

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6660335号  
(P6660335)

(45) 発行日 令和2年3月11日(2020.3.11)

(24) 登録日 令和2年2月12日(2020.2.12)

(51) Int.Cl.

G O 1 N 17/00 (2006.01)  
F 25 D 23/06 (2006.01)

F 1

G O 1 N 17/00  
F 25 D 23/06  
F 25 D 23/06E  
G

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2017-65091 (P2017-65091)
(22) 出願日	平成29年3月29日 (2017.3.29)
(65) 公開番号	特開2018-169213 (P2018-169213A)
(43) 公開日	平成30年11月1日 (2018.11.1)
審査請求日	平成31年3月11日 (2019.3.11)

(73) 特許権者	000108797 エスペック株式会社 大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号
(74) 代理人	100100480 弁理士 藤田 隆
(72) 発明者	渡辺 正和 大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号 エスペック株式会社内
(72) 発明者	谷口 修一 大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号 エスペック株式会社内

審査官 島田 保

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】環境試験装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内部に所望の環境を創出可能であって被試験物を配置する試験室を有し、前記試験室は、少なくとも一面に開口部を有する試験室本体と、当該開口部を開閉する扉部材を有し、試験室本体の少なくとも一部は断熱壁で覆われてあり、試験室本体の開口部の少なくとも一部の断熱壁は、内壁部材と、外壁部材と、断熱材と、接続部材を有し、前記内壁部材と外壁部材の間に形成された空間に前記断熱材が配され、接続部材によって内壁部材と外壁部材が接続されており、前記接続部材は、複数の辺部を有していて中央が開口した枠を構成するものである環境試験装置において、

前記接続部材にスリットまたは切り欠きが形成されていることを特徴とする環境試験装置。 10

## 【請求項 2】

スリット又は切り欠きは枠の角の部位にあり、スリット又は切り欠きは、試験室本体の内壁部材側が開口し、外壁部材側が閉塞され、いずれの辺部に対しても斜め方向にのびるものであることを特徴とする請求項 1 に記載の環境試験装置。

## 【請求項 3】

ネジ挿通孔を有し、当該ネジ挿通孔はスリット又は切り欠きと連通していることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の環境試験装置。

## 【請求項 4】

スリット又は切り欠きにシール部材が充填されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3

20

のいずれかに記載の環境試験装置。

【請求項 5】

スリット又は切り欠きの前面にカバー部材が設けられていることを特徴とする請求項 1乃至 4 のいずれかに記載の環境試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試験室を有し、当該試験室内を目標とする温度や湿度に調整する環境試験装置に関するものである。

【背景技術】

10

【0002】

製品や素材等の性能や耐久性等を試験する装置として、環境試験装置がある。環境試験装置は、被試験物が載置される試験室を有し、この試験室の温度や湿度を所望の試験環境に調整する機能を備えた装置である。試験室内は、被試験物の性能や耐久性等の評価を行うべく、低温環境に制御されたり、逆に高温環境に制御される場合がある。

【0003】

環境試験装置は、試験室内に外気と異なる環境を作り出す場合があるから、試験室は断熱壁で覆われている場合が多い。

環境試験装置の断熱壁は、多くの場合、二重構造となっており、その間の空間にグラスウール等の断熱材が内蔵されたものが多い。

20

即ち断熱壁は、試験室の内面を構成する内壁部材と、試験室の外郭を構成する外壁部材を有する二重構造であり、その間に断熱材充填空間がある。そしてグラスウール等の断熱材が前記断熱材充填空間に充填されている。

【0004】

試験室は外部と遮断されていて空気の出入りが少ないことが好ましい。その一方で、試験室内に被試験物を出し入れする必要がある。そのため試験室には扉部材が設けられている。

すなわち試験室は、一面に開口が設けられた試験室本体と、扉部材によって構成されており、試験室本体の開口に扉部材があり、扉部材によって試験室本体の開口を開閉する構造となっている場合が多い。

