

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2016年6月30日(30.06.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/103673 A1

- (51) 国際特許分類:
C09K 5/06 (2006.01) *E04B 1/80* (2006.01)
B32B 5/18 (2006.01) *F28D 20/02* (2006.01)
B32B 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006358
- (22) 国際出願日: 2015年12月21日(21.12.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-266032 2014年12月26日(26.12.2014) JP
- (71) 出願人: 永大産業株式会社 (EIDAI CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒5598658 大阪府大阪市住之江区平林南
2丁目10番60号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 川添 正伸 (KAWAZOE, Masanobu); 〒
5598658 大阪府大阪市住之江区平林南2丁目1
0番60号 永大産業株式会社内 Osaka (JP). 西
尾 治郎 (NISHIO, Jiro); 〒5598658 大阪府大阪市
住之江区平林南2丁目10番60号 永大産業
株式会社内 Osaka (JP).

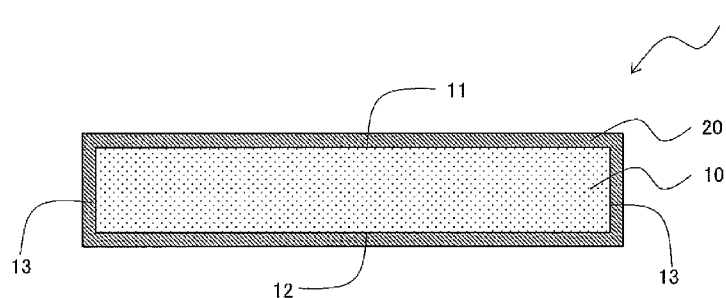
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユー
ラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨー
ロッパ (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).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: LATENT HEAT MATERIAL-IMPREGNATED LATENT HEAT BODY HAVING EXCELLENT HEAT RESIST-
ANCE

(54) 発明の名称: 耐熱性に優れた、潜熱蓄熱材含浸蓄熱体



(57) Abstract: [Problem] The problem to be solved is to provide a latent heat body having improved heat resistance under abnor-
mally high temperature conditions. [Solution] This latent heat body 1 is characterized by comprising: a plate-shaped, porous base
material 10 provided with two principal surfaces 11, 12; a latent heat material composition impregnating the porous base material
10; and a coating layer 20 coating at least one of the two principal surfaces 11, 12 of the porous base material 10, the latent heat ma-
terial composition containing a latent heat material and a thermoplastic elastomer, and the coating layer 20 having heat resistance
and radiant heat-reflecting properties.

(57) 要約: 【課題】本発明は、異常高温条件での耐熱性が向上した蓄熱体を提供することを解決すべき課題
とする。【解決手段】本発明の蓄熱体1は、2つの主面11、12を備える板状の多孔質基材10と、多
孔質基材10に含浸された蓄熱材組成物と、多孔質基材10の2つの主面11、12のうち少なくとも一
方を被覆する被覆層20とを備え、蓄熱材組成物が、潜熱蓄熱材と熱可塑性エラストマーとを含有し、被
覆層20が耐熱性及び放射熱反射性を有することを特徴とする。



WO 2016/103673 A1

明 細 書

発明の名称：耐熱性に優れた、潜熱蓄熱材含浸蓄熱体

技術分野

[0001] 本発明は、建材等の種々の用途に利用可能な蓄熱体に関する。

背景技術

[0002] 最近の住宅では、スマートハウスに代表されるように、「省エネ」、「創エネ」、「蓄エネ」をキーワードとして、快適で二酸化炭素を排出させない住宅造りを目指している。一方で、パッシブハウスという考え方があり、高性能な断熱性能を備えることで、高い省エネルギー性と快適性を実現した住宅造りが注目されている。いずれの住宅においても、住宅の断熱性能と熱環境に対する性能の向上が必要不可欠とされている。そういった背景から、住宅の床、壁で蓄熱し、省エネで快適な住空間を提供できる蓄熱性を有した建材の研究・開発が盛んとなってきている。

[0003] たとえば、太陽光等の自然エネルギー、冷暖房装置等により発生する熱エネルギー、または、生活において発生する熱エネルギー等を潜熱蓄熱材に蓄熱し、外気温の変動に対して吸熱・放熱を行うことで室内の温度変化を極力少なくしようという提案や試みがなされてきた。

[0004] 建材に蓄熱性を付与するために潜熱蓄熱材と建材とを組み合わせる技術を開示する文献としては、例えば特許文献1～6が挙げられる。特許文献1～4は、多孔質の木質成形体に潜熱蓄熱材を含浸させる技術を開示する。特許文献5は、所定密度のエチレン- α オレフィン共重合体と潜熱蓄熱体の熔融混合物が石膏ボード等の多孔材料に含浸されている蓄熱体を開示する。特許文献6では、エチレン系樹脂ボードを基体と該基体に含浸された潜熱蓄熱材とからなる蓄熱ボード本体と、該蓄熱ボードの全面をシールするシートにより構成された蓄熱ボードが開示されている。

[0005] 潜熱蓄熱材は固相-液相間の相転移に要する潜熱を利用するため、液体の流出が問題となる。特許文献1～5では多孔質基材の組織に潜熱蓄熱材を浸

透させ保持することにより液体の流出を防止する。特許文献6では表面をシールすることにより液体の流出を防止する。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特開2014-180812号公報
特許文献2：特開2014-180811号公報
特許文献3：特開2014-140981号公報
特許文献4：特開2014-140980号公報
特許文献5：特開平5-1281号公報
特許文献6：特開平6-34187号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 特許文献1～6等の従来の蓄熱体は、通常の温度域での潜熱蓄熱材の流出を抑制することを目的としており、火災などが原因で生じる異常高温条件での耐熱性を考慮したものではなかった。
- [0008] 例えば特許文献1～5の蓄熱体では異常高温時には蓄熱材組成物が多孔質基材から流出する可能性がある。特許文献6の蓄熱体では基材自体が流出する可能性がある。異常高温時には流出したこれらの成分に着火する可能性もある。
- [0009] 従来、異常高温条件でも耐熱性を有する蓄熱体は提供されていなかった。そこで本発明は、異常高温条件での耐熱性が向上した蓄熱体を提供することを解決すべき課題とする。

課題を解決するための手段

- [0010] 本発明者らは、板状の多孔質基材と、多孔質基材に含浸された蓄熱材組成物とを含む蓄熱体において、蓄熱材組成物として熱可塑性エラストマーが添加された潜熱蓄熱材を用い、且つ、板状の多孔質基材の主面の少なくとも1つを、耐熱性及び放射熱反射性を有する被覆層で被覆することによって、蓄

熱体の異常高温時での耐熱性を向上させることができることを見出し、本発明を完成するに至った。

[0011] 具体的には本発明の蓄熱体は、2つの主面を備える板状の多孔質基材と、前記多孔質基材に含浸された蓄熱材組成物と、前記多孔質基材の2つの主面のうち少なくとも一方を被覆する被覆層とを備え、前記蓄熱材組成物が、潜熱蓄熱材と熱可塑性エラストマーとを含有し、前記被覆層が耐熱性及び放射熱反射性を有することを特徴とする。

[0012] 本発明によれば、潜熱蓄熱材と熱可塑性エラストマーとを含有する蓄熱材組成物を多孔質基材に含浸させた構成とすることにより、潜熱蓄熱材を単独で多孔質基材に含浸させる場合や、熱可塑性エラストマー以外の高融点成分と潜熱蓄熱材とを組み合わせた蓄熱材組成物を多孔質基材に含浸させる場合と比較して、多孔質基材からの、加熱時の蓄熱材組成物の流出を抑制することができる。更に、蓄熱材組成物を多孔質基材に含浸しているため、施工時にどの位置にでも釘打ちができる。

[0013] 更に、放射熱を反射することができる耐熱性の被覆層を備えているため、該被覆層が熱源に向くように本発明の蓄熱体が配置されているとき、多孔質基材に含浸された蓄熱材組成物の温度上昇を抑制することができ、蓄熱材組成物の流出を抑制できるとともに、流出した蓄熱材組成物が燃焼することを抑制することができる。なお、多孔質基材の少なくとも一方の主面の全体が被覆層により被覆されていることが好ましいが、前記効果を奏することができる範囲であれば、多孔質基材の少なくとも一方の主面の一部が被覆層により覆われていないことも許容され、多孔質基材の少なくとも一方の主面の面積の好ましくは70%以上、より好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上、より好ましくは95%以上、より好ましくは98%以上の範囲が被覆層により覆われる。

[0014] 本発明の蓄熱体の好適な実施形態では、前記熱可塑性エラストマーが、オレフィン系熱可塑性エラストマー及びスチレン系熱可塑性エラストマーから選択される少なくとも1種である。これらの熱可塑性エラストマーを用いる

ことで、蓄熱材組成物の多孔質基材からの流出を効果的に抑制することができる。

[0015] 本発明の蓄熱体の他の好適な実施形態では、前記多孔質基材の2つの主面の両方が前記被覆層により被覆されており、前記被覆層が気体不透過性の層である。この実施形態のように、気体不透過性を有する被覆層によって多孔質基材の表（おもて）と裏が被覆されている構成とすることで、高温条件においても、蓄熱材組成物の揮発を抑制することができるとともに、揮発ガスが発生した場合であっても揮発ガスの外部への漏出の大部分を抑制することができる。蓄熱材組成物が多孔質基材に含浸されている構成とすれば、多孔質基材を含まない場合と比較して、蓄熱材組成物の側方への溶出は少ないことが実験でも確認されている。更に、本実施形態のように、両面が被覆層で覆われていれば、表裏の区別なく設置が可能なため、取扱いが容易である。なお、多孔質基材の両主面の各々について、全体が被覆層により被覆されていることが好ましいが、前記効果を奏することができる範囲であれば、一部が被覆層により覆われていないことも許容され、多孔質基材の両主面の各々について、その面積の好ましくは70%以上、より好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上、より好ましくは95%以上、より好ましくは98%以上の範囲が被覆層により覆われる。

[0016] 本発明の蓄熱体の前記他の好適な実施形態では、より好ましくは、前記多孔質基材の2つの主面を接続する面が前記被覆層により被覆されている。この実施形態では、前記多孔質基材の主面だけでなく側端面も気体不透過性の前記被覆層により被覆されているため、溶融した蓄熱材組成物の溶出、並びに揮発ガスの漏出をより効率的に抑制することができる。なお、多孔質基材の両主面を接続する面の全体が被覆層により被覆されていることが好ましいが、前記効果を奏することができる範囲であれば、一部が被覆層により覆われていないことも許容され、多孔質基材の両主面を接続する面の面積の好ましくは70%以上、より好ましくは80%以上、より好ましくは90%以上、より好ましくは95%以上、より好ましくは98%以上の範囲が被覆層に

より覆われる。

[0017] 本発明の蓄熱体の他の好適な実施形態では、前記被覆層が金属層である。
この実施形態によれば所望の耐熱性と放射熱反射性を安価に実現することができる。

[0018] 本発明の蓄熱体における、蓄熱材組成物が含浸した多孔質基材は、蓄熱材組成物を溶融させて液体状としたものを、多孔質基材に対して、蓄熱材組成物が多孔質基材の内部に浸透するように含浸させる含浸工程を含む方法により得ることができる。

発明の効果

[0019] 本発明により、火災などに起因する異常高温条件での耐熱性が向上した蓄熱体が提供される。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]図1は試験1の発熱性試験における、加熱時間と総発熱量との関係を示す。

