(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-514030
(P2025-514030A)
(43)公表日　令和7年5月2日(2025.5.2)

(51)国際特許分類		ＦＩ			テーマコード（参考）
Ｅ０４Ｂ	*1/682(2006.01)*	Ｅ０４Ｂ	1/682	Ｚ	２Ｅ００１
Ｅ０４Ｂ	*1/66 (2006.01)*	Ｅ０４Ｂ	1/66	Ｚ	４Ｆ１００
Ｂ３２Ｂ	*1/08 (2006.01)*	Ｂ３２Ｂ	1/08	Ｂ	
Ｂ３２Ｂ	*5/02 (2006.01)*	Ｂ３２Ｂ	5/02	Ｚ	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全27頁）

(21)出願番号　特願2024-559425(P2024-559425)
(86)(22)出願日　令和5年4月19日(2023.4.19)
(85)翻訳文提出日　令和6年10月7日(2024.10.7)
(86)国際出願番号　PCT/US2023/019023
(87)国際公開番号　WO2023/205195
(87)国際公開日　令和5年10月26日(2023.10.26)
(31)優先権主張番号　63/332,807
(32)優先日　令和4年4月20日(2022.4.20)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　PCT/US2023/018600
(32)優先日　令和5年4月14日(2023.4.14)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　18/135,545
最終頁に続く

(71)出願人　520028531
デュポン セイフティー アンド コンストラクション インコーポレイテッド
アメリカ合衆国 デラウェア州 １９８０５ ウィルミントン センター ロード ９７４
(71)出願人　520030844
ディーディーピー スペシャルティ エレクトロニック マテリアルズ ユーエスリミテッド ライアビリティ カンパニー
アメリカ合衆国 １９８０５ デラウェア州 ウィルミントン センター ロード ９７４ ビルディング ７３０
(74)代理人　100103610
弁理士　▲吉▼田 和彦
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　大体積を密封するための発泡剤封体

(57)【要約】
部材は、上片部、下片部、内片部、及び外片部を含む周辺領域を有する管を含み、当該管は更に内片部及び外片部を有する管壁を含み、当該内片部は不織布であり、当該外片部は蒸気に対しては透過性であるが液体に対しては非透過性の半透過性膜であり、当該管は更に、活性化された又は活性化可能な発泡性組成物の当該管内への流入を可能にすべく当該管壁と一体化された少なくとも１個の流入口を含み、当該管は、膨張している発泡剤が当該管の内部を充填すると共に当該管から流出して当該管の外部の空間を充填可能にすべく当該管の内層及び外層を貫通する複数の孔を含んでいる。

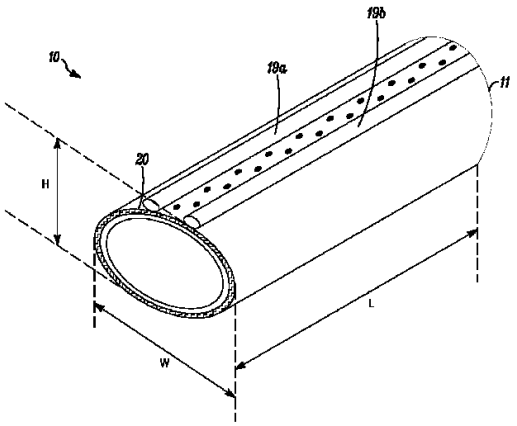

FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
長さＬ、幅Ｗ及び高さＨの管を含む部材において、
前記管が上片部、下片部、内片部、及び外片部を含み、前記管が内層及び外層を有する管壁を含み、前記内層が不織布であり、前記外層が蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性の半透過性膜であり、
前記管が前記管内への流体の流れを可能にすべく前記管壁と一体化された少なくとも１個の流入口を有し、
前記管の厚貫通ガーレー通気度が１～２０００秒、前記管のＬ方向の引張弾性率が３００～４５０ＭＰａ、及びＷ方向の引張弾性率が２００～３２０ＭＰａであり、
前記管が前記管の前記上片部及び／又は前記下片部の前記内層及び前記外層を貫通する複数の孔を有している部材。
【請求項２】
前記管の幅Ｗと前記管の高さＨの比が２０：１～２．３：１である、請求項１に記載の部材。
【請求項３】
前記管の幅Ｗと高さＨが同じである、請求項１に記載の部材。
【請求項４】
前記管が、前記管の前記外層の外面に取り付けられていて前記管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器を前記上片部又は前記下片部に有し、
前記上片部又は前記下片部の前記内層及び前記外層を貫通する孔が、
前記管の前記上片部又は前記下片部のうち前記間隔を空けて配置された２個の流量制限器の間に存在する部分に制限される、請求項１～３のいずれか１項に記載の部材。
【請求項５】
前記管が、前記上片部及び前記下片部の両方において、前記管の前記外層の前記外面に取り付けられていて前記管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器を有し、
前記上片部の前記内層及び前記外層を貫通する前記孔が、前記上片部の互いに間隔が空けられた前記２個の流量制限器の間に存在する前記管の前記上片部の部分に制限され、
前記下片部の前記内層及び前記外層を貫通する前記孔が、前記下片部の互いに間隔が空けられた前記２個の流量制限器の間に存在する前記管の前記下片部の部分に制限されている、請求項４に記載の部材。
【請求項６】
前記管の前記外層がポリエチレンプレキシフィラメントの不織布シートである、請求項１～５のいずれか１項に記載の部材。
【請求項７】
前記管の前記内層がポリプロピレン繊維のスパンボンド不織布である、請求項１～６のいずれか１項に記載の部材。
【請求項８】
前記管の内部からの流体の流出を可能にすべく、前記管壁と一体化された流出口を更に含んでいる、請求項１～７のいずれか１項に記載の部材。
【請求項９】
前記管の前記内片部の内面又は外面を覆い、且つ前記管の前記上片部及び下片部まで部分的に延在する蒸気制御層又は液体密封剤を更に含んでいる、請求項１～８のいずれか１項に記載の部材。
【請求項１０】
前記蒸気制御層がポリエチレン、エチレンビニルアルコールコポリマー、ポリビニルアルコール又は金属箔である、請求項９に記載の部材。
【請求項１１】
建物境界間の空隙を密封する方法であって、

管を含む部材を提供するステップにおいて、
前記管が長さＬ、幅Ｗ及び高さＨを有し、前記管が上片部、下片部、内片部、及び外片部を含み、前記管が内層及び外層を有する管壁を含み、
前記内層が不織布であり、前記外層が蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性の半透膜であり、
前記管が、前記管内への流体の流れを可能にすべく、前記管壁と一体化された少なくとも１個の流入口を有し、
前記管の厚貫通ガーレー通気度が１～２，０００秒、及びＬ方向の引張弾性率が３００～４５０ＭＰａ、Ｗ方向の引張弾性率が２００～３２０ＭＰａであり、
前記管が前記管の前記上片部及び／又は前記下片部の前記内層及び前記外層を貫通する複数の孔を有するステップと、
前記部材を前記建物境界間の前記空隙に挿入するステップと、
活性化された又は活性化可能な発泡性組成物を前記少なくとも１個の流入口を介して前記管内に注入するステップと、
前記発泡剤を活性化させるか又は発泡剤を膨張可能にすることにより、前記管を膨張させるステップにおいて、
前記膨張している発泡剤が、前記管の前記上片部及び／又は前記下片部の前記管孔を通って、及び間隔を空けて配置されていて前記管の長さ方向に延在する流量制限器が存在すればこれらの間を通って前記管から流出し、前記膨張している発泡剤が前記建物境界間の、及び建物構造の空隙を充填し、次いでその場で養生されて発泡体構造物になるステップを含む方法。
【請求項１２】
前記発泡性組成物がイソシアネート及びポリオールを含んでいる、請求項１１に記載に記載の方法。
【請求項１３】
前記発泡性組成物が更に触媒及び／又は膨張剤を含んでいる、請求項１１又は１２に記載に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、建物の密封性及び断熱性を高めるべく空洞、亀裂、及び隙間の充填に用いられる一種類以上の発泡剤を適用する方法に関し、より具体的には、密封すべき体積内に配置可能であり、従って発泡性成分の供給を受容できる管等の被包装封体を含むシステム、又は密封すべき体積内に配置可能であって管等の被包装封体内に含まれる発泡性システムに関する。このようなシステムは、設置時間だけでなく発泡原料の廃棄量も削減できるため市場から望まれている。
【背景技術】
【０００２】
Ｏ’Ｌｅａｒｙ他による米国特許第１０，３８４，３７８号明細書は、発泡組成物で充填されたならば体積の形状に合わせて変形可能な可撓性封体を含む大きい体積又は隙間を密封し、体積の境界まで封体を膨張できるシステムを記述している。発泡組成物は封体と一体であっても、又は外部装置によりバルク的に供給されてもよい。発泡組成物は単一又は複数の部分を含んでいてよく、典型的にはポリイソシアネートとポリオールのように２個の部分であり、この場合、発泡剤が必要なときまで二成分を分離しておく必要がある。分離は、混合装置を介して複数の成分を内部に供給する複数の区画を設けることにより実現できる。封体は自身の周囲に、構造に強度を与えて成形するリブと、接着及び密封を強化するリーク孔を含んでいてよい。封体はまた、バルク、モジュラー密封を行うための、又は不規則な形状を密封すべく封体の部分を分離するための穿孔を含んでいてよい。
【０００３】
Ｏ’Ｌｅａｒｙ他による米国特許第８，８８２，４８３号は大体積を密封又は断熱する

システムを記述している。当該システムは内部を画定する壁を有する封体を含んでいる。内部は発泡組成物を受容すべく構成されている。封体は初期状態では収納された構成になっている。発泡組成物は、封体の内部に挿入されるべく構成されている。封体は、発泡組成物が巨大な隙間を埋めるように封体を膨張させるべく構成されている。

【０００４】

Ｏ’Ｌｅａｒｙ他による米国特許第９，５６１，６０６号明細書は大きい体積又は隙間を密封するシステムを開示しており、封体を体積の境界まで膨張させる発泡組成物が充填されたならば体積の形状に合わせて変形可能な可撓性封体を含んでいる。発泡組成物は、封体と一体であっても、又は外部装置によりバルクで供給されてもよい。発泡組成物は単一又は複数の部分を含んでいてよく、典型的にはポリイソシアネートとポリオールのように２個の部分であり、この場合、発泡剤が必要なときまで二成分を分離しておく必要がある。分離は、混合装置を介して複数の成分を内部に供給する複数の区画を設けることにより実現できる。封体は自身の周囲に、構造に強度を与えて成形するリブと、接着及び密封を強化するリーク孔を含んでいてよい。封体はまた、バルク、モジュラー密封を行うための、又は不規則な形状を密封すべく封体の部分を分離するための穿孔を含んでいてよい。

【０００５】

Ｃｅｒｔａｉｎ Ｔｅｅｄ ＬＬＣによる米国特許出願公開第２０２１０１９８４１１号明細書は、例えば壁、天井、床及び他の建物構造に付随する空洞を発泡断熱剤により断熱する方法、装置及びシステムを開示している。一態様において、当該開示は、建物の空洞に膨張した発泡断熱剤を充填する方法を提供する。当該方法は、ある量の膨張している発泡断熱剤を空洞内に注入するステップを含み、膨張している発泡断熱剤は、膨張した発泡断熱物質を充填すべく吐出可能及び膨張可能であり、膨張している発泡断熱物質は、少なくとも一つのポリオール、少なくとも一つのポリイソシアネート、膨張剤、及びカプセル被包装触媒を含む事前混合物から形成され、カプセル被包装触媒は複数の触媒カプセルを含み、各々がある量の触媒及び触媒をカプセルに被包装するカプセル殻を含み、注入は、カプセルを破断して触媒を放出するのに充分な力をカプセル被包装触媒に印加すべく実行され、放出された触媒が少なくとも一つのポリオールと少なくとも一つのイソシアネートの反応を開始し、次いで、注入された量の膨張している発泡断熱剤が空洞内に注入された後で実質的に膨張を終了することにより空洞の形状に合わせて発泡断熱剤を膨張させることができる。