30

【0005】

試験室本体の開口部は、断熱材充填空間を閉塞する必要から、内壁部材と外壁部材を接続する必要がある。

ここで環境試験装置は、試験室内に高温環境や低温環境を創出するものであるから、試験室の内壁部材は、試験室内に創出される環境に応じて高温状態や低温状態となる。

これに対して、外壁部材は、多くの場合、外気にさらされているので、常温状態である。

そのため内壁部材と外壁部材を直接接続すると、内壁部材の熱や冷熱が、外壁部材に伝導され、試験室内の熱エネルギーや冷熱が外部に放散してしまう。

前記した様に環境試験装置は、試験室の環境を高温や低温にする場合があり、且つその状態を保持する必要がある場合があるから、内壁部材と外壁部材との接続部分を介した熱伝導を無視することができない。

40

この問題を解決するため、特許文献 1 に開示された環境試験装置では、内壁部材と外壁部材を熱伝導率が低い素材で作られた接続部材で接続している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2013 - 72648 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

**【0007】**

特許文献1に開示された環境試験装置では、内壁部材と外壁部材間の熱移動が少なく、試験室の断熱性能が高い。

しかしながら、稀に、接続部材が割れてしまう場合があった。

特に、試験室内の温度変化が速い場合や、試験室の設定温度が高い場合、試験温度の設定温度が低い場合に割れる場合が多くかった。また接続部材の割れる位置は、接続部材の角の部位である場合が多くかった。

**【0008】**

接続部材が割れる原因は、内壁部材と接続部材の膨張率の差によるものと想定される。内壁部材は、ステンレススチールに代表される金属によって作られている場合が多い。

10

一方、接続部材は樹脂によって作られている場合が多い。

本発明者の試算では、仮に内壁部材の一辺の長さ及び接続部材の一辺の長さが共に100mmあると仮定し、試験室内の温度が摂氏25度から180度に上昇すると仮定すると、両者の間には、線膨張率の差によって0.42mmの寸法差が生じる。そのため接続部材に応力が掛かり亀裂が発生してしまうと予想される。

また内壁部材と接続部材は、温度上昇カーブが異なり、両者の温まり方や冷え方が異なる。そのため瞬間的な伸び量や縮み量の差によって接続部材にストレスが掛かるものと予想される。

**【0009】**

また外壁部材と内壁部材の熱による変形についても亀裂発生の原因の一つであると予想される。

20

即ち外壁部材は、多くの場合、外気に触れているから、その温度は外気温度に近く、一定の形状を保持している。

これに対して内壁部材は、高温環境や低温環境にさらされるので、熱による膨張や収縮が起きる。そのため、内壁部材と接続部材との接続部分が内壁部材の膨張・収縮によって移動し、内壁部材と外壁部材を繋ぐ接続部材に、応力が掛かる。そして長期に渡って使用する内に、接続部材に亀裂が生じてしまうと予想される。

**【0010】**

本発明は、従来技術の上記した問題点に注目し、内壁部材と外壁部材間を接続する接続部材が割れにくい環境試験装置を提供することを課題とする。

30

**【課題を解決するための手段】****【0011】**

上記した課題を解決するための態様は、内部に所望の環境を創出可能であって被試験物を配置する試験室を有し、前記試験室は、少なくとも一面に開口部を有する試験室本体と、当該開口部を開閉する扉部材を有し、試験室本体の少なくとも一部は断熱壁で覆われており、試験室本体の開口部の少なくとも一部の断熱壁は、内壁部材と、外壁部材と、断熱材と、接続部材を有し、前記内壁部材と外壁部材の間に形成された空間に前記断熱材が配され、接続部材によって内壁部材と外壁部材が接続されており、前記接続部材は、複数の辺部を有していて中央が開口した枠を構成するものである環境試験装置において、前記接続部材にスリットまたは切り欠きが形成されていることを特徴とする環境試験装置である。