[図2]図2は試験1の発熱性試験における、加熱時間と発熱速度との関係を示す。

[図3]図3は、本発明品（側面被覆）の試験1の発熱性試験後の写真である。

[図4]図4は、本発明品（側面無被覆）の試験1の発熱性試験後の写真である。

[図5]図5は比較品（側面無被覆）の試験1の発熱性試験後の写真である。

[図6]図6は試験2の結果を示す図である。

[図7]図7は、参考試験1において確認された、固定化剤の分子量及び添加量がボードへの含浸性と耐溶出性に及ぼす影響を評価し、プロットした図である。

[図8]本発明の蓄熱体1の一実施形態の断面模式図である。

[図9]本発明の蓄熱体1の一実施形態の断面模式図である。

[図10]本発明の蓄熱体1の一実施形態の断面模式図である。

[図11]本発明の蓄熱体1を用いる内装壁構造の一例の断面模式図である。

[図12]本発明の蓄熱体 1 を用いる内装壁構造の一例の断面模式図である。

[図13]本発明の蓄熱体 1 を用いる内装壁構造の一例の断面模式図である。

[図14]本発明の蓄熱体 1 を用いる内装壁構造の一例の断面模式図である。

[図15]本発明の蓄熱体 1 を用いる内装壁構造の一例の断面模式図である。

[図16]本発明の蓄熱体 1 を用いる内装壁構造の一例の断面模式図である。

[図17]本発明の蓄熱体 1 を用いる内装壁構造の一例の断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0021] 多孔質基材

本発明に使用できる多孔質基材としては、木質成形体、無機繊維基材、鉱物質基材等が挙げられる。木質成形体としては、木質繊維を集積させた基材や、木質片を集積させた基材が挙げられる。

[0022] 木質繊維を集積させた基材は木質繊維間に微細な空隙を有するため、蓄熱材組成物を多く含浸させることができる。木質繊維を集積させた基材は、木質繊維を必要に応じてイソシアネート接着剤、フェノールホルムアルデヒド系接着剤、尿素ホルムアルデヒド系接着剤、メラミンホルムアルデヒド系接着剤等の 1 種以上の接着剤と混合し、集積して板状等の所望の形状に加圧成形することにより得られる。木質繊維としては南洋材（ラワン等）、針葉樹（マツ、スギ等）等の木質繊維が使用できる。成形する際には、加圧加熱成形を行ってもよい。木質繊維を集積させた基材の密度は、 $0.2 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$ （望ましくは $0.2 \sim 0.3 \text{ g/cm}^3$ ）の範囲にあることが好ましい。木質繊維を集積させた基材としては、典型的には、中密度繊維板（MDF）、インシュレーションボード等の木質繊維板が挙げられる。

[0023] 木質片を集積させた基材もまた、木質片間及び各木質片の内部に微細な空隙を有するため蓄熱材組成物を多く含浸させることができる。木質片を集積させた基材は、木質片を必要に応じてイソシアネート接着剤、フェノールホルムアルデヒド系接着剤、尿素ホルムアルデヒド系接着剤、メラミンホルムアルデヒド系接着剤等の 1 種以上の接着剤と混合し、集積して板状等の所望の形状に加圧成形することにより得られる。木質片としては南洋材

(ラワン等)、針葉樹(マツ、スギ等)等の木質片が使用できる。成形する際には、加圧加熱成形を行ってもよい。木質片を集積させた基材の密度は、 $0.2 \sim 0.6 \text{ g/cm}^3$ (望ましくは $0.3 \sim 0.5 \text{ g/cm}^3$) の範囲にあることが好ましい。木質片を集積させた基材としては、典型的には、パーティクルボード、配向性ストランドボード(OSB)等が挙げられる。

[0024] 無機繊維材としては、ロックウール、グラスウール、カーボンファイバー、金属繊維等の無機繊維を基材とし、板状等の形状に成形したものが挙げられる。

[0025] 鉱物質基材としては、石膏ボード、ケイ酸カルシウム板、ALC(軽量気泡コンクリート)ボード等の、鉱物質が板状に成形された基材(鉱物質ボード)が挙げられる。

[0026] 本発明で用いる多孔質基材は2つの主面を備える板状の基材である。「板状」とは、二次元的な広がりを持ち、前記広がりの方角に対し垂直な方向(すなわち、厚さ方向)の寸法が、他の方向の寸法に対して相対的に小さい形状を指す。このような形状である限り、平面視形状は特に限定されず、また、厚さ方向の寸法が一定である必要はない。本発明では、板状の多孔質基材の全体を、多孔質の細孔内の表面等の微細な凹凸は考慮せずに巨視的に見たときに最も広い表面を一方の主面とし、該一方の主面と反対側の表面を他方の主面とする。「2つの主面」は、当該一方の主面と他方の主面とからなり、通常は一方がおもて面と呼ばれ、他方が裏面と呼ばれる面である。当業者であれば板状の基材の側端面を「木口面」と呼び、木口面以外の面が本発明における主面に該当する。また、各主面は平坦である必要はなく、凹凸が形成されていてもよい。

[0027] 板状の多孔質基材の厚さとしては特に限定されないが $0.5 \sim 3.0 \text{ cm}$ の範囲であることが通常である。

[0028] 蓄熱材組成物

本発明の蓄熱体に含まれる蓄熱材組成物は、潜熱蓄熱材と熱可塑性エラストマーとを少なくとも含む。

[0029] 本発明で用いることができる潜熱蓄熱材は、典型的には、日射光により付与される日射熱、室内の暖房による熱等で固体から液体に相変化する潜熱蓄熱材であり、好ましくは、住宅用蓄熱建材での用途を考慮すると、潜熱蓄熱材の相変化温度（融点）は 5°C ～ 60°C の範囲にあり、より好ましくは、 15°C ～ 35°C の範囲にある。

[0030] 潜熱蓄熱材としては、 n -ヘキサデカン、 n -ヘプタデカン、 n -オクタデカン、 n -ノナデカン等或いはこれらの混合物で構成される、典型的には炭素数 $16\sim24$ の、 n -パラフィンやパラフィンワックス等の飽和脂肪族炭化水素； 1 -ヘキサデセン、 1 -ヘプタデセン、 1 -オクタデセン、 1 -ノナデセン、 1 -エイコセン等或いはこれらの混合物で構成される、典型的には炭素数 $16\sim24$ の、直鎖 α -オレフィン等の一価又は多価不飽和脂肪族炭化水素；オクタン酸、カプリン酸、ラウリン酸、ミリスチン酸等或いはこれらの混合物で構成される長鎖脂肪酸；上記脂肪酸のエステル、ポリエチレングリコール等のポリエーテル化合物等を挙げることができる。たとえば 28°C で融解するものであれば、 n -オクタデカンを選択し、 18°C で融解するものであれば、 n -ヘキサデカンを選択する。さらに、上述した融点の異なる複数の潜熱蓄熱材を混合して用いてもよい。

[0031] 本発明において熱可塑性エラストマーは潜熱蓄熱材の流出を抑制する目的で添加される。本明細書ではこの目的で添加される熱可塑性エラストマーを固定化剤と呼ぶ場合がある。

[0032] 熱可塑性エラストマーとは、常温では加硫ゴムと同様な性質を持ち弾性があり、高温では軟化、流動する性質を有する高分子材料である。熱可塑性エラストマーは、分子中に弾性を持つゴム成分（ソフトセグメント）と塑性変形を防止するための分子拘束成分（ハードセグメント）とを併せ持ちゴムとプラスチックの中間の性質を持つ。

[0033] 熱可塑性エラストマーとしては、例えば、JIS K6418に規定されるアミド系熱可塑性エラストマー（TPA）、エステル系熱可塑性エラストマー（TPC）、オレフィン系熱可塑性エラストマー（TPO）、スチレン系

熱可塑性エラストマー（TPS）、ウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）、熱可塑性ゴム架橋体（TPV）、その他の熱可塑性エラストマー（TPZ）からなる群から選択される1種以上が挙げられ、特に好ましくは、オレフィン系熱可塑性エラストマー及びスチレン系熱可塑性エラストマーから選択される少なくとも1種であり、特に好ましくは、スチレン系熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種であり、最も好ましくは、水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーから選ばれる少なくとも1種である。複数種の異なる熱可塑性エラストマーの混合物を用いてもよい。

[0034] オレフィン系熱可塑性エラストマーとしては、結晶擬似架橋構造を持った無架橋型あるいは部分架橋型のエラストマーが挙げられ、具体的には、ポリプロピレン（PP）とエチレンプロピレングム（EPM）とが分散したブレンド体、PPとエチレンープロピレンージエン三元共重合体（EPDM）とが分散したブレンド体、PPとEPDMとが分散し且つ部分的に架橋したブレンド体等が挙げられる。

[0035] スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、水素添加されていないものであってもよいし、水素添加されたものであってもよい。

[0036] 水素添加されていないスチレン系熱可塑性エラストマーとしては、スチレンーブタジエンスチレンブロック共重合体（SBS）、スチレンーイソプレンスチレンブロック共重合体（SIS）等が挙げられる。

[0037] 水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、スチレンーエチレン／ブチレンースチレンブロック共重合体（SEBS）、スチレンーエチレン／プロピレンブロック共重合体（SEP）、スチレンーエチレン／プロピレンースチレンブロック共重合体（SEPS）、スチレンーエチレンーエチレン／プロピレンースチレンブロック共重合体（SEEPS）等及びこれらのうち2種以上の混合物を用いることができる。なかでも、スチレンーエチレン／ブチレンースチレンブロック共重合体（SEBS）、スチレンーエチレンーエチレン／プロピレンースチレンブロック共重合体（SEEPS）が好ましい。

- [0038] スチレン系熱可塑性エラストマーにおけるスチレン含量の範囲は特に限定されないが分子全体に対してスチレン含量が25～35質量%の範囲であることが好ましい。
- [0039] 蓄熱材組成物における潜熱蓄熱材と熱可塑性エラストマーとの配合比は、適宜選択することができる。潜熱蓄熱材100質量部に対して、熱可塑性エラストマーを好ましくは3～30質量部、より好ましくは5～25質量部、より好ましくは5～20質量部、より好ましくは5～17質量部、より好ましくは5～14質量部とすることができる。この好適な範囲は、熱可塑性エラストマーがスチレン系熱可塑性エラストマーである場合に特に適する。
- [0040] 熱可塑性エラストマーの重量平均分子量は、使用する熱可塑性エラストマーの種類に応じて適宜決定することができるが、好ましくは5万～25万であり、より好ましくは10～20万である。この好適な範囲は、熱可塑性エラストマーがスチレン系熱可塑性エラストマーである場合に特に適する。
- [0041] 潜熱蓄熱材を含む蓄熱材組成物の多孔質基材からの流出を抑制でき、なおかつ、蓄熱材組成物の多孔質基材への含浸を可能にするためには、熱可塑性エラストマーの重量平均分子量を $X \times 10^4$ とし、蓄熱材組成物中での潜熱蓄熱材100質量部に対する熱可塑性エラストマーの量をY質量部としたとき下記の条件(1)を満足することが特に好ましい。
- 条件(1)：
- $$5 \leq X \leq 17 ;$$
- $$5 \leq Y \leq 25 ;$$
- $$5 \leq X < 10 \text{ のとき、 } Y \geq -2X + 25 ; \text{ 且つ}$$
- $$14 < X \leq 17 \text{ のとき、 } Y \leq -5X + 90$$
- を満足する。
- [0042] 条件(1)の範囲が好ましいことは、図7にまとめた後述する参考試験1での評価結果から結論付けられる。図7において、横軸は熱可塑性エラストマーの重量平均分子量を示し、縦軸はその添加量を示す。図7では蓄熱材組成物の、多孔質基材への含浸性及び基材からの耐溶出性を総合的に評価した

結果を三段階（ただしXに相当するものはなかった）で示している。評価指標の詳細は参考試験1において詳述する通りである。図7において各線分A～Kを含む直線は以下の数式で表される。

