

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6435246号
(P6435246)

(45) 発行日 平成30年12月5日(2018.12.5)

(24) 登録日 平成30年11月16日(2018.11.16)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 N 3/18 (2006.01)

GO 1 N 3/18

GO 1 N 25/00 (2006.01)

GO 1 N 25/00

Z

請求項の数 21 (全 34 頁)

(21) 出願番号 特願2015-171411 (P2015-171411)
 (22) 出願日 平成27年8月31日(2015.8.31)
 (65) 公開番号 特開2017-49073 (P2017-49073A)
 (43) 公開日 平成29年3月9日(2017.3.9)
 審査請求日 平成29年3月22日(2017.3.22)

(73) 特許権者 000108797
 エスベック株式会社
 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 田中 秀樹
 大阪府大阪市北区天神橋3丁目5番6号
 エスベック株式会社内

審査官 素川 慎司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 環境試験装置、副試験室ユニット及び複合試験装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

空調部と、本体部と、当該本体部から水平方向に突出した突出部を有し、前記本体部の内部には一定の容積を有する主試験室があり、前記空調部は前記主試験室に空気の出入り口があって前記主試験室に所望の環境を形成することが可能であり、

前記突出部内に前記主試験室と連通する副試験室があり、

前記本体部は、前記主試験室を開閉可能であり、被試験物を前記主試験室に出し入れ可能な扉を有し、

前記突出部は前記副試験室を開閉可能な扉を有し、

前記副試験室は前記主試験室の扉に取付けられた断熱箱により構成されており、

被試験物を前記副試験室に配置して試験を行うこと、及び、被試験物を前記主試験室に配置して試験を行うことが可能であることを特徴とする環境試験装置。

【請求項 2】

前記副試験室を貫通する貫通孔を有す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】

前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材を有す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】

前記副試験室を環境試験装置の他の部材に対して相対的に移動または姿勢変更すること

10

20

が可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の環境試験装置。

【請求項 5】

前記本体部に前記空調部が配さ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。

【請求項 6】

前記副試験室が中空に張り出していることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の環境試験装置。

【請求項 7】

環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、

前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、

前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、

前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、

前記環境試験装置は、主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室を有し、

前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、

前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材と、前記環境試験装置の壁に設けられたスリットを有し、

前記遮蔽部材は前記スリットから差し入れされるものであることを特徴とする複合試験装置。

【請求項 8】

環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、

前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、

前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、

前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、

前記環境試験装置は、主試験室と、副試験室と、当該副試験室を開閉可能な扉を有し、

前記副試験室は、前記主試験室と連通するものであって、

前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、

前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材を有し、

前記遮蔽部材は前記扉と連動して開閉されるものであることを特徴とする複合試験装置。

【請求項 9】

環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、

前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、

前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、

前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、

10

前記環境試験装置は、主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉に取付けられた副試験室を有し、

前記副試験室は、前記主試験室と連通し、

前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であることを特徴とする複合試験装置。

【請求項 10】

環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、

前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

20

前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、

前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、

前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、

主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室があり、

30

前記貫通孔が当該副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して外力を付与する試験を行い、

被試験物を前記主試験室に配置して環境試験を行うことも可能であることを特徴とする複合試験装置。

【請求項 11】

乾燥気体供給源または負圧発生源のうちの少なくとも1つを有し、前記貫通孔が前記乾燥気体供給源または前記負圧発生源に接続されていることを特徴とする請求項7乃至10のいずれかに記載の複合試験装置。

【請求項 12】

前記副試験室の断熱壁にブロック体が内蔵され、当該ブロック体に前記貫通孔が設けられており、

40

前記ブロック体は上下面に設けられたリブと、当該リブに囲まれた当該ブロック体の外周面に設けられた凹部と、当該凹部に設けられ前記貫通孔に連通する第2の貫通孔を有することを特徴とする請求項7乃至11のいずれかに記載の複合試験装置。

【請求項 13】

前記副試験室の断熱壁にブロック体が内蔵され、当該ブロック体に前記貫通孔が設けられており、

前記ブロック体は前記断熱壁内で移動可能であることを特徴とする請求項7乃至12のいずれかに記載の複合試験装置。

【請求項 14】

50

被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、

主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室を有し、

前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、

前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材と、前記環境試験装置の壁に設けられたスリットを有し、

前記遮蔽部材は前記スリットから差し入れされるものであることを特徴とする環境試験装置。

【請求項 15】

被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、

主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室を有し、当該副試験室を開閉可能な扉を有し、

前記副試験室には前記貫通孔があり、

前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材を有し、

前記遮蔽部材は前記扉と連動して開閉されるものであることを特徴とする環境試験装置。

【請求項 16】

被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、

主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉に取付けられた副試験室を有し、

前記副試験室は、前記主試験室と連通し、

前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であることを特徴とする環境試験装置。

【請求項 17】

被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、

主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室があり、

前記貫通孔が当該副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して外力を付与する試験を行い、

被試験物を前記主試験室に配置して環境試験を行うことも可能であることを特徴とする環境試験装置。

10

20

30

40

50

【請求項 18】

被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、

前記環境試験装置は、主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉に取付けられた副試験室を有し、

前記副試験室は、前記主試験室と連通するものであって、

前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、

前記副試験室はクッション材を介して前記扉に取付けられており、当該クッション材の圧縮量に変化を付けることにより、前記副試験室を前記扉に対して相対的に移動または姿勢変更することが可能であることを特徴とする環境試験装置。

10

【請求項 19】

被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、

前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を断熱領域内に配置することができ、

主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉にネジで取付けられた副試験室を有し、

前記副試験室は、前記主試験室と連通するものであって、

前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であり、

前記副試験室は前記ネジと当該ネジを挿通する挿通孔との間にできる隙間の位置を変えることにより、前記副試験室を前記扉に対して相対的に移動または姿勢変更することが可能であることを特徴とする環境試験装置。

20

30

【請求項 20】

前記副試験室は、前記主試験室に比べて容積が小さいものであることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、14、15、16、17、18、19のいずれかに記載の環境試験装置。

【請求項 21】

内部に主試験室を有し、前記主試験室に所望の環境を形成することが可能であって被試験物を配置して環境試験を行うことができる環境試験装置の扉に取り付けられ、その内部に前記主試験室と連通する副試験室を形成する副試験室ユニットであり、

一面が開口し、前記一面と対向する他の一面に他の扉が設けられ、他の面が断熱壁でおおわれた箱体であることを特徴とする副試験室ユニット。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、試験室内に所望の環境を形成する環境試験装置に関するものである。特に本発明は、他の機器と組み合わせて使用される環境試験装置として好適なものである。

また本発明は、環境試験装置に取り付けられて補助的な試験室を形成させる副試験室ユニットに関するものである。

【背景技術】

【0002】

電気機器等の製品や部品を被試験物とし、これらの性能や耐久性を調べる装置として、

50

環境試験装置が知られている。環境試験装置は、試験室を有しており、例えば、温度環境（例えば、高温や低温）や湿度環境（例えば、高湿度や低湿度）等の所定の環境を試験室内に人工的に作り出すことができるものである。

【 0 0 0 3 】

環境試験の対象となる被試験物は多岐に渡る。また環境試験の内容についても多岐に渡り、例えば所定の環境下で金属素材やゴム等の基本特性を試験する要求がある。例えば引っ張り試験、圧縮試験、剪断試験、硬さ試験機、衝撃試験、クリープ試験といった基本特性を調べる試験を特殊な環境下で行いたいという要求がある。

また特定の環境下で被試験物に特殊な光線を照射したり、電波や磁力を付加する様な場合もある。

10

【 0 0 0 4 】

従来においては、上記した要求に応えるためには、特殊仕様の環境試験装置を設計し、使用していた。例えば、引っ張り試験を特定の環境下で行う装置が特許文献 1 に開示されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 3 1 4 6 9 2 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

20

【 0 0 0 6 】

特定の環境下で被試験物の性能を調べる試験等を実施したい場合、その試験が大量の被試験物を対象として、長期間に渡って継続的に実施する性格のものであるならば、それ専用の環境試験装置を設計し製作することとなる。

しかしながら、一般に環境試験装置は高価であり、特殊用途に使用するものはさらに高価であり、且つ納期もかかる。

また単発的に前記した様な特定の環境下で被試験物の性能を調べる試験等を行う必要が生じることも珍しくない。この様な場合には、手持ちの環境試験装置に、他の市販の試験装置や、手作りの試験装置を組み合わせる所望の実験を行うことがある。

【 0 0 0 7 】

30

ここで中に人が入ることができる様な大型の環境試験装置であれば、試験室内に小型の引っ張り試験装置や圧縮試験を持ち込んで試験を行うことができる。

これに対して小型や中型の環境試験装置の場合は、引っ張り試験装置や圧縮試験装置を外付けして所望の試験を行おうと考えるのが普通である。

しかしながら、従来技術の環境試験装置は、試験室が断熱壁で覆われているだけでなく、試験室の周囲に冷凍機やヒータ等の空調機器、制御盤等が配置されており、他の機器と組み合わせにくい構造である。

