

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-530687

(P2018-530687A)

(43) 公表日 平成30年10月18日 (2018. 10. 18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E 0 4 B 1/80 (2006.01)	E 0 4 B 1/80 1 0 0 P	2 E 0 0 1
F 1 6 L 59/02 (2006.01)	F 1 6 L 59/02	3 H 0 3 6
B 3 2 B 7/02 (2006.01)	B 3 2 B 7/02 1 0 5	4 F 1 0 0
B 3 2 B 5/18 (2006.01)	B 3 2 B 5/18	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2018-503545 (P2018-503545)	(71) 出願人	506207358
(86) (22) 出願日	平成28年7月29日 (2016. 7. 29)		サートウンティード コーポレーション
(85) 翻訳文提出日	平成30年1月23日 (2018. 1. 23)		アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 1 9
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/044805		3 5 5 モルバーン, ムーアズ ロード
(87) 国際公開番号	W02017/019987		2 0
(87) 国際公開日	平成29年2月2日 (2017. 2. 2)	(74) 代理人	100076428
(31) 優先権主張番号	62/198, 968		弁理士 大塚 康德
(32) 優先日	平成27年7月30日 (2015. 7. 30)	(74) 代理人	100115071
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧縮断熱材のためのシステム、方法、及び装置

(57) 【要約】

断熱製品は、容器と、容器内部に第1の層を形成する第1の断熱材料と、容器内部に第2の層を形成する第2の断熱材料とを含み得、第1の層は、第2の層によって圧縮される。建物内の構造は、スタッドと、スタッドの対向する側面に取り付けられた第1及び第2のクラディングと、スタッドと対向するクラディングとの間に画定された構造空間とを含み得る。第1の断熱材料は、構造空間上に第1の層を含み、構造空間内部のクラディングのうちの第1のクラディングを実質的に被覆し得る。加えて、第2の断熱材料は、構造空間内部に第2の層を有し得る。第1の層は、圧縮されて、第2の層によって実質的に被覆され、第2の層は、構造空間内部のクラディングのうちの第2のクラディングを実質的に被覆する。

【選択図】 図3

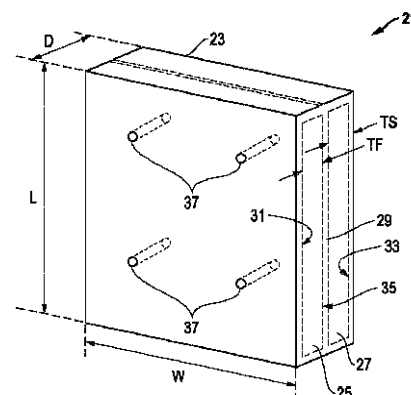


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

断熱製品であって、
容器と、
前記容器内部に第 1 の層を形成する第 1 の断熱材料と、
前記容器内部に第 2 の層を形成する第 2 の断熱材料と、を備え、前記第 1 の層が、前記第 2 の層によって圧縮される、断熱製品。

【請求項 2】

前記第 1 の断熱材料としては、圧縮性断熱材、有機材料、圧縮性鉱物材料、合成材料、セルロース、繊維ガラス、ポリエステル繊維、ポリエチレン繊維、ガラスウール、ストーンウール、羊毛、木材繊維、綿、麻、亜麻、コルク、わら、羽毛、及び細断された再生布のうちの少なくとも 1 つが挙げられる、請求項 1 に記載の断熱製品。

10

【請求項 3】

前記第 2 の断熱材料としては、発泡体、噴霧発泡体、及び緩徐上昇噴霧発泡体のうちの少なくとも 1 つが挙げられる、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 4】

前記第 2 の断熱材料としては、イソシアネート、メチレンジフェニルジイソシアネート (MDI)、ポリオール樹脂、及びポリエーテルポリオールのうちの少なくとも 1 つが挙げられる、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 5】

前記第 2 の断熱材料が、少なくとも 1 つの市販の膨張発泡体を含む、請求項 1 に記載の断熱製品。

20

【請求項 6】

前記第 2 の断熱材料が、前記断熱製品内に気密層を備える、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 7】

前記気密層が、1 インチの厚さに対して 75 Pa で約 $0.004 \text{ L} / (\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 未満の空気透過率を備える、請求項 9 に記載の断熱製品。

【請求項 8】

前記第 2 の断熱材料が、約 $2 \text{ 透過率} / \text{インチ}$ ($\text{perms} / \text{inch}$) 以下の水蒸気透過率を有する、請求項 1 に記載の断熱製品。

30

【請求項 9】

前記第 1 の層が、前記第 1 の層と前記第 2 の層との間に少なくとも 1 つのライナ、フェーシング、及びバリアを含む、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 10】

前記第 1 の断熱材料が、
少なくとも約 $0.35 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 、かつ約 $2.8 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 以下の非圧縮密度と、

少なくとも約 $0.62 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 、かつ約 $3 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 以下の前記容器内部の圧縮密度と、を備える、請求項 1 に記載の断熱製品。

40

【請求項 11】

前記第 2 の断熱材料が、少なくとも約 $0.25 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 、かつ約 $3 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 以下の密度を有する、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 12】

前記第 1 の断熱材料が、少なくとも約 10% 、かつ約 80% 以下まで圧縮される、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 13】

厚さ比 (TR) が、前記第 2 の層 (TS) の厚さに対する前記圧縮された第 1 の層 (TF) の厚さとして定義され、前記厚さ比 ($\text{TR} = \text{TF} / \text{TS}$) が、少なくとも約 0.1 、かつ約 0.9 以下である、請求項 1 に記載の断熱製品。

50

【請求項 14】

前記第 1 の層が、前記容器の内側表面全体を実質的に被覆し、前記第 2 の層が、前記容器の対向する内側表面全体を実質的に被覆し、前記第 2 の層が、前記第 1 の層の表面全体を実質的に被覆して圧縮する、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 15】

前記第 1 の断熱材料が、
少なくとも約 R 10、かつ約 R 25 以下の非圧縮熱抵抗 (R 値) と、
少なくとも約 R 12、かつ約 R 34 以下の圧縮 R 値と、を含む、請求項 1 に記載の断熱製品。

10

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

本発明は、概ね、断熱材に関し、特に、膨張発泡体によって圧縮された断熱材のためのシステム、方法、及び装置に関する。

【0002】

建物のエネルギー効率を改善するための断熱材の使用はよく知られている。米国のエネルギー規定の段階的変革は、より低い熱伝導率などのより良好な熱性能を有する断熱材料を求めている。米国で使用される最も一般的な断熱製品は、繊維ガラスバット 11 (図 1) などの繊維ガラス、及び独立気泡噴霧発泡体 13 (図 2) である。

20

【0003】

独立気泡発泡体は、繊維ガラスを上回る優れた気密性及び断熱性の両方を付与するが、繊維ガラスよりもはるかに高価である。開放気泡発泡体は、開放気泡発泡体よりもはるかに安価であるが、必要な気密性及び断熱性レベルを達成するためにはるかに大きい体積を必要とする。独立気泡発泡体は高価であるため、断熱材業者は、通常、気密性のためにそれらの薄い層のみを使用し、安価な繊維ガラスでそれらの断熱材の導入を完成させる。

【0004】

規定 I E C C 2012 では、現在、壁について以下の基準を求めている。気候帯 3～5 では、R 5 の連続断熱材を有するスタッド間で R 13 ($h \cdot ft^2 \cdot F / Btu$)、または独立気泡発泡体のみで達成可能なスタッド間で R 20 のいずれか。気候帯 6～8 については、垂木間で R 20 及び R 5 の連続外部断熱材が容認されている。

30

【0005】

放射伝達を減少させるために密度を増加させなければならないため、高性能 (すなわち、低い熱伝導率を備える) 断熱材を製造することが課題である。これにより、生産ラインの速度が低減し、製品の圧縮が低減され大幅に低減される。例えば、R 11 (1 立方フィート当たり密度 1 ポンド、つまり $1 lb / ft^3$ を有する) 製品は、1 バッグ当たり 10 倍圧縮することができる。R 15 製品 ($1.5 lb / ft^3$) は、1 バッグ当たり最大 3 倍圧縮ことができ、これは、より高い物流コスト、より少ない 1 バッグ当たりの製品数、現場での操作の難しさを意味し、切断がより困難である。

40

【0006】

現在、R 16 製品は、米国では生産されていない。R 16 は、欧州で入手可能な最善の繊維ガラス製品である。R 16 は、 $3 lb / ft^3$ の非常に高い密度を有し、超伸縮性を必要とするが、本質的に非圧縮性である。かかる製品が米国で入手可能であったとしても、市場は R 16 を得るために R 15 の 2 倍の価格を支払うことを嫌うであろう。これらの土台が、断熱材の効果を規定要件以下に制限する可能性がある。このように、断熱材における改善が引き続き重要である。