線分Aを含む直線： $X = 5$

線分Bを含む直線： $Y = -2X + 25$

線分Cを含む直線： $Y = 5$

線分Dを含む直線： $Y = -5X + 90$

線分Eを含む直線： $X = 14$

線分Fを含む直線： $Y = 25$

線分Gを含む直線： $Y = -2X + 30$

線分Hを含む直線： $Y = -(5/7)X + (120/7)$

線分Iを含む直線： $Y = -(10/3)X + (185/3)$

線分Jを含む直線： $Y = -1.25X + 32.5$

線分Kを含む直線： $Y = -X + 30$

[0043] 以下、「線分Aを含む直線」～「線分Kを含む直線」をそれぞれ単に「直線A」～「直線K」と呼ぶ。

本発明の上記条件（1）を満たす（X、Y）の範囲は図7において直線A～Fにより囲まれた領域に相当する。

[0044] 本発明では更に、X、Yが下記条件（2）を満足する蓄熱材組成物を用いることが好ましい。

条件（2）：

$5 \leq X < 10$ のとき

$Y \geq -2X + 30$ 、且つ

$Y \leq -X + 30$

を満足し、

$10 \leq X < 14$ のとき、

$Y \geq -(5/7)X + (120/7)$ 、且つ

$Y \leq -1.25X + 32.5$

を満足し、

$14 \leq X \leq 17$ のとき、

$Y \geq -(5/7)X + (120/7)$ 、且つ

$Y \leq -(10/3)X + (185/3)$

を満足する。

[0045] 上記条件(2)を満たす(X、Y)の範囲は図7において直線A、G、H、I、J、Kにより囲まれた領域に相当する。参考試験1(図7)の結果から、条件(2)を満足するとき、多孔質基材から流出しにくく且つ多孔質基材に含浸可能であるという効果が特に高いと言える。

[0046] 上記条件(1)又は(2)を満たす場合に更に、熱可塑性エラストマーの重量平均分子量は好ましくは6万以上($X \geq 6$)、より好ましくは7.5万以上($X \geq 7.5$)、更に好ましくは8.5万以上($X \geq 8.5$)、最も好ましくは9万以上($X \geq 9$)である。また熱可塑性エラストマーの重量平均分子量は好ましくは16万以下($X \leq 16$)、より好ましくは15万以下($X \leq 15$)、最も好ましくは14万以下($X \leq 14$)である。熱可塑性エラストマーの重量平均分子量がこの範囲のとき、蓄熱材組成物の多孔質基材から流出が抑制できるとともに蓄熱材組成物の溶融時の粘度が十分に低く多孔質基材への含浸が容易となる効果が特に高い。

[0047] 重量平均分子量の測定方法は、ゲル・パーミエーション・クロマトグラフィー(GPC)による測定に基づき、標準ポリスチレン換算値として求められたものである。

[0048] 熱可塑性エラストマーの添加量の好ましい範囲は、上記条件(1)又は(2)を満たす範囲の中でも特に熱可塑性エラストマーの添加量が潜熱蓄熱材100質量部に対して25質量部以下($Y \leq 25$)、更に好ましくは20質量部以下($Y \leq 20$)、更に好ましくは17.5質量部以下($Y \leq 17.5$)である。また、好ましい実施形態では、蓄熱材組成物は熱可塑性エラストマーを潜熱蓄熱材100質量部に対して6質量部以上($Y \geq 6$)、より好ましくは7.5質量部以上($Y \geq 7.5$)含有する。熱可塑性エラストマーの

添加量（Ｙ）が上記範囲のとき、蓄熱材組成物の多孔質基材からの流出が抑制できるとともに蓄熱材組成物の熔融時の粘度が十分に低く多孔質基材への含浸が容易となる効果が特に高い。

[0049] 上記条件（１）及び（２）並びに更に好ましい上述の条件は、熱可塑性エラストマーとして水素添加スチレン系エラストマーを用いた場合に特に好ましい。

[0050] 蓄熱材組成物は、１００℃において、Ｂ型粘度計で測定される粘度が、好ましくは１０００ｍＰａ・ｓ以下、より好ましくは５００ｍＰａ・ｓ以下、更に好ましくは１５０ｍＰａ・ｓ以下、最も好ましくは１００ｍＰａ・ｓ以下の液体状の熔融物となるように調製されることが好ましい。この粘度範囲のとき、蓄熱材組成物が多孔質基材に含浸されやすいため好ましい。

[0051] 粘度の測定はＪＩＳ Ｚ ８ ８ ０ ３－２ ０ １ １及びＪＩＳ Ｋ ７ １ １ ７－１に規定されている、ブルックフィールド型回転粘度計（Ｂ型粘度計）を用いた方法により行った。Ｂ型粘度計としては東機産業製ＡＢＳ－１００を用い、ローターサイズ：ＮＯ１、回転速度：６～６０ｒｐｍの条件で測定を行った。

[0052] 被覆層

本発明において被覆層は耐熱性を有し、且つ、放射熱反射性を有する。

耐熱性とは空気中で２００～６００℃の温度において１０～６０分間曝したときに形状を保持できる性質を指す。

[0053] 放射熱とは、赤外線（遠赤外線を含む）領域及び可視光を含むその周辺波長領域の電磁波であり放射熱が物質に吸収されると熱を発する。放射熱反射性とは、放射熱を反射することができる性質を指し、具体的には波長０．３～１００μｍの赤外線を８０％以上反射できる性能を有することを示す。

[0054] 本発明において被覆層は更に気体不透過性の層であることが好ましい。ここで気体不透過性とは、完全に気体を透過しない性質だけでなく、実質的に気体を透過しない性質も含む。３０～１２０℃の温度条件或いは更に高温の温度条件では蓄熱材組成物を構成する潜熱蓄熱材が加熱されガス化する場合

がある。本発明での被覆層は、前記温度条件において蓄熱材組成物のガス化した成分の透過を阻止することができる程度の気体不透過性を有することが好ましい。

[0055] 本発明における被覆層としては金属層であることが好ましい。金属層としては、アルミニウム、銅、鉄等からなる群から選択される少なくとも1種を主成分とする金属の層が好ましい。本発明において金属層とは、厚さ方向の全体が金属のみにより形成されてもよいし、金属層の部分と、金属の一方又は両方の面に積層された、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、ポリエチレン、ナイロン等の樹脂の層の部分とが一体化したものであってもよい。また、金属層の部分は、複数の金属の層が積層されて一体化したものであってもよい。金属層の厚さは特に限定されないが好ましくは $1\ \mu\text{m}\sim 1\ \text{mm}$ 、より好ましくは $20\ \mu\text{m}\sim 1\ \text{mm}$ である。前記厚さの範囲は金属からなる層単体での厚さの好適な範囲であり、前記樹脂層と一体化されている金属層においては、金属からなる層の部分が前記範囲であることが好ましい。

[0056] 最も好ましい金属層は金属薄層であり、その厚さは好ましくは $5\sim 200\ \mu\text{m}$ 、より好ましくは $20\sim 200\ \mu\text{m}$ である。金属薄膜もまた、金属からなる部分と、前記樹脂の層の部分とが一体化したものであってもよい。なお、前記厚さの範囲は金属からなる層単体での厚さの好適な範囲であり、前記樹脂層と一体化されている金属薄膜においては金属からなる層の部分が前記範囲であることが好ましい。金属薄層は切断が容易であるため、完成後の本発明の蓄熱体を所望の大きさに切り出す等の加工が容易である。また、金属薄層は安価で軽量であるという点でも好ましい。

[0057] 前記金属層は予め金属シートとして調製されたものを、前記多孔質基材の表面に接着してもよいし、前記多孔質基材の表面に蒸着などの方法で金属薄膜を形成する方法によって形成してもよい。前記金属シートは、前記樹脂のシートに金属を蒸着などの方法で調製してもよいし、金属シートに前記樹脂のシートを積層して調製してもよい。このような金属シートはアルミニウム箔等の金属箔の形態で市販されているものを利用可能である。

被覆層と多孔質基材とは、必要に応じて接着剤の層を間に介して接合することができる。

[0058] 蓄熱体の構造

本発明の蓄熱体の構造の例を図8～10に示す。ただし本発明の範囲は図示する実施形態に限定されるわけでないことは当然である。以下の図8以降の図は全て板状体を厚さ方向に沿って切った断面の模式図である。各図では各層の厚さや幅等の寸法は説明のために誇張して描かれており、実際の寸法を反映したものではない。

[0059] 図8に示す本発明の蓄熱体1は、蓄熱材組成物が含浸された、板状の多孔質基材10と、多孔質基材10の2つの主面11、12のうち一方の主面11を被覆する被覆層20とを備える。図8に示す実施形態では、多孔質基材10の他方の主面12と、2つの主面11、12を接続する面（木口面）13は被覆層20により被覆されていない。被覆層20は放射熱反射性と耐熱性を有しているため、被覆層20が熱源に向くように蓄熱体1が配置されているとき、多孔質基材10に含浸された蓄熱材組成物の温度上昇を抑制することができ、蓄熱体1は耐熱性を有する。

[0060] 図示しないが、図8に示す蓄熱体1において多孔質基材10と被覆層20との間には適宜他の層が介在していることは妨げられない。他の図で示す実施形態でも同様である。他の層としては多孔質基材10と被覆層20とを接合する接着剤の層等が挙げられる。

[0061] 図9に示す蓄熱体1は、多孔質基材10の2つの主面11、12の両方が被覆層20により被覆された実施形態である。この場合、蓄熱体1を裏表関係なく設置することができる。また、2つの主面11、12の両方が被覆層20により被覆されているため、より効果的に蓄熱材組成物の染み出しや、気化した蓄熱材組成物の漏出を抑制することができる。この実施形態では、被覆層20として気体不透過性を有するものを用いることが特に好ましい。

[0062] 図10に示す蓄熱体1の実施形態は、図9に示す実施形態を更に改良したものであり、多孔質基材10の2つの主面11、12に加えて、2つの主面

11、12を接続する面（木口面）13も被覆層20により被覆されている。この実施形態では、多孔質基材10の主面11、12だけでなく木口面13も被覆層20により被覆されているため、溶融した蓄熱材組成物の溶出、並びに揮発ガスの漏出をより効率的に抑制することができる。好ましくは多孔質基材10の表面の全体が被覆層20により被覆される。

[0063] 蓄熱体の製造方法

本発明の蓄熱体は、蓄熱材組成物を溶融させて液体状としたものを、多孔質基材に対して、蓄熱材組成物が多孔質基材の内部に浸透するように含浸する含浸工程と、含浸工程後の、蓄熱材組成物が含浸された多孔質基材の少なくとも1つの主面を被覆層により被覆する被覆工程とを含む方法により製造することができる。

[0064] 蓄熱材組成物の溶融物は、潜熱蓄熱材と熱可塑性エラストマーとを共存させ、両者が液体状になる温度に加温し混合することにより形成することができる。両者が液体状になる温度は好ましくは80～140℃、より好ましくは100～130℃である。

[0065] 含浸工程の一実施形態では、槽内で溶融した液状の蓄熱材組成物に多孔質基材を浸漬することにより、蓄熱材組成物を多孔質基材の内部（空隙内）に浸透させる。含浸工程の他の実施形態では、多孔質基材の表面に溶融した液状の蓄熱材組成物を流す又は塗布することにより、蓄熱材組成物を多孔質基材の内部（空隙内）に浸透させる。

[0066] 蓄熱材組成物が含浸された多孔質基材は、上記含浸工程の後、放冷などの任意の手段により冷却して蓄熱材組成物を固化させ（固化工程）得られる。固化工程の前に、必要に応じて、含浸工程後の多孔質基材を立てて静置することにより、多孔質基材の表面に付着した蓄熱材組成物や内部に含浸された蓄熱材組成物の一部を除去する液切りを行ってもよい。

[0067] 被覆工程の操作は特に限定されない。蓄熱材組成物が含浸された多孔質基材の前記主面上で被覆層を形成してもよいし、被覆層を構成するシートを予め調製し、該シートを前記主面上に接着させてもよい。

[0068] 蓄熱体の応用例

本発明の蓄熱体 1 は蓄熱性が求められる様々な場面での利用が可能である。以下に、壁材、床材、天井材等として用いる場合の利用例として代表的なものを示す。なお以下の説明では同様の機能、構造を有する構成には同じ符号を付し、説明を省略する。