即ち通常環境試験装置は、試験室の周囲に複数の機器があり、試験室に物を出し入れし得るのは正面の扉だけである。

また通常環境試験装置は、試験室を含めて直方体や立方体の形状であり、試験室の周囲に他の機器を配置するにもその場所が無い。

40

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、通常環境試験を実施することができ、且つ他の機器と組み合わせ、両者を連携させて試験を行うこともできる環境試験装置を提供することを目的とするものである。

また環境試験装置と組み合わせられて副試験室を形成する副試験室ユニットに関するものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

上記した課題を解決するための発明は、本体部と、本体部から水平方向に突出した突出

50

部を有し、前記本体部の内部には所定の環境を形成することが可能であって一定の容積を有する主試験室があり、前記突出部内に主試験室と連通し主試験室に比べて容積が小さい副試験室があることを特徴の一つとする環境試験装置である。

【0010】

本発明の環境試験装置は、主試験室を有し、主試験室を使用して通常の環境試験を行うこともできる。

本発明の環境試験装置は、主試験室の他に副試験室を有している。副試験室は主試験室と連通しているから、主試験室と同様に所定の環境を形成することができる。

また本発明の環境試験装置では、副試験室は主試験室に比べて容積が小さく、且つ本体部から水平方向に突出した突出部に副試験室がある。

そのため、副試験室の上部、下部、側部の少なくともいずれかには空間があり、試験室の周囲に他の機器を配置する空間が確保される。

【0011】

主試験室を開閉可能な大扉と、副試験室を開閉可能な小扉を有することが望ましい。

【0012】

本発明の環境試験装置は、主試験室を開閉可能な大扉を有しており、大扉を開閉して主試験室に被試験物を出し入れすることができる。副試験室を使用する場合には、小扉を開閉して副試験室から被試験物を出し入れする。

【0013】

大扉の一面に断熱箱が設けられ、当該断熱箱の内部で前記副試験室が構成されていることが望ましい。

【0014】

本発明の環境試験装置では、大扉が副試験室の一部を構成し、構造が簡単である。

【0015】

副試験室を貫通する貫通孔を有することが望ましい。

【0016】

貫通孔は、副試験室の扉とは別に設けられる。貫通孔は、引っ張り試験装置のロッドの様な、他の機器と連携させるための孔である。貫通孔は、副試験室の天井面、底面、左右の側面の少なくともいずれかに設けられることが望ましい。

例えば引っ張り試験装置と本発明の環境試験装置を連携させる場合には、副試験室に設けられた貫通孔に引っ張り試験装置のロッド等を挿通させる。

【0017】

空調部を有し、空調部は主試験室に空気の入出口があり、主試験室と副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材を有することが望ましい。

【0018】

本発明では、主試験室に空調部の空気の入出口がある。引っ張り試験等が行われる副試験室は、主試験室と連通しているので、副試験室は主試験室と共に温度や湿度が調節される。

本発明の試験装置では、遮蔽部材によって主試験室と副試験室の間を一時的に遮蔽することができる。本発明では、副試験室から被試験物を出し入れする場合に、遮蔽部材によって主試験室と副試験室の間を一時的に遮蔽することができる。そのため副試験室から被試験物を出し入れする際に、空調部側に外気が回り込みにくく、蒸発器に結露や霜付きが発生しにくい。

副試験室から被試験物を出し入れすると、副試験室内の環境は外気の侵入によって乱れるが、主試験室側の環境は維持される。ここで主試験室は副試験室よりも容積が大きいから、副試験室の扉等を閉じて副試験室を密閉状態に復帰させた後、遮蔽部材を外し、副試験室を主試験室と連通させると、副試験室内の環境は短時間で目標の環境に復帰する。

【0019】

副試験室を環境試験装置の他の部材に対して相対的に移動または姿勢変更することが可能であることが望ましい。

【 0 0 2 0 】

本発明によると、副試験室と連携させる装置等との芯合わせが容易となる。

【 0 0 2 1 】

本体部に空調部が配されていることが望ましい。

【 0 0 2 2 】

副試験室が中空に張り出していることが望ましい。

【 0 0 2 3 】

本発明の環境試験装置では、試験室が突出した位置にあるから、試験室の下部に空間があり、他の機器を配置する空間が試験室の下部に確保される。

【 0 0 2 4 】

副試験室ユニットの発明は、内部に試験室を有する環境試験装置の扉に取り付けられ、その内部に副試験室を形成する副試験室ユニットであり、一面が開口し、他の一面に小扉が設けられ、他の面が断熱壁でおおわれた箱体であることを特徴の一つとする。

【 0 0 2 5 】

本発明の副試験ユニットを市販の環境試験装置に取り付けることにより、環境試験装置の用途を広げることができる。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 に記載の発明は、空調部と、本体部と、当該本体部から水平方向に突出した突出部を有し、前記本体部の内部には一定の容積を有する主試験室があり、前記空調部は前記主試験室に空気の出入り口があって前記主試験室に所望の環境を形成することが可能であり、前記突出部内に前記主試験室と連通する副試験室があり、前記本体部は、前記主試験室を開閉可能であり、被試験物を前記主試験室に出し入れ可能な扉を有し、前記突出部は前記副試験室を開閉可能な扉を有し、前記副試験室は前記主試験室の扉に取付けられた断熱箱により構成されており、被試験物を前記副試験室に配置して試験を行うこと、及び、被試験物を前記主試験室に配置して試験を行うことが可能であることを特徴とする環境試験装置である。

【 0 0 2 7 】

請求項 2 に記載の発明は、前記副試験室を貫通する貫通孔を有することを特徴とする請求項 1 に記載の環境試験装置である。

【 0 0 2 8 】

請求項 3 に記載の発明は、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材を有す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である。

【 0 0 2 9 】

請求項 4 に記載の発明は、前記副試験室を環境試験装置の他の部材に対して相対的に移動または姿勢変更することが可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の環境試験装置である。

【 0 0 3 0 】

請求項 5 に記載の発明は、前記本体部に前記空調部が配さ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である。

【 0 0 3 1 】

請求項 6 に記載の発明は、前記副試験室が中空に張り出していることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の環境試験装置である。

【 0 0 3 2 】

請求項 7 に記載の発明は、環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、

10

20

30

40

50

前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、前記環境試験装置は、主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室を有し、前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材と、前記環境試験装置の壁に設けられたスリットを有し、前記遮蔽部材は前記スリットから差し入れされるものであることを特徴とする複合試験装置である。

【 0 0 3 3 】

請求項 8 に記載の発明は、環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、前記環境試験装置は、主試験室と、副試験室と、当該副試験室を開閉可能な扉を有し、前記副試験室は、前記主試験室と連通するものであって、前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材を有し、前記遮蔽部材は前記扉と連動して開閉されるものであることを特徴とする複合試験装置である。

【 0 0 3 4 】

請求項 9 に記載の発明は、環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、前記環境試験装置は、主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉に取付けられた副試験室を有し、前記副試験室は、前記主試験室と連通し、前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であることを特徴とする複合試験装置である。

【 0 0 3 5 】

請求項 10 に記載の発明は、環境試験装置と、被試験物に外力を与える外力付与装置を有し、前記環境試験装置は、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記外力付与装置は、他部材を着脱可能に保持する保持部材と、当該保持部材を動作させる駆動部を有し、前記被試験物又は前記被試験物に接続された繋ぎ部材を前記保持部材で保持し、前記被試験物の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置した状態で前記駆動部を動作させ、前記被試験物に外力を与える複合試験装置において、前記環境試験装置は前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記被試験物の一部または前記繋ぎ部材が前記貫通孔に挿通されて前記被試験物と前記保持部材が繋がり、或いは前記貫通孔を経由して前記保持部材が前記断熱領域内に配されるものであり、主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室があり、前記貫通孔が当該副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して外力を付

10

20

30

40

50

与する試験を行い、被試験物を前記主試験室に配置して環境試験を行うことも可能であることを特徴とする複合試験装置である。

【 0 0 3 6 】

請求項 1 1 に記載の発明は、乾燥気体供給源または負圧発生源のうちの少なくとも 1 つを有し、前記貫通孔が前記乾燥気体供給源または前記負圧発生源に接続されていることを特徴とする請求項 7 乃至 1 0 のいずれかに記載の複合試験装置である。

【 0 0 3 7 】

請求項 1 2 に記載の発明は、前記副試験室の断熱壁にブロック体が内蔵され、当該ブロック体に前記貫通孔が設けられており、前記ブロック体は上下面に設けられたリブと、当該リブに囲まれた当該ブロック体の外周面に設けられた凹部と、当該凹部に設けられ前記貫通孔に連通する第 2 の貫通孔を有することを特徴とする請求項 7 乃至 1 1 のいずれかに記載の複合試験装置である。

10

【 0 0 3 8 】

請求項 1 3 に記載の発明は、前記副試験室の断熱壁にブロック体が内蔵され、当該ブロック体に前記貫通孔が設けられており、前記ブロック体は前記断熱壁内で移動可能であることを特徴とする請求項 7 乃至 1 2 のいずれかに記載の複合試験装置である。

【 0 0 3 9 】

請求項 1 4 に記載の発明は、被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わされて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室を有し、前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材と、前記環境試験装置の壁に設けられたスリットを有し、前記遮蔽部材は前記スリットから差し入れられるものであることを特徴とする環境試験装置である。