40

**【0012】**

ここでスリットは、単なる切れ目であって幅が実質的にゼロであるものを含む。

本発明の環境試験装置では、接続部材にスリットや切り欠きが設けられているので、各辺がある程度動く。そのため接続部材に掛かる応力が緩和され、亀裂が発生しにくい。

**【0013】**

スリット又は切り欠きは枠の角の部位にあり、スリット又は切り欠きは、試験室本体の内壁部材側が開口し、外壁部材側が閉塞され、いずれの辺部に対しても斜め方向にのびるものであることが望ましい。

**【0014】**

50

ネジ挿通孔を有し、当該ネジ挿通孔はスリット又は切り欠きと連通していることが望ましい。

**【0015】**

スリット又は切り欠きにシール部材が充填されていることが望ましい。

**【0016】**

スリット又は切り欠きの前面にカバー部材が設けられていることが望ましい。

**【発明の効果】**

**【0017】**

本発明の環境試験装置は、内壁部材と外壁部材間を接続する接続部材が割れにくい。

**【図面の簡単な説明】**

**【0018】**

**【図1】**本発明の実施形態の環境試験装置の斜視図であり、扉部材が開かれた状態を示す。

**【図2】**図1の環境試験装置の内部構造を概念的に示す断面図である。

**【図3】**図1の環境試験装置の試験室本体の分解斜視図である。

**【図4】**図1の環境試験装置で採用する接続部材の斜視図である。

**【図5】**(a)は図4の接続部材の角部を拡大した部分正面図であり、(b)は、同部分のスリットと試験室本体の関係を説明する部分正面図であって(a)から接続部材を外してスリットを二点鎖線で記したものである。

**【図6】**図1の試験室本体の開口部分のA-A断面図である。

**【図7】**図1の試験室本体の開口部分の角の拡大断面斜視図であり、カバー部材を取り外した状態を示す。

**【図8】**(a)、(b)、(c)は、図1の試験室本体の開口部分の角部の挙動を示す説明図である。

**【図9】**本発明の他の実施形態で採用する接続部材の角の正面図である。

**【図10】**本発明のさらに他の実施形態で採用する接続部材の角の正面図である。

**【発明を実施するための形態】**

**【0019】**

以下さらに本発明の実施形態について説明する。

最初に本実施形態の環境試験装置1の基本構造について説明する。本実施形態の環境試験装置1は、図1に示すように上部側の試験室領域100と、下部側の機械領域101に分かれている。

試験室領域100には、図2に示すように断熱壁2によって覆われた断熱槽3が設置されている。断熱槽3は試験室本体21と扉部材20によって構成されている。そして当該断熱槽3の一部に試験室5が形成されている。試験室5は、被試験物を設置する空間である。試験室5は試験室本体21の内壁(正確には内部の仕切り36が試験室5の奥壁となっている)と扉部材20によって6面が囲まれた空間である。

正確には、試験室5は試験室本体21と扉部材20によって6面が囲まれた断熱空間の一部である。

環境試験装置1は、さらに空調機器10と送風機11を備えている。空調機器10は、加湿装置6、冷却装置7及び加熱ヒータ8によって構成されている。

環境試験装置1には、試験室5と環状に連通する空調通風路15があり、当該空調通風路15に前記した空調機器10と送風機11が内蔵されている。

**【0020】**

空調通風路15は、断熱槽3の一部に形成され、空気吹き出し部16と空気導入部18の2箇所で試験室5と連通している。

そのため送風機11を起動すると、試験室5内の空気が空気導入部18から空調通風路15内に導入される。そして空調通風路15が通風状態となり、空調機器10に空気が接触して熱交換や湿度調整がなされ、空気吹き出し部16から試験室5内に調整後の空気が吹き出される。

10

20

30

40

50

また空調通風路 15 の空気吹き出し部 16 の近傍に、温度センサー 12 と湿度センサー 13 が設けられている。

環境試験装置 1 を使用する際には、送風機 11 を運転して空調通風路 15 内を通風状態とし、温度センサー 12 及び湿度センサー 13 の検出値が、設定環境の温度及び湿度に近く様に空調機器 10 を制御する。

