

(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
2017年5月11日(11.05.2017)



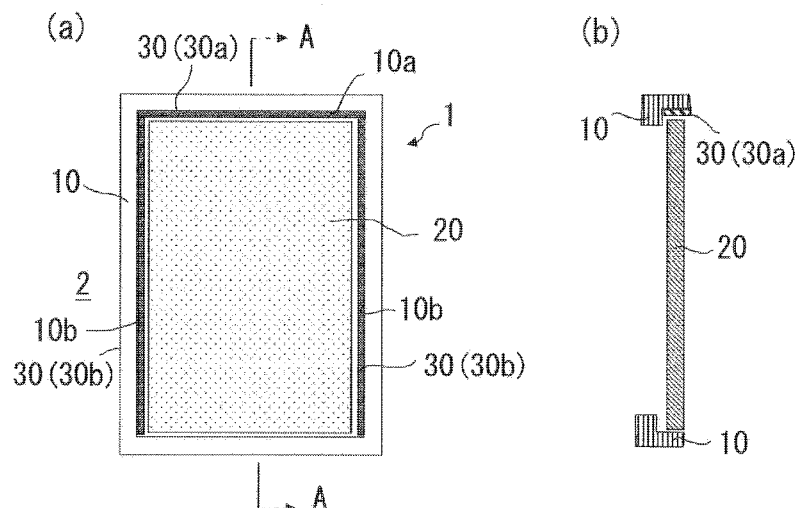
(10) 国際公開番号

WO 2017/078112 A1

- (51) 国際特許分類:
E06B 5/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/082711
- (22) 国際出願日: 2016年11月2日(02.11.2016)
- (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 2015-217853 2015年11月5日(05.11.2015) JP
- (71) 出願人: 積水化学工業株式会社(SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5308565 大阪府大阪市北区西天満2丁目4番4号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 上田 明良(UEDA, Akira); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 島本 倫男(SHIMAMOTO, Michio); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 宮田 慎吾(MIYATA, Shingo); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜3535 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人三枝国際特許事務所(SAE-GUSA & PARTNERS); 〒5410045 大阪府大阪市中央区道修町1-7-1 北浜T N Kビル 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, DJ, 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, KR, KW, 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).

(54) Title: DOOR STRUCTURE

(54) 発明の名称: ドア構造



(57) **Abstract:** Provided is a door structure having superior fire resistance against doors with large warp. A door structure 1 is provided with a door frame 10 fixed to an opening in a building 2 and a door body 20 attached in the door frame 10. The door frame 20 has a structure that, when fire tested with heating curve SO834, separates, during heating, at least 30 mm from a position prior to being heated, a thermoexpandable fireproof material 30 is attached to a part or the entirety of the door frame 10 or the door body 20 at a position facing the door frame 10 and the door body 20 and the thermoexpandable fireproof material 30 exhibits an expansion ratio of 10 times or more under conditions of being heated to 600°C for 30 minutes and pressure of 800 Pa being applied vertically from above and fire does not burst through the non-heated side of the door after 20 minutes of heating in fire testing via an ISO heating curve.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/078112 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

反りが大きいドアに対して優れた耐火性を有するドア構造の提供。ドア構造 1 は、建物 2 の開口部に固定されるドア枠体 10 と、ドア枠体 10 内に取り付けられるドア本体 20 とを備え、ドア本体 20 は、SO834 加熱曲線による火災試験を実施した際に加熱前の位置から加熱中に 30mm 以上離れる構造であり、ドア枠体 10 とドア本体 20 が対向する位置におけるドア枠体 10 またはドア本体 20 の一部または全部に、熱膨張性耐火材 30 が取り付けられており、熱膨張性耐火材 30 は、鉛直方向に上から 800Pa の圧力を加えた状態で 600°C、30 分の条件下で加熱した際に 10 倍以上の膨張倍率を発現でき、ISO 加熱曲線による火災試験で加熱 20 分後にドアの非加熱側に火炎が噴出しない。

明 細 書

発明の名称： ドア構造

技術分野

[0001] (関連出願の相互参照)

本願は、2015年11月5日に出願した特願2015-217853号明細書の優先権の利益を主張するものであり、当該明細書はその全体が参照により本明細書中に援用される。

(技術分野)

本発明は、ドア構造に関する。

背景技術

[0002] 住宅等の建物の開口部における火炎の侵入を阻止することは重要であり、開口部における防火性能を高めるために、開口部に使用される窓またはドア等のサッシに熱膨張性耐火材を装着することが行われている。例えば、特許文献1には、防火性樹脂サッシの開口枠体の内部の複数の空洞の全長に、熱膨張性耐火材を挿入することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4 6 9 1 3 2 4 号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 火災時にドアは加熱側と非加熱側の温度差により反るが、ドアの反りが小さい場合は、膨張した熱膨張性耐火材によりドア本体とドア枠体との間の隙間を閉塞するが、ドアの反りが大きくなると、当該隙間が大きくなり、膨張した熱膨張性耐火材が脱落する恐れがある。その結果、火炎が加熱側から非加熱側へ噴出し、建物内部に延焼する。この問題はドアの高さが大きいときに特に顕著に起こる。

[0005] 本発明の目的は、反りが大きいドアに対して優れた耐火性を有するドア構

造を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らが行った実験によると、従来、熱膨張性耐火材の加圧下での膨張倍率（加圧膨張倍率）が高いものが形状保持性も高いと考えられていたところ、加圧膨張倍率が高い熱膨張性耐火材をドアに垂直に取り付けて加熱試験を実施すると、予想外に、必ずしも加圧膨張倍率が高い熱膨張性耐火材において、垂直加熱試験で熱膨張性耐火材から形成される膨張層の強度が高いわけではないということを見出した。そこで、加圧膨張倍率が高く、かつ加熱後も膨張層の強度すなわち形状保持性を維持できる熱膨張性耐火材が上記の目的を達成できることを見出し、発明を完成するに至った。