20

【 0 0 4 0 】

請求項 1 5 に記載の発明は、被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わされて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室を有し、当該副試験室を開閉可能な扉を有し、前記副試験室には前記貫通孔があり、前記主試験室に空気の出入り口がある空調部と、前記主試験室と前記副試験室の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材を有し、前記遮蔽部材は前記扉と連動して開閉されるものであることを特徴とする環境試験装置である。

30

【 0 0 4 1 】

請求項 1 6 に記載の発明は、被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わされて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉に取付けられた副試験室を有し、前記副試験室は、前記主試験室と連通し、前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であることを特徴とする環境試験装置である。

40

【 0 0 4 2 】

請求項 1 7 に記載の発明は、被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わされて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形

50

成することができるものであり、前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、主試験室と、当該主試験室と連通する副試験室があり、前記貫通孔が当該副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して外力を付与する試験を行い、被試験物を前記主試験室に配置して環境試験を行うことも可能であることを特徴とする環境試験装置である。

【 0 0 4 3 】

請求項 18 に記載の発明は、被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を前記断熱領域内に配置することができ、前記環境試験装置は、主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉に取付けられた副試験室を有し、前記副試験室は、前記主試験室と連通するものであって、前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であって、前記副試験室はクッション材を介して前記扉に取付けられており、当該クッション材の圧縮量に変化を付けることにより、前記副試験室を前記扉に対して相対的に移動または姿勢変更することが可能であることを特徴とする環境試験装置である。

【 0 0 4 4 】

請求項 19 に記載の発明は、被試験物に外力を与える外力付与装置と組み合わせられて使用される環境試験装置であって、断熱壁で囲まれた断熱領域を有していて所定の環境を形成することができるものであり、前記断熱領域内と前記環境試験装置外とを連通する貫通孔を有し、前記貫通孔を介して前記外力付与装置と組み合わせ、前記外力付与装置と連携させて他の部材の少なくとも一部を断熱領域内に配置することができ、主試験室と、当該主試験室を開閉可能な扉と、当該扉にネジで取付けられた副試験室を有し、前記副試験室は、前記主試験室と連通するものであって、前記貫通孔は前記副試験室に設けられ、前記被試験物の少なくとも一部を前記副試験室に配置して試験を行うことが可能であり、前記副試験室は前記ネジと当該ネジを挿通する挿通孔との間にできる隙間の位置を変えることにより、前記副試験室を前記扉に対して相対的に移動または姿勢変更することが可能であることを特徴とする環境試験装置である。

【 0 0 4 5 】

請求項 20 に記載の発明は、前記副試験室は、前記主試験室に比べて容積が小さいものであることを特徴とする請求項 1、2、3、4、5、6、14、15、16、17、18、19 のいずれかに記載の環境試験装置である。

【 0 0 4 6 】

請求項 21 に記載の発明は、内部に主試験室を有し、前記主試験室に所望の環境を形成することが可能であって被試験物を配置して環境試験を行うことができる環境試験装置の扉に取り付けられ、その内部に前記主試験室と連通する副試験室を形成する副試験室ユニットであり、一面が開口し、前記一面と対向する他の一面に他の扉が設けられ、他の面が断熱壁でおおわれた箱体であることを特徴とする副試験室ユニットである。

【発明の効果】

【 0 0 4 7 】

本発明の環境試験装置は、通常の環境試験を実施することができ、且つ他の機器と組み合わせることで試験を行うこともできるので汎用性が高いという効果がある。

また本発明の副試験ユニットを市販の環境試験装置に取り付けることにより、環境試験装置の用途を広げることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 8 】

【図 1】本発明の実施形態の試験装置の斜視図である。

【図 2】図 1 の試験装置の環境試験装置の斜視図である。

【図 3】図 2 の環境試験装置の小扉を開いた状態の斜視図である。

【図 4】図 2 の環境試験装置の大扉を開いた状態の斜視図である。

【図 5】図 2 の環境試験装置の本体部分の大扉部分と断熱箱との分解斜視図である。

【図 6】(a) (b) (c) は、図 2 の環境試験装置の本体部分の大扉部分と断熱箱との位置関係を説明する説明図であり、環境試験装置を正面側から観察した図である。

【図 7】(a) (b) (c) は、図 2 の環境試験装置の本体部分の大扉部分と断熱箱との位置関係を説明する説明図であり、環境試験装置を側面側から観察した図である。

【図 8】(a) (b) (c) は、図 2 の環境試験装置の本体部分の大扉部分と断熱箱との位置関係を説明する説明図であり、環境試験装置を平面側から観察した図である。

10

【図 9】図 1 の試験装置の環境試験装置の断面を概念的に説明した説明図であり、小扉を閉じた状態を示す。

【図 10】図 1 の試験装置の環境試験装置の断面を概念的に説明した説明図であり、小扉を開いた状態を示す。

【図 11】図 9 の A - A 断面の端面図である。

【図 12】(a) は、図 9 のブロック体近傍の拡大断面図であり、(b) はその A - A 断面図である。

【図 13】図 9 のブロック体近傍をさらに拡大し空気の流れを示した拡大断面図である。

【図 14】副試験室の構成部材と掴み具及び被試験物の関係を説明する斜視図である。

【図 15】被試験物と繋ぎ部材との関係を説明する分解斜視図である。

20

【図 16】(a) は、ブロック体及び繋ぎ部材の斜視図であり、(b) はその A - A 断面図であり、(c) は(b) の B - B 断面図である。

【図 17】断熱箱の本体側筐体部と小扉の天井壁部分の分解斜視図である。

【図 18】(a) (b) は、繋ぎ部材とブロック体の貫通孔との関係を説明する説明図である。

【図 19】本発明の他の実施形態であって、ブロック体近傍を拡大し空気の流れを示した拡大断面図である。

【図 20】本発明のさらに他の実施形態の試験装置で採用するブロック体の斜視図及びその分解斜視図である。

【図 21】図 20 に示すブロック体と空洞部及び掴み具との関係を説明する説明図であり、(a) は繋ぎ部材をブロック体の貫通孔に挿入する前を示す断面図であり、(b) は繋ぎ部材をブロック体の貫通孔に挿入した後を示す断面図である。

30

【図 22】本発明のさらに他の実施形態の試験装置の環境試験装置の平面図であり、(a) は小扉を閉じた状態を示し、(b) は小扉を開いた状態を示す。

【図 23】本発明のさらに他の実施形態の試験装置の斜視図である。

【図 24】本発明のさらに他の実施形態の試験装置の斜視図である。

【図 25】本発明のさらに他の実施形態の試験装置の環境試験装置の小扉を開いた状態の斜視図である。

【図 26】(a) は図 25 の試験装置で採用するブロック体及び繋ぎ部材の斜視図であり、(b) はその A - A 断面図であり、(c) は(b) の B - B 断面図である。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

以下さらに本発明の実施形態について説明する。

本実施形態の試験装置 10 は、複合試験装置であり、より詳細には複合型の引っ張り試験装置である。

試験装置 10 は、環境試験装置 1 と、外力付与装置 200 によって構成されている。また試験装置 10 は、補助器材として外力付与装置載置台 300 と、恒温槽用架台 301 及び光学式伸び検知装置 220 を有している。

【0050】

環境試験装置 1 は、小型の環境試験装置の前扉に断熱箱（副試験室ユニット）13を取

50

り付けたものであると言える。

即ち環境試験装置 1 は、本体部 1 1 と、本体部 1 1 の前扉（以下 大扉 1 2 ）に取り付けられた断熱箱 1 3 によって構成され、断熱箱 1 3 の内部が図 9、図 1 0 の様に副試験室 1 5 として機能する。なお断熱箱 1 3 はユニット化されており、既設、あるいは市販の環境試験装置 1 に取り付けることができる。

即ち環境試験装置 1 の本体部 1 1 内には断熱壁 2 8 で覆われた主試験室 1 6 があり、断熱箱 1 3 内には断熱壁 3 2 で覆われた副試験室 1 5 がある。両者は連通しており、一体として断熱領域 7 を形成している。

断熱箱 1 3 は本体部 1 1 に比べて大きさが小さく、断熱箱 1 3 は本体部 1 1 から水平方向に突出した突出部となっている。

10

【 0 0 5 1 】

環境試験装置 1 の本体部 1 1 は、小型の環境試験装置であり、内部に主試験室 1 6 を有し、当該主試験室 1 6 内に所望の環境を作ることができる。

環境試験装置 1 の本体部 1 1 の基本構成は、公知の環境試験装置と大差ない。

環境試験装置 1 の本体部 1 1 は、図 9、図 1 0 に示すように断熱壁 2 8 によって覆われた断熱槽 1 7 を有している。そして当該断熱槽 1 7 の一部に試験室（主試験室）1 6 が形成されている。環境試験装置 1 の本体部 1 1 は単独で環境試験装置として使用することもでき、その際には主試験室 1 6 は、被試験物（図示せず）を設置する空間となる。

【 0 0 5 2 】

本体部 1 1 は、公知の環境試験装置と同様に、さらに空調部 4 8 を有している。本実施形態では、空調部 4 8 は空調機器 1 8 と送風機 2 0 を備えている。空調機器 1 8 は、加湿装置 2 1、冷却装置 2 2 及び加熱ヒータ（加熱装置）2 3 によって構成されている。