[0069] (図 1 1)

図 1 1 には、蓄熱体 1 の室内側に化粧基材 1 1 1 と化粧材 1 1 2 とを積層して組み合わせた、内装壁構造の一例を示す。

[0070] 化粧基材 1 1 1 は、建材として使用される板状材料であれば特に限定されないが、石膏ボード、ケイ酸カルシウム板等の無機系板材、合板、MDF等の木質系板材、銅板、アルミニウム板等の金属系板材などを使用することができる。

[0071] 化粧材 1 1 2 は、化粧基材 1 1 1 に印刷、塗装、ラミネート等を施して形成されるものであり、例えば化粧基材 1 1 1 に化粧印刷後、ウレタン、ポリエステル等の塗装を行って形成される化粧材、化粧印刷された紙、塩ビシート、オレフィンシート等をラミネートして形成される化粧材、化粧基材 1 1 1 の表面にクロス（紙、ビニール、織物など）、塗壁、木、コルク、タイル、石等の各種仕上げ材で形成される化粧材等が挙げられる。

[0072] また、化粧基材 1 1 1 と化粧材 1 1 2 とが予め組み合わされた建材として、メラミン化粧板等の予め化粧が施されている板材を用いることができる。

[0073] (図 1 2)

図 1 2 には、図 1 1 に示すように蓄熱体 1 の室内側に化粧基材 1 1 1 と化粧材 1 1 2 とを積層し、更に蓄熱体 1 の室外側に断熱材 1 2 1 を積層した内装壁構造の一例を示す。

[0074] 断熱材 1 2 1 としては、発泡ポリスチレンフォーム、発泡ポリエチレン、フェノールフォーム、グラスウール、ロックウール、発泡ウレタン、木質繊維ボード、インシュレーションボード、羊毛ボード等を利用することができる。複数種の断熱材 1 2 1 を適宜組み合わせて使用してもよい。

[0075] 断熱材 1 2 1 を蓄熱体 1 の室外側に組み込むことで、蓄熱時又は放熱時に蓄熱体 1 から室外へ熱の出入りを防ぐことができる。

[0076] (図 1 3)

図 1 3 には、図 1 2 に示す内装壁構造において、断熱材 1 2 1 の室外側表面に更にアルミニウム遮熱フィルム 1 3 1 を形成した例を示す。

[0077] アルミニウム遮熱フィルム 1 3 1 は、アルミニウムシート（アルミニウム箔）を断熱材 1 2 1 の表面にラミネートして形成してもよいし、断熱材 1 2 1 の表面に蒸着によりアルミニウム層として形成してもよい。

[0078] アルミニウム遮熱フィルム 1 3 1 の遮熱効果により、室外から室内への放射熱の流入を反射し、抑制することができる。

[0079] (図 1 4) (図 1 5)

図 1 4 には、蓄熱体 1 の室内側にヒーター又は温冷水パネル 1 4 1、化粧基材 1 1 1、化粧材 1 1 2 をこの順に配置し、蓄熱体 1 の室外側に断熱材 1 2 1 を配置した内装壁構造の一例を示す。

[0080] 図 1 5 には、蓄熱体 1 の室内側に化粧基材 1 1 1、化粧材 1 1 2 をこの順に配置し、蓄熱体 1 の室外側にヒーター又は温冷水パネル 1 4 1、断熱材 1 2 1 を配置した内装壁構造の一例を示す。

[0081] ヒーター又は温冷水パネル 1 4 1 としては、電気式ヒーターパネル、面状発熱体、温冷水パイプ、温冷水ユニット等を使用することができる。

[0082] 図 1 4、1 5 に示すような構造は、発熱媒体又は冷却媒体を蓄熱体 1 の室内側又は室外側に隣接させて、強制的に熱または冷熱の蓄熱を行うことができる。深夜電力の有効利用の目的で活用することができる。床、壁、天井での冷暖房に使用可能である。

[0083] (図 1 6) (図 1 7)

図 1 6 には、図 1 4 に示す内装壁構造において断熱材 1 2 1 の室外側にアルミニウム遮熱フィルム 1 3 1 を積層した例を示す。

図 1 7 には、図 1 5 に示す内装壁構造において断熱材 1 2 1 の室外側にアルミニウム遮熱フィルム 1 3 1 を積層した例を示す。

[0084] アルミニウム遮熱フィルム 131 の遮熱効果により、室外から室内への放射熱の流入を反射し、抑制することができる。

実施例

[0085] 以下の試験において「部」は「質量部」を意味する。

＜試験 1：本発明の蓄熱体と、市販の蓄熱体との比較＞

1. 目的

本試験は、試作の蓄熱材組成物を含浸した木質繊維板をアルミニウム箔で被覆した本発明の蓄熱体の不燃性を確認する。

[0086] 2. 試験体

(本発明品)

板状多孔質基材としてインシュレーションボード（密度 0.27 g/cm^3 、厚さ 10 mm ）を用いた。インシュレーションボードとは木材を繊維（ファイバー）状にしたものを原料として板状に成型したもので、密度が 0.35 g/cm^3 未満のものを指す。

[0087] 潜熱蓄熱材として α オレフィン（融点 32°C ）を用いた。この α オレフィンは $\text{C}18:5$ 質量%以下、 $\text{C}20:40\sim60$ 質量%、 $\text{C}22:25\sim50$ 質量%、 $\text{C}24:18$ 質量%以下、 $\text{C}26:1$ 質量%以下の組成を有するものである。

[0088] 固定化剤として水素添加スチレン系熱可塑性エラストマー（SEEPS）を用いた。この固定化剤の重量平均分子量は 10 万である。

[0089] 被覆層を形成する被覆材としてアルミニウム箔（アルミニウム層の厚さ $50 \mu\text{m}$ 、軟質）を用いた。

[0090] 前記基材と被覆材とを接着する接着剤として、アクリルスチレン共重合体エマルジョンを用いた。

[0091] 上記材料を用いて次の手順により本発明の蓄熱体の試験体（以下「本発明品」ということがある）を作製した。

[0092] 潜熱蓄熱材 100 質量部と前記固定化剤 15 質量部を混練機内で 120°C で熔融混合し、固定化剤と潜熱蓄熱材とが混合された蓄熱材組成物を作製し

た。

[0093] 前記蓄熱材組成物をバット内で120℃に加熱溶融させ、溶融液中に前記基材(200×200mm)を浸漬し、前記蓄熱材組成物を前記基材に含浸させた。浸漬時間は10分間とした。

[0094] 浸漬時間10分後に前記基材をバットから取り出し、基材の表(おもて)面と裏面の全体に前記接着剤を介して前記被覆材を接着して被覆層を形成し、本発明品を完成させた。

[0095] (比較品)

比較のための蓄熱体として市販品を用いた。具体的には、該市販品は、融点22℃のパラフィンとエチレンベースポリマーとの質量比60:40の混合物であるゲル化蓄熱材組成物から成形された板状基材の表(おもて)面と裏面にアルミニウム箔(硬質、アルミニウム層の厚さ100μm)を被覆した、全体の厚さが5.3mmの蓄熱パネルである。

[0096] 3. 試験方法

3. 1. 評価試験方法

ISOのコーンカロリメーター法に準拠したJIS A5404の付属書Aで規定される発熱性試験を実施した。

[0097] この試験は、10cm角(縦×横10×10cm)の試験体をコーン型ヒーターで加熱し、発生ガス中の酸素濃度を測定する装置を用いて行う。試験体を50kW/m²(ヒーター温度約760℃)で加熱し、電気スパークで着火する。燃焼により減少した酸素濃度から発熱量および発熱速度を計算する。なお、詳細な試験方法はJIS A5404の付属書Aに記載されている通りである。この試験は、原則として、試験体の裏面と側面をアルミニウム箔で覆った状態で行う。

[0098] この試験での評価基準は以下の通りである(JIS A5404の付属書Aに準拠)。

条件(1)～(3)の全てを所定時間=20分間で満足するものを「不燃材料」とし、所定時間=10分間で満足するものを「準不燃材料」とし、所

定時間＝５分間で満足するものを「難燃材料」とする。

(１) 加熱開始後から所定時間の総発熱量が 8 MJ/m^2 以下であること。

(２) 加熱開始後から所定時間の最高発熱速度が 10 秒以上継続して 200 kW/m^2 を超えないこと。

(３) 加熱開始後から所定時間まで、防火上有害な裏面まで貫通する亀裂及び穴がないこと。

[0099] 3. 2. 試験体の処理条件

本発明品及び比較品のそれぞれについて、上記で得られた試験体の側面をアルミニウムテープで被覆した試験体（以下「側面被覆」と称する）と、被覆していない試験体（以下

「側面無被覆」と称する）とを用意した。

(側面被覆) 10 cm 角の試験体の側面をアルミニウムテープで被覆した（試験時のアルミニウム箔被覆は無し）。

(側面無被覆) 10 cm 角の試験体の側面をアルミニウムテープで被覆していない。

[0100] 4. 評価結果

4. 1. 結果一覧

試験結果を図 1、2 に示す。図 1 は加熱時間と総発熱量との関係を示す。

図 2 は加熱時間と発熱速度との関係を示す。

試験結果に基づく不燃性の評価結果は下記の通り。

[0101] [表1]

	本発明品 側面被覆	本発明品 側面無被覆	比較品 側面被覆	比較品 側面無被覆
総発熱量 (MJ/m^2)	◎ (0.21)	◎ (2.34)	◎ (0.12)	○ (9.03)
最高発熱速度	◎	◎	◎	○
最大速度 (kW/m^2)	2.85	13.02	4.01	229.31
200超経過時間 (秒)	0	0	0	8.5
貫通亀裂	◎	◎	◎	○

※◎不燃、○準不燃、△難燃

[0102] 試験体の側面をアルミニウムテープで被覆した場合、本発明品と比較品ともに加熱 20 分間全く着火せずに推移した。

[0103] 試験体の側面のテープ被覆が無い場合、本発明品は加熱 10 分前後で端部に着火が発生し、その後は消火と着火を繰り返した。

[0104] 試験体の側面のテープ被覆が無い場合、比較品は加熱 10 分弱で端部に着火が発生し、その後に端部で内部から蓄熱材組成物が流出して燃焼が一気に拡大した。

[0105] 4. 2. 発熱性試験後の状態

発熱性試験後の試験体の状態を示す写真を図 3～5 に示す。

図 3 は、本発明品（側面被覆）の試験後の写真である。試験体の側面をアルミニウムテープで被覆した場合、本発明品と比較品ともに試験体内部の蓄熱材等が加熱によって揮発し、表面を被覆するアルミニウム箔の膨れが生じた。

[0106] 図 4 は本発明品（側面無被覆）の試験後の写真である。本発明品（側面無被覆）の試験体は端部で着火が発生し燃え跡が端部に残ったが、内部の繊維板はほとんど燃えていなかった。

[0107] 図 5 は比較品（側面無被覆）の試験後の写真である。比較品の試験体の側面にアルミニウムテープでの被覆がない場合、比較品は加熱開始後 10 分弱で端部に着火が発生し、その後は試験体端部に内部から蓄熱材組成物が流出し燃焼が一気に拡大した。

[0108] 5. まとめ

以上の試験から、蓄熱材組成物を含浸した木質繊維板の主面をアルミニウム箔で被覆することによって、蓄熱材組成物の着火性は高いにもかかわらず、不燃化可能であることが明らかとなった。

[0109] 本発明品では、木質繊維板に蓄熱材組成物を含浸して保持させている。この構成によって、加熱しても蓄熱材組成物が内部から流動しにくく、燃焼も抑えられることが確認された。

