



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0080426
(43) 공개일자 2011년07월13일

(51) Int. Cl.

B32B 17/06 (2006.01) B32B 15/08 (2006.01)

B32B 37/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0000633

(22) 출원일자 2010년01월05일

심사청구일자 2011년03월30일

(71) 출원인

(주)엘지하우시스

서울특별시 영등포구 여의도동 20

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

장석

서울특별시 서초구 방배3동 방배아트e편한세상
103동 502호

황승석

충청북도 청주시 흥덕구 비하동 삼일아파트 3동
212호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 대아

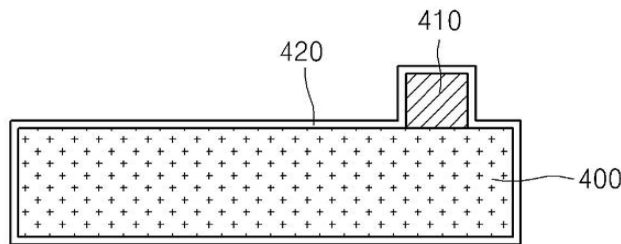
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 진공 단열 패널 및 이를 제조하는 방법

(57) 요약

본 발명은 진공 단열 패널 및 이를 제조하는 방법에 관한 것으로, (a) 유리 섬유(Glass Fiber)를 무기바인더에 분산시킨 후 제지법을 이용하여 제조한 유리섬유보드(Glass Fiber Board) 복수 장을 적층시켜 심재를 형성하는 단계와, (b) 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층의 적층 구조를 가지는 외피재를 형성하는 단계와, (c) 생석회(CaO) 분말을 파우치에 포장하여 제조한 게터(Getter)를 형성하는 단계와, (d) 상기 심재 상부에 상기 게터를 부착시키거나, 상기 심재의 표면에 삽입하는 단계 및 (e) 상기 외피재를 봉지체로 형성한 후 (d) 단계의 심재 넣고 진공 상태로 밀봉시키는 단계를 포함하는 진공 단열 패널을 제공함으로써, 진공 단열 패널 장기 내구성을 향상시킬 수 있도록 하는 발명에 관한 것이다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