20

本体部 1 1 には、主試験室 1 6 と環状に連通する空調通風路 2 5 があり、当該空調通風路 2 5 に前記した空調機器 1 8 と送風機 2 0 が内蔵されている。

【 0 0 5 3 】

空調通風路 2 5 は、断熱槽 1 7 の一部に形成され、空気吹き出し部 2 6 と空気導入部 2 7 で主試験室 1 6 と連通している。なお本実施形態では、空気吹き出し部 2 6 は一か所であるが、空気導入部 2 7 は 2 箇所に設けられている。空気吹き出し部 2 6 は断熱槽 1 7 の高さ方向中央部にあり、空気導入部 2 7 は空気吹き出し部 2 6 を挟んで上下にある。

即ち本実施形態では、空調部 4 8 は空気吹き出し部 2 6 と空気導入部 2 7 で主試験室 1 6 側と連通しており、空調部 4 8 は主試験室 1 6 側に空気の出入り口がある。

30

【 0 0 5 4 】

そのため送風機 2 0 を起動すると、主試験室 1 6 内の空気が上下の空気導入部 2 7 から空調通風路 2 5 内に導入される。そして空調通風路 2 5 が通風状態となり、空調機器 1 8 に空気が接触して熱交換や湿度調整がなされ、中央の空気吹き出し部 2 6 から主試験室 1 6 内に調整後の空気が吹き出される。

また空調通風路 2 5 の空気吹き出し部 2 6 の近傍に、図示しない温度センサーと湿度センサーが設けられている。

環境試験装置 1 を使用する際には、送風機 2 0 を運転して空調通風路 2 5 内を通風状態とし、温度センサー及び湿度センサーの検出値が、設定環境の温度及び湿度に近づく様に空調機器 1 8 を制御する。

40

【 0 0 5 5 】

本体部 1 1 の主試験室 1 6 には大扉 1 2 が設けられている。ただし本実施形態では、大扉 1 2 には大きな開口 3 0 が設けられている。

大扉 1 2 は図示しないヒンジを介して主試験室 1 6 側に取り付けられており、揺動可能である。

本実施形態で採用する本体部 1 1 では、空調通風路 2 5 の空気吹き出し部 2 6 と大扉 1 2 の開口 3 0 の間にダクト 5 5 が設けられている。ダクト 5 5 は、容易に取り外すことができることが望ましい。

【 0 0 5 6 】

50

本実施形態では大扉 12 の外側に断熱箱 13 が固定されている。

断熱箱 13 は、本体部 11 と一体となるものであり、両者の間は気密性が確保されている。

その一方、本実施形態で採用する断熱箱 13 は、本体部 11 に対してわずかに相対移動可能であり、姿勢変更が可能である。

本実施形態では、図 5 の様に、本体部 11 の断熱箱取り付け部分に、補強材 71 と、クッション材 72 が設けられている。

補強材 71 とクッション材 72 はいずれも棒状である。

クッション材 72 は、数ミリから数センチメートルの厚さがあり、相当の圧縮しるがある。

補強材 71 には図示しないネジ孔があり、クッション材 72 には当該ネジ孔に連通する孔 58 が複数個（図では 4 個）設けられている。

【0057】

一方、断熱箱 13 の後端部には、図 5 の様にブラケット 66 が設けられている。そしてブラケット 66 に設けられた貫通孔 67 にネジ 68 を挿通し、当該ネジ 68 をクッション材 72 に設けられたネジ孔 58 と嵌合させて断熱箱 13 が本体部 11 に取り付けられている。

【0058】

そのためネジ 68 の締めつけ量を調整する等の作業により、断熱箱 13 の姿勢を図 6, 7, 8 の様に、本体部 11 に対してわずかに変化させることができる。即ちネジ 68 の締めつけ量を調整してクッション材 72 の圧縮量に部分的に変化を付けることにより、図 7 (b) の様に断熱箱 13 を前傾姿勢としたり、図 7 (c) の様に断熱箱 13 をやや上向き姿勢とすることができる。

また図 8 (b) (c) の様に断熱箱 13 を左右に首振りさせることができる。さらにブラケット 66 に設けられた貫通孔 67 と、ネジ 68 との間にわずかに隙間があるから、図 6 (b) (c) の様に、断熱箱 13 を旋回方向にわずかに姿勢変更することもできる。

【0059】

次に断熱箱 13 の構造について説明する。断熱箱 13 は断熱壁 32 で覆われた筐体であり、本体側筐体部 33 と、小扉 31 を有している。

本体側筐体部 33 は、天面壁 35a、底面壁 36a、左右側面壁 37a, 38a を有しており、前面側及び背面側が開口している。

本体側筐体部 33 の一方の側面壁 37a にはスリット 50 がある。スリット 50 は断熱箱 13 の内外を連通している。スリット 50 は、上下方向にのびるものであり、図 2 の様に板（遮蔽部材）51 を挿入することができる。スリット 50 には図示しないシールが設けられており、スリット 50 は気密性を保っている。

【0060】

小扉 31 は、図 9 の様に断面形状が凹形であり、天面壁 35b、底面壁 36b、左右側面壁 37b, 38b 及び正面壁 40 を有している。ただし正面壁 40 には大きな開口があり、当該開口には透明なガラス 42 がはめ込まれている。

小扉 31 の、一方の側面壁 37b にも図 1 の様に小窓 41 がある。小窓 41 にも透明なガラスがはめ込まれている。

【0061】

小扉 31 は、本体側筐体部 33 の前面側開口部分に図示しないヒンジを介して揺動可能に取り付けられている。

小扉 31 を閉じることによって本体側筐体部 33 の前面が閉塞される。小扉 31 が閉じられた状態においては、小扉 31 の天面壁 35b の端面は、本体側筐体部 33 の天面壁 35a の端面と当接し、両者で副試験室 15 の天面壁 35 が形成される。同様に、小扉 31 の底面壁 36b と本体側筐体部 33 の底面壁 36a が合致して副試験室 15 の底面壁 36 が構成され、小扉 31 の左右側面壁 37b, 38b が本体側筐体部 33 の左右側面壁 37a, 38a に合致して副試験室 15 の左右側面壁 37, 38 が構成される。

10

20

30

40

50

断熱箱 1 3 の本体側筐体部 3 3 は、前記した様に背面側が開口しており、断熱箱 1 3 内に形成される副試験室 1 5 は、本体部 1 1 の主試験室 1 6 と連通している。

【 0 0 6 2 】

断熱箱 1 3 には、外部と連通する貫通孔 1 0 5 が上下 2 か所に設けられている。貫通孔 1 0 5 は断熱壁 2 8 , 3 2 で囲まれた断熱領域 7 内と環境試験装置 1 外とを連通するものである。

即ち本実施形態の環境試験装置 1 では、断熱箱 1 3 の天面壁 3 5 部分と底面壁 3 6 部分に貫通孔 1 0 5 が設けられている。

本実施形態では、天面壁 3 5 と底面壁 3 6 に、直方体の空洞部 4 5 , 4 6 が設けられ、当該空洞部 4 5 , 4 6 にブロック体 1 0 0 (図 3 参照) が内蔵されており、ブロック体 1 0 0 に貫通孔 1 0 5 が設けられている。後記する様に空洞部 4 5 , 4 6 の内壁はブロック体 1 0 0 と接し、気密性が確保されている。そのためブロック体 1 0 0 に設けられた貫通孔 1 0 5 が、実質的に断熱箱 1 3 を貫通する開口であり、断熱領域 7 内と環境試験装置 1 外とを連通するものである。

【 0 0 6 3 】

天面壁 3 5 の空洞部 4 5 及びブロック体 1 0 0 の構造と、底面壁 3 6 の空洞部 4 6 及びブロック体 1 0 0 の構造は同一であるから、代表して天面壁 3 5 側の構造を説明する。

本体側筐体部 3 3 の天面壁 3 5 a の端部には図 3、図 1 7 の様に切り欠き部 5 2 がある。同様に小扉 3 1 の天面壁 3 5 b の端部にも切り欠き部 5 3 が設けられている。

切り欠き部 5 2 , 5 3 は、いずれも断熱壁 3 2 を欠落させたものであり、その形状は長方形である。切り欠き部 5 2 , 5 3 の断熱箱 1 3 の内外面 (上下面) には、覆い板 5 6 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

より詳細に説明すると、本体側筐体部 3 3 の天面壁 3 5 a の端部の切り欠き部 5 2 には、図 1 7 の様に上面側を覆う覆い板 5 6 a と、下面側を覆う覆い板 5 6 b が設けられる。また小扉 3 1 の天面壁 3 5 b の端部の切り欠き部 5 3 にも、図 1 7 の様に上面側を覆う覆い板 5 6 c と、下面側を覆う覆い板 5 6 d が設けられる。

つまり、切り欠き部 5 2 , 5 3 には、上下に覆い板 5 6 が設けられる。

【 0 0 6 5 】

本体側筐体部 3 3 の切り欠き部 5 2 に注目すると、切り欠き部 5 2 は、天面壁 3 5 a の端部側から奥側に向かう洞穴状となっている。洞穴状部分の形状は前記した様に長方形である。

小扉 3 1 側の切り欠き部 5 3 についても同様であり、切り欠き部 5 3 は、天面壁 3 5 b の端部側 (本体側筐体部 3 3 側) から奥側 (前面側) に向かう洞穴状である。