[0110] <試験 2：アルミニウム箔の遮熱性の確認>

1. 目的

アルミニウムは放射熱の遮熱性が高い材料として知られている。試験 1 で確認されたように蓄熱材組成物含浸パネルがアルミニウム箔の被覆により難燃化できたことは、アルミニウム箔の遮熱性の高さに起因していると推定される。蓄熱材組成物含浸パネルをアルミニウム箔で被覆することにより、パネル内部への熱の移動が大きく変化する可能性がある。そこで、以下の試験ではアルミニウム箔の被覆による影響について評価を行った。

[0111] 2. 試験体

試験体として、試験 1 で作製した、アルミニウム箔により表裏面を被覆した本発明品を用いた。

比較試料として、前記本発明品においてアルミニウム箔が表裏面に被覆されていない、蓄熱材組成物が含浸されたインシュレーションボードを用いた。

[0112] 3. 評価方法

環境室内に容器を設置し、容器内に上記の試験体を置き、環境試験室内の温度を 10℃で養生後、40℃で 7 時間保持し、その後 10℃で 7 時間保持した。保存試験中、各試験体の表面の温度を経時的に測定した。

[0113] 4. 結果

結果を図 6 に示す。蓄熱体表面をアルミニウム箔で被覆することでパネルの温度変化が緩やかになることが確認された。

[0114] 5. まとめ

蓄熱材組成物は温度変化速度を緩和することができるが、それに加えて、アルミニウム箔を被覆することにより更なる温度変化速度の緩和が可能であることが明らかとなった。

[0115] 以下の試験において、粘度の測定は J I S Z 8 8 0 3 - 2 0 1 1 及び J I S K 7 1 1 7 - 1 に規定されている、ブルックフィールド型回転粘度計（B 型粘度計）を用いた方法により行った。B 型粘度計としては東機産業製 A B S - 1 0 0 を用い、ローターサイズ：N O 1、回転速度：6 ~ 6 0 r p

mの条件で測定を行った。

[0116] <参考試験>

1. 参考試験 1

本試験は、潜熱蓄熱材（パラフィン）と固定化剤との混合物を、木質ボードに含浸した場合の含浸性及び混合物の耐溶出性（保持能力）を評価することを目的とする。

[0117] 1. 1. 試料

木質ボードとして、インシュレーションボード（密度 0.27 g/cm^3 、厚さ 15 mm ）を使用した。インシュレーションボードとは、木材を繊維（ファイバー）状にしたものを原料として成型されたもので、密度が 0.35 g/cm^3 未満のものを指す。

[0118] 潜熱蓄熱材として、融点 28°C のノルマルパラフィン（炭素数 18 ）を用いた。

固定化剤としては、水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーを用いた。水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、重量平均分子量が 5 万、 10 万、 14 万、又は 17 万であるスチレンーエチレン／ブチレンースチレンブロック共重合体（SEBS）を用いた。

[0119] 1. 2. 試験方法

潜熱蓄熱材（パラフィン）と上記記載の固定化剤を、表2に示した割合で添加し、混練機内で $100\sim 130^\circ\text{C}$ で溶融混合し、固定化剤と潜熱蓄熱材との混合物（蓄熱材組成物）を作製した。

[0120] 前記蓄熱材組成物をバット内で $100\sim 110^\circ\text{C}$ に加熱溶融させ、溶融物中にインシュレーションボード（ $200\times 200\text{ mm}$ ）を浸漬し、蓄熱材組成物をインシュレーションボードに含浸させた。浸漬時間は 10 分間とした。

[0121] （評価内容1）：固定化剤の分子量及び添加量が含浸性に及ぼす影響

浸漬 10 分後にインシュレーションボードをバットから取り出し、蓄熱材組成物のインシュレーションボードへの含浸状況を○△×で評価するととも

に、含浸前後の重量を測定し、その含浸率を算出した。

(含浸性の評価)

○：含浸状況が良く、蓄熱材組成物の液切れも良く、ボード表面には蓄熱材組成物の皮膜がほとんど無い状態

△：一定の含浸量は得られるが、蓄熱材組成物の液切れがあまり良くなく、ボード表面に蓄熱材組成物の皮膜が少しできた状態

×：含浸状況が不良で、蓄熱材組成物の液切れも悪く、ボード表面全体に蓄熱材組成物の皮膜ができた状態

含浸率 = (含浸後のボード重量 - 含浸前のボード重量) / (含浸前のボード重量) × 100 (%)

更に、蓄熱材組成物の 100℃における粘度を B 型粘度計で測定した。

[0122] (評価内容 2)：固定化剤の分子量及び添加量が蓄熱材組成物のボード外への耐溶出性に及ぼす影響

蓄熱材組成物を含浸したボードを 40℃のドライヤー内に 1 ヶ月間静置し、1 ヶ月前後のボード重量の減少を測定し、蓄熱材組成物のボードからの溶出率を算出した。溶出率 = (1 ヶ月静置前のボード重量 - 1 ヶ月静置後のボード重量) / (1 ヶ月静置前のボード重量) × 100 (%)

(耐溶出性の評価)

○：溶出率 0 %

△：溶出率 0 % 超 1 % 未満

×：溶出率 1 % 以上

[0123] (総合評価)

蓄熱材組成物のボードへの含浸性とボード外への耐溶出性の両面から固定化剤の総合評価を行った

○：含浸性、耐溶出性の両方が○

△：含浸性、耐溶出性の一方が○で他方が△、又は両方が△

×：含浸性、耐溶出性の一方又は両方が×

[0124] 1. 3. 結果

上記評価の結果を表 2 及び図 7 に示す。

図 7 に、総合評価での評価結果（○、△、×）をプロットした。図 7 において、固定化剤の分子量と添加量の望ましい条件は直線 A、B、C、D、E、F で囲われた範囲であり、より好ましくは直線 A、G、H、I、J、K で囲われた範囲である。各直線の数式は既述の通りである。

[0125] [表2]

固定化剤の分子量と添加量がボードへの含浸性と耐溶出性に及ぼす影響							
固定化剤 分子量 万	固定化剤 添加量 部	蓄熱材組成物 100℃粘度 mPa・s	含浸性 液切れ ○△×	10分間 含浸率 %	1ヶ月後 溶出率 %	ボード外への 耐溶出性 ○△×	総合判定 ○△×
5	15	45	○	161	0.2	△	△
	20	100	○	116	0	○	○
	25	180	○	89	0	○	○
10	5	10	○	188	0.4	△	△
	10	35	○	133	0	○	○
	15	150	○	110	0	○	○
	20	320	○	77	0	○	○
	25	550	△	42	0	○	△
14	5	20	○	132	0.3	△	△
	10	50	○	100	0	○	○
	15	210	○	91	0	○	○
	20	490	△	43	0	○	△
	25	1000	△	20	0	○	△
17	5	95	○	106	0	○	○

[0126] 2. 参考試験 2

本試験は、潜熱蓄熱材（ α -オレフィン）と固定化剤との混合物の、木質ボードへの含浸性を評価することを目的とする。

[0127] 2. 1. 試料

木質ボードとして、インシュレーションボード（密度 0.27 g/cm³、厚さ 15 mm）を使用した。

インシュレーションボードとは木材を繊維（ファイバー）状にしたものを原料として成型されたもので、密度が 0.35 g/cm³ 未満のものである。

潜熱蓄熱材として、融点 32℃ の α -オレフィンを用いた。この α -オレフィンは、C18：5 質量% 以下、C20：40～60 質量%、C22：25～

50質量%、C24：18質量%以下、C26：1質量%以下の組成を有するものである。

[0128] 固定化剤として、水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーを用いた。水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、重量平均分子量が10万、又は17万であるスチレンーエチレン／ブチレンースチレンブロック共重合体（SEBS）を用いた。

[0129] 2. 2. 試験方法

（評価内容）：潜熱蓄熱材（ α オレフィン）と固定化剤の混合物の溶融粘度が含浸性に及ぼす影響

潜熱蓄熱材（ α オレフィン）と上記記載の固定化剤を、表3に示した割合で添加し、混練機内で100～130℃で溶融混合し、固定化剤と潜熱蓄熱材とが混合された混合物（蓄熱材組成物）を作製した。

[0130] 前記蓄熱材組成物をバット内で100～110℃に加熱溶融させ、溶液中にインシュレーションボード（200×200mm）を浸漬し、蓄熱材組成物をインシュレーションボードに含浸させた。浸漬時間は10分間とした。

[0131] 浸漬時間10分後にインシュレーションボードをバットから取り出し、含浸前後の重量を測定し、その含浸率を算出した。

含浸率＝（含浸後のボード重量－含浸前のボード重量）／（含浸前のボード重量）×100（%）

同時に、蓄熱材組成物の100℃における粘度をB型粘度計で測定した。

[0132] 2. 3. 結果

結果を表3に示す。潜熱蓄熱材として α オレフィンを使用した場合の潜熱蓄熱材と固定化剤の混合物（蓄熱材組成物）の加熱溶融粘度とインシュレーションボードへの含浸性は、潜熱蓄熱材としてパラフィンを用いた参考試験1の評価1の結果とほぼ等しい結果であった。

[0133]

[表3]

潜熱蓄熱材と固定化剤との混合物（蓄熱材組成物）の粘度と含浸率

固定化剤 分子量 万	固定化剤 添加量 部	α オレフィン		パラフィン	
		混合物粘度 mPa・s	含浸率 %	混合物粘度 mPa・s	含浸率 %
10	5	12	182	10	188
10	10	40	128	35	133
10	15	146	106	150	110
17	5	100	100	95	106

[0134] 3. 参考試験3

本試験は、無機繊維板に対して潜熱蓄熱材の含浸性の評価を行うことを目的とする。

[0135] 3. 1. 試料

含浸させる基材として、インシュレーションボード（I B）とロックウールボード（R B）とを用いた。

インシュレーションボードは、低密度の木質繊維板である。（厚さ：12 mm、密度：0.26 g/cm³）

[0136] ロックウールボードは、鉄鋼スラグなどを高温で溶解し生成された人造鉱物繊維を板状に成形した低密度の無機繊維板である。（厚さ：11 mm、密度：0.34 g/cm³）

潜熱蓄熱材として融点32℃の α オレフィンを用いた。この α オレフィンは、C18：5質量%以下、C20：40～60質量%、C22：25～50質量%、C24：18質量%以下、C26：1質量%以下の組成を有するものである。

[0137] 固定化剤として、重量平均分子量が10万である水素添加スチレン系熱可塑性エラストマー（スチレンーエチレン／ブチレンースチレンブロック共重合体（SEBS））を用いた。

[0138] 3. 2. 試験方法

潜熱蓄熱材100部に対し上記SEBSを15部添加し、混練機内で100～130℃で溶融混合し、固定化剤と潜熱蓄熱材との混合物（蓄熱材組成

物)を作製した。

前記蓄熱材組成物をバット内で100～110℃に加熱溶融させ、溶液中に基材(200×200mm)を浸漬し、前記混合物をインシュレーションボードに含浸させた。浸漬時間は2分、5分、10分、20分間とした。

[0139] (評価内容1)：蓄熱材組成物のボードへの含浸性の評価

所定の浸漬時間経過後に基材をバットから取り出し、含浸前後の重量を測定し、その含浸率を算出した。

含浸率 = (含浸後のボード重量 - 含浸前のボード重量) / (含浸前のボード重量) × 100 (%)

含浸量 = ボード密度 (kg/m³) × ボード厚さ (m) × 含浸率 (%) / 100 (kg/m²)

[0140] (評価内容2)：蓄熱材組成物のボード外への耐溶出性の評価

蓄熱材組成物を含浸したボードを40℃のドライヤー内に1ヶ月間静置し、1ヶ月前後のボード重量の減少を測定し、蓄熱材組成物のボードからの溶出率を算出した。溶出率 = (1ヶ月静置前のボード重量 - 1ヶ月静置後のボード重量) / (1ヶ月静置前のボード重量) × 100 (%)

[0141] 5. 3. 結果

結果を表4に示す。

[0142] [表4]

