

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 7월 4일 (04.07.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/100322 A1

- (51) 국제특허분류:
F16L 59/065 (2006.01) *B32B 3/12* (2006.01)
F16L 59/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/007329
- (22) 국제출원일: 2012년 9월 13일 (13.09.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0146246 2011년 12월 29일 (29.12.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **제일모직주식회사 (CHEIL INDUSTRIES INC.)** [KR/KR]; 730-710 경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동), Gyeongsangbuk-do (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **백정현 (BAEK, Kyung Hyun)** [KR/KR]; 437-711 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동), Gyeonggi-do (KR). **안병준 (AN, Byung Jun)** [KR/KR]; 437-711 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동), Gyeonggi-do (KR). **현태영 (HYUN, Tae Young)** [KR/KR]; 437-711 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동), Gyeonggi-do (KR). **전정배 (JUN, Jung Bae)** [KR/KR];

437-711 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동), Gyeonggi-do (KR). **권기해 (KWON, Kee Hae)** [KR/KR]; 437-711 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동), Gyeonggi-do (KR). **이인경 (LEE, In Kyung)** [KR/KR]; 437-711 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동), Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **최덕규 (CHOI, Duk Kyu)** 등; 135-748 서울시 강남구 테헤란로 123 (역삼동, 역삼빌딩), Seoul (KR).

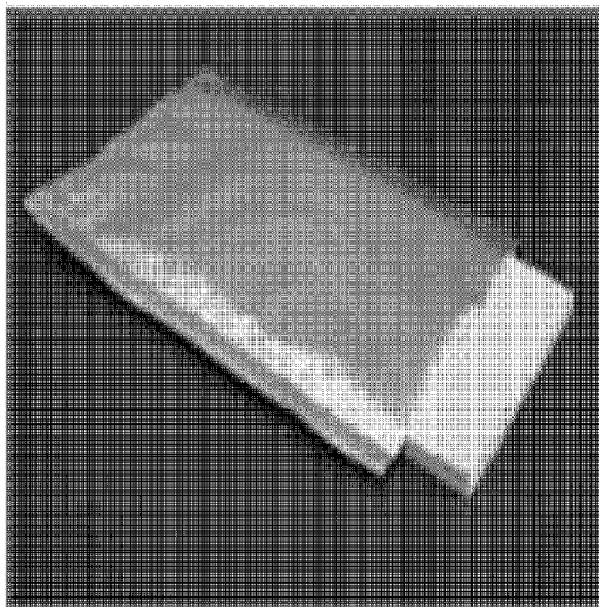
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, 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, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: CORE STRUCTURE FOR VACUUM INSULATION WITH EXCELLENT INSULATION EFFICIENCY, AND VACUUM INSULATION PANEL USING SAME

(54) 발명의 명칭: 단열성이 우수한 진공단열용 심재 구조물 및 이를 이용한 진공단열 패널



(57) Abstract: A core structure for vacuum insulation of the present invention comprises three or more layers of laminate structures by alternately stacking a high-density inorganic fiber sheet and a low-density inorganic fiber sheet, wherein a difference in bulk density at atmospheric pressure between the high-density inorganic fiber sheet and the low-density inorganic fiber sheet is 50kg/m³-200kg/m³. The bulk density of the high-density inorganic fiber sheet at atmospheric pressure is preferred to be 100kg/m³-300kg/m³, and the bulk density of the low-density inorganic fiber sheet at atmospheric pressure is preferred to be 1kg/m³-100kg/m³. A vacuum insulation panel of the present invention is formed by allowing the core structure to be embedded in an outer shell, wherein the outer shell blocks the inflow of external air and the atmospheric pressure inside the panel is 0 Torr-0.1 Torr. Under this pressure condition, the thickness of the core structure of the vacuum insulation panel is preferred to be 5mm-30mm.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2013/100322 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 공개:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

본 발명의 진공단열용 심재 구조물은 고밀도 무기섬유 시이트(sheet)와 저밀도 무기섬유 시이트(sheet)를 번갈아 교대로 적층하여 3 개층 이상의 적층 구조로 이루어지고, 상기 고밀도 무기섬유 시이트와 상기 저밀도 무기섬유 시이트의 대기압에서의 부피밀도차가 50 kg/m^3 이상 200 kg/m^3 이하인 것을 특징으로 한다. 상기 고밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 100 kg/m^3 이상 300 kg/m^3 이하인 것이 바람직하고, 상기 저밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 1 kg/m^3 이상 100 kg/m^3 미만인 것이 바람직하다. 본 발명의 진공단열패널은 상기 심재 구조물이 외피재에 내장되는 구조로 이루어지고, 상기 외피재는 외부의 공기유입을 차단하는 역할을 하고, 패널내부의 기압이 0 Torr 이상 0.1 Torr 이하인 것을 특징으로 한다. 상기 압력조건하에서 진공단열패널의 심재 구조물의 두께는 5 mm 이상 30 mm 이하인 것이 바람직하다.

