

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年2月26日(26.02.2015)



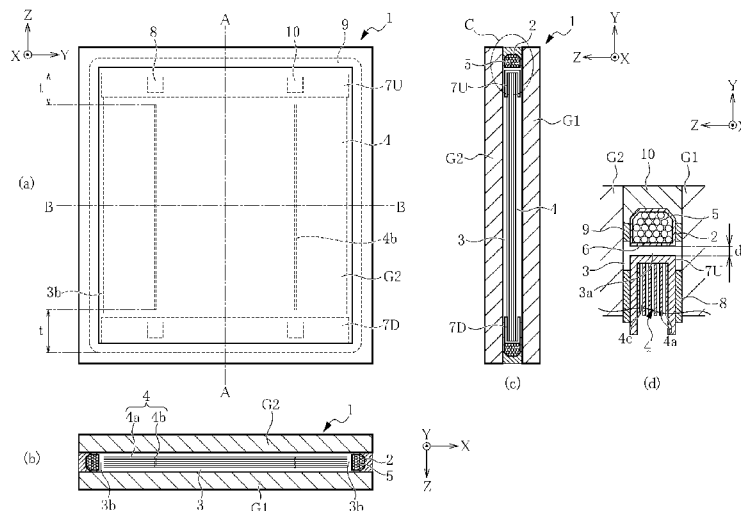
(10) 国際公開番号
WO 2015/025679 A1

- (51) 国際特許分類:
C03C 27/06 (2006.01) E06B 3/66 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/069818
- (22) 国際出願日: 2014年7月28日(28.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-170617 2013年8月20日(20.08.2013) JP
- (71) 出願人: セントラル硝子株式会社(CENTRAL GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒7550001 山口県宇部市大字沖宇部5253番地 Yamaguchi (JP).
- (72) 発明者: 森 秀明(MORI, Hideaki); 〒5150001 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル硝子株式会社硝子研究所内 Mie (JP). 芹田 大輔(SERITA, Daisuke); 〒5150001 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル硝子株式会社硝子研究所内 Mie (JP). 森 直也(MORI, Naoya); 〒5150001 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル硝子株式会社硝子研究所内 Mie (JP). 細川 純平(HOSOKAWA, Junpei); 〒5150001 三重県松阪市大口町1510番地 セントラル硝子株式会社硝子研究所内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 鎌田 久男(KAMATA, Hisao); 〒1040061 東京都中央区銀座4-10-10 銀座山王ビル6F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, LT, 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,

[続葉有]

(54) Title: MULTI-LAYERED GLASS

(54) 発明の名称: 複層ガラス



(57) Abstract: Provided is a multi-layered glass having high thermal insulation properties, and in which transparency is not compromised. This multi-layered glass (1, 200, 300) is characterized by being provided with two glass plates between which a first space (3) is provided, the glass plates being joined in a state of being separated from each other by the provision of a spacer (2) therebetween, and sheet-shaped or plate-shaped transparent members (4a) disposed in the first space (3), mutually adjacent transparent members (4a) being separated from each other and a second space (4c) being provided therebetween, and the first space (3) and the second space (4c) being communicated with each other. Through this configuration, transparency is not compromised by the formation of condensation in a portion of a gap (4c) between thin plate members (4a), for example.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2015/025679 A1



SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

断熱性が高く且つ透視性を損なわない複層ガラスを提供する。本発明の複層ガラス 1, 200, 300 は、間にスペーサ 2 を配置することで互いに離間した状態で接合され、互いの間に第 1 の空間 3 が設けられた 2 枚のガラス板と、前記第 1 の空間 3 内に配置されたシート状または板状の透光性部材 4 a と、を備え、互いに隣接する前記透光性部材 4 a は互いに離間し、それぞれの間に第 2 の空間 4 c が設けられ、前記第 1 の空間 3 と前記第 2 の空間 4 c とは連通していること、を特徴とする。これにより、例えば薄板部材 4 a 間の隙間 4 c の一部が結露して透明度が損なわれるようなことがない。

明 細 書

発明の名称：複層ガラス

技術分野

[0001] 本発明は、例えば建築物に用いられる複層ガラスに関するものである。

背景技術

[0002] 国土交通省、経済産業省及び環境省の3省は、2020年を目処に、すべての新築建築物に対して改正省エネ基準を適合義務化させる予定である。このため、建築物の省エネ対策が、今後、厳しくなることが予想される。

省エネ対策の一つとして、従来、断熱性を備えた複層ガラスが提案されている（例えば、特許文献1参照）。この従来技術では、平行に配した二枚の板ガラスの間に、二枚の透光性のポリカーボネート中空板を配置している。板ガラス間には、互いの間隔を保持すべく四辺に沿ってスペーサが配置されている。ポリカーボネート中空板の縁部は、保持部材に設けられた係止溝にはめ込まれて支持され、保持部材の外側にスペーサが配置されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-237147号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来技術では、ガラス板と中空板との間の空間（第1空間）と、中空板同士の間隔の空間（第2空間）と、中空板とガラス板との間のもう一つ空間（第3空間）と、が隔離された別個の空間である。

[0005] 断熱性に優れる複層ガラスは、部屋の窓等に使用した場合、室内外でかなりの温度差が生じる場合がある。この時、これらの第1空間と、第2空間と、第3空間との間でも温度差が生じ、これらの各空間の間で内圧差を生じる。

このように内圧差が生じると、内圧の高い空間が低い空間を押しように力

が加わる為、空間を隔てている中間板や部材にも同様の向きの力が加わり、中間板等に破壊や変形が生じる可能性がある。

[0006] 破壊が生じると断熱性は低下し、また、変形が生じると窓を透して見える像が歪み透視性が低下する。また、中間板等を破損しなかったとしても、例えば一次シール材等の複層ガラスの弱い部分に圧力が集中し、これらの部分に破壊が生じる可能性がある。

さらに中間板がポリカーボネート等であると、ポリカーボネートは熱伝導が悪いため板の温度が不均一になる。また、樹脂はある程度の温度までは膨張するが、それ以上の温度に加熱していくと縮むという特性がある。このため、結果的に板の片面だけが温度が上昇することになり反る可能性がある。

[0007] 本発明の課題は、断熱性が高く且つ透視性を損なわない複層ガラスを提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、以下のような解決手段により前記課題を解決する。

請求項1に記載の発明は、間にスペーサ(2)を配置することで互いに離間した状態で接合され、互いの間に第1の空間(3)が設けられた2枚のガラス板と、前記第1の空間(3)内に配置されたシート状または板状の透光性部材(4a)と、を備え、互いに隣接する前記透光性部材(4a)は互いに離間し、それぞれの間に第2の空間(4c)が設けられ、前記第1の空間(3)と前記第2の空間(4c)とは連通していること、を特徴とする複層ガラス(1, 200, 300)である。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の複層ガラス(1, 200, 300)であって、前記透光性部材(4a)は、前記透光性部材(4a)の周縁部に沿って配置された枠部材(7U, 7D)によって一体的に保持されていること、を特徴とする複層ガラス(1, 200, 300)である。

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の複層ガラス(1, 200, 300)であって、前記枠部材(7U, 7D)は、前記透光性部材(4a)の前記周縁部を一部露出する切り欠き部を備えること、を特徴とする複層ガラ

ス（１，２００，３００）である。

請求項４に記載の発明は、請求項２または３に記載の複層ガラス（１，２００，３００）であって、前記枠部材（７Ｕ，７Ｄ）は、前記透光性部材（４ａ）の前記周縁部を覆う部分（７ａ）から外側に突出し、互いに離間して前記周縁部（７ａ）に沿って延びる２つの壁部（７ｂ）を有すること、を特徴とする複層ガラス（１，２００，３００）である。

請求項５に記載の発明は、請求項２から４のいずれか１項に記載の複層ガラス（１，２００，３００）であって、前記枠部材（７Ｕ，７Ｄ）の少なくとも一辺は、前記スペーサ（２）と直接接していないことと、を特徴とする複層ガラス（１，２００，３００）である。

請求項６に記載の発明は、請求項１から５のいずれか１項に記載の複層ガラス（１，２００，３００）であって、前記スペーサ（２）は乾燥剤（５）を保持していること、を特徴とする複層ガラス（１，２００，３００）である。

請求項７に記載の発明は、請求項１から６のいずれか１項に記載の複層ガラス（１，２００，３００）であって、互いに隣接する前記透光性部材（４ａ）の間隔は、熱の伝導に寄与する対流が起きない間隔であること、を特徴とする複層ガラス（１，２００，３００）である。

なお、上記構成は、適宜改良してもよく、また、少なくとも一部を他の構成物に代替してもよい。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、断熱性が高く且つ透視性を損なわない複層ガラスを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図１]第１実施形態の複層ガラスを示した図であり、（ａ）は正面図、（ｂ）は（ａ）の複層ガラスをＡ－Ａ線で切断した縦断面図、（ｃ）は（ａ）の複層ガラスをＢ－Ｂ線で切断した断面図であり、（ｄ）は（ｂ）のＣ部拡大図である。