その結果、試験室 5 内に所望の環境が創出される。

#### 【0021】

次に、本実施形態の環境試験装置 1 の試験室本体 21 について説明する。試験室本体 21 は、内面たる左右の側壁 31, 32、天面壁 33、底面壁 35 を有し、正面側は大きく開口している。そして試験室本体 21 の開口部 17 に扉部材 20 が装着され、扉部材 20 によって試験室本体 21 の開口部 17 が開閉される。10

#### 【0022】

試験室本体 21 は、図 3 の様に内側筐体 22 と、外側筐体 23 が入れ子状に配された二重構造となっている。そして両者の間にグラスウール等の断熱材 25 が充填されている。従って、前記した左右の側壁 31, 32、天面壁 33、底面壁 35 等の断面形状は、図 6 の様に、内側筐体 22 によって構成される内壁部材 26 と、外側筐体 23 によって構成される外壁部材 27 によって囲まれた断熱材充填空間 30 があり、その断熱材充填空間 30 に断熱材 25 が充填されたものとなっている。

本実施形態では、内側筐体 22 及び外側筐体 23 はいずれも金属によって作られたものであり、より詳細にはステンレススチールによって作られている。20

#### 【0023】

また試験室本体 21 の開口部 17 においては、内側筐体 22 と、外側筐体 23 の間に接続部材 40 が設けられ、内側筐体 22 と外側筐体 23 の開口端同士が接続されている。

そのため試験室本体 21 の開口部 17 の断面形状は、図 6 の様に、内側筐体 22 によって構成される内壁部材 26 の端部と、外側筐体 23 によって構成される外壁部材 27 の端部との間が接続部材 40 によって接続され、断熱材充填空間 30 が閉鎖されている。

#### 【0024】

次に接続部材 40 について説明する。接続部材 40 は、例えば不飽和ポリエスチル樹脂の様な合成樹脂を素材とするものである。接続部材 40 は、熱伝導率が金属に比べて低い。30

接続部材 40 の正面形状は、図 3、図 4 の様に額縁に似た枠状体である。即ち接続部材 40 は、平行に配された 2 列の縦辺（辺部）41、42 と、縦辺 41、42 の両端を繋ぐ横辺（辺部）43、45 を備えた四角形の枠であり、中央は大きな開口部 47 となっている。

接続部材 40 の各辺の断面形状は、図 6 の様に連続した段状の断面形状を有している。すなわち、接続部材 40 は、中央の開口部 47 側から外側に向けて、内側凹部 55、中間凸部 56、外側凹部 57 の順番で形成されている。

#### 【0025】

本実施形態では、図 4 の様に接続部材 40 の各角にスリット 50 が形成されている。スリット 50 の位置は、2 列の縦辺 41、42 と、横辺 43、45 の接続部分であって、接続部材 40 の 4 隅の角である。40

また前記した様に、接続部材 40 は連続した段状の断面形状を有しており、内側凹部 55、中間凸部 56、外側凹部 57 を有している。そして前記したスリット 50 は、内側凹部 55 に形成されている。

#### 【0026】

スリット 50 は、接続部材 40 の開口部 47 側に開口しており、奥側が閉塞している。接続部材 40 が試験室本体 21 に取り付けられた状態を基準とすると、スリット 50 は、試験室本体 21 の内壁部材 26 側に開口しており、外壁部材 27 側が閉塞している。

スリット 50 の溝幅は任意である。

スリット 50 の最奥部は、やや拡径されており、ネジ挿通孔 51（図 5 参照）となって50

いる。言い換えると、ネジ挿通孔 5 1 は、スリット 5 0 と連通している。

またスリット 5 0 の向きは、いずれの辺に対しても約 45 度に傾斜し、斜め方向に延びている。

#### 【 0 0 2 7 】

接続部材 4 0 は、図 3、図 6 に示すように、試験室本体 2 1 の開口部 1 7 の正面に配されて、内側筐体 2 2 と、外側筐体 2 3 の間の隙間であって、断熱材 2 5 が充填される断熱材充填空間 3 0 を塞ぐように固定されるものである。すなわち、接続部材 4 0 は、外縁が外側筐体 2 3 に沿う大きさに設定され、さらに内縁が内側筐体 2 2 に沿う大きさに設定されている。

