(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12月21日(21.12.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/217472 A1

(51) 国際特許分類:
F16L 5/04 (2006.01)　　*E04B 1/94* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/022011

(22) 国際出願日：　2017年6月14日(14.06.2017)

(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 2016-120443　2016年6月17日(17.06.2016)　JP
特願 2017-078972　2017年4月12日(12.04.2017)　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).

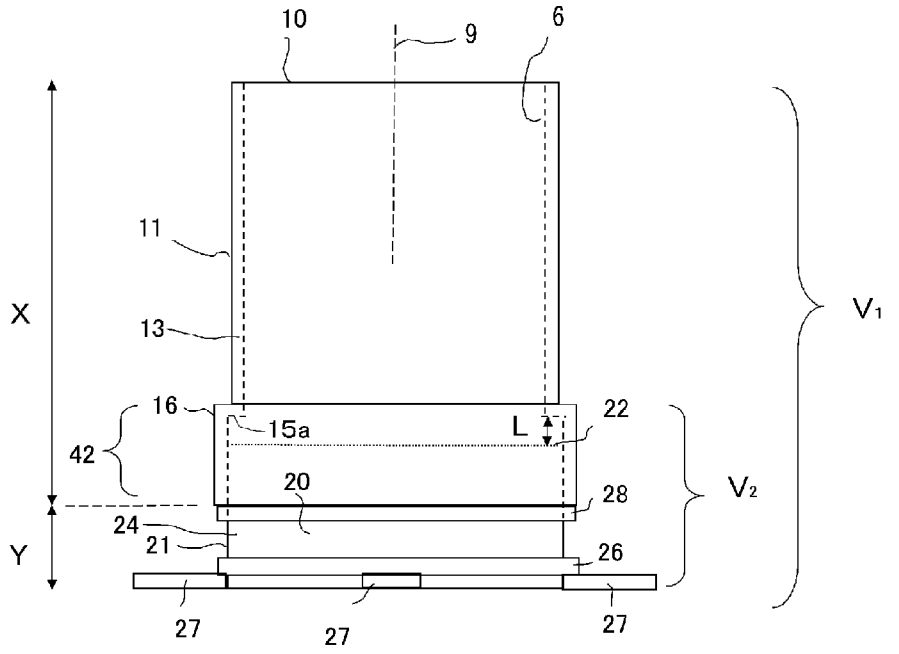
(72) 発明者: 中嶋　秀康 (**NAKAJIMA, Hideyasu**); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜３５３５ 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 島本 倫男 (**SHIMAMOTO, Michio**); 〒3490198 埼玉県蓮田市黒浜３５３５ 積水化学工業株式会社内 Saitama (JP). 五十里 要一 (**IKARI, Yoichi**); 〒1058450 東京都港区虎ノ門２－３－１７ 積水化学工業株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人三枝国際特許事務所 (**SAEGUSA & PARTNERS**); 〒5410045 大阪府大阪市中央区道修町１－７－１ 北浜ＴＮＫ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,

(54) **Title:** SLEEVE FOR FORMING PARTITIONED THROUGH-HOLE IN BUILDING

(54) 発明の名称： 建築物に区画貫通孔を形成するためのスリーブ



(57) **Abstract:** A sleeve 1 for forming a partitioned through-hole in a building is provided with the following: a first sleeve 10 having a main body part 11; and a second sleeve 20 having a thermally expandable main body part 21 that can be fitted to the first sleeve 10. In a state where the first sleeve 10 and the second sleeve 20 are fit, at least a part of the main body part 21 of the second sleeve 20 is exposed.

WO 2017/217472 A1

［続葉有］

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, 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).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：建築物に区画貫通孔を形成するためのスリーブ１は、本体部１１を有する第１スリーブ１０と、第１スリーブ１０と嵌合可能な熱膨張性の本体部２１を有する第２スリーブ２０とを備えている。第１スリーブ１０と第２スリーブ２０を嵌合した状態で、第２スリーブ２０の本体部２１の少なくとも一部が露出している。

明　細　書

発明の名称 ： 建築物に区画貫通孔を形成するためのスリーブ

技術分野

[0001] 本発明は、建築物に区画貫通孔を形成するためのスリーブに関する。

背景技術

[0002] 建築物の各階のコンクリート打設床において、配管及び／又は配線を階上から階下又はその逆に通すためには区画貫通構造を形成する必要がある。具体的には、配管及び／又は配線を通すための区画貫通孔をコンクリート等の床又は壁体に形成するが、従来、例えば特許文献１に記載されているように、コンクリート打設前にボイド又はスリーブと呼ばれる管を床下地に設置垂直に立てて固定し、スリーブの周囲にコンクリートを流し込んでコンクリート床を造り、養生し、スリーブの内部に区画形成される開口部を区画貫通孔とし、配管及び／又は配線を通していた。そして、スリーブは一般的に樹脂、紙又は金属で出来ているため、火災時には配管及び／又は配線を通じて火が区画から隣接する区画へ伝播する。区画貫通構造に耐火性を与えるためには配管及び／又は配線後に貫通孔へ耐火材を別途設置し耐火構造を形成する必要があった。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平6-257281

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 配線及び／又は配管後に耐火材を別途設置しなくとも、建築物の区画貫通構造が耐火性を有していれば有益である。

[0005] また、スリーブに耐火性を付与するために、スリーブの一部を熱膨張性の耐火樹脂材料から形成することが考えられるが、熱膨張性の耐火樹脂材料の部分を多くすると燃焼残渣のコンクリートとの密着性が向上するが外部衝撃

に対して変形しやすくなり、熱膨張性の耐火樹脂材料の部分を少なくすると燃焼残渣のコンクリートとの密着性が低下してより多くの燃焼残渣が落下するが、外部衝撃に対してはより強くなる。

[0006] 本発明の目的は、建築物に区画貫通孔を形成するための、耐火性に優れたスリーブを提供することである。

[0007] 本発明の別の目的は、外部衝撃に対する強度と建築物に対する燃焼残渣の密着性とを備えた、建築物に区画貫通孔を形成するためのスリーブを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明者らは、上記の目的を達成すべく、第１スリーブと、熱膨張性の本体部を有する第２スリーブとを組み合わせてスリーブを構成することで、区画貫通構造に耐火性を付与し、さらに外部衝撃に対する強度と建築物に対する密着性とを兼ね備え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。

本発明によれば以下の態様が提供される。

［項１］建築物に区画貫通孔を形成するためのスリーブであって、本体部と、本体部と連続する拡径部又は縮径部とを備えた第１スリーブと、前記第１スリーブと嵌合可能な熱膨張性の本体部を有する中空の第２スリーブとを備え、第１スリーブと第２スリーブを嵌合した状態で、第２スリーブの本体部の少なくとも一部が露出している、スリーブ。

［項２］第１スリーブの本体部の膨張倍率と第２スリーブの本体部の膨張倍率の比が、０≦（第１スリーブの本体部の膨張倍率／第２スリーブの本体部の膨張倍率）＜１ である

、項１に記載のスリーブ。

［項３］第１スリーブの本体部が非膨張性である項１又は２に記載のスリーブ。

［項４］第１スリーブと第２スリーブを嵌合した状態で、０＜（第２スリーブの外周面の露出面積／第１スリーブの外周面の露出面積）×１００≦１０

０である、項１～３のいずれかに記載のスリーブ。

［項５］１０≦（第２スリーブの本体部の体積）／（第１スリーブの体積と第２のスリーブの体積の和）×１００≦８０である、項１～４のいずれかに記載のスリーブ。

［項６］第２スリーブの本体部の外径が第１スリーブの本体部の内径以上であり、項１～５のいずれか一項に記載のスリーブ。

［項７］（ｉ）第１スリーブの本体部の内径が第２スリーブの本体部の内径よりも小さい、（ｉｉ）第１スリーブの本体部の内径が第２スリーブの本体部の内径と等しい、または（ｉｉｉ）第１スリーブの本体部の内径が第２スリーブの本体部の内径よりも大きく、かつ第２スリーブの本体部の内径と第１スリーブの本体部の内径の差が第１スリーブの本体部の内径の８％以下である、の（ｉ）～（ｉｉｉ）のいずれかの関係を満たす項１～６のいずれか一項に記載のスリーブ。

[0009] ［項８］第１スリーブと第２スリーブを嵌合した状態で、第１スリーブと第２スリーブの嵌合部を形成する第１スリーブ又は第２スリーブの端部と、該第１スリーブ又は第２スリーブの端部とスリーブの軸方向に沿って対面する第２スリーブ又は第１スリーブの面との間の隙間Ｌが

０＜Ｌ≦（第１スリーブ長／２）

である、項１～７のいずれか一項に記載のスリーブ。

［項９］第１スリーブと第２スリーブの嵌合部において、第１スリーブ及び第２スリーブの対面する周面が接触する、項１～８のいずれか一項に記載のスリーブ。

［項１０］第１スリーブ及び／又は第２スリーブの本体部の外周面の一端に、１又は複数の取り付け部を備えた環状部材が設けられている、請求項１～９のいずれか一項に記載のスリーブ。

第１スリーブ及び／又は第２スリーブの本体部の一端に環状部材が設けられている、項１～９のいずれか一項に記載のスリーブ。

［項１１］第１スリーブ及び／又は第２スリーブの本体部の端部から離間し

た位置に、本体部から突出する環状突起が設けられている、項１～９のいずれか一項に記載のスリーブ。

［項１２］第１スリーブ又は第２スリーブに嵌合される第３スリーブをさらに備える項１～１１のいずれか一項に記載のスリーブ。

［項１３］区画貫通構造であって、

床又は壁体と、

床又は壁体に設置された項１～１２のいずれか一項に記載のスリーブと、

を備えた区画貫通構造。

［項１４］前記スリーブ内に配置された配管又は配線をさらに備える項１３に記載の区画貫通構造。

［項１５］耐火充填構造であって、

項１～１２のいずれか一項に記載のスリーブと、

前記スリーブ内に配置された配管又は配線と、

第１スリーブに装着された固定枠と、

を備えた耐火充填構造。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、スリーブを設置すると同時に区画貫通構造に耐火性を付与することができ、区画貫通構造の施工を容易にすることができる。さらには、本発明のスリーブは、外部衝撃に対する強度と建築物の床又は壁体に対する密着性とを備えることができ、耐火性能が向上する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施形態のスリーブの分解略斜視図。