전승민

부산광역시 해운대구 우1동 롯데아파트 12동 1305호

이명

대전광역시 유성구 송강동 송강그린아파트 309동 1401호

한정필

울산광역시 남구 신정동 LG화학 사원아파트 A동 304호

김영배

부산광역시 사상구 감전동 122-4 17/4

정동주

경상남도 창원시 남산동 대우아파트 202동 806호

윤일섭

경상남도 김해시 장유면 관동리 팔판마을 부영3차 317동 604호

황민규

경상남도 김해시 장유면 관동리 팔판마을 푸르지오 6단지 604동 502호

심진우

경상남도 김해시 장유면 관동리 팔판마을 부영8차 204동 601호

특허청구의 범위

청구항 1

- (a) 유리 섬유(Glass Fiber)를 무기바인더에 분산시킨 후 제지법을 이용하여 제조한 유리섬유보드(Glass Fiber Board) 복수 장을 적층시켜 심재를 형성하는 단계;
- (b) 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층의 적층 구조를 가지는 외피재를 형성하는 단계;
- (c) 생석회(CaO) 분말을 파우치에 포장하여 제조한 게터(Getter)를 형성하는 단계;
- (d) 상기 심재 상부에 상기 게터를 부착시키거나, 상기 심재의 표면에 삽입하는 단계; 및
- (e) 상기 외피재를 봉지체로 형성한 후 (d) 단계의 심재 넣고 진공 상태로 밀봉시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 유리 섬유(Glass Fiber)는 직경 0.1 ~ 10 μ m의 단섬유인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 무기바인더는 물, 실리카 파우더 및 수산화나트륨(NaOH)을 포함하는 물유리인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 유리섬유보드(Glass Fiber Board)는 4 ~ 10mm의 두께로 형성하고, 1 ~ 3장 적층하는 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 외피재의 표면 보호층은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 및 나일론(Nylon) 필름의 적층 구조인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름 상부에는 비닐계 수지가 코팅된 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 비닐계 수지는 폴리염화비닐(PVC), 폴리초산비닐(PVA), 폴리비닐알콜(PVAL), 폴리비닐브탈랄(PVB), 폴리염화비닐리덴(PVDC) 수지 중 선택된 하나 이상인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 외피재의 금속 베리어층은 Al 호일(Foil)인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 외피재의 접착층은 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 선형저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 미연신 폴리프로필렌(CPP), 연신 폴리프로필렌(OPP), 폴리염화비닐리덴(PVDC), 폴리염화비닐(PVC), 에틸렌-아세트산비닐 공중합체(EVA), 에틸렌-비닐알코올 공중합체(EVOH) 중 선택된 하나 이상의 플라스틱 필름인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 외피재의 상기 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층은 각각 폴리우레탄(PU)계 수지를 이용하여 접착시키는 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 생석회(CaO)의 순도는 95%이상인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 파우치는 주름지 및 폴리프로필렌(PP) 함침 부직포로 형성된 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 진공 상태의 진공도는 0.1 ~ 10Pa인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널 제조 방법.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항의 방법으로 제조되어, 심재, 게터(Getter) 및 외피재를 포함하는 구조로 형성되는 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 심재는 직경은 20 μ m 이하의 기공을 포함하고, 80% 이상의 기공율을 갖는 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 게터(Getter)는 25% 이상의 수분 흡수율을 갖는 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널.

청구항 17

제 14 항에 있어서,

상기 진공 단열 패널의 10년 후 예상 열전도율은 0.006 Kcal/mhr $^{\circ}$ C이하인 것을 특징으로 하는 진공 단열 패널.

청구항 18

유리 섬유(Glass Fiber)를 무기바인더에 분산시킨 후 제지법을 이용하여 제조된 유리섬유보드(Glass Fiber Board) 복수 장이 적층되어 이루어지는 심재;

상기 심재 상부에 부착되거나 상기 심재의 표면에 삽입되며, 생석회(CaO) 분말을 파우치에 포장한 형태로 이루어지는 게터(Getter); 및

표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층의 적층 구조를 가지고, 상기 심재 및 게터의 외표면을 진공 상태로 밀봉시키는 외피재를 포함하는 진공 단열 패널.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 진공 단열 패널 및 이를 제조하는 방법에 관한 것으로서, 진공 단열 패널을 구성하는 심재, 외피재 및 게터의 소재 및 층간 구성을 재구성함으로써, 장기 내구성 및 열전도율이 낮은 진공 단열 패널을 제조하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 진공 단열 패널(Vacuum Insulation Pannel)은 가스 배리어성이 뛰어난 복합 플라스틱 라미네이트 필름으로 이루어지는 봉지체에 심재로서 연속 기포 경질 플라스틱 발포체나 무기물 등을 수납하고 내부를 감압한 후, 둘레 가장자리의 가스 배리어성 필름끼리의 적층 부분을 히트실링하여 제조된다.

[0003] 일반적으로, 진공 단열 패널은 외장 봉지체를 통과하여 공기나 수분이 투과하거나, 혹은 내부에서 이산화탄소나 유기 가스가 발생하기 때문에, 시간의 경과와 함께 진공도는 조금씩 저하되고, 그에 따라 열전도율이 커져 고도의 단열성을 유지할 수 없다는 문제가 있다.

[0004] 이러한 기본적인 문제를 해결하기 위하여 종래 기술에 따는 진공 단열 패널은 심재 소재를 주로 유기 바인더에 유리섬유를 혼합한 재료를 사용하였다.

[0005] 또한, 바인더 없이 열 압착 공정으로 제조한 무 바인더 글라스 울 타입(Glass Wool Type)의 소재도 사용되었으며, 바인더로 표면만 경화 처리한 바인더 글라스 울 타입(Glass Wool Type)의 소재도 사용되었다.

