(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-514062
(P2025-514062A)
(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	*1/684(2006.01)*	Ｅ０４Ｂ	1/684	Ｆ	２Ｅ００１
Ｂ３２Ｂ	*1/08 (2006.01)*	Ｂ３２Ｂ	1/08	Ｚ	４Ｆ１００
Ｂ３２Ｂ	*27/00 (2006.01)*	Ｂ３２Ｂ	27/00	Ｈ	
Ｂ３２Ｂ	*5/18 (2006.01)*	Ｂ３２Ｂ	5/18		

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全19頁）

(21)出願番号　特願2024-561673(P2024-561673)
(86)(22)出願日　令和5年4月14日(2023.4.14)
(85)翻訳文提出日　令和6年10月17日(2024.10.17)
(86)国際出願番号　PCT/US2023/018598
(87)国際公開番号　WO2023/205043
(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　63/332,803
(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)
(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
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】　大容積を封止するための発泡エンベロープ

(57)【要約】
物品１０は、チューブと、チューブに挿入された少なくとも１つの熱可塑性パウチとを含み、チューブは、上側セクションと、下側セクションと、内側セクションと、外側セクションとを含み、チューブは、フラッシュ紡糸ポリエチレンの不織布シート又は目の粗い織物若しくはスクリムによって安定化された微多孔薄膜の半透過性単一層を含み、チューブは、チューブの上側セクション及び／又は下側セクションにおいてチューブを貫通する複数の孔を有し、パウチは、パウチがチューブの下側セクション及び内側セクションに接触するようにチューブ内に位置し、パウチは発泡性組成物を収容する。

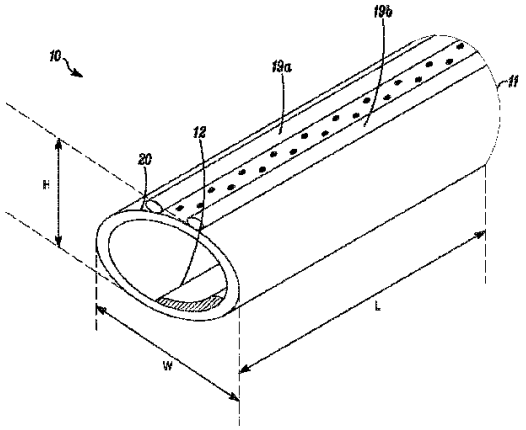

FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
長さＬ、幅Ｗ、及び高さＨを有するチューブ１１と、前記チューブに挿入された、長さｌ及び幅ｗを有する少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２とを含む物品１０であって、
前記チューブは、上側セクション１３と、下側セクション１４と、内側セクション１５と、外側セクション１６とを含み、
前記チューブは、フラッシュ紡糸ポリエチレンの不織布シート又は目の粗い織物若しくはスクリムによって安定化された微多孔薄膜の半透過性単一層を含み、
前記チューブは、１～２，０００秒の板厚方向のガーレー透気度を有し、
前記チューブは、規格ＥＮ　１２３１１－１：２０００に従って試験した場合、少なくとも１００Ｎ／５０ｍｍの最大引張力を呈し、
前記チューブは、前記チューブの前記上側セクション１３及び／又は前記下側セクション１４において前記チューブを貫通する複数の孔を有し、
前記パウチ長さｌは前記幅ｗよりも大きく、
前記パウチは、前記パウチが前記チューブの前記下側セクション１４及び前記内側セクション１５に接触するように且つ前記チューブ幅Ｗ全体の４５％以下である範囲W_{max}内で前記チューブ幅Ｗを横切る方向に延びるように、前記チューブ内に位置し、
前記パウチ１２は、発泡性組成物を収容する、
物品１０。
【請求項２】
前記チューブの前記幅Ｗ及び前記高さＨは、同じ寸法を有する、請求項１に記載の物品１０。
【請求項３】
前記チューブ１１は、２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂを、前記チューブの前記上側セクション１３に、並びに／又は２つの離隔配置された流量制限器１９ｃ及び１９ｄを、前記下側セクション１４に、有し、前記流量制限器は、前記チューブの前記長さに沿って延び、前記チューブの前記外面２０に取り付けられ、前記チューブの前記上側セクション１３若しくは前記下側セクション１４を貫通する前記孔は、前記２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂ並びに／又は１９ｃ及び１９ｄ間に位置する前記チューブの部分に制限される、請求項１に記載の物品１０。
【請求項４】
前記微多孔薄膜は、５０～５００ｇｓｍの目付を有する、請求項１に記載の物品１０。
【請求項５】
前記チューブの前記幅Ｗと前記チューブの前記高さＨとの比は、２０：１～２．３：１である、請求項１に記載の物品１０。
【請求項６】
１つのパウチに収容された発泡性材料は、別のパウチに収容された発泡性材料と異なる、請求項１に記載の物品１０。
【請求項７】
前記パウチ１２は、第１の区画C_1と第２の区画C_2とを含み、前記区画は、少なくとも１つの壊れやすいバリア２１によって隔てられ、前記第１の区画C_1は第１の発泡性組成物成分を収容し、前記第２の区画C_2は第２の発泡性組成物成分を収容する、請求項１に記載の物品１０。
【請求項８】
前記チューブ１１の前記内側セクション１５を覆う蒸気制御層又は液状シール材３１であって、前記チューブ１１の前記上側セクション１３及び前記下側セクション１４上に部分的に延びる前記蒸気制御層又は前記液状シール材３１を更に含む、請求項１に記載の物品１０。
【請求項９】
前記チューブの前記上側セクション１３又は前記下側セクション１４は、少なくとも０