【発明の概要】

【0007】

圧縮断熱材のためのシステム、方法、及び装置の実施形態を開示する。例えば、断熱製

50

品は、容器と、容器内部に第1の層を形成する第1の断熱材料と、容器内部に第2の層を形成する第2の断熱材料とを含み得、第1の層は、第2の層によって圧縮される。

【0008】

別の実施形態では、断熱製品を製造する方法は、容器を提供することと、容器の内側表面上に第1の断熱材料の第1の層を導入することと、次いで、第2の断熱材料を膨張させて第1の層を圧縮するように、第1の層と容器の対向する内側表面との間に第2の断熱材料の第2の層を導入することとを含み得る。

【0009】

代替の実施形態では、断熱製品を製造する方法は、建物内に構造を画定することであって、構造が、スタッドと、スタッドに取り付けられたクラディングと、スタッドとクラディングとの間の構造空間とを有する、画定することと、第1の断熱材料の第1の層を導入し、構造空間のそれぞれのものの内部のクラディングのうちの第1のクラディングを実質的に被覆することと、次いで、第2の断熱材料を膨張させて第1の層を圧縮するように、第1の層と構造の対向するクラディングとの間の構造空間内に第2の断熱材料の第2の層を導入することとを含み得る。

10

【0010】

さらに別の実施形態では、建物内の構造は、スタッドと、スタッドの対向する側面に取り付けられた第1及び第2のクラディングと、スタッドと対向するクラディングとの間に画定された構造空間とを含み得る。第1の断熱材料は、構造空間上に第1の層を含み、構造空間内部のクラディングのうちの第1のクラディングを実質的に被覆し得る。加えて、第2の断熱材料は、構造空間内部に第2の層を有し得る。第1の層は、圧縮されて、第2の層によって実質的に被覆され、第2の層は、構造空間内部のクラディングのうちの第2のクラディングを実質的に被覆する。

20

【0011】

別の実施形態は、スタッドと、スタッドの対向する側面に取り付けられた第1及び第2のクラディングと、スタッドとクラディングとの間に画定された構造空間とを有する、建物内の構造を含み得る。2つの異なるタイプの断熱材を構造空間内に使用することができ、第2のタイプの断熱材が、第1のタイプの断熱材を圧縮する。加えて、構造の少なくとも約80%が、約 $0.14 \text{ Btu} \cdot \text{in} / (\text{ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot \text{F}) \sim 0.28 \text{ Btu} \cdot \text{in}$ の範囲の熱伝導率(λ)、約 $R13 \sim R22$ の範囲の熱抵抗(R 値)、約 $33 \text{ dB} \sim 40 \text{ dB}$ の範囲のノイズリダクションを備える音響特性、及び約 $0.063 \text{ lb} / \text{ft}^3 \sim 1.87 \text{ lb} / \text{ft}^3$ の範囲の平均密度を含む仕様を満たす。

30

【0012】

これらの実施形態の前述及び他の目的ならびに利点は、添付の特許請求の範囲及び付随の図面と併せて以下の詳細な説明を考慮すれば、当業者には明らかであろう。

【図面の簡単な説明】

【0013】

実施形態の特徴及び利点が獲得される仕方をより詳細に理解することができるように、添付の図面に説明されている実施形態を参照することにより、より詳しい説明を得ることができる。しかしながら、図面は、いくつかの実施形態のみを説明している。したがって、図面は、他の同等に有効な実施形態が存在し得るため、範囲を限定するものと考慮されるべきではない。

40

【0014】

【図1】家の中の従来の繊維ガラス断熱材の等角写真である。

【図2】家の中の従来の独立気泡噴霧発泡体断熱材の等角写真である。

【図3】圧縮断熱製品の一実施形態の概略部分断面等角図である。

【図4】内部に導入された断熱材の第1の層を有する開放された容器の一実施形態の等角図である。

【図5A】方法のステップの一実施形態の連続断面図である。

【図5B】方法のステップの一実施形態の連続断面図である。

50

【図 5 C】方法のステップの一実施形態の連続断面図である。

【図 5 D】方法のステップの一実施形態の連続断面図である。

【図 6】種々の実施形態の性能を説明するラーキン曲線 (Lark in curve) 図である。

【0015】

異なる図面における同じ参照符号の使用は、同様または同一の実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【0016】

圧縮断熱材のためのシステム、方法、及び装置の実施形態を開示する。例えば、図 3 に示されるように、断熱製品 21 は、可搬性の容器 23 を含み得る。第 1 の断熱材料は、容器 23 内部に第 1 の層 25 を形成し得る。第 2 の断熱材料は、容器内部に第 2 の層 27 を形成し得、第 1 の層は、第 2 の層によって圧縮される。いくつかの変形では、第 1 及び第 2 の層 25、27 は、容器 23 を実質的に充填する。

【0017】

断熱製品 21 のいくつかの実施形態は、第 1 の層 25 の中へ浸透しない第 2 の層 27 を含み得る。例えば、第 1 の層 25 は、第 1 の層 25 と第 2 の層 27 との間に少なくとも 1 つのライナ、フェーシング、及びバリア 29 を含み得る。少なくとも 1 つのライナ、フェーシング、及びバリア 29 の変形は、紙、プラスチック、ガラスマット、及び高密度ガラスマットのうちの少なくとも 1 つを含み得る。少なくとも 1 つのライナ、フェーシング、及びバリア 29 は、第 1 の層 25 と第 2 の層 27 とを部分的にまたは完全に分離することができる。

【0018】

一例では、第 1 の層 25 は、容器 23 の内側表面 31 全体を実質的に被覆することができる。第 2 の層 27 は、容器 23 の対向する内側表面 33 全体を実質的に被覆することができる。第 2 の層 27 は、第 1 の層 25 の表面 35 全体を実質的に被覆し圧縮することができる。

【0019】

他の実施形態では、第 1 の断熱材料は、1 つ以上の材料を含み得る。例えば、第 1 の断熱材料としては、圧縮性断熱材、有機材料、圧縮性鉱物材料、合成材料、セルローズ、繊維ガラス、ポリエステル繊維、ポリエチレン繊維、ガラスウール、ストーンウール、羊毛、木材繊維、綿、麻、亜麻、コルク、わら、羽毛、及び細断された再生布のうちの少なくとも 1 つが挙げられ得る。

【0020】

同様に、第 2 の断熱材料の実施形態は、1 つ以上の材料を含み得る。例えば、第 2 の断熱材料としては、発泡体、噴霧発泡体、独立気泡噴霧発泡体、及び緩徐上昇噴霧発泡体のうちの少なくとも 1 つが挙げられ得る。一変形では、第 2 の断熱材料としては、イソシアネート、メチレンジフェニルジイソシアネート (MDI)、ポリオール樹脂、及びポリエーテルポリオールのうちの少なくとも 1 つが挙げられ得る。別の変形では、1 つ以上の市販の膨張発泡体材料を使用することができる。

【0021】

第 2 の断熱材料の実施形態は、断熱製品内に気密層を含み得る。気密層は、1 インチの厚さに対して 75 Pa で約 $0.004 \text{ L} / (\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 未満の空気透過率を含み得る。加えてまたは代替的に、第 2 の断熱材料は、約 2 透過率 / インチ ($\text{perms} / \text{inch}$) 以下の水蒸気透過率を有し得る。

【0022】

第 2 の断熱材料の他の例は、少なくとも約 $5 \times$ 、少なくとも約 $10 \times$ 、少なくとも約 $20 \times$ 、少なくとも約 $50 \times$ 、またはさらには少なくとも約 $100 \times$ など、少なくとも約 $2 \times$ の膨張係数を含み得る。第 2 の断熱材料の他の変形は、約 $400 \times$ 以下、約 $600 \times$ 以下、約 $800 \times$ 以下、またはさらには約 $1000 \times$ 以下など、約 $200 \times$ 以下の膨張係数を含み得る。第 2 の断熱材料の他の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲

の膨張係数を有し得る。

【0023】

第1の断熱材料の実施形態は、第2の断熱材料よりも高い密度を有し得る。他の変形では、第2の断熱材料は、第1の断熱材料よりも高い密度を有し得る。

【0024】

いくつかの例では、第1の断熱材料は、非圧縮密度を有し得る。例えば、第1の断熱材料は、少なくとも約 0.35 lb/ft^3 の非圧縮密度を有し得る。他の変形では、第1の断熱材料は、少なくとも約 0.62 lb/ft^3 、少なくとも約 0.75 lb/ft^3 、少なくとも約 0.94 lb/ft^3 、またはさらには少なくとも約 1.25 lb/ft^3 など、少なくとも約 0.51 lb/ft^3 の非圧縮密度を有し得る。他の例では、第1の断熱材料は、約 2.81 lb/ft^3 以下の非圧縮密度を有し得る。さらに他の変形では、第1の断熱材料は、約 2.21 lb/ft^3 以下、約 1.87 lb/ft^3 以下、またはさらには約 1.56 lb/ft^3 以下など、約 2.51 lb/ft^3 以下であり得る非圧縮密度を有し得る。加えて、第1の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の非圧縮密度を有し得る。