- [0006] 이중 무 바인더 글라스 울 타입(Glass Wool Type)은 초기 열전도율이 우수하나 진공 단열 패널 가공 시 표면에 요철이 발생하며, 장기 내구 성능이 부족한 것으로 알려져 있다.
- [0007] 다음으로, 바인더 글라스 울 타입(Glass Wool Type) 은 표면 상태가 평탄하여 요철의 문제는 없으나, 초기 열전도율 및 장기 내구 성능에 있어 열악한 특성을 보이고 있다.
- [0008] 외피재의 경우 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층의 적층 구조를 갖는 일반 진공 포장용 재료를 주로 적용하고 있다.
- [0009] 이때, 진공 단열 패널 가공 시 접힘 부분에서 금속 베리어층의 크랙(Crack)에 의해 단열 패드의 성능을 열화 시키는 문제가 있다.
- [0010] 게터(Getter)는 수분만 흡수하는 소재 혹은 가스(Gas) 및 수분을 동시에 흡수할 수 있는 소재를 적용하고 있으며, 소재 자체의 흡수 성능과 적용량을 통해 진공 단열 패널 내부의 진공도를 유지하는 역할을 수행한다.
- [0011] 상술한 바와 같이, 기존에는 심재로 무 바인더 글라스 울 타입, 무기바인더를 표면 처리한 글라스 울타입을 사용하였고, 외피재는 Al 호일과 유기 필름을 적층한 형태를 사용하였고, 게터재는 수분 및 가스를 흡수할 수 있는 소재를 응용하여 진공 단열재를 제작하였다.
- [0012] 이때, 장기 내구 성능은 0.010Kcal/mhr℃을 기준으로 할 때 8년 이하의 수명을 갖게 되어 10년 이상의 수명을 요구하는 건축 분야뿐만 아니라 가전 분야로의 적용 시 신뢰성에 문제가 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 심재를 유리 섬유와 무기바인더를 이용하여 제조하되, 제지법을 이용하여 우수한 단열 특성을 가지는 심재를 제공하고, 비닐계 수지가 코팅된 외피재를 사용하여 가스 베리어성 및 차단성을 향상시킬 수 있도록 하고, 석회 분말의 게터재를 사용하여 흡습성을 극대화시킬 수 있도록 하는 진공 단열 패널 제조 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.
- [0014] 아울러, 본 발명은 상기와 같은 모든 인자들을 최적화 함으로서 최소 10년 이상의 장기 내구 성능을 가질 수 있는 진공 단열 패널을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명에 따른 진공 단열 패널 제조 방법은 (a) 유리 섬유(Glass Fiber)를 무기바인더에 분산시킨 후 제지법을 이용하여 제조한 유리섬유보드(Glass Fiber Board) 복수 장을 적층시켜 심재를 형성하는 단계와, (b) 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층의 적층 구조를 가지는 외피재를 형성하는 단계와, (c) 생석회(CaO) 분말을 파우치에 포장하여 제조한 게터(Getter)를 형성하는 단계와, (d) 상기 심재 상부에 상기 게터를 부착시키거나, 상기 심재의 표면에 삽입하는 단계 및 (e) 상기 외피재를 봉지체로 형성한 후 (d) 단계의 심재 넣고 진공 상태로 밀봉시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 여기서, 상기 유리 섬유(Glass Fiber)는 직경 0.1 ~ 10 μ m의 단섬유인 것을 사용하고, 상기 무기바인더는 물, 실리카 파우더 및 수산화나트륨(NaOH)을 포함하는 물유리를 사용하여, 4 ~ 10mm의 두께 유리섬유보드(Glass Fiber Board)를 형성하되, 상기 유리섬유보드(Glass Fiber Board)를 1 ~ 3장 적층하여 심재를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 다음으로, 상기 외피재의 표면 보호층은 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 및 나일론(Nylon) 필름의 적층 구조로 형성하되, 상기 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET) 필름 상부에는 폴리염화비닐(PVC), 폴리초산비닐(PVA), 폴리비닐알콜(PVAL), 폴리비닐부탈랄(PVB), 폴리염화비닐리덴(PVDC) 수지 중 선택된 하나 이상으로 이루어진 비닐계 수지를 코팅하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 외피재의 금속 베리어층은 Al 호일(Foil)을 사용하고, 상기 외피재의 접착층은 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 선형저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 미연신 폴리프로필렌(CPP), 연신 폴리프로필렌(OPP), 폴리염화비닐리덴(PVDC), 폴리염화비닐(PVC), 에틸렌-아세트산비닐 공중합체(EVA), 에틸렌-비닐알코올 공중합체(EVOH) 중 선택된 하나 이상의 플라스틱 필름을 사용하여 제조하는 것을 특징으로 한다. 그리고 이때,