명세서

발명의 명칭: 단열성이 우수한 진공단열용 심재 구조물 및 이를 이용한 진공단열 패널

기술분야

- [1] 본 발명은 진공단열 패널(vacuum insulation panel)에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 단열성이 우수한 진공단열용 심재 구조물(core structure) 및 이를 이용한 진공단열 패널에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 일반적으로 냉장고, 냉동고, 자동판매기 등의 보온/보냉 기기는 외부로 방출되거나 외부로부터 유입되는 열을 효율적으로 차단하기 위해서 단열재가 내장된 단열패널을 필요로 한다. 단열재로는, 글래스 울 등의 섬유재나 우레탄폼 등의 발포체가 이용되고 있다. 이들 단열재의 단열성을 향상시키기 위해서 단열재의 두께를 늘리기도 하나, 얇은 두께가 요구되는 제품과 같이, 작은 부피를 요구하거나 컴팩트화 하고자 하는 경우에는 그러할 수 없다는 문제점이 있다.
- [4] 따라서 단열 성능이 높은 단열패널로서 진공상태로 컴팩트하게 제조한 단열패널이 주목받고 있다. 진공단열재라고도 하는 진공단열패널은, 단열재로 이루어진 심재 구조물(core structure)을 가스 배리어(gas barrier)의 역할을 하는 외피재로 감싸고, 외피재의 내부를 감압한 후 외피재의 개구부를 용착시킨 구조로 제조된다. 진공단열패널의 심재 구조물로서 주로 무기섬유인 글래스 울과 폼드 실리카(fumed silica) 소재를 사용하고 있다.
- [5] 한국공개특허 제2003-0011828호는 진공단열재와 이것을 이용한 기기에 관한 것으로, SiO_2 가 주성분인 무기섬유를 다층 적용한 심재 구조물을 개시하고 있다. 그러나, 이 문헌은 심재 구조물을 구성하는 소재 자체를 개량하는 방법에 대해서만 언급하고 있다.
- [6] 일본공개특허 제2006-307921호는 진공단열재에 관한 것으로, 무기섬유의 방향을 열전달 방향에 수직으로 구성하고 층간 섬유가 교차되는 구조를 채택하여 열전도도를 개선하는 방법을 개시하고 있다. 그러나, 이 방법은 구조가 복잡하기 때문에 제조원가가 많이 들고 현실적으로 상업화가 어려운 결점이 있다.
- [7] 일본공개특허 제2007-182991호는 진공단열재 및 유리 섬유에 관한 것으로, 대기 압축에 의한 심재 구조물을 고밀도화 하고 섬유 접촉부의 증대를 억제하고, 심재 구조물의 고체성분의 열전도도를 감소시키는 기술에 관한 것이다. 이 문헌도 심재 구조물을 구성하는 소재 자체를 개량하는 방법만을 언급하고 있다.
- [8] 이에 따라, 본 발명자는 우수한 단열성을 갖는 심재 구조물을 개발하고, 이를

외피재로 밀봉하여 진공포장함으로써 컴팩트화 할 수 있는 본 발명의 새로운 진공단열패널을 개발하기에 이른 것이다.

[9]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[10] 본 발명의 목적은 단열성이 우수한 진공단열패널용 심재 구조물을 제공하기 위한 것이다.

[11] 본 발명의 다른 목적은 상기 심재 구조물을 이용하여 단열성이 우수하고 컴팩트화한 진공단열패널을 제공하기 위한 것이다.

[12] 본 발명의 상기 및 기타의 목적들은 모두 하기 설명되는 본 발명에 의해서 달성될 수 있다.

[13]

과제 해결 수단

[14] 본 발명에 따른 진공단열용 심재 구조물은 고밀도 무기섬유 시이트(sheet)와 저밀도 무기섬유 시이트(sheet)를 번갈아 교대로 적층하여 3 개층 이상의 적층 구조로 이루어지고, 상기 고밀도 무기섬유 시이트와 상기 저밀도 무기섬유 시이트의 대기압에서의 부피밀도차가 50 kg/m^3 이상 200 kg/m^3 이하인 것을 특징으로 한다.

[15] 상기 고밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 100 kg/m^3 이상 300 kg/m^3 이하인 것이 바람직하고, 상기 저밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 1 kg/m^3 이상 100 kg/m^3 미만인 것이 바람직하다.

[16] 본 발명의 진공단열용 심재 구조물은 상부표면층(1), 중간층(2), 및 하부층(3)의 구조로 이루어지며, 중간층(2)은 다시 복수개의 시이트 층으로 구성된다. 본 발명의 심재 구조물에서, 적층되는 전체 시이트의 층수는 홀수인 것이 바람직하며, 상부표면층(1)은 고밀도 무기섬유 시이트로 구성되는 것이 바람직하다.

[17] 상기 고밀도 무기섬유 시이트 및 저밀도 무기섬유 시이트는 글라스 울, 유리섬유, 세라믹 파이버, 암면, 알루미늄섬유, 실리카섬유, 실리카 알루미늄섬유, 탄화규소섬유, 또는 이들의 혼합물로 이루어진다.

[18] 상기 고밀도 무기섬유 시이트 및 저밀도 무기섬유 시이트는 섬유길이가 1.2 mm 이상 1.5 mm 이하, 그리고 섬유직경이 $1 \mu\text{m}$ 이상 $10 \mu\text{m}$ 미만인 것이 바람직하다. 또한 상기 두 무기섬유 시이트는 공극율이 90% 이상 95% 이하인 것이 바람직하다.