【0025】

他の例では、第1の断熱材料は、圧縮密度を有し得る。例えば、第1の断熱材料は、少なくとも約 0.62 lb/ft^3 の圧縮密度（例えば、容器23内部など）を有し得る。他の変形では、第1の断熱材料は、少なくとも約 0.94 lb/ft^3 、少なくとも約 1.25 lb/ft^3 、またはさらには少なくとも約 1.56 lb/ft^3 など、少なくとも約 0.75 lb/ft^3 の圧縮密度を有し得る。他の変形では、第1の断熱材料は、約 3.1 lb/ft^3 以下の圧縮密度を有し得る。第1の断熱材料はまた、約 2.51 lb/ft^3 以下、約 2.21 lb/ft^3 以下、またはさらには約 1.87 lb/ft^3 以下など、約 2.81 lb/ft^3 以下の圧縮密度を有し得る。加えて、第1の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の圧縮密度を有し得る。

【0026】

第2の断熱材料の実施形態は、少なくとも約 0.41 lb/ft^3 、少なくとも約 1.1 lb/ft^3 、少なくとも約 1.51 lb/ft^3 、またはさらには少なくとも約 2.1 lb/ft^3 など、少なくとも約 0.25 lb/ft^3 の密度を有し得る。他の変形では、第2の断熱材料は、約 4.1 lb/ft^3 以下、約 5.1 lb/ft^3 以下、約 6.1 lb/ft^3 以下、またはさらには約 8.1 lb/ft^3 以下など、約 3.1 lb/ft^3 以下の密度を有し得る。加えて、第2の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の密度を有し得る。

【0027】

いくつかの変形では、第1の断熱材料を少なくとも約10%まで圧縮することができる。他の例では、第1の断熱材料を、少なくとも約30%、少なくとも約40%、またはさらには少なくとも約45%など、少なくとも約20%まで圧縮することができる。他の変形では、第1の断熱材料を、約75%以下、約70%以下、約65%以下、またはさらには約60%以下など、約80%以下まで圧縮することができる。加えて、第1の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲で圧縮することができる。

【0028】

加えて、断熱製品は、第2の層(TS)の厚さに対する圧縮された第1の層(TF、図3参照)の厚さとして定義され得る厚さ比(TR)を有し得る。例えば、厚さ比($TR = TF/TS$)は、少なくとも約0.2、少なくとも約0.3、少なくとも約0.4、またはさらには少なくとも約0.5など、少なくとも約0.1であり得る。他の変形では、厚さ比は、約0.8以下、約0.7以下、またはさらには約0.6以下など、約0.9以下であり得る。加えて、断熱製品の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の厚さ比を有し得る。

【0029】

第1の断熱材料の実施形態は、非圧縮熱抵抗(R値)を含み得る。例えば、第1の断熱

材料は、少なくとも約 R 1 1、少なくとも約 R 1 2、少なくとも約 R 1 3、少なくとも約 R 1 4、またはさらには少なくとも約 R 1 5 など、少なくとも約 R 1 0 の非圧縮 R 値を有し得る。他の例では、第 1 の断熱材料は、約 R 2 4 以下、約 R 2 3 以下、約 R 2 2 以下、約 R 2 1 以下、またはさらには約 R 2 0 以下など、約 R 2 5 以下の非圧縮 R 値を有し得る。加えて、第 1 の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の非圧縮 R 値を有し得る。

【0030】

第 1 の断熱材料の他の実施形態は、圧縮 R 値を含み得る。例えば、第 1 の断熱材料は、少なくとも約 R 1 4、少なくとも約 R 1 6、少なくとも約 R 1 8、またはさらには少なくとも約 R 2 0 など、少なくとも約 R 1 2 の圧縮 R 値を有し得る。他の変形では、第 1 の断熱材料は、約 R 3 2 以下、約 R 3 0 以下、約 R 2 8 以下、またはさらには約 R 2 6 以下など、約 R 3 4 以下の圧縮 R 値を有し得る。加えて、第 1 の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の圧縮 R 値を有し得る。

10

【0031】

第 1 の断熱材料の変形は、非圧縮熱伝導率 (λ) を含み得る。例えば、第 1 の断熱材料は、少なくとも約 0.30 Btu. in、少なくとも約 0.29 Btu. in、少なくとも約 0.28 Btu. in、またはさらには少なくとも約 0.27 Btu. in など、少なくとも約 0.31 Btu. in / (ft². hr. F) の非圧縮 λ を有し得る。第 1 の断熱材料の他の変形は、約 0.26 Btu. in 以下など、約 0.22 Btu. in 以下、約 0.23 Btu. in 以下、約 0.24 Btu. in 以下、約 0.25 Btu. in 以下の非圧縮 λ を含み得る。加えて、第 1 の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の非圧縮 λ を有し得る。

20

【0032】

第 1 の断熱材料の他の変形は、圧縮 λ を含み得る。例えば、第 1 の断熱材料は、少なくとも約 0.29 Btu. in、少なくとも約 0.28 Btu. in、少なくとも約 0.27 Btu. in、またはさらには少なくとも約 0.26 Btu. in など、少なくとも約 0.31 Btu. in / (ft². hr. F) の圧縮 λ を有し得る。第 1 の断熱材料の他の例は、約 0.23 Btu. in 以下、約 0.24 Btu. in 以下、約 0.25 Btu. in 以下、またはさらには約 0.26 Btu. in など、約 0.22 Btu. in 以下の圧縮 λ を有し得る。加えて、第 1 の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の圧縮 λ を有し得る。

30

【0033】

第 2 の断熱材料の実施形態は、熱伝導率 (λ) を同様に含み得る。例えば、第 2 の断熱材料は、少なくとも約 0.17 Btu. in、またはさらには少なくとも約 0.16 Btu. in など、少なくとも約 0.18 Btu. in / (ft². hr. F) の λ を有し得る。第 2 の断熱材料の代替の変形は、約 0.15 Btu. in 以下、またはさらには約 0.16 Btu. in 以下など、約 0.14 Btu. in 以下の λ を有し得る。加えて、第 2 の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の λ を有し得る。

【0034】

第 2 の断熱材料のいくつかの実施形態は、熱抵抗 (経年変化後の R 値) を含み得る。例えば、第 2 の断熱材料は、少なくとも約 R 5 / インチ、少なくとも約 R 5.5 / インチ、またはさらには少なくとも約 R 5.75 / インチなど、少なくとも約 R 4 / インチの経年変化後の R 値を含み得る。第 2 の断熱材料の他の変形は、約 R 6.5 / インチ以下、またはさらには約 R 6.25 / インチ以下など、約 R 7 / インチ以下の経年変化後の R 値を有し得る。加えて、第 2 の断熱材料の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の経年変化後の R 値を有し得る。

40

【0035】

断熱製品の実施形態は、サイズまたは用途によって変化し得る全体的な経年変化後の R 値を含み得る。例えば、2 x 4 壁式スタッド用途のための断熱製品の変形は、少なくとも約 R 1 3、少なくとも約 R 1 4、少なくとも約 R 1 5、またはさらには少なくとも約 R 1

50

6 など、少なくとも約 R 1 2 の全体的な経年変化後の R 値を有し得る。断熱製品の他の変形は、約 R 2 2 以下、約 R 2 1 以下、約 R 2 0 以下、またはさらには約 R 1 9 以下など、約 R 2 3 以下の全体的な経年変化後の R 値を有し得る。加えて、断熱製品の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の全体的な経年変化後の R 値を有し得る。

【0036】

2×6 壁式スタッド用途のための断熱製品の実施形態は、少なくとも約 R 2 3、少なくとも約 R 2 4、少なくとも約 R 2 5、またはさらには少なくとも約 R 2 6 など、少なくとも約 R 2 2 の全体的な経年変化後の R 値を有し得る。2×6 壁式スタッド用途のための断熱製品の他の変形は、約 R 3 5 以下、約 R 3 4 以下、約 R 3 3 以下、またはさらには約 R 3 2 以下など、約 R 3 6 以下の全体的な経年変化後の R 値を有し得る。加えて、断熱製品の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の全体的な経年変化後の R 値を有し得る。

10

【0037】

断熱製品の一例は、建物の仕切りがいかによりよく空気伝播音を減衰させるかの整数評価 (integer rating) であるノイズリダクションまたは音伝達等級 (STC) 評価を備える全体的な音響特性を有し得る。それは、内側の仕切り、天井/床、ドア、窓、及び外壁構成を評価するために広く使用されている (ASTM International の Classification E 413 及び E 90 参照)。断熱製品の実施形態は、少なくとも約 34 dB、少なくとも約 35 dB、少なくとも約 36 dB、またはさらには少なくとも約 37 dB など、少なくとも約 33 dB のノイズリダクションを有し得る。他の変形では、断熱製品は、約 39 dB 以下、またはさらには約 40 dB 以下など、約 38 dB 以下のノイズリダクションを有し得る。加えて、断熱製品の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の全体的なノイズリダクションを有し得る。