[図2]複層ガラスの組立て方法を示した図である。

[図3]第2実施形態の複層ガラスであり、(a)は正面図、(b)断面図、(c)は(b)のC部拡大図である。

[図4]第3実施形態の複層ガラス300であり、(a)は正面図、(b)断面図、(c)は(b)のC部拡大図、(d)は(c)のD-D断面図である。

[図5]実施例の枠部材の切り欠き部を含む部分を示した図であり、(a)は斜視図、(b)は正面図である。

[図6]実施例と比較例との遮音性能を測定した結果を示したグラフである。

[図7]実施例と比較例との遮音性能を測定した結果を示したグラフである。

[図8]積層体をガラスの間に入れた実施例と、積層体をガラスの外側に貼着した比較例のグラフである。

発明を実施するための形態

[0011] (第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態にかかる複層ガラス1について説明する。

図1は本発明の第1実施形態の複層ガラス1を示した図であり、(a)は正面図、(b)は(a)の複層ガラス1をA-A線で切断した縦断面図、(c)は(a)の複層ガラス1をB-B線で切断した断面図であり、(d)は(b)のC部拡大図である。

[0012] 図中、説明のためにXYZ座標を設けた。図1は、Y方向プラス側を上にして、厚さ方向をZ方向として複層ガラス1を配置した図である。以下の説明において、適宜、Yプラス方向を上、Yマイナス方向を下、Xプラス方向を右、Xマイナス方向を左、Zプラス方向を前、Zマイナス方向を後ろ、として説明する。

[0013] 図示するように、本実施形態の複層ガラス1は、互いに平行に設置された2枚のガラス板(または硬質樹脂板)G1、G2と、その2枚のガラス板G1、G2を所定間隔に保持するための第1スペーサ2と、その2枚のガラス板G1、G2と第1スペーサ2に囲まれた範囲(中間層3、第1の空間)に配置された、積層体4と、を備える。

[0014] 2枚のガラス板G1, G2は、単板のフロートガラス板、磨きガラス板、2枚以上の板ガラスをPVB(ポリビニルブチラール)、EVA(エチレン-酢酸ビニル共重合体)等の樹脂中間膜で挟み全面接着した合わせガラス等である。ただし、これに限定されず、施工条件に応じて、ガラス板G1, G2として熱線吸収ガラス等の緑色に着色されたガラス、遮音、遮熱、着色等の機能を有する中間膜を使用した合わせガラス、網入りガラス、風冷強化ガラス、化学強化ガラス、型板ガラス、低膨張ガラスを用いてもよい。また、板ガラス表面に機能性の膜や層を被覆したガラスを用いて、熱線反射機能や防汚機能等を付与してもよい。また、ガラス板G1, G2の厚さは、2mm~25mmが好ましく、また中間層3は、厚さ4mm~24mmが好ましい。

[0015] 本実施形態の第1スペーサ2は、薄いアルミの板をロールフォーミング等により筒状に形成したものである。第1スペーサ2は、上下左右に配置される4本の直線状部材と、その4本を連結するコーナーキー(図示せず)とを備える。

第1スペーサ2の内部には、ゼオライト等の乾燥剤5が充填されている。そして、第1スペーサ2の筒状部の中間層3側には、複数の通気孔6が設けられ、乾燥剤5が中間層3の湿気を吸湿可能になっている。

[0016] 積層体4は、フィルム、樹脂板または薄ガラス等の透光性薄板部材(以下、薄板部材4aという)を、互いの間に所定幅の間隔を設けて複数枚積層したものである。個々の薄板部材4aは、ガラス板G1, G2よりも薄く、たとえば、厚さ10 μ m~3mmが好ましい。

[0017] 個々の薄板部材4a間の隙間は、熱の伝導に寄与する対流が発生しない間隔であり、16mm以下である。この間隔は、中間層3を充填する気体によって異なり、JIS R3107に定義される気体のヌセルト数が1以下となるように設定すればよい。例えば、空気では16mm以下、Arでは15mm以下、Krでは10mm以下となる。下限値は薄板部材4a間に隙間が出来れば特に限定するものではないが、例えば0.1mm以上としてもよい。

[0018] なお、本実施形態で薄板部材 4 a は 6 枚積層されているが、これに限定されない。これ以上でもこれ以下であってもよい。

[0019] また、個々の薄板部材 4 a は、間に第 2 スペーサ 4 b を挟むことによって、所定幅の隙間 4 c（第 2 の空間，図 4（d）参照）を保持して互いに平行に配置されている。第 2 スペーサ 4 b は、図 1（a）に示すように薄板部材 4 a の上から下に向かって、連続的に延びる円柱部材である。

[0020] ただし、第 2 スペーサ 4 b は、薄板部材 4 a の上下方向の全領域にわたって設けられていない。すなわち、図 1（a）に示すように、第 2 スペーサ 4 b の上端と上部枠部材 7 U の上端との間は距離 t 離間している。また、第 2 スペーサ 4 b の下端と下部枠部材 7 D の下端との間も距離 t 離間している。この離間している領域によって、薄板部材 4 a 間のそれぞれの隙間 4 c と、中間層 3 における隙間 4 c 以外の空間とが連通可能となる。

なお、第 2 スペーサ 4 b は、上下を除いた部分はあるが連続して延びているので、薄板部材としてフィルム等の柔らかいものを使用する場合、薄板部材のたわみを抑制することができる。

[0021] ただし、本発明はこれに限定されず、第 2 スペーサ 4 b は断続的に延びる円柱部材であってもよい。この場合、連続せずに切断されている部分において、隙間 4 c の左右は連通しているので、ガス等を流入した場合、より均一になる。

[0022] 積層体 4 の上端は上部枠部材 7 U に保持され、下端は下部枠部材 7 D に保持されている。これらの枠部材 7 U，7 D は、断面コの字型の部材で、積層体 4 全体としての前面と後面、すなわち、積層されている薄板部材 4 a のうちの最前部に配置されたものの前面と、最後部に配置されたものの後面と接するようにして、積層体 4 を挟んでいる。

[0023] 本実施形態では、このように積層体 4 の上下の 2 辺がそれぞれ上部枠部材 7 U、下部枠部材 7 D 枠部材に保持されているが、これに限定されない。例えば積層体 4 の左右の 2 辺を保持してもよい。また、保持する辺は 2 辺に限定されず、薄板部材 4 a が分離しなければ 1 辺でもよく、撓みやすいフィル

ム等の場合は、4辺を固定してもよい。ただし、4辺が枠部材7で保持されている場合であっても、後述するように2枚のガラス板G1、G2の間の中間層3において、積層体4相互間の隙間4cと、それ以外の空間とを連通させる。

[0024] 積層体4は、第1スペーサ2の下辺の内面に、下部枠部材7Dの外面が接するようにして配置されている。一方、上部枠部材7Uの外面は、第1スペーサ2の上辺の内面と接しておらず、上部枠部材7Uの外面と第1スペーサ2の上辺の内面との間は、所定の間隔d（図1（d）参照）離間し、隙間3aが開いている。

なお、隙間3aは、本実施形態ではなにも配置されていない（空気やガスは存在する）が、これに限定されず、弾性部材を介在していても良い。

[0025] 図1（a）に示すように積層体4の左右は、スペーサ2の左右の辺から離間し、隙間3bが設けられている。すなわち、積層体4の側部はスペーサ2と接していない。このため、積層体4の薄板部材4a間のそれぞれの隙間4cは互いに隔離されず、中間層3における隙間4c以外の空間（例えば隙間3a、3b）と連通（互いに遮断されていない、空気が通ることができる）している。

[0026] また、枠部材7U、7Dの前面と前ガラス板G2の内面との間、及び、枠部材7U、7Dの後面と後ガラス板G1の内面との間には、第3スペーサ8が配置され、中間層3内において積層体4をZ方向において保持している。第3スペーサ8は、前側において上下それぞれ2箇所、後ろ側において上下それぞれ2箇所、合計8箇所配置されている。

[0027] 図1（b）、図1（d）に示すように、2枚のガラス板G1、G2の間の第1スペーサ2は、2枚のガラス板G1、G2の外縁よりもやや内側に配置されている。

そして、第1スペーサ2とガラス板G1、G2との間は、1次シール材9でシールされている。

また、第1スペーサ2の外側であって、2枚のガラス板G1、G2と第1

スペーサ 2 に囲まれた断面凹状の部分には、水分などが浸入しないように、シリコンシーラントやポリサルファイドシーラントなどの 2 次シール材 10 が充填されている。2 次シール材 10 は、極力ガスを透過させにくく、密な内部構造の材料を用いることが好ましく、例えば、安価なポリサルファイド系シーラントを用いる。