상기 외피재의 상기 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층은 각각 폴리우레탄(PU)계 수지를 이용하여 접착시키는 것을 특징으로 한다.

[0019] 그 다음으로, 상기 생석회(CaO)는 순도 95%이상인 것을 사용하고, 상기 파우치는 주름지 및 폴리프로필렌(PP) 함침 부직포로 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 그 다음으로, 상기 봉지체에 상기 심재를 넣고 진공 상태로 형성하는 진공도는 0.1 ~ 10Pa가 되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 아울러, 본 발명에 따른 진공 단열 패널은 상술한 제조 방법을 이용하여 심재, 게터(Getter) 및 외피재를 포함하는 구조로 형성 하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 여기서, 상기 심재는 직경은 20 μ m 이하의 기공을 포함하고, 80% 이상의 기공율을 갖는 것을 특징으로 하고, 상기 게터(Getter)는 25% 이상의 수분 흡수율을 갖는 것을 특징으로 하고, 상기 진공 단열 패널의 10년 후 예상 열전도율은 0.006 Kcal/mhr $^{\circ}$ C이하인 것을 특징으로 한다.

[0023] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 따른 진공 단열 패널은 유리 섬유(Glass Fiber)를 무기바인더에 분산시킨 후 제지법을 이용하여 제조된 유리섬유보드(Glass Fiber Board) 복수 장이 적층되어 이루어지는 심재와, 상기 심재의 상부에 부착되거나 상기 심재의 표면에 삽입되며, 생석회(CaO) 분말을 파우치에 포장한 형태로 이루어지는 게터(Getter) 및 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층의 적층 구조를 가지고, 상기 심재 및 게터의 외표면을 진공 상태로 밀봉시키는 외피재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 이상에서와 같이 본 발명에 따른 진공 단열 패널 제조 방법은 기공율 80% 이상, 기공 직경 20 μ m 이하의 특성을 가지는 심재를 사용함으로써, 단열 성능을 극대화 시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0025] 아울러, 본 발명에 따른 진공 단열 패널 제조 방법은 외피재의 표면 보호층 상부에 비닐계 수지를 코팅함으로써, Al 호일에 의한 결함을 방지하고, 가스 배리어성 및 차단성을 향상시킬 수 있는 효과를 제공한다.

[0026] 아울러, 본 발명에 따른 진공 단열 패널 제조 방법은 고순도의 생석회 분말을 게터재로 사용함으로써, 적은 양으로도 수분 25% 이상의 흡수율을 확보할 수 있도록 하여, 표면 요철을 최소화 할 수 있는 효과를 제공한다.

[0027] 아울러, 상술한 본 발명의 특성에 따라서 진공 단열 패널의 장기 내구 성능을 최소 10년 이상으로 증가시킬 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 진공 단열 패널을 구성하는 심재를 도시한 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 진공 단열 패널을 구성하는 외피재를 도시한 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 외피재의 코팅층을 도시한 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 게터를 도시한 평면도.

도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 진공 단열 패널 및 그 제조 방법을 도시한 단면도들.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 진공 단열 패널 및 비교예의 장기 내구성을 비교 평가한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명은 장기 내구성이 우수한 진공 단열재를 제작하기 위하여 심재 뿐만이 아닌 외피재와 게터재의 최적화를 특징으로 한다.

[0030] 이하에서는 본 발명에 따른 진공 단열 패널 및 이를 제조하는 방법에 관하여 보다 상세히 설명하는 것으로

한다.