20

【0038】

いくつかの実施形態では、断熱製品 21 のための容器 23 は、少なくとも 1 つの材料を含み得る。例えば、容器 23 は、天然材料、合成材料、ボード、木材、石膏、硬質断熱材、配向性ストランドボード (OSB)、合板、及びパーティクルボードのうちの 1 つ以上を含み得る。

【0039】

他の例では、容器 23 は、少なくとも約 20 lbf、少なくとも約 30 lbf、少なくとも約 40 lbf、少なくとも約 50 lbf、またはさらには少なくとも約 60 lbf など、少なくとも約 10 lbf の曲げ強度 (例えば、ASTM C 473 Method A による) を含み得る。他の変形では、容器 23 は、約 200 lbf 以下、約 175 lbf 以下、約 150 lbf 以下、約 125 lbf 以下、またはさらには約 100 lbf 以下など、約 300 lbf 以下の曲げ強度を有し得る。加えて、容器の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の曲げ強度を有し得る。

30

【0040】

一例では、容器 23 は、長方形の箱であり得る。例えば、長方形の箱は、少なくとも約 3 フィート、少なくとも約 5 フィート、少なくとも約 7 フィート、またはさらには少なくとも約 9 フィートなど、少なくとも約 1 フィートの長さ L を含み得る。箱の他の変形は、約 24 フィート以下、約 16 フィート以下、約 14 フィート以下、またはさらには約 12 フィート以下など、約 36 フィート以下の長さ L を有し得る。加えて、箱の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の長さを有し得る。

40

【0041】

別の例では、容器 23 または箱は、少なくとも約 8 インチ、少なくとも約 10 インチ、少なくとも約 12 インチ、またはさらには少なくとも約 14 インチなど、少なくとも約 6 インチの幅 W を含み得る。他の変形は、約 20 インチ以下、約 24 インチ以下、約 28 インチ以下、約 32 インチ以下、約 36 インチ以下など、約 40 インチ以下、約 44 インチ以下、またはさらには約 48 インチ以下など、約 16 インチ以下の幅 W を有し得る。箱のさらに他の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の幅を有し得る。

50

【0042】

容器23または箱の他の例は、少なくとも約3.5インチ、少なくとも約4インチ、またはさらには少なくとも約4.5インチなど、少なくとも約3インチの深さDを含み得る。箱のいくつかの変形は、約5.5インチ以下、またはさらには約6インチ以下など、約5インチ以下の深さDを有し得る。箱の他の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲の深さを有し得る。

【0043】

さらに別の例では、第1の層25を実質的に均一にすることができ、第2の層27を実質的に均一にすることができる。各層25、27は、表面の最大粗さの観点から特徴付けられ得る平坦性を有し得る。例えば、Rmaxは、表面テクスチャの最も高い山頂の頂部から最も低い谷底の底部までの測定距離として定義され得る。第1及び第2の層25、27の表面について、Rmaxは、少なくとも約0.16インチ、少なくとも約0.24インチ、少なくとも約0.31インチ、またはさらには少なくとも約0.39インチなど、少なくとも約0.08インチであり得る。他の変形では、Rmaxは、約0.71インチ以下、約0.63インチ以下、約0.55インチ以下、またはさらには約0.47インチ以下など、約0.79インチ以下であり得る。加えて、層の実施形態は、これらの値のうちのいずれかの間の範囲のRmaxを有し得る。

【0044】

いくつかの実施形態では、容器23（図3）を本質的に任意の長さLに切断することができ、かつ容器23を実質的に任意の幅Wに切断することができる。しかしながら、断熱材の層25、27の厚さ及び性能がかかる切断によって影響を受けるため、容器23の厚さを深さ方向Dに切断すべきではない。

【0045】

断熱製品を製造する方法の実施形態は、現場で、または現場で使用する前に事前製造方法として実施され得る。例えば、方法は、容器23を提供することと、容器23の内側表面31上に第1の断熱材料の第1の層25（図4）を導入することと、次いで、第2の断熱材料を膨張させて第1の層25を圧縮するように、第1の層25と容器23の対向する内側表面33との間に第2の断熱材料の第2の層27（図3）を導入することとを含み得る。

【0046】

方法の一例では、容器23を第2のステップ中に開けることができ（図4）、容器23を第3のステップ中に閉じることができる（図3）。方法の別の例では、容器23は、単一の開口37を有し得、第3のステップは、単一の開口37を通して第2の断熱材料を注入することを含み得る。方法のさらに別の例では、容器23は、複数の開口37を含み得、第3のステップは、複数の開口37のすべてを通して第2の断熱材料を同時に注入することを含み得る。方法の第3のステップの実施形態は、イソシアネートとポリオール樹脂とを混合することを含み得る。方法のさらに他の実施形態は、容器23を所望の長さLに切断するステップ、及び容器23を所望の幅Wに切断するステップのうちの少なくとも1つをさらに含み得るが、容器23を深さ方向Dに切断するステップは含まない。

【0047】

別の実施形態では、新しい所定位置に建物を建設するための断熱製品を製造する方法が実施され得る。例えば、方法の一実施形態は、構造51（図5A）を建物内に画定することを含み得る。構造51は、スタッド53と、スタッド53に取り付けられたクラディング55、57と、スタッド53とクラディング55、57との間の構造空間59とを含み得、第1の断熱材料の第1の層25を導入し、構造空間59のそれぞれのものの内部のクラディング55（図5B）のうちの第1のクラディングを実質的に被覆することと、次いで、第2の断熱材料が膨張（図5D）して第1の層25を圧縮するように、第1の層25と構造51の対向するクラディング57との間の構造空間59内に第2の断熱材料の第2の層27（図5C）を導入することとを含み得る。

【0048】

方法の他の実施形態では、構造空間 59 を第 2 のステップ中に開いたままにすることができ（図 4 に類似）、構造空間 59 を第 3 のステップ中に閉じることができる（図 3 に類似）。別の例では、クラッディング 55 のうちの第 1 のクラッディングは、内側のクラッディングであり得、クラッディング 57 のうちの第 2 のクラッディングは、外側のクラッディングであり得、第 2 のステップは、第 1 の層 25 を建物の内側に隣接して導入することを含み得、第 3 のステップは、第 2 の層 27 を建物の外側に隣接して導入することを含み得る。方法の別の例では、構造 51 は、床空間を有する床、壁空間を有する壁、天井空間を有する天井、及び屋根空間を有する屋根のうちの少なくとも 1 つであり得る。

【0049】

建物内の構造の実施形態は、スタッドと、スタッドの対向する側面に取り付けられた第 1 及び第 2 のクラッディングと、スタッドと対向するクラッディングとの間に画定された構造空間とを含み得る。第 1 の断熱材料は、構造空間上に第 1 の層を含み、構造空間内部のクラッディングのうちの第 1 のクラッディングを実質的に被覆し得る。加えて、第 2 の断熱材料は、構造空間内部に第 2 の層を含み得、第 1 の層は、圧縮され、第 2 の層によって実質的に被覆され、第 2 の層は、構造空間内部のクラッディングのうちの第 2 のクラッディングを実質的に被覆する。構造の一例は、壁空間を有する壁、天井空間を有する天井、及び屋根空間を有する屋根のうちの少なくとも 1 つであり得る。

【0050】

建物内の構造の他の実施形態は、スタッドと、スタッドの対向する側面に取り付けられた第 1 及び第 2 のクラッディングと、スタッドと対向するクラッディングとの間に画定された構造空間とを含み得、任意選択で、2 つの異なるタイプの断熱材を構造空間内に含み得、第 2 のタイプの断熱材は、第 1 のタイプの断熱材を圧縮する。加えて、構造の少なくとも約 80 % は、約 $0.14 \text{ Btu} \cdot \text{in} / (\text{ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot \text{F}) \sim 0.28 \text{ Btu} \cdot \text{in}$ の範囲の熱伝導率（ λ ）、約 $R13 \sim R22$ の範囲の熱抵抗（ R 値）、約 $33 \text{ dB} \sim 40 \text{ dB}$ の範囲のノイズリダクションを備える音響特性、及び約 $0.63 \text{ lb} / \text{ft}^3 \sim 1.87 \text{ lb} / \text{ft}^3$ の範囲の平均密度を備える仕様を満たし得る。