[0028] 図 2 は複層ガラス 1 の組立て方法を示した図である。

まず、それぞれ内部に乾燥剤 5 が封入された直線状のスペーサ基材をコーナーキーにより連結して矩形にした第 1 スペーサ 2 を準備する (図 2 (a))。

第 1 スペーサ 2 の両側に 1 次シール材 9 を塗布する (図 2 (b))。

[0029] ガラス板 G 1 の前面に、1 次シール材 9 が塗布された第 1 スペーサ 2 を貼着する (図 2 (c))。

積層体 4 の枠部材 7 U, 7 D に第 3 スペーサ 8 が貼着された状態の積層体 4 を、第 1 スペーサ 2 の間に配置する。この際、下部枠部材 7 D が第 1 スペーサ 2 の下辺の内面と接するように配置する。ここで、上部枠部材 7 U の外面と第 1 スペーサ 2 の上辺の内面との間には間隔 d が開いている。

[0030] 2 枚目のガラス板 G 2 を、1 枚目のガラス板 G 1 と対向するようにして配置する (図 2 e)。この際、ガラス板 G 2 の内面と 1 次シール 9 とが密着して、ガラス板 G 2 と第 1 スペーサ 2 との間がシールされる。これによりガラス板 G 1 と G 2 との間に中間層 3 が形成される。

この際、第 3 スペーサ 8 によって枠部材 7 U, 7 D のガラス板 G 2 の内面に対する位置が規定され、積層体 4 は、中間層 3 内においてぐらつきが防止された状態で保持される。

[0031] 次に、第 1 スペーサ 2 の外側であって、2 枚のガラス板 G 1, G 2 と第 1 スペーサ 2 に囲まれた凹部の部分にシール材 10 を充填し (図 2 (f))、複層ガラス 1 が完成する。なお、本実施形態の複層ガラス 1 の製造方法はこの方法に限定されるわけではない。

[0032] 以上、本実施形態の複層ガラス 1 は、ガラス板 G 1, G 2 間の中間層 3 に

、積層体4が配置されている。積層体4は、複数の薄板部材4aを備え、互いの薄板部材4aの間に隙間4cが設けられている。このため、空気層の数が増加し、複層ガラス1の断熱性が向上する。実際に行った断熱性の検証結果については後述する。

[0033] また、本実施形態の複層ガラス1は、ガラス板G1、G2間の中間層3に、積層体4が配置されているので、遮音性も向上する。実際に行った遮音性の検証結果についても後述する。

[0034] さらに、ガラス板G1、G2間の中間層3に、積層体4が配置されている構造であるが、積層体4における薄板部材4aの間のそれぞれの隙間は、互いに、そして中間層3のその他の空間と連通している。すなわち、中間層3はすべて連通している。

したがって、複層ガラス内部の内圧の差が生じることを抑制することができる。これにより、複層ガラスを破壊することがなく、また、薄板部材4aが歪み透視性が損なわれることがない。

また、スペーサ2に配置された乾燥剤は、薄板部材4a間の隙間4cも含めて効果を及ぼすことが期待できる。これにより、例えば薄板部材4a間の隙間4cの一部が結露して透視性が損なわれるようなことがない。

[0035] また、積層体4を枠部材7U、7Dによって一体化させることにより、積層体4のたわみが防止される。また、組立て時においてガラス板G1、G2の間に、予め一体化されている積層体4を配置するので、中間層に積層体4が配置された複層ガラス1の製造が容易になる。

[0036] 本実施形態では、積層体4の上面（上部枠部材7Uの上面）と第1スペーサ2の上部内面との間に隙間3aが設けられている。このため、ガラス板G1、G2や第1スペーサ2と、積層体4との線膨張係数の差に由来して発生する、複層ガラス1の破壊を防ぐことができる。

[0037] （第2実施形態）

図3は第2実施形態の複層ガラス200であり、（a）は正面図、（b）断面図、（c）は（b）のC部拡大図である。第1実施形態と同様の部分に

は同一の符号を付し、その説明を省略する。

第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、枠部材7U、7Dの内面と積層体4の端部との間に空間12が設けられている点、上部枠部材7Uの一端側に流入用切り欠き部13、下部枠部材7の他端側に排気用切り欠き部14が設けられている点、第1スペーサ2及び2次シール材10における、流入用切り欠き部13及び排気用切り欠き部14と対応する箇所にも穴16、17がそれぞれ設けられている点である。これらの切り欠き部13、14は、薄板部材4aの周縁部を一部露出している。

[0038] なお、2次シール材10の穴16、17は、後述するガスが流入された後、封止される。封入されるガスは、特に限定されないが、例えばHe、Ne、Ar、Kr、Xe、SF₆ガスである。なお、He、Neガスは防音性を目的とするガスである。ガスは、複層ガラス1に付加を希望する機能（断熱性向上や遮音性能）に応じて選択される。また、特殊なガスを封入せずに、乾燥空気をガスのように封入してもよい。

[0039] 上部の2次シール材10の穴16a、第1スペーサ2の穴16b、及び上部枠部材7Uの流入用切り欠き部13とは繋がっている（対面している）。

また、下部の2次シール材10の穴17a、第1スペーサ2の穴17b、及び下部枠部材7Dの排気用切り欠き部14は繋がっている（対面している）。

また、上部の穴16a、16b及び流入用切り欠き部13と、下部の穴17a、穴17b及び排気用切り欠き部14とは、矩形の積層体4の対角線の両端に位置する。これにより、ガスの封入効率が良好となる。

その繋がっている上部の穴16a、16b及び流入用切り欠き部13を通して、ガス注入用の拡散ノズル（図示せず）を外部から上部枠部材7Uと複層ガラス1との間の空間12に挿入可能である。

[0040] また、本実施形態で第2スペーサ4bは、第1実施形態と異なり、薄板部材4aの上下方向の全領域にわたって設けられている。すなわち、図1(a)に示すような、第2スペーサ4bの上端と上部枠部材7Uの上端との間、

及び、第2スペーサ4 bの下端と下部枠部材7 Dの下端との間の距離 t の間隔は設けられていない。

それは、本実施形態の場合、この距離 t の間隔を設けなくとも、空間1 2によって、薄板部材4 a相互間の隙間4 cと、中間層3における隙間4 c以外の空間とが連通可能であるからである。

本実施形態によると、第2スペーサ4 bは薄板部材4 aの上下を全域にわたって連続して延びているので、薄板部材としてフィルム等の柔らかいものを使用する場合、第1実施形態よりもさらに、薄板部材のたわみを抑制することができる。

[0041] そして、空間1 2に挿入されたノズルを介してガスを流入すると、図3 (a)に矢印で示すように、まず、空間1 2にガスが充填される。そして空間1 2から各隙間4 cにガスが流入される。すなわち、空間1 2がバッファ領域となり一旦蓄えられた後、隙間4 cにガスが流入される。

さらに、ガスは上部枠部材7 Uの両端から積層体4の外側にも流れ、中間層3の積層体4の外部（隙間3 a及び3 bも含む）にもガスが流入する。

流入されたガスによって置換された空気は、下部に設けられている排気用切り欠き部1 4及び穴1 7を通して排出される。

[0042] 第2実施形態によると、第1実施形態の効果に加えて以下の効果を有する。

上部枠部材7 Uの内面と複層ガラス1の端部との間に空間1 2が設けられているので、中間層3に流入するガスは、その空間1 2に一旦流れ込んだ後、他の部分（積層体4の隙間4 a及びその中間層3におけるその他の領域）に流れる。

このように積層体4の上部にガスが略均等に分散した後、上から下に流れるので、積層体4の隙間に均等にガスが流れることができ、ガスの効果を均一に得ることができる。

[0043] (第3実施形態)

図4は第3実施形態の複層ガラス3 0 0であり、(a)は正面図、(b)

断面図、(c)は(b)のC部拡大図、(d)は(c)のD-D断面図である。第1実施形態と同様の部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0044] 第3実施形態が第1実施形態と異なる点は、上部枠部材7UがH形であり、2次スペーサ2との間に空間20が設けられる点である。また、第2実施形態と同様に、上部枠部材7の一端側に流入用切り欠き部13、下部枠部材7の他端側に排気用切り欠き部14が設けられている点、第1スペーサ2及び2次シール材10における、流入用切り欠き部13及び排気用切り欠き部14と対応する箇所にも穴16、17がそれぞれ設けられている点も第1実施形態と異なる。

なお、本実施形態の場合、他の実施形態と異なり、枠部材7U、7Dの形状が複雑になるので、枠部材7U、7Dとしては押出し成型可能な樹脂材を用いるのが好ましい。

[0045] 第1実施形態及び第2実施形態では、膨張を吸収するために、枠部材7と第1スペーサ2との間に隙間を設ける。しかし、この隙間が広いと封入ガスの対流により断熱性を損なう可能性がある。このため、本実施形態では枠部材7をH形にしている。ただし、枠部材7はH形に限らず凸形・楕型であってもよい。また、このH形の突出した部分は、上述した線膨張係数の差に由来して発生する、複層ガラス1の破壊を防ぐために軟質部材や弾性部材で製造してもよい。