【０００６】

Ｄａｖｌｉｎ他によるＰＣＴ公開番号第ＷＯ２０２０１２３２３２号は、表面上又は空洞内に発泡断熱剤を適用する方法及びシステムを開示し、当該方法及びシステムは、開口部を有するシートであって開口部が表面又は空洞に隣接する状態で表面又は空洞の全部又は一部を覆うシートを含んでいる。発泡剤を生成する圧力活性化泡生成器がシートと結合されている。圧力活性化泡発生器は、破断位置を有する可撓性出口密封部を含んでいる。圧力活性化泡生成器は、破断位置において発泡剤が可撓性出口密封から開口部を通って表面上又は空洞内に至る経路を有するように配置されている。シートは、表面又は空洞の全部又は一部を覆うように接続されていて、圧力活性化泡生成器が活性化されて発泡剤が表面上又は空洞内に流れる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

必要とされるのは、密封すべき体積内に配置可能であって、これに続く発泡剤の膨張時に隙間を密封するのに必要な所望の方向に発泡剤が膨張できるようにする管を含む被包装封体を有するシステムである。いくつかの実施形態において被包装封体に外部から発泡性成分が供給されるのに対し、他の実施形態では発泡性システムが封体内に含まれている。このようなシステムにより、設置時間だけでなく泡原料の廃棄量も削減でき、窓と壁の間のような小さい空洞を密封するのに特に有利である。

【課題を解決するための手段】

【０００８】
本出願は、長さＬ、幅Ｗ及び高さＨの管を含む部材に関し、管は上片部、下片部、内片部及び外片部を含み、管は内層及び外層を有する管壁を含み、内層は不織布であり、外層は蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性の半透過性膜であり、管は当該管内への流体の流れを可能にすべく管壁と一体化された少なくとも１個の流入口を有し、管の厚貫通ガーレー通気度は１～２０００秒、管のＬ方向の引張弾性率は３００～４５０ＭＰａ、及びＷ方向の引張弾性率は２００～３２０ＭＰａであり、管は当該管の上片部及び／又は下片部の内層及び外層を貫通する複数の孔を有している。
【０００９】
本発明はまた、建物境界間の空隙を密封する方法に関し、本方法は、
管を含む部材を提供するステップにおいて、
管は長さＬ、幅Ｗ及び高さＨを有し、管は上片部、下片部、内片部及び外片部を含み、管は内層及び外層を有する管壁を含み、
内層は不織布であり、外層は蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性の半透膜であり、
管は当該管内への流体の流れを可能にすべく管壁と一体化された少なくとも１個の流入口を有し、
管の厚貫通ガーレー通気度は１～２，０００秒、及びＬ方向の引張弾性率は３００～４５０ＭＰａ、Ｗ方向の引張弾性率２００～３２０ＭＰａであり、
管は当該管の上片部及び／又は下片部の内層及び外層を貫通する複数の孔を有するステップと、
建物境界の間の空隙に当該部材を挿入するステップと、
少なくとも１個の流入口を介して、活性化された又は活性化可能な発泡性組成物を管に注入するステップと、
発泡剤を活性化するか又は発泡剤を膨張可能にすることにより、管を膨張させるステップにおいて、
膨張している発泡剤は、管の上片部及び／又は下片部の管孔を通り、間隔を空けて配置されていて管の長さ方向に延在する流量制限器が存在すればこれらの間を通って管から流出し、膨張している発泡剤が、建物境界間の、及び建物構造の空隙を充填し、次いでその場で養生して発泡体構造を形成するステップを含んでいる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】長さＬ、幅Ｗ及び高さＨの管を含む部材の透視図である。
【図２】上片部、下片部、内片部及び外片部を含む周辺部を含む成形品の断面図である。
【図３】発泡性物質を部材内に注入するための複数の流入口であって各々を閉じるバルブを有している複数の流入口を含む部材の透視図ある。
【図４】流入口が、発泡性成分が部材内に注入される際に混合を開始するのに適した複数のバルブを有している一実施形態を示す。
【図５】建物境界間の空隙空間内に挿入された部材の断面図である。
【図６】建物境界の断面図である。
【図７】窓と建物壁との間の空隙内に管が挿入された状態での窓と建物壁境界の断面図である。
【図８】建物境界間の空隙空間内に挿入された部材の別の実施形態の断面図である。
【図９】内側ポーチを有する長さＬ、幅Ｗ及び高さＨの管を含む部材の透視図である。
【図１０】上片部、下片部、内片部及び外片部を含む周辺領域を含む部材の断面図である。
【図１１－１２】１個以上の可撓性障壁により分離されていて静的ミキサーを含んでいてよい第１の及び第２の区画C_1、C_2を含むポーチの理想化された実施形態を示し、第１の区画C_1は第１の発泡性組成成分を含み、第２の区画C_2は第２の発泡性組成成分を含んでいる。

【図１３】建物境界間の空隙空間内に挿入された部材の断面図である。
【図１４】窓と建物壁の間の空隙内に管が挿入された状態での窓と建物壁の境界の端面図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
本発明は、密封すべき体積内に配置可能であって、当該体積内の隙間を密封すべく、管等の部材又は封体を利用して当該部材からの発泡剤が好適に所望の方向に膨張可能にするシステムに関する。本明細書において用語「部材」及び「封体」は互いに入れ替え可能に用いられる。いくつかの実施形態において、発泡性成分が部材に供給されるのに対し、他の実施形態では部材は被包装封体内に含まれる発泡性システムを含んでいる。
【００１２】
供給された発泡性部品を利用する部材
図１に発泡性成分が部材に供給される一実施形態を示し、部材１０は、長さＬ、幅Ｗ及び高さＨの管１１を含んでいる。管は上片部１３、下片部１４、内片部１５及び外片部１６を含む周辺領域を含んでいる。管はまた、内層１７及び外層１８を有する管壁を含み、内層１７は不織布であり、外層１８は蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性の半透膜であり、内層１７の外面に取り付けられた外層１８の内面が管壁を形成している。本実施形態において、管は当該管内への流体の流れを可能にすべく管壁と一体化された少なくとも１個の流入口を有している。管の厚貫通ガーレー通気度、すなわち、内層１７及び外層１８の両方を含む管壁を貫通する総通気度は１～２０００秒である。管壁材料のＬ方向の引張弾性率は３００～４５０ＭＰａ、Ｗ方向の引張弾性率は２００～３２０ＭＰａである。管はまた、管の長さ方向に概ね平行な管の長さ方向に沿って、管の上片部１３及び／又は下片部１４の内層１７及び外層１８を貫通する複数の孔を有している。
【００１３】
いくつかの実施形態において、管の幅Ｗと高さＨは同一寸法であり、すなわち管は円形断面を有している。管の幅Ｗ及び／又は高さＨは異なる用途に応じて変化し得る。一例において、円形の未膨張管の外径は５０～１００ｍｍであってよい。管の長さＬは、少なくとも発泡剤で充填すべく空洞の隙間の長さを覆うのに充分でなければならない。
【００１４】
図２に示す発泡性成分が供給された部材において、管は上片部１３、下片部１４、内片部１５、外片部１６を含む周辺領域を含んでいる。内片部１５は建物内部に面し、外片部１６は外部に面している。管は内層１７及び外層１８を含んでいる。
【００１５】
外層１８は、好適には、微多孔膜、スパンボンド－メルトブロー－スパンボンド（ＳＭＳ）シート、スパンボンド－メルトブロー－メルトブロー－スパンボンド（ＳＭＭＳ）シート、又はフラッシュスパンポリエチレンプレキシフィラメントシート等の半透膜である。「半透膜」とは、蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性である膜を意味する。
【００１６】
内層１７は不織布、好適には連続フィラメントのスパンボンドシート、ＳＭＳシート、又はＳＭＭＳシートである。多くの好適な実施形態において、外層の不織布は、ポリプロピレン又はポリエステル繊維を含んでいるが、その理由はこれらの表面は一般に、目地コンパウンド等、様々な建築用密封剤に良好に接着するからである。また、いくつかの実施形態において、外層の不織布が内層よりも高い蒸気透過性を有していることが望ましい。
【００１７】
いくつかの実施形態において、内層１７は液体に対して透過性である。いくつかの実施形態において、内層１７は能動的に発泡する組成物に対して透過性であるが、外層１８は非透過性である。
【００１８】
用語「不織布」、「不織布」、「不織布シート」、及び「不織布層」は本明細書におい

て互いに入れ替え可能に用いられ、本明細書では編物又は織物とは異なり、識別可能なパターン無しに平面材料を形成すべく無秩序に配置された個々のストランド（例：繊維、フィラメント、プレキシフィラメント、又は糸）の構造を指す。用語「繊維」は本明細書では連続フィラメントだけでなくステープル繊維も含むものとして用いられる。不織布の例として、メルトブローシート、スパンボンドシート、及びメルトブローとスパンボンドウェブ又は層の組み合わせ、プレキシフィラメントを含むフラッシュスパンシート、カーデッド及びエアレイドウェブ又はシートを含むステープルベースのウェブ又はシート、スパンレース又はハイドロレースウェブ又はシート、及び２枚以上の不織布シート又はウェブを含む複合シートが挙げられる。

【００１９】

本明細書で用いる用語「スパンボンド」は、溶融した熱可塑性ポリマー材料を、紡糸口の複数の微細な、通常は円形の毛細管から繊維として押し出すことにより溶融紡糸された繊維から作られたシートを意味し、押し出された繊維の直径は次いで繊維を延伸してから急冷することにより急速に縮小される。本明細書で用いる用語「メルトブロー」は、メルトブローにより溶融紡糸された繊維を意味し、溶融加工可能なポリマーを複数の毛細管を通して高速ガス（例：空気）流中に溶融流として押し出して微細繊維を製造するステップを含んでいる。

【００２０】

用語「スパンボンド」は、フラッシュスパンプレキシフィラメントシートとしても知られるプレキシフィラメントのフラッシュスパンシートも含んでいてよい。本明細書で用いる用語「プレキシフィラメント」は、平均膜厚が約４ミクロン未満であり、フィブリル幅の中央値が約２５ミクロン未満である無秩序な長さの複数の薄いリボン状の膜フィブリル要素の３次元一体化網目構造を意味する。プレキシフィラメントとは、構造の長手方向軸と略同軸に整列した膜フィブリル要素を有するプレキシフィラメント構造を意味し、構造の長さ、幅及び厚さ全体にわたり様々な場所において不規則な間隔で断続的に一体化及び分離して連続的な３次元網目構造を形成する。

【００２１】

ＳＭＳシートは、スパンボンド層、メルトブロー層及びスパンボンド層を含む３層構造である。ＳＭＳシートには３個の要素層があるが、市場では一体型シートロール製品として販売されており、従って本明細書の目的のため単層とみなす。同様に、ＳＭＭＳシートは、スパンボンド層、二つのメルトブロー層、及びスパンボンド層を含む４層構造である。ＳＭＭＳシートには４個の要素層があるが、市場では一体型シートロール製品として販売されており、従って本明細書の目的のため同じく単層とみなす。接着、坪量、及び他の処置に基づいて、ＳＭＳ及びＳＭＭＳシートは、ある程度の蒸気透過性を保持しながら液体に対して非透過性にできる。