【0051】

システムのさらに他の実施形態は、断熱される空洞、可撓性の圧縮性断熱材部分、及び膨張圧縮断熱材部分を含み得る。膨張部分が展開されると、圧縮性部分は、体積が低減し、より高い密度へと進み、それによってその熱抵抗値が改善される。別の変形では、第 1 及び第 2 の断熱材料の両方を圧縮することができる。例えば、圧縮の一部が開放気泡発泡体と同様に繊維ガラスによって共有されるように、開放気泡発泡体を繊維ガラスと共に空洞内に注入することができる。加えて、第 2 の材料としては、吹き繊維ガラスなどのセルロースの形態が挙げられ得る。

【実施例】

【0052】

第 1 の例では、ワシントン州レイクウッドの Specialty Products, Inc. より入手可能な製品 SPI Pour Envelope SFC I 2.0 CG 独立気泡発泡体を使用して、 $R11 (8.5 \text{ kg} / \text{m}^3) \sim R15 (22 \text{ kg} / \text{m}^3)$ までの異なる密度（圧縮前）で繊維ガラス断熱材の第 1 の層を圧縮した。1 平方フィート当たり 2 オンスの注入発泡体を 3.5 インチの厚さを有する空洞内に使用した場合、発泡体の拡大は、第 1 の層の圧縮厚さの偏差によって比較的不均一であった。例えば、非圧縮断熱材の 1 インチは、圧縮厚さが 0.5 インチから約 2 インチまで変化した。繊維の第 1 の層の一部は、熱伝導率に大きな影響を与えるのに十分には圧縮されなかった（約 3.5 インチから 2.5 インチまで）。

【0053】

1 平方フィート当たり 3.5 オンス（これは、注入発泡体を破裂させずに 3.5 インチの空洞内に追加することができる最大量）の注入発泡体を使用した例では、発泡体は、約 2.5 インチまで均一に拡大し、第 1 の層の繊維を 3.5 インチから 1 インチまで圧縮した。しかしながら、第 1 の層内の $R13$ 及び $R15$ については、圧縮が高すぎ、空気、ガ

ラス、及び放射の影響を説明するラーキン曲線（図6）の固体伝導部分ゆえに圧縮の利点が失われている。ラーキン曲線は、より高い密度が望ましくないより高い固体伝導をもたらし、最適性能が約 40 kg/m^3 であったことを示している。

【0054】

R11（これは、R13及びR15よりもはるかに軽い）が第1の層内で使用された例では、圧縮は、3.5インチ～1インチの厚さに相当する約 $8 \sim 28 \text{ kg/m}^3$ の範囲であった。3.5インチの空洞内における100%注入発泡体の使用は、R20を有する最終製品を生み出した。対照的に、100% R11の使用（第2の層なし）は、明らかに、安価であるが性能が乏しいR11の最終製品をもたらした。しかしながら、R18の最終製品は、70%発泡体の第2の層及び30%繊維ガラスの第1の層で製造される。

10

【0055】

他の変形は、以下の実施形態のうちの1つ以上を含み得る。

【0056】

実施形態1。断熱製品であって、

容器と、

容器内部に第1の層を形成する第1の断熱材料と、

容器内部に第2の層を形成する第2の断熱材料と、を備え、第1の層が、第2の層によって圧縮される、断熱製品。

【0057】

実施形態2。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第1及び第2の層が、容器を実質的に充填する、断熱製品。

20

【0058】

実施形態3。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第1の断熱材料が、第2の断熱材料よりも高い密度を有する、断熱製品。

【0059】

実施形態4。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料が、第1の断熱材料よりも高い密度を有する、断熱製品。

【0060】

実施形態5。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第1の断熱材料としては、圧縮性断熱材、有機材料、圧縮性鉱物材料、合成材料、セルロース、繊維ガラス、ポリエステル繊維、ポリエチレン繊維、ガラスウール、ストーンウール、羊毛、木材繊維、綿、麻、亜麻、コルク、わら、羽毛、及び細断された再生布のうちの少なくとも1つが挙げられる、断熱製品。

30

【0061】

実施形態6。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料としては、発泡体、噴霧発泡体、及び緩徐上昇噴霧発泡体のうちの少なくとも1つが挙げられる、断熱製品。

【0062】

実施形態7。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料としては、イソシアネート、メチレンジフェニルジイソシアネート（MDI）、ポリオール樹脂、及びポリエーテルポリオールの中の少なくとも1つが挙げられる、断熱製品。

40

【0063】

実施形態8。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料が、少なくとも1つの市販の膨張発泡体を含む、断熱製品。

【0064】

実施形態9。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料が、断熱製品内に気密層を備える、断熱製品。

【0065】

実施形態10。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、気密層が、1インチの厚さに対して 75 Pa で約 $0.004 \text{ L/(s} \cdot \text{m}^2)$ 未満の空気透過率を備え

50

る、断熱製品。

【0066】

実施形態11。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料が、約2透過率／インチ（perms／inch）以下の水蒸気透過率を有する、断熱製品。

【0067】

実施形態12。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第1の層が、第1の層と第2の層との間に少なくとも1つのライナ、フェーシング、及びバリアを含む、断熱製品。

【0068】

実施形態13。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、少なくとも1つのライナ、フェーシング、及びバリアとしては、紙、プラスチック、ガラスマット、及び高密度ガラスマットのうちの少なくとも1つが挙げられる、断熱製品。

【0069】

実施形態14。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の層が、第1の層の中へ浸透しない、断熱製品。

【0070】

実施形態15。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料としては、独立気泡噴霧発泡体が挙げられる、断熱製品。

【0071】

実施形態16。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第1の断熱材料が、

少なくとも約少なくとも約0.35lb／ft³、少なくとも約0.5lb／ft³、少なくとも約0.62lb／ft³、少なくとも約0.75lb／ft³、少なくとも約0.94lb／ft³、少なくとも約1.25lb／ft³、かつ約2.8lb／ft³以下、約2.5lb／ft³以下、約2.2lb／ft³以下、約1.87lb／ft³以下、約1.56lb／ft³以下の非圧縮密度と、

少なくとも約0.62lb／ft³、少なくとも約0.75lb／ft³、少なくとも約0.94lb／ft³、少なくとも約1.25lb／ft³、少なくとも約1.56lb／ft³、かつ約3lb／ft³以下、約2.8lb／ft³以下、約2.5lb／ft³以下、約2.2lb／ft³以下、約1.87lb／ft³以下の容器内部の圧縮密度とを備える、断熱製品。

【0072】

実施形態17。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料が、少なくとも約0.25lb／ft³、少なくとも約0.4lb／ft³、少なくとも約1lb／ft³、少なくとも約1.5lb／ft³、少なくとも約2lb／ft³、約3lb／ft³以下、約4lb／ft³以下、約5lb／ft³以下、約6lb／ft³以下、約8lb／ft³以下の密度を有する、断熱製品。

【0073】

実施形態18。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第1の断熱材料が、少なくとも約10%、少なくとも約20%、少なくとも約30%、少なくとも約40%、少なくとも約45%、かつ約80%以下、約75%以下、約70%以下、約65%以下、約60%以下まで圧縮される、断熱製品。

【0074】

実施形態19。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、厚さ比（TR）が、第2の層（TS）の厚さに対する圧縮された第1の層（TF）の厚さとして定義され、厚さ比（TR＝TF／TS）が、少なくとも約0.1、少なくとも約0.2、少なくとも約0.3、少なくとも約0.4、少なくとも約0.5、かつ約0.9以下、約0.8以下、約0.7以下、約0.6以下である、断熱製品。

【0075】

10

20

30

40

50

実施形態 20。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第 1 の層が、容器の内側表面全体を実質的に被覆し、第 2 の層が、容器の対向する内側表面全体を実質的に被覆し、第 2 の層が、第 1 の層の表面全体を実質的に被覆して圧縮する、断熱製品。

【0076】

実施形態 21。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第 1 の断熱材料が、

少なくとも約 R 10、少なくとも約 R 11、少なくとも約 R 12、少なくとも約 R 13、少なくとも約 R 14、少なくとも約 R 15、かつ約 R 25 以下、約 R 24 以下、約 R 23 以下、約 R 22 以下、約 R 21 以下、約 R 20 以下の非圧縮熱抵抗 (R 値) と、

少なくとも約 R 12、少なくとも約 R 14、少なくとも約 R 16、少なくとも約 R 18、少なくとも約 R 20、かつ約 R 34 以下、約 R 32 以下、約 R 30 以下、約 R 28 以下、約 R 26 の圧縮 R 値とを備える、断熱製品。

10

【0077】

実施形態 22。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第 1 の断熱材料が、

少なくとも約 0.31 Btu. in / (ft². hr. F)、少なくとも約 0.30 Btu. in (ft². hr. F)、少なくとも約 0.29 Btu. in (ft². hr. F)、少なくとも約 0.28 Btu. in (ft². hr. F)、少なくとも約 0.27 Btu. in (ft². hr. F)、かつ約 0.22 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.23 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.24 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.25 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.26 Btu. in (ft². hr. F) 以下の非圧縮熱伝導率 (λ) と、