[0046] 枠部材7は、H形、すなわち、薄板部材4aの端面に沿って左右に延び、薄板部材4aの周縁部を覆う基部7aと、基部7aの幅方向両側において基部7aとともに左右に延び且つ、基部7aに対して垂直に保持された壁部とを備える。壁部は、基部7aの外側向かって延びる部分7bと、基部7aよりも内側に延びて薄板部材4aを保持する部分7cとを有する。さらに、枠部材7U、7Dの薄板部材4aの端部を覆う基部7aには、所定の間隔で開口7d(図4(d)参照)が設けられている。

[0047] 本実施形態によると、このようにH形であり、上部枠部材7Uと、1次ス

ペーサ2との間隔が狭くなるので、ガスの対流を防止することができる。ただし、これに限定されず凸形であっても良い。

[0048] また、本実施形態によると、枠部材7U、7DのH形によって、枠部材7U、7Dの外側に積層体4の上下の縁に沿った溝部が形成され、その内部に空間20が設けられる。

この空間20に図示しないノズルからガスを流入すると、溝部に沿って、図中、矢印で示すようにガスが流れる。この際、枠部材7に設けられた開口7dより、薄板部材4aの間の各隙間にガスが流入される。

すなわち、ガスは空間20に沿って流れつつ、そこから開口7dより隙間4cにほぼ均等に流入される。流入されたガスによって置換された空気は、下部に設けられている穴14、17を通して排出される。

[0049] 本実施形態においても、積層体4の隙間4cに均等にガスが流れることができ、ガスの効果を均一に得ることができる。

[0050] (断熱効果の検証結果)

以下、上述した実施形態の複層ガラスの断熱効果の検証結果について説明する。第1実施形態の断熱効果を検証するために第1実施形態の実施例1として複層ガラス1を用意した。

また、複層ガラス1に対して2枚のガラスG1とG2との間に積層体4を含まない以外、同様の構成である複層ガラス1Aを比較例1として用意した。ガラス板G1とG2はフロートガラス(以下「FLガラス」と記載することもある)、ガラス板G1とG2との間の中間層3は空気である。

[0051] 実施例1及び比較例1のガラス板G1、G2の大きさは300mm×300mm、複層ガラス1、1Aとしての全体の厚みは23mm、FLガラスG1の厚みは8mm(FL8)、FLガラスG2の厚みは5mm(FL5)、中間層3は10mm(A10)である。また、使用した積層体4は、0.16mmのフィルムを6枚等間隔に積層(総厚み4mm)した積層フィルムを用いた。

断熱効果の測定方法は、JIS A1412-1(保護熱板法(GHP法

)) に準拠する方法で熱抵抗を測定し、J I S R 3 1 0 7 の以下の式に基づいて熱貫流率を算出した。尚、 h_e 、 h_i は J I S R 3 1 0 7 に指定された数値を用いた。

[0052] [数1]

$$\frac{1}{U} = \frac{1}{h_e} + R + \frac{1}{h_i}$$

ここで、

U : 熱貫流率 $W / (m^2 \cdot K)$

R : 複層ガラスの熱抵抗 $(m^2 \cdot K) / W$

h_e : 室外側表面熱伝達率 $W / (m^2 \cdot K)$

h_i : 室内側表面熱伝達率 $W / (m^2 \cdot K)$

である。

[0053] なお、室内側と室外側で異なる厚みのガラス板を使用した。これは、共鳴透過現象による遮音性能低下を回避する為である。

[0054] 積層体 4 は、図 1 に示すように、上辺と下辺を、コ字型の亚克力樹脂製の枠部材 7 U、7 D に嵌め込み、中間層 3 3 内に立て置きした。また、積層体 4 が動かないように、枠部材 7 U、7 D と F L ガラス G 1、G 2 との間にはスペーサ 8 として弾性部材 (天然ゴム板) を挟んだ。

この時、弾性部材 8 は枠部材 7 U、7 D に接着してあり、F L ガラス G には接着していない。これは、積層体 4 の傾きを防止するためのものである。弾性部材 8 と F L ガラス G 1、G 2 とが接触しているか否かにこだわらないからである。枠部材 7 U、7 D の厚みは 7 mm で、弾性部材 8 は 1 mm、これを 2 枚用いたため合計の厚みは 9 mm である。なお、厚い方のガラス板を室外側に設置した。

[0055] 実施例 1 及び比較例 1 の断熱効果の測定結果を以下の表 1 の N o. 1 に示す。

[表1]

		複層ガラスの構成	熱貫流率 $W/m^2 \cdot K$
No. 1	実施例 1	FL8+A10(Flim stack 6Layer)+FL5	2.4
	比較例 1	FL8+A10+FL5	2.9
No. 2	実施例 2	FL8+Ne10(Flim stack 6Layer)+FL5	3.0
	比較例 2	FL8+Ne10+FL5	3.4

[0056] 上記表1のNo. 1に示すように、熱貫流率は、2枚のFLガラスG1とG2との間に積層体4を含まない比較例1が $2.9 W/m^2 \cdot K$ であるが、2枚のFLガラスG1、G2間に積層体4を含む実施例1は $2.4 W/m^2 \cdot K$ である。

熱貫流率は、熱の伝えやすさを表した値である。数値が小さいほど熱を伝えにくく、断熱性が良いことになる。すなわち、実施例1によると、積層体4を含まない比較例1と比べて断熱性が向上したことが検証された。

[0057] 次に、断熱効果を検証するために第2実施形態の実施例（実施例2）として複層ガラス200を用意した。

また、複層ガラス200に対して、2枚のFLガラスG1とG2との間に積層体4を含まない以外、同様の構成である複層ガラス200Aを比較例2として、用意した。FLガラスG1とG2との間の中間層（Ne10）はネオンガス95体積%が充填されている。

[0058] 実施例2及び比較例2のFLガラスG1、G2の大きさ、複層ガラスとしての全体の厚み、FLガラスG1の厚み、FLガラスG2の、中間層3の幅は実施例1と同様である。

図5は、実施例2の枠部材の切り欠き部13を含む部分を示した図であり、（a）は斜視図、（b）は正面図である。実施例2における枠部材7U（7D）の一端側に設けた流入用切り欠き部13の大きさは、図5（a）に示すように、枠部材7U（7D）の端部から9mmで、幅20mm、深さ4mmである。切り欠き部13の大きさを上記のようにすることで、積層体4の内部だけでなく、積層体4とFLガラスG1、G2の隙間にもガスを流すことが可能となる。

[0059] また、枠部材7U（7D）の内面と積層体4の端部との間隔（空間12のX方向幅）は図5（a）に示すように5mmである。

ネオンガスの充填は、上述の第2実施形態で説明したように、第2シール材10の上部に設けられたガス流入用の孔16からネオンガスを流入し、第2シール材10の下部に設けられたガス流出用の孔17より中間層内の空気を排気することにより、中間層3内の空気をネオンガスによって置き換える事によって行った。

また、枠部材7U，7D内部においてネオンガスは、上方の切り欠き部13から流入し、下方の切り欠き部14から流出する。

[0060] 上記した表1のNo. 2はこの実施例2及び比較例2の断熱効果の測定結果である。表に示すように、2枚のFLガラスG1とG2との間に積層体4を含まない比較例2の場合、熱貫流率は $3.4\text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ であるが、2枚のFLガラスG1，G2間に積層体4を含む実施例2は $3.0\text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ となった。すなわち、実施例2の場合も、積層体を含まない比較例2と比べて断熱性が向上したことが検証された。

[0061] （遮音性能の検証結果）

次に、実施形態の遮音性能を検証するために行った実験結果について説明する。

遮音性能の検証は、「サッシ」JIS A4706：2000に準拠し、「実験室における音響透過損失の測定方法」JIS A 1416に基づき行った。その際、前記JISに基づいて、規程の1/3オクターブ中心周波数における音響透過損失を測定した。

[0062] 図6は第1実施形態の実施例3，4と比較例3，4との遮音性能を測定した結果を示したグラフである。図中、実施例3，4は実線グラフで示し、比較例3，4は点線グラフで示す。

[0063] 実線グラフにおいて測定値を四角で示したグラフAは、厚さ8mmのFLガラスG1（FL8）と5mmのFLガラスG2（FL5）との間に、乾燥空気で満たされた10mm（A10）の中間層3を設け、6層のフィルムで

形成された積層体4を挿入した第1実施形態の実施例3である。

実線グラフにおいて測定値をバツで示したグラフBは、厚さ4mmのFLガラス、厚さ0.76mmの遮音中間膜（遮音PVB（ポリビニルブチラール））、及び厚さ4mmのFLガラスを備える遮音合わせガラスG1と、5mmのFLガラスG2との間に6層の積層体4を挿入した第1実施形態の実施例4である。

[0064] 点線グラフにおいて測定値を丸で示したグラフaは、厚さ8mmのFLガラスG1と5mmのFLガラスG2との間に積層体4を含まない比較例3である。

点線グラフにおいて測定値を三角で示したグラフbは、厚さ4mmのFLガラス、厚さ0.76mmの遮音中間膜、及び厚さ4mmのFLガラスを備える遮音合わせガラスG1と、5mmのFLガラスG2との間に積層体4を含まない比較例4である。