．８ｍｍの直径を有する孔を含み、前記チューブの前記内側セクション１５及び前記外側セクション１６は、０．８ｍｍ未満の直径を有する孔を含む、請求項１に記載の物品。
【請求項１０】
前記蒸気制御層は、ポリエチレン、エチレンビニルアルコール共重合体、又はポリビニルアルコールである、請求項８に記載の物品１０。
【請求項１１】
前記第１の発泡性組成物成分は、イソシアネートを含む、請求項７に記載の物品１０。
【請求項１２】
前記第２の発泡性組成物成分は、ポリオールを含む、請求項７に記載の物品１０。
【請求項１３】
前記パウチ１２の前記第１の区画C_1と前記第２の区画C_2とを隔てる離隔配置された壊れやすいバリア２１ａ及び２１ｂが２つある、請求項７に記載の物品１０。
【請求項１４】
前記第１の発泡性組成物成分は、前記発泡性組成物の０．０５～３．０重量パーセントの量で存在するパラアラミドパルプを更に含む、請求項１１に記載の物品１０。
【請求項１５】
前記第２の発泡性組成物成分は、触媒及び／又は発泡剤を更に含む、請求項１２に記載の物品１０。
【請求項１６】
前記第２の発泡性組成物成分は、前記発泡性組成物の０．０５～３．０重量パーセントの量で存在するパラアラミドパルプを更に含む、請求項１２に記載の物品１０。
【請求項１７】
静的ミキサ２２は、前記第１の区画と前記第２の区画とを隔てる前記２つの離隔配置された壊れやすいバリア２１ａ及び２１ｂ間に位置する、請求項１３に記載の物品１０。
【請求項１８】
１つのパウチの前記組成物は、別のパウチ内の前記組成物と異なる、請求項１に記載の物品１０。
【請求項１９】
建物接合部２４と２５との間の空隙２６を封止するための方法であって、
チューブ１１と、前記チューブ１１に挿入された少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２とを含む物品１０を用意するステップであって、
前記チューブ１１は、長さＬ、幅Ｗ、及び高さＨを有し、前記少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２は、長さｌ及び幅ｗを有し、
前記チューブは、上側セクション１３と、下側セクション１４と、内側セクション１５と、外側セクション１６とを含み、
前記チューブは、蒸気に対して透過性であるが液体に対して不透過性である半透膜である層１８を含み、
前記チューブは、１～２，０００秒の板厚方向のガーレー透気度を有し、
前記チューブは、３００～４５０ＭＰａの前記Ｌ方向の引張弾性率、及び２００～３２０ＭＰａの前記Ｗ方向の引張弾性率を有し、
前記チューブは、前記チューブの前記上側セクション１３及び／又は前記下側セクション１４の前記層１８を貫通する複数の孔を有し、
前記パウチ長さｌは前記幅ｗよりも大きく、
前記パウチは、前記パウチが前記チューブの前記下側セクション１４及び前記内側セクション１５に接触するように且つ前記チューブ幅Ｗ全体の４５％以下である範囲W_{max}内で前記チューブ幅Ｗを横切る方向に延びるように、前記チューブ内に位置し、
前記パウチ１２は、発泡性組成物を収容する、
前記用意するステップと、
前記物品１０を前記建物接合部２４と２５との間の前記空隙２６に挿入するステップと、

前記発泡性組成物の前記原料が反応して膨張性発泡体を形成するように前記パウチ１２内の前記発泡性組成物を活性化させるステップであって、前記発泡体は、次いで前記パウチ１２を破裂させ、前記チューブ１１を膨張させ、前記チューブの前記上側セクション１３及び／又は前記下側セクション１４における前記チューブ孔を通って、存在する場合には、前記チューブの前記長さに沿って延びる２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂ並びに／又は２つの離隔配置された流量制限器１９ｃ及び１９ｄ間に逃げ、前記建築構造の前記建物接合部２４と２５との間の前記空隙２６を埋め、次いで、その場で硬化して、これにより気密性及び非透水性シールを提供する発泡構造になる、前記活性化させるステップと
を含む、方法。

【請求項２０】

建物接合部２４と２５との間の空隙２６を封止するための方法であって、

チューブ１１と、前記チューブ１１に挿入された少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２とを含む物品１０を用意するステップであって、

前記チューブ１１は、長さＬ、幅Ｗ、及び高さＨを有し、前記少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２は、長さｌ及び幅ｗを有し、

前記チューブは、上側セクション１３と、下側セクション１４と、内側セクション１５と、外側セクション１６とを含み、

前記チューブは、蒸気に対して透過性であるが液体に対して不透過性である半透膜である層１８を含み、

前記チューブは、１～２，０００秒の板厚方向のガーレー透気度を有し、

前記チューブは、３４１～４４１ＭＰａのＬ方向の引張弾性率、及び２０７～３０８ＭＰａのＷ方向の引張弾性率を有し、

前記チューブは、前記チューブの前記上側セクション１３の前記層１８を貫通する複数の孔を有し、

前記パウチ長さｌは前記幅ｗよりも大きく、

前記パウチ１２は、前記パウチが前記チューブの前記下側セクション１４及び前記内側セクション１５に接触するように且つ前記チューブ幅Ｗ全体の４５％以下である範囲W_{max}内で前記チューブ幅Ｗを横切る方向に延びるように、前記チューブ内に位置し、

パウチ１２は、第１の区画C_1と第２の区画C_2とを含み、前記区画は、少なくとも１つの壊れやすいバリア２１又は２１ａ及び２１ｂによって隔てられ、

前記パウチ１２は、発泡性組成物を収容する、

前記用意するステップと、

前記物品１０を前記建物接合部の間の前記空隙に挿入するステップと、

前記パウチ１２の各区画の前記第１のセクションC_1と前記第２のセクションC_2とを隔てる前記壊れやすいバリア２１を破壊手段で破壊することによって前記パウチ内の前記発泡性組成物を活性化させ、それにより、第１の組成物及び第２の組成物が混合し、反応し、膨張性発泡体を形成することを可能にするステップであって、前記発泡体は、次いで前記パウチ１２を破裂させ、前記チューブ１１を膨張させ、前記チューブ１１の前記上側セクション１３及び／又は前記下側セクション１４における前記チューブ孔を通って、存在する場合には、前記チューブ１１の前記長さに沿って延びる２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂ並びに／又は１９ｃ及び１９ｄ間に逃げ、前記建築構造の前記建物接合部２４と２５との間の前記空隙２６を埋め、次いで、その場で硬化して、これにより気密性及び非透水性シールを提供する発泡構造になる、前記可能にするステップと
を含む、方法。