- [0031] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0032] 본 발명에 따른 진공 단열 패널 제조 방법은 먼저 유리 섬유(Glass Fiber)를 무기바인더에 분산시킨 후 제지법을 이용하여 제조한 유리섬유보드(Glass Fiber Board) 복수 장을 적층시켜 심재를 형성한다.
- [0033] 다음으로, 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층의 적층 구조를 가지는 외피재를 형성한다.
- [0034] 그 다음으로 생석회(CaO) 분말을 파우치에 포장하여 제조한 게터(Getter)를 형성한다.
- [0035] 그 다음으로 상기 심재 상부에 상기 게터를 부착시키거나, 상기 심재의 표면에 삽입하고, 상기 외피재를 봉지체로 형성한 후 봉지체에 심재 넣고 진공 상태로 밀봉시켜서 진공 단열 패널을 완성한다.
- [0036] 여기서, 먼저 심재를 제조하는 방법 및 그 구체적인 구조에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0037] 도 1은 본 발명에 따른 진공 단열 패널을 구성하는 심재를 도시한 단면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 4 ~ 10mm의 유리섬유보드(Glass Fiber Board, 100a, 100b, 100c) 3장이 적층된 심재(100)가 마련되어 있다.
- [0039] 여기서, 유리섬유보드(Glass Fiber Board, 100a, 100b, 100c)는 유리 섬유(Glass Fiber)를 무기바인더에 분산시켜 제조하는데, 유리 섬유는 0.1 ~ 10 μ m의 직경을 가지는 단섬유를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 그리고, 무기바인더는 물, 실리카 파우더 및 수산화나트륨(NaOH)으로 이루어지는 물유리를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0041] 이때, 제지법을 이용함으로써, 기공율 80% 이상이면서도 우수한 단열 보드 특성을 가지는 유리섬유보드를 형성할 수 있다. 또한, 유리 섬유의 직경이 0.1 μ m 미만인 경우 입자가 지나치게 작아져서 보드 형상이 정상적으로 형성되지 않을 수 있고, 10 μ m를 초과하는 경우에는 유리섬유보드의 기공 직경이 20 μ m를 초과하게 되어 단열 특성이 떨어지게 된다.
- [0042] 이와 같이 심재를 완성하면, 심재를 감싸는 봉지체 제작을 위한 외피재를 형성하며, 그 구체적인 형상 및 제조 방법은 다음과 같다.
- [0043] 도 2는 본 발명에 따른 진공 단열 패널을 구성하는 외피재를 도시한 단면도이다.
- [0044] 도 2를 참조하면, 접착층(200) 상부에 형성되는 금속 베리어층(210) 및 표면 보호층(220, 230)이 순차적으로 형성된다.
- [0045] 여기서, 접착층(200)은 히트실링에 의해서 서로 열융착되는 층으로서 진공 상태를 유지시킬 수 있도록 하는 기능을 수행한다. 따라서, 접착층(200)은 열융착이 용이한 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 선형저밀도 폴리에틸렌(LLDPE), 미연신 폴리프로필렌(CPP), 연신 폴리프로필렌(OPP), 폴리염화비닐리덴(PVDC), 폴리염화비닐(PVC), 에틸렌-아세트산비닐 공중합체(EVA), 에틸렌-비닐알코올 공중합체(EVOH) 중 선택된 하나 이상의 열가소성 플라스틱 필름으로 형성하되, 충분한 실링 특성을 제공하기 1 ~ 100 μ m의 두께로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0046] 다음으로, 접착층(200) 상부에 가스 차단 및 심재 보호를 위한 베리어층으로서 6 ~ 7 μ m의 두께의 금속 박막을 형성한다. 이때, 일반적으로 Al 호일(Foil) 금속 베리어층(210)이 가장 많이 사용되고 있으며, Al 호일 보다 더 뛰어난 특성을 가진 박막이 뚜렷하게 밝혀지지 않은 상태이므로, 본 발명에서도 Al 호일을 이용한다. 이때, Al은 금속 소재이므로 접힘시 크랙(Crack)이 발생하는 등 문제가 있을 수 있는데, 이를 방지하기 위하여, 금속 베리어층(210) 상부에 표면 보호층(220, 230)을 형성한다.
- [0047] 본 발명에 따른 외피재의 표면 보호층(220, 230)은 10 ~ 14 μ m의 두께 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(PET, 220)