[0065] 図6のグラフに示すように、8mmのFLガラスG1と5mmのFLガラスG2との間に10mmの間隔を設けた積層ガラスにおいて、積層体4が配置された実施例3（グラフA）と積層体4を含まない比較例3（グラフa）とを比較すると、図示する50Hzから10kHzの範囲において遮音性能が向上した。

また、遮音ガラスG1とFLガラスG2との間に積層体4を含む実施例4（グラフB）と、積層体4を含まない比較例4（グラフb）とを比較しても、図示する50Hzから10kHzの範囲において遮音性能が向上した。

[0066] 人間の可聴範囲は20Hz～20kHzと言われている。100Hz以下は音ではなく振動として感じる領域であり、遮音は実質的に不可能である。また、2kHz以上はエネルギーが小さい為に減衰させ易く、遮音が比較的容易な範囲である。例えば、複層ガラスの厚み（ガラス板や中間層3）を厚くしたり、ガラスの片面に合わせガラスを用いる等で対応可能である。

従来、このうちの200Hz～1kHzの範囲（日常的に発生する音を多く含む範囲）は遮音が困難であった。

しかし、本発明によると、このように200Hz～1kHzを含む50Hz～10kHzの範囲において遮音が可能となった。

[0067] また、図7は、同様に遮音性能の検証結果である。図中、グラフA、aは図6と同じグラフである。実線グラフにおいて測定値を黒い四角で示したグラフCは、ガラスの間に1枚のフィルムを配置した実施例5である。

1枚のフィルムとしてPETフィルム（厚み0.188mm）を一枚所定形状に切断し、周縁をアルミ製の枠材を用いてフィルムの両面から挟持し、フィルムを展張させた。当該枠材とフィルムとの間には両面テープ（アクリル系粘着材）を塗布し、フィルムを該枠材に固定した。

[0068] 図示するように、2枚のガラスの間に介在しているフィルムが1枚の場合でも200Hz～1kHzを含む200kHz～2.5kHz程度の範囲において遮音が可能となった。

[0069] なお、本実施形態では積層体4をガラスGの間に入れたが、積層体4をガラスGの間ではなく外側に貼着した比較例5及び6のグラフを図8に示す。

図中、2枚のガラスG1及びG2のうちの厚いガラスG1の外側に複層ガラスを配置した場合を比較例5としてグラフdで示す。また、薄いガラスG2の外側に複層ガラスを配置した場合を比較例6としてグラフeで示す。グラフA、aは図6と同じグラフである。

比較例5（グラフd）、及び比較例6（グラフe）のいずれにおいても、周波数2kHz以下の音において、本実施形態の実施例3（グラフA）と比べると遮音効果が低い。

すなわち、ガラスG1、G2の内部に積層体4を入れる本願は、積層体4を2枚のガラスの外部に貼着した場合に比べて遮音効果が高いことが分かる。

[0070] 以上、本実施形態の一例として行った種々の実施例によると、ガラス板G1、G2間の中間層3に積層体4が配置されている複層ガラス1は、断熱性が向上し、また、遮音性も向上することが検証された。

符号の説明

[0071] G 1 : 後ガラス板、G 2 : 前ガラス板、1、2 0 0, 3 0 0 : 複層ガラス、2 : スペーサ、3 : 中間層 (第 1 の空間)、3 a : 隙間、3 b : 隙間、4 : 積層体、4 a : 薄板部材、4 a : 隙間、4 b : 第 2 スペーサ、4 c : 隙間、4 d : 開口、5 : 乾燥剤、7 D : 下部枠部材、7 U : 上部枠部材、8 : 第 3 スペーサ、9 : 1 次シール材、1 0 : 2 次シール材、1 2 : 空間、2 0 : 空間

請求の範囲

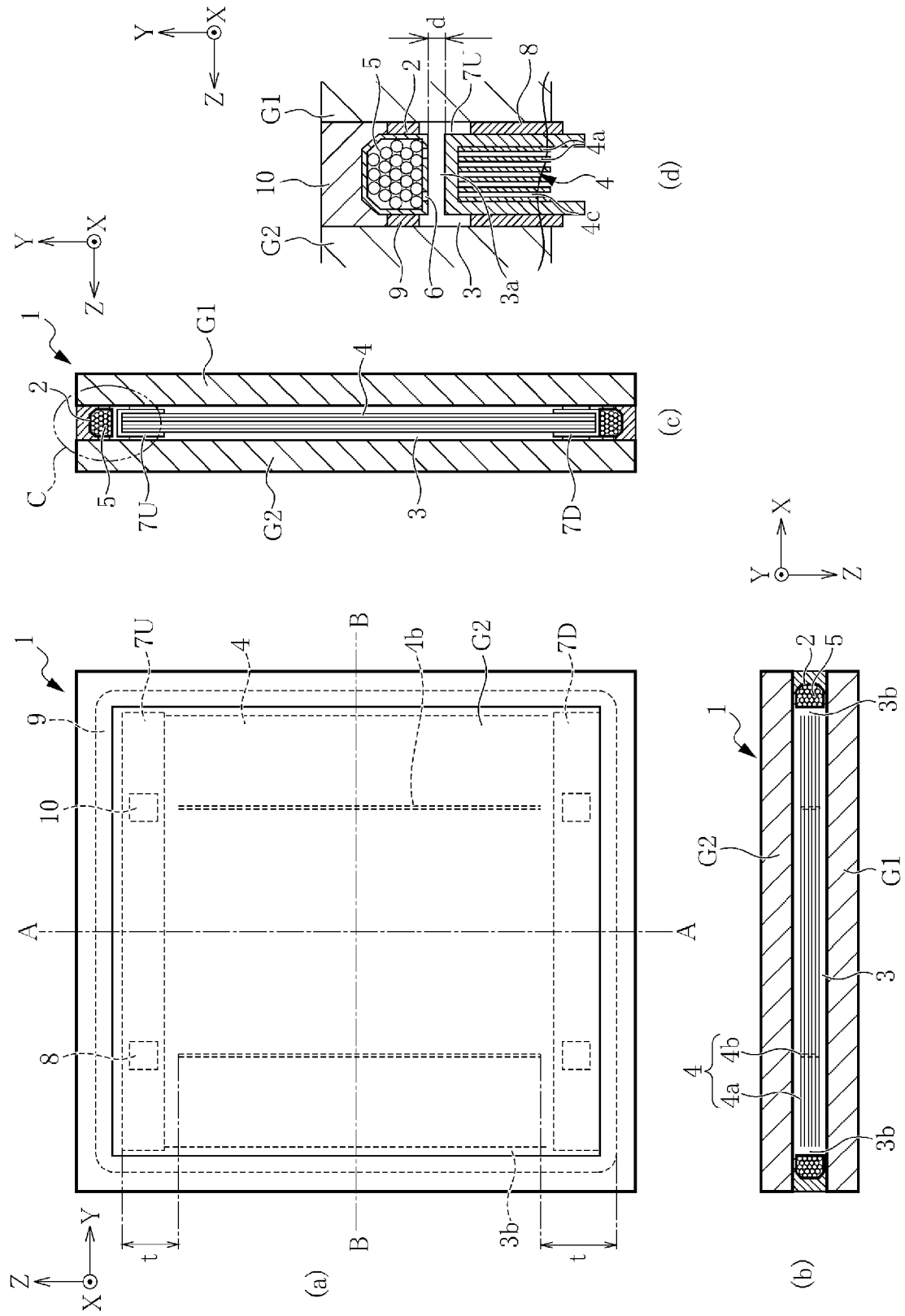
- [請求項1] 間にスペーサを配置することで互いに離間した状態で接合され、互いの間に第1の空間が設けられた2枚のガラス板と、
前記第1の空間内に配置されたシート状または板状の透光性部材と、
を備え、
互いに隣接する前記透光性部材は互いに離間し、それぞれの間に第2の空間が設けられ、前記第1の空間と前記第2の空間とは連通していること、
を特徴とする複層ガラス。
- [請求項2] 請求項1に記載の複層ガラスであって、
前記複数の透光性部材は、前記透光性部材の周縁部に沿って配置された枠部材によって一体的に保持されていること、
を特徴とする複層ガラス。
- [請求項3] 請求項2に記載の複層ガラスであって、
前記枠部材は、前記透光性部材の前記周縁部を一部露出する切り欠き部を備えること、
を特徴とする複層ガラス。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の複層ガラスであって、
前記枠部材は、前記透光性部材の前記周縁部を覆う部分から外側に突出し、互いに離間して前記周縁部に沿って延びる2つの壁部を有すること、
を特徴とする複層ガラス。
- [請求項5] 請求項2から4のいずれか1項に記載の複層ガラスであって、
前記枠部材の少なくとも一辺は、前記スペーサと直接接していないことと、
を特徴とする複層ガラス。
- [請求項6] 請求項1から5のいずれか1項に記載の複層ガラスであって、
前記スペーサは乾燥剤を保持していること、