I B と R B の含浸時間と含浸率・含浸量・溶出率

含浸基材	密度 g/cm ³	含浸時間 分	含浸率 %	含浸量 kg/m ²	溶出率 %
I B	0.26	2	117	3.7	0
	0.26	5	153	4.8	0
	0.26	10	203	6.3	0
	0.27	20	197	6.4	0
R B	0.35	2	120	5.0	0
	0.34	5	146	6.0	0
	0.34	10	155	6.3	0
	0.34	20	147	6.0	0

[0143] R B は I B と同程度の含浸量を示したことから、有機繊維板だけでなく無

機繊維板に対しても蓄熱材組成物の含浸性が良好であることが確認された。

なお、含浸率に関して R B は I B と比べて低い値を示すが、これはボード密度の違いによる影響である。

[0144] 上記 R B 及び I B に蓄熱材組成物を含浸させたボードを、40℃のドライヤー内に1ヶ月静置したが、いずれのボードも、蓄熱材組成物の溶出率は0%であった。

[0145] 4. 参考試験4

本試験は、潜熱蓄熱材（パラフィン）の固定化能力に優れ、且つ加熱溶融時の含浸性に優れた固定化剤を見出すことを目的とする。

[0146] 4. 1. 試料

潜熱蓄熱材として、融点28℃のノルマルパラフィン（炭素数18）を用いた。

水素添加スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、重量平均分子量が28万であるスチレンーエチレン／ブチレンースチレンブロック共重合体（SEBS）を用いた。

[0147] 4. 2. 試験方法

潜熱蓄熱材100部に固定化剤10部添加し、100～130℃で加熱して溶融混合した。固定化剤としては下記表に示すものを使用した。

[0148] 混合物を100℃で溶融させた状態でB型粘度計を用いて粘度を評価した。

200ccカップに溶融混合物を約100g注ぎ、20℃で混合物を冷却固化した。

[0149] 4. 3. 固定化剤の性能評価

評価1：固化した混合物が入ったカップを40℃乾燥機中に置き、1日後に混合物の状態と潜熱蓄熱材の染み出しの有無を確認した。

[0150] 評価2：固化した混合物が入ったカップの底に直径約2mmの穴を多数開け、そのカップを40℃乾燥機中に3日間保存し、溶出量を評価し、更に、溶出物が潜熱蓄熱材なのか、潜熱蓄熱材と固定化剤との混合物なのかを評価

した。溶出量として、供試した混合物の質量に対する溶出物の質量の百分率として算出した。

[0151] 4. 4. 評価 1 結果

評価 1（40℃加熱時の状態、染み出しの評価）の結果を下記表 5 に示す。

水添スチレン系熱可塑性エラストマーを固定化剤に使用した場合、潜熱蓄熱材液化時（40℃）でも染み出しが見られず、混合物はゲルの状態を維持した。

[0152]

[表5]

固定化剤			蓄熱材+固定化剤の混合物 (蓄熱材組成物)		
種類	融点 (°C)	分子量 (万)	100°C溶融時 粘度 (mPa・s)	40°C加熱時 物質状態※1	40°C加熱時 蓄熱材染出し
パラフィンワックス	69	—	5	×	—
ポリエチレンワックス	64	—	5	×	—
ポリエチレンワックス	107	—	5	×	—
低密度ポリエチレン	90	—	80	○	有り
エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂	89	—	30	○	有り
水素添加スチレン系熱可塑性エラストマー	—	28	1000以上	○	無し
12-ヒドロキシステアリン酸	75	—	5	○	有り

※ 1 : 40°C加熱時の物質状態 ○ : ゲル、△ : 高粘度液体、× : 液体

[0153] 4. 5. 評価2結果

評価2（40℃保存時の溶出量と溶出物の評価）の結果を下記表6に示す

。

固定化剤にエラストマー以外の物質を使用した試験区では、40℃加熱時に潜熱蓄熱材のみが液化して混合物から溶出した。

[0154] 固定化剤に水添スチレン系熱可塑性エラストマーを用いた場合、40℃加熱時の溶出を抑止できることが確認された。

[0155]

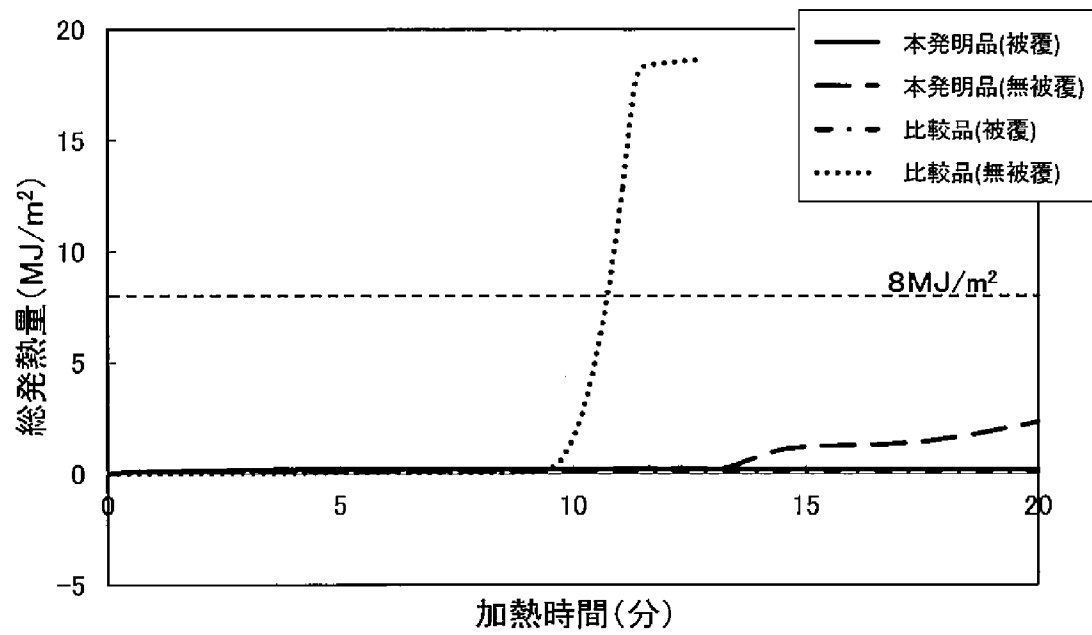
[表6]

固化化剤			蓄熱材+固定化剤の混合物 (蓄熱材組成物)			
種類	融点 (°C)	分子量 (万)	100°C溶融時 粘度 (mPa・s)	40°C加熱時の溶出率 1日後 (%)	3日後 (%)	40°C加熱時の 染み出し物質
低密度ポリエチレン	90	—	80	17.3	20.5	蓄熱材
エチレン・酢酸ビニル共重合樹脂	89	—	30	33.5	38.4	蓄熱材
水素添加スチレン系熱可塑性エラストマー	—	28	1000以上	0.0	0.1	無し
12-ヒドロキシステアリン酸	75	—	5	16.0	21.4	蓄熱材

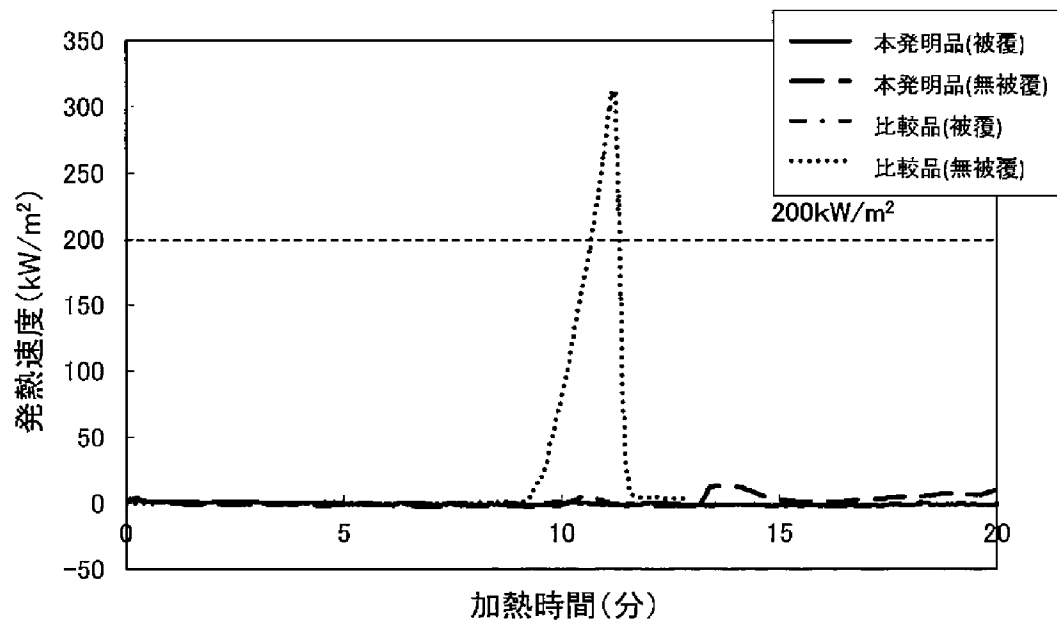
請求の範囲

- [請求項1] 2つの主面を備える板状の多孔質基材と、
前記多孔質基材に含浸された蓄熱材組成物と、
前記多孔質基材の2つの主面のうち少なくとも一方を被覆する被覆層とを備え、
前記蓄熱材組成物が、潜熱蓄熱材と熱可塑性エラストマーとを含有し、
前記被覆層が耐熱性及び放射熱反射性を有することを特徴とする、蓄熱体。
- [請求項2] 前記熱可塑性エラストマーが、オレフィン系熱可塑性エラストマー及びスチレン系熱可塑性エラストマーから選択される少なくとも1種である、請求項1に記載の蓄熱体。
- [請求項3] 前記多孔質基材の2つの主面の両方が前記被覆層により被覆されており、
前記被覆層が気体不透過性の層である、請求項1又は2に記載の蓄熱体。
- [請求項4] 前記多孔質基材の2つの主面を接続する面が前記被覆層により被覆されている、請求項3に記載の蓄熱体。
- [請求項5] 前記被覆層が金属層である、請求項1～4のいずれか1項に記載の蓄熱体。

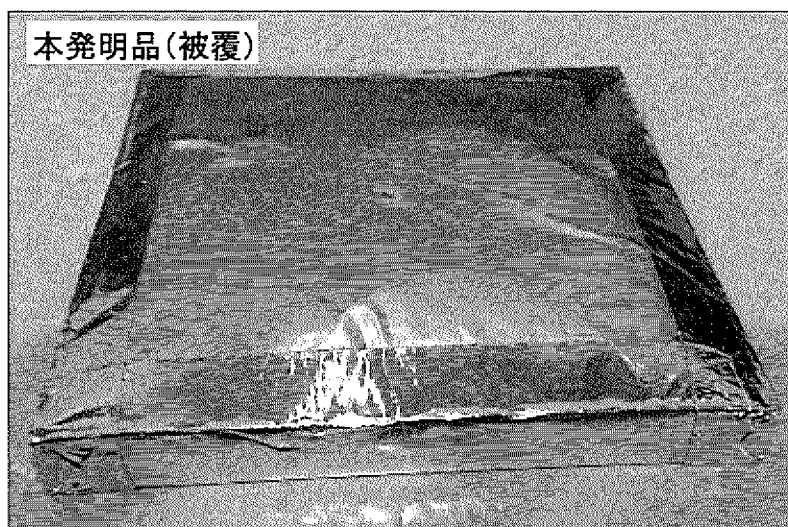
[図1]