なお、内側筐体 2 2 及び外側筐体 2 3 は、図 6 に示すように、試験室本体 2 1 正面側で折れ曲がった折曲部 5 8、6 5 を有し、接続部材 4 0 は、その折曲部 5 8、6 5 に対して、ビス等の締結手段を用いて固定されている。

また本実施形態では、内側筐体 2 2 の折曲部 5 8 に接続部材 4 0 の内側凹部 5 5 が接している。また外側筐体 2 3 の折曲部 6 5 に接続部材 4 0 の外側凹部 5 7 が接している。

接続部材 4 0 のスリット 5 0 は、前記した様に内側凹部 5 5 にあり、図 5 の様に、接続部材 4 0 と内側筐体 2 2 の接触領域（接触幅）の略全域にスリット 5 0 が重なる。

#### 【 0 0 2 8 】

また接続部材 4 0 の各角のスリット 5 0 には、シール材 5 3 が充填されて目地埋め処理がなされている。シール材 5 3 は、シリコン樹脂等のコーティング材である。そのためスリット 5 0 の部分は、コーティング材で埋められており、内外の通気性はない。しかしながら、シール材 5 3 は、柔軟性を持っており、接続部材 4 0 に比べて大きな変形能がある。

#### 【 0 0 2 9 】

そして本実施形態では、接続部材 4 0 の角の部分にカバー部材 6 0（図 7、図 8 参照）が設けられ、スリット 5 0 の外側がカバー部材 6 0 で覆われている。そのため、スリット 5 0 はカバー部材 6 0 によって隠され、見栄えがよい。カバー部材 6 0 の全周にもシール材 6 7 が付着している。

カバー部材 6 0 は、正面形状が概ね二等辺三角形の板であり、不飽和ポリエステル等の樹脂で作られている。二等辺三角形の底辺に相当する辺は、円弧状となっている。

カバー部材 6 0 は、三角形の頂点近くの位置に、貫通孔 6 1 が設けられている。

#### 【 0 0 3 0 】

カバー部材 6 0 は、接続部材 4 0 の角の部分にあり、図 7 の様にカバー部材 6 0 の貫通孔 6 1 及び接続部材 4 0 のネジ挿通孔 5 1 にネジ 6 2 が挿通されている。そしてネジ 6 2 の先端は、内側筐体 2 2 に達し、内側筐体 2 2 と係合している。

この様に、カバー部材 6 0 は、一本のネジによって接続部材 4 0 の角に取り付けられている。従って、図 8 に示す様に、カバー部材 6 0 の、頂点から底辺に引いた垂線 6 6 を境にその両翼を翼部 6 3 a、6 3 b とすると、一方の翼部 6 3 a は、接続部材 4 0 の縦辺又は横辺を覆う位置にあり、他方の翼部 6 3 b は、接続部材 4 0 の横辺又は縦辺を覆う。カバー部材 6 0 の翼部 6 3 a、6 3 b は、接続部材 4 0 とシール材 6 7 で接合されており、密閉性を保ちながら変形性を有する。

#### 【 0 0 3 1 】

次に、本実施形態の環境試験装置 1 の接続部材 4 0 の機能について説明する。

本実施形態の接続部材 4 0 は、従来技術と同様、外縁が外側筐体 2 3 によって構成される外壁部材 2 7 に接続されている。また接続部材 4 0 は、従来技術と同様、内縁が内側筐体 2 2 によって構成される内壁部材 2 6 と接続されている。

そのため試験室 5 内の温度によって、内側筐体 2 2 が歪むと、接続部材 4 0 は内側筐体 2 2 から力を受ける。しかしながら本実施形態では、最も応力が集中するであろう角部にスリット 5 0 が設けられている。そのため角部の応力集中が緩和され、破壊を免れる。