を特徴とする複層ガラス。

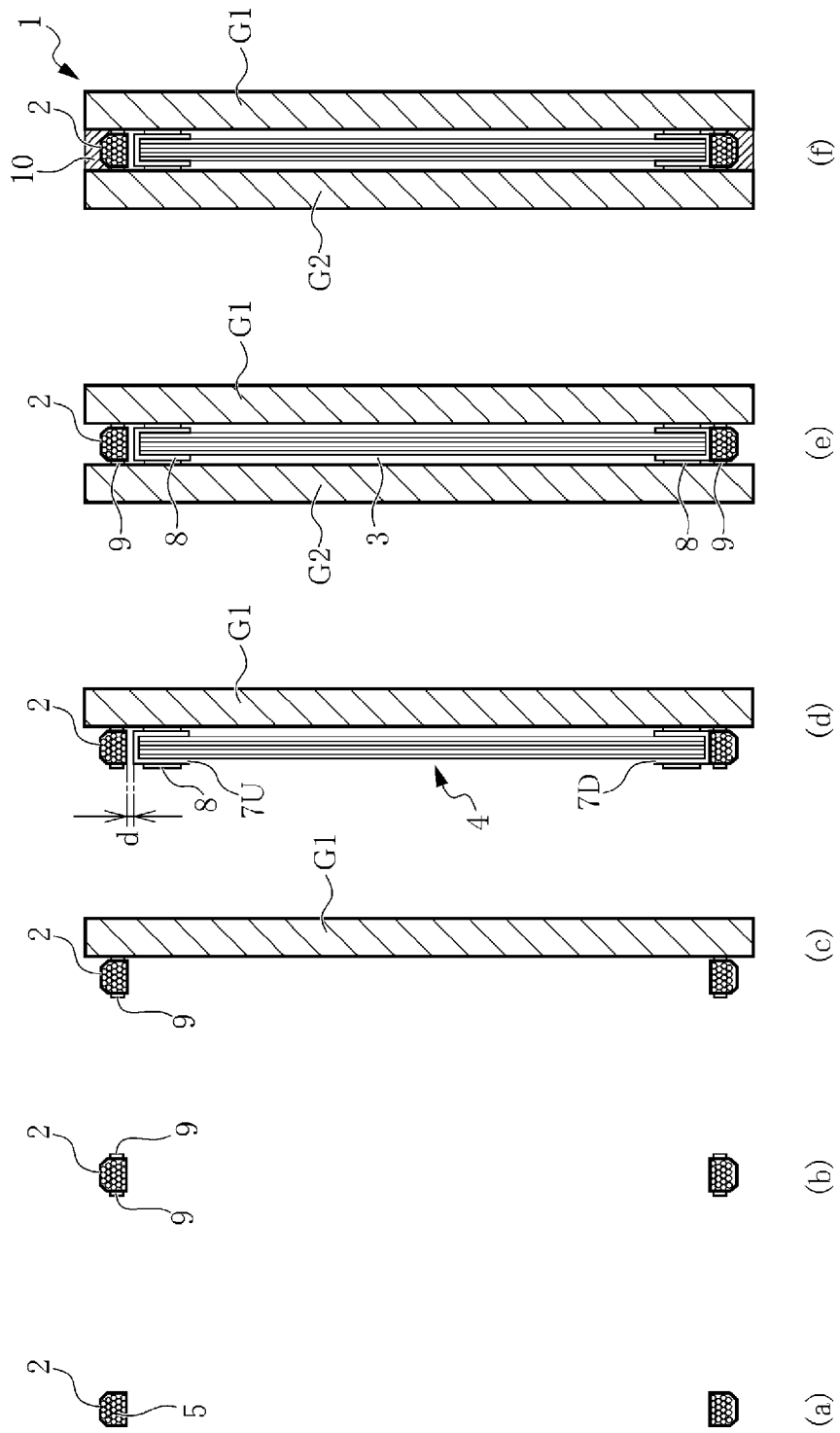
[請求項7]

請求項1から6のいずれか1項に記載の複層ガラスであって、
互いに隣接する前記透光性部材の間隔は、熱の伝導に寄与する対流
が起きない間隔であること、
を特徴とする複層ガラス。

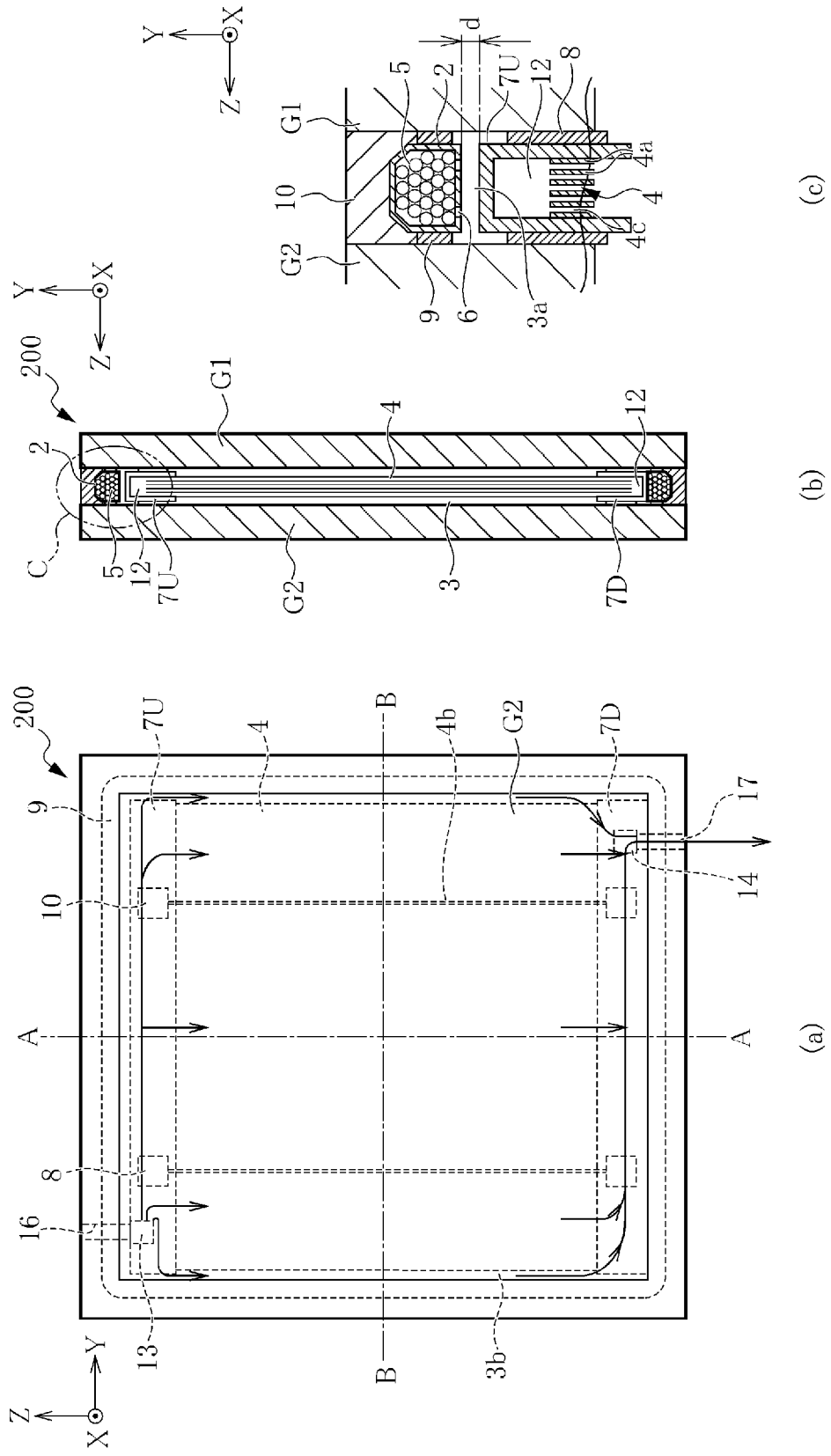
[図1]