[0007] すなわち、本発明は以下の通りである。

[0008] 項1．建物の開口部に固定されるドア枠体と、ドア枠体内に取り付けられるドア本体とを備えたドア構造であって、

ドア本体は、IS0834加熱曲線による火災試験を実施した際に加熱前の位置から加熱中に30mm以上離れる構造であり、

ドア枠体とドア本体が対向する位置におけるドア枠体またはドア本体の一部または全部に、熱膨張性耐火材が取り付けられており、

前記熱膨張性耐火材は、鉛直方向に上から800Paの圧力を加えた状態で600℃、30分の条件下で加熱した際に10倍以上の膨張倍率を発現でき、

IS0加熱曲線による火災試験で加熱20分後にドアの非加熱側に火炎が噴出しない、ドア構造。

[0009] 項2．建物の開口部に固定されるドア枠体と、ドア枠体内に取り付けられるドア本体とを備えたドア構造であって、

ドア本体は、IS0834加熱曲線による火災試験を実施した際に加熱前の位置から加熱中に30mm以上離れる構造であり、

ドア枠体とドア本体が対向する位置におけるドア枠体またはドア本体の一部または全部に、熱膨張性耐火材が取り付けられており、

前記熱膨張性耐火材は、鉛直方向に上から800Paの圧力を加えた状態で600

℃、30分の条件下で加熱した際に10倍以上の膨張倍率を発現でき、

加熱後の熱膨張性耐火材の残渣硬さが0.1kgf/cm²以上である、 ドア構造。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、熱膨張性耐火材の加熱時の形状保持性が良好であるため、ドアの高さが大きく、加熱時にドア本体とドア枠体との間に大きな隙間が生じた場合でも、ドア枠体に取り付けられた熱膨張性耐火材が形状を保持した状態でドア枠体から脱落することなく膨張し、ドア構造は優れた耐火性を発揮することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1] (a) 本発明の一実施形態のドア構造を示す略正面図。(b) 図1 (a) のA-A線における縦断面図。

[図2] ドアの反りの状態を示す側面図。

[図3] ドア構造の別例を示す縦断面図。

[図4] (a) ドア構造の別例を示す略正面図。(b) 図4 (a) のB-B線における縦断面図。

[図5] ドア構造の別例を示す略正面図。

[図6] (a), (b) ドア構造の別例を示す略正面図。

[図7] (a), (b) ドア構造の別例を示す略正面図。

[図8] 平均膨張倍率を測定するため実施例の試験系の略斜視図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

[0013] 図1のドア構造1は、建物2の開口部に固定される矩形環状のドア枠体10（枠とも称する）と、ドア枠体10内に取り付けられる矩形のドア本体20（扉とも称する）とを備えている。本実施形態において、ドア構造1のドア枠体10は鉄製であり、ドア本体20の表面材及び内部構造体も鉄製である。

[0014] ドア本体20は、加熱によって反りを生じる構造を有し、具体的には、ISO 834加熱曲線による火災試験を実施した際に加熱前の位置から加熱中に30mm以

上離れる構造を有する。ドアの高さは限定されないが、好ましくは高さは2000mm以上である。

[0015] 「IS0834加熱曲線による火災試験を実施した際に加熱前の位置から加熱中に30mm以上離れる」とは、図2に示すように、IS0834加熱曲線による垂直火災試験を実施した際に、加熱前のドア本体20のある位置（通常はドア本体の長手方向の上端R）に着目したときに、その位置が火災Fによる加熱中に加熱前の元の位置から30mm以上離れる（上端R'に移動し、RとR'の間が30mm以上）という意味であり、ドア本体20の少なくとも任意の一つの位置でこのような関係が成立すれば良いことを意味する。

[0016] 図1に戻り、ドア枠体10とドア本体20が対向する位置におけるドア枠体10またはドア本体20の一部または全部には、熱膨張性耐火材30が取り付けられている。本実施形態では、熱膨張性耐火材30は、ドア本体20の上面と鉛直方向に向き合うドア枠体10の上枠の下面10aに取り付けられた上側の熱膨張性耐火材30aと、ドア本体20と向き合うドア枠体10の横枠の2つの内面10bに取り付けられた2つの側方の熱膨張性耐火材30bとからなる。熱膨張性耐火材30a、30bは、上面10a、側面10aのそれぞれの全長に設けられている。

[0017] 熱膨張性耐火材30は、熱膨張性耐火材単体に対して行う加圧膨張倍率試験において、鉛直方向に上から800Paの圧力を加えた状態で600℃、30分の条件下で加熱した際に、10倍以上の膨張倍率を発現できる熱膨張性耐火材である。この条件を満たすことで、IS0834加熱曲線を実施したときにドアの非加熱側への火炎の噴出を防止できる。

鉛直方向の加圧下でも10倍以上に膨張可能であることにより、ドア本体20が火災等の熱により反って変形した場合にも、ドア本体20とドア枠体10との間の隙間を閉塞できる程度に熱膨張性耐火材30は膨張することができる。

[0018] 本明細書において、膨張倍率は、熱膨張性耐火材のサンプルを加熱した時の膨張残渣の最低点と最高点との平均厚みを、燃焼前の荷重が加わっていない

いときの厚みで除して算出される値である。

[0019] 加圧膨張倍率は、圧力を加えて熱膨張性耐火材のサンプルを加熱した際の膨張倍率を指し、本明細書では、熱膨張性耐火材のサンプルを800Paの圧力を加えた状態で600℃、30分の条件下で加熱したときの膨張倍率を指す。具体的には、加圧膨張倍率は、例えば98mm角にした各熱膨張性耐火材のサンプル上に、98mm角にカットした約20gの垂鉛鉄板を配置し、その上に200gの4つの分銅を配置する。この状態で、600℃に昇温しておいた電気炉の中に入れ、床下から加熱する耐火（加熱）試験により30分間サンプルを燃焼させた時の、膨張残渣の最低点と最高点との平均厚みを燃焼前の荷重が加わっていないときの厚みで除した値として算出される。

[0020] 残渣硬さは、600℃、30分の条件下で加熱した時の膨張残渣を、各熱膨張性耐火材のサンプルを公知の圧縮試験機にかけて圧縮し、破断点応力を測定することにより算出される。本願では圧縮試験機で0.25cm²の圧子で0.1cm/秒の速度で圧縮し、破断点応力を測定したものを指す。加熱後の熱膨張性耐火材の残渣硬さが好ましくは0.1kgf/cm²以上、好ましくは0.3 kgf/cm²以上である。熱膨張性耐火材30は、加熱後の残渣硬さが0.1kgf/cm²以上であることにより、熱膨張した後でも熱膨張性耐火材30からなる膨張層が一定の硬さを維持し、ドア本体20に付着したまま形状保持性を維持できる。