20

少なくとも約 0.31 Btu. in / (ft². hr. F)、少なくとも約 0.30 Btu. in (ft². hr. F)、少なくとも約 0.29 Btu. in (ft². hr. F)、少なくとも約 0.28 Btu. in (ft². hr. F)、少なくとも約 0.27 Btu. in (ft². hr. F)、かつ約 0.21 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.22 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.23 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.24 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.25 Btu. in (ft². hr. F) 以下の圧縮熱伝導率 (λ) とを備える、断熱製品。

【0078】

30

実施形態 23。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第 2 の断熱材料が、少なくとも約 0.18 Btu. in / (ft². hr. F)、少なくとも約 0.17 Btu. in (ft². hr. F)、少なくとも約 0.16 Btu. in (ft². hr. F)、かつ約 0.14 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.15 Btu. in (ft². hr. F) 以下、約 0.16 Btu. in (ft². hr. F) 以下の熱伝導率 (λ) を備える、断熱製品。

【0079】

実施形態 24。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第 2 の断熱材料が、少なくとも約 R 4 / インチ、少なくとも約 R 5 / インチ、少なくとも約 R 5.5 / インチ、少なくとも約 R 5.75 / インチ、かつ約 R 7 / インチ以下、約 R 6.5 / インチ以下、約 R 6.25 / インチ以下の熱抵抗 (経年変化後の R 値) を備える、断熱製品。

40

【0080】

実施形態 25。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、断熱製品が、少なくとも約 R 12、少なくとも約 R 13、少なくとも約 R 14、少なくとも約 R 15、少なくとも約 R 16、かつ約 R 23 以下、約 R 22 以下、約 R 21 以下、約 R 20 以下、約 R 19 以下の全体的な熱抵抗 (経年変化後の R 値) を備える、断熱製品。

【0081】

実施形態 26。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、断熱製品が、少なくとも約 R 22、少なくとも約 R 23、少なくとも約 R 24、少なくとも約 R 25、少なくとも約 R 26、かつ約 R 36 以下、約 R 35 以下、約 R 34 以下、約 R 33 以下、

50

約 R 3 2 以下の全体的な熱抵抗（経年変化後の R 値）を備える、断熱製品。

【0082】

実施形態 27。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、断熱製品が、少なくとも約 33 dB、少なくとも約 34 dB、少なくとも約 35 dB、少なくとも約 36 dB、少なくとも約 37 dB、かつ 38 dB 以下、約 39 dB 以下、約 40 dB 以下のノイズリダクションまたは音伝達等級（STC）評価を備える全体的な音響特性を有する、断熱製品。

【0083】

実施形態 28。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、容器は、天然材料、合成材料、ボード、木材、石膏、硬質断熱材、配向性ストランドボード（OSB）、合板、及びパーティクルボードのうちの少なくとも 1 つを含む、断熱製品。

10

【0084】

実施形態 29。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第 2 の断熱材料が、少なくとも約 2 x、少なくとも約 5 x、少なくとも約 10 x、少なくとも約 20 x、少なくとも約 50 x、少なくとも約 100 x、約 200 x 以下、約 400 x 以下、約 600 x 以下、約 800 x 以下、約 1000 x 以下の膨張係数を備える、断熱製品。

【0085】

実施形態 30。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、容器が、少なくとも約 101 b f、少なくとも約 201 b f、少なくとも約 301 b f、少なくとも約 401 b f、少なくとも約 501 b f、少なくとも約 601 b f、かつ約 3001 b f 以下、約 2001 b f 以下、約 1751 b f 以下、約 1501 b f 以下、約 1251 b f 以下、約 1001 b f 以下の曲げ強度を備える、断熱製品。

20

【0086】

実施形態 31。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、容器が、可搬性である、断熱製品。

【0087】

実施形態 32。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、容器が、長方形の箱である、断熱製品。

【0088】

実施形態 33。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、長方形の箱が、

30

少なくとも約 1 フィート、少なくとも約 3 フィート、少なくとも約 5 フィート、少なくとも約 7 フィート、少なくとも約 9 フィート、かつ約 36 フィート以下、約 24 フィート以下、約 16 フィート以下、約 14 フィート以下、約 12 フィート以下の長さ、

少なくとも約 6 インチ、少なくとも約 8 インチ、少なくとも約 10 インチ、少なくとも約 12 インチ、少なくとも約 14 インチ、かつ約 16 インチ以下、約 20 インチ以下、約 24 インチ以下、約 28 インチ以下、約 32 インチ以下、約 36 インチ以下、約 40 インチ以下、約 44 インチ以下、約 48 インチ以下の幅、及び

少なくとも約 3 インチ、少なくとも約 3.5 インチ、少なくとも約 4 インチ、少なくとも約 4.5 インチ、かつ約 5 インチ以下、約 5.5 インチ以下、約 6 インチ以下の深さのうちの少なくとも 1 つを備える、断熱製品。

40

【0089】

実施形態 34。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第 1 の層が、実質的に均一であり、第 2 の層が、実質的に均一であり、各層が、少なくとも約 0.08 インチ、少なくとも約 0.16 インチ、少なくとも約 0.24 インチ、少なくとも約 0.31 インチ、少なくとも約 0.39 インチ、かつ約 0.79 インチ以下、約 0.71 インチ以下、約 0.63 インチ以下、約 0.55 インチ以下、約 0.47 インチ以下の平坦性（Rmax）を有する、断熱製品。

【0090】

実施形態 35。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、容器を長さ方

50

向に切断することができ、容器を幅方向に切断することができるが、容器を深さ方向に切断することはできない、断熱製品。

【0091】

実施形態36。これらの実施形態のうちのいずれかの断熱製品であって、第2の断熱材料もまた圧縮される、断熱製品。

【0092】

実施形態37。断熱製品を製造する方法であって、

(a) 容器を提供することと、

(b) 容器の内側表面上に第1の断熱材料の第1の層を導入することと、次いで、

(c) 第2の断熱材料を膨張させて第1の層を圧縮するように、第1の層と容器の対向する内側表面との間に第2の断熱材料の第2の層を導入することを含む、方法。

10

【0093】

実施形態38。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、容器が、ステップ(b)中に開けられ、容器が、ステップ(c)中に閉じられる、方法。

【0094】

実施形態39。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、容器が、単一の開口を有し、ステップ(c)が、単一の開口を通して第2の断熱材料を注入することを含む、方法。

【0095】

実施形態40。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、容器が、複数の開口を有し、ステップ(c)が、複数の開口のすべてを通して第2の断熱材料を同時に注入することを含む、方法。

20

【0096】

実施形態41。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、ステップ(c)が、イソシアネートとポリオール樹脂とを混合することを含む、方法。

【0097】

実施形態42。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、容器を長さ方向に切断するステップ、及び容器を幅方向に切断するステップのうちの少なくとも1つをさらに含むが、容器を深さ方向に切断するステップは含まない、方法。

【0098】

実施形態43。断熱製品を製造する方法であって、
(a) 建物内に構造を画定することであって、構造が、スタッドと、スタッドに取り付けられたクラディングと、スタッドとクラディングとの間の構造空間とを有する、画定することと、

30

(b) 第1の断熱材料の第1の層を導入し、構造空間のそれぞれのものの内部のクラディングのうちの第1のクラディングを実質的に被覆することと、次いで、

(c) 第2の断熱材料を膨張させて第1の層を圧縮するように、第1の層と構造の対向するクラディングとの間の構造空間内に第2の断熱材料の第2の層を導入することを含む、方法。

【0099】

実施形態44。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、構造空間が、ステップ(b)中に開けられ、構造空間が、ステップ(c)中に閉じられる、方法。

40

【0100】

実施形態45。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、クラディングのうちの第1のクラディングが、内側のクラディングであり、クラディングのうちの第2のクラディングが、外側のクラディングであり、ステップ(b)が、第1の層を建物の内側に隣接して導入することを含み、ステップ(c)が、第2の層を建物の外側に隣接して導入することを含む、方法。

【0101】

実施形態46。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、クラディングの

50

うちの第1のクラディングが、外側のクラディングであり、クラディングのうちの第2のクラディングが、内側のクラディングであり、ステップ（b）が、第1の層を建物の外側に隣接して導入することを含み、ステップ（c）が、第2の層を建物の内側に隣接して導入することを含む、方法。

【0102】

実施形態47。これらの実施形態のうちのいずれかの方法であって、構造が、壁空間を有する壁、天井空間を有する天井、及び屋根空間を有する屋根のうちの少なくとも1つである、方法。

【0103】

実施形態48。建物内の構造であって、

スタッドと、スタッドの対向する側面に取り付けられた第1及び第2のクラディングと、スタッドと対向するクラディングとの間に画定された構造空間、

構造空間上に第1の層を備え、構造空間内部のクラディングのうちの第1のクラディングを実質的に被覆する第1の断熱材料、ならびに

構造空間内部に第2の層を備え、第1の層が、圧縮され、第2の層によって実質的に被覆され、第2の層が、構造空間内部のクラディングのうちの第2のクラディングを実質的に被覆する第2の断熱材料を備える、構造。