[図2]（Ａ）第１スリーブの上面図、（Ｂ）側断面図、（Ｃ）底面図。

[図3]（Ａ）第２スリーブの上面図、（Ｂ）側断面図、（Ｃ）底面図。

[図4]第２スリーブを第１スリーブに嵌合した状態の略側面図。

[図5]（Ａ）～（Ｄ）図１のスリーブを用いた本発明の区画貫通構造の施工方法の略断面図。

[図6]別例のスリーブの略断面図。

[図7]別例のスリーブの略断面図。

[図8]（Ａ）、（Ｂ）第３スリーブを示す略断面図。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、スリーブに具現化した本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。

[0013] 図１には、ボイドとも称される、本発明の第一実施形態の建築物の床又は壁に区画貫通孔を形成するためのスリーブ１が示されている。具体的には、スリーブ１はコンクリートの打設前に配置される。スリーブ１は、第１スリーブ１０と、第２スリーブ２０とを備えている。なお明細書において、「建築物」には一戸建住宅、集合住宅、高層住宅、高層ビル、商業施設、公共施設等の建材；客船、輸送船、連絡船等の船舶；車両；等の構造物が含まれるが、これらに限定されない。

[0014] 図１及び図２（Ｂ）に示すように、第１スリーブ１０は、中空略円筒形の本体部１１と、本体部１１と段差部１５を介して連続する中空略円筒形の拡径部１６とを備えている。本実施形態では、本体部１１、段差部１５、及び拡径部１６は同じ非熱膨張性の材料から連続的に形成されており、第１スリーブ１０は上端１２から下端１８まで連続している。非熱膨張性材料としては、鋼、銅、ステンレス等の金属であってもよいし、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリプロピレン樹脂、塩化ビニル等の非熱膨張性の耐火樹脂材料であってもよい。

[0015] 図１及び図３（Ｂ）に示すように、第２スリーブ２０は、第１スリーブ１０の拡径部１６内に嵌合可能な熱膨張性の中空略円筒形の本体部２１と、本体部２１の周囲に装着された環状部材２６及び環状突部２８とを備え、環状部材２６は、環状部材２６に取り付けられた１つ又は複数の取付部２７を第２スリーブ２０に装着するために、本体部２１の外周面の一端（図では下端２３）に装着され、該一端（図では下端２３）から突出する。環状突部２８は本体部２１の外周面の一端（下端２３）から離間した位置に設けられ、本体部２１の外周面から突出し、第２スリーブ２０の第１スリーブ１０への嵌

入を停止する停止部材として機能する。

[0016] 本体部２１は熱膨張性の耐火樹脂材料から形成されている。耐火樹脂材料は、樹脂成分に熱膨張性層状無機物とを含む樹脂組成物である。本体部２１を含む第２スリーブ２０の耐火樹脂材料からなる部材は、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、遊星式撹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。

[0017] 樹脂成分としては、公知の樹脂成分を広く使用でき、例えば、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、ゴム物質、及びそれらの組み合わせが挙げられる。

[0018] 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、ノボラック樹脂、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。

[0019] 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。

[0020] ゴム物質としては、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、１，２－ポリブタジエンゴム、スチレン－ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、ニトリルゴム、ブチルゴム、塩素化ブチルゴム、エチレン－プロピレンゴム、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。

[0021] 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。

[0022] これらの合成樹脂及び／又はゴム物質の中でも、耐寒性、耐熱性、耐油性等の特性を柔軟に調整できる性質を有しているものが好ましい。より柔軟特

性で扱い易い樹脂組成物を得るためには、塩ビ系樹脂に可塑剤を加えたものが好適に用いられる。代わりに、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。

[0023] 熱膨張性層状無機物は加熱時に膨張するものである。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。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」、ＡＤＴ社製「ＡＤＴ－３５１」「ＡＤＴ－５０１」、ＧＲＡＦＴＥＣＨ社製「ＧＲＡＦＧＵＡＲＤ」等が挙げられる。

[0024] 前記樹脂組成物は、前記熱可塑性樹脂、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重量部の範囲で含むことが好ましい。

[0025] 熱膨張性耐火材を構成する樹脂組成物は、さらに無機充填剤を含んでもよい。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。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、シリカ系バルーン、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、炭素バルーン、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、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ることができるし、２種以上を併用することもできる。

[0026] 無機充填剤のうち、水酸化アルミニウムの具体例としては、粒径１８μｍの「ハイジライトＨ－３１」（昭和電工社製）、粒径２５μｍの「Ｂ３２５」（ＡＬＣＯＡ社製）、炭酸カルシウムでは、粒径１．８μｍの「ホワイトンＳＢ赤」（備北粉化工業社製）、粒径８μｍの「ＢＦ３００」（備北粉化工業社製）等が挙げられる。

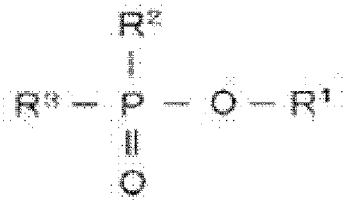
[0027] 前記樹脂組成物は、前記熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂等の樹脂成分１００重量部に対し、無機充填剤を３０～４００重量部の範囲で含むものが好ましい。

[0028] また、前記熱膨張性層状無機物及び前記無機充填剤の合計は、樹脂成分１００重量部に対し、５０～６００重量部の範囲が好ましい。

[0029] 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。

[0030] [化1]



（１）

[0031] 化学式（１）中、R^1及びR^3は、水素、炭素数１～１６の直鎖状もしくは分岐状のアルキル基、又は、炭素数６～１６のアリール基を表す。R^2は、水酸基、炭素数１～１６の
直鎖状あるいは分岐状のアルキル基、炭素数１～１６の直鎖状もしくは分岐状のアルコキシル基、炭素数６～１６のアリール基、又は、炭素数６～１６のアリールオキシ基を表す。

[0032] 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「ＡＰ４２２」、「ＡＰ４６２」、Ｂｕｄｅｎｈｅｉｍ　Ｉｂｅｒｉｃａ社製「ＦＲ　ＣＲＯＳ　４８４」、「ＦＲ　ＣＲＯＳ　４８７」等が挙げられる。

[0033] 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、ｎ－プロピルホスホン酸、ｎ－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、単独で用いることもできるし、２種以上を併用することもできる。

[0034] かかる樹脂組成物は加熱によって膨張し耐火断熱層を形成する。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燃焼残渣を形成することもでき、安定した耐火性能を達成することができる。

[0035] 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。

[0036] 熱膨張性の耐火樹脂材料は市販品として入手可能であり、例えば、住友スリーエム社製のファイアバリア（クロロプレンゴムとバーミキュライトとを含有する樹脂組成物からなる熱膨張性耐火材、膨張率：３倍、熱伝導率：０．２０ｋｃａｌ／ｍ・ｈ・℃）、三井金属塗料社のメジヒカット（ポリウレタン樹脂と熱膨張性黒鉛とを含有する樹脂組成物からなる熱膨張性耐火材、膨張率：４倍、熱伝導率：０．２１ｋｃａｌ／ｍ・ｈ・℃）、積水化学工業社製フィブロック等の熱膨張性耐火材等も挙げられる。

[0037] 前記熱膨張性耐火材は、火災時などの高温にさらされた際にその膨張層により断熱し、かつその膨張層の強度があるものであれば特に限定されない。５０ｋＷ／ｍ^{2}の加熱条件下で３０分間加熱した後の体積膨張率が３～５０倍のものであれば好ましい。前記体積膨張率が３倍以上であると、膨張体積が前記樹脂成分の焼失部分を十分に埋めることができ、また５０倍以下である

と、膨張層の強度が維持され、火炎の貫通を防止する効果が保たれる。

[0038] 環状部材２６及び環状突部２８は本体部２１と同じ熱膨張性の耐火樹脂材料から形成されてもよいし、鋼等の金属、硬質塩化ビニル等の非熱膨張性の耐火樹脂材料から形成されてもよい。環状部材２６及び環状突部２８は好ましくは金属より形成される。環状部材２６は環状部材２６から第２スリーブ２０の軸に対し垂直外方に延びる１つ又は複数の取付部２７（図では４つ）を備えている。取付部２７はそれぞれスリーブ１の軸２に関して約９０°離間した４つの取付部で示され、各取付部２７は床下地３に対して第２スリーブ２０を固定するための孔２７ａを有する。通常有底矩形の型枠４は、コンクリート５（図５（Ｂ）参照）を収容するためのものであり、型枠４内にはコンクリート５の補強用の鉄筋Ｒが収容される。コンクリート５及び鉄筋Ｒは床下地３を構成し、床下地３は床を構成する。

[0039] 孔２７ａには第２スリーブ２０を型枠４、鉄筋Ｒ、又はコンクリート５等に固定するために針金等の金属線、ボルト、ビス、釘等の固定用部材を通すことができ、例えば固定用部材である金属線の両端を鉄筋Ｒに結び付けたり、ボルト、ビス、釘等を孔２７ａに通してその周囲にコンクリート５を流し込むことにより、第２スリーブ２０が鉄筋Ｒに対して固定される。

[0040] 図４に示すように、第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合した状態において、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０はスリーブ１の軸９の方向（及び第１スリーブ１０と第２スリーブ２０の軸方向）に沿って整列される。第１スリーブ１０の本体部１１の内周面１４と第２スリーブ２０の本体部２１の外周面２４が嵌合した状態で接している。また、第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合した状態において、第２スリーブ２０の本体部２１の外周面の一部が露出している。本実施形態では、第１スリーブ１０の拡径部１６の一部と第２スリーブ２０の一部が、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０とが互いに重なり合うオーバーラップ部４２を構成する。

[0041] 第２スリーブ２０の本体部２１を熱膨張性の耐火樹脂材料から形成することにより、第２スリーブ２０とコンクリートの密着性が向上し、第２スリー

ブ２０の燃焼残渣のコンクリートとの密着性が向上し、断熱層が崩壊しにくくなる。また、熱膨張性の耐火樹脂材料の出代が多いとスリーブ１が外部衝撃に対して変形しやすくなるが、第１スリーブ１０を金属等の非熱膨張性材料で形成することにより、外部衝撃に対する強度を増大させることができる。また膨張材使用量を必要最小限に抑えることができ、適正な価格で貫通スリーブを提供できる。このように、非熱膨張性の第１スリーブ１０と、熱膨張性の本体部を有する第２スリーブ２０とを組み合わせてスリーブ１を構成することで、区画貫通構造に耐火性を付与し、さらには外部衝撃に対する強度とコンクリートに対する密着性とを兼ね備え、適正な価格で提供することができる。