및 20 ~ 30 μ m의 두께 나일론(Nylon, 230) 필름의 적층 구조로 형성하는 것이 바람직하다. 이 경우, 금속 베리어층(210)에서 발생하는 크랙(Crack)의 정도가 심각한 경우 폴리에틸렌테레프탈레이트/나일론 필름에도 손상이 가해질 수 있는데, 본 발명에서는 이를 방지하기 위하여 폴리에틸렌테레프탈레이트층 상부에 비닐계 수지층을 코팅하여 사용한다.

- [0048] 도 3은 본 발명에 따른 외피재의 코팅층을 도시한 단면도이다.
- [0049] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 외피재의 표면 보호층(230) 최외곽 필름으로 폴리에틸렌테레프탈레이트층(230a) 및 비닐계 수지층(230b)의 적층 구조를 볼 수 있다. 여기서, 비닐계 수지층은 폴리염화비닐(PVC), 폴리초산비닐(PVA), 폴리비닐알콜(PVAL), 폴리비닐브탈랄(PVB), 폴리염화비닐리덴(PVDC) 수지 중 선택된 하나 이상으로 이루어진 비닐계 수지를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0050] 아울러, 외피재의 기밀 특성을 더 향상시키기 위하여 상기 표면 보호층, 금속 베리어층 및 접착층은 각각 폴리우레탄(PU)계 수지를 이용하여 접착시키는 것이 바람직하다.
- [0051] 이와 같이 외피재를 형성함으로써, 본 발명에 따른 진공 단열 패드는 최상의 기밀성과 장기 내구 성능을 가질 수 있도록 한다.
- [0052] 이때, 외부의 온도 변화에 의해서 외피재 내부에서 가스 및 수분이 발생할 수 있는데, 이를 방지하기 위하여 게터를 사용하고 있으며, 본 발명에 따른 게터에 대해 살펴보면 다음과 같다.
- [0053] 도 4는 본 발명에 따른 게터를 도시한 평면도이다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 파우치(310)에 담겨진 생석회(CaO, 300)를 볼 수 있다. 본 발명에서는 순도 95% 이상의 생석회 분말을 사용하되, 파우치(310)또한 주름지 및 폴리프로필렌(PP) 함침 부직포로 형성하여 25% 이상의 수분 흡수 성능을 확보할 수 있도록 한다. 이때, 전체 단열 패드의 두께를 고려하여 게터의 두께는 2mm 이내로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0055] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 심재, 외피재 및 게터 형성을 완료하면 이들을 조합하여 진공 단열 패드를 제조한다.
- [0056] 먼저 외피재를 봉지체로 제조한 후 봉지체 내에 심재를 넣고 진공 상태에서 밀봉하는 방법을 사용하는데, 이때 심재 표면에 게터를 부착시키거나, 게터를 일부 매립하여 사용하는 것이 바람직하며, 그 구체적인 형태는 하기도 5 및 도 6에 나타내었다.
- [0057] 아울러, 봉지체 내부의 진공도는 0.1 ~ 10Pa가 되도록 하는 것이 바람직하다. 진공도가 0.1Pa 미만인 경우 생산 효율이 저하되며, 진공도가 10Pa을 초과하게 되면 초기 열성능 및 장기 내구성이 저하될 수 있다.
- [0058] 도 5 및 도 6은 본 발명에 따른 진공 단열 패널 및 그 제조 방법을 도시한 단면도들이다.
- [0059] 도 5는 심재(400)의 표면에 게터(410)를 부착시킨 상태에서 외피재(420)를 이용하여 밀봉한 상태의 진공 단열 패널을 도시한 것이고, 도 6은 심재(500) 내부에 게터(510)를 삽입한 상태에서 외피재(520)를 밀봉한 상태의 진공 단열 패널을 도시한 것이다.
- [0060] 이와 같이 제조된 진공 단열 패널은 모두 우수한 장기 내구 성능을 발휘하였으며, 그 구체적인 실시예를 살펴보면 다음과 같다.
- [0061] 실시예 1, 2
- [0062] 먼저, 상기 도 1에서 설명한 유리섬유보드(Glass Fiber Board)를 10×300×400mm(두께×폭×길이)의 크기로 제조한 후 1~3장 적층시켜서 심재를 형성하였다.