[0021] 熱膨張性耐火材30は、樹脂成分に熱膨張性層状無機物と無機充填材とを含む樹脂組成物から形成される。熱膨張性耐火材30は、樹脂組成物の各成分を単軸押出機、二軸押出機、バンバリーミキサー、ニーダーミキサー、混練ロール、ライカイ機、遊星式攪拌機等公知の装置を用いて混練し、公知の成形方法で成形することにより得ることができる。

[0022] 樹脂成分としては、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴム物質、およびそれらの組み合わせが挙げられる。

[0023] 熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリ（1－）ブテン樹脂、ポリペンテン樹脂等のポリオレフィン樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリロニトリル－ブタジエーン－スチレン（ABS）樹脂

、ポリカーボネート樹脂、ポリフェニレンエーテル樹脂、（メタ）アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリイソブチレン等の合成樹脂が挙げられる。

[0024] 熱硬化性樹脂としては、例えば、ポリウレタン、ポリイソシアネート、ポリイソシアヌレート、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、尿素樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリイミド等の合成樹脂が挙げられる。

[0025] ゴム物質としては、天然ゴム、イソプレングム、ブタジエングム、1, 2-ポリブタジエングム、スチレン-ブタジエングム、クロロプレングム、ニトリルゴム、ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、エチレン-プロピレングム、クロロスルホン化ポリエチレン、アクリルゴム、エピクロルヒドリンゴム、多加硫ゴム、非加硫ゴム、シリコンゴム、フッ素ゴム、ウレタンゴム等のゴム物質等が挙げられる。

[0026] これらの合成樹脂及び／又はゴム物質は、一種もしくは二種以上を使用することができる。

[0027] これらの合成樹脂及び／又はゴム物質の中でも、樹脂自体の難燃性を上げて防火性能を向上させるという観点からは、エポキシ樹脂が好ましい。

[0028] 熱膨張性層状無機物は加熱時に膨張するものであるが、かかる熱膨張性層状無機物に特に限定はなく、例えば、バーミキュライト、カオリン、マイカ、熱膨張性黒鉛等を挙げることができる。熱膨張性黒鉛とは、従来公知の物質であり、天然鱗状グラファイト、熱分解グラファイト、キッシュグラファイト等の粉末を、濃硫酸、硝酸、セレン酸等の無機酸と、濃硝酸、過塩素酸、過塩素酸塩、過マンガン酸塩、重クロム酸塩、重クロム酸塩、過酸化水素等の強酸化剤とで処理してグラファイト層間化合物を生成させたものであり、炭素の層状構造を維持したままの結晶化合物の一種である。

[0029] 上記のように酸処理して得られた熱膨張性黒鉛は、更にアンモニア、脂肪族低級アミン、アルカリ金属化合物、アルカリ土類金属化合物等でさらに中和してもよい。熱膨張性黒鉛の市販品としては、例えば、東ソー社製「GREP-EG」、GRAFTECH社製「GRAFGUARD」等が挙げられ

る。

[0030] 無機充填剤は、膨張断熱層が形成される際、熱容量を増大させ伝熱を抑制するとともに、骨材的に働いて膨張断熱層の強度を向上させる。無機充填剤としては特に限定されず、例えば、アルミナ、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化カルシウム、酸化マグネシウム、酸化鉄、酸化錫、酸化アンチモン、フェライト等の金属酸化物；水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、ハイドロタルサイト等の含水無機物；塩基性炭酸マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、炭酸亜鉛、炭酸ストロンチウム、炭酸バリウム等の金属炭酸塩等が挙げられる。

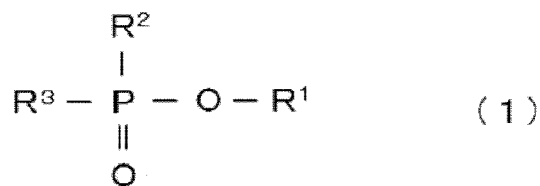
[0031] また、無機充填剤としては、これらの他に、硫酸カルシウム、石膏繊維、ケイ酸カルシウム等のカルシウム塩；シリカ、珪藻土、ドーソナイト、硫酸バリウム、タルク、クレー、マイカ、モンモリロナイト、ベントナイト、活性白土、セピオライト、イモゴライト、セリサイト、ガラス繊維、ガラスビーズ、シリカ系バルン、窒化アルミニウム、窒化ホウ素、窒化ケイ素、カーボンブラック、グラファイト、炭素繊維、炭素バルン、木炭粉末、各種金属粉、チタン酸カリウム、硫酸マグネシウム「MOS」（商品名）、チタン酸ジルコン酸鉛、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウム、アルミニウムボレート、硫化モリブデン、炭化ケイ素、ステンレス繊維、ホウ酸亜鉛、各種磁性粉、スラグ繊維、フライアッシュ、脱水汚泥等が挙げられる。これらの無機充填剤は単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0032] 無機充填剤としては、例えば、水酸化アルミニウムでは、粒径 $18\mu\text{m}$ の「ハイジライトH-31」（昭和電工社製）、粒径 $25\mu\text{m}$ の「B325」（ALCOA社製）、炭酸カルシウムでは、粒径 $1.8\mu\text{m}$ の「ホワイトンSB赤」（備北粉化工業社製）、粒径 $8\mu\text{m}$ の「BF300」（備北粉化工業社製）等が挙げられる。

[0033] さらに、熱膨張性耐火材を構成する樹脂組成物は、膨張断熱層の強度を増加させ防火性能を向上させるために、前記の各成分に加えて、さらにリン化合物を含んでもよい。リン化合物としては、特に限定されず、例えば、赤リ

ン；トリフェニルホスフェート、トリクレジルホスフェート、トリキシレニルホスフェート、クレジルジフェニルホスフェート、キシレニルジフェニルホスフェート等の各種リン酸エステル；リン酸ナトリウム、リン酸カリウム、リン酸マグネシウム等のリン酸金属塩；ポリリン酸アンモニウム；下記化学式（１）で表される化合物等が挙げられる。これらのうち、防火性能の観点から、赤リン、ポリリン酸アンモニウム、及び、下記化学式（１）で表される化合物が好ましく、性能、安全性、コスト等の点においてポリリン酸アンモニウムがより好ましい。