[0042] 好ましくは、スリーブ１は、第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合した状態で、

０＜（第２スリーブ２０の外周面２４の露出面積／第１スリーブ１０の外周面１３の露出面積）×１００≦１００　　・・・　式（１）

を満たす。「露出」とは第１スリーブ１０の軸に対して垂直な側面から観察したときに見える状態にあることを指し、打設した際にコンクリートと接する部分を意味する。図４において、第１スリーブ１０の露出部はＸの長さに及ぶ外周面１３の部分、第２スリーブ２０の露出部はＹの長さに及ぶ外周面２４の部分となる。

[0043] 式（１）を満たすことで、第１スリーブ１０の外周面１３の露出面積が第２スリーブ２０の外周面２４の露出面積よりも大きいため、外部衝撃(物理的、化学的)に対する耐性が強くなるという効果を奏する。

[0044] また好ましくは、スリーブ１は、

１０≦（第２スリーブの本体部の体積V_2）／（第１スリーブの体積と第２のスリーブ

の体積の和V_1）×１００（％）　≦８０　　・・・　式（２）

（第２スリーブの本体部の体積）／（第１スリーブの体積と第２のスリーブの体積の和）×１００（％）が１０以上であると耐火性能が十分となる。

（第２スリーブの本体部の体積）／（第１スリーブの体積と第２のスリーブの体積の和）×１００（％）が８０以下であると、スリーブの価格が抑えられ。また、火災時の過剰な膨張による、蓋部材３０や環状部材２６の押し上げといった耐火構造の破壊が防止される。

[0045] また、第１スリーブ１０の本体部１１の内径Ａ（図２（Ｂ））は、（ｉ）第２スリーブ２０の本体部２１の内径Ｂ（図３（Ｂ））よりも小さい、（ｉｉ）第２スリーブ２０の本体部２１の内径Ｂと等しい、または（ｉｉｉ）第２スリーブ２０の本体部２１の内径Ｂよりも大きく、かつ内径Ｂと内径Ａの差が内径Ａの８％以下である、の（ｉ）～（ｉｉｉ）のいずれかの関係を満たす。この構成により、第２スリーブ２０の第１スリーブ１０内への移動（図４にて上方向への移動）は段差部１５の周面、すなわち内周面１５ａにて規制される。内周面１５ａは、第１スリーブ１０の内周面に、第1スリーブ1の軸９に対して略垂直に第２スリーブ２の本体部２０よりも内方に突出するように設けられている。また、第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合した状態で第２スリーブ２０が加熱により膨張したとき、第２スリーブ２０の本体部２１の上端２２が膨張して段差部１５の内周面１５ａに接することにより第２スリーブ２０の上方向への膨張が規制される。その結果、第２スリーブ２０の露出部における第２スリーブ２０の軸方向に対して垂直な方向、特に軸方向に対して垂直かつ第２スリーブ２０の内方への膨張が促進され、区画貫通孔７をより効果的に閉塞することができる。

[0046] 本実施形態では、第２スリーブ２０が第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合すると、第１スリーブ１０の下端が第２スリーブ２０の環状突部２８に接した位置で第２スリーブ２０の第１スリーブ１０への嵌入は停止する。第２スリーブ２０が第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合した状態では、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０の嵌合部を形成する第２スリーブ２０の端部である上端２２と、第２スリーブ２０の上端２２とスリーブ1の軸方向に沿って対面する第１スリーブ１０の段差部１５の内周面１５ａとの間の隙間Ｌが

０＜Ｌ≦（第１スリーブ長／２）　・・・　式（３）

である。Ｌが大きいと、スリーブ２が床上の方向に膨張し、上方への膨張が阻害されるが、上記式（３）を満たすと、第２スリーブ２０の膨張による区画貫通孔７の閉塞効果がより量項に発揮される。

[0047] また、第２スリーブ２０の本体部２１の外径Ｃ（図３（Ｂ））は第１スリーブ１０の本体部１１の内径Ａと等しいか又は内径Ａよりも大きい。この構成により、第２スリーブ２０の第１スリーブ１０内への移動（図４にて上方向への移動）は段差部１５にてより確実に規制される。第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合した状態で第２スリーブ２０が加熱により膨張したとき、第２スリーブ２０の上端２２が膨張して段差部１５に当接することにより第２スリーブ２０の上方向への膨張が規制される。その結果、第２スリーブ２０の露出部における第２スリーブ２０の軸方向に対して垂直な方向、特に軸方向に対して垂直かつ第２スリーブ２０の内方への膨張が促進され、区画貫通孔７をより効果的に閉塞することができる。

[0048] 好ましくは、第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌合した状態で、第１スリーブ１０及び第２スリーブ２０の対面する周面である第１スリーブ１０の拡径部１６の内周面１９と第２スリーブ２０の本体部２１の外周面２４とが接触する。好ましくは、第１スリーブ１０の拡径部１６の内周面１９と第２スリーブ２０の本体部２１の外周面２４とは内周面１９及び外周面２４の周方向全周で接触する。この構成により、火災時の第１スリーブ１０と第２スリーブ２０の密着性が高められ、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０の間の火の侵入が抑制され、耐火性が向上する。

[0049] また、第１スリーブ１０の拡径部１６の内周面１９もしくは第２スリーブ２０の本体部２１の外周面２４の少なくとも一方に環状突部２８を形成しておくとより好ましい。その結果、第１スリーブ１０の拡径部１６の内周面１９と第２スリーブ２０の本体部２１の外周面２４の接触抵抗が上がり、第１スリーブ１０の脱落防止につながる。

[0050] スリーブ１の内周面、つまり第１スリーブ１０の本体部１１の内周面１４

と第２スリーブ２０の内周面２５が開口部６（図４参照）を形成し、区画貫通孔７（図５（Ｂ）参照）として作用する。開口部６の大きさは配管又は配線８の外径よりも大きく、配管又は配線８を挿通できる寸法である。配管には、水道管、冷媒管、熱媒管、ガス管、吸排気管等の各種配管が含まれる。配線には、電力用ケーブル、通信用ケーブル等の各種ケーブルが含まれる。

[0051] 図１，２（Ａ），２（Ｂ）に示すように、第１スリーブ１０の上端１２には、複数の配管又は配線８の周囲を覆い、かつ区画貫通孔７を塞ぐように、任意選択で蓋部材３０を装着してもよい。蓋部材３０には配管又は配線８を挿通するための孔３１が設けられている。蓋部材３０は第１スリーブ１０と配管又は配線８との間のクリアランスを埋める固定枠の役割を果たす。好ましくは蓋部材３０は、蓋部材３０の孔３１に配管又は配線８を通した状態で第１スリーブ１０に装着した場合に、上記クリアランスの１０～１００％を埋める。蓋部材３０は金属から形成されてもよいし、非耐火性又は耐火性の樹脂組成物の成形体であってもよい。例えば、蓋部材３０は可塑剤を含むか又は含まない塩化ビニル樹脂か、又はゴム等の樹脂組成物から形成されてもよいし、弾性を有するブチルゴム等の樹脂成分を含む耐火性樹脂組成物から形成されてもよい。美観を与えるために着色されていてもよい。また蓋部材３０には、美観を与えるようにコーティング等の仕上層、着色がさらに施されてもよい。

[0052] 次に、図５（Ａ）～（Ｄ）を参照しながら、スリーブ１を用いた区画貫通構造の施工方法について説明する。

[0053] 図５（Ａ）に示すように、スリーブ１を床下地３に固定する。スリーブ１の床下地３への固定は、例えばボルト２９を第２スリーブ２０の下端２３の取付部２７の孔２７ａを通って床下地３の中までねじ込むことによりなされる。型枠４の底部のスリーブ１に対応する位置には、配管又は配線８（図５（Ｃ）参照）を挿通するための穴を空けておく。次に、図５（Ｂ）に示すように、コンクリート５を床下地３へ流し込む。この図ではコンクリート５の厚みすなわち高さＨは、第１スリーブ１０の上端１２から第２スリーブ２０

の下端２３までの距離に等しい。このようにして、スリーブ１の内側の開口部６を残し、スリーブ１の外側周囲にコンクリート５が打設され、区画貫通構造４０が完成する。スリーブ１０の開口部６は区画貫通孔７として作用する。

[0054] 次に、図５（Ｃ）に示すように、コンクリート５を貫通するように、区画貫通孔７を通って１又は複数の配管又は配線８を施す。ここで、任意選択で、スリーブ１の上端１２に、複数の配管又は配線８の周囲を覆い、かつ区画貫通孔７を塞ぐように、蓋部材３０を装着してもよい。蓋部材３０は区画貫通孔７のより多くの隙間を塞いでいることが好ましい。蓋部材３０が、配管又は配線８の外周面に接し、かつスリーブ１０と配管又は配線８との間の隙間の間を閉塞しているため、区画貫通構造４０に耐火性をさらに付与する。また、図５（Ｃ）の区画貫通構造４０を上から見たときに、蓋部材３０がスリーブ１の上をカバーして配管又は配線８の周囲でスリーブ１と配管又は配線８との間の隙間を塞いでいるため、目隠しの役割を果たし、区画貫通孔７の中が見えず、視覚的にも美観が保たれる。

[0055] 次に、図５（Ｃ）において、区画貫通構造４０の階下において矢印の方向から火災が発生した場合、図５（Ｄ）に示すように、第２スリーブ２０が火災の熱により膨張し、コンクリート５と配管又は配線８との間の隙間を埋め、火の進路を塞ぐ。このようにして、スリーブ１は、コンクリート５の打設を容易にするのみならず、耐火性を発揮し、区画貫通構造４０に耐火性を付与する。このように、スリーブ１の設置と同時に耐火材が設置されていることを確認できる。

[0056] 本発明は上記実施形態に限定されず、以下のように変更可能である。

[0057] 第１スリーブ１０は拡径部１６を備える代わりに、図６に示すように、縮径部３３を備えてもよい。この場合、第２スリーブ２０内に第１スリーブ１０の縮径部３３が嵌合され、第１スリーブを第２スリーブに嵌合した状態で、第１スリーブの本体部の一部が露出する。この場合、本体部１１は段差部３４を介して縮径部３３と連続し、第２スリーブ２０の第１スリーブ１０内