【００２２】

好適な一実施形態において、外層１８は、フラッシュスパンポリエチレンプレキシフィラメントシートである不織シートであり、例示的な材料がデュポン社（デラウェア州ウィルミントン）から商標Ｔｙｖｅｋ（登録商標）として入手可能である。いくつかの実施形態において、プレキシフィラメントは密度が９３０～９７０ｋｇ／ｍ^{3}のポリマーを含んでいる。

【００２３】

好適な一実施形態において、内層１７は、スパンボンドされたポリプロピレン連続フィラメントの不織布であり、例示的な材料がデラウェア州ウィルミントンのデュポン社から商標Ｔｙｐａｒ（登録商標）として入手可能である。いくつかの実施形態において、ポリプロピレン連続フィラメントは密度が２４０～４３０ｋｇ／ｍ^{3}のポリプロピレンポリマーを含んでいる。

【００２４】

いくつかの実施形態において、内層及び外層の各々の坪量は好適には３５～１５０ｇｓｍである。いくつかの実施形態において、管壁の総坪量は好適には５０～３００ｇｓｍで

あり、最も好適には７５～２００ｇｓｍである。
【００２５】
管壁の厚貫通方向のガーレー通気度は、ＥＮＩＳＯ５６３６－５：２０１３に従い測定した場合は１～２０００秒である。この範囲は、泡膨張プロセスの最中にガスが管壁を通って管から抜けるのに充分である。
【００２６】
管は好適には発泡過程中に膨張するのに充分な柔軟性を有するが、好適には管が破断する程度には膨張しない。いくつかの実施形態において、内層及び外層の組み合わせを含む管壁の引張弾性率は好適にはＥＮＩＳＯ５２７－１：２０１９に従いＬ方向に３００～４５０ＭＰａ、Ｗ方向に２００～３２０ＭＰａである。いくつかの実施形態において、管壁の引張弾性率はＬ方向に３４０～４４０ＭＰａ、Ｗ方向に２０５～３０５ＭＰａである。好適には、内層と外層の組み合わせを含む管壁の引張弾性率は好適にはＥＮＩＳＯ５２７－１：２０１９に従いW方向とＬ方向の両方において２００ＭＰａ以上である。内層と外層の組み合わせを含む管壁の引張弾性率はＥＮＩＳＯ５２７－１：２０１９に従いW方向とＬ方向の両方において４５０ＭＰａ以上であってよい。
【００２７】
同様に、内層と外層の組み合わせを含む管壁の破断時引張強度は好適にはＥＮＩＳＯ５２７－１：２０１９に従いW方向とＬ方向の両方において１０ＭＰａよりも大きい。好適な複数の実施形態において、内層と外層の組み合わせを含む管壁の破断時引張強度はＥＮＩＳＯ５２７－１：２０１９に従いW方向とＬ方向の両方において１３ＭＰａよりも大きい。内層と外層の組み合わせを含む管壁の破断時の引張強度はW方向とＬ方向の両方において２５ＭＰａ以上であってよい。いくつかの実施形態において、管壁は、規格ＥＮ１２３１１－１：２０００に従い試験されたならば少なくとも１００Ｎ／５０ｍｍの最大張力を発揮し、いくつかの実施形態において好適には少なくとも３５０Ｎ／５０ｍｍの最大張力を発揮する。
【００２８】
いくつかの実施形態において、管の周辺領域（上片部１３、下片部１４、内片部１５、及び外片部１６）は同一寸法を有していて円形断面を形成する。いくつかの好適な実施形態において、上片部１３と下片部１４は同じ第１の寸法を有し、内片部１５と外片部１６は同じ第２の寸法を有している、第２の寸法は上片部１３と下片部１４の第１の寸法よりも小さい。好適には、管の幅Ｗと管の高さＨの比は２０：１～２．３：１である。
【００２９】
いくつかの実施形態において、管の上片部１３は、管の外層１８の外面２０に取り付けられていて管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１９ａ、１９ｂを有している。これらの流量制限器を図１、２の両方に示している。代替的に、他の実施形態において、管の下片部１４は、管の外層１８の外面２０に取り付けられていて管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１９ｃ、１９ｄを有している。これらの流量制限器１９ｃ、１９ｄを図８に示す。別の実施形態において、管は当該管の上片部１３に互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１９ａ、１９ｂを有し、当該管の下片部１４に互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１９ｃ、１９ｄを有していて、これら４個の流量制限器は全て管の長さ方向に延在していて管の外層１８の外面２０に取り付けられている。
【００３０】
流量制限器は好適には、管の外層から半径方向に延在する平行な壁を有する管の表面に流路を形成すべく管の外層に長手方向に取り付けられた線状構造である。流量制限器は、能動的に発泡する材料の横方向への移動を遅らせながら、能動的に発泡する材料を管から半径方向に、密封する壁又は表面に向かって優先的にチャネリングすることにより、管の外側に能動的に発泡する材料を向けるべく、壁と管の間の発泡剤の初期接触面積を制限する。適当な流量制限器として、接着剤が適用されたガスケットテープ及び接着剤が細長く塗布された細長い線状発泡剤であるネイル密封テープ等が含まれる。他の材料も、各流量

制限器が管の外面から半径方向に所望の直線距離だけ延在する壁を形成する限り、所望のように流量制限器として用いることができ、接着剤等により外面に取り付けることができる。多くの実施形態において、各流量制限器は、管の外面から約０．５ｍｍ以上延在する壁を形成する。いくつかの実施形態において、各流量制限器は管の外面から約０．５ｍｍ～約２ｍｍ延在する壁を形成する。

【００３１】

いくつかの実施形態において、管の表面に流路を形成する、管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器が管の外面に約１０ｍｍ以上の間隔を空けて配置されている。いくつかの実施形態において、互いに間隔が空けられた２個の流量制限器が管の外面に約１０ｍｍ～約６０ｍｍの間隔を空けて配置されている。いくつかの実施形態において、互いに間隔が空けられた２個の流量制限器が管の外面に約２０ｍｍ～約４０ｍｍの間隔を空けて配置されている。

【００３２】

管は当該管の内層１７と外層１８の両方を含む管壁を貫通して延在する複数の孔を有している。これらの孔は、管の上片部１３又は管の下片部１４のいずれか、或いは管の上片部１３と下片部１４の両方に存在することができる。孔は、ある部分に存在する場合、好適には管の外面上の１０ｍｍ～約６０ｍｍの長さ方向の帯状の領域に配置されている。孔は、ある部分に存在する場合、好適には当該部分に流量制限器の組が配置されている場合、当該流量制限器の組の間に配置されている。換言すれば、流量制限器が存在する場合、孔は、流量制限器間の管領域に形成されて当該領域に制限される。例えば、図示するように、孔は、互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１９ａと１９ｂの間の管の上片部１３、及び／又は互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１９ｃと１９ｄの間の管の下片部１４に示されている。従って、孔は、管の上片部１３と下片部１４の両方の、関連付けられた流量制限器の間にある領域に形成されて当該領域に制限される。孔の位置の１個の具体的な実施形態を図１に、間隔を空けて配置された流量制限器１９ａと１９ｂの間の黒い点として更に理想的に示す。孔は、円形、正方形、長方形、六角形、又は他の形状であってよく、無秩序、直線状、又は他の何らかの形状に配置されていてよい。好適なパターンは２列の孔であり、孔の中心線は、管の長さ方向に約４～１０ｍｍ、又は８～１０ｍｍの間隔が空けられた平行なラインに配置されている。典型的に、各孔の開口面積は約２～１０ｍｍ^{2}であってよく、各孔の中心間の間隔は約４～３０ｍｍであってよい。いくつかの実施形態において、孔は円形であり、いくつかの実施形態において、孔は直径が約０．８～５ｍｍ、好適には２～３ｍｍの円形である。

【００３３】

材料が管内で能動的に発泡したならば、管は膨張して孔が、能動的に発泡した材料が管壁を通って流出するための通路として機能し、孔が管の上片部１３、下片部１４、又は上片部１３と下片部１４の両方に存在するか否かに応じて、当該能動的に発泡している材料を半径方向上方、又は半径方向下方、或いは半径方向上方と下方の両方に誘導する。これにより、最初は発泡剤が好適に部材の上方及び／又は下方の表面に優先的に誘導されるため、発泡剤が管の外側の所望の面積／体積を占めること、及び部材と１個以上の表面の間の密封すべき隙間が充分に密封されることが方向的に保証される。

【００３４】

一実施形態において、管の両端の管壁は、好適には管壁の内面同士を接触させ、次いで超音波密封又は接着剤の適用のいずれかを用いて２個の管壁を互いに密封することにより、互いに密封される。本実施形態において、好適には、管の両端から発泡剤が流出する経路は無い。

【００３５】

別の実施形態において、管は無端であり、すなわち一方の終端を他方の終端に挿入し、次いで両端を例えばテープ又は他の方法により取り付けることにより管の両端が互いに接合される。両端は、自身の尾を食べる蛇や竜を描いた古代のシンボルであるオーロボロス（又はウロボロス）の描写と同様に接合可能であるが、無端管は円形構造に制限されない

。例えば、管を窓の４本の直線辺に取り付けて、一方の管の終端を他方の管内に挿入し、次いで両端を密封することにより両端を接合することができる。これにより、発泡剤が膨張できる連続的な内管、及び無端管から流出する発泡剤により窓の周囲の連続的に密封できる。同様に、管壁が互いに密封された一端をいくつかの管が有する一方、当該管の他端が隣接する管に挿入され、次いで２本の管を互いに取り付けるような終端技術の組み合わせにより複数の管を密封できる。例えば、２本の管だけを組み合わせる場合、各管は互いに密封された一端を有するのに対し、他端は、一方の管の一端を他方の管の終端内に挿入して２本の管を互いに取り付けることにより互いに係合する。

【００３６】

本実施形態において、発泡性成分が部材に供給され、好適には管は当該管内への流体の流入を可能にすべく管壁と一体化された少なくとも１個の流入口を有している。好適には当該流体は能動的に発泡する成分（本明細書では活性化された発泡性組成物とも称する）又は発泡する原料の組成物又は集合体（本明細書では活性化可能な発泡性組成物とも称する）である。より好適には、管は、管壁と一体化された複数の流入口を有し、流入口１２ａ、１２ｂの理想化された例示的表現を図３に示す。管の均一な充填を容易にすべく、隣接する流入口同士の間隔は好適には２００ｍｍ～５００ｍｍであってよい。管又は管壁は図示しない流出口を更に含んでいてよく、管内の圧力を解放する必要がある場合に用いられてよい。

【００３７】

図３に示すように、流入口１２ａ、１２ｂは、管１１と一体化された点に近い、好適には「オン／オフ」バルブである単一のバルブ$12a_1$を有している。図４に示すように、流入口１２ａ及び／又は１２ｂは、２個のバルブ$12a_1$、$12a_2$、好適には「オン／オフ」バルブを含んでいてよい。このバルブ配置は、発泡性組成物の特定の成分の注入に望ましい場合がある。

【００３８】

好適には、流入口は、流入口を通って発泡性物質が管に入ることはできるが流出はできない一方向バルブを有している。例えば、ノズル先端又は注入器の先端が、流入口を介して発泡性物質を管内に注入し、次いでノズル等を取り外して、発泡性物質が発泡して膨張することにより管を充填するのを待つことができる。複数の流入口があるため、未充填部分が残っていても、管の内側の発泡剤で塞がれることなく最も近い流入口を用いて充填することができる。