[0034] [化1]



[0035] 化学式（１）中、 R^1 および R^3 は、同一又は異なって、水素、炭素数１～１６の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、または、炭素数６～１６のアリール基を示す。 R^2 は、水酸基、炭素数１～１６の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、炭素数１～１６の直鎖状あるいは分岐状のアルコキシ基、炭素数６～１６のアリール基、または、炭素数６～１６のアリールオキシ基を示す。

[0036] 赤リンとしては、市販の赤リンを用いることができるが、耐湿性、混練時に自然発火しない等の安全性の点から、赤リン粒子の表面を樹脂でコーティングしたもの等が好適に用いられる。ポリリン酸アンモニウムとしては特に限定されず、例えば、ポリリン酸アンモニウム、メラミン変性ポリリン酸アンモニウム等が挙げられるが、取り扱い性等の点からポリリン酸アンモニウムが好適に用いられる。市販品としては、例えば、クラリアント社製「AP 4 2 2」、「AP 4 6 2」、B u d e n h e i m I b e r i c a社製「FR CROS 4 8 4」、「FR CROS 4 8 7」等が挙げられる。

[0037] 化学式（１）で表される化合物としては特に限定されず、例えば、メチル

ホスホン酸、メチルホスホン酸ジメチル、メチルホスホン酸ジエチル、エチルホスホン酸、プロピルホスホン酸、ブチルホスホン酸、2-メチルプロピルホスホン酸、t-ブチルホスホン酸、2,3-ジメチルブチルホスホン酸、オクチルホスホン酸、フェニルホスホン酸、ジオクチルフェニルホスホネート、ジメチルホスフィン酸、メチルエチルホスフィン酸、メチルプロピルホスフィン酸、ジエチルホスフィン酸、ジオクチルホスフィン酸、フェニルホスフィン酸、ジエチルフェニルホスフィン酸、ジフェニルホスフィン酸、ビス(4-メトキシフェニル)ホスフィン酸等が挙げられる。中でも、t-ブチルホスホン酸は、高価ではあるが、高難燃性の点において好ましい。前記のリン化合物は、単独で用いても、2種以上を併用してもよい。

[0038] 前記樹脂組成物は、前記熱可塑性樹脂やエポキシ樹脂等の樹脂成分100重量部に対し、前記熱膨張性層状無機物を10～350重量部及び前記無機充填材を30～400重量部の範囲で含むものが好ましい。

[0039] また、前記熱膨張性層状無機物および前記無機充填材の合計は、樹脂成分100重量部に対し、50～600重量部の範囲が好ましい。前記樹脂組成物における熱膨張性層状無機物及び無機充填材の合計量は、50重量部以上では燃焼後の残渣量を満足して十分な耐火性能が得られ、600重量部以下であると機械的物性が維持される。

[0040] かかる樹脂組成物は加熱によって膨張し耐火断熱性の膨張層を形成する。この配合によれば、前記熱膨張性耐火材は火災等の加熱によって膨張し、必要な体積膨張率を得ることができ、膨張後は所定の断熱性能を有すると共に所定の強度を有する残渣を形成することもでき、安定した防火性能を達成することができる。

[0041] さらに前記樹脂組成物は、それぞれ本発明の目的を損なわない範囲で、必要に応じて、フェノール系、アミン系、イオウ系等の酸化防止剤の他、金属害防止剤、帯電防止剤、安定剤、架橋剤、滑剤、軟化剤、顔料、粘着付与樹脂、成型補助材等の添加剤、ポリブテン、石油樹脂等の粘着付与剤を含むことができる。

- [0042] ここまで、本発明を第1実施形態を例にとって説明してきたが、本発明はこれに限られず、以下のような種々の変形が可能である。
- [0043] 熱膨張性耐火材30のドア枠体10における取り付け位置は、ドア本体20の上面に対し垂直方向に向き合うドア枠体10の位置に取り付けられていれば、図1(a), (b)に示した位置に限定されない。例えば、図1(b)に示すドア枠体10の上枠の下面10aに取り付けられ、fとkkた上側の熱膨張性耐火材30aの代わりに、図3に示すように、ドア枠体10の上枠のうちドア本体20の上端部と水平方向に向き合う内側面10cに取り付けられた熱膨張性耐火材30cとしてもよい。
- [0044] 熱膨張性耐火材30は、ドア本体20に取り付けられてもよい。例えば、図4(a)に示すように、熱膨張性耐火材30は、ドア枠体10の上枠と向き合うドア本体20の上面20aに取り付けられた上側の熱膨張性耐火材30dと、ドア枠体10の横枠と向き合うドア本体20の2つの側面20bに取り付けられた2つの側方の熱膨張性耐火材30eとからなってもよい。この例では、熱膨張性耐火材30d, 30eは、上面20d, 側面20bのそれぞれの全長に設けられている。
- [0045] 第1実施形態では、熱膨張性耐火材30をドア枠体10の上枠と2つの横枠の3つの側面に取り付けたが、ドア枠体10の上枠、横枠、下枠、ならびにドア本体20の下面、側面、下面のうちのいずれの一つの側面、二つの側面、三つの側面、または四つの側面に熱膨張性耐火材30を取り付けてもよい。例えば図5に示すように、ドア枠体10またはドア本体20の、ドア枠体10とドア本体10とが対向する4つの面のすべてに熱膨張性耐火材30(具体的には30a、30b、30f)を取り付けてもよい。
- [0046] 第1実施形態では、熱膨張性耐火材30をドア枠体10の上枠と2つの横枠の3つの側面の全長にわたって連続的に取り付けしたが、各熱膨張性耐火材30は、ドア枠体10またはドア本体20の取り付け面の全長にわたっていてもよく、連続的に取り付けられていなくてもよい。例えば、図6(a)に示すように、熱膨張性耐火材30aのように、2つ以上に分割されて、