への移動（図６にて上方向への移動）は段差部３４の周面、つまり外周面３４ａにて規制される。この場合も、好ましくは第１スリーブの段差部３４の外周面３４ａと第２スリーブの本体部の上端との間の隙間Ｌは、０＜Ｌ≦（第１スリーブ長／２）である。本実施形態では、第１スリーブ１０の縮径部３３の一部と第２スリーブ２０の一部が、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０とが互いに重なり合うオーバーラップ部４２を構成する。

[0058] 第１スリーブ１０は、拡径部１６又は縮径部３３を備える代わりに、図７に示すように、第１スリーブ１０は拡径部１６又は縮径部３３を備えなくてもよい。この例では、第１スリーブ１０が全長にわたって径が一定の本体部１１から成り、第１スリーブ１０の内部に第２スリーブ２０が嵌入されている。 本実施形態では、第１スリーブ１０の一部と第２スリーブ２０の一部が、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０とが互いに重なり合うオーバーラップ部４２を構成する。

[0059] 第１スリーブ１０の内周面１４と第２スリーブ２０の外周面２４の一部が互いに接触して固定され、好ましくは、第１スリーブと第２スリーブを嵌合した状態で、０＜（第２スリーブの外周面の露出面積／第１スリーブの外周面の露出面積）×１００≦１００を満たす。また、好ましくは、１０≦（第２スリーブの本体部の体積）／（第１スリーブの体積と第２のスリーブの体積の和）×１００≦８０を満たす。

[0060] なお、図７の実施形態において、第１スリーブ１０の内周面１４と第２スリーブ２０の外周面２４の一部が互いに接触して固定されない場合には、第２スリーブ２０の第１スリーブ１０内への移動を規制するために、第１スリーブ１０の内周面１４に、第1スリーブ１０の軸９に対して略垂直に第２スリーブ２０の本体部２１よりも内方に突出する内周面４４を設けてもよい。この場合、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０を嵌合した状態で、第１スリーブ１０の上記内方に突出する内周面４４と第２スリーブ２０の本体部２１の上端２２との間の隙間Ｌが、０＜Ｌ≦（第１スリーブ長／２）であることが好ましい。

[0061] スリーブ１は、第１スリーブ１０と第２スリーブ２０に加えて、第１スリーブ１０及び／又は第２スリーブ２０に嵌合される、本体部３７を備えた環状の（特には略円筒形）第３スリーブ３６を備えていてもよい。図８（Ａ）に示すように、第３スリーブ３６は第１スリーブ１０の上に嵌合されてもよいし、図８（Ｂ）に示すように、第２スリーブ２０の下に嵌合されてもよい。第３スリーブ３６の構成は第１スリーブ１０又は第２スリーブ２０と同じであってもよいし、異なっていてもよい。また、第３スリーブ３６は、第１スリーブ１０及び／又は第２スリーブ２０に内嵌されてもよいし、外嵌されてもよい。

[0062] 環状突部２８が第１スリーブ１０に設けられてもよい。

[0063] 環状突部２８が省略されてもよい。この場合も、第１スリーブ１０の本体部１１の内径Ａが第２スリーブ２０の本体部２１の内径Ｂより小さいか、内径Ｂと等しいか、または内径Ｂよりも大きくても内径Ｂと内径Ａの差が内径Ａの８％以下とすれば、第２スリーブ２０を第１スリーブ１０に嵌入すると、第２スリーブ２０の上端２２が第１スリーブ１０の段差部１５の内周面１５ａに当接し、第２スリーブ２０の第１スリーブ１０内への移動は規制される。

[0064] 第１スリーブ１０の本体部１１、段差部１５、及び拡径部１６のうちの少なくとも一つは、熱膨張性の材料から形成されてもよい。特に、第１スリーブ１０の本体部１１は、第２スリーブ２０の本体部２１よりも加熱時の膨張倍率が低い材料から形成されてもよい。つまり、第１スリーブの本体部１１と第２スリーブ２０の本体部２１膨張倍率の比が、

０≦（第１スリーブの膨張倍率／第２スリーブの膨張倍率）＜１ ・・・

式（４）である。

[0065] 上記の実施形態では、第２スリーブ２０が第１スリーブ１０の内側に嵌合されているが、第２スリーブ２０が第１スリーブ１０の外側に嵌合されてもよい。

[0066] スリーブ１及び蓋部材３０以外にも、耐火性を向上させるために、本発明

の区画貫通構造には、任意の公知の耐火性充填材、耐火性樹脂組成物、耐火性シート、又は耐火性金属板等をさらに用いてもよい。

[0067] 上記実施形態では、図５（Ｂ）でコンクリート５を打設する時にスリーブ１の高さと同程度までコンクリート５を流し込んでいるが、スリーブ１の上端部が視認できるように、スリーブ１の高さが床厚よりも高くなる第１スリーブ１０を使用してもよい。コンクリート５がスリーブ１の高さよりも低い高さになってもよい。

[0068] 上記実施形態では、区画貫通孔７の断面が円形である場合を想定し、スリーブ１ならびに蓋部材３０が断面略円形である実施形態を示しているが、スリーブ１の形状は区画貫通孔７の形状に適合させればよく、区画貫通孔７が断面略楕円形の場合、スリーブ１及び蓋部材３０は、断面略楕円形としてもよいし、区画貫通孔７が断面略矩形の場合、スリーブ１及び蓋部材３０は断面矩形となるよう形成してもよい。

[0069] 耐火性能をはじめ、遮音性、漏水等実用耐久性に問題がないことが確認できれば、蓋部材３０は省略することができる。また、蓋部材として蓋部材３０以外の蓋部材、カバー部材、又はキャップを用いてもよい。

[0070] 上記実施形態では、スリーブ１０を床上から施工する例を説明したが、本発明のスリーブ１０は床下から施工することも可能である。

[0071] 本発明のスリーブは、床（相対的にコンクリート打設の床材となる階下の床のみならず、天井床も含む）や、側壁などの壁体に限定されず、任意の建築物の構成部材に適用可能である。

[0072] 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

[0073] 以下に図面を参照しつつ実施例により本発明を詳細に説明する。なお本発明はこれらの実施例により何ら限定されるものではない。

[0074] 実施例１～５、比較例１～２

第１スリーブとしてのリングカバーの主材としてポリ塩化ビニル（ＰＶＣ

）樹脂を用いた。リングカバーに熱膨張性を持たせる場合は熱膨張性黒鉛として東ソー社製「ＧＲＥＰ－ＥＧ」を用いた。又、第２スリーブとしての膨張スリーブ材の熱膨張性黒鉛としてＡＤＴ社製「ＡＤＴ３５１」を用いた。コンクリート型枠用合板又は配筋に、実施例１～５、比較例１～２で作製した貫通スリーブをビス又は針金を用いて固定した。コンクリートを型枠に流し込み、１０日間乾燥させ６００×１２００ｍｍ×１５０ｍｍ厚の中心にスリーブを設置した試験体を準備した。

[0075] なお、比較例１のスリーブは第２スリーブのみから構成されており、比較例２のスリーブでは第２スリーブの全体が第１スリーブに覆われた構成となっている。

[0076] ＰＶＣ１００のＶＵ管（外径１１４ｍｍ、厚み３．１ｍｍ、ＪＩＳ規格Ｋ６７４１）をスリーブ内を通じて配管し、床下側に３００ｍｍ、床上側５００ｍｍに出した。スリーブ直径におけるスリーブと貫通管のクリアランスは３４ｍｍであった。熱膨張性黒鉛のアスペクト比と、各配合物の組成とを表１に示した。表中、「－」は含有しないことを示す。また、表中のＬ（mm）は図４に示されたＬに該当し、第１スリーブの下端が第２スリーブの本体部の上端よりも上側にある場合を＋（プラス）、下側にある場合を－（マイナス）として表記した。

（成型性）

実施例１～５及び比較例１～２のいずれとも、１７０～１９０℃で表面が美麗な長尺異型成形体を射出成形でき、リングカバーと膨張スリーブを組み合わせて、成型スリーブ（最低内径１４８ｍｍ、高さ１５０ｍｍ、厚み５ｍｍ）を得た。成形した後のスクリュー及び金型への配合物の付着もなく、成形性は良好であった。

（アスペクト比）

SEM 断面写真を用いて熱膨張性黒鉛の写真のスケール長さを測定し、換算してアスペクト比を算出した。

（膨張倍率）

得られた実施例１～５及び比較例１～２の熱膨張性の耐火性樹脂材料の成形体から作製した試験片（長さ１００ｍｍ、幅１００ｍｍ、厚さ２．０ｍｍ）を電気炉に供給し、６００℃で３０分間加熱した後、試験片の厚さを測定し、（加熱後の試験片の厚さ）／（加熱前の試験片の厚さ）を膨張倍率として算出した。

（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、「フィンガーフイリングテスター」）に供給し、０．２５ｃｍ^{2}の圧子で０．１ｃｍ／秒の速度で圧縮し、破断点応力を測定した。

（残渣の形状保持性）

上記残渣硬さは膨張後の残渣の硬さの指標になるが、測定が残渣の表面部分に限られるため、残渣全体の硬さの指標にならないことがあるので、残渣全体の硬さの指標として形状保持性を測定した。残渣の形状保持性は、膨張倍率を測定した試験片の両端部を手で持って持ち上げて、その際の残渣の崩れやすさを目視して測定した。試験片が崩れることなく持ち上げられた場合を合格（ＰＡＳＳ）と評価し、試験片が崩壊して持ち上げられない場合を不合格（ＦＡＩＬ）と評価した。

[0077] （耐火試験）

スリーブ本体と配管との間の各クリアランスが１０ｍｍ以上となるように配管を位置調整を行い、ＩＳＯ８３４の加熱曲線に沿って水平炉内で２時間加熱した。床上２５ｍｍの貫通パイプ温度が、初期温度＋１８０℃未満且つ貫通して炎出がない場合を合格（ＰＡＳＳ）と評価し、初期温度＋１８０℃以上又は床上パイプが貫通して炎出する場合を不合格（ＦＡＩＬ）と評価した。

（残渣の密着性）

耐火試験前の第２スリーブの重量と、耐火試験後に貫通部に密着して残った第２スリーブ残渣の重量を測定した。耐火試験前に対する耐火試験後の第２スリーブ重量残存率を算出し、コンクリートとの密着性の尺度とした。