【００３９】

流入口は、図示するような管状の流入口、又は管の外面と同じ高さで管の表面又は表面付近に配置された、更には管内部に配置された一方向流入口を含む、多くの異なる実施形態で存在し得る。例えば、単一部品ピンチバルブとして知られるバルブを用いてもよい。

【００４０】

図７に、建物壁のある部分を２７として示し、窓枠の複数の部分を２８ａ、２８ｂとして示し、窓ガラスが２９である部材の典型的な設置状態を示している。管１１が壁２７と窓枠２８ａの間に挿入されている。釘又はネジ等の留め具３０が窓枠２８ａを壁２７と接続し、窓アセンブリを所定位置に保持する。留め具３０は管１１内を通り、更に好適には２個の流量制限器１９ａと１９ｂ、及び／又は２個の流量制限器１９ｃと１９ｄの間を通る。

【００４１】

好適には、図７の３２に示すように、管１１の２個の周縁は、接着剤を用いる接着又は超音波溶接等により適切に密封されている。同じく図７に、管１１の外面の内片部１５を覆って管１１の上片部１３及び下片部１４で部分的に延在する蒸気制御層又は液体シーラント３１を示す。代替的に、蒸気制御層又は液体シーラントは、内片部１５の管内面に適用されてよい。蒸気制御層又は液体シーラントは蒸気障壁の機能を果たし、管の周囲に蓄積する湿気を壁の内側に対して壁の外側に優先的に誘導し、且つ壁の内側から管内に湿気が入るのを防ぐのに役立つ。この蒸気制御層は、ポリエチレン、エチレンビニルアルコー

ルコポリマー（ＥＶＯＨ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＯＨ）又はアルミニウム等の金属箔で形成されていてよい。

【００４２】

発泡性組成物

発泡性組成物とは、全ての成分が組み合わされて化学反応が開始されたならば、組成物が発泡剤を開始し、体積が膨張する組成物を意味する。ここで述べる用途では、発泡過程の活性化は、発泡性組成物の管１１への注入前又は注入中に開始される。能動的に発泡する材料が管１１内で膨張するに従い、能動的に発泡する材料は、管の上片部１３及び／又は下片部１４の管孔を通って、好適には、管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１９ａ及び１９ｂ及び／又は１９ｃ及び１９ｄが存在すればこれらの間を通って、図６に示すように、建物構造の建物境界２４及び２５の間の空隙２６を充填するように管から出て、その場で養生し、従って境界間の隙間に気密且つ水非透過性の密封を好適に実現する。

【００４３】

一実施形態において、発泡性組成物は、イソシアネート等の第１の発泡性組成成分と、ポリオール等の第２の発泡性組成成分を含んでいる。イソシアネート成分はモノメリックジイソシアネート含有量が１重量％未満、又は０．１重量％未満であるように配合されていてよい。ポリオール成分は更に触媒及び／又は膨張剤を含んでいてよい。

【００４４】

発泡性組成物は、いくつかの方法により流入バルブに送達されてよい。いくつかの製剤の場合、全ての物質を単一の容器内で混合して流入バルブにポンプで送り込むことができる。他のいくつかの組成物では、いくつかの成分は注入まで分離しておくことが望ましい場合がある。例えば、第１の発泡性組成成分は図４の流入口１２a_1を介して注入可能であり、第２の発泡性組成成分は流入口１２a_2を介して注入されてよい。

【００４５】

発泡性組成物はまた、パケット又はエアロゾル缶等の容器で供給されてもよい。いくつかの実施形態において、膨張剤が添加された全ての発泡性組成成分が単一の容器又はエアロゾル缶に充填される。好適な膨張剤は、ヘプタン、ヘキサン、ｎ－ペンタン、イソペンタン、ｎ－ブタン、イソブタン、プロパン、シクロヘキサン、及びシクロペンタン等のアルカン、フラン、ジメチルエーテル、ジエチルエーテル、メチラール、及びヘプタフルオロジメチルエーテル等のエーテル、アセトン及びメチルエチルケトン等のケトン、ギ酸メチル、シュウ酸ジメチル、及び酢酸エチル等のアルキルカルボジレート、塩化メチレン、ジフルオロモノクロロメタン、ジフルオロメタン、１，１，１，２－テトラフルオロエタン、ジフルオロエタン、１－クロロ－２，２，２，－トリフルオロエタン、２，２－ジクロロ－２－フルオロエタン、エチルクロライド、ジクロロエタン、ペンタフルオロプロパン、ヘプタフルオロプロパン等のハロゲン化アルカン、ヒドロハロオレフィン、及びトランス－１，３，３，３－テトラフルオロプロペン、並びに二酸化炭素、及び窒素からなるグループから選択できる。

【００４６】

別の実施形態において、第１の及び第２の発泡性成分が、適当な膨張剤と共に２個の別々の容器又はエアロゾル缶或いはタンクに充填される。管の流入口から注入される前に、両成分を混合ノズル又は他の装置を通すことができ、そこで発泡性成分が混合されて発泡反応を開始させる。

【００４７】

管の外側から発泡性物質を供給する更に別の方法は発泡性物質をパケットに収容することである。例えば、一方の区画がポリオールを含み、他方の区画がイソシアネートを含む可撓性障壁により分離された２個の区画を含む熱可塑性膜から生成されたパケットを用いて発泡性物質を管に供給することができる。当該パケットは、内容物が管内部と流体連通するように管の流入口に取り付けることができ、次いで可撓性障壁を手で破断することにより成分物質を混合して発泡反応を開始させることができ、これにより管流入口を介して

能動的に発泡する組成物を管内へ送り込み、次いで管の孔を介して管外部の所望の領域へ送り込むことができる。

【００４８】

送達方法に依らず、発泡性物質の活性化は、発泡性物質の管への移送前、移送中、又は移送後のいずれかで開始され、発泡性物質は更に能動的に発泡及び膨張する。

【００４９】

いくつかの実施形態において、発泡性組成物はまた、細胞形成用の核として機能すべく主要寸法が１ｍｍを超えない粒子を含んでいてよく、従って拡張した発泡剤により小さい孔径が生じる。例示的な粒子はグラファイト、マイクロバルーン及び方解石である。ポリウレタン発泡性組成物の場合、これらの追加的な粒子が第２の発泡性組成成分（ポリオール）に組み込まれる。発泡組成物として、例えばエポキシ系に基づくもの又はシリコン系に基づくもの等、非ポリウレタン系の二成分化学物質も適している。この例において、核形成粒子は混合時点まで両主成分から分離されている。他の粒子は、試薬の混合を補助する働きをする。例えば、外部磁気源が印加されたならば強磁性粒子又は磁性粒子は混合を促進することができる。この磁気源は磁場又は磁気棒であってよい。他の粒子は外部の超音波源に反応し、次いで混合を促進する。

【００５０】

他の機能発現添加剤は、難燃剤、顔料、及びガラス又はアラミド等の繊維、フィラメント、フィブリル及びパルプ等の充填剤である。いくつかの実施形態において、発泡後組成物の０．０５～３．０重量％の量で存在するｐ－アラミドパルプの添加が有利であることが示されている。この種のパルプは、好適には長さが１，０００マイクロメートルを超えない高度にフィブリル化されたチョップ化ｐ－アラミド繊維を含んでいる。好適には、フィブリル化繊維の直径は約５０マイクロメートルである。パルプは、第１の発泡性組成成分すなわちイソシアネート、又は第２の発泡性組成成分すなわちポリオールのいずれかに添加されてよい。ｐ－アラミドパルプを含んだ発泡後ポリウレタン組成物は、パルプ添加剤が存在しない発泡性組成物と比較した場合に同様の膨張及び許容可能な柔軟性と共に、増大した圧縮強度及び圧縮弾性率を示す。この増大した圧縮率又は弾性率は、例えば暑い天候で窓の膨張が生じる建物において望ましい、窓枠の密封された隙間の衝撃吸収特性を高める特徴である。

【００５１】

いくつかの実施形態において、膨張した発泡剤は、規格ＥＮ８２６：２０１３に従い試験された際に少なくとも１０％、より好適には少なくとも２０％、更には少なくとも５０％圧縮するのに充分な柔軟性を有している筈である。

【００５２】

いくつかの実施形態において、膨張した発泡剤は、規格ＥＮ１６０４：２０１３に開示された方法に基づいて試験された際に、膨張後１週間後も元の膨張した発泡剤の寸法の２０％以下、好適には１０％以下しか収縮しない。この評価は、周囲温度及び－１０～＋５０℃の温度周期で実施される。

【００５３】

いくつかの実施形態において、膨張した発泡剤は、ＩＳＯ１８５６：２０２０“Ｐｏｌｙｍｅｒｉｃ　Ｍａｔｅｒｉａｌｓ，Ｃｅｌｌｕｌａｒ　Ｆｌｅｘｉｂｌｅ－Ｄｅｔｅｒｍｉｎａｔｉｏｎ　ｏｆ　Ｃｏｍｐｒｅｓｓｉｏｎ　Ｓｅｔ”により規定されるように、厚さの少なくとも８０％で初期厚さの少なくとも５０％まで圧縮から回復する。これにより、発泡剤が、建物要素間の境界における泡密封の膨張及び収縮を可能にする可撓性密封を実現することにより建物要素の熱膨張係数及び他の特徴の差違を受容することができる。

【００５４】

本明細書に記述する発明は、埋めるべき隙間がある新築又は既存の建物の改修に有用である。典型的な用途として、窓と壁の間、ドアと壁の間、壁と屋根の間、２個の壁の間、隣接する２個のプレハブ建築パネル又はモジュール間の隙間の密封が含まれる。これらを

建物境界と称する場合もある。

【００５５】

建物境界間の空隙を密封する方法

一実施形態において、供給された発泡性成分を利用する部材を用いて建物境界２４と２５の間の空隙２６を密封する方法が、

管１１を含む部材１０を提供するステップにおいて、管１１は長さＬ、幅Ｗ及び高さＨを有し、管が上片部１３、下片部１４、内片部１５及び外片部１６を含み、管はまた内層１７及び外層１８を有する管壁も含み、内層１７が不織布であって外層１８が蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性の半透過性膜であり、管はまた、当該管内に流体が流入できるように管壁と一体化された少なくとも１個の流入口と、当該管内部から流体が流出できるように管壁と一体化された任意選択的な流出口を有し、管の厚貫通方向のガーレー通気度が１～２０００秒であり、管のＬ方向の引張弾性率が３００～４５０ＭＰａ及びＷ方向の引張弾性率が２００～３２０ＭＰａであり、管が、当該管の上片部１３及び／又は下片部１４の内層１７及び外層１８を貫通する複数の孔を有するステップと、

建物境界２４と２５の間の空隙２６に部材１０を挿入するステップと、

少なくとも１個の流入口を介して、活性化された又は活性化可能な発泡性組成物を管１１に注入し、発泡剤を活性化させるか又は発泡剤を膨張可能にすることにより管１１を膨張させるステップにおいて、膨張している発泡剤が、管の上片部１３及び／又は下片部１４に配置された管孔を通って、及び管の上片部１３に間隔を空けて配置された２個の流量制限器１９ａ、１９ｂ及び／又は管の下片部１４に間隔を空けて配置された２個の流量制限器１９ｃ、１９ｄが管の長さ方向に延在して存在すればこれらの間を通って管から流出し、膨張している発泡剤が、好適には建物構造の建物境界２４と２５の間の空隙２６を充填し、次いでその場で養生して、気密且つ水非透過性の密封を好適に実現する発泡体構造を形成するステップを含んでいる。