#### 【 0 0 3 2 】

例えば、図 8 ( b ) の矢印の様に内側筐体 2 2 の開口端の各辺が内側に狭まる様に変形した場合、接続部材 4 0 の角は、スリット 5 0 によって、開口端側が縮まる様に変形し、

10

20

30

40

50

応力集中が緩和される。従って接続部材40は割れにくい。

#### 【0033】

逆に図8(c)の矢印の様に内側筐体22の開口端の各辺が外側に広がる様に変形した場合、接続部材40の角は、スリット50によって、開口端側が広がる様に変形し、応力集中が緩和される。従って接続部材40は割れにくい。

#### 【0034】

また本実施形態では、カバー部材60の翼部63a、63bは、接続部材40とシール材67で接合されており、スリット部が開いたり閉じたりしてもシール材67は柔軟性があるため、変形に追従することができ、カバー部材60が割れることもなく密閉性を保持できる。従って、もしスリット部のシールが切れても、カバー部で空気が流通することを防止できる。10

#### 【0035】

またスリット50には、シール材53が充填されているから、スリット50を通して断熱材充填空間30の内外を空気が流通することが防がれる。シール材53は柔軟性があるから、スリット50が開いたり閉じたりしてもこの変化に追従することができ、スリット50を通して断熱材充填空間30の内外を空気が流通することが防がれる。

また何らかの理由によって、シール材53が切れても、スリット50の正面にカバー部材60が設けられているので、ある程度の気密性は確保できる。

#### 【0036】

上記した実施形態では、カバー部材60でスリット50を覆い隠す構成を採用したが、カバー部材60は必須ではなく、省略してもよい。20

上記した実施形態では、接続部材40の四隅にスリット50を設けたが、必ずしも全ての角にスリット50を設ける必要はない。またスリット50の位置は、角に限定されるものではなく、辺部であってもよい。

本実施形態では、スリット50を内壁部材26側に寄った位置に設けた。この理由は、内側筐体22が高温や低温に晒されるので、変形しやすく、内側筐体22の変形に追従させるためにスリット50を内壁部材26側に寄った位置に設けたものである。しかしながら本発明は、この構成に限定されるものではなく、スリット50を内壁部材26の近傍と外壁部材27の近傍の双方に設けてもよく、外壁部材27の近傍だけに設けてもよい。

またスリット50は、必ずしも、一端が開放されていなくてもよい。30

#### 【0037】

またスリット50に代わって、図9、図10の様に切り欠き70を設けても応力の緩和に寄与する。

図9に示す態様では、切り欠き70とネジ挿通孔51が分離している。図10に示す態様は、切り欠き71がより深く、ネジ挿通孔部72と一緒に繋がっている。

#### 【0038】

以上説明した実施形態では、接続部材40の角の部位にネジ挿通孔51やネジ挿通孔部72を設けてカバー部材60を固定したが、ネジ挿通孔51やネジ挿通孔部72の位置は限定されるものではなく、他の部位であってもよい。またカバー部材60の固定方法や、接続部材40の固定方法は、ネジに限定されるものではなく、鉛等の他の締結要素を採用してもよい。また締結要素によらず、接着剤や半田等によって固定してもよい。40