（耐衝撃性）

スリーブを－１０℃の環境下に１週間置き、高さ３ｍの位置からコンクリートの床に自然落下させ、スリーブに変形及び損傷がないかどうか確認した。Ｎ３で評価を行った。目視で明らかな変形及び損傷がない場合を合格（ＰＡＳＳ）と評価し、１度でも変形及び損傷がある場合を不合格（ＦＡＩＬ）と評価した。

[0078] 実施例１～５、比較例１～２の膨張倍率、残渣硬さ、及び残渣の形状保持性、耐火試験の測定結果は、表１及び表２に示す通りである。実施例１～５では、熱膨張材が十分に膨張し、膨張残渣がしっかり保持され耐火試験はＰＡＳＳであったが、比較例１～２では残渣がしっかりとは保持されずＦＡＩＬであった。比較例１～２では膨張残渣によって断熱構造が形成されず、床上パイプの温度が上昇してパイプに穴があき、炎出した。

[0079]

[表1]

表 1

			実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5
第1スリーブ主材 熱膨張黒鉛 GREP−EG			CPVC 10wt%	CPVC 〃	CPVC 〃	CPVC 〃	CPVC 〃
第2スリーブ配合物	PVC		100	100	100	100	100
	熱膨張性黒鉛	ADT351	100	100	100	100	100
	炭酸カルシウム		70	70	70	20	20
	DIDP		70	70	70	70	70
	Ca−Zn複合安定剤		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	ステアリン酸カルシウム		5	5	5	5	5
	塩素化ポリエチレン		20	20	20	20	20
	ポリメチルメタクリレート		10	10	10	10	10
	リン化合物、軟化剤		若干量	若干量	若干量	若干量	若干量
アスペクト比			22.31	22.38	22.39	22.33	22.11
膨張倍率(第1スリーブ)			5.07	非膨張	非膨張	非膨張	非膨張
膨張倍率(第2スリーブ)			22.14	22.42	21.96	21.46	22.01
残渣硬さ(第2スリーブ)(kgf/cm^2)			0.83	0.77	0.76	0.78	0.79
クリアランス(mm)			34	34	34	34	34
第1スリーブの露出面積($\times 10^4 mm^2$)			3.87	3.87	5.78	5.71	5.71
第2スリーブの露出面積($\times 10^4 mm^2$)			3.72	3.72	1.74	1.74	1.74
第1スリーブの体積($\times 10^3 mm^3$)			0.77	0.77	2.89	3.71	2.85
第2スリーブの体積($\times 10^3 mm^3$)			3.23	3.23	1.49	1.49	1.49
第1スリーブ内径(mm)			154	154	150	145	148
第2スリーブ外径(mm)			158	158	158	158	158
第2スリーブ内径(mm)			148	148	148	148	148
L(mm)			5	5	5	5	0
残渣の形状保持性			PASS	PASS	PASS	PASS	PASS
耐火試験			PASS	PASS	PASS	PASS	PASS
貫通パイプ温度(℃)			133	135	140	121	93
残渣の密着性(%)			5	5	12	16	15
耐衝撃性			PASS	PASS	PASS	PASS	PASS

[0080]

[表2]

表２

			比較例1	比較例2
第1スリーブ材			PVC	PVC
第2スリーブ配合物	CPVC		100	100
	熱膨張性黒鉛	ADT351	100	100
	炭酸カルシウム		70	70
	DIDP		70	70
	Ca－Zn複合安定剤		4.5	4.5
	ステアリン酸カルシウム		5	5
	塩素化ポリエチレン		20	20
	ポリメチルメタクリレート		10	10
	リン化合物、軟化剤		若干量	若干量
アスペクト比			22.35	22.36
膨張倍率(第1スリーブ)			非膨張	非膨張
膨張倍率(第2スリーブ)			22.33	22.49
残渣硬さ(第2スリーブ)(kgf/cm^2)			0.82	0.80
クリアランス(mm)			34	34
第1スリーブの露出面積(×10^{4}mm^2)			0	8.01
第2スリーブの露出面積(×10^{4}mm^2)			7.45	0
第1スリーブの体積(×10^{5}mm^3)			0	4.01
第2スリーブの体積(×10^{5}mm^3)			3.72	1.49
第1スリーブ内径(mm)			－	160
第2スリーブ外径(mm)			158	158
第2スリーブ内径(mm)			148	148
L(mm)			－	-35
残渣の形状保持性			PASS	PASS
耐火試験			PASS	FAIL
貫通パイプ温度(℃)			106	247
残渣の密着性(%)			20	0
耐衝撃性			FAIL	PASS

[0081] 実施例６～１０

表３に示した配合の成分を含有する配合物を、実施例１～５及び比較例１～２に関して上記に記載したのと同様に射出成型機に供給し、１７０～１９０℃で筒状の熱膨張成形体であるリングカバーと膨張スリーブを組み合わせて、成型スリーブを成形した。

[0082] 樹脂成分として、実施例６ではポリ塩化ビニル樹脂（重合度１０００、「ＰＶＣ」と言う）、実施例７ではエチレン－酢酸ビニル共重合樹脂（三井・デュポンポリケミカル製エバフレックスＥＶ３６０、「ＥＶＡ」と言う）、実施例８ではエチレン－プロピレン－ジエンゴム（三井化学社製三井ＥＰＴ３０９２Ｍ、「ＥＰＤＭ」と言う）、実施例９ではビスフェノールＦ型エ

ポキシモノマー（油化シェル社製「Ｅ８０７」）及びジアミン系硬化剤（油化シェル社製「ＥＫＦＬ０５２」）を３：２の配合量で、他配合原料と供に混練、加熱硬化することにより得られるエポキシ樹脂、実施例１０ではオレフィン系熱可塑性エラストマー（三菱化学社製サーモラン３０００、「ＴＰＯ」と言う）を用いた。

[0083] 実施例６～１０のいずれとも１７０～１９０℃で表面が美麗な長尺異型成形体を射出成形でき、リングカバーと膨張スリーブを組み合わせて、成型スリーブ（内径１４８ｍｍ、高さ１５０ｍｍ、厚み５ｍｍ）を得た。成形した後のスクリュー及び金型への配合物の付着もなく、成形性は良好であった。

[0084] また、実施例６～１０の成形体のいずれとも、実施例１～５と同様、比較的高い膨張倍率と高い残渣硬さが発現され、耐火性能がＰＡＳＳであった。

[0085]

[表3]

表３

			実施例6	実施例7	実施例8	実施例9	実施例10
第1スリーブ材 熱膨張黒鉛 GREP－EG			PVC －	PVC －	PVC －	PVC －	PVC －
第2スリーブ配合物	PVC		100	〃	〃	〃	〃
	EVA		－	100	－	－	－
	EPDM		－	－	100	－	－
	エポキシ樹脂		－	－	－	100	－
	TPO		〃	〃	〃	〃	100
	熱膨張性黒鉛	ADT351	100	100	100	100	100
	炭酸カルシウム		70	70	70	20	20
	DIDP		70	70	70	70	70
	Ca－Zn複合安定剤		4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
	ステアリン酸カルシウム		5	5	5	5	5
	塩素化ポリエチレン		20	20	20	20	20
	ポリメチルメタクリレート		10	10	10	10	10
	リン化合物、軟化剤		若干量	若干量	若干量	若干量	若干量
アスペクト比			22.82	22.31	22.32	22.41	22.51
膨張倍率（第1スリーブ）			非膨張	非膨張	非膨張	非膨張	非膨張
膨張倍率（第2スリーブ）			21.88	24.94	24.86	25.21	24.95
残渣硬さ（第2スリーブ）（kgf/cm^2）			0.81	0.58	0.58	0.55	0.57
クリアランス（mm）			34	34	34	34	34
第1スリーブの露出面積（$\times 10^4 mm^2$）			5.71	5.71	5.71	5.71	5.71
第2スリーブの露出面積（$\times 10^4 mm^2$）			1.74	1.74	1.74	1.74	1.74
第1スリーブの体積（$\times 10^5 mm^3$）			2.85	2.85	2.85	2.85	2.85
第2スリーブの体積（$\times 10^5 mm^3$）			1.49	1.49	1.49	1.49	1.49
第1スリーブ内径（mm）			148	148	148	148	148
第2スリーブ外径（mm）			158	158	158	158	158
第2スリーブ内径（mm）			148	148	148	148	148
L（mm）			0	0	0	0	0
残渣の形状保持性			PASS	PASS	PASS	PASS	PASS
耐火試験			PASS	PASS	PASS	PASS	PASS
貫通パイプ温度（℃）			97	112	115	95	111
残渣の密着性（%）			14	12	13	13	12
耐衝撃性			PASS	PASS	PASS	PASS	PASS

請求の範囲

[請求項1] 建築物に区画貫通孔を形成するためのスリーブであって、

本体部を有する第１スリーブと、

前記第１スリーブと嵌合可能な熱膨張性の本体部を有する第２スリーブとを備え、

第１スリーブと第２スリーブを嵌合した状態で、第２スリーブの本体部の少なくとも一部が露出している、スリーブ。

[請求項2] 第１スリーブの本体部の膨張倍率と第２スリーブの本体部の膨張倍率の比が、

０≦（第１スリーブの本体部の膨張倍率／第２スリーブの本体部の膨張倍率）＜１

である、請求項１に記載のスリーブ。

[請求項3] 第１スリーブの本体部が非膨張性である請求項１又は２に記載のスリーブ。

[請求項4] 第１スリーブと第２スリーブを嵌合した状態で、０＜（第２スリーブの外周面の露出面積／第１スリーブの外周面の露出面積）×１００≦１００である、請求項１～３のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項5] １０≦（第２スリーブの本体部の体積）／（第１スリーブの体積と第２のスリーブの体積の和）×１００≦８０である、請求項１～４のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項6] 第２スリーブの本体部の外径が第１スリーブの本体部の内径以上であり、請求項１～５のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項7] （ｉ）第１スリーブの本体部の内径が第２スリーブの本体部の内径よりも小さい、

（ｉｉ）第１スリーブの本体部の内径が第２スリーブの本体部の内径と等しい、

（ｉｉｉ）第１スリーブの本体部の内径が第２スリーブの本体部の内径よりも大きく、かつ第２スリーブの本体部の内径と第１スリーブの

本体部の内径の差が第１スリーブの本体部の内径の８％以下である、の（ｉ）～（ｉｉｉ）のいずれかの関係を満たす請求項１～６のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項8] 第１スリーブと第２スリーブの嵌合部を形成する第１スリーブ又は第２スリーブの端部と、該第１スリーブ又は第２スリーブの端部とスリーブの軸方向に沿って対面する第２スリーブ又は第１スリーブの面との間の隙間Ｌが