【0104】

実施形態49。これらの実施形態のうちのいずれかの構造であって、構造が、床空間を有する床、壁空間を有する壁、天井空間を有する天井、及び屋根空間を有する屋根のうちの少なくとも1つである、構造。

【0105】

実施形態50。建物内の構造であって、

スタッドと、スタッドの対向する側面に取り付けられた第1及び第2のクラディングと、スタッドとクラディングとの間に画定された構造空間、ならびに

構造空間内の2つの異なるタイプの断熱材であって、第2のタイプの断熱材が、第1のタイプの断熱材を圧縮する、断熱材を備え、

構造の少なくとも約80%が、

約 $0.14 \text{ Btu} \cdot \text{in} / (\text{ft}^2 \cdot \text{hr} \cdot \text{F}) \sim 0.28 \text{ Btu} \cdot \text{in}$ の範囲の熱伝導率（ λ ）、

約R13～約R22の範囲の熱抵抗（R値）、

約33 dB～約40 dBの範囲のノイズリダクションを備える音響特性、及び

約 $0.063 \text{ lb} / \text{ft}^3 \sim 1.87 \text{ lb} / \text{ft}^3$ の範囲の平均密度を備える仕様を満たす、構造。

【0106】

実施形態51。これらの実施形態のうちのいずれかの構造であって、構造が、床空間を有する床、壁空間を有する壁、天井空間を有する天井、及び屋根空間を有する屋根のうちの少なくとも1つである、構造。

【0107】

この記述の説明は、例を使用して、最善の状態を含む実施形態を開示し、かつまた当業者が本発明を作成し使用することを可能にする。特許可能な範囲は、特許請求の範囲によって定義され、当業者が思い付く他の例を含み得る。かかる他の例は、それらが特許請求の範囲の文字どおりの言葉と異なる構造上の要素を有する場合、またはそれらが特許請求の範囲の文字どおりの言葉との実質的な相違がない同等の構造上の要素を含む場合、特許請求の範囲内にいることが意図される。

【0108】

概要または実施例において上で説明したすべての活動が必要であるとは限らず、特定の活動の一部が必要でなくてもよく、また、それらの説明された活動に加えて1つ以上のさらなる活動が実施されてもよいことに留意されたい。またさらに、活動が列挙される順序は、必ずしもそれらが実施される順序ではない。

10

20

30

40

50

【0109】

前述の明細書では、概念を特定の実施形態に関して説明した。しかしながら、下の特許請求の範囲に記載の本発明の範囲から逸脱することなく、種々の修正及び変更がなされてもよいことが、当業者に理解される。したがって、本明細書及び図面は、限定的な意味ではなく例示的な意味で考慮されるべきであり、かかる修正のすべては、本発明の範囲内に含まれることが意図される。

【0110】

本明細書で使用されるとき、用語「備える (comprises)」、「備えている (comprising)」、「含む (includes)」、「含んでいる (including)」、「有する (has)」、「有している (having)」、またはそれらの任意の他の変形は、非排他的な包含を網羅することが意図される。例えば、特徴の列挙を含むプロセス、方法、物品、または装置は、必ずしもそれらの特徴だけに限定されるものではなく、明示的に列挙されていないか、またはかかるプロセス、方法、物品、もしくは装置に固有の他の特徴を含み得る。さらに、逆のことが明確に明示されていない限り、「または」は、包括的な「または」であり、排他的な「または」でないことを意味する。例えば、条件 A または B は、A が真であり（または存在し）B が偽である（または存在しない）、A が偽であり（または存在せず）B が真である（または存在する）、ならびに A 及び B の両方が真である（または存在する）のうちのいずれか 1 つによって満たされる。

10

【0111】

また、「a」または「an」の使用は、本明細書に記載の要素及び構成要素を説明するために用いられる。これは、便宜上のためだけであり、本発明の範囲の全体的な意味を付与するためのものである。この説明は、1 つまたは少なくとも 1 つを含むように読み取られるべきであり、単数形はまた、それが別様に意味付けられていることが明白でない限り、複数形も含む。

20

【0112】

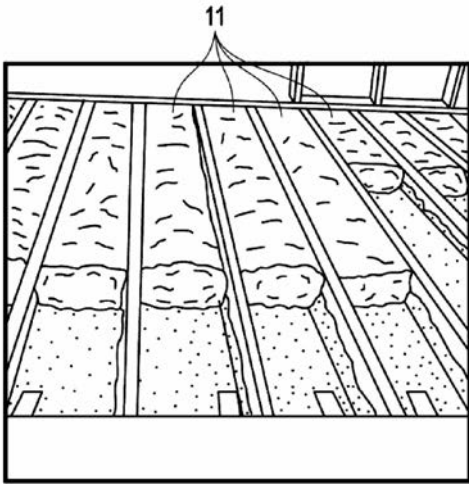
利益、他の利点、及び問題に対する解決策は、特定の実施形態に関して上に記載されている。しかしながら、利益、利点、問題に対する解決策、及び任意の利益、利点、または解決策を発生またはより顕在化させ得る任意の特徴（複数可）は、特許請求の範囲のいずれかまたはすべての重要な、必要な、または本質的な特徴として解釈されるべきではない。

30

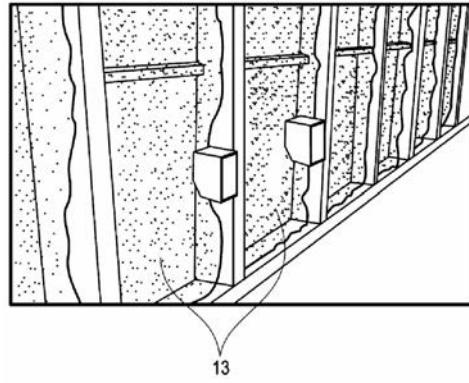
【0113】

本明細書を読んだ後、明確にするために、別個の実施形態の文脈において本明細書に記載されているある特定の特徴が、単一の実施形態において組合せて提供され得ることも、当業者は理解するであろう。逆に、簡潔にするために、単一の実施形態の文脈において記載されている種々の特徴を、別々にまたは任意の副組合せて提供することもできる。さらに、範囲内に明示された値への言及は、その範囲内の各及びすべての値を含む。

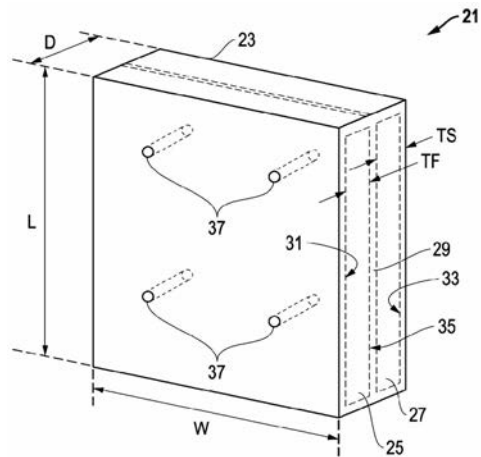
【図 1】



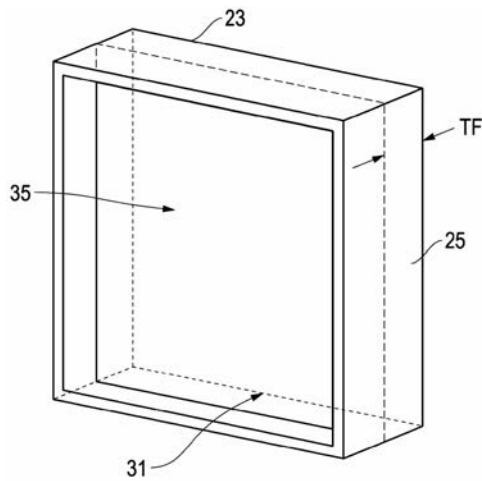
【図 2】



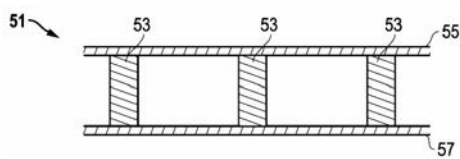
【 図 3 】



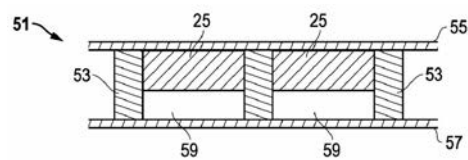
【图 4】



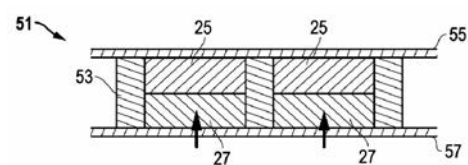
【図 5 A】



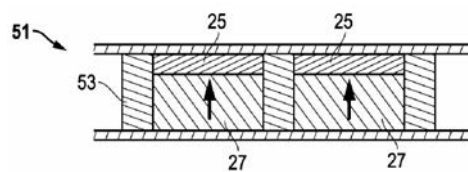
【図 5 B】



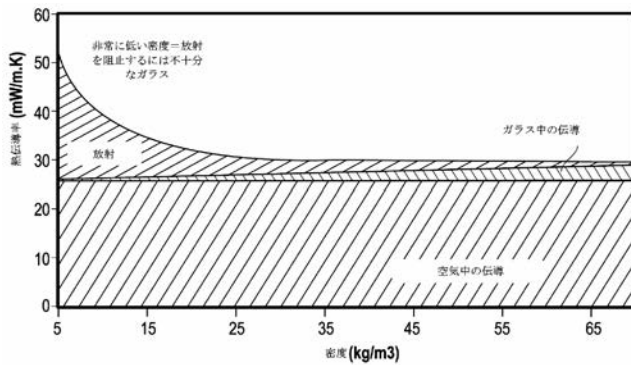
【図 5 C】



【図 5 D】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成30年1月31日(2018.1.31)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