【００５６】

本方法は更に、空隙２６に管１１を挿入する前に、管１１の下片部１４又は建物境界の上面２４のいずれかに結合剤を適用する任意選択的ステップを含んでいてよい。当該結合剤は、例えば、管を所望の位置に保持する両面テープ又はホットメルト接着剤であってよい。

【００５７】

発泡性成分を含む部材

いくつかの実施形態において、部材は、被包装封体内に含まれる発泡性システムを含んでいる。部材の本実施形態の特徴について以下に述べるが、供給された発泡性成分を利用する上述の部材と共通する特徴及び要素に関する様々な詳細及び任意選択肢は、本実施形態にも適用可能であると考えられ、更なる冗長性を避けるべくここでは繰り返さない。

【００５８】

図９に、長さＬ、幅Ｗ及び高さＨを有する管１１１と、当該管内に挿入された少なくとも１個のポーチ１１２を含む部材を一般に１１０で示す。いくつかの実施形態において、管の幅Ｗと高さＨは同一寸法であり、すなわち管は円形の断面を有している。管の幅Ｗ及び／又は高さＨは異なる用途に応じて変化し得る。一例において、円形の未膨張管の外径は５０～１００ｍｍであってよい。管の長さＬは、少なくとも発泡剤で充填すべく空洞の隙間の長さを覆うのに充分でなければならない。

【００５９】

発泡性成分を含む部材は、図１０に示すように、上片部１１３、下片部１１４、内片部１１５、及び外片部１１６を含む管１１１を有している。内片部１１５は建物内部に面し、外片部１１６は外部に面している。管は内層１１７及び外層１１８を有する管壁を含み、外層１１８は、微多孔膜、ＳＭＳシート、ＳＭＭＳシート等の半透膜であり、膜は蒸気に対しては透過性であるが、液体に対しては非透過性である。内層１１７は、好適にはスパンボンドされたポリプロピレン又はポリエステル繊維の不織布である。ＳＭＳシートは、スパンボンド層、メルトブロー層、スパンボンド層を含む３層構造である。ＳＭＳシー

トには３個の要素層があるが、一体型ロール製品として販売されているため、本明細書の目的に従い単層とみなす。ＳＭＭＳシートは、スパンボンド層、２個のメルトブロー層、スパンボンド層を含む４層構造である。ＳＭＭＳシートには４個の要素層があるが、一体型ロール製品として販売されているため、本明細書では単層とみなす。

【００６０】

管の厚貫通方向のガーレー通気度は、ＥＮＩＳＯ５６３６－５：２０１３に従い測定した場合は１～２０００秒である。この範囲は、泡膨張プロセスの最中にガスが管壁を通って管から抜けるのに充分である。

【００６１】

管は、発泡過程中に膨張するが、管が破断しない程度に充分に柔軟でなければならない。ＥＮＩＳＯ５２７－１：２０１９に従いＬ方向に３００～４５０ＭＰａ、Ｗ方向に２００～３２０ＭＰａの引張弾性率を有する管は当該要件を満たす。いくつかの実施形態において、管は、Ｌ方向に３４０～４４０ＭＰａ、Ｗ方向に２０５～３０５ＭＰａの引張弾性率を有している。本明細書で先に述べた管壁特性はここでも得られるが、重複を避けるべく繰り返さない。

【００６２】

管が円形断面を有する場合を除き、上片部１１３と下片部１１４は同一寸法であり、内片部１１５と外片部１１６も同一寸法であるが、上片部１１３及び下片部１１４の寸法よりも小さい寸法である。好適には、管の幅Ｗと管の高さＨの比は２０：１～２．３：１である。

【００６３】

いくつかの実施形態において、管は当該管の上片部１１３に、管の外層１１８の外面１２０に取り付けられていて管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂを有している。これらの流量制限器を図９、１０の両方に示している。本明細書で既に述べた流量制限器の特徴はこれらの流量制限器にも適している。

【００６４】

他の実施形態において、管は当該管の下片部１１４に、管の外層１１８の外面１２０に取り付けられていて管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１１９ｃ、１１９ｄを有している。これらの流量制限器１１９ｃ、１１９ｄを図８、１０に示している。

【００６５】

更に別の実施形態において、管は当該管の上片部に互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂを有し、下片部１１４に互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１１９ｃ、１１９ｄを有し、これら４個の流量制限器は管の長さ方向に延在し、管の外層１１８の外面１２０に取り付けられている。

【００６６】

管は当該管の上片部１１３及び／又は下片部１１４において、管の内層１１７及び外層１１８を貫通する、図９に黒点で示す複数の孔を有し、間隔を空けて配置された２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂが管の上片部１１３に存在する場合、及び／又は間隔を空けて配置された２個の流量制限器１１９ｃ、１１９ｄが管の下片部１１４に存在する場合、孔は、間隔を空けて配置された２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂ及び／又は間隔を空けて配置された２個の流量制限器１１９ｃ、１１９ｄの間に存在する管の部分に制限される。孔は、円形、正方形、長方形、六角形又は他の何らかの形状であってよく、無秩序、直線又は他の形状で配置される。好適なパターンは、約１０ｍｍ間隔の２列のラインである。典型的には、孔の面積は約２～１０mm^2であり、孔同士の間隔は約４～３０ｍｍである。

【００６７】

好適な一実施形態において、管１１１の外層１１８は、フラッシュスパンされたポリエチレン繊維の不織布シートであり、例示的な材料は、デラウェア州ウィルミントンのデュポン社から商標Ｔｙｖｅｋ（登録商標）で入手可能である。いくつかの実施形態において

、繊維のポリマーの密度は９３０～９７０ｋｇ／ｍ^{3}である。

【００６８】

別の好適な一実施形態において、内層１１７は、スパンボンドされたポリプロピレン繊維の不織布であり、例示的な材料は、同じくデュポン社から商標Ｔｙｐａｒ（登録商標）で入手可能である。いくつかの実施形態において、繊維のポリマーの密度は２４０～４３０ｋｇ／ｍ^{3}である。供給された発泡性成分を利用する部材に関して先に述べた様々な材料及び層はここでも同様に適している。

【００６９】

ポーチ１１２の材料は熱可塑性であり、図１１に示すように、長さｌと幅ｗを有し、長さｌは幅ｗよりも大きい。ポーチ１１２は、管の下片部１１４と内片部１１５に接触すべく管１１１内に配置されている。図１０に示すように、ポーチの幅は、管幅Ｗを横切る方向に、管幅Ｗの４５％以下の限界W_{max}まで延在している。これは、ポーチが中心線からずれているため、管を空隙内に設置する際にポーチに穴が開くのを防止するのに役立つ望ましい特徴である。例えば、図１４に、建物壁のある部分を２７として示し、窓枠の複数の部分を２８ａ、２８ｂとして示し、窓ガラスが２９である典型的な設置例を示す。管１１１が壁２７と窓枠２８ａの間に挿入されている。釘又はネジ等の留め具３０が窓枠２８ａを壁２７に接続し、窓アセンブリを所定の位置に保持する。留め具３０は管１１１を通り、２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂ及び／又は２個の流量制限器１１９ｃ、１１９ｄが存在すればこれらの間を通る。図１４の留め具３０の配置から明らかなように、ポーチが管幅Ｗを横切る方向に延在する限界を、W_{max}が管幅Ｗの４５％を超えない値に制限することにより、留め具がポーチに穴を開けるリスクが排除される。

【００７０】

ポーチ１１２は発泡性組成物を含んでいる。好適には、管１１１内に複数のポーチ１１２が存在する。隣接するポーチの間隔は変化し得るが、典型的には５０～１０００ｍｍ、好適には４００～６００ｍｍ、より好適には４５０～５５０ｍｍ、更には３００～５００ｍｍであってよい。好適には、隣接するポーチは、熱可塑性テープ又はリボン等の接続具により互いに接続されている。

【００７１】

一実施形態において、発泡性組成物の全成分が１個のポーチ内に存在するが、反応開始ステップが起動されるまで不活性のままである。反応は、超音波エネルギー、ガス圧送、熱、或いは赤外線又は紫外線等の電磁スペクトルの適当な周波数により開始されてよい。

【００７２】

別の実施形態において、図１１、１２に示すように、ポーチ１１２は、第１の区画C_1及び第２の区画C_2を含み、これらの区画は少なくとも１個の可撓性障壁１２１により分離され、第１の区画C_1は第１の発泡性組成成分を含み、第２の区画C_2は第２の発泡性組成成分を含んでいる。図１１には１個の可撓性障壁１２１だけが存在するが、図１２には第１と第２の区画を分離する２個の可撓性障壁２１ａ、２１ｂが存在する。

【００７３】

一実施形態において、第１の及び第２の区画C_1、C_2は各々長さ約７０ｍｍ、幅約３０ｍｍ、厚さ約１２ｍｍである。いくつかの実施形態において、第１と第２の区画の長さは異なっていてよい。複数のポーチが存在する場合、長さは同じでも異なっていてもよい。

【００７４】

可撓性障壁とは、２個の区画を分離するが当該２個の区画の化学成分が密接に混合されて反応して発泡剤を形成可能にすべく容易に破断でき、但し混合が所望されるまで２個の区画の内容物を分離しておくのに充分な耐久性を有する任意の障壁を意味する。例えば、障壁は、好適には、２個の区画の内容物を完全に分離すべく側面が軽度に溶着されたポーチの一部であってよいが、軽度の溶着により、２個の区画の内容物が混合できるようにポーチの側面を何らかの軽度の機械的又は他のエネルギーで容易に分離することができる。代替的に、可撓性障壁は、容易に剪断又は破断される何らかの材料であってよい。可撓性

障壁に適した材料として、ミシガン州ミッドランドのダウ社から入手可能なＳｕｒｌｙｎ（登録商標）等のエチレンコポリマーアイオノマーが含まれる。可撓性障壁の破断に適した方法として、機械的方法、超音波方法、ガス圧送、熱、或いは赤外線又は紫外線等の電磁スペクトルの適当な周波数の適用が含まれる。例示的な機械的破断方法として、手動操作、ハンマー、ローラー又はロッド引き等が含まれる。

【００７５】

図１２に示す一実施形態において、第１と第２の区画を分離する互いに間隔が空けられた２個の可撓性障壁１２１ａ、１２１ｂの間に静的ミキサー１２２が配置されている。静的ミキサーは流体混合分野で公知の装置である。

【００７６】

いくつかの実施形態において、ポーチ壁構造は、例えば３～７又は４～６個の要素を含む多層膜アセンブリである。ポーチの例示的な構造は、Ｓｕｒｌｙｎ（登録商標）等のアイオノマー樹脂層、第１の接着剤層又はタイ層、第１のポリエステル層、第２の接着剤層又はタイ層及び第２のポリエステル層である。第２のポリエステル層は、自身の外面に厚さ約３０ナノメートルの金属コーティングが施されている。好適な金属材料はアルミニウムである。第２のポリエステル層を代替物は、典型的な厚さが約５０マイクロメートルのアルミニウム等の金属箔である。

【００７７】

好適には、図１４の１３２に示すように、ポーチの２個の周縁が接着剤接合又は超音波溶接等により密封される。同じく図１４に、管１１の内片部１５を覆って、管１１１の上片部１１３及び下片部１１４に部分的に延在する蒸気制御層又は液体シーラント１３１を示している。この蒸気制御層は、ポリエチレン、エチレンビニルアルコールコポリマー（ＥＶＯＨ）、ポリビニルアルコール（ＰＶＯＨ）、又はアルミニウム等の金属箔で形成されていてよい。