【請求項２１】

前記破壊手段は、機械的なもの、超音波、ガス圧ブラスト、温熱、又は電磁スペクトルの周波数である、請求項１９又は２０に記載の方法。

【請求項２２】

１つのパウチの前記組成物は、別のパウチ内の前記組成物と異なる、請求項２０に記載

の方法。
【請求項２３】
前記機械的破壊手段は、手動操作、ハンマ、ローラ、又はロッド引抜きである、請求項２１に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、空洞、亀裂、及び割れ目を埋めて建物の封止性及び断熱性を高めるために使用される発泡体、より具体的には、封止される容積内に配置できるチューブなどの密封エンベロープ内に収容される発泡性システムに関する。設置時間と発泡原料廃棄量とを低減するそのようなシステムを市場が望んでいる。
【背景技術】
【０００２】
Ｏ’Ｌｅａｒｙ　ｅｔ　ａｌによる米国特許第１０，３８４，３７８号明細書は、発泡性組成物で満たされると容積の形状をとることができる可撓性エンベロープを含み、容積の境界までエンベロープを膨張させる、大容積又は大きな隙間を封止するためのシステムを記載している。発泡性組成物は、エンベロープと一体であり得るか、又は外部装置によってバルク供給され得る。発泡性組成物は、１つ又は複数の部分、典型的にはポリイソシアネート及びポリオールなどの２つの部分である場合があり、その場合、発泡が望まれるまで２つの部分を分離しておく必要がある。分離は、混合デバイスを用いて内部に成分を送達する複数の区画を設けることによって達成され得る。エンベロープは、構造強度及び成形のためのリブと、接着及び封止を高めるためのエンベロープの周囲の漏れ孔とを含み得る。エンベロープはまた、全体のモジュール式シールのための、又は異形状を封止するためにエンベロープの一部を分離するための穿孔も含み得る。
【０００３】
Ｏ’Ｌｅａｒｙ　ｅｔ　ａｌによる米国特許第８，８８２，４８３号明細書は、大容積を封止又は断熱するためのシステムについて記載している。このシステムは、内部を画定する壁を有するエンベロープを含む。内部は、発泡性組成物を受け入れるように構成される。エンベロープは、初期には収縮構成で構成される。発泡性組成物は、エンベロープの内部に挿入されるように構成される。エンベロープは、発泡組成物がエンベロープを膨張させて大きな隙間を埋めるように構成される。
【０００４】
Ｏ’Ｌｅａｒｙ　ｅｔ　ａｌによる米国特許第９，５６１，６０６号明細書は、大容積又は大きな隙間を封止するためのシステムを開示しており、容積の境界までエンベロープを膨張させる、発泡性組成物で満たされると容積の形状をとることができる可撓性エンベロープを含む。発泡性組成物は、エンベロープと一体であり得るか、又は外部装置によってバルク供給され得る。発泡性組成物は、１つ又は複数の部分、典型的にはポリイソシアネート及びポリオールなどの２つの部分である場合があり、その場合、発泡が望まれるまで２つの部分を分離しておく必要がある。分離は、混合デバイスを用いて内部に成分を供給する複数の区画を設けることによって達成され得る。エンベロープは、構造強度及び成形のためのリブと、接着及び封止を高めるためのエンベロープの周囲の漏れ孔とを含み得る。エンベロープはまた、全体のモジュール式シールのための、又は異形状を封止するためにエンベロープの一部を分離するための穿孔も含み得る。
【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、及び他の建築構造に関連する空洞を発泡断熱材で断熱するための方法、装置、及びシステムを教示している。一態様では、本開示は、膨張した発泡断熱材を建物の空洞に設けるための方法を提供する。方法は、一定量の膨張発泡断熱材を空洞内に分注することであって、膨張発泡断熱材は、膨張した発泡断熱材を設けるために分注可能且つ膨張可能であり、膨張発泡断熱材は、少なくとも１種のポリオールと

、少なくとも１種のポリイソシアネートと、発泡剤と、カプセル化触媒とを含む予混合物から形成され、カプセル化触媒は、複数の触媒カプセルを含み、各触媒カプセルは、一定量の触媒と、触媒をカプセル化するカプセル外殻とを含み、分注は、カプセルを破壊して触媒を放出するのに十分な力をカプセル化触媒に加えるために行われ、放出された触媒は、少なくとも１種のポリオールと少なくとも１種のイソシアネートとの反応を開始する、分注することと、次いで、膨張発泡断熱材が空洞内に分注された後に分注量の膨張発泡断熱材が実質的に膨張し終わることを可能にし、それにより、膨張した発泡断熱材を空洞内に形成することとを含む。

【０００６】

Ｄａｖｌｉｎ　ｅｔ　ａｌによるＰＣＴ公開番号国際公開第２０２０１２３２３２号は、表面に又は空洞内に発泡断熱材を適用するための方法及びシステムを開示しており、開口が表面又は空洞に隣接した状態でシートが表面又は空洞を覆う又は部分的に覆う、開口を備えたシートを含む。発泡させる圧力作動式発泡器はシートに結合される。圧力作動式発泡器は、破裂位置を有する壊れやすい出口シールを含む。圧力作動式発泡器は、破裂位置では、壊れやすい出口シールから開口を通って表面に又は空洞内に至る経路を泡が有するように位置決めされる。シートが、表面又は空洞を覆う又は部分的に覆うように接続され、圧力作動式発泡器が作動され、泡が表面に又は空洞内に流れる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、長さＬ、幅Ｗ、及び高さＨを有するチューブ１１と、チューブに挿入された、長さｌ及び幅ｗを有する少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２とを含む物品１０であって、

チューブは、上側セクション１３と、下側セクション１４と、内側セクション１５と、外側セクション１６とを含み、

チューブは、蒸気に対して透過性であるが液体に対して不透過性である半透膜である層１８を含み、

チューブは、１～２，０００秒の板厚方向のガーレー透気度を有し、

チューブは、３００～４５０ＭＰａのＬ方向の引張弾性率、及び２００～３２０ＭＰａのＷ方向の引張弾性率を有し、

チューブは、チューブ１１の上側セクション１３及び／又は下側セクション１４の層１８を貫通する複数の孔を有し、

パウチ長さｌは幅ｗよりも大きく、

パウチは、パウチがチューブの下側セクション１４及び内側セクション１５に接触するように且つチューブ幅Ｗ全体の４５％以下である範囲W_{max}内でチューブ幅Ｗを横切る方向に延びるように、チューブ内に位置し、

パウチ１２は、発泡性組成物を収容する、物品１０に関する。

【０００８】

物品の使用方法も開示される。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】本発明の物品の斜視図である。

【図２】本発明の物品の端面図である。

【図３】パウチの一実施形態の平面図である。

【図４】パウチの別の実施形態の平面図である。

【図５】建物接合部間の空隙空間に挿入された物品の端面図である。

【図６】建物接合部の端面図である。

【図７】窓と建物壁との間の空隙にチューブが挿入された建物壁接合部に対する窓の端面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１０】
物品
図１は、長さＬ、幅Ｗ、及び高さＨを有するチューブ１１と、チューブに挿入された少なくとも１つのパウチ１２とを含む物品を全体として１０で示している。いくつかの実施形態では、チューブの幅Ｗ及び高さＨは、同じ寸法を有し、すなわち、チューブは円形断面を有する。チューブの幅Ｗ及び／又は高さＨは、用途によって異なり得る。一例では、円形の未膨張チューブは、５０～１００ｍｍの外径を有し得る。チューブの長さＬは、最小限として、発泡体で満たされる空洞内の隙間の長さをカバーするのに十分な長さでなければならない。
【００１１】
チューブ
図２に示すように、チューブは、上側セクション１３と、下側セクション１４と、内側セクション１５と、外側セクション１６とを含む。内側セクション１５は、建物内部に面し、その一方で、外側セクション１６は外部に面する。チューブは、フラッシュ紡糸ポリエチレンフィラメントの不織布シート１８又は微多孔薄膜のいずれかを含む。微多孔薄膜は、目の粗い織物又はスクリムによって安定化され得る。例示的なフラッシュ紡糸ポリエチレン材料は、ＤｕＰｏｎｔ　ｄｅ　Ｎｅｍｏｕｒｓ　Ｉｎｃ．，Ｗｉｌｍｉｎｇｔｏｎ，ＤＥからＴｙｖｅｋ（登録商標）という商標名で入手可能である。いくつかの実施形態では、繊維のポリマーは、９３０～９７０ｋｇ／ｍ^{3}の密度を有する。このフラッシュ紡糸ポリエチレンシートは、４０～８０ｇｓｍの目付を有し得る。例示的な微多孔薄膜は、ＳＭＳ又はＳＭＭＳ構造を含む。ＳＭＳ構造は、スパンボンド層と、メルトブローン層と、スパンボンド層とを含む３層構造である。ＳＭＳシートには構成層が３つあるが、ＳＭＳシートは、業界では単一体のロール製品として販売されており、そのため、本書の目的では、単一層とみなされる。ＳＭＭＳシートは、スパンボンド層と、２つのメルトブローン層と、スパンボンド層とを含む４層構造である。ＳＭＭＳシートには構成層が４つあるが、ＳＭＭＳシートは、業界では単一体のロール製品として販売されており、そのため、本書の目的では、単一層とみなされる。
【００１２】
チューブは、ＥＮ　ＩＳＯ　５６３６－５：２０１３に従って測定された場合、１～２０００秒の板厚さ方向のガーレー透気度を有する。この範囲は、発泡膨張工程中にガスを逃がすのに十分である。
【００１３】
チューブは、発泡プロセス中に膨張するのに十分に可撓性を有しなければならないが、チューブが破裂するほどではない。この要件を満たすチューブは、規格ＥＮ　１２３１１－１：２０００に従って試験した場合、少なくとも１００Ｎ／５０ｍｍの最大引張力を呈するチューブである。
【００１４】
チューブが円形断面を有する場合を除き、上側セクション１３及び下側セクション１４は同じ寸法を有し、内側セクション１５及び外側セクション１６も同じ寸法を有するが、上側セクション１３及び下側セクション１４の寸法よりも小さい寸法を有する。好ましくは、チューブの幅Ｗとチューブの高さＨとの比は、２０：１～２．３：１である。
【００１５】
いくつかの実施形態では、チューブは、チューブの外層１８の外面２０に取り付けられた、チューブの長さに沿って延びる２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂをチューブの上側セクション１３に有する。これらの流量制限器は、図１と図２の両方に示されている。
【００１６】
他の実施形態では、チューブは、チューブの外層１８の外面２０に取り付けられた、チューブの長さに沿って延びる２つの離隔配置された流量制限器１９ｃ及び１９ｄをチューブの下側セクション１４に有する。これらの流量制限器は、図２に示されている。