図 9 に示すように本体側筐体部 3 3 の断熱壁 3 2 内には配管 4 7 が埋設されており、本体側筐体部 3 3 の切り欠き部 5 2 と外部が当該配管 4 7 で繋がっている。また配管 4 7 は外部に設置された負圧発生装置 1 1 2 及び窒素ポンベ 1 1 3 に接続されている。負圧発生装置 1 1 2 は、送風機であり、送風機の吸い込み側が配管 4 7 に接続されている。

負圧発生装置 1 1 2 及び窒素ポンベ 1 1 3 と、切り欠き部 5 2 との間には切り替え弁 (電磁三方弁) 1 1 5 が設けられており、負圧発生装置 1 1 2 と窒素ポンベ 1 1 3 とを切り換えることができる。

【 0 0 6 6 】

窒素ポンベ 1 1 3 は、乾燥気体供給源の一例である。乾燥気体としては、窒素ガス以外に圧縮空気を乾燥処理した低露点のドライエアーを採用することも可能である。即ち窒素ポンベ 1 1 3 に代わって、コンプレッサと乾燥装置を使用することもできる。

本実施形態では、乾燥気体供給源 (窒素ポンベ 1 1 3) と負圧発生装置 1 1 2 を配管 4 7 に接続し、両者を切り換えることができる構成を採用しているが、いずれか一方だけであってもよい。また乾燥気体供給源 (窒素ポンベ 1 1 3 等) 及び負圧発生装置 1 1 2 は必須ではない。

【 0 0 6 7 】

10

20

30

40

50

本体側筐体部 3 3 側の上下の覆い板 5 6 a , 5 6 b の端辺には、半円状の切り欠き 5 7 が設けられている。小扉 3 1 側の上下の覆い板 5 6 c , 5 6 d の端辺にも、同様に半円状の切り欠き 5 7 が設けられている。

本体側筐体部 3 3 の天面壁 3 5 a の切り欠き部 5 2 と、小扉 3 1 の天面壁 3 5 b の切り欠き部 5 3 は、小扉 3 1 を閉じた際に合致し、両者を合わせて直方体の空洞部 4 5 を形成する。また覆い板 5 6 a の端辺の半円状の切り欠き 5 7 と、覆い板 5 6 c の端辺の半円状の切り欠き 5 7 同士も合致して円形を呈する。

【 0 0 6 8 】

以上、天面壁 3 5 の空洞部 4 5 について説明したが、底面壁 3 6 の空洞部 4 6 についても同様である。

【 0 0 6 9 】

次にブロック体 1 0 0 について説明する。ブロック体 1 0 0 は、シリコン樹脂等の比較的軟質の樹脂を素材とする発泡体である。ブロック体 1 0 0 には断熱効果がある。

ブロック体 1 0 0 は、分割形状であり、二つのブロック片 1 1 1 によって構成されている。

二つのブロック片 1 1 1 を合わせたブロック体 1 0 0 の形状は、図 1 6 の様に概ね直方体形状である。

詳細に説明すると、ブロック体 1 0 0 は直方体を基本とし、対向する一对の面（本実施形態では上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b ）の各辺部にリブ 1 0 2 が設けられた形状である。

【 0 0 7 0 】

ブロック体 1 0 0 の対向する一对の面（本実施形態では上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b ）は、前記したリブ 1 0 2 を含めて一つの平面である。リブ 1 0 2 の断面形状は、図 1 6 の様に直角三角形であり、頂角 a が鋭角である。

ブロック体 1 0 0 の上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b は略正方形であり、前記したリブ 1 0 2 は、正方形の上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b の 4 辺に設けられている。

従って、ブロック体 1 0 0 の側面には、上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b のリブ 1 0 2 によって囲まれた凹部 1 0 3 がある。

【 0 0 7 1 】

ブロック体 1 0 0 には、上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b を貫通する貫通孔 1 0 5 が設けられている。本実施形態では、貫通孔 1 0 5 は、ブロック体 1 0 0 の中心を上下に貫通するものである。

なおブロック体 1 0 0 は前記した様に二つのブロック片 1 1 1 によって構成されているから、各ブロック片 1 1 1 には合わせ面に凹部があり、凹部が合致して四方が囲まれ、貫通孔 1 0 5 となる。

【 0 0 7 2 】

貫通孔 1 0 5 の平面断面形状は、後記する繋ぎ部材 2 1 1 の断面形状に対して相似形である。本実施形態では、繋ぎ部材 2 1 1 は板状であり、断面形状は長方形であるから、貫通孔 1 0 5 の平面断面形状はこれに合わせて長方形である（図 1 6 c ）。貫通孔 1 0 5 の形状は挿通されるものに合致させて成形されるべきものであり、挿通されるものの断面形状が円形であれば、貫通孔 1 0 5 の断面形状も円形にするべきである。

上下に貫通する貫通孔 1 0 5 は、図 1 6 (b) の様に開口部分が他の部位に比べてやや狭くなっている。

【 0 0 7 3 】

また本実施形態では、ブロック体 1 0 0 の側面にも貫通孔 1 0 6 が設けられている。本実施形態では、側面を貫通する貫通孔 1 0 6 は、上下に並べて 2 個設けられている。貫通孔 1 0 6 の断面形状は円形である。

側面を貫通する貫通孔 1 0 6 は、前記した上下に貫通する貫通孔 1 0 5 と直交するものである。即ち側面を貫通する貫通孔 1 0 6 は、ブロック体 1 0 0 の内部で上下に貫通する貫通孔 1 0 5 と連通している。

そのため上下に貫通する貫通孔 1 0 5 は、側面を貫通する貫通孔 1 0 6 を介してブロッ

10

20

30

40

50

ク体 1 0 0 の側面の凹部 1 0 3 と連通する。なお側面を貫通する貫通孔 1 0 6 は、貫通孔 1 0 5 と直交していなくてもよい。

【 0 0 7 4 】

またブロック体 1 0 0 は前記したように二分割の構造であり、二つのブロック片 1 1 1 によって構成されている。

そして図 3 に示すように小扉 3 1 と本体側筐体部 3 3 にそれぞれブロック片 1 1 1 が一つずつ収納されている。

【 0 0 7 5 】

ブロック体 1 0 0 は、前記した様に天面壁 3 5 の空洞部 4 5 と、底面壁 3 6 の空洞部 4 6 にそれぞれ一対ずつ設けられている。より詳細には、本体側筐体部 3 3 の上下の切り欠き部 5 2 にそれぞれ一つずつブロック片 1 1 1 が収納され、小扉 3 1 側の上下の切り欠き部 5 3 にもそれぞれブロック片 1 1 1 が一つずつ収納されている。

【 0 0 7 6 】

天面壁 3 5 の空洞部 4 5 に注目すると図 1 3 に示すように、ブロック体 1 0 0 の上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b は、空洞部 4 5 の上下面と接している。より具体的には、ブロック体 1 0 0 の上面 1 0 1 a は、本体側筐体部 3 3 側の上部の覆い板 5 6 a と小扉 3 1 側の上部の覆い板 5 6 c の双方と接している。ブロック体 1 0 0 の下面 1 0 1 b は、本体側筐体部 3 3 側の下部の覆い板 5 6 b と小扉 3 1 側の下部の覆い板 5 6 d の双方と接している。

【 0 0 7 7 】

また図 1 3 に示すようにブロック体 1 0 0 のリブ 1 0 2 は、空洞部 4 5 の内側の側壁 1 1 0 と接している。そのため空洞部 4 5 の内側の側壁 1 1 0 と、ブロック体 1 0 0 の側面の凹部 1 0 3 との間には空隙 1 0 8 が形成される。空隙 1 0 8 はブロック体 1 0 0 の側面の周囲を環状にとりまく。

前記した様にリブ 1 0 2 の断面形状は、三角形であるから、リブ 1 0 2 の先端が空洞部 4 5 の内側の側壁 1 1 0 に押しつけられ、ブロック体 1 0 0 の側面の凹部 1 0 3 (空隙 1 0 8) は、空洞部 4 5 の側壁 1 1 0 で封鎖されて遮蔽された空間となっている。

【 0 0 7 8 】

空洞部 4 5 の上端側と下端側は、リブ 1 0 2 によって環状に封鎖されるので、空洞部 4 5 の内周面部分においては、断熱箱 1 3 の内外の気密性が確保される。即ち、空洞部 4 5 内にブロック体 1 0 0 があり、ブロック体 1 0 0 の上端側と下端側を取り巻くリブ 1 0 2 が空洞部 4 5 の側壁 1 1 0 と接しているから、ブロック体 1 0 0 の部分については、断熱箱 1 3 の内外の気密性が確保される。

従って、理論的には、断熱箱 1 3 の内外を連通するのは、ブロック体 1 0 0 を上下に貫通する貫通孔 1 0 5 だけである。

【 0 0 7 9 】

底面壁 3 6 についても同様であり、空洞部 4 6 の上端側と下端側は、リブ 1 0 2 によって環状に封鎖されるので、空洞部 4 6 の内周面部分においては断熱箱 1 3 の内外の気密性が確保され、断熱箱 1 3 の内外を連通するのは、ブロック体 1 0 0 を上下に貫通する貫通孔 1 0 5 だけである。