【００７８】

発泡性組成物

本明細書で既に説明したように、発泡性組成物とは、全ての成分が組み合わされて反応が開始又は起動されたならば、ポーチ１１２内の発泡性組成物の成分が反応して膨張可能な発泡剤を形成し、次いで発泡剤がポーチ１１２を破断させ、管１１１を膨張させて、管の上片部１１３及び／又は下片部１１４の管孔を通って、管の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂ及び／又は１１９ｃ、１１９ｄの間を通って、図６のように、建物構造の建物境界２４と２５の間の空隙２６を充填するように流出し、次いでその場で養生することにより気密性及び水非透過性の密封を実現するような組成物を指す。

【００７９】

ポーチが第１の区画Ｃ１及び第２の区画Ｃ２を含む実施形態において、第１の区画Ｃ１の第１の発泡性組成成分はイソシアネートを含み、第２の区画Ｃ２の第２の発泡性組成成分はポリオールを含んでいる。イソシアネート組成物は、１重量％未満、又は更に０．１重量％未満のモノメリックジイソシアネート含有量を有するように配合されてよく、そのような配合は当分野で公知である。第２の発泡性組成成分は更に触媒及び／又は膨張剤を含んでいてよい。

【００８０】

いくつかの実施形態において、組成物はまた、細胞形成用の核として作用すべく主要寸法が１ｍｍを超えない粒子を含んでいてよいため、膨張している発泡剤の孔径が小さくなる。例示的な粒子は、グラファイト、マイクロバルーン及び方解石である。ポリウレタン泡組成物の場合、これらの追加粒子は第２の発泡性組成成分（ポリオール）に組み込まれる。非ポリウレタン系の二成分化学物質、例えばエポキシ系に基づくもの、又はシリコン系に基づくものも発泡組成物として適している。本例において、核形成粒子は混合時点まで両主成分から分離されている。これは当該粒子が、図１２の２個の可撓性障壁１２１ａと１２１ｂの間に示すような第３の区画に配置されることを必要とする。他の粒子は試薬

の混合を支援すべく機能できる。例えば、強磁性粒子又は磁性粒子は、外部磁気源が適用された場合に混合を促進することができる。磁気源は磁場又は磁気棒であってよい。他の粒子は外部の超音波源に反応し、次いで混合を促進することができる。

【００８１】

部材の他の実施形態と同様に、他の機能を可能にする添加剤は、本明細書で先に述べたものと同量存在することができる。このように形成された膨張した泡も好適には、圧縮性及び寸法安定性を含む特性、並びに本明細書で既に述べた他の特徴を有している。

【００８２】

いくつかの実施形態において、各ポーチに含まれる発泡性物質は同一である。他のいくつかの実施形態において、１個のポーチに含まれる発泡性物質は別のポーチに含まれる発泡性物質とは異なり、例えば、いくつかのポーチは、反応したならば他のポーチから生成された発泡剤よりも密度は高いが膨張率が低い発泡剤を提供でき、これら他のポーチに含まれる発泡性物質が異なる化学組成である発泡性物質を含んでいてよい。このような特徴により、釘又はネジによる窓の機械的固定の必要性を低減又は排除することもできる。

【００８３】

再び、本明細書で説明するポーチを含む発明は、充填すべき隙間が存在する新築又は既存の建物の改修時に有用性が見られる。典型的な用途として、窓と壁の間、ドアと壁の間、壁と屋根の間、２個の壁の間、隣接する２個のプレハブ建築パネル又はモジュールの隙間の密封が含まれる。これらを建物境界と称する場合もある。

【００８４】

建物境界間の空隙を密封する方法

一実施形態において、建物境界２４と２５の間の空隙２６を密封する方法は、

管１１１と、管１１１内に挿入された少なくとも１個の熱可塑性ポーチ１１２を含む部材１１０において、管１１１が長さＬ、幅Ｗ及び高さＨを有し、少なくとも１個の熱可塑性ポーチ１１２が長さｌ及び幅ｗを有し、管は上片部１１３、下片部１１４、内片部１１５、及び外片部１１６を含み、管は内層１１７及び外層１１８を有する管壁を含み、外層１１８は蒸気に対して透過性であるが液体に対しては非透過性の半透膜であり、内層１１７は不織布であり、管の厚貫通方向のガーレー通気度は１～２，０００秒であり、管のＬ方向の引張弾性率は３００～４５０ＭＰａであり、Ｗ方向の引張弾性率は２００～３２０ＭＰａであり、管の上層片部１１３及び／又は下層片部１１４の内層片部１１７及び外層片部１１８を貫通する複数の孔を有し、ポーチの長さｌは幅Ｗよりも大きく、ポーチは管の下片部１１４及び内片部１１５に接触すべく管内に配置され、ポーチは管幅Ｗを横切る４５％を超えない限度Ｗｍａｘまで管幅Ｗを横切る方向に延在し、ポーチ１１２は発泡性組成物を含んでいる部材１１０を提供するステップと、

建物境界２４と２５の間の空隙２６に部材１１０を挿入するステップと、

ポーチ１１２内の発泡性組成物を活性化することにより発泡性組成物の成分が反応して膨張可能な発泡剤を形成し、発泡剤は次いでポーチ１１２を破断させ、管１１１を膨張させて、管の上片部１１３及び／又は下片部１１４に配置された管孔を通って、及び間隔を空けて配置された２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂが管の上片部１１３に存在すれば、及び／又は流量制限器が管の長さ方向に延在する間隔を空けて配置された２個の流量制限器１１９ｃ、１１９ｄが管の下片部１１４に存在すればこれらの間を通って流出し、膨張している発泡剤は、建物構造の建物境界２４と２５の間の空隙２６を満たし、次いでその場で養生して気密性及び水非透過性の密封を実現する発泡体構造になるステップを含んでいる。

【００８５】

いくつかの実施形態において、あるポーチに含まれる発泡性物質は別のポーチに含まれる発泡性物質と異なっていてよい。

【００８６】

上述の方法における任意選択的ステップは、管１１１を空隙２６に挿入する前に、管１１１の下片部１１４又は建物境界の上面２３のいずれかに結合剤を適用するものである。

結合剤は、例えば両面テープ又はホットメルト接着剤であってよく、管を正しい位置に保持するのに役立つ。

【００８７】

代替的な一実施形態において、建物境界２４と２５の間の空隙２６を密封する方法は、

管１１１と、管１１１内に挿入された少なくとも１個の熱可塑性プラスチックポーチ１１２を含む部材１１０であって、ポーチ１１２は第１の区画Ｃ１及び第２の区画Ｃ２を含み、当該区画は少なくとも１個の可撓性障壁１２１又は２個の可撓性障壁１２１ａ、１２１ｂにより分離されており、管は上片部１１３、下片部１１４、内片部１１５及び外片部１１６を含み、管は内層１１７及び外層１１８を含み、内層１１７は不織布であり、外層１１８は蒸気に対して透過性であるが液体に対して非透過性の半透膜であり、管の厚貫通方向のガーレー通気度は１～２，０００秒であり、管のＬ方向の引張弾性率は３００～４５０ＭＰａであり、Ｗ方向の引張弾性率は２００～３２０ＭＰａであり、管は当該管の上片部１１３及び／又は下片部１１４の内層１１７及び外層１１８を貫通する複数の孔を有し、ポーチの長さｌは幅ｗよりも大きく、ポーチは、管の下片部１１４及び内片部１１５に接触すべく管内に配置され、ポーチは管幅Ｗを横切る４５％を超えない限度W_{max}まで管幅Ｗを横切る方向に延在し、ポーチ１１２は発泡性組成物を含んでいる部材１１０を提供するステップと、部材１１０を建物境界２４と２５の間の空隙に挿入するステップと、ポーチ１１２内の各区画の第１の片部C_1及び第２の片部C_2を分離している可撓性障壁１２１又は１２１ａ、１２１ｂを破断方法により破断することによりポーチ内の発泡性組成物を活性化することにより、第１の及び第２の組成物を混合し、反応させて膨張可能な発泡剤を形成できるようにして、当該発泡剤が次いでポーチ１１２を破断させて管１１１を膨張させ、管１１１の上片部１１３及び／又は下片部１１４に配置された管孔を通って、及び管１１１の長さ方向に延在する互いに間隔が空けられた２個の流量制限器１１９ａ、１１９ｂ及び／又は１１９ｃ、１１９ｄが存在すればこれらの間を通って、建物構造の建物境界２４と２５の間の空隙２６を充填すべく流出し、次いでその場で養生して気密性及び水非透過性の密封を実現する発泡体構造になるステップを含んでいる。

【００８８】

ポーチ破断方法は、機械的エネルギー、超音波エネルギー、ガス圧送、熱、又は赤外線又は紫外線等の電磁スペクトルの適当な周波数であってよい。例示的な機械的破封体方法は、手動操作、ハンマー、ローラー、ロッドによる引っ張り等がある。

【００８９】

いくつかの実施形態において、あるポーチに含まれる発泡性物質は、別のポーチに含まれる発泡性物質とは異なる。

【００９０】

上述の方法における任意選択的なステップは、管１１１を空隙２６に挿入する前に、管１１１の下片部１１４又は建物境界の上面２３のいずれかに結合剤を適用するものである。結合剤は、例えば両面テープ又はホットメルト接着剤であってよく、管を所望の位置に保持するのに役立つ。

【００９１】

試験方法

発泡剤の自由上昇密度をＡＳＴＭＤ７４８７－１３：Ｓｔａｎｄａｒｄ Ｐｒａｃｔｉｃｅ ｆｏｒ Ｐｏｌｙｕｒｅｔｈａｎｅ Ｒａｗ Ｍａｔｅｒｉａｌｓ：ポリウレタン発泡剤カップ試験に従い測定した。

発泡剤の動的圧縮強度と圧縮弾性率をＥＮＩＳＯ８４４－２０２１：Ｒｉｇｉｄ Ｃｅｌｌｕｌａｒ Ｐｌａｓｔｉｃｓに従い測定した。

【実施例】

【００９２】

別途指示しない限り、全ての部分及び百分率は重量基準である。本発明に従い用意した複数の実施例を数値で示す。対照又は比較例を文字で示す。実施例１～５は、発泡性成分を含む部材に関し、実施形態６～８は供給された発泡性成分を利用する部材に関する。