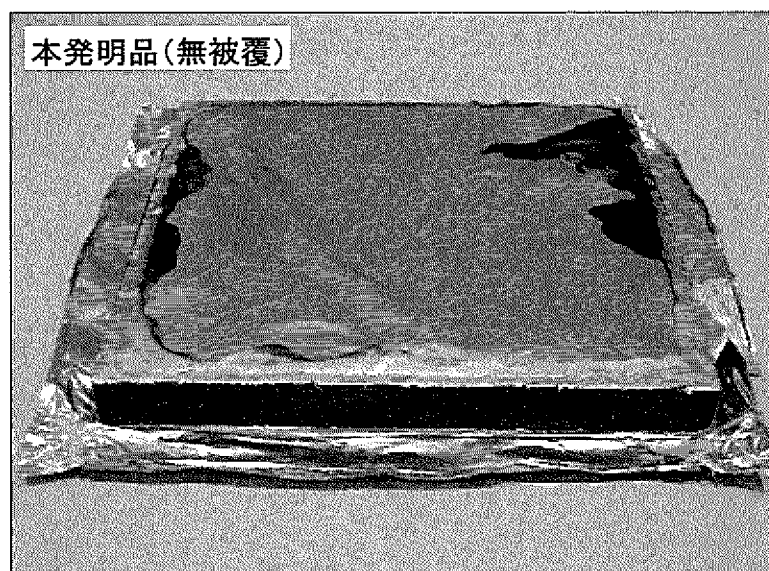
[図2]



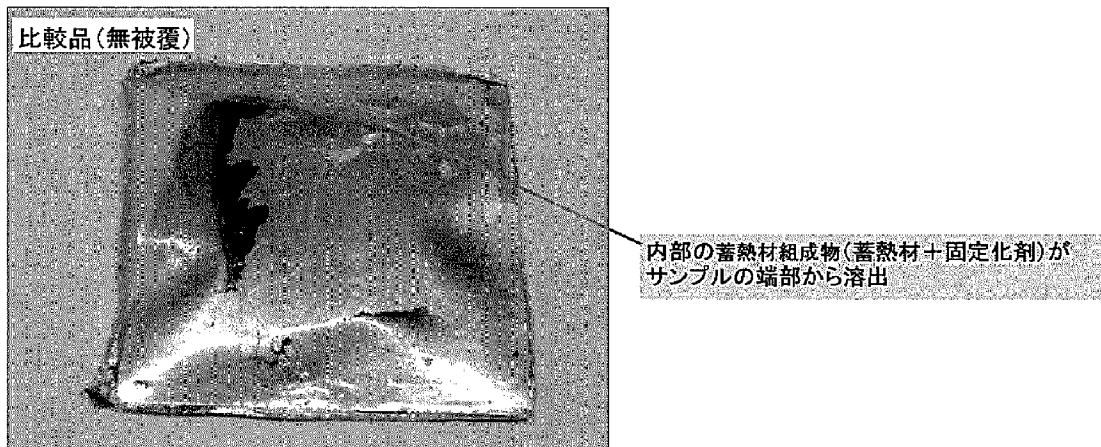
[図3]



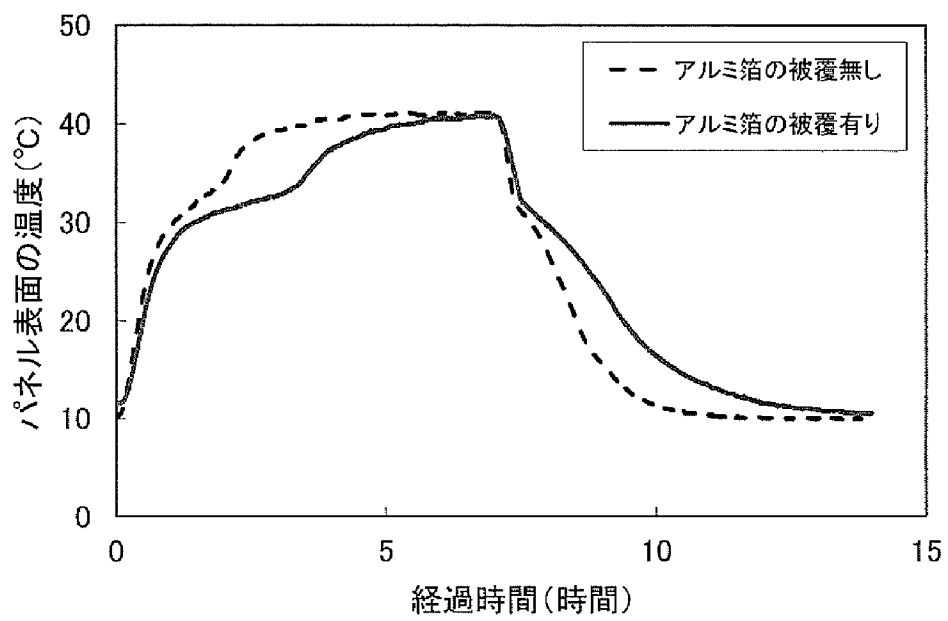
[図4]



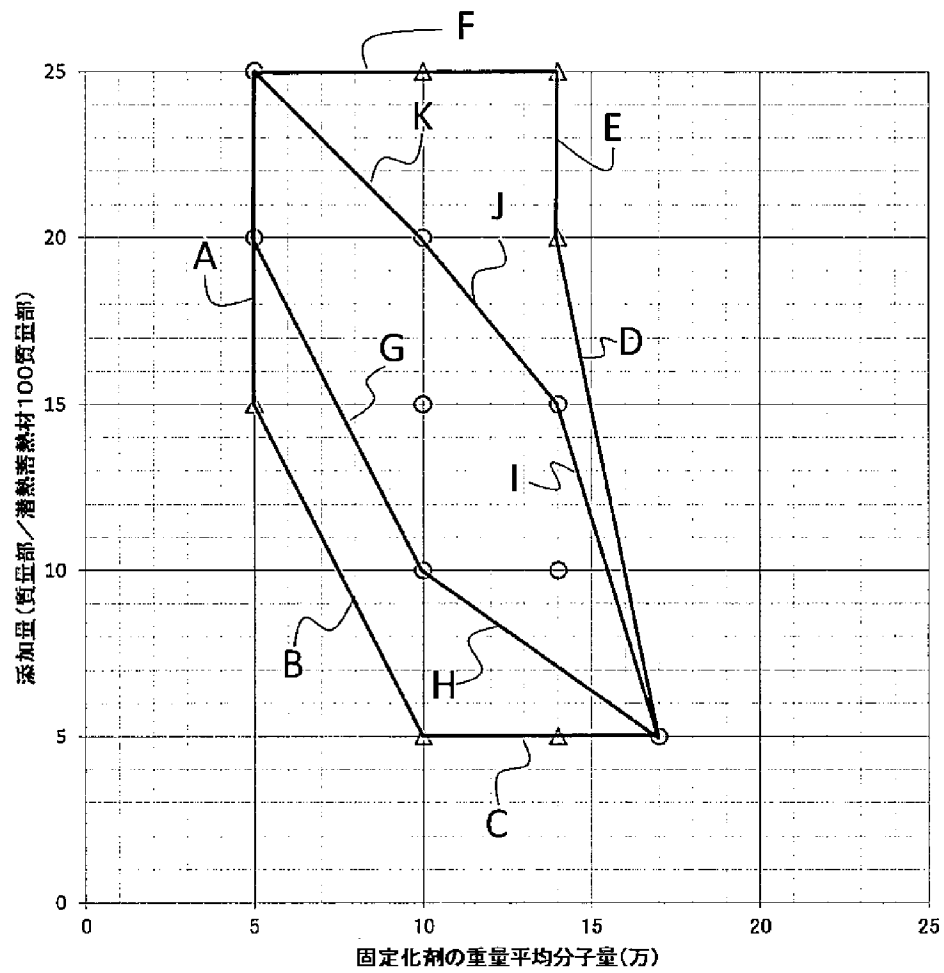
[図5]



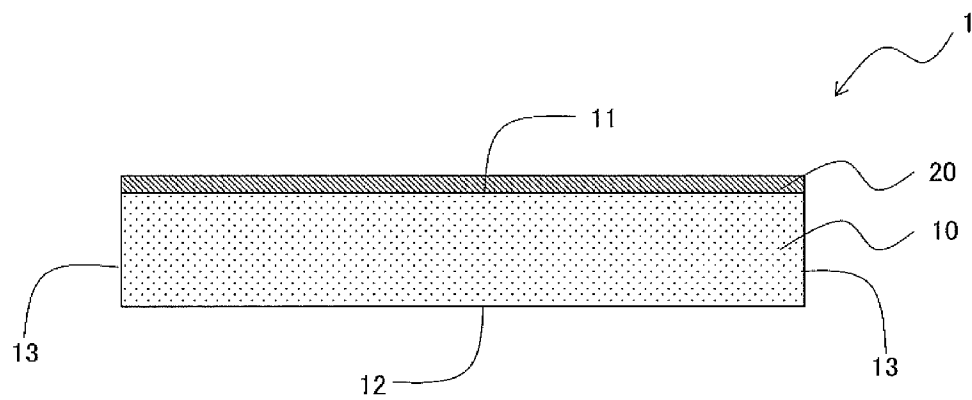
[図6]



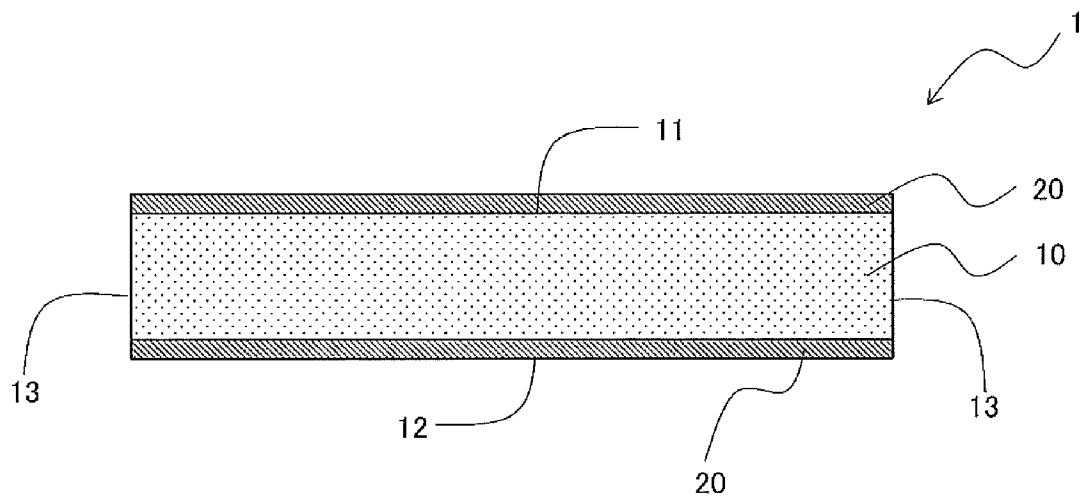
[図7]



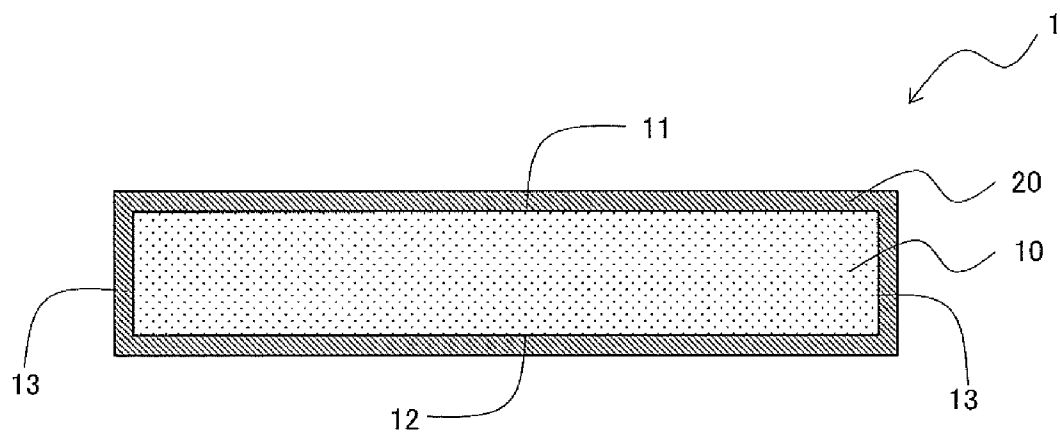
[図8]