ドア枠体 10 またはドア本体 20 の取り付け面に取り付けられてもよいし、熱膨張性耐火材 30b のように、一つの熱膨張性耐火材がドア枠体 10 またはドア本体 20 の取り付け面の長さの実質的部分を占めるように取り付けられてもよい。熱膨張性耐火材 30b のようにドア構造 1 の鉛直方向に熱膨張性耐火材が延びる場合は、ドア枠体 10 またはドア本体 20 の取り付け面の上側部分で熱膨張性耐火材が連続していることが好ましい。ドア枠体 10 またはドア本体 20 の各取り付け面における熱膨張性耐火材の占める合計の長さは特に限定されないが、ドア枠体 10 またはドア本体 20 の各取り付け面の半分の長さを超えると好ましく、60%以上を超えるとより好ましく、70%以上を超えるとより好ましく、80%以上を超えるとより好ましい。さらに、熱膨張性耐火材 30 は、図 6 (b) に示すように、ドア枠体 10 またはドア本体 20 の各取り付け面に、複数の離間した熱膨張性耐火材 30 が取り付けられるようにしてもよい。この場合も、加熱により熱膨張性耐火材 30 が膨張した場合に、熱膨張性耐火材 30 により火炎の延焼が防止される程度に、隣り合う熱膨張性耐火材 30 の間隔が設定されていればよい。

[0047] 図 1 (a), (b) の第 1 実施形態のドア構造、図 3 の別例のドア構造、図 4 (a), (b) の別例のドア構造、図 5 の別例のドア構造、図 6 (a), (b) の別例のドア構造では、熱膨張性耐火材 30 がドア枠体 10 またはドア本体 20 の外表面に取り付けられているが、図 7 (a), (b) に示すように、膨張性耐火材 30 はドア枠体 10 の中空部に取り付けられた膨張性耐火材 30g、およびドア本体 20 の中空部に取り付けられた膨張性耐火材 30h の少なくとも一方であってもよい。膨張性耐火材 30g は通常、1 または複数の膨張性耐火材 30g がドア枠体 10 の対応する枠の長手方向に沿って配置され、ドア枠体 10 の上枠、横枠、下枠のうちの一つ、二つ、三つ、または四つのいずれに取り付けてもよい。膨張性耐火材 30h も、1 または複数の膨張性耐火材 30h を、ドア本体 20 の中空部の下面、側面、下面のいずれに取り付けてもよい。膨張性耐火材 30g, 30h の配置は図 1 (a), (b) の第 1 実施形態のドア構造、図 3 の別例のドア構造、図 4 (a

), (b) の別例のドア構造、図 5 の別例のドア構造、ならびに図 6 (a) , (b) の別例のドア構造に関して説明した膨張性耐火材 30 a ~ f の配置を適用し得る。

[0048] 以下に実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

実施例

[0049] 試験例

(膨張倍率)

以下の実施例 1、実施例 2、比較例 1 の各熱膨張性耐火材のサンプルを 98mm 角にカットし、図 8 に示すように、亜鉛鉄板 40 を配置し、その上に熱膨張性耐火材料のサンプル 41 を配置し、サンプル 41 の上に 98mm 角にカットした約 20g の亜鉛鉄板 42 を配置し、その上に 200g の 4 つの分銅 43 を配置した。

[0050] 実施例 1 の熱膨張性耐火材は、エポキシ樹脂 25 質量%、熱膨張黒鉛 25 質量%、および無機充填材 50 質量%の樹脂組成物から形成した。実施例 2 の熱膨張性耐火材は、塩化ビニル樹脂 50 質量%、熱膨張黒鉛 25 質量%、および無機充填材 25 質量%の樹脂組成物から形成した。比較例 1 の熱膨張性耐火材は、酢酸ビニル樹脂 40 %、熱膨張黒鉛 25 質量%、および無機充填材 10 質量%の樹脂組成物から形成した。

[0051] この試験系を 600℃ に昇温しておいた電気炉の中に入れ、床下から加熱する耐火 (加熱) 試験により 30 分間サンプルを燃焼させた。

[0052] 燃焼後、サンプル 41 を取り出し、膨張残渣の最低点と最高点を測定し平均厚みを計算し、平均厚みを燃焼前の荷重が加わっていないときの厚みで除した値として加圧膨張倍率を算出した。

(残渣硬さ)

膨張倍率を測定した加熱後の試験片を圧縮試験機 (カトーテック社製、「フィンガーファイリングテスター」) に供給し、 0.25 cm^2 の圧子で 0.1 cm/s の速度で圧縮し、破断点応力を測定した。

(耐火試験)

高さ2000mm×幅1000mm×厚さ50mmの鉄製ドア（両側鉄板1.2mm、中空部にロックウール80kg/m³）を準備した。このドアは、IS0834加熱曲線による火災試験IS0834に準拠し、加熱45分後に30mmの隙間を生じた。

[0053] 実施例1、実施例2、比較例1の熱膨張性耐火材を、ドアと向き合うドア枠体の上面およびドア枠体の2つの側面の3面の全長に取り付けた。各熱膨張性耐火材とも厚みは1.6mm、幅は20mmであった。

[0054] 各熱膨張性耐火材を取り付けたドア構造について、IS0834加熱曲線による火災試験を実施し、ドアの片側を火炎により加熱し、観察を続けて、非加熱側へ火炎が噴出せず、かつドア本体とドア枠体の間に隙間が発生しない場合を「良」と評価し、非加熱側へ火炎が噴出するか、あるいは試験時間中にドア本体とドア枠体の間に隙間の発生が発生した場合を「不良」と評価した（表1）。

[0055] 耐火試験において、実施例1、2の熱膨張性耐火材は、加熱後も膨張層を形成しつつ形状を保持し、ドア構造から落下する燃焼残渣はほとんど観察されなかったのに対し、比較例1の熱膨張性耐火材は、加熱後に燃焼残渣が大量にドア構造から落下し、形状保持性に劣っていた（非図示）。

[0056] [表1]