【００９３】
実施例１～３及び比較例Ａ
実施例１～３及び比較例Ａの物質を２個の建築要素間の空隙で評価した。当該空間の公称寸法は長さ４．２ｍ、幅７７ｍｍ、厚さ２５ｍｍであった。
【００９４】
実施例１～３において、管壁は公称面重量５０ｇｓｍのスパンボンドポリプロピレンシートの外層と、公称面重量８０ｇｓｍのフラッシュスパンポリエチレンシートの内層を含んでいる。この２枚のシートはエチレン酢酸ビニルポリマーで互いに接着されている。管厚は公称０．４２ｍｍであり、管の公称厚貫通方向のガーレー通気度は実施例１～３で各々１６３０秒、１６３２秒及び１６３２秒であった。
【００９５】
実施例１では管の上片部で直径１ｍｍの孔がジグザグパターンで２本の別々のラインに配置されていた。実施例２では管の上部に間隔を空けて２個の流量制限器が配置され、上片部に直径２ｍｍの孔をジグザグパターンで２本の別々のラインに、但し間隔を空けて配置された２個の流量制限器の間の上片部だけに配置されていた。実施例３は孔の直径が１ｍｍであること以外は実施例２と同様であった。
【００９６】
実施例１～３において、各管は、ニュージャージー州エルムウッドパークのＳｅａｌｅｄ　Ａｉｒ社からＩｎｓｔａｐａｋ（登録商標）ＱｕｉｃｋＲＴ（登録商標）パッケージング発泡剤の６個のポーチの形状で発泡性物質を含んでいた。各ポーチは、可撓性障壁により仕切られた２個の区画からなり、一方の区画がポリオールを含み、他方の区画がイソシアネートを含んでいた。各ポーチは７５ｇの反応性材料を含んでいて発泡性組成物の総量は４５０ｇになった。可撓性障壁を手動操作で破断することで試薬が反応して発泡剤を生成できた。発泡剤は各管を充填され、管から半径方向に出て隙間を埋めるように膨張し、そこで発泡剤を養生及び硬化させた。
【００９７】
比較例Ａは、当分野の現状を示すと共に、１成分ポリウレタン発泡密封剤を隙間に注入して発泡性物質を制御不能に膨張、養生及び硬化させるものである。２個の建物要素の外面からはみ出した発泡剤があれば除去されて洗い流されて滑らかにされた。次いで窓用テープ密封剤が滑らかにされた発泡剤の上に適用されて建物要素に重ね合わされた。発泡剤の量は３７５ｇであった。
【００９８】
測定された設置時間は、準備作業、ポーチの設置、発泡剤の活性化又は適用、発泡剤の膨張及び養生、仕上げ段階、フラッシングの適用が含まれていた。設置時間が３０分以下であれば実施例は満足すべきものであり、当業者に有利と考えられた。実施例１～３の全てで設置時間が３０分以下であったのに対し、比較例Ａの設置時間は約６０分であった。
【００９９】
実施形例４、５及び比較例Ｂ
発泡性組成物にｐ－アラミドパルプを添加することにより、養生した発泡剤から圧縮引張性能及び弾性率性能の向上という利点が得られた。ＤｕＰｏｎｔ　ｍｅｒｇｅ１Ｋ１９５７であったパルプの公称繊維径は５０μｍ、繊維長は１ｍｍ未満であった。パルプをイソシアネート－ポリオール発泡性組成物のポリオール成分に添加することで組成物の０．４重量％（実施例４）又は０．８重量％（実施例５）を含むようにした。イソシアネート（Ｖｏｒｏｎａｔｅ（商標）Ｍ２３０）は発泡性組成物の６０重量％を含み、ポリオール成分は残りの４０重量％を含んでいた。ポリオール成分は、３２重量％のＶｏｒａｎｏｌ（商標）ポリエーテルポリオール、６重量％の水、及び２重量％の触媒を含んでいた。ｐ－アラミドパルプを含む例において、ポリオールの量を０．４重量％又は０．８重量％減らした。パルプ成分を含まないサンプルを対照例（比較例Ｂ）とした。これらの組成物を発泡させ、試験クーポンに圧縮試験及び弾性試験を施した。結果的に得られた値は、試験サンプルの発泡密度（自由上昇密度）のばらつきに対処すべく正規化された。

【０１００】
試験はＥＮＩＳＯ８４４－２０２１に基づいて行われた。発泡した試験サンプルは厚さ１６ｍｍで、各々３ｍｍ圧縮された。動的圧縮強度は、１８．７５％の歪みを加えることにより決定され、次いで圧縮荷重を６０秒間緩められた。この手順を更に４回繰り返した。圧縮弾性率はＥＮＩＳＯ８４４－２０２１規格に従い決定された。結果を表１に示す。
【０１０１】
【表１】

特徴	比較例 B	実施例 4	実施例 5
パルプ含量（%）	0	0.4	0.8
自由上昇密度 (kg/m^3)	21	22	37
動的圧縮強度(kPa)	5.6	7.6	26.6
正規化圧縮強度 ($kPa.m^3/kg$)	0.26	0.34	0.71
圧縮弾性率（kPa）	28	50.8	135.7
正規化圧縮弾性率 ($kPa.m^3/kg$)	1.33	2.31	3.66

【０１０２】
実施例６～８
実施例６、７及び８の一連の例示的な管は実施例１、２及び３で製造されたものと同一寸法を有するが、これらの例示的な管の各々は管壁に多数の流入口が更に設けられている。また、実施例６の例の管は当該管の上片部にジグザグパターンで互いに間隔が空けられた２本のラインに配置された直径２ｍｍの孔を有しているが、互いに間隔が空けられた２個の流量制限器を有していない。実施例７の実施例管は当該管の上片部に互いに間隔が空けられた２個の流量制限器を有し、且つ管の上片部に直径２ｍｍの孔がジグザグパターンで間隔を空けて配置された２本のラインに配置されているが、互いに間隔が空けられた２個の流量制限器の間の上片部の部分だけに配置されている。実施例８の管は、実施例７の管と同様であるが、管の上片部に直径１ｍｍの孔がジグザグパターンで２本の別々のラインに配置されているが、間隔を空けて配置された２個の流量制限器の間の上片部の部分だけに配置されている。
【０１０３】
実施例６
一方向ピンチバルブ（ビーチボール状バルブ）である多数の流入口が管壁に埋め込まれた３個の例示的な管を作成した。ピンチバルブに発泡性混合物が収められたエアロゾル缶のノズルを挿入して管内に活性化発泡剤を注入することにより例示的な管が発泡性混合物で充填される。活性化発泡剤は管の内部で膨張し、管を充填し、発泡剤は管の内層及び外層の孔を通って管の外部まで膨張し続ける。発泡剤は更に、管から管の外側に半径方向に膨張し続けて管の外側の体積を充填する。３本の管は全て、表面間の空隙を密封する体積充填発泡剤を提供することができる。
【０１０４】
実施例７

管壁に埋め込まれた一方向ピンチバルブ（ビーチボール状バルブ）である多数の流入口が設けられた他の３個の例の管が作成された。これらは、１個のピンチバルブ内にＡ側発泡製剤を含む容器からのノズルを挿入し、別のピンチバルブ内にＢ側発泡製剤を含む容器からのノズルを挿入することにより、発泡性混合物で充填される。Ａ側とＢ側の２個の成分は各々の例示的な管内に別々に注入され、両側が混合して管内部で能動的に発泡を開始する。活性化発泡剤は管の内部で膨張し、管を充填し、発泡剤は管の内層及び外層の孔を通って管の外部まで膨張し続ける。発泡剤は更に、管から半径方向に管の外側に膨張し続けて管の外側の体積を満たす。３個の例の管はいずれも表面間の空隙を密封する体積充填発泡剤を提供することができる。

【０１０５】

実施例８

実施例７を繰り返すが、可撓管を含んでいて管内に注入される際に発泡性成分の混合を可能にする図４に示すようなバルブ配置を有している流入口に３個の例示的な管が嵌め合わせている点が異なる。バルブにより、Ａ側発泡剤は自身の容器から第１の可撓管に供給され、Ｂ側発泡剤は自身の容器から第２の可撓管に供給されるものとする。各々の例示的な管の外側にある第１及び第２の可撓管の合流部で両側が混合して、管内部に入る前に能動的に発泡を開始する。活性化発泡剤は管の内部で膨張して管を充填し、発泡剤は管の内層と外層の孔を通って管の外部まで膨張し続ける。発泡剤は更に、管から管の外側に半径方向に膨張し続けて管の外側の体積を充填する。３本の管は全て、表面間の空隙を密封する体積充填発泡剤を提供することができる。