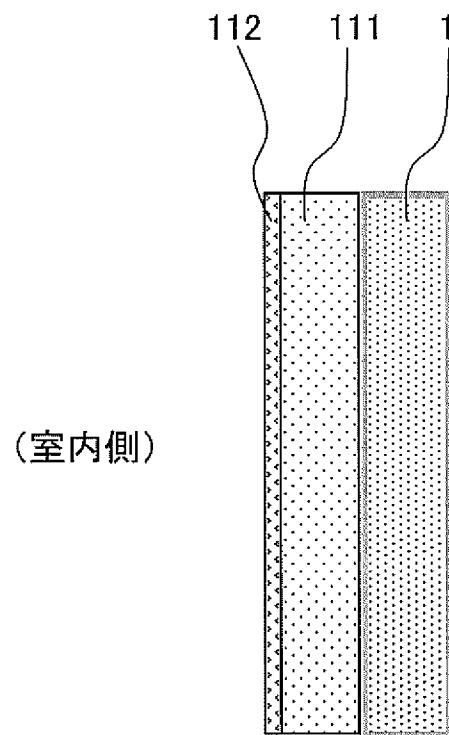
[図9]



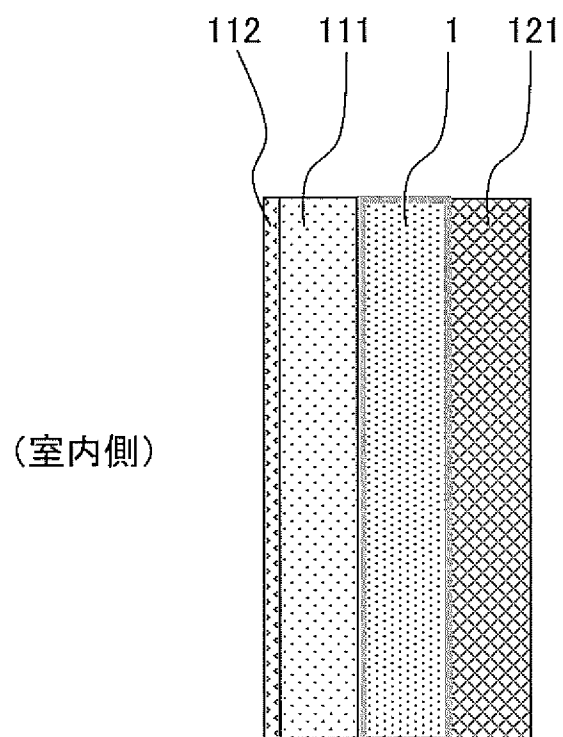
[図10]



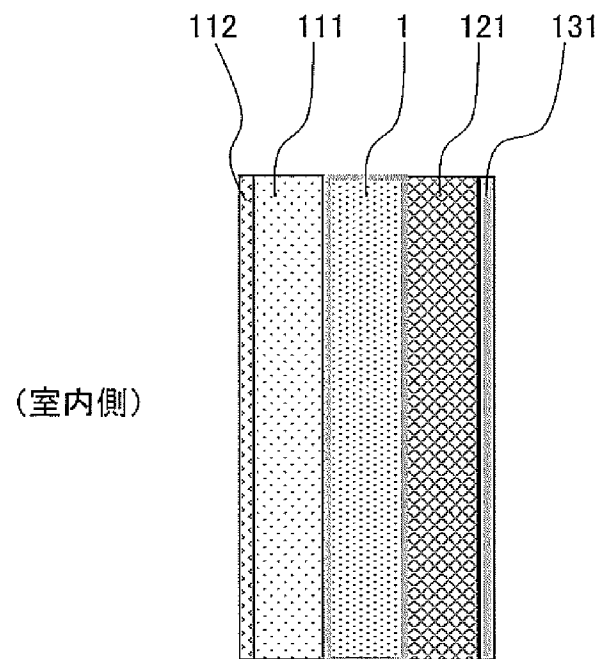
[図11]



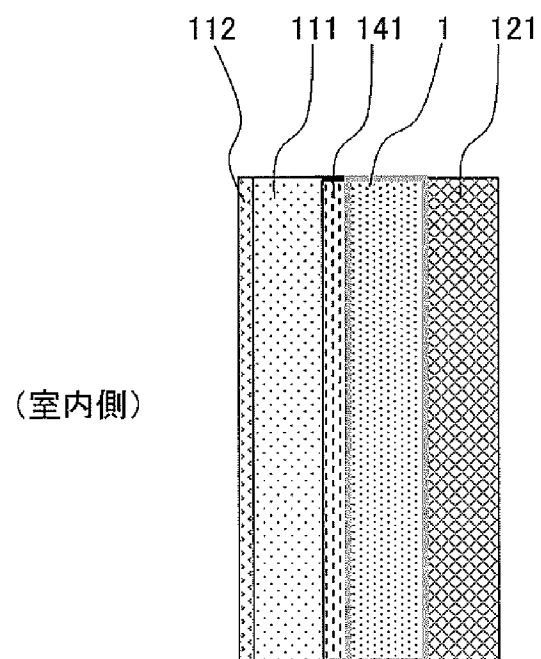
[図12]



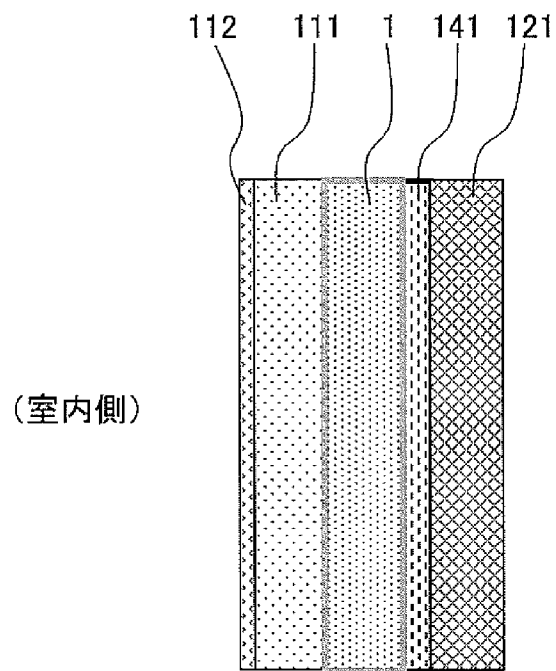
[図13]



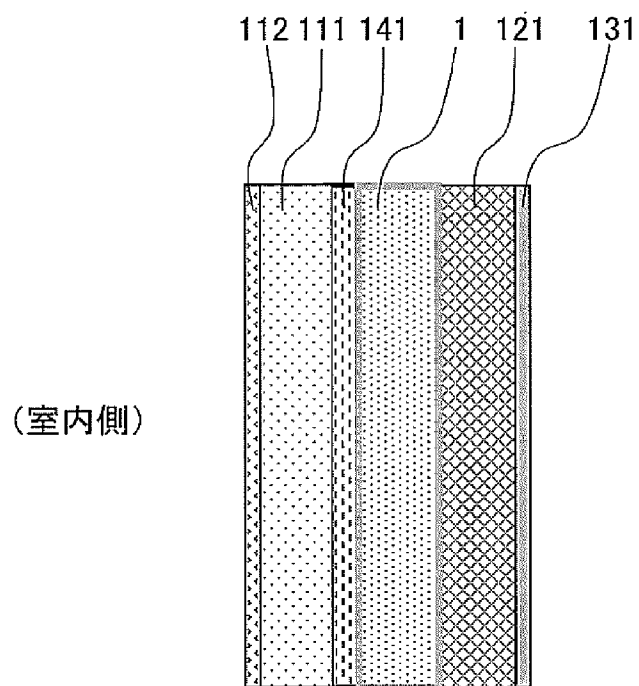
[図14]



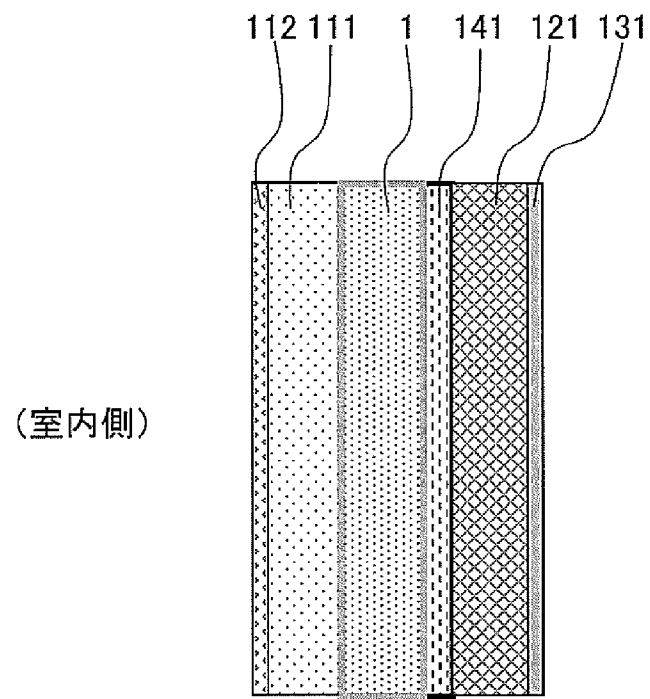
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006358

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K5/06(2006.01)i, B32B5/18(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, E04B1/80(2006.01)i, F28D20/02(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)

C09K5/06, B32B5/18, B32B7/02, E04B1/80, F28D20/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 05-001281 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 08 January 1993 (08.01.1993), claims; paragraphs [0001], [0007], [0008]; examples (Family: none)	1-5
Y	JP 2010-031635 A (Nasakoa Kabushiki Kaisha), 12 February 2010 (12.02.2010), claims; paragraphs [0002], [0025], [0049] to [0053] & JP 2011-133222 A & JP 2011-179316 A	1-5
P, A	WO 2015/174523 A1 (Eidai Co., Ltd.), 19 November 2015 (19.11.2015), (Family: none)	1-5

☒ 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
10 March 2016 (10.03.16)

Date of mailing of the international search report
22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006358

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-013844 A (Miki Riken Industrial Co., Ltd.), 24 January 2013 (24.01.2013), & CN 102850999 A	1-5
A	JP 2006-348224 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 28 December 2006 (28.12.2006), (Family: none)	1-5
A	US 2012/0196040 A1 (Richard Wilk, JR. et.al.), 02 August 2012 (02.08.2012), (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09K5/06(2006.01)i, B32B5/18(2006.01)i, B32B7/02(2006.01)i, E04B1/80(2006.01)i, F28D20/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. C09K5/06, B32B5/18, B32B7/02, E04B1/80, F28D20/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 05-001281 A（松下電工株式会社）1993.01.08, 【特許請求の範囲】、【0001】、【0007】、【0008】、実施例等（ファミリーなし）	1-5
Y	JP 2010-031635 A（ナサコア株式会社）2010.02.12, 【特許請求の範囲】、【0002】、【0025】、【0049】－【0053】 & JP 2011-133222 A & JP 2011-179316 A	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10.03.2016

国際調査報告の発送日

22.03.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

古妻 泰一

4 V

3408

電話番号 03-3581-1101 内線 3483

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
P, A	WO 2015/174523 A1 (永大産業株式会社) 2015. 11. 19, (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2013-013844 A (三木理研工業株式会社) 2013. 01. 24, & CN 102850999 A	1-5
A	JP 2006-348224 A (積水化学工業株式会社) 2006. 12. 28, (ファミリーなし)	1-5
A	US 2012/0196040 A1 (Richard Wilk, JR. et. al.) 2012. 08. 02, (ファミリーなし)	1-5