[19] 본 발명에 따른 진공단열패널은 상기 심재 구조물이 외피재에 내장되는 구조로 이루어지고, 상기 외피재는 외부의 공기유입을 차단하는 역할을 하고, 패널내부의 기압이 0 Torr 이상 0.1 Torr 이하인 것을 특징으로 한다. 상기 압력조건하에서 진공단열패널의 심재 구조물의 두께는 5 mm 이상 30 mm

이하인 것이 바람직하다.

[20] 본 발명의 진공단열패널은 ASTM-C518에 준하여 24 °C에서 측정한 열전도도가 1.5 mW/mk 이상 2.6 mW/mk 이하의 범위이다.

[21] 본 발명의 진공단열패널은 그 내부에 흡습제를 함유할 수 있는데, 흡습제는 심재 구조물 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 이상 5 중량부 이하로 함유되는 것이 바람직하다.

[22] 이하 첨부된 도면을 참고로 본 발명의 구체적인 내용을 하기에 상세히 설명한다.

[23]

발명의 효과

[24] 본 발명은 단열성이 우수한 진공단열패널용 심재 구조물을 제공하고, 이를 이용하여 단열성이 우수하고 컴팩트화한 진공단열패널을 제공하는 발명의 효과를 갖는다.

[25]

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 진공단열패널의 내부 구조를 도시하기 위하여 부분적으로 절개한 진공단열패널의 사진이다.

[27] 도 2는 본 발명에 따른 진공단열용 심재 구조물의 개략적인 적층구조를 도시한 도면이다.

[28]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[29] 본 발명은 단열성이 우수한 진공단열패널용 심재 구조물(core structure)을 제공하고, 이를 이용하여 단열성이 우수하고 컴팩트화한 진공단열패널(vacuum insulation panel)에 관한 것이다. 우선 심재 구조물을 설명하면 다음과 같다.

[30]

진공단열용 심재 구조물

[32] 본 발명에 따른 진공단열용 심재 구조물은 고밀도 무기섬유 시이트(sheet)와 저밀도 무기섬유 시이트(sheet)를 번갈아 교대로 적층하여 3 개층 이상의 적층 구조로 이루어지고, 상기 고밀도 무기섬유 시이트와 상기 저밀도 무기섬유 시이트의 대기압에서의 부피밀도차가 50 kg/m³ 이상 200 kg/m³ 이하인 것을 특징으로 한다.

[33] 상기 고밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 100 kg/m³ 이상 300 kg/m³ 이하인 것이 바람직하고, 상기 저밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 1 kg/m³ 이상 100 kg/m³ 미만인 것이 바람직하다. 상기 고밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 130 kg/m³ 이상 250 kg/m³ 이하인 것이 더 바람직하며, 150 kg/m³ 이상 200 kg/m³ 이하인 것이 가장 바람직하다. 또한, 상기 저밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 5 kg/m³ 이상 70

kg/m³ 이하인 것이 더 바람직하며, 10 kg/m³ 이상 50 kg/m³ 이하인 것이 가장 바람직하다.

[34] 본 발명에서, 고밀도 무기섬유 시이트와 저밀도 무기섬유 시이트는 번갈아 교대로 3층 이상, 예를 들어, 3층, 4층, 5층, 6층, 7층, 8층, 9층, 10층 등으로 포함되며, 층수의 제한은 없다.

[35] 본 발명에서는, 고밀도 무기섬유 시이트와 저밀도 무기섬유 시이트의 대기압에서의 부피밀도차가 50 kg/m³ 이상 200 kg/m³ 이하인 것이 바람직한데, 3종 이상의 무기섬유 시이트를 사용하는 경우에는, 이 부피밀도차는 가장 큰 부피밀도와 가장 작은 부피밀도의 차를 의미한다.

[36] 상기 심재 구조물은 상부표면층(1), 중간층(2), 및 하부층(3)의 구조로 이루어지며, 중간층(2)은 다시 복수개의 시이트 층으로 구성된다. 도 2는 본 발명에 따른 진공단열용 심재 구조물의 개략적인 적층구조를 도시한 도면이다. 도 2에는 모두 7개의 적층구조를 도시하였지만, 이는 예시에 불과하고, 다양하게 변형될 수 있다. 반드시 제한되는 것은 아니지만, 본 발명의 심재 구조물에서, 적층되는 전체 시이트의 층수는 홀수인 것이 바람직하며, 상부표면층(1)은 고밀도 무기섬유 시이트로 구성되는 것이 바람직하다.

[37] 본 발명에서, 고밀도 무기섬유 시이트와 저밀도 무기섬유 시이트의 부피밀도차는 50 kg/m³ 이상 200 kg/m³ 이하 범위가 바람직하며, 더 바람직하게는 70 kg/m³ 이상 200 kg/m³ 이하이고, 가장 바람직하게 100 kg/m³ 이상 190 kg/m³ 이하이다.

[38] 상기 고밀도 무기섬유 시이트 및 저밀도 무기섬유 시이트는 글라스 울, 유리섬유, 세라믹 파이버, 암면, 알루미늄섬유, 실리카섬유, 실리카 알루미늄 섬유, 탄화규소섬유, 또는 이들의 혼합물로 이루어진다.