【００１７】
更に別の実施形態では、チューブは、２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂを上側セクションに、２つの離隔配置された流量制限器１９ｃ及び１９ｄをチューブの下側セクション１４に有し、これらの４つの流量制限器は、チューブの長さに沿って延び、チューブの外層１８の外面２０に取り付けられる。
【００１８】
チューブは、チューブの上側セクション１３及び／又は下側セクション１４においてチューブの層１８を貫通する、図１に黒色点で示す複数の孔を有し、２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂがチューブの上側セクション１３に存在する場合、並びに／或いは２つの離隔配置された流量制限器１９ｃ及び１９ｄがチューブの下側セクション１４に存在する場合、孔は、２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂ並びに／又は２つの離隔配置された流量制限器１９ｃ及び１９ｄ間に位置するチューブの部分に制限される。孔は、円形、正方形、矩形、六角形、又は他の形状である場合があり、ランダムに、直線状に、又は何か他の配置で配置される。好ましいパターンは、約１０ｍｍ間隔の２列の線である。典型的には、孔は、約２～１０ｍｍ^{2}の面積を有し、孔間の間隔は、約４～３０ｍｍである。いくつかの実施形態では、上側セクション１３における孔は、少なくとも０．８ｍｍの直径を有し、その一方で、下側セクション１４、内側セクション１５、及び外側セクション１６には、０．８ｍｍ未満、好ましくは約０．４～０．６ｍｍの直径の孔を有する孔がある。他の実施形態では、下側セクション１４における孔は、少なくとも０．８ｍｍの直径を有し、その一方で、上側セクション１３、内側セクション１５、及び外側セクション１６には、０．８ｍｍ未満、好ましくは約０．４～０．６ｍｍの直径の孔を有する孔がある。更に他の実施形態では、上側セクション１３及び下側セクション１４における孔は、少なくとも０．８ｍｍの直径を有し、その一方で、内側セクション１５及び外側セクション１６には、０．８ｍｍ未満、好ましくは約０．４～０．６ｍｍの直径の孔を有する孔がある。
【００１９】
パウチ
パウチ１２は熱可塑性であり、図３に示すように、長さｌ及び幅ｗを有し、長さｌは幅ｗよりも大きい。パウチ１２は、パウチ１２がチューブの下側セクション１４と内側セクション１５とに接触するようにチューブ１１内に位置する。図２に示すように、パウチの幅は、チューブ幅Ｗの４５％以下である範囲W_{max}内でチューブ幅Ｗを横切る方向に延びる。これは、チューブを空隙内に設置する際にパウチが穿孔されることを防止するので、望ましい特徴である。例えば、図７は、建物壁の一部が２７と示され、窓枠の一部が２８ａ及び２８ｂと示され、窓ガラスが２９である、典型的な設置を示している。チューブ１１は、壁２７と窓枠２８ａとの間に挿入される。釘又はねじなどの固定手段３０は、窓枠２８ａを壁２７に接続し、窓アセンブリを適所に保持する。固定手段３０は、チューブ１１を貫通し、存在する場合には、２つの流量制限器１９ａ及び１９ｂ間、並びに／又は２つの流量制限器１９ｃ及び１９ｄ間を貫通する。パウチがチューブ幅Ｗを横切る方向に延びる範囲をW_{max}がチューブ幅Ｗの４５％以下となる値に制限することによって、固定手段がパウチを穿孔するリスクが排除される。
【００２０】
パウチ１２は、発泡性組成物を収容する。
【００２１】
好ましくは、チューブ１１内に複数のパウチ１２が存在する。隣り合うパウチ間の間隔は、様々とすることができるが、典型的には５０～１０００ｍｍ、好ましくは４００～６００ｍｍ、より好ましくは４５０～５５０ｍｍ、又は更には３００～５００ｍｍとすることができる。好ましくは、隣り合うパウチは、熱可塑性テープ又はリボンなどの接続手段によって互いに接続される。
【００２２】
一実施形態では、発泡性組成物の全ての成分が１つのパウチ内にあるが、反応開始ステ

ップが有効にされるまで不活性のままである。反応開始は、超音波、ガス圧ブラスト、温熱、又は赤外線若しくは紫外線などの電磁スペクトルの適切な周波数などの手段によるものであり得る。

【００２３】

別の実施形態では、図３及び図４に示すように、パウチ１２は、第１の区画C_1と第２の区画C_2とを含み、区画は、少なくとも１つの壊れやすいバリア２１によって隔てられ、第１の区画C_1は第１の発泡性組成物成分を収容し、第２の区画C_2は第２の発泡性組成物成分を収容する。図３では、壊れやすいバリア２１が１つだけあり、その一方で、図４では、第１の区画と第２の区画とを隔てる壊れやすいバリア２１ａ及び２１ｂが２つある。

【００２４】

一実施形態では、第１の区画C_1及び第２の区画C_2は各々、長さが約７０ｍｍ、幅が約３０ｍｍ、厚さが約１２ｍｍである。いくつかの実施形態では、第１の区画及び第２の区画は、異なる長さを有し得る。