- [0063] 여기서, 유리섬유보드 1장을 적용한 예를 실시예1로 설정하였으며, 3장을 적층시킨 예를 실시예2로 설정하였다.
- [0064] 다음으로, 폴리염화비닐리덴(PVDC)/폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(PET) 12 μ m, 나일론(Nylon) 필름 25 μ m, Al 호일 6 μ m 및 선형저밀도 폴리에틸렌(LLDPE) 필름 50 μ m의 구조로 형성된 외장 봉지체를 형성하였다.
- [0065] 그 다음으로, 순도 95%의 생석회(CaO) 25g을 마우치에 넣은 게터 2개를 상기 도 6과 같이 심재의 표면에 삽입시켰다.
- [0066] 그 다음으로, 심재를 봉지체에 삽입한 후 10Pa의 진공도 상태에서 밀봉하여 본 발명에 따른 진공 단열 패널을 제조 하였다.
- [0067] 비교예1, 2
- [0068] 10×300×400mm(두께×폭×길이)의 바인더 글라스 울 타입(Glass Wool Type) 유리섬유보드(Glass Fiber Board)를 제조한 후 1~3장을 적층시켜서 심재를 형성하였다.
- [0069] 여기서, 유리섬유보드 1장을 적용한 예를 비교예1로 설정하였으며, 3장을 적층시킨 예를 비교예2로 설정하였다.
- [0070] 다음으로, 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름(PET) 12 μ m, 나일론(Nylon) 필름 25 μ m, Al 호일 7 μ m 및 선형저밀도 폴리에틸렌(LLDPE) 필름 50 μ m의 구조로 형성된 외장 봉지체를 형성하였다.
- [0071] 그 다음으로, 순도 95%의 생석회(CaO) 25g을 마우치에 넣은 게터 2개를 상기 도 6과 같이 심재의 표면에 삽입시켰다.
- [0072] 그 다음으로, 심재를 봉지체에 삽입한 후 10Pa의 진공도 상태에서 밀봉하여 진공 단열 패널을 제조 하였다.

[0073] [성능 시험 및 평가]

[0074] 상기한 실시예 및 비교예에 따른 진공 단열 패널을 85℃의 항온 챔버에 각각 넣고 10일간 유지하면서, 전체 가열을 실시하지 않은 것과 열전도율을 비교하면서 실시하였다. 이때, 열전도율의 측정에는 HC-074·300(에코세이키 제조) 열전도 측정기를 사용하였다. 다음으로, 가속 팩터를 적용하여 0 ~ 10년까지의 열전도율을 예측하였으며, 결과는 하기 표 1 및 도 7과 같다.

[0075] [표 1]

	열전도율(Kcal/mhr℃)					
	초기	2년	4년	6년	8년	10년
실시예1	0.0030	0.0038	0.0042	0.0044	0.0058	0.0060
비교예1	0.0031	0.0045	0.0061	0.0075	0.0095	0.0100
실시예2	0.0030	0.0037	0.0042	0.0044	0.0058	0.0060
비교예2	0.0032	0.0044	0.0060	0.0073	0.0095	0.0100