【 0 0 8 0 】

ブロック体 1 0 0 は、前記した様に断熱箱 1 3 の空洞部 4 5 , 4 6 内に内蔵されているが、本体側筐体部 3 3 とブロック体 1 0 0 の一方のブロック片 1 1 1 の間、及び小扉 3 1 と他方のブロック片 1 1 1 の間には図示しない係合手段又は接着手段があり、小扉 3 1 を開いた際には、図 3 の様にブロック体 1 0 0 の一方のブロック片 1 1 1 は本体側筐体部 3 3 側に残り、他方のブロック片 1 1 1 は小扉 3 1 側に残る。

ブロック体 1 0 0 の向きは、図 3 の様に小扉 3 1 を開いた際にブロック体 1 0 0 の合わせ面が全面的に露出する方向である。

なお後記する様に、ブロック片 1 1 1 同士の間被試験物 2 1 0 又は繋ぎ部材 2 1 1 を挟んだ状態にした後で、ブロック体 1 0 0 を空洞部 4 5 , 4 6 に装着してもよい。即ちブロック体 1 0 0 が断熱箱 1 3 の空洞部 4 5 , 4 6 に残らない構造であってもよい。

10

20

30

40

50

またブロック体 100 の中心軸と、断熱箱 13 の空洞部 45, 46 の中心軸とは略一致しブロック体 100 の上下に貫通する貫通孔 105 は、覆い板 56a, 56b, 56c, 56d の円形の開口内に開口している。

【0081】

本実施形態では、断熱壁 32 を挿通して被試験物に外力を付加する部材を挿通させる貫通孔 105 をブロック体 100 に設けている。貫通孔 105 の大きさは、単に繋ぎ部材 211 が通過し得るだけの大きさであり、従来に比べて非常に小さい。貫通孔 105 は小さく、後述する掴み具（保持部材）206, 208 は到底通過することができない。

【0082】

次に外力付与装置 200 について説明する。

10

外力付与装置 200 は、引っ張り試験機である。外力付与装置 200 は、図 1 に示すように基台部 201 と、門型フレーム 202 を有している。

門型フレーム 202 には、図示しないガイドレールがあり、門型フレーム 202 のガイドレールに昇降機（駆動部）203 が係合している。

そして昇降機 203 の下部に上ロッド 205 が設けられており、当該上ロッド 205 の先端に上側掴み具（保持部材）206 が設けられている。即ち駆動部たる昇降機 203 に、上ロッド 205 を介して保持部材たる上側掴み具 206 が取り付けられている。

【0083】

また基台部 201 には、下ロッド 207 が設けられており、当該下ロッド 207 の先端に下側掴み具（保持手段）208 が設けられている。

20

外力付与装置 200 には、公知の引っ張り試験機と同様に、上側掴み具 206 を上方に移動させる移動装置と、掴み具の移動量を検知する伸び量計と、引っ張り荷重を検知する荷重計を有している（いずれも図示せず）。ただし本実施形態では、外力付与装置 200 に付属する伸び量計は使用せず、別途用意の光学式伸び検知装置 220 を使用することが望ましい。もちろん外力付与装置 200 に付属する伸び量計を使用してもよく、他の方法によって伸びを測定してもよい。

【0084】

次に、被試験物 210 及び繋ぎ部材 211 について説明する。被試験物 210 の材質や形状は任意である。本実施形態では、ゴムの引っ張り試験を行うこととし、被試験物 210 は、ダンベル形試験片を使用することとする。周知の通り、ゴムのダンベル形試験片は、図 15 の様に中央に断面積が小さく成形された被試験領域 215 があり、両端に面積の大きい保持部 216 がある。被試験領域 215 は荷重を受けて破断する部位である。

30

【0085】

繋ぎ部材 211 は、被試験物 210 の保持部 216 を延長する部材であり、延長部材 217 と圧接片 218 によって構成されている。

延長部材 217 は、被試験物 210 の保持部 216 が合致する凹部（図示せず）が端部に形成された鋼帯である。

圧接片 218 は、延長部材 217 の端部にネジ止めされる板体である。

被試験物 210 は、保持部 216 が延長部材 217 の凹部（図示せず）に装着され、さらに圧接片 218 が延長部材 217 にネジ止めされ、圧接片 218 と延長部材 217 との間に被試験物 210 の端部が挟まれる。その結果、被試験物 210 と繋ぎ部材 211 が一体化され、二つの繋ぎ部材 211 の間に被試験物 210 の被試験領域 215 が露出する。

40

【0086】

本実施形態では、繋ぎ部材 211 が副試験室 15 の断熱壁 32 を連通する。即ち繋ぎ部材 211 が副試験室 15 の断熱壁 32 を連通する貫通孔 105（ブロック体 100 の貫通孔 105）に挿入される。ブロック体 100 の貫通孔 105 の平面断面形状は、繋ぎ部材 211 の断面形状に対して相似形となっている。

前記した様に、ブロック体 100 の貫通孔 105 は、開口部分が他の部位に比べてやや狭くなっている。図 18(a) は、貫通孔 105 の最も面積が狭い部分と繋ぎ部材 211 の関係を表した平面断面図であり、(b) は正面断面図である。

50

貫通孔 105 の最も面積が狭い部分の内壁と、繋ぎ部材 211 の間の隙間は、平均で 0.5 mm から 3 mm であり、より望ましくは平均で 1 mm から 2 mm である。

また貫通孔 105 の最も面積が狭い部分の内壁と、繋ぎ部材 211 の間の隙間の面積は、挿通される物（本実施形態では繋ぎ部材 211）の断面積の 3 倍以下であることが望ましい。より望ましくは、2 倍以下である。さらに望ましくは 1 倍以下である。

【0087】

次に外力付与装置載置台 300 について説明する。外力付与装置載置台 300 は、単なるテーブルであり、外力付与装置 200 を載せる載置板 302 と、載置板 302 を中空に支持する脚部 303 とを有している。

【0088】

恒温槽用架台 301 は、台座部 305 と、テレスコピックガイド 306 を有している。台座部 305 は、略立方体であり、ある程度の重量を有している。台座部 305 には高さ調整手段 310 が設けられている。高さ調整手段 310 は、公知のものであり、台座部 305 の全高や、水平レベルを微調整することができるものである。調整手段 310 は具体的にはネジであり、ネジを回転させてネジの出入り量を調整し、台座部 305 の全高や、水平レベルを微調整するものである。

【0089】

テレスコピックガイド 306 は、台座部 305 の上面に配されたものであり、2 本の伸縮棒 311（図 1 には一本のみを図示）が平行に設けられたものである。伸縮棒 311 は、固定側部材と可動側部材（いずれも図示せず）を有しており、固定側部材に対して可動側部材が直線方向に移動可能である。従って伸縮棒 311 は、可動側部材を移動させることによってその全長を伸縮させることができる。

テレスコピックガイド 306 は、各伸縮棒 311 の固定側部材が台座部 305 の上面に固定されている。そして伸縮棒 311 の全長を伸ばすと、可動側部材が台座部 305 から片持ち状に張り出す。

【0090】

なお外力付与装置載置台 300 と恒温槽用架台 301 は、外力付与装置 200 と環境試験装置 1 の高さ等を合わせたり、両者を作業しやすい高さに保持するための部材に過ぎず、必須ではない。もちろん、テレスコピックガイド 306 や調整手段 310 等についても必須ではない。テレスコピックガイド 306 は、環境試験装置 1 の下に空間をつくること

【0091】

光学式伸び検知装置 220 はビデオカメラであり、被試験物 210 を撮影し、被試験物 210 の伸びを記録するものである。前記した様に光学式伸び検知装置 220 についても必須ではなく、他の代替手段を採用することもできる。

【0092】

次に試験装置 10 を構成する各部材間の関係について説明する。

本実施形態の試験装置 10 は、前記した様に環境試験装置 1 と、外力付与装置 200 によって構成されている。

外力付与装置 200 は、図 1 の様に、外力付与装置載置台 300 の載置板 302 上に載置されている。

環境試験装置 1 は、突出部たる断熱箱 13 が外力付与装置 200 の門型フレーム 202 に囲まれた空間に入る様に設置されている。

より詳細には、図 1 の様に、外力付与装置 200 の背面側に恒温槽用架台 301 が配置されており、恒温槽用架台 301 のテレスコピックガイド 306 の可動側部材によって環境試験装置 1 が恒温槽用架台 301 の台座部 305 から張出した状態で支持されている（張出すことは必須ではない）。そして環境試験装置 1 は、恒温槽用架台 301 のテレスコピックガイド 306 で片持ち状に支持され、環境試験装置 1 の突出部たる断熱箱 13 が外力付与装置 200 の門型フレーム 202 内に差し入れられている。

特に本実施形態では、試験を行う副試験室 15（断熱箱 13）が本体部 11 から水平方向に突出して本体部 11 から中空に張り出しているから、断熱箱 13 は外力付与装置 200 の基台部 201 とは接せず、断熱箱 13 と外力付与装置 200 には広い空間 222 が確保される。