【００２５】

複数のパウチが存在する場合、複数のパウチは、同じ又は異なる長さを有し得る。

【００２６】

壊れやすいバリアとは、２つの区画を隔てるが、２つの区画の化学成分が密に混合されて反応し発泡体を形成することを可能にするために、破壊手段によって容易に破壊され得る、材料を意味する。壊れやすいバリアに適した材料としては、Ｄｏｗ，Ｍｉｄｌａｎｄ，ＭＩから入手可能なＳｕｒｌｙｎ（登録商標）などのエチレン共重合体アイオノマーが挙げられる。適切な破壊手段は、機械的なもの、超音波、ガス圧ブラスト、温熱、又は赤外線若しくは紫外線などの電磁スペクトルの適切な周波数を含む。例示的な機械的破壊手段は、手動操作、ハンマ、ローラ、又はロッド引抜きである。

【００２７】

図４に示す一実施形態では、静的ミキサ２２は、第１の区画と第２の区画とを隔てる２つの離隔配置された壊れやすいバリア２１ａ及び２１ｂ間に位置する。静的ミキサは、流体混合技術において周知の装置である。

【００２８】

いくつかの実施形態では、パウチ構造は、例えば、３～７つ又は４～６つの成分の多層アセンブリである。パウチ用の例示的な構造は、Ｓｕｒｌｙｎ（Ｒ）などのイオン性樹脂層、第１の接着剤又は結合層、第１のポリエステル層、第２の接着剤又は結合層、及び第２のポリエステル層である。適切な接着剤は、Ｂｙｎｅｌ（登録商標）である。別の例示的な構造は、Ｓｕｒｌｙｎ（登録商標）層、Ｂｙｎｅｌ（登録商標）接着剤層、エチレンビニルアルコール（ＥＶＯＨ）共重合体層、Ｂｙｎｅｌ（登録商標）接着剤層、低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）層、及び延伸ポリエチレン（ＯＰＥＴ）層を含む。

【００２９】

好ましくは、図７に３２で示すように、チューブ１１の２つの縁部は、接着剤接合又は超音波溶着などの適切な手段によって封止める。また図７には、チューブ１１の内側セクション１５を覆う蒸気制御層又は液状シール材３１であって、チューブ１１の上側セクション１３及び下側セクション１４上に部分的に延びる蒸気制御層又は液状シール材３１が示されている。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共重合体（ＥＶＯＨ）、又はポリビニルアルコール（ＰＶＯＨ）から作られ得る。

【００３０】

発泡性組成物

発泡性組成物とは、全ての原料が組み合わされ、反応が開始又は活性化されたときに、パウチ１２内の発泡性組成物の成分が反応して膨張性発泡体を形成し、発泡体が、次いでパウチ１２を破裂させ、チューブ１１を膨張させ、チューブの上側セクション１３及び／又は下側セクション１４におけるチューブ孔を通って、存在する場合には、チューブの長さに沿って延びる２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂ並びに／又は１９ｃ

及び１９ｄ間に逃げ、図６に示すように、建築構造の建物接合部２４と２５との間の空隙２６を埋め、次いで、その場で硬化し、これにより気密性及び非透水性シールを提供する組成物を意味する。

【００３１】

パウチが第１の区画C_1と第２の区画C_2とを含む実施形態では、第１の区画C_1内の第１の発泡性組成物成分はイソシアネートを含み、第２の区画C_2内の第２の発泡性組成物成分はポリオールを含む。イソシアネート組成物は、モノマージイソシアネート含有量が１重量パーセント未満又は更には０．１重量パーセント未満になるように配合される場合があり、このような配合は同業者には周知である。第２の発泡性組成物成分は、触媒及び／又は発泡剤を更に含み得る。

【００３２】

いくつかの実施形態では、組成物はまた、気泡形成のための核として働き、したがって、膨張した発泡体に小さな孔径を与える、１ｍｍ以下の主要寸法を有する粒子を含み得る。例示的な粒子は、グラファイト、マイクロバルーン、及びカルサイトである。ポリウレタン発泡体組成物について、これらの追加の粒子は、第２の発泡性組成物成分（ポリオール）中に取り込まれる。非ポリウレタン２成分化学物質も発泡性組成物として適しており、例えばエポキシ系に基づく又はシリコン系に基づくものである。この場合、核形成粒子は、混合時まで両方の主要成分から隔てられたままである。これには、これらの粒子が、図４における２つの壊れやすいバリア２１ａ及び２１ｂ間に示すような第３の区画内に位置する必要がある。他の粒子は、試薬の混合を補助するように機能し得る。例えば、強磁性又は磁性粒子は、外部磁気源が適用される場合に混合を高めることができる。この磁気源は磁界又は磁気ロッドである。他の粒子は、外部超音波源に反応し、次いで混合を高め得る。

【００３３】

他の機能性付与添加剤は、難燃剤、顔料、及び繊維、フィラメント、フィブリルなどの充填剤、及びガラス又はアラミドのパルプなどのパルプである。いくつかの実施形態では、発泡組成物の０．０５～３．０重量パーセントの量で存在するパラアラミドパルプの添加が有益であることが示されている。この種類のパルプは、１，０００マイクロメートル以下の長さを有する高度にフィブリル化したチョップドパラアラミド繊維を含む。好ましくは、繊維径は、約５０マイクロメートルである。パルプは、第１の発泡性組成物成分、すなわちイソシアネート又は第２の発泡性組成物成分、すなわちポリオールのいずれかに添加され得る。パラアラミドパルプを取り入れた発泡ポリウレタン組成物は、パルプ添加剤なしの発泡性組成物と比較して、同様の膨張及び許容可能な可撓性を有するとともに、圧縮強度及び圧縮弾性率の向上を示す。この圧縮又は弾性率の向上によって、窓面における封止された隙間の衝撃吸収特性、例えば暑い天候で窓の膨張が起こる建物での望ましい特性が高まった。

【００３４】

膨張した発泡体の望ましい特性は、規格ＥＮ　８２６：２０１３に従って試験した場合、膨張発泡体が、少なくとも１０％、より好ましくは少なくとも２０％、又は少なくとも５０％まで圧縮するのに十分に可撓性を有するべきであることである。

【００３５】

発泡体の別の望ましい特徴は、規格ＥＮ　１６０４：２０１３に開示されている方法に基づいて試験した場合、膨張の１週間後に、発泡体の収縮が元の膨張した発泡体の寸法の２０％以下、好ましくは１０％以下であるべきであることである。この評価は、－１０～＋５０℃の温度サイクルでだけでなく、周囲温度でも実行される。

【００３６】

いくつかの実施形態では、各パウチに収容された発泡性材料は、同じものである。いくつかの他の実施形態では、１つのパウチに収容された発泡性材料は、別のパウチに収容された発泡性材料と異なり、例えば、いくつかのパウチは、反応時に、他のパウチから生成された発泡体よりも高い密度を有するが低い膨張性を有する発泡体を提供する発泡性材料

を収容する場合があり、これらの他のパウチに収容された発泡性材料は、異なる化学組成を有する。このような特徴によって、釘又はねじによる窓の機械的固定の必要性を低減するか又は更には排除することができる。

【００３７】

実用性

上で説明した本発明は、新築において又は埋めるべき隙間がある既存の建物の改修において実用性を見出す。典型的な用途は、窓と壁との間、ドアと壁との間、壁と屋根との間、２つの壁間の空隙の封止、及び隣り合う２つのプレハブ建築パネル又はモジュール間の隙間の封止を含む。これらは、建物接合部と称されることもある。