【図面】

【図１】

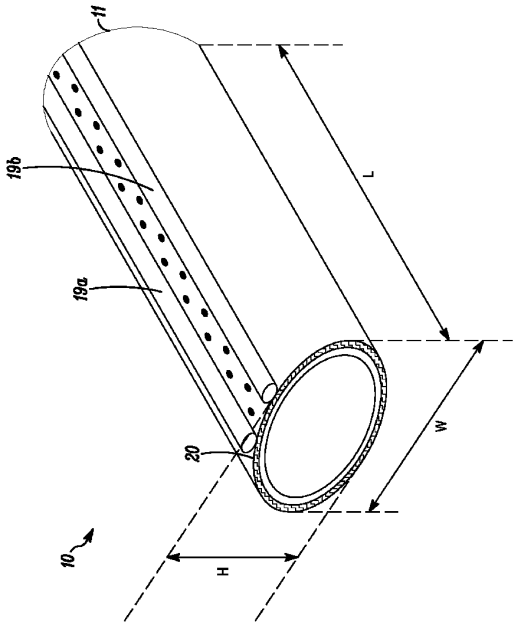

FIG. 1

【図２】

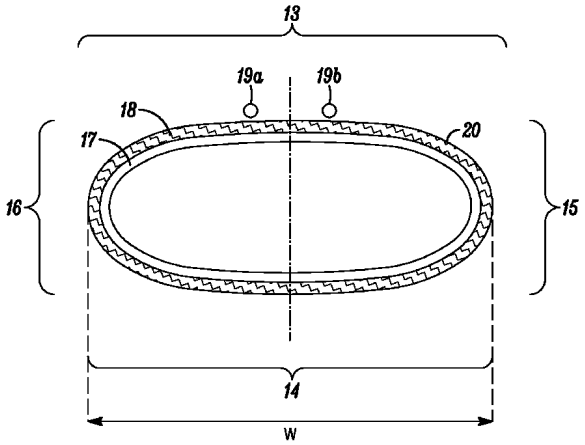

FIG. 2

【図３】

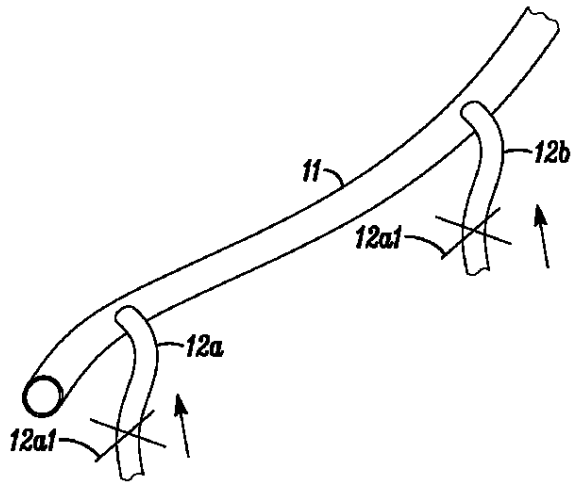

FIG. 3

【図４】

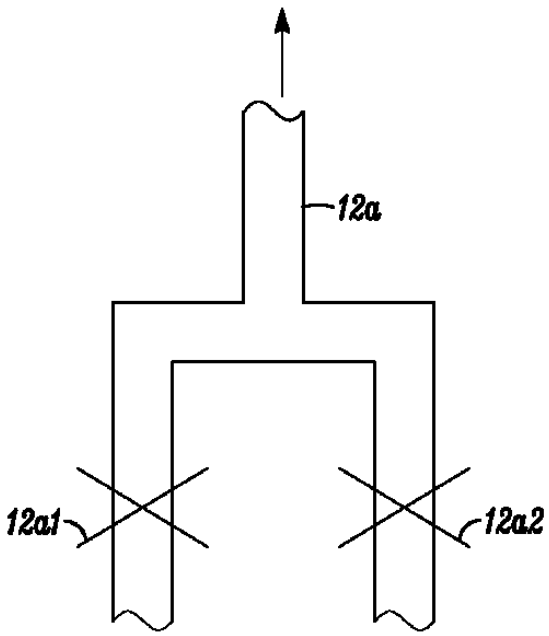

FIG. 4

【図５】

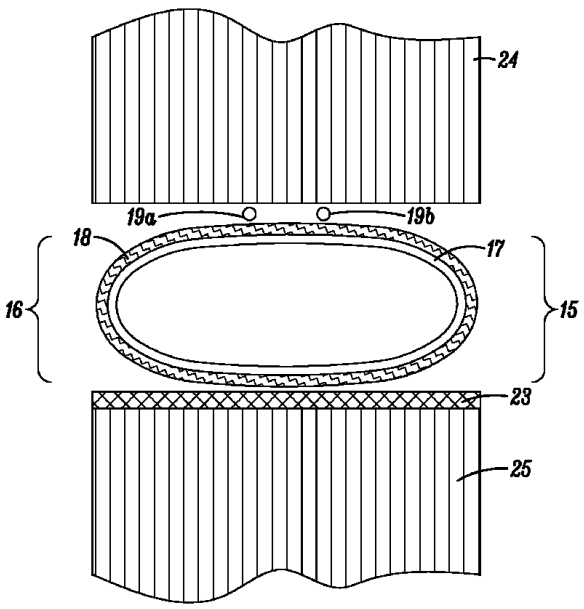

FIG. 5

【図６】

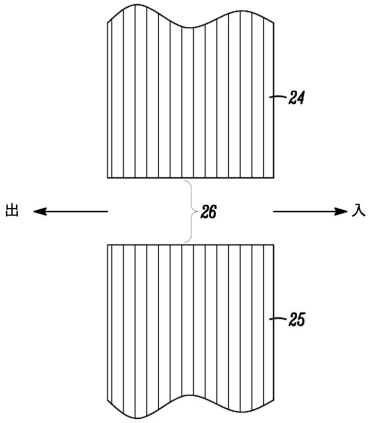

FIG. 6

【図７】

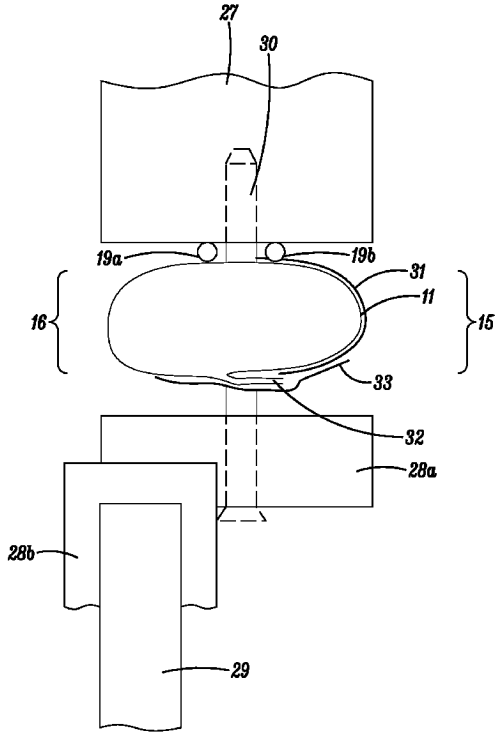

FIG. 7

【図８】

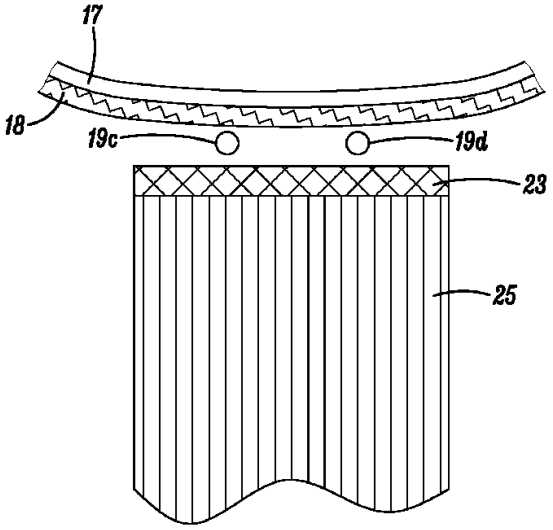

FIG. 8

【図９】

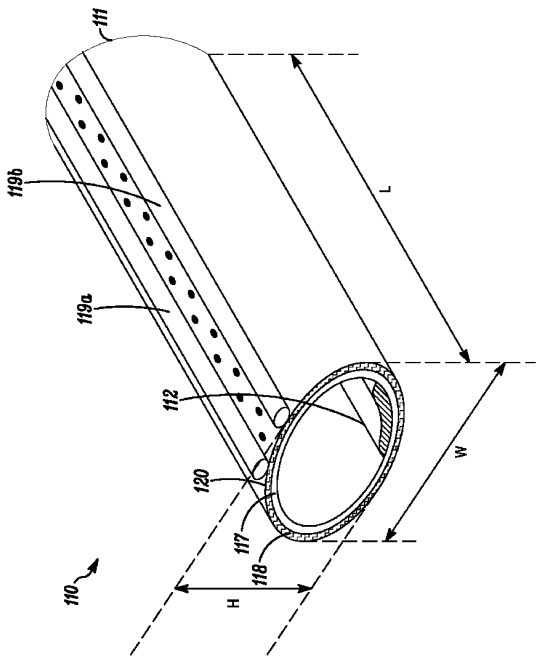

FIG. 9

【図１０】

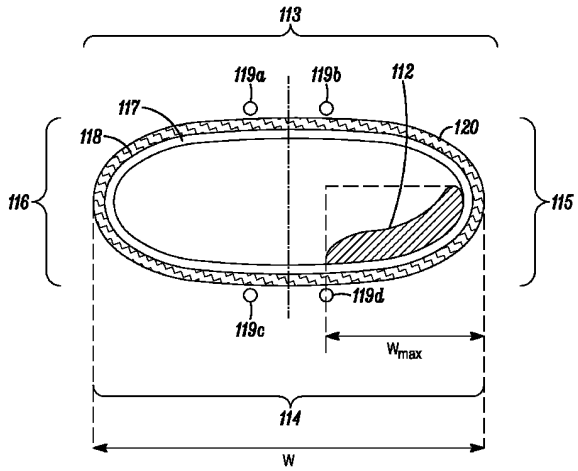

FIG. 10

【図１１】

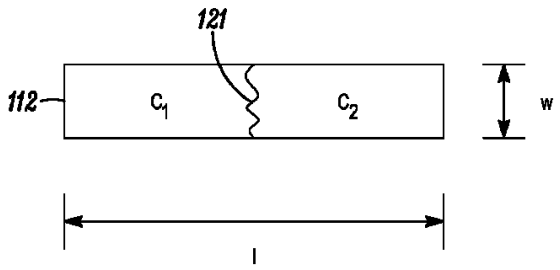

FIG. 11

【図１２】

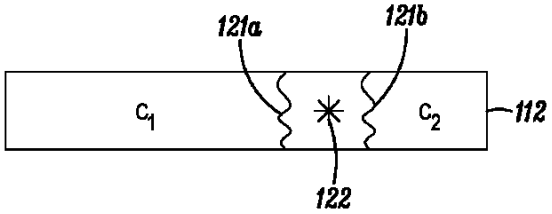

FIG. 12

【図１３】

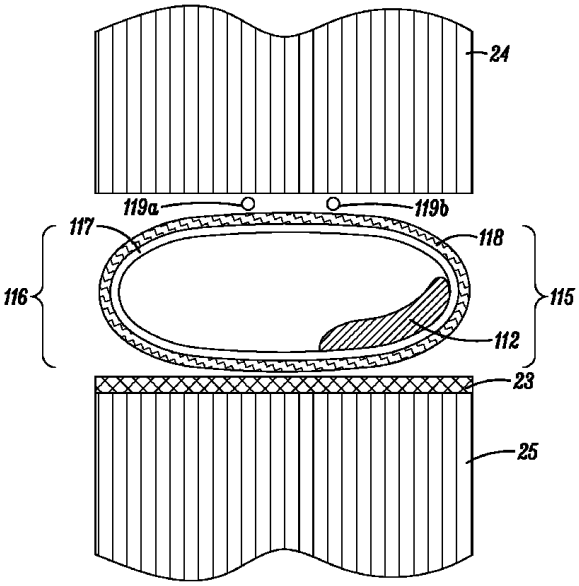

FIG. 13

【図１４】

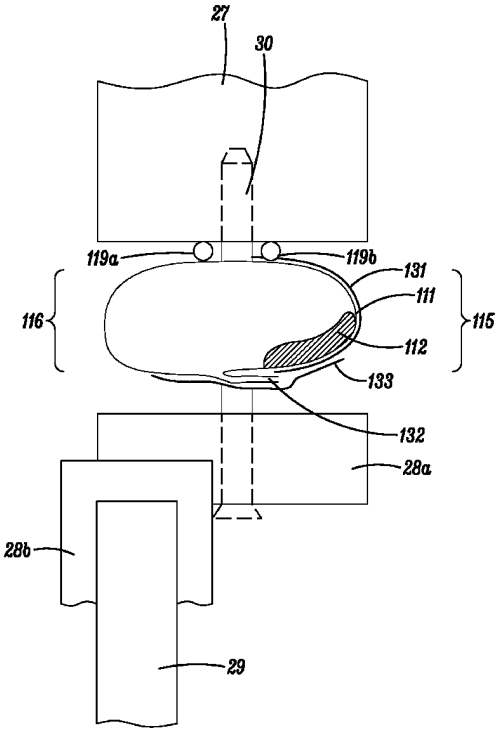

FIG. 14

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/019023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. E04B1/68
ADD.

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)
E04B B29C

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 30 38 524 A1 (LESCHUS GEB PUTSCH HILDEGARD [DE]) 29 April 1982 (1982-04-29) page 6, line 4 - line 13 page 8, line 18 - page 11, line 15; figures 1-5	1-13
A	DE 92 07 498 U1 (LESCHUS, GEB. PUTSCH, HILDEGARD [DE]) 23 July 1992 (1992-07-23) page 4, line 27 - page 6, line 2; figure 1	1-13
A	DE 20 2011 051055 U1 (HINDERMANN GMBH & CO KG [DE]) 24 August 2012 (2012-08-24) paragraph [0016] - paragraph [0019]; figure 4	1-13

☐ 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
17 July 2023	26/07/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Melhem, Charbel

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2023/019023

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3038524 A1	29-04-1982	NONE	
DE 9207498 U1	23-07-1992	NONE	
DE 202011051055 U1	24-08-2012	NONE	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(32)優先日　令和5年4月17日(2023.4.17)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　63/460,091
(32)優先日　令和5年4月18日(2023.4.18)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MU,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW
(74)代理人　100109070
弁理士　須田 洋之
(74)代理人　100119013
弁理士　山崎 一夫
(74)代理人　100111796
弁理士　服部 博信
(74)代理人　100123766
弁理士　松田 七重
(72)発明者　ヒュブシュ エリック
ルクセンブルク ５３２６ コンテルン リュー ジェネラル パットン
(72)発明者　マッシューガー ラルス
スイス ８８０７ フライエンバッハ ヴォレラウシュトラーセ １５アー／１５ベー
(72)発明者　トミ セドリック
スイス １２３３ セズノーヴ シュマン デ グラン－ビュイッソン ２８
Ｆターム（参考）　2E001　DA01 DH33 EA01 FA51 FA71 GA07 GA65 GA82 HD01 HD02 HD03 HD04 HD11
4F100　AK04 AK04A AK04C AK07 AK07B AK21C AK51 AK51D AK69C AR00A BA02 BA03 BA04 BA07 CA01 CA01D DA11 DA11A DA11B DC11A DC11B DG15 DG15A DG15B DJ01 DJ01D EJ02 EJ02D JD02A JD02B JD04A JD04C JD05A JK02A JK02B JK05 JK07 JK07A JK07B JL08D YY00A YY00B