#### 【符号の説明】

#### 【0039】

- 1 環境試験装置
- 2 断熱壁
- 5 試験室
- 17 開口部
- 20 扉部材
- 21 試験室本体
- 22 内側筐体

10

20

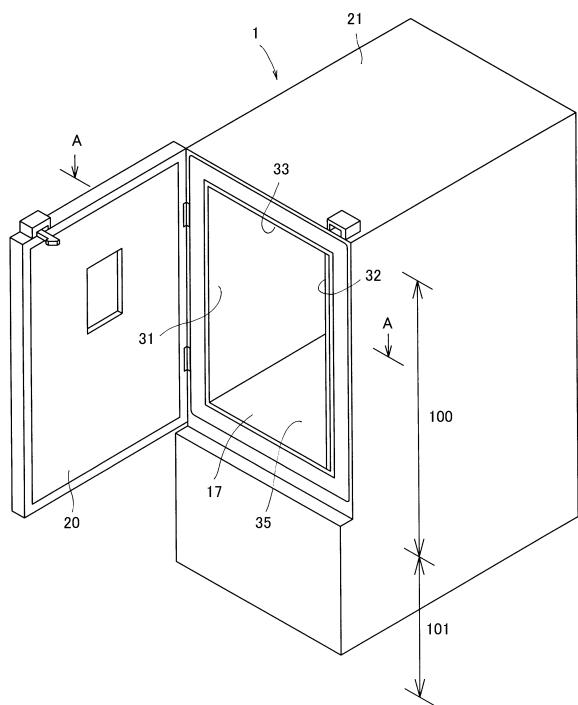
30

40

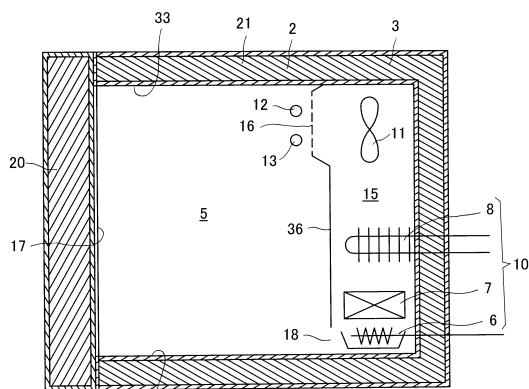
50

2 3	外側筐体	
2 5	断熱材	
2 6	内壁部材	
2 7	外壁部材	
3 0	断熱材充填空間	
4 0	接続部材	
4 1、4 2	縦辺(辺部)	
4 3、4 5	横辺(辺部)	
5 0	スリット	10
5 1	ネジ挿通孔	
5 3	シール材	
6 0	カバー部材	
7 0, 7 1	切り欠き	