【００３８】

建物接合部間の空隙を封止する方法

一実施形態では、建物接合部２４と２５との間の空隙２６を封止するための方法は、

チューブ１１と、チューブ１１に挿入された少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２とを含む物品１０を用意するステップであって、

チューブ１１は、長さＬ、幅Ｗ、及び高さＨを有し、少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２は、長さｌ及び幅ｗを有し、

チューブは、上側セクション１３と、下側セクション１４と、内側セクション１５と、外側セクション１６とを含み、

チューブは、蒸気に対して透過性であるが液体に対して不透過性である半透膜である層１８を含み、

チューブは、１～２，０００秒の板厚方向のガーレー透気度を有し、

チューブは、３００～４５０ＭＰａのＬ方向の引張弾性率、及び２００～３２０ＭＰａのＷ方向の引張弾性率を有し、

チューブは、チューブの上側セクション１３及び／又は下側セクション１４の層１８を貫通する複数の孔を有し、

パウチ長さｌは幅ｗよりも大きく、

パウチは、パウチがチューブの下側セクション１４及び内側セクション１５に接触するように且つチューブ幅Ｗ全体の４５％以下である範囲W_{max}内でチューブ幅Ｗを横切る方向に延びるように、チューブ内に位置し、

パウチ１２は、発泡性組成物を収容する、

用意するステップと、

物品１０を建物接合部２４と２５との間の空隙２６に挿入するステップと、

発泡性組成物の原料が反応して膨張性発泡体を形成するようにパウチ１２内の発泡性組成物を活性化させるステップであって、発泡体は、次いでパウチ１２を破裂させ、チューブ１１を膨張させ、チューブの上側セクション１３及び／又は下側セクション１４に位置するチューブ孔を通って、存在する場合には、チューブの上側セクション１３における２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂ並びに／又はチューブの下側セクション１４における２つの離隔配置された流量制限器１９ｃ及び１９ｄ間に逃げ、流量制限器はチューブの長さに沿って延び、膨張する発泡体は、建築構造の建物接合部２４と２５との間の空隙２６を埋め、次いで、その場で硬化して、気密性及び非透水性シールを提供する発泡構造になる、活性化させるステップと

を含む。

【００３９】

いくつかの実施形態では、１つのパウチに収容された発泡性材料は、別のパウチに収容された発泡性材料と異なる。

【００４０】

上記方法における任意のステップは、チューブ１１を空隙２６に挿入する前に、チューブ１１の下側セクション１４又は建物接合部の上面２３のいずれかに接着手段を適用することである。例えば両面テープ又はホットメルト接着剤であり得る、この接着手段は、チューブを正しい位置に保持するのに役立つ。

【００４１】
代替実施形態では、建物接合部２４と２５との間の空隙２６を封止するための方法は、
チューブ１１と、チューブ１１に挿入された少なくとも１つの熱可塑性パウチ１２とを含む物品１０を用意するステップであって、パウチ１２は、第１の区画C_1と第２の区画C_2とを含み、区画は、少なくとも１つの壊れやすいバリア２１又は２つの壊れやすいバリア２１ａ及び２１ｂによって隔てられ、チューブは、上側セクション１３と、下側セクション１４と、内側セクション１５と、外側セクション１６とを含み、
チューブは、蒸気に対して透過性であるが液体に対して不透過性である半透膜である層１８を含み、
チューブは、１～２，０００秒の板厚方向のガーレー透気度を有し、
チューブは、３００～４５０ＭＰａのＬ方向の引張弾性率、及び２００～３２０ＭＰａのＷ方向の引張弾性率を有し、
チューブは、チューブの上側セクション１３及び／又は下側セクション１４の層１８を貫通する複数の孔を有し、
パウチ長さｌは幅ｗよりも大きく、
パウチは、パウチがチューブの下側セクション１４及び内側セクション１５に接触するように且つチューブ幅Ｗ全体の４５％以下である範囲W_{max}内でチューブ幅Ｗを横切る方向に延びるように、チューブ内に位置し、
パウチ１２は、発泡性組成物を収容する
用意するステップと、
物品１０を建物接合部２４と２５との間の空隙に挿入するステップと、
パウチ１２の各区画の第１のセクションC_1と第２のセクションC_2とを隔てる壊れやすいバリア２１又は２１ａ及び２１ｂを破壊手段で破壊することによってパウチ内の発泡性組成物を活性化させ、それにより、第１の組成物及び第２の組成物が混合し、反応し、膨張性発泡体を形成することを可能にするステップであって、発泡体は、次いでパウチ１２を破裂させ、チューブ１１を膨張させ、チューブ１１の上側セクション１３及び／又は下側セクション１４に位置するチューブ孔を通って、存在する場合には、チューブ１１の長さに沿って延びる２つの離隔配置された流量制限器１９ａ及び１９ｂ並びに／又は１９ｃ及び１９ｄ間に逃げ、建築構造の建物接合部２４と２５との間の空隙２６を埋め、次いで、その場で硬化して、気密性及び非透水性シールを提供する発泡構造になる、可能にするステップと
を含む。
【００４２】
破壊手段は、機械的なもの、超音波、ガス圧ブラスト、温熱、又は赤外線若しくは紫外線などの電磁スペクトルの適切な周波数であり得る。例示的な機械的破壊手段は、手動操作、ハンマ、ローラ、又はロッド引抜きを含む。
【００４３】
いくつかの実施形態では、１つのパウチに収容された発泡性材料は、別のパウチに収容された発泡性材料と異なる。
【００４４】
上記方法における任意のステップは、チューブ１１を空隙２６に挿入する前に、チューブ１１の下側セクション１４又は建物接合部の上面２３のいずれかに接着手段を適用することである。例えば両面テープ又はホットメルト接着剤であり得る、この接着手段は、チューブを正しい位置に保持するのに役立つ。
【００４５】
試験方法
発泡体のフリーライズ密度を、ＡＳＴＭ Ｄ７４８７－１３：Ｓｔａｎｄａｒｄ Ｐｒａｃｔｉｃｅ ｆｏｒ Ｐｏｌｙｕｒｅｔｈａｎｅ Ｒａｗ Ｍａｔｅｒｉａｌｓ：Ｐｏｌｙｕｒｅｔｈａｎｅ Ｆｏａｍ Ｃｕｐ Ｔｅｓｔに従って測定した。
【００４６】

発泡体の動的圧縮強度及び圧縮弾性率をＥＮ　ＩＳＯ　８４４－２０２１：硬質発泡プラスチックに従って測定した。

【実施例】

【００４７】

全ての部及び百分率は、特に明記しない限り重量による。本発明に従って作製される実施例を数値で示す。対照又は比較例は文字で示す。

【００４８】

実施例１並びに比較例Ａ及びＢの材料を２つの建築部材間の空隙空間内で評価した。この空間は、４．２ｍの長さ、７７ｍｍの幅、及び２５ｍｍの厚さの公称寸法を有していた。

【００４９】

実施例１では、チューブは、ＤｕＰｏｎｔ　ｄｅ　Ｎｅｍｏｕｒｓ　Ｉｎｃ，Ｗｉｌｍｉｎｇｔｏｎ，ＤＥから市販されているフラッシュ紡糸ポリエチレンシートであるＴｙｖｅｋ（登録商標）１５０６Ｂであった。チューブ厚さは公称０．１７ｍｍであり、チューブは、２１秒の板厚方向の公称ガーレー透気度を有していた。