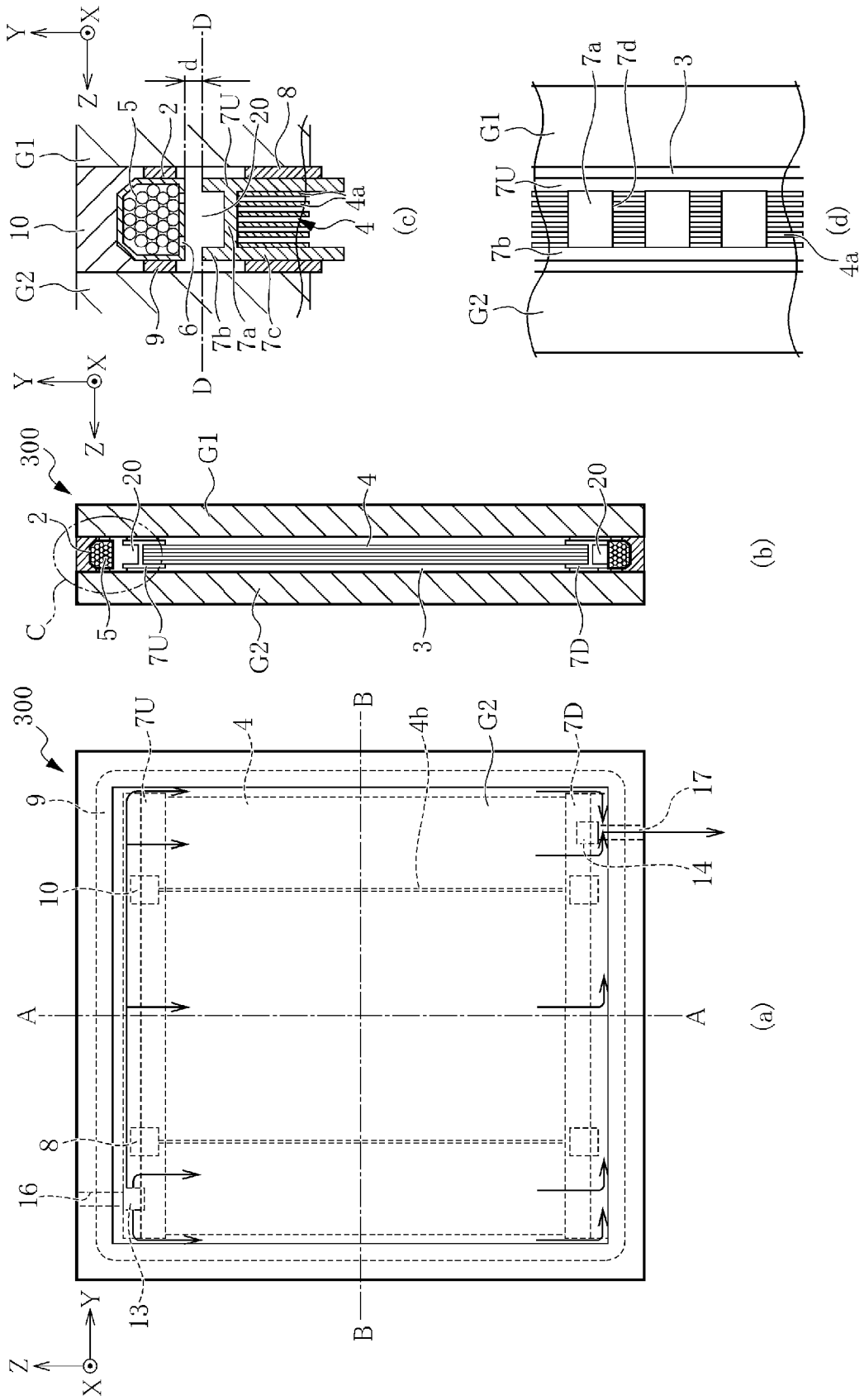
[図2]



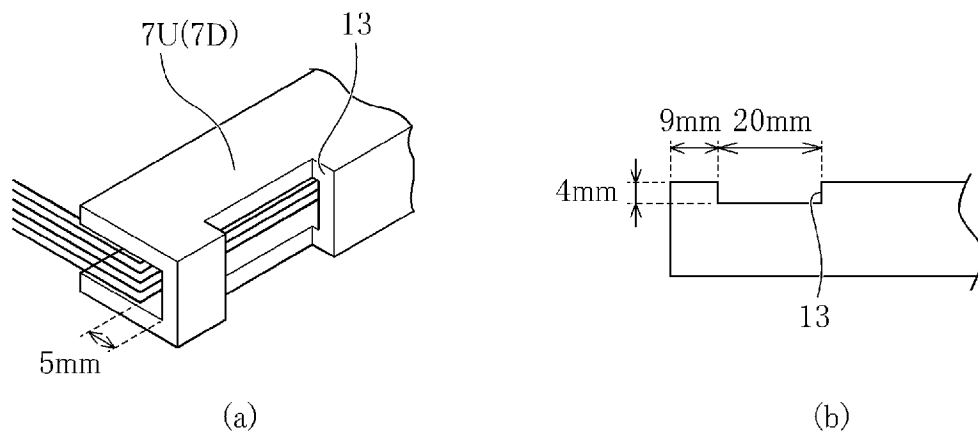
[図3]



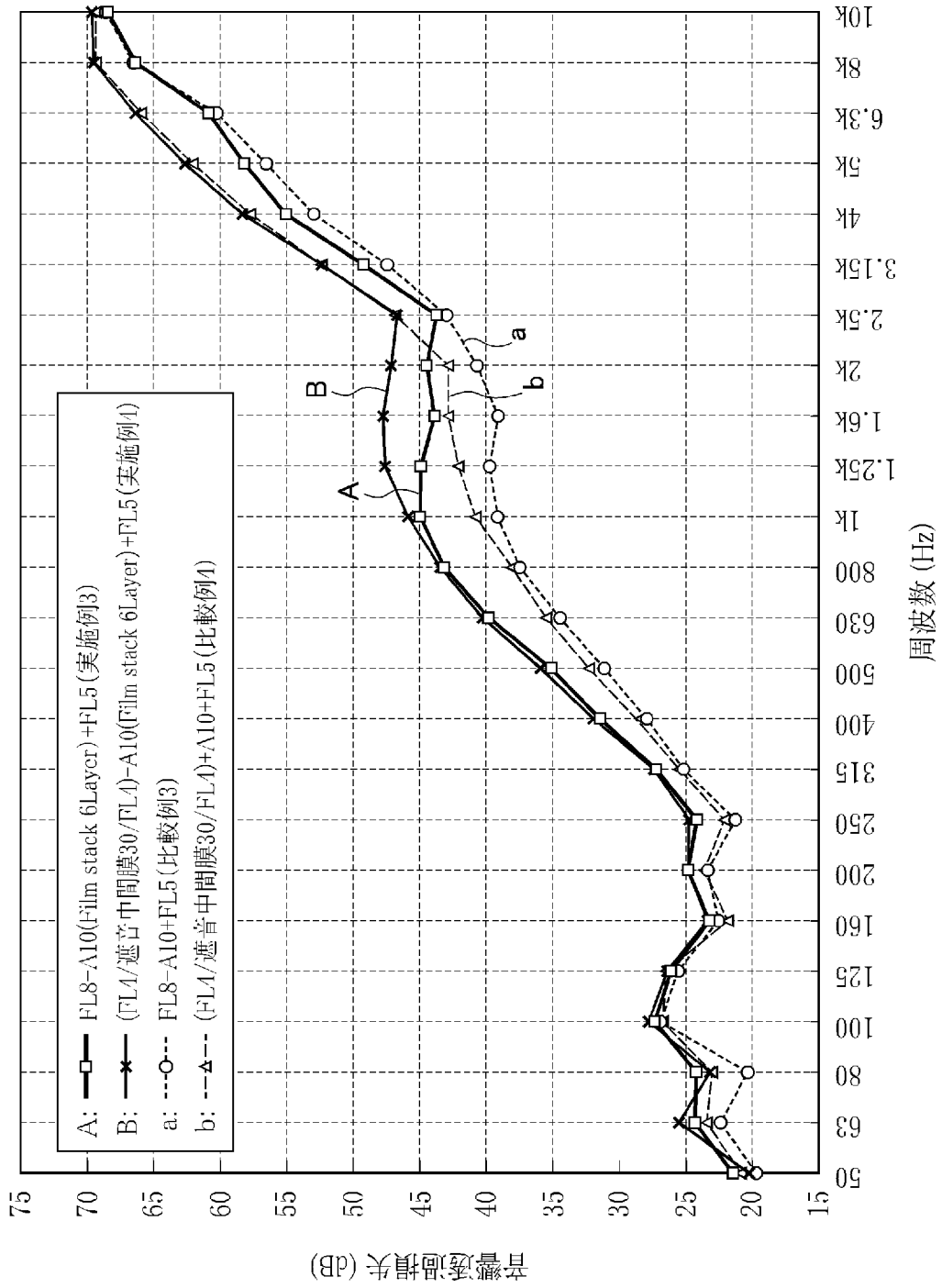
[図4]