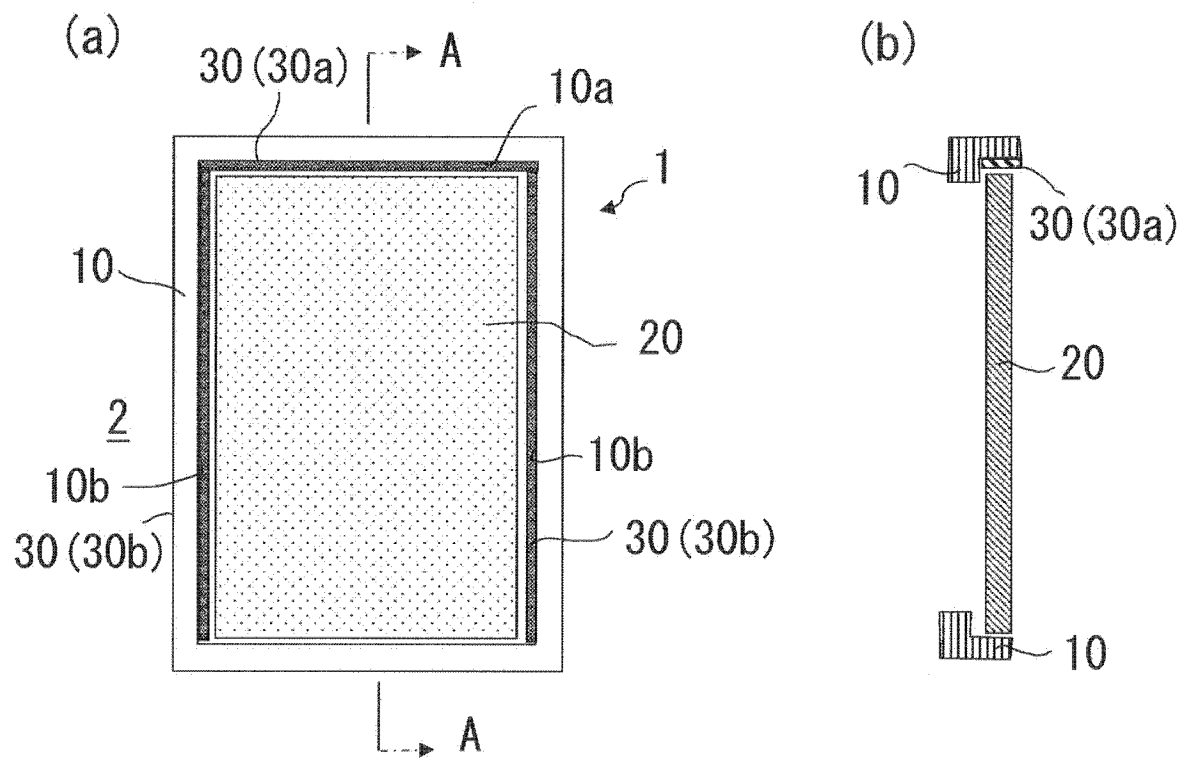
表1. 試験結果

熱膨張性耐火材	膨張倍率	加圧膨張倍率	残渣硬さ (破断点応力)	耐火試験評価	
実施例1	30倍	12倍	0.5kgf/cm ²	良	加熱後90分も隙間無し
実施例2	20倍	10倍	0.4kgf/cm ²	良	加熱後65分で隙間発生
比較例1	50倍	35倍	0.07kgf/cm ²	不良	加熱後19分後に隙間発生 (一部膨張材脱落による)

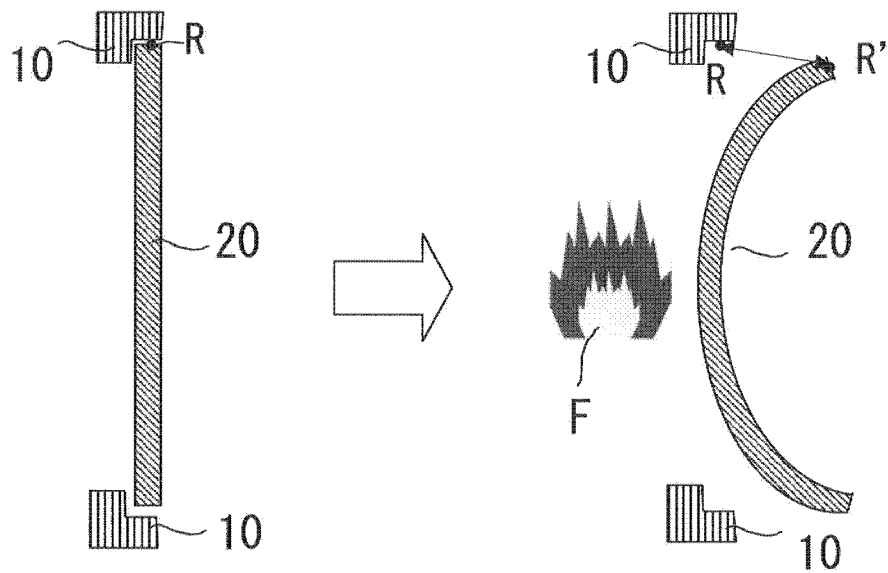
請求の範囲

- [請求項1] 建物の開口部に固定されるドア枠体と、ドア枠体内に取り付けられるドア本体とを備えたドア構造であって、
- ドア本体は、IS0834加熱曲線による火災試験を実施した際に加熱前の位置から加熱中に30mm以上離れる構造であり、
- ドア枠体とドア本体が対向する位置におけるドア枠体またはドア本体の一部または全部に、熱膨張性耐火材が取り付けられており、
- 前記熱膨張性耐火材は、鉛直方向に上から800Paの圧力を加えた状態で600℃、30分の条件下で加熱した際に10倍以上の膨張倍率を発現でき、
- IS0加熱曲線による火災試験で加熱20分後にドアの非加熱側に火炎が噴出しない、ドア構造。
- [請求項2] 建物の開口部に固定されるドア枠体と、ドア枠体内に取り付けられるドア本体とを備えたドア構造であって、
- ドア本体は、IS0834加熱曲線による火災試験を実施した際に加熱前の位置から加熱中に30mm以上離れる構造であり、
- ドア枠体とドア本体が対向する位置におけるドア枠体またはドア本体の一部または全部に、熱膨張性耐火材が取り付けられており、
- 前記熱膨張性耐火材は、鉛直方向に上から800Paの圧力を加えた状態で600℃、30分の条件下で加熱した際に10倍以上の膨張倍率を発現でき、
- 加熱後の熱膨張性耐火材の残渣硬さが0.1kgf/cm²以上である、ドア構造。