[39] 상기 고밀도 무기섬유 시이트 및 저밀도 무기섬유 시이트는 섬유길이가 1.2 mm 이상 1.5 mm 이하, 그리고 섬유직경이 1 μm 이상 10 μm 미만인 것이 바람직하다. 상기 섬유길이와 섬유직경은 광학현미경으로 이미지 분석을 통해 측정할 수 있으며, 이는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해서 용이하게 실시될 수 있다. 무기섬유의 길이와 직경이 상기 범위 내인 경우에 섬유간 접촉면이 감소하고 이를 통해서 열전달량이 작아짐으로 인해 전체 고체 열전도도가 낮아져서 단열성이 우수해질 수 있다.

[40] 본 발명에서 무기섬유 시이트는 공극율이 90% 이상 95% 이하인 것이 바람직하다. 이 경우에, 단열성이 더 우수해질 수 있다. 공극율은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해서 용이하게 측정될 수 있으며, 예를 들어 일본출원공개 제2004-011705호에 제시된 수은공극율 분석법에 의해서 측정될 수 있다.

[41]

[42] 진공단열패널

[43] 본 발명에 따른 진공단열패널은 상기 심재 구조물이 외피재에 내장되는 구조로

이루어지고, 상기 외피재는 외부의 공기유입을 차단하는 역할을 하고, 패넬내부의 기압이 0 Torr 이상 0.1 Torr 이하인 것을 특징으로 한다. 상기 압력조건하에서 진공단열패넬의 심재 구조물의 두께는 5 mm 이상 30 mm 이하인 것이 바람직하다.

- [44] 도 1은 진공단열패넬의 내부 구조를 도시하기 위하여 부분적으로 절개한 진공단열패넬의 사진이다. 외피재로는 본 발명이 속하는 기술분야에서 공지된 것을 사용할 수 있으며, 이는 본 발명에 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해서 용이하게 실시될 수 있다. 예를 들어, 상기 외피재로는 폴리에틸렌 필름, 알루미늄 필름, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 및 나일론 필름으로 이루어지고, 열융착층이 폴리에틸렌 필름층인 라미네이트 필름을 사용할 수 있다. 진공단열패넬용 외피재는 이미 공지되어 사용되는 것으로 본 발명의 당업자에 의하여 용이하게 실시될 수 있다. 한 구체예로, 두께 50 μm 의 폴리에틸렌 필름, 두께 7 μm 의 알루미늄 필름, 두께 12 μm 의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 및 두께 15 μm 의 나일론 필름으로 이루어지고, 열융착층이 폴리에틸렌 필름층인 라미네이트 필름을 외피재로 사용할 수 있다.
- [45] 외피재 내부의 기압은 0 Torr 이상 0.1 Torr 이하이며, 바람직하게 0.001 Torr 이상 0.05 Torr이다. 외피재 내부의 기압이 상기 범위 내인 경우에, 공기를 통한 대류에 따른 열전도를 최소화시킬 수 있으며, 진공단열재의 두께를 얇게 유지시킬 수 있다.
- [46] 상기 압력조건하에서 심재 구조물의 두께는 5 mm 이상 30 mm 이하인 것이 바람직하다. 바람직하게는, 상기 외피재 내부의 기압에서 심재 구조물의 두께가 10 mm 이상 15 mm 이하이다.
- [47] 본 발명의 진공단열패넬은 ASTM-C518에 준하여 24 °C에서 측정한 열전도도가 1.5 mW/mk 이상 2.6 mW/mk 이하의 범위이다.
- [48] 본 발명의 진공단열패넬은 그 내부에 흡습제를 함유할 수 있는데, 흡습제는 심재 구조물 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 이상 5 중량부 이하로 함유되는 것이 바람직하다. 흡습제로는 산화리튬, 수산화리튬, 산화칼슘, 수산화칼슘, 산화마그네슘, 수산화마그네슘, 산화바륨, 수산화바륨, 황산칼슘, 또는 이들의 둘 이상의 혼합물이 사용된다.
- [49] 진공단열패넬은 냉장고, 냉동고, 건축용 단열재, 차량용 단열재 등에 바람직하게 사용될 수 있다.
- [50] 본 발명은 하기의 실시예에 의해 보다 구체화될 것이나, 하기의 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 목적으로 사용될 뿐이며 본 발명의 보호범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.

[51]