０＜Ｌ≦（第１スリーブ長／２）

である、請求項１～７のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項9] 第１スリーブと第２スリーブの嵌合部において、第１スリーブ及び第２スリーブの対面する周面が接触する、請求項１～８のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項10] 第１スリーブ及び／又は第２スリーブの本体部の外周面の一端に、１又は複数の取り付け部を備えた環状部材が設けられている、請求項１～９のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項11] 第１スリーブ及び／又は第２スリーブの本体部の端部から離間した位置に、本体部から突出する環状突起が設けられている、請求項１～９のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項12] 第１スリーブ又は第２スリーブに嵌合される第３スリーブをさらに備える請求項１～１１のいずれか一項に記載のスリーブ。

[請求項13] 区画貫通構造であって、

床又は壁体と、

床又は壁体に設置された請求項１～１２のいずれか一項に記載のスリーブと、

を備えた区画貫通構造。

[請求項14] 前記スリーブ内に配置された配管又は配線をさらに備える請求項１３に記載の区画貫通構造。

[請求項15] 耐火充填構造であって、

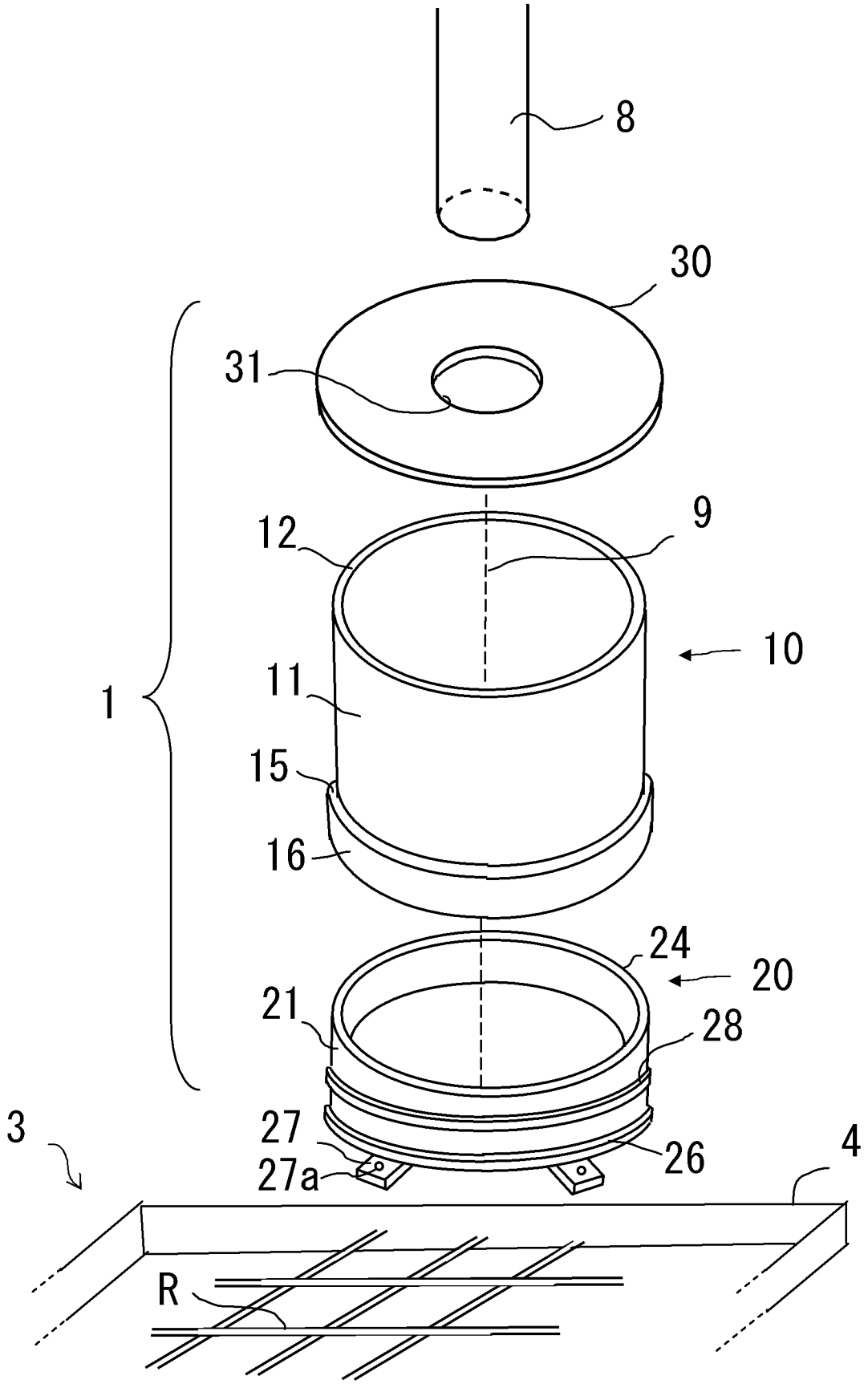
請求項１～１２のいずれか一項に記載のスリーブと、

前記スリーブ内に配置された配管又は配線と、

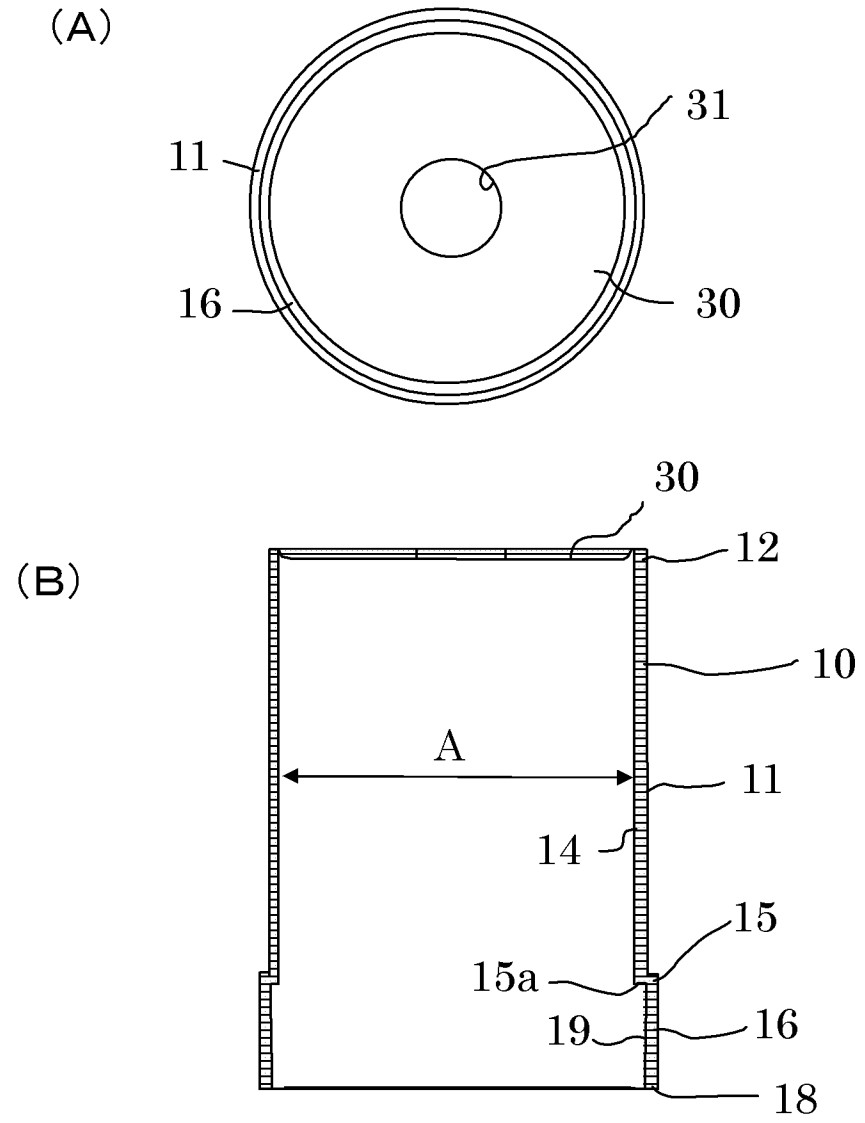
第１スリーブに装着された固定枠と、

を備えた耐火充填構造。

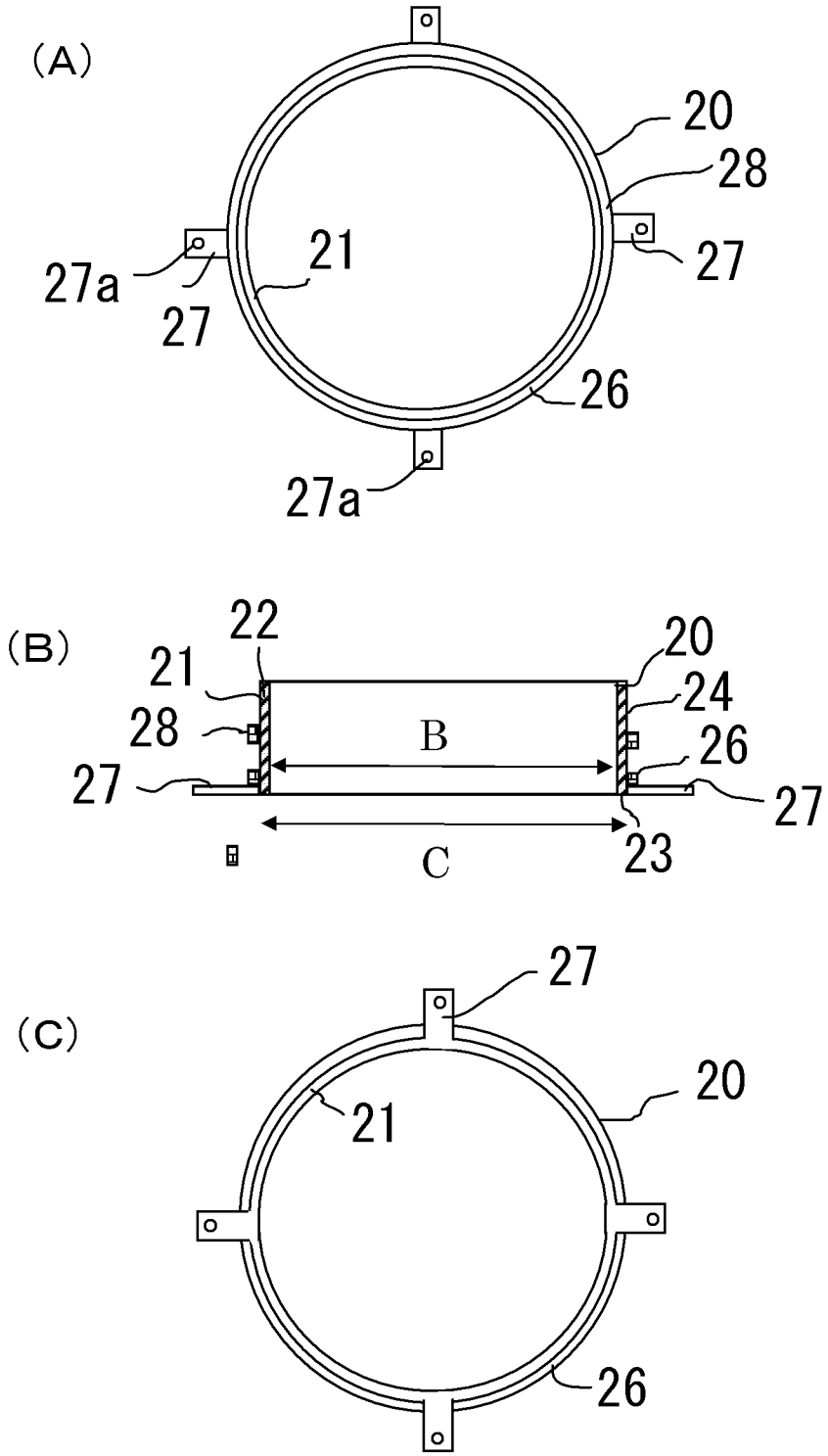
[図1]



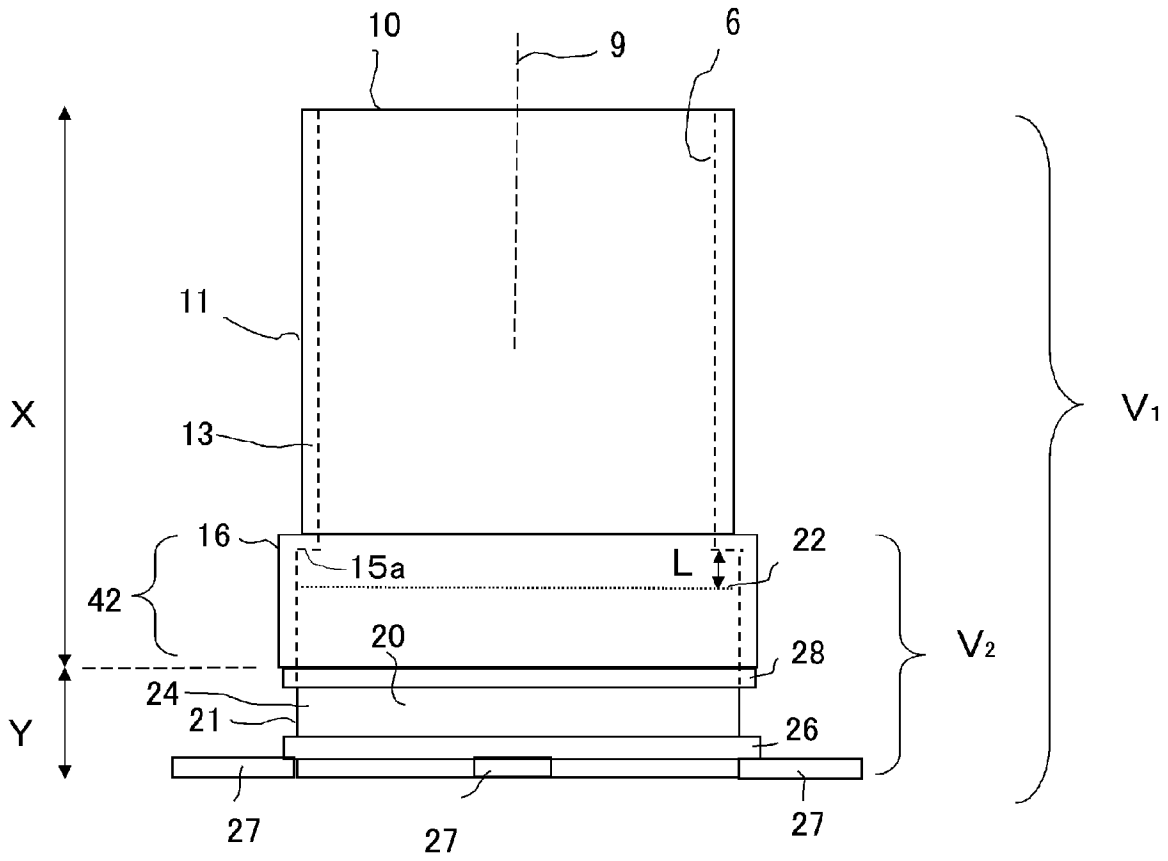
[図2]



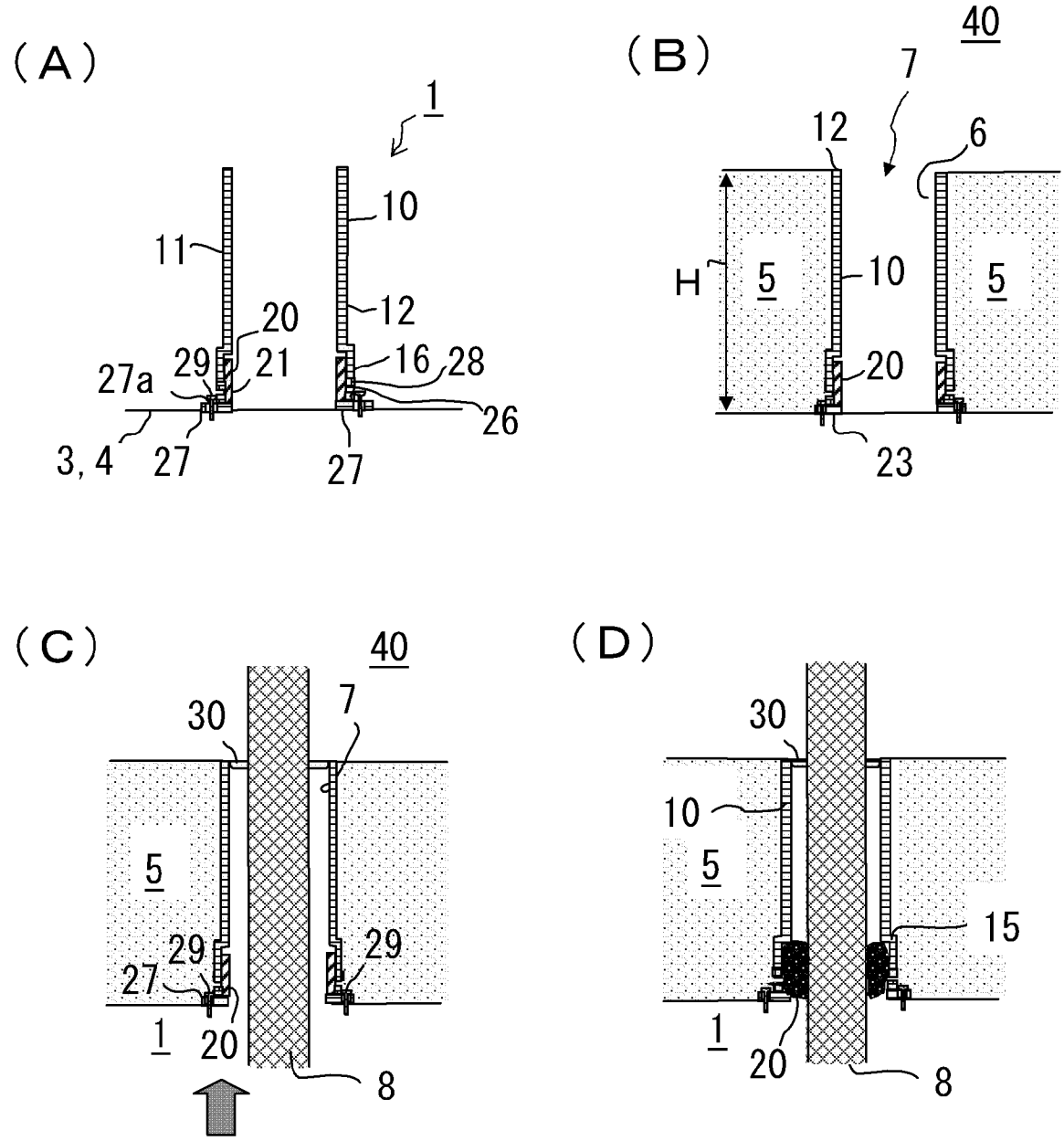
[図3]



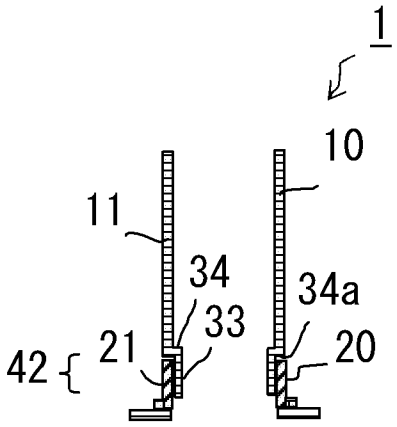
[図4]