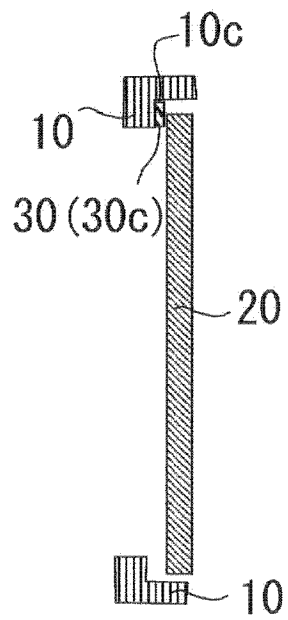
[図1]



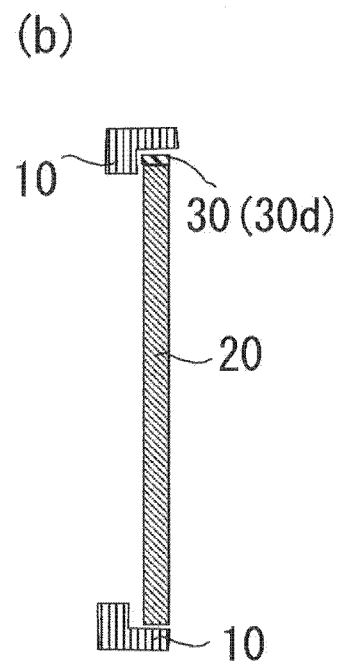
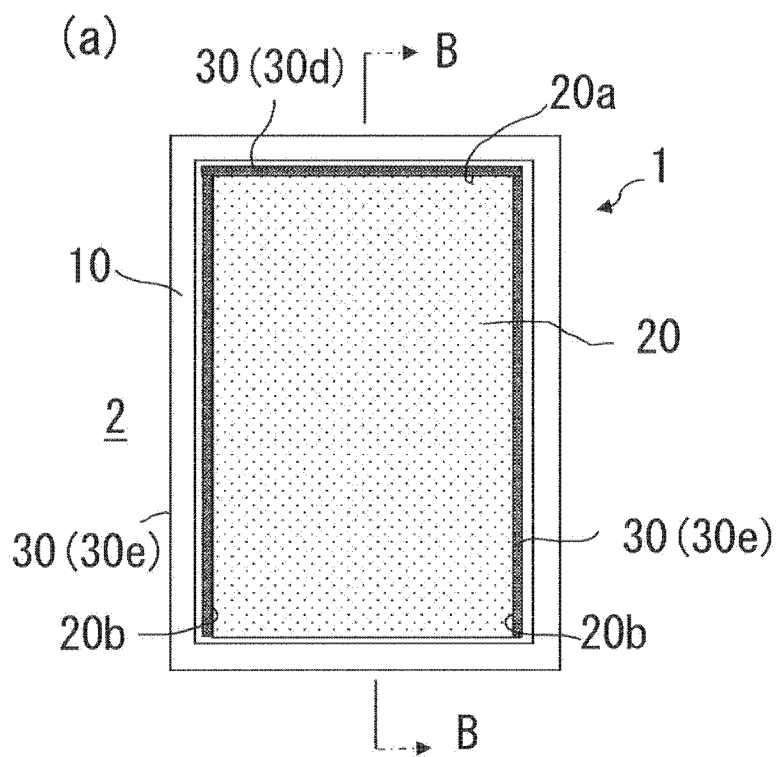
[図2]



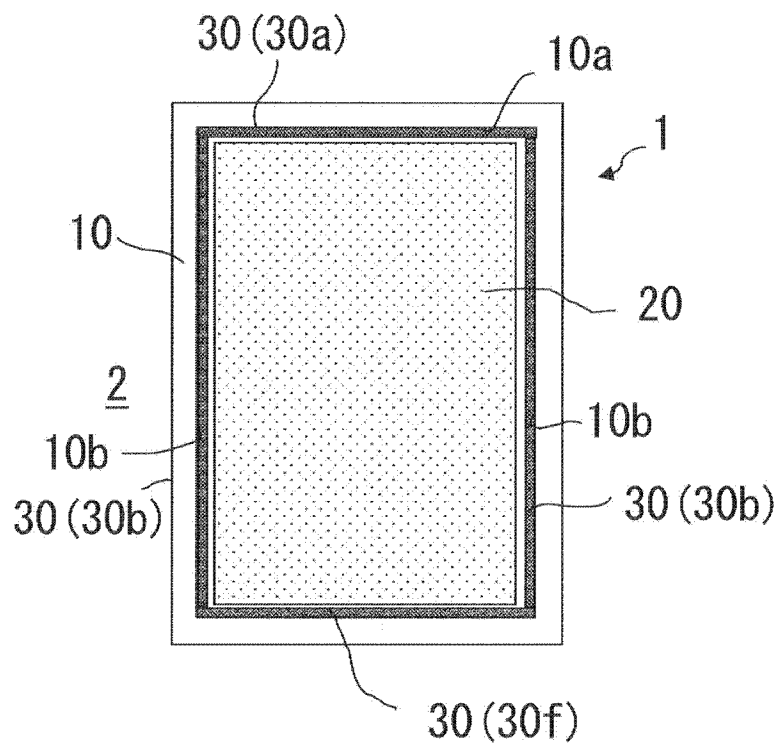
[図3]