발명의 실시를 위한 형태

[52] 실시예

- [53] 본 발명의 실시예 및 비교실시예에서 사용하기 위한 고밀도 및 저밀도 무기섬유 시이트를 다음과 같은 성분으로 제조한다.
- [54] GW-H1: 직경이 1~10 μm 이고 길이가 1200~1500 μm 이고 공극율이 90% 이상이고 대기압에서의 부피밀도가 150 kg/m^3 인 글라스 울을 사용하였다.
- [55] GW-H2: 직경이 1~10 μm 이고 길이가 1200~1500 μm 이고 공극율이 90% 이상이고 대기압에서의 부피밀도가 200 kg/m^3 인 글라스 울을 사용하였다.
- [56] GW-L1: 직경이 1~10 μm 이고 길이가 1200~1500 μm 이고 공극율이 90% 이상이고 대기압에서의 부피밀도가 10 kg/m^3 인 글라스 울을 사용하였다.
- [57] GW-L2: 직경이 1~10 μm 이고 길이가 1200~1500 μm 이고 공극율이 90% 이상이고 대기압에서의 부피밀도가 50 kg/m^3 인 글라스 울을 사용하였다.
- [58] EPS-H1: 셀 오픈율이 90% 이상이고 셀 사이즈가 150~300 μm 이고 대기압에서의 부피밀도가 50 kg/m^3 인 발포폴리스티렌을 사용하였다.
- [59] EPS-L1: 셀 오픈율이 90% 이상이고 셀 사이즈가 150~300 μm 이고 대기압에서의 부피밀도가 30 kg/m^3 인 발포폴리스티렌을 사용하였다.
- [60] PUF-H1: 셀 오픈율이 90% 이상이고 셀 사이즈가 150~300 μm 이고 대기압에서의 부피밀도가 60 kg/m^3 인 폴리우레탄 폼을 사용하였다.
- [61] PUF-L1: 셀 오픈율이 90% 이상이고 셀 사이즈가 150~300 μm 이고 대기압에서의 부피밀도가 30 kg/m^3 인 폴리우레탄 폼을 사용하였다.
- [62] PF-H1: 직경이 5~50 μm 이고 공극율이 90% 이상이고 대기압에서의 부피밀도가 150 kg/m^3 인 폴리에스테르섬유를 사용하였다.
- [63] PF-L1: 직경이 5~50 μm 이고 공극율이 90% 이상이고 대기압에서의 부피밀도가 45 kg/m^3 인 폴리에스테르섬유를 사용하였다.
- [64]
- [65] 실시예 1-14 및 비교실시예 1-9
- [66] 하기 표 1-3에 기재된 심재 구조로, 0.03 Torr에서 개개의 심재 두께가 균등하고 0.03 Torr에서 심재 구조물의 전체두께가 12 mm가 되도록 심재 구조물을 구성한다. 두께 50 μm 의 폴리에틸렌 필름, 두께 7 μm 의 알루미늄 필름, 두께 12 μm 의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름, 및 두께 15 μm 의 나일론 필름으로 이루어지고 열융착층이 폴리에틸렌 필름층인 외피재에 상기 심재 구조물과 산화칼슘 10 g을 넣었다. 진공챔버 내에서 외피재 내부의 압력이 0.03 Torr가 되도록 감압한 다음에, 외피재를 밀봉융착시켜 290x410x12 mm 크기의 진공단열패널을 제조하였다.
- [67] 제조된 진공단열패널의 열전도도를 ASTM-C518에 준하여 Heat Flow Meter 법을 적용한 열전도도 분석기(Netsch사의 HFM436)를 이용하여 24 $^{\circ}\text{C}$ 에서 측정하였으며, 그 결과를 표 1-3에 나타내었다.
- [68]
- [69] 표 1

[Table 1]

		실시예						
		1	2	3	4	5	6	7
심재 구조	상부	GW-H1	GW-H1	GW-L1	GW-L1	GW-H2	GW-H2	GW-H1
	중심부	GW-L1	GW-L2	GW-H1	GW-H2	GW-L1	GW-L2	GW-L1
	하부	GW-H1	GW-H1	GW-L1	GW-L1	GW-H2	GW-H2	GW-H2
부피밀도차(kg/m ³)		140	100	140	190	190	150	140
열전도도 (mW/mk)		2.2	2.3	2.4	2.6	1.9	2.0	2.2

[70]

[71] 표 2

[Table 2]

		실시예						
		8	9	10	11	12	13	14
심재 구조	상부	GW-H1	GW-H1	GW-L1	GW-L1	GW-H2	GW-H2	GW-H1
	중심부	GW-L1	GW-L2	GW-H1	GW-H2	GW-L1	GW-L2	GW-L1
		GW-H1	GW-H1	GW-L1	GW-L1	GW-H2	GW-H2	GW-H2
		GW-L1	GW-L2	GW-H1	GW-H2	GW-L1	GW-L2	GW-L1
	하부	GW-H1	GW-H1	GW-L1	GW-L1	GW-H2	GW-H2	GW-H1
부피밀도차(kg/m ³)		140	100	140	190	190	150	140
열전도도 (mW/mk)		2.1	2.2	2.5	2.5	1.8	2.0	2.0

[72]

[73] 표 3

[Table 3]

		비교실시예								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
심재 구조	상부	EPS-H1	PUF-H1	PF-H1	GW-H1	GW-H2	GW-L1	GW-L2	GW-L2	GW-H1
	중심부	EPS-L1	PUF-L1	PF-L1	GW-H1	GW-H2	GW-L1	GW-L2	GW-L1	
	하부	EPS-H1	PUF-H1	PF-H1	GW-H1	GW-H2	GW-L1	GW-L2	GW-L2	
부피밀도차(kg/m ³)		20	30	105	0	0	0	0	40	140
열전도도 (mW/mk)		4.0	4.0	3.3	3.3	3.1	2.8	3.0	2.7	3.1

[74]

[75] 표 1을 보면, 실시예 1-7은 부피밀도차가 100 내지 190 kg/m³인 글라스 울이 교대로 3층 적층된 진공단열용 심재 구조물을 사용한 결과 열전도도가 현저히 낮음을 알 수 있다.

[76] 표 2를 보면, 실시예 8-14은 부피밀도차가 100 내지 190 kg/m³인 글라스 울이

교대로 5층 적층된 심재 구조물을 사용한 결과 열전도도가 현저히 낮음을 알 수 있다.