【００５０】

実施例１では、直径２ｍｍの孔を、チューブの上側セクション１３に２本の離れた線状にジグザグ状に配置した。　発泡性材料は、Ｓｅａｌｅｄ　Ａｉｒ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ，Ｅｌｍｗｏｏｄ　Ｐａｒｋ，ＮＪからのＩｎｓｔａｐａｋ（登録商標）ＱｕｉｃｋＲＴ（登録商標）包装用発泡体の６つのパウチからなっていた。各パウチは、壊れやすいバリアによって隔てられた２つの区画を含んでおり、一方の区画はポリオールを含んでおり、他方の区画はイソシアネートを含んでいた。各パウチは、７５ｇの反応性材料を含んでおり、合計４５０ｇの発泡性組成物を得た。壊れやすいバリアを、手動操作によって破壊し、これにより、試薬が反応して発泡体を形成することを可能にした。

【００５１】

比較例Ａは、業界における現在の技術水準を表し、ＤｕＰｏｎｔからの１成分ポリウレタン発泡シール材、ＩｎｓｔａＳｔｉｋ　Ｆｌｅｘ＋を隙間に注入して、発泡性材料を膨張させ、硬化させ、及び固化させることからなっていた。２つの建築部材の外面の平面を越えて延びる発泡体を全て除去し、面一に平滑化した。次に、ＤｕＰｏｎｔのＴｙｖｅｋ（登録商標）窓テープシール材等級１３１０ＰＴを、建築部材に重なるように、平滑化した発泡体の上に適用した。発泡体の量は３７５ｇであった。

【００５２】

比較例Ｂのチューブは、同じくＤｕＰｏｎｔから入手可能な二軸延伸ポリエチレンテレフタレート材料である厚さ１００ミクロンのＭｙｌａｒ（登録商標）を含んでいた。チューブは、４５，０００秒の板厚方向の公称ガーレー透気度を有していた。比較例Ｂは、チューブの上側セクション１３に２本の離れた線状にジグザグ状に配置された直径１ｍｍの孔を有していた。発泡性材料は、Ｓｅａｌｅｄ　Ａｉｒ　Ｃｏｒｐｏｒａｔｉｏｎ，Ｅｌｍｗｏｏｄ　Ｐａｒｋ，ＮＪからのＩｎｓｔａｐａｋ（登録商標）ＱｕｉｃｋＲＴ（登録商標）包装用発泡体の６つのパウチからなっていた。各パウチは、壊れやすいバリアによって隔てられた２つの区画を含んでおり、一方の区画はポリオールを含んでおり、他方の区画はイソシアネートを含んでいた。各パウチは、７５ｇの反応性材料を含んでおり、合計４５０ｇの発泡性組成物を得た。壊れやすいバリアを手動操作によって破壊し、これにより、試薬が反応して発泡体を形成することを可能にした。

【００５３】

測定した設置時間には、準備作業、パウチの設置、発泡活性化、発泡膨張及び硬化、仕上げステップ、並びにフラッシングの適用が含まれていた。実施例は、設置時間が３０分以下であれば、業界にとって満足できるものであり、有益であるとみなされた。実施例１は、設置時間が３０分未満であったが、比較例Ａの設置時間は約６０分であった。比較例Ｂは設置時間が３０分未満であったが、発泡工程中に深刻なチューブ破裂が発生したため、この例は使用に適さないと判断した。

【００５４】
更なる改善点
高められた圧縮引張及び弾性率性能を硬化発泡体から得る利点を、発泡性組成物へのパラアラミドパルプの添加によって達成した。ＤｕＰｏｎｔのｍｅｒｇｅ　１Ｋ１９５７であるパルプは、５０マイクロメートルの公称繊維径及び１ｍｍ未満の繊維長を有していた。パルプが組成物の０．４重量パーセント（実施例２）又は０．８重量パーセント（実施例３）を占めるように、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パルプを添加した。イソシアネート（Ｖｏｒｏｎａｔｅ™　Ｍ２３０）は、発泡性組成物の６０重量パーセントを占めており、ポリオール成分は残りの４０重量パーセントを占めていた。ポリオール成分は、３２重量パーセントのＶｏｒａｎｏｌ™ポリエーテルポリオール、６重量パーセントの水、及び２重量パーセントの触媒を含んでいた。パラアラミドパルプを含む例では、ポリオールの量を０．４又は０．８重量パーセント低減した。パルプ原料を含まないサンプルは、対照例（比較例Ｃ）であった。これらの組成物を発泡させ、試験片を圧縮及び弾性率試験に供した。試験サンプルの発泡体密度（フリーライズ密度）の変動に対応するために、結果として得られた値を正規化した。
【００５５】
試験の基準は、ＥＮ　ＩＳＯ　８４４－２０２１であった。発泡試験サンプルは厚さが１６ｍｍであり、各発泡試験サンプルを３ｍｍ圧縮した。１８．７５％の歪みを与えることによって動的圧縮強度を測定し、次いで圧縮荷重を６０秒間解除した。この手順を更に４回繰り返した。圧縮弾性率をＥＮ　ＩＳＯ　８４４－２０２１規格に従って測定した。結果を表１に示す。
【００５６】
【表１】

表1

特徴	比較例 C	実施例 2	実施例 3
パルプ含有量(%)	0	0.4	0.8
フリーライズ密度 (kg/m^3)	21	22	37
動的圧縮強度(kPa)	5.6	7.6	26.6
正規化された圧縮強度($kPa.m^3/kg$)	0.26	0.34	0.71
圧縮弾性率(kPa)	28	50.8	135.7
正規化された圧縮弾性率($kPa.m^3/kg$)	1.33	2.31	3.66