【0093】

そして外力付与装置 200 の上ロッド 205 及び上側掴み具（保持部材）206 は、断熱箱 13 の上にある。

即ち本実施形態では、上側掴み具 206 は、断熱箱 13（断熱領域 7）の外にあり、副試験室 15 には入っていない。

また外力付与装置 200 の下ロッド 207 側も同様であり、外力付与装置 200 の下ロッド 207 及び下側掴み具（保持部材）208 は、断熱箱 13 の下にある。本実施形態では、下側掴み具 208 は、断熱箱 13 の外にあり、副試験室 15 には入っていない。

前記した様に、本実施形態で採用する環境試験装置 1 は、引っ張り試験を実施する副試験室 15（断熱箱 13）が本体部 11 から水平方向に突出して本体部 11 から中空に張り出しているから、断熱箱 13 と外力付与装置 200 の基台部 201 の間には広い空間 222 があり、当該空間 222 に外力付与装置 200 の下側掴み具 208 が配置されている。

【0094】

環境試験装置 1 の副試験室 15 と、外力付与装置 200 とは設置の際に芯合わせが行われている。即ち外力付与装置 200 の上ロッド 205 と下ロッド 207 を結ぶ線に、断熱箱 13 の上下の貫通孔 105 の中心が完全に一致するように調整されている。

芯合わせ作業では、先に台座部 305 の高さ調整手段 310 を調節して環境試験装置 1 が水平姿勢となる様に調整する。

その後、断熱箱 13 を取り付けているネジ 68 を調節して、クッション材 72 の圧縮量に部分的に変化を付け、断熱箱 13 の姿勢を調節して、上ロッド 205 と下ロッド 207 を結ぶ線に、断熱箱 13 の上下の貫通孔 105 の中心を合わせる。

【0095】

本実施形態では、断熱箱 13 の外に設けられた外力付与装置 200 の上側掴み具 206 と下側掴み具 208 によって、繋ぎ部材 211 の延長部材 217 が保持されている。そして図 3, 9, 11, 14 の様に、繋ぎ部材 211 の上下の延長部材 217 が、環境試験装置 1 の貫通孔 105 を貫通し、被試験物 210 の被試験領域 215 が副試験室 15 の中に設置されている。

より正確には、環境試験装置 1 の断熱箱 13 の天面壁 35 と底面壁 36 に内蔵されたブロック体 100 の上下に貫通する貫通孔 105 に、上下の延長部材 217 の一部が挿通され、中央の被試験領域 215 が副試験室 15 の中に設置されている。

【0096】

本実施形態では、外力付与装置 200 の上側掴み具 206 と下側掴み具 208 が、断熱箱 13 及び副試験室 15 の外にある。そして繋ぎ部材 211 が断熱箱 13 の断熱壁 32 を通過して副試験室 15 内に配置された被試験物 210 と外力付与装置 200 の上側掴み具 206 と下側掴み具 208 を繋いでいる。

【0097】

副試験室 15 の中における被試験物 210 の位置は、図 9、図 11 の通りであり、主試験室 16 内に設けられたダクト 55 の開口の前に被試験物 210 の被試験領域 215 があるように設置される。

【0098】

光学式伸び検知装置 220 たるビデオカメラは、図 1 の様に副試験室 15 の小扉 31 の前に設置され、小扉 31 にはめ込まれたガラス 42 越しに副試験室 15 内の被試験物 210 を撮影することができる。

【0099】

次に、本実施形態の試験装置 10 を使用して引っ張り試験を行う際の手順について説明

10

20

30

40

50

する。

本実施形態の試験装置 10 を使用して引っ張り試験を行う場合は、所定の作業場で被試験物 210 に繋ぎ部材 211 を接続する。

そして被試験物 210 を副試験室 15 内に設置する。

具体的には、まず最初に環境試験装置 1 の小扉 31 を開く。

前記した様に、環境試験装置 1 の副試験室 15 の天面壁 35 と底面壁 36 には、小扉 31 と本体側筐体部 33 の合致部に形成された洞穴状の空洞部 45, 46 があり、空洞部 45, 46 にブロック体 100 が内蔵されている。小扉 31 を開くと、図 3 の様にブロック体 100 が分割され、小扉 31 に一方のブロック片 111 が残り、本体側筐体部 33 側にブロック片 111 の他方が残る。

10

ブロック片 111 の合わせ面には、前記した様に貫通孔 105 の半面たる凹部があり、小扉 31 を開くと、本体側筐体部 33 側に残ったブロック片 111 の凹部が露出する。

【0100】

そして被試験物 210 又は繋ぎ部材 211 を本体側筐体部 33 側のブロック片 111 の凹部（貫通孔 105 の半面）に差し込んで、外部に配置された掴み具 206, 208 で挟む。

【0101】

本実施形態では、繋ぎ部材 211 の延長部材 217 の先端に図 12 の様に補助板 120 が装着され、延長部材 217 と補助板 120 とを合わせた状態で、繋ぎ部材 211 を掴み具 206, 208 で挟んでいる。補助板 120 は、被試験物 210 の中心線とロッド 205, 207 や副試験室 15 の中心線を合わせるために介在されるものであり、その厚さは圧接片 218 の厚さと等しい。

20

【0102】

その結果、被試験物 210 の被試験領域 215 を副試験室 15 の中に残した状態で、上下の繋ぎ部材 211 の一部が断熱箱 13 の外（上下）に出た状態となる。

この状態で断熱箱 13 の小扉 31 を閉じる。その結果、断熱箱 13 の本体側筐体部 33 と小扉 31 によって副試験室 15 が閉塞状態となる。

即ち断熱領域 7 の一部たる副試験室 15 に被試験物 210 の被試験領域 215 が設置され、副試験室 15 の外に配置された上下の掴み具 206, 208 と被試験物 210 とが貫通孔 105 に挿通された上下の繋ぎ部材 211 を介して繋がった状態となる。

30

通孔 105 に挿通された上下の繋ぎ部材 211 を介して繋がった状態となる。

【0103】

上記した手順では、本体側筐体部 33 に残ったブロック片 111 の凹部（貫通孔 105 の半面）に繋ぎ部材 211 を差し込み、小扉 31 を閉じてブロック片 111 同士を合わせるものであるが、小扉 31 側に残ったブロック片 111 の凹部（貫通孔 105 の半面）に繋ぎ部材 211 を差し込み、小扉 31 を閉じてブロック片 111 同士を合わせてもよい。

【0104】

なお被試験物 210 又は繋ぎ部材 211 をブロック体 100 に装着した後に、ブロック体 100 を本体側筐体部 33 又は小扉 31 に嵌め込んでもよい。

即ち環境試験装置 1 からブロック体 100 を取り外し、外部の所定の作業場所でブロック体 100 を二つのブロック片 111 に分割し、両者の間に被試験物 210 又は繋ぎ部材 211 を挟んで二つのブロック片 111 を合わせる。この作業によって、ブロック体 100 の貫通孔 105 に被試験物 210 又は繋ぎ部材 211 が挿通されることとなる。

40

そして環境試験装置 1 の小扉 31 を開き、空洞部 45, 46 の本体側筐体部 33 側又は小扉 31 側にブロック体 100 を装着し小扉 31 を閉じる。そして被試験物 210 又は繋ぎ部材 211 を外部に配置された掴み具 206, 208 で挟む。

【0105】

その後、負圧発生装置 112 又は乾燥気体供給源（窒素ボンベ 113）を起動すると共に、空調部 48 を起動して、所定の温度に調整された空気を主試験室 16 内と、副試験室 15 に循環させ、断熱領域 7 内を所定の温度環境に維持する。

50

そして外力付与装置 200 を起動し、上ロード 205 を一定の速度で上昇させて被試験物 210 に引っ張り荷重を掛け、被試験物 210 の被試験領域 215 を破断する。そしてその間の試料の伸びと荷重の関係を記録する。

即ち被試験物 210 に引っ張り荷重を掛け、その間の外形変形状態を光学式伸び検知装置 220 で撮影する。そして被試験物 210 の伸びと、被試験物 210 に付加された荷重とを関連付けて記録する。

【0106】

光学式伸び検知装置 220 で被試験物 210 を撮影する場合には、図 1 の様に断熱箱 13 の側面に設けられた小窓 41 の外にライト 221 を置き、小窓 41 から入光して被試験物 210 を照らすことが望ましい。

10

断熱箱 13 の側面から被試験物 210 を照らして撮影すると、副試験室 15 の小扉 31 のガラス 42 の反射による影響を受けにくく、鮮明な映像を得ることができる。

【0107】

試験中における環境試験装置 1 内の空気の流れは、図 9 の矢印の通りである。即ち空調部 48 の送風機 20 を起動することにより、主試験室 16 内の空気が空気導入部 27 から空調通風路 25 内に導入される。そして空調通風路 25 が通風状態となり、空調機器 18 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 26 から主試験室 16 内に調整後の空気が吹き出される。

ここで本実施形態の試験装置 10 では、空調通風路 25 の空気吹き出し部 26 にダクト 55 の一端が開口している。そしてダクト 55 の他端は、副試験室 15 に開口し、被試験物 210 の被試験領域 215 に向いている。

20

そのため空気吹き出し部 26 から吹き出された送風は、直接的に副試験室 15 に吹き込まれ、被試験物 210 の被試験領域 215 に直接的に当てられる。

被試験物 210 の設置領域を通過した送風は、ダクト 55 の外を回り込んで、主試験室 16 側に戻り、空気導入部 27 から空調通風路 25 内に再導入される。