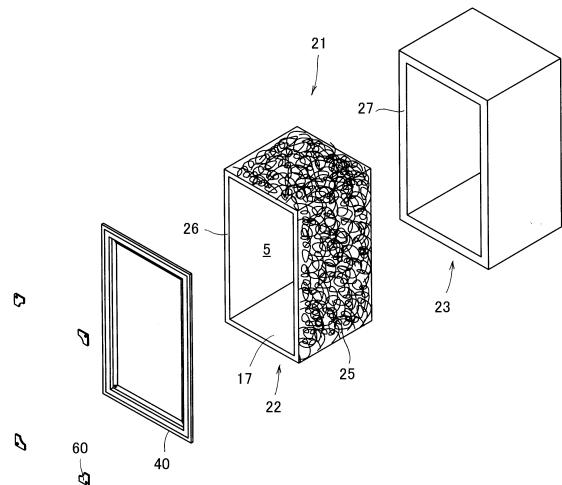
【図1】



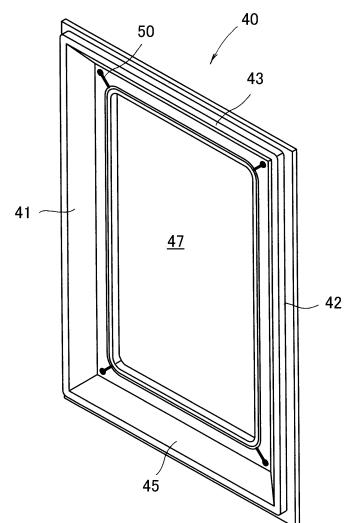
【図2】



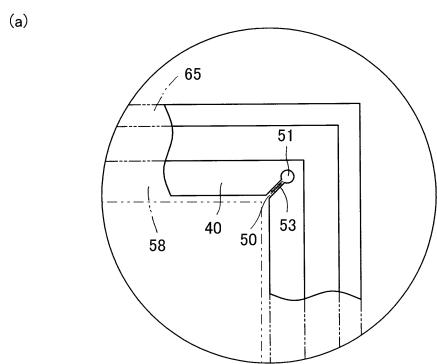
【図3】



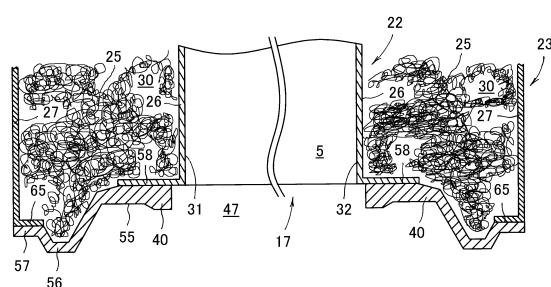
【図4】



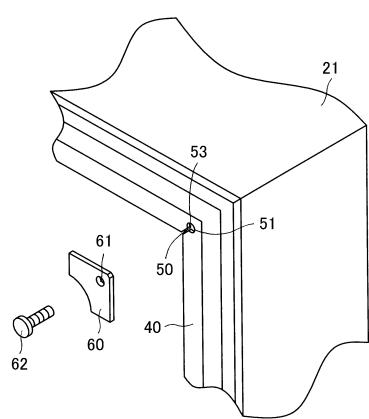
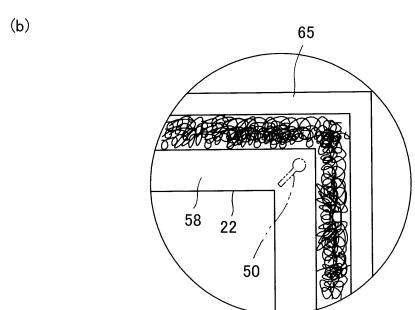
【図5】



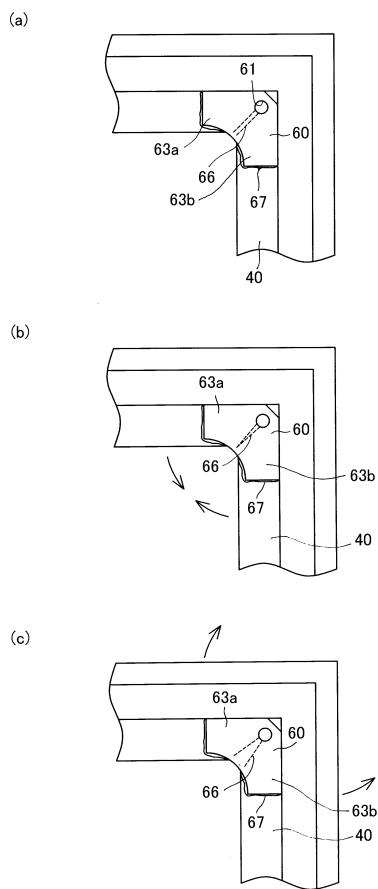
【図6】



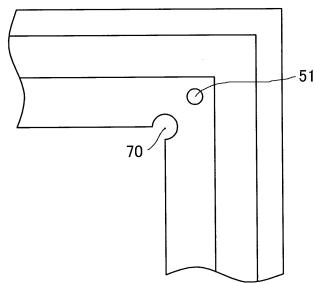
【図7】



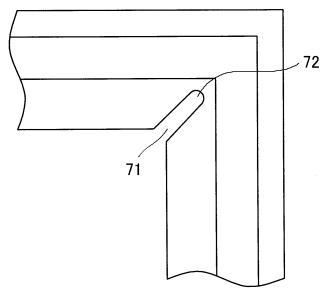
【図8】



【図9】



【図10】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2013-72648(JP,A)  
実開昭54-90752(JP,U)  
特開昭63-107637(JP,A)  
特開2015-125071(JP,A)  
実開昭59-26588(JP,U)  
米国特許第4905865(US,A)  
韓国公開特許第10-2012-0020592(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 N 17 / 00  
F 25 D 23 / 00