[77] 표 3을 보면, 비교실시에 1-3은 무기섬유가 아닌 발포폴리스티렌, 폴리우레탄 폼, 및 폴리에스테르섬유를 각각 사용하여 실시예 1-7에 비해 현저히 높은 열전도도를 가짐을 알 수 있다. 또한, 비교실시에 4-7은 부피밀도차가 없는 무기섬유 시이트를 사용하여 실시예 1-7에 비해 현저히 높은 열전도도를 가짐을 알 수 있다. 또한, 비교실시에 8은 본원발명의 부피밀도차의 범위를 벗어난 심재 구조물을 사용한 결과 열전도도가 현저히 높음을 알 수 있다. 또한, 비교실시에 9는 무기섬유 시이트가 2층 적층된 심재 구조물을 사용한 결과 열전도도가 현저히 높음을 알 수 있다.

[78] 실시예 1-2 및 5-6을 비교해보면, 부피밀도차가 커질수록 열전도도도 감소함을 알 수 있다. 또한, 실시예 1과 3, 4와 5, 8과 10, 및 11과 12를 비교해보면, 고밀도 무기섬유 시이트가 가장 바깥쪽에 배치되는 경우에 열전도도가 더 낮음을 알 수 있다.

[79]

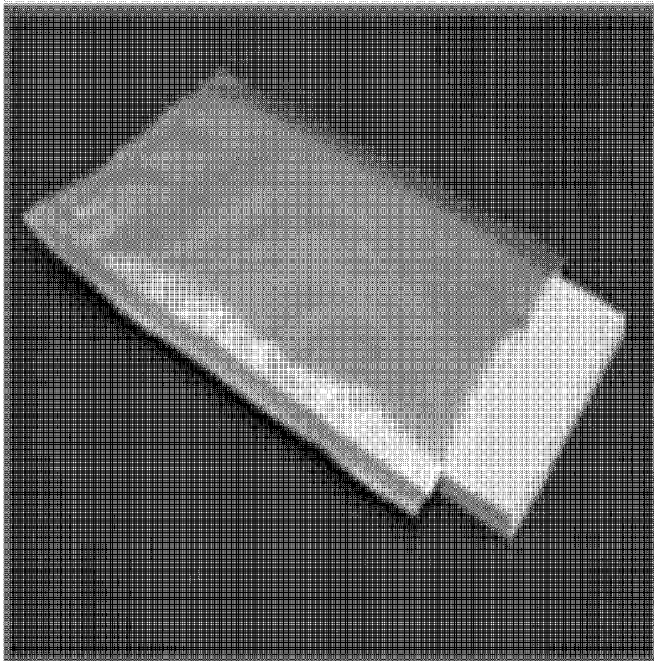
[80] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 이 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의하여 용이하게 실시될 수 있으며, 이러한 변형이나 변경은 모두 본 발명의 영역에 포함되는 것으로 볼 수 있다.

청구범위

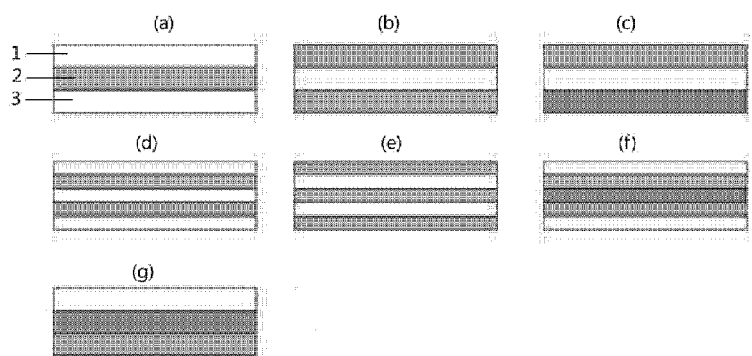
- [청구항 1] 고밀도 무기섬유 시이트(sheet)와 저밀도 무기섬유 시이트(sheet)를 번갈아 교대로 적층하여 3 개층 이상의 적층 구조로 이루어지고, 상기 고밀도 무기섬유 시이트와 상기 저밀도 무기섬유 시이트의 대기압에서의 부피밀도차가 50 kg/m^3 이상 200 kg/m^3 이하인 것을 특징으로 하는 진공단열용 심재 구조물.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 고밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 100 kg/m^3 이상 300 kg/m^3 이하이고, 상기 저밀도 무기섬유 시이트는 대기압에서의 부피밀도가 1 kg/m^3 이상 100 kg/m^3 미만인 것을 특징으로 하는 진공단열용 심재 구조물.
- [청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 고밀도 무기섬유 시이트 및 저밀도 무기섬유 시이트는 글라스 울, 유리섬유, 세라믹 파이버, 압면, 알루미나섬유, 실리카섬유, 실리카 알루미나 섬유, 및 탄화규소섬유로 이루어지는 군으로부터 선택되는 하나 이상인 것을 특징으로 하는 진공단열용 심재 구조물.
- [청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 고밀도 무기섬유 시이트 및 저밀도 무기섬유 시이트는 섬유길이가 1.2 mm 이상 1.5 mm 이하, 섬유직경이 $1 \mu\text{m}$ 이상 $10 \mu\text{m}$ 미만, 그리고 공극율이 90% 이상 95% 이하인 것을 특징으로 하는 진공단열용 심재 구조물.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 심재 구조물은 상부표면층(1), 중간층(2), 및 하부층(3)의 구조로 이루어지며, 상기 중간층(2)은 다시 복수개의 시이트 층으로 구성되고, 적층되는 전체 시이트의 층수는 홀수이며, 상부표면층(1)은 고밀도 무기섬유 시이트로 구성되는 것을 특징으로 하는 진공단열용 심재 구조물.
- [청구항 6] 제1항 내지 제5항의 어느 한 항에 따른 심재 구조물이 외피재에 내장되는 구조로 이루어지고, 상기 외피재는 외부의 공기유입을 차단하는 역할을 하고, 패널내부의 기압이 0 Torr 이상 0.1 Torr 이하인 것을 특징으로 하는 진공단열패널.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 심재 구조물의 두께가 5 mm 이상 30 mm 이하인 것을 특징으로 하는 진공단열패널.
- [청구항 8] 제6항 또는 제7항에 있어서, 상기 진공단열패널은 ASTM-C518에 준하여 24°C 에서 측정한 열전도도가 1.5 mW/mk 이상 2.6 mW/mk 이하의 범위인 것을 특징으로 하는 진공단열패널.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 심재 구조물 100 중량부에 대하여 0.1 중량부 이상 5 중량부 이하로 흡습제를 더 함유하는 것을 특징으로 하는 진공단열패널.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 흡습제는 산화리튬, 수산화리튬, 산화칼슘,