【図面】

【図１】

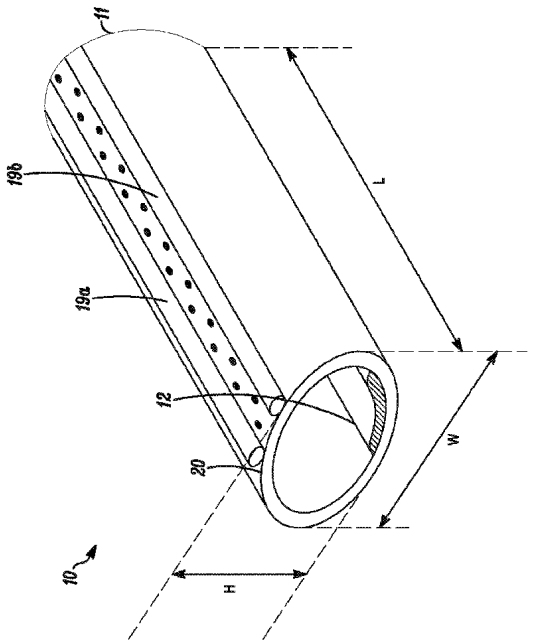

FIG. 1

【図２】

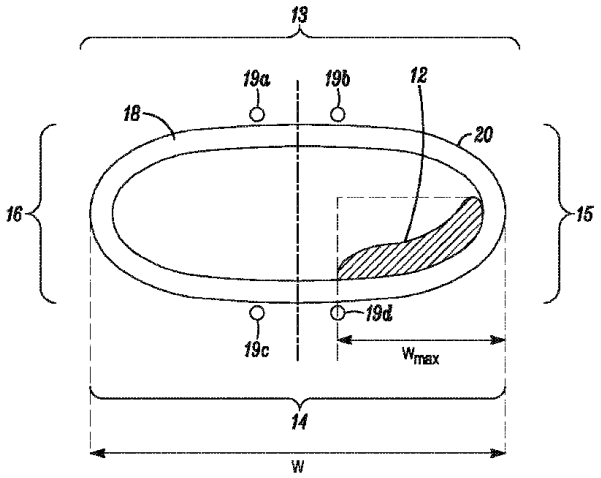

FIG. 2

【図３】

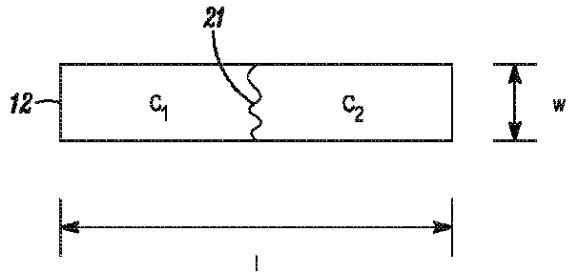

FIG. 3

【図４】

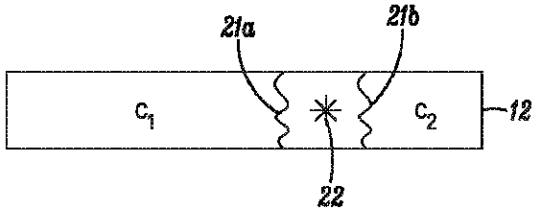

FIG. 4

【図５】

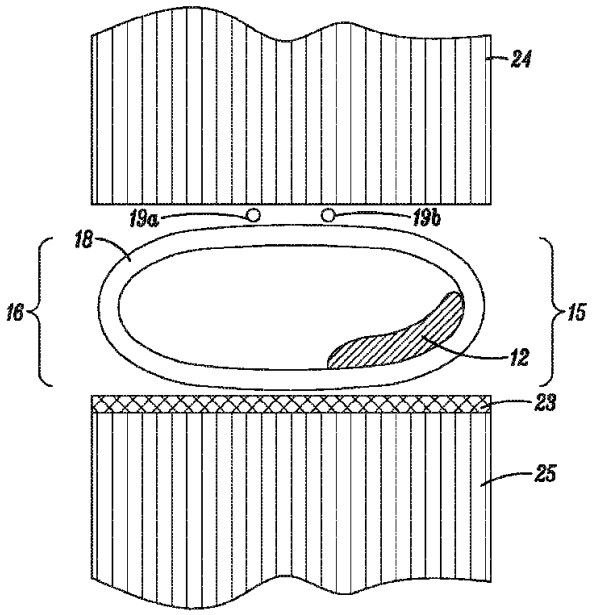

FIG. 5

【図６】

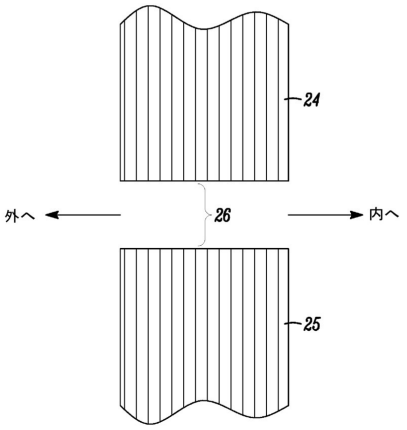

FIG. 6

【図７】

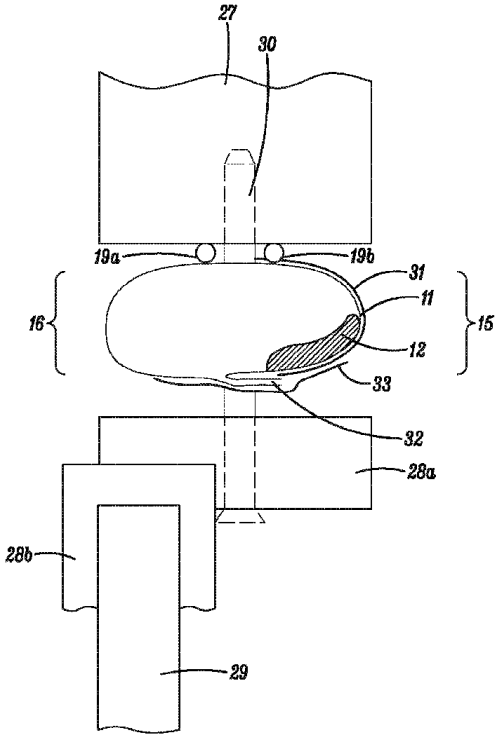

FIG. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2023/018598

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B29C44/18 E04B1/66 E04B1/76 E04F21/08
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)
B29C E04B E04F

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 20 2011 051055 U1 (HINDERMANN GMBH & CO KG [DE]) 24 August 2012 (2012-08-24) paragraphs [0006], [0007], [0016], [0018]; claim 4; figure 4	1-23
A	US 2012/263817 A1 (O'LEARY ROBERT J [US] ET AL) 18 October 2012 (2012-10-18) paragraph [0060] - paragraph [0062]; figure 6B	1-23
A	US 2020/190831 A1 (DAVLIN ANTHONY O [US] ET AL) 18 June 2020 (2020-06-18) claim 1	1-23
A	EP 0 436 145 A2 (ARA WERK KRAEMER GMBH & CO [DE]) 10 July 1991 (1991-07-10) column 1, line 23 - column 3, line 11	1-23

☐ 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
26 June 2023	04/07/2023

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	Tortosa Masiá, A

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2023/018598

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 202011051055 U1	24-08-2012	NONE	
US 2012263817 A1	18-10-2012	CA 2832183 A1	18-10-2012
		CA 3050711 A1	18-10-2012
		US 2012263817 A1	18-10-2012
		WO 2012142267 A1	18-10-2012
US 2020190831 A1	18-06-2020	US 2020190831 A1	18-06-2020
		WO 2020123232 A1	18-06-2020
EP 0436145 A2	10-07-1991	DE 3941595 A1	20-06-1991
		EP 0436145 A2	10-07-1991

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

フロントページの続き

,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 DB04 DC02 DD01 DE01 FA51 GA07 GA65 HD03 HD06 HD11 HF12 JA22 MA08 MA11
4F100　AK04 AK04B AK21 AK21B AK41 AK41A AK51 AK51C AK69 AK69B BA03 BA07 DC11 DC11A DG01 DG01A DG15 DG15A DJ01 DJ01C JD04 JK03