断熱製品であって、

容器と、

前記容器内部に第 1 の層を形成する第 1 の断熱材料と、

前記容器内部に第 2 の層を形成する第 2 の断熱材料と、を備え、前記第 1 の層が、前記第 2 の層によって圧縮される、断熱製品。

【請求項 2】

前記第 1 の断熱材料としては、圧縮性断熱材、有機材料、圧縮性鉱物材料、合成材料、セルロース、繊維ガラス、ポリエステル繊維、ポリエチレン繊維、ガラスウール、ストーンウール、羊毛、木材繊維、綿、麻、亜麻、コルク、わら、羽毛、及び細断された再生布のうちの少なくとも 1 つが挙げられる、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 3】

前記第 2 の断熱材料としては、発泡体、噴霧発泡体、及び緩徐上昇噴霧発泡体のうちの少なくとも 1 つが挙げられる、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 4】

前記第 2 の断熱材料としては、イソシアネート、メチレンジフェニルジイソシアネート(MDI)、ポリオール樹脂、及びポリエーテルポリオールのうちの少なくとも 1 つが挙

げられる、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 5】

前記第 2 の断熱材料が、少なくとも 1 つの市販の膨張発泡体を含む、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 6】

前記第 2 の断熱材料が、前記断熱製品内に気密層を備える、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 7】

前記気密層が、1 インチの厚さに対して 75 Pa で約 $0.004 \text{ L} / (\text{s} \cdot \text{m}^2)$ 未満の空気透過率を備える、請求項 6 に記載の断熱製品。

【請求項 8】

前記第 2 の断熱材料が、約 2 透過率/インチ ($\text{perms} / \text{inch}$) 以下の水蒸気透過率を有する、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 9】

前記第 1 の層が、前記第 1 の層と前記第 2 の層との間に少なくとも 1 つのライナ、フェーシング、及びバリアを含む、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 10】

前記第 1 の断熱材料が、
少なくとも約 $0.35 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 、かつ約 $2.8 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 以下の非圧縮密度と、
少なくとも約 $0.62 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 、かつ約 $3 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 以下の前記容器内部の圧縮密度と、を備える、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 11】

前記第 2 の断熱材料が、少なくとも約 $0.25 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 、かつ約 $3 \text{ lb} / \text{ft}^3$ 以下の密度を有する、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 12】

前記第 1 の断熱材料が、少なくとも約 10%、かつ約 80% 以下まで圧縮される、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 13】

厚さ比 (TR) が、前記第 2 の層 (TS) の厚さに対する前記圧縮された第 1 の層 (TF) の厚さとして定義され、前記厚さ比 ($\text{TR} = \text{TF} / \text{TS}$) が、少なくとも約 0.1、かつ約 0.9 以下である、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 14】

前記第 1 の層が、前記容器の内側表面全体を実質的に被覆し、前記第 2 の層が、前記容器の対向する内側表面全体を実質的に被覆し、前記第 2 の層が、前記第 1 の層の表面全体を実質的に被覆して圧縮する、請求項 1 に記載の断熱製品。

【請求項 15】

前記第 1 の断熱材料が、
少なくとも約 R 10、かつ約 R 25 以下の非圧縮熱抵抗 (R 値) と、
少なくとも約 R 12、かつ約 R 34 以下の圧縮 R 値と、を含む、請求項 1 に記載の断熱製品。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2016/044805
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E04B 1/74(2006.01)i, E04B 1/80(2006.01)i, E04B 1/86(2006.01)i, E04B 1/90(2006.01)i, E04B 1/84(2006.01)i, E04C 2/24(2006.01)i, E04C 2/30(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) E04B 1/74; B32B 5/30; E04F 5/00; E04B 1/84; D06M 11/74; E04B 1/82; E04F 5/16; E04B 1/80; E04B 1/86; E04B 1/90; E04C 2/24; E04C 2/30 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models Japanese utility models and applications for utility models Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) cKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: insulation, compress, container, first layer, second layer, and foam		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 7168216 B2 (HAGEN, JR., HANS T.) 30 January 2007 See column 9, lines 21-64, column 15, line 59 - column 16, line 51, column 20, lines 24-28, and figures 6-8.	1-15
Y	US 3729880 A (ELIASON, CARLYLE R.) 01 May 1973 See column 3, line 55 - column 4, line 26, column 5, lines 27-34, column 6, lines 10-24, and figures 1, 3.	1-15
A	US 7980358 B2 (SOLTAU et al.) 19 July 2011 See column 8, line 54 - column 9, line 14 and figure 10.	1-15
A	EP 1037740 B1 (HORTON, BILL D.) 29 March 2006 See paragraphs [0031]-[0034] and figures 5A-5B.	1-15
A	US 4685402 A (NELSON et al.) 11 August 1987 See column 3, line 66 - column 4, line 11 and figure 5.	1-15
☐ 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 07 November 2016 (07.11.2016)		Date of mailing of the international search report 07 November 2016 (07.11.2016)
Name and mailing address of the ISA/KR  International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer BAE, Geun Tae  Telephone No. +82-42-481-3547

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2016/044805

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7168216 B2	30/01/2007	US 2005-0188649 A1 US 2006-0260267 A1 US 7574837 B2	01/09/2005 23/11/2006 18/08/2009
US 3729880 A	01/05/1973	None	
US 7980358 B2	19/07/2011	BR PI0805831 A2 CA 2670401 A1 CN 101601085 A CN 101601085 B DE 102007020832 A1 DE 102007020832 B4 EP 2143098 A1 EP 2143098 B1 IN 2413KON2009 A JP 2010-524768 A JP 5319660 B2 KR 10-2010-0014243 A MX 2009009554 A RU 2009140409 A RU 2456680 C2 TW 200904670 A US 2010-0065366 A1 WO 2008-135357 A1	30/08/2011 13/11/2008 09/12/2009 13/03/2013 13/11/2008 26/02/2009 13/01/2010 04/12/2013 07/08/2015 22/07/2010 16/10/2013 10/02/2010 15/09/2009 10/05/2011 20/07/2012 01/02/2009 18/03/2010 13/11/2008
EP 1037740 B1	29/03/2006	AT 321653 T AU 1998499 A EP 1037740 A1 EP 1037740 A4 WO 99-29500 A1	15/04/2006 28/06/1999 27/09/2000 17/04/2002 17/06/1999
US 4685402 A	11/08/1987	None	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, 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, 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100134175
弁理士 永川 行光

(74)代理人 100188857
弁理士 木下 智文

(72)発明者 ジャンーフィリップ・ンドポーエポイ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01581 ウェストボロー ホームステッド・ビルディング 4221

(72)発明者 アルテミス・アジェラリドゥーツォヒグ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01752 マールボロ クレセント・ストリート 44

(72)発明者 マイケル・ジェイ・レンボー
アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 18964 ソーダートン ニュー・マーケット・ドライブ 636

(72)発明者 トッド・ディー・ディノイア
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 01460 リトルトン シェイカー・レーン 77

(72)発明者 ミナス・アール・アペリアン
アメリカ合衆国 ペンシルベニア州 19460 フォニックスビル オータム・ヒル・レーン 45

Fターム(参考) 2E001 DD01 GA42 HA32 HA33 HD01 HD04 HD11 JC02 JC03 JC06
JC07 JC08 JD06 JD07 JD11
3H036 AA09 AB13 AB18 AB24 AB25 AC06 AE13
4F100 AC00A AG00A AJ02A AJ04A AJ09A AK04A AK41A AK51B AK54B AR00A
AR00B AR00C AT00C BA03 BA07 BA10A BA10B DG01A DJ01B EJ17
GB07 JD02B JD02C JJ02A JJ02B YY00B