수산화칼슘, 산화마그네슘, 수산화마그네슘, 산화바륨,
수산화바륨, 및 황산칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나
이상인 것을 특징으로 하는 진공단열패널.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/007329**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****F16L 59/065(2006.01)i, F16L 59/04(2006.01)i, B32B 3/12(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)

F16L 59/065; F25D 23/06; B32B 27/30; F16L 59/06; A47J 27/21

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: density, high density, low density, insulation, vacuum, inorganic fiber sheet, absorbent

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2005-0016490 A (MATSUSHITA REFRIGERATION COMPANY) 21 February 2005 See page 9 and figure 4.	1-7
Y	JP 2011-236986 A (SHARP CORP.) 24 November 2011 See paragraphs 32-38 and figure 2.	1-7
A	JP 2002-310384 A (MATSUSHITA REFRIG CO., LTD.) 23 October 2002 See paragraphs 42-47 and figure 3.	1-7
A	KR 10-2008-0035016 A (THE NIPPON SYNTHETIC CHEMICAL INDUSTRY) 22 April 2008 See paragraphs 62-68.	1-7
A	KR 10-2006-0032656 A (PANASONIC CORPORATION) 17 April 2006 See claims 1, 2, 6 and figure 4.	1-7



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

14 FEBRUARY 2013 (14.02.2013)

Date of mailing of the international search report

15 FEBRUARY 2013 (15.02.2013)

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

International application No.

PCT/KR2012/007329

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: **9, 10**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
Claims 9 and 10 refer to a multiple dependent claim (claim 8) which does not comply with the manner of claiming a multiple dependent claim, , and thus said claims cannot be defined. Therefore, a meaningful international search cannot be carried out.

3. ☒ Claims Nos.: **8**
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/007329

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2005-0016490 A	21.02.2005	AU 2003-241723 A1	19.12.2003
		CN 1308611 C0	04.04.2007
		CN 1659402 A	24.08.2005
		CN 1659402 C0	04.04.2007
		EP 1510747 A1	02.03.2005
		JP 2004-011705 A	15.01.2004
		JP 2004-011707 A	15.01.2004
		JP 2004-011708 A	15.01.2004
		JP 2004-011756 A	15.01.2004
		JP 2004-052774 A	19.02.2004
		JP 3456988 B1	14.10.2003
		JP 3490426 B1	26.01.2004
		JP 3497500 B1	16.02.2004
		JP 3513142 B2	31.03.2004
		JP 3513143 B2	31.03.2004
		TW 593919 A	21.06.2004
		US 2005-0175809 A1	11.08.2005
		US 7571582 B2	11.08.2009
		WO 2003-102460 A1	11.12.2003
JP 2011-236986 A	24.11.2011	NONE	
JP 2002-310384 A	23.10.2002	NONE	
KR 10-2008-0035016 A	22.04.2008	CN 101243282 A	13.08.2008
		JP 2007-078176 A	29.03.2007
		JP 2007-139184 A	07.06.2007
		WO 2007-020978 A1	22.02.2007
KR 10-2006-0032656 A	17.04.2006	CA 2539448 A1	18.08.2005
		CA 2539448 C	08.09.2009
		CN 1657282 A	24.08.2005
		EP 1653146 A1	03.05.2006
		JP 2005-220954 A	18.08.2005
		JP 2005-273696 A	06.10.2005
		JP 3580315 B1	20.10.2004
		US 2006-0234006 A1	19.10.2006
		US 7638181 B2	29.12.2009
		WO 2005-075878 A1	18.08.2005