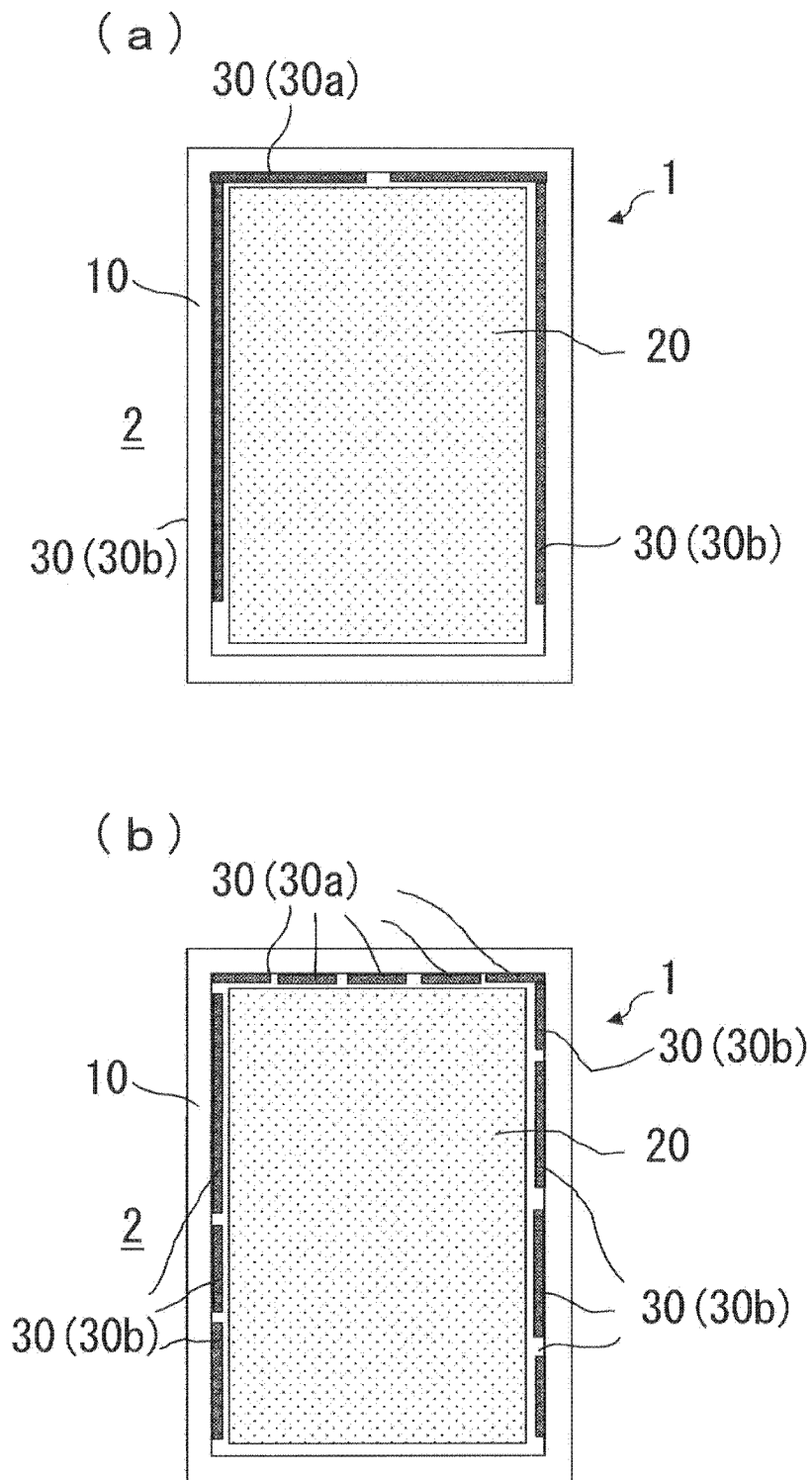
[図4]



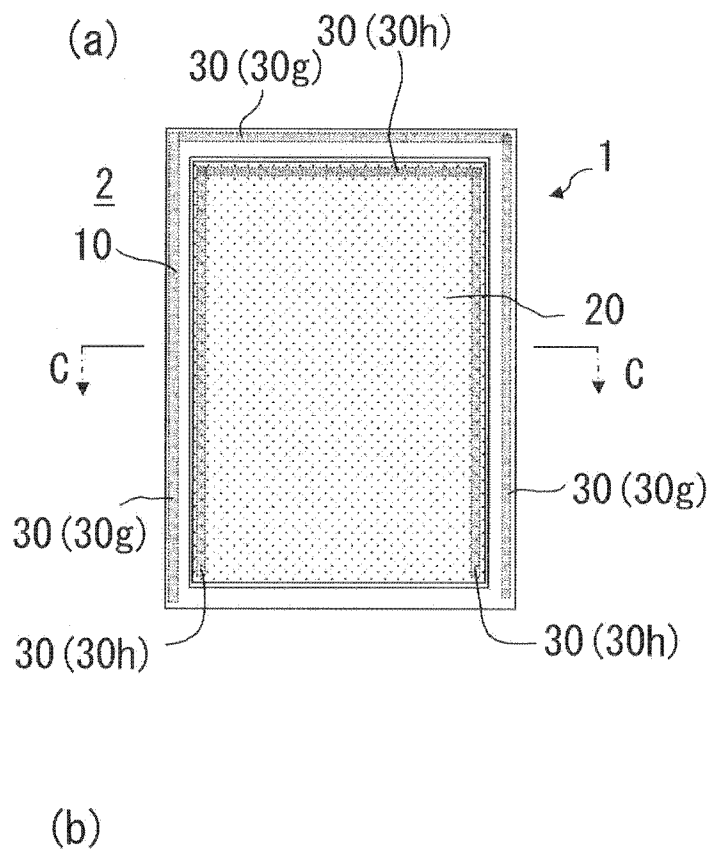
[図5]



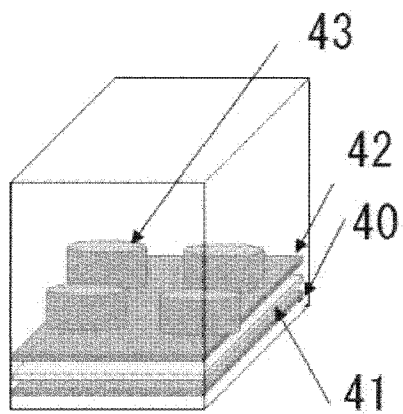
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/082711

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E06B5/16(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)

E06B5/16

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.
X	JP 2014-211080 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 13 November 2014 (13.11.2014), paragraphs [0005], [0020], [0040] to [0043], [0053] to [0066], [0191], [0205] to [0213]; table 2; fig. 4 to 6 (Family: none)	1-2
A	JP 2015-135046 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 27 July 2015 (27.07.2015), entire text; all drawings (Family: none)	1-2

☐ 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
20 December 2016 (20.12.16)

Date of mailing of the international search report
10 January 2017 (10.01.17)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. E06B5/16(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. E06B5/16

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
X	JP 2014-211080 A (積水化学工業株式会社) 2014.11.13, [0005], [0020], [0040]-[0043], [0053]-[0066], [0191], [0205]-[0213], [表2], [図4]-[図6] (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2015-135046 A (積水化学工業株式会社) 2015.07.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-2

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

20.12.2016

国際調査報告の発送日

10.01.2017

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)

小野 郁磨

2 R

4643

電話番号 03-3581-1101 内線 3285