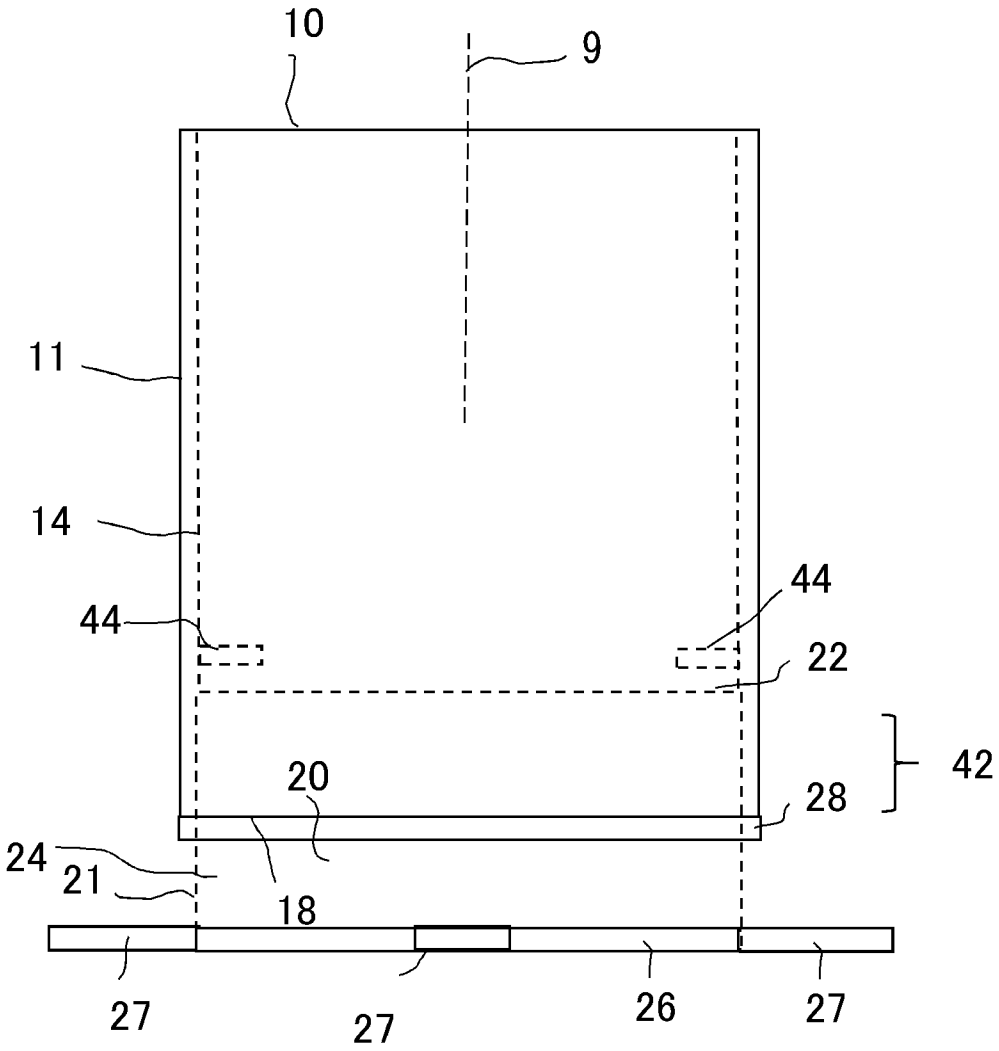
[図5]


（A）
1
10
11
12
20
29
21
16
28
27a
26
3, 4
27
27
（B）
40
7
12
6
H
5
10
5
20
23
（C）
40
30
7
5
29
29
27
1
20
8
（D）
30
10
5
15
1
20
8

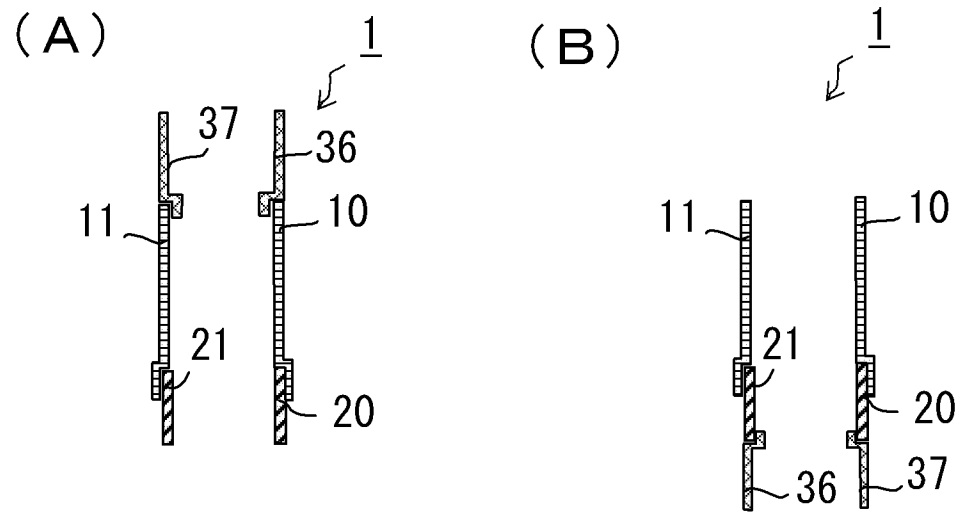
[図6]


1
10
11
34
34a
33
21
20
42

[図7]


10
9
11
14
44
44
22
42
20
28
24
21
18
27
27
26
27

[図8]


(A)
1
37
36
11
10
21
20
(B)
1
11
10
21
20
36
37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/022011

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F16L5/04(2006.01)i, *E04B1/94*(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)
F16L5/04, E04B1/94

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 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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 Y	JP 2006-274643 A (Haseko Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), claims 1 to 6; paragraphs [0030] to [0061]; fig. 1 to 18 (Family: none)	1-4,6-7, 9-10,13-15 5,8,11,12
X	JP 2012-057320 A (Nichido-Denko Co., Ltd.), 22 March 2012 (22.03.2012), paragraphs [0013] to [0023]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-10,13-14
X	JP 2004-027554 A (Inaba Denki Sangyo Co., Ltd.), 29 January 2004 (29.01.2004), paragraphs [0052] to [0056]; fig. 11 to 12 (Family: none)	1,4,6-7, 9-10,13-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 September 2017 (05.09.17)	12 September 2017 (12.09.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/022011

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 05-027756 Y2 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 15 July 1993 (15.07.1993), page 3; fig. 1 to 4 & JP 1-132885 U	10
Y	JP 09-105226 A (Fujimori Sangyo Co., Ltd.), 22 April 1997 (22.04.1997), fig. 1 to 4 (Family: none)	11-12
Y	JP 61-007424 Y2 (Sanyo Electric Co., Ltd.), 06 March 1986 (06.03.1986), fig. 2 & JP 56-61741 U	11-12
A	JP 08-028760 A (Furukawa Techno Material Co., Ltd.), 02 February 1996 (02.02.1996), paragraphs [0014] to [0022]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-15
A	JP 2007-315007 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraphs [0007] to [0023]; fig. 1 to 11 (Family: none)	1-15
A	JP 2008-031799 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 14 February 2008 (14.02.2008), paragraphs [0007] to [0071]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-15
A	JP 08-312840 A (Furukawa Techno Material Co., Ltd.), 26 November 1996 (26.11.1996), paragraphs [0012] to [0046]; fig. 1 to 16 (Family: none)	1-15
A	US 4136707 A (Pont-a-Mousson S.A), 30 January 1979 (30.01.1979), fig. 1 to 11 & GB 1589890 A & DE 2737978 A & FR 2363673 A & FR 2370139 A & BE 858251 A1 & CH 616193 A & NL 7709543 A & SE 7709305 A & IT 1083608 A	1-15
A	JP 06-257281 A (Daiwa House Industry Co., Ltd.), 13 September 1994 (13.09.1994), fig. 4 (Family: none)	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/022011

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	JP 2016-223279 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 28 December 2016 (28.12.2016), paragraphs [0011] to [0058]; fig. 1 to 6 (Family: none)	1-15
E,X	WO 2017/122793 A1 (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 20 July 2017 (20.07.2017), entire text; all drawings (Family: none)	1,7,9,13-15

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０２２０１１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F16L5/04(2006.01)i, E04B1/94(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.　F16L5/04, E04B1/94

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７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 2006-274643 A（株式会社長谷工コーポレーション）2006.10.12, 請求項１－６、【００３０】－【００６１】、図１－図１８。（ファミリーなし）	１－４，６－７，９－１０，１３－１５
Y		５，８，１１，１２
X	JP 2012-057320 A（日動電工株式会社）2012.03.22, 【００１３】－【００２３】、図１－図３。（ファミリーなし）	１－１０，１３－１４

☑　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	国際調査報告の発送日
０５．０９．２０１７	１２．０９．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｌ　９０３８
杉山　豊博
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３７

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
Ｘ	JP 2004-027554 A（因幡電機産業株式会社）2004.01.29，【００５２】－【００５６】、図１１－図１２。 （ファミリーなし）	１，４，６－７，９－１０，１３－１５
Ｙ	JP 05-027756 Y2（積水化学工業株式会社）1993.07.15，第３頁、第１図－第４図。 & JP 1-132885 U	１０
Ｙ	JP 09-105226 A（フジモリ産業株式会社）1997.04.22，図１－図４。 （ファミリーなし）	１１－１２
Ｙ	JP 61-007424 Y2（三洋電機株式会社）1986.03.06，第２図。 & JP 56-61741 U	１１－１２
Ａ	JP 08-028760 A（株式会社古河テクノマテリアル）1996.02.02，【００１４】－【００２２】、図１－図１１。 （ファミリーなし）	１－１５
Ａ	JP 2007-315007 A（積水化学工業株式会社）2007.12.06，【０００７】－【００２３】、図１－図１１。 （ファミリーなし）	１－１５
Ａ	JP 2008-031799 A（積水化学工業株式会社）2008.02.14，【０００７】－【００７１】、図１－図６。 （ファミリーなし）	１－１５
Ａ	JP 08-312840 A（株式会社古河テクノマテリアル）1996.11.26，【００１２】－【００４６】、図１－図１６。 （ファミリーなし）	１－１５
Ａ	US 4136707 A（Pont-a-Mousson S.A）1979.01.30，ＦＩＧ．１－ＦＩＧ．１１。 & GB 1589890 A & DE 2737978 A & FR 2363673 A & FR 2370139 A & BE 858251 A1 & CH 616193 A & NL 7709543 A & SE 7709305 A & IT 1083608 A	１－１５
Ａ	JP 06-257281 A（大和ハウス工業株式会社）1994.09.13，図４。 （ファミリーなし）	１－１５
Ｐ，Ａ	JP 2016-223279 A（積水化学工業株式会社）2016.12.28，【００１１】－【００５８】、図１－６。	１－１５

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
	（ファミリーなし）	
Ｅ，Ｘ	WO 2017/122793 A1（積水化学工業株式会社）2017.07.20，全文、全図。 （ファミリーなし）	１，７，９，１３－１５