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>F16L 59/065(2006.01)i, F16L 59/04(2006.01)i, B32B 3/12(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) F16L 59/065; F25D 23/06; B32B 27/30; F16L 59/06; A47J 27/21 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: 밀도, 고밀도, 저밀도, 단열, 진공, 무기섬유 시이트, 흡습제		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2005-0016490 A (마쓰시타 레키 가부시키키가이샤) 2005.02.21 페이지 9 및 도면 4 참조.	1-7
Y	JP 2011-236986 A (SHARP CORP.) 2011.11.24 문단번호 32-38 및 도면 2 참조.	1-7
A	JP 2002-310384 A (MATSUSHITA REFRIG CO., LTD.) 2002.10.23 문단번호 42-47 및 도면 3 참조.	1-7
A	KR 10-2008-0035016 A (닛폰고세이가가쿠교교 가부시키키가이샤) 2008.04.22 문단번호 62-68 참조.	1-7
A	KR 10-2006-0032656 A (마쓰시다덴기산교 가부시키키가이샤) 2006.04.17 청구항 1, 2, 6 및 도면 4 참조.	1-7
☐ 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 2013년 02월 14일 (14.02.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 02월 15일 (15.02.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 안재열 전화번호 82-42-481-8525 

제2기재란 일부 청구항을 조사할 수 없는 경우의 의견(첫 번째 용지의 2의 계속)

PCT 제17조(2)(a)의 규정에 따라 다음과 같은 이유로 일부 청구항에 대하여 본 국제조사보고서가 작성되지 아니하였습니다.

1. ☐ 청구항:
이 청구항은 본 기관이 조사할 필요가 없는 대상에 관련됩니다. 즉,
2. ☒ 청구항: 9, 10
이 청구항은 유효한 국제조사를 수행할 수 없을 정도로 소정의 요건을 충족하지 아니하는 국제출원의 부분과 관련됩니다. 구체적으로는,
다중 종속항 기재 방법 위반인 다중종속항(제8항)을 인용하고 있어 청구범위 해석이 곤란하므로, 유효한 국제조사를 수행할 수 없습니다.
3. ☒ 청구항: 8
이 청구항은 종속청구항이나 PCT규칙 6.4(a)의 두 번째 및 세 번째 문장의 규정에 따라 작성되어 있지 않습니다.

제3기재란 발명의 단일성이 결여된 경우의 의견(첫 번째 용지의 3의 계속)

본 국제조사기관은 본 국제출원에 다음과 같이 다수의 발명이 있다고 봅니다.

1. ☐ 출원인이 모든 추가수수료를 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 모든 조사 가능한 청구항을 대상으로 합니다.
2. ☐ 추가수수료 납부를 요구하지 않고도 모든 조사 가능한 청구항을 조사할 수 있었으므로, 본 기관은 추가수수료 납부를 요구하지 아니하였습니다.
3. ☐ 출원인이 추가수수료의 일부만을 기간 내에 납부하였으므로, 본 국제조사보고서는 수수료가 납부된 청구항만을 대상으로 합니다. 구체적인 청구항은 아래와 같습니다.
4. ☐ 출원인이 기간 내에 추가수수료를 납부하지 아니하였습니다. 따라서 본 국제조사보고서는 청구범위에 처음 기재된 발명에 한정되어 있으며, 해당 청구항은 아래와 같습니다.

이의신청에
관한 기재

- ☐ 출원인의 이의신청 및 이의신청료 납부(해당하는 경우)와 함께 추가수수료가 납부되었습니다.
- ☐ 출원인의 이의신청과 함께 추가수수료가 납부되었으나 이의신청료가 보정요구서에 명시된 기간 내에 납부되지 아니하였습니다.
- ☐ 이의신청 없이 추가수수료가 납부되었습니다.

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2005-0016490 A	2005.02.21	AU 2003-241723 A1 CN 1308611 C0 CN 1659402 A CN 1659402 C0 EP 1510747 A1 JP 2004-011705 A JP 2004-011707 A JP 2004-011708 A JP 2004-011756 A JP 2004-052774 A JP 3456988 B1 JP 3490426 B1 JP 3497500 B1 JP 3513142 B2 JP 3513143 B2 TW 593919 A US 2005-0175809 A1 US 7571582 B2 WO 2003-102460 A1	2003.12.19 2007.04.04 2005.08.24 2007.04.04 2005.03.02 2004.01.15 2004.01.15 2004.01.15 2004.01.15 2004.02.19 2003.10.14 2004.01.26 2004.02.16 2004.03.31 2004.03.31 2004.06.21 2005.08.11 2009.08.11 2003.12.11
JP 2011-236986 A	2011.11.24	없음	
JP 2002-310384 A	2002.10.23	없음	
KR 10-2008-0035016 A	2008.04.22	CN 101243282 A JP 2007-078176 A JP 2007-139184 A WO 2007-020978 A1	2008.08.13 2007.03.29 2007.06.07 2007.02.22
KR 10-2006-0032656 A	2006.04.17	CA 2539448 A1 CA 2539448 C CN 1657282 A EP 1653146 A1 JP 2005-220954 A JP 2005-273696 A JP 3580315 B1 US 2006-0234006 A1 US 7638181 B2 WO 2005-075878 A1	2005.08.18 2009.09.08 2005.08.24 2006.05.03 2005.08.18 2005.10.06 2004.10.20 2006.10.19 2009.12.29 2005.08.18