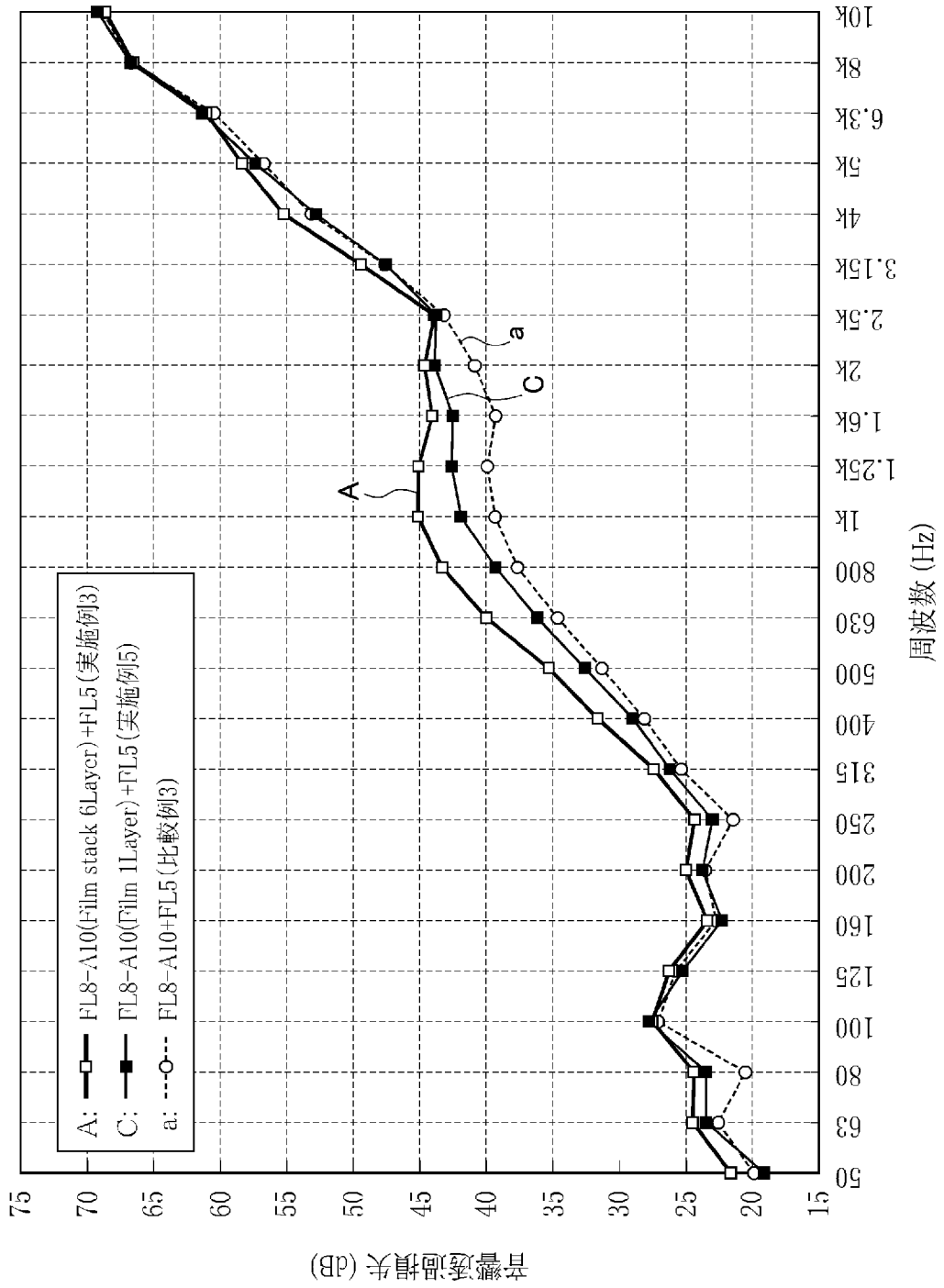
[図5]



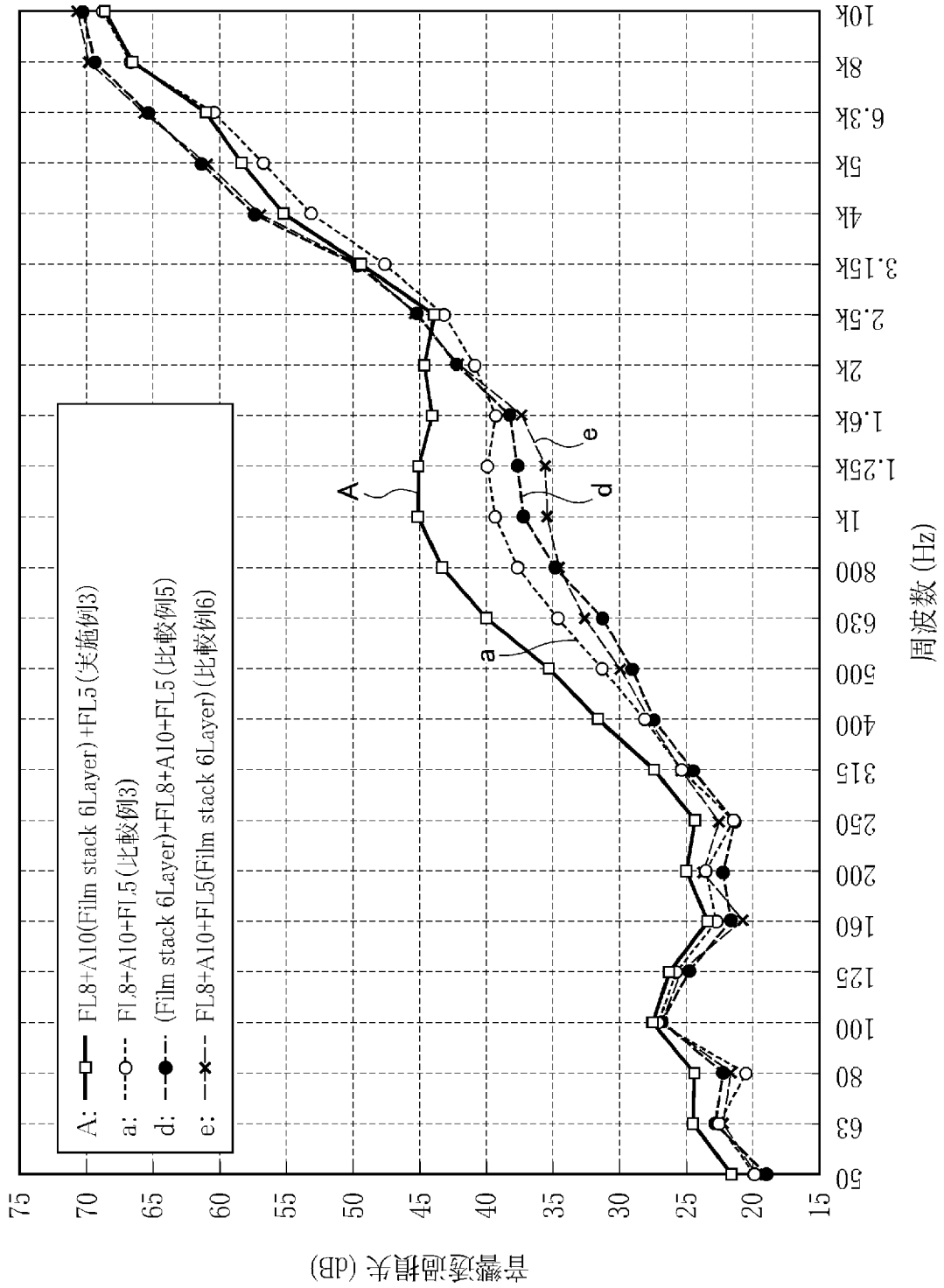
[圖6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/069818

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
C03C27/06(2006.01)i, E06B3/66(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)
C03C27/06, E06B3/66

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 56-125248 A (Teijin Ltd.), 01 October 1981 (01.10.1981), claims; page 4, lower right column, lines 3 to 15; fig. 7, 8 & US 4520611 A & EP 34813 A1	1-4, 7 3-6
X Y	JP 2003-335556 A (Kabushiki Kaisha Fukuchi Kenso), 25 November 2003 (25.11.2003), claims; fig. 1, 3 (Family: none)	1, 2, 7 3-6
X Y	JP 2010-270444 A (Tatsufumi KODAMA), 02 December 2010 (02.12.2010), claims; paragraphs [0021], [0030]; fig. 4, 6 (Family: none)	1, 2, 7 3-6

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 15 October, 2014 (15.10.14)	Date of mailing of the international search report 28 October, 2014 (28.10.14)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/069818

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 59-190243 A (Charles Mondon), 29 October 1984 (29.10.1984), claims; page 6, left column, lines 9 to 12; fig. 1, 3, 7 & US 4604840 A & EP 124397 A1	3-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C03C27/06(2006.01)i, E06B3/66(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. C03C27/06, E06B3/66		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y	JP 56-125248 A (帝人株式会社) 1981. 10. 01, 特許請求の範囲、第4頁右下欄第3行-第15行、第7、8図 & US 4520611 A & EP 34813 A1	1-4, 7 3-6
X Y	JP 2003-335556 A (株式会社福地建装) 2003. 11. 25, 特許請求の範囲、図1、3 (ファミリーなし)	1, 2, 7 3-6
X Y	JP 2010-270444 A (児玉 龍文) 2010. 12. 02, 特許請求の範囲、 【0021】、【0030】、図4、6 (ファミリーなし)	1, 2, 7 3-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献
国際調査を完了した日 15. 10. 2014	国際調査報告の発送日 28. 10. 2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 山崎 直也 電話番号 03-3581-1101 内線 3465	4 T 3 2 3 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 59-190243 A (シヤルル・モンドン) 1984. 10. 29, 特許請求の範囲、第6頁左欄第9-12行、図1, 3, 7 & US 4604840 A & EP 124397 A1	3-6