- [0076] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 진공 단열 패널 및 비교예의 장기 내구성을 비교 평가한 그래프이다.
- [0077] 상기 표 1 및 도 7을 참조하면 알 수 있는 바와 같이, 비교예1,2의 열전도율 증가량은 시간이 지날수록 급격하게 올라가는데 반하여, 본 발명에 따른 실시예1,2의 열전도율 증가량은 완만하게 변화하는 것을 볼 수 있다.
- [0078] 또한, 10년 후 열전도율을 볼 때 본 발명에 따른 실시예1은 0.006 Kcal/mhr℃이하로 여전히 우수한 진공 단열 성능을 유지하는데 반하여, 비교예1은 0.01 Kcal/mhr℃로 일반 폴리우레탄폼(PU Foam)의 절반 수준까지 올라가 진공 단열 특성이 현저하게 저하된 것을 볼 수 있다. 아울러, 상기 그래프 변화량은 선형적인 증가량을 보이므로, 실시예2 및 비교예2도 실시예1 및 비교예1과 유사한 수준으로 변화함을 용이하게 예측할 수 있다.
- [0079] 따라서, 상술한 본 발명의 진공 단열 패널은 단열 성능을 극대화 시킬 수 있는 구조를 제공함과 동시에, 장기

내구 성능을 최소 10년 이상으로 증가시킬 수 있는 효과를 제공한다.

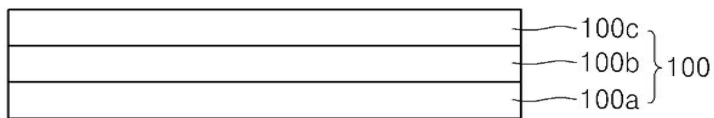
[0081] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

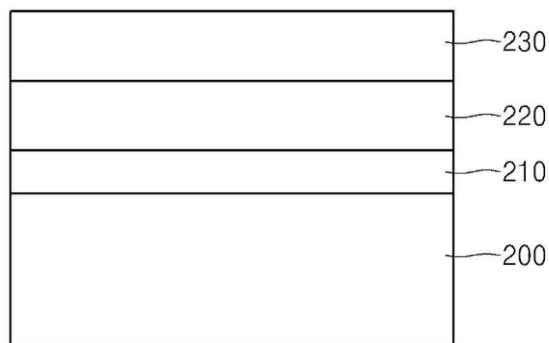
[0082] 100, 400, 500: 심재 100a, 100b, 100c: 유리섬유보드
 200: 접착층 210: 금속 베리어층
 220, 230: 표면 보호층 230a: 폴리에틸렌테레프탈레이트층
 230b: 비닐계 수지층 300: 생석회
 310: 파우치 410, 510: 게터
 420, 520: 외피재

도면

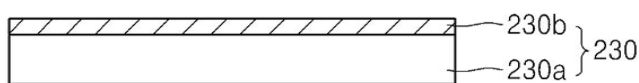
도면1



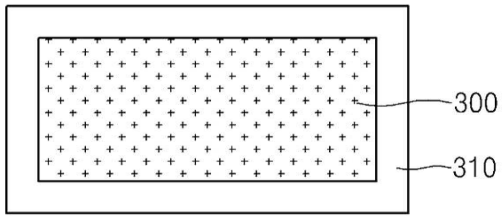
도면2



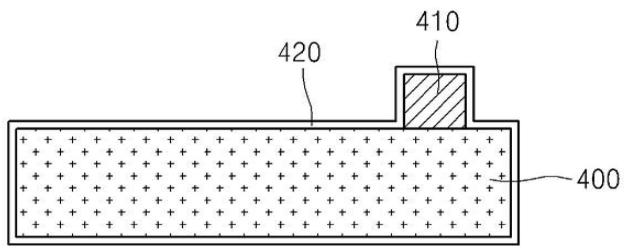
도면3



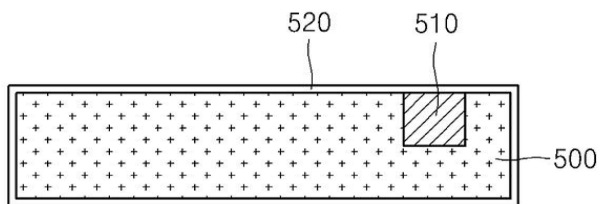
도면4



도면5



도면6



도면7