【0108】

本実施形態では、ダクト 55 からの送風は、被試験物 210 が配置された領域に吹き出されるから、副試験室 15 の空気の流れを考えると、被試験物 210 の部位が最も上流側となり、環境試験装置 1 の上下の貫通孔 105 (ブロック体 100 の貫通孔 105) は、空気の流れ方向としては下流側となる。

30

被試験物 210 が配置された領域は高圧雰囲気となるが、下流側にある貫通孔 105 の周囲は、被試験物 210 の周囲に比べると低圧傾向となる。

そのため副試験室 15 内における貫通孔 105 の周辺は、低圧傾向であり、貫通孔 105 から外に向かって空気が漏れにくく、且つ空気の流れによって、貫通孔 105 周辺からの外乱から被試験領域 215 が守られるので温度精度が良い。

【0109】

また本実施形態では、副試験室 15 の内外を連通する貫通孔 105 の開口面積は、繋ぎ部材 211 が挿通し得るだけの開口面積でしかなく、そもそも開口面積は小さい。さらに貫通孔 105 の内壁と、繋ぎ部材 211 との隙間が小さく設定されているから、実際の開口面積は極めて小さく、副試験室 15 内の空気は貫通孔 105 から漏れにくい。

40

【0110】

さらに加えて本実施形態では、ブロック体 100 が収容された空洞部 45, 46 に配管 47 が接続され、配管 47 の他端は負圧発生装置 112 に接続されていて、空洞部 45, 46 内が吸引可能である。

そのため空洞部 45, 46 の内側の側壁 110 と、ブロック体 100 の側面の凹部 103 との間の空隙 108 を負圧傾向とでき、空洞部 45, 46 と覆い板 56a, 56b, 56c, 56d との隙間から副試験室 15 内の空気が漏れることが阻止される。

【0111】

またブロック体 100 の側面に設けられた水平方向にのびる貫通孔 106 が副試験室 15 の内外を連通する貫通孔 105 と繋がっているから、副試験室 15 の内外を連通する貫

50

通孔 1 0 5 内を負圧傾向とでき、貫通孔 1 0 5 から副試験室 1 5 内の空気が漏れることが阻止される。

従って、本実施形態においては、空洞部 4 5 , 4 6 と覆い板 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c , 5 6 d との隙間や、貫通孔 1 0 5 から副試験室 1 5 内の空気が漏れる懸念は低い。

副試験室 1 5 内の空気が仮に高温高湿であったとしても内部の高温高湿の空気が漏れて結露する懸念は低い。

【 0 1 1 2 】

また繋ぎ部材 2 1 1 と貫通孔 1 0 5 は、直接的に接触しない。そのため引っ張り試験の実施中は、繋ぎ部材 2 1 1 が上又は下に移動するが、接触による抵抗は発生せず、荷重計は、試料に掛けられた引っ張り荷重を正確に検知することができる。

10

【 0 1 1 3 】

一つの被試験物 2 1 0 を破断した後、再度他の被試験物 2 1 0 を対象として試験を行う場合は、断熱箱 1 3 の本体側筐体部 3 3 に設けられたスリット 5 0 に、板 5 1 を差し入れる。

板 5 1 は、図 1 0 の様に副試験室 1 5 と主試験室 1 6 の間に入り、副試験室 1 5 側と主試験室 1 6 側との通気を遮断する。即ち板 5 1 は、主試験室 1 6 と副試験室 1 5 の間を一時的に遮蔽する遮蔽部材として機能する。

空調通風路 2 5 から排出された空気は、板 5 1 と衝突して空調通風路 2 5 に戻る。即ち空気は主試験室 1 6 と空調通風路 2 5 の間だけで循環し、副試験室 1 5 には至らない。

【 0 1 1 4 】

20

こうして主試験室 1 6 と空調通風路 2 5 の間だけで空気を循環させ、小扉 3 1 を開いて副試験室 1 5 を開放する。環境試験装置 1 内においては、主試験室 1 6 で構成される密閉空間内に空気を循環させる。そのため仮に低温低湿環境で引っ張り試験を行った後で小扉 3 1 を開いた場合でも、外気が空調通風路 2 5 に侵入することが防止され、空調機器 1 8 の冷却装置 2 2 に過度に霜や結露が発生することが防止される。

【 0 1 1 5 】

そして被試験物 2 1 0 に接続された繋ぎ部材 2 1 1 を開放側に引っ張り、ブロック体 1 0 0 から繋ぎ部材 2 1 1 を取り出す。

その後、前述の手順で新たな被試験物 2 1 0 を副試験室 1 5 内に入れ、試験を繰り返す。

30

【 0 1 1 6 】

以上説明した実施形態では、空洞部 4 5 , 4 6 や、貫通孔 1 0 5 を負圧傾向として貫通孔 1 0 5 から副試験室 1 5 内の空気が漏れることを防いだが、副試験室 1 5 内が氷点下の場合は、回路を切り替えて槽内空気よりも低露点の空気又は窒素ガスを流入させ、貫通孔内や外部への氷結や結露を防止することができる。

図 1 9 は、空洞部 4 5 , 4 6 に窒素ガスを導入した場合の気体の流れを図示している。窒素ガスは、空洞部 4 5 , 4 6 の内側の側壁 1 1 0 と、ブロック体 1 0 0 の側面の凹部 1 0 3 との間の空隙 1 0 8 に入り、ブロック体 1 0 0 と空洞部 4 5 , 4 6 の内側の側壁 1 1 0 との間に窒素ガスによる遮断層を作り、覆い板 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c , 5 6 d との隙間から副試験室 1 5 内の空気が漏れることを阻止する。

40

また窒素ガスは、ブロック体 1 0 0 の貫通孔 1 0 6 を流れて上下に連通する貫通孔 1 0 5 に入り、繋ぎ部材 2 1 1 の全周を取り巻いて流れる。

【 0 1 1 7 】

また窒素ガスは、上下に連通する貫通孔 1 0 5 の副試験室 1 5 側の開口から断熱領域 7 に入る。ここで貫通孔 1 0 5 の断熱領域 7 側の開口は、前記した様に被試験物 2 1 0 が設置される部位に比べて空気の流れ方向の下流側に位置している。

そのため貫通孔 1 0 5 から副試験室 1 5 に入った窒素ガスは、その全てが空気と共に空気導入部 2 7 に向かって流れ、被試験物 2 1 0 には当たらないから試験に影響を与えない。

【 0 1 1 8 】

50

また貫通孔 1 0 5 と繋ぎ部材 2 1 1 の間の空隙は、窒素ガスで満たされている。従って副試験室 1 5 内の空気が外に漏れにくい。また外の空気は、副試験室 1 5 内に入り込み難い。

そのため仮に試験室 1 5 内の空気が極低温であったとしても、副試験室 1 5 の空気が直接外気と接触することはなく、外気を冷却することは少ない。そのため外気中の水蒸気を凝縮することは少なく、結露や結氷が発生しにくい。また貫通孔 1 0 5 の外部側開口の周囲には、少量ずつ窒素ガスがオーバーフローするので、外部側開口は、低露点ガス雰囲気となり、結露や結氷が発生しにくい。

【 0 1 1 9 】

以上説明した実施形態では、ブロック体 1 0 0 の大きさを空洞部 4 5 , 4 6 と同等とし、ブロック体 1 0 0 の各部を空洞部 4 5 , 4 6 の内壁に当接させた。

10

しかし図 2 0、図 2 1 に示すブロック体 1 3 0 の様に、空洞部 4 5 , 4 6 に比べて小さなものとし、ブロック体 1 3 0 が空洞部 4 5 , 4 6 内で移動できる様にしてもよい。

【 0 1 2 0 】

図 2 0、図 2 1 に示すブロック体 1 3 0 は円柱状である。ブロック体 1 3 0 は、半円柱状のブロック片 1 3 1 をネジで結合して作られたものであり、中心部に貫通孔が設けられている。本実施形態では、空洞部 4 5 , 4 6 の形状はブロック片 1 3 1 に合わせて円柱形である。

【 0 1 2 1 】

ブロック体 1 3 0 は、前記した様に空洞部 4 5 , 4 6 に比べて小さく、空洞部 4 5 , 4 6 内で動き得る。

20

そのため図 1 9 の様に、外部からブロック体 1 3 0 の貫通孔 1 0 5 に繋ぎ部材 2 1 1 を挿入すると、空洞部 4 5 , 4 6 内でブロック体 1 3 0 が移動する。

その状態で、繋ぎ部材 2 1 1 を外力付与装置 2 0 0 の掴み具 2 0 6 , 2 0 8 に接続すると、ブロック体 1 3 0 が、空洞部 4 5 , 4 6 内で移動して自動的に芯合わせが行われる。

【 0 1 2 2 】

あるいは仮に、ブロック体 1 3 0 の貫通孔 1 0 5 の側面に繋ぎ部材 2 1 1 の一部等が接触した状態で引っ張り試験を開始し、試験中に外力付与装置 2 0 0 に引っ張られて空洞部 4 5 , 4 6 内で繋ぎ部材 2 1 1 が僅かに上下動すると、ブロック体 1 3 0 が繋ぎ部材 2 1 1 との摩擦によって移動し、自動的に芯合わせがなされる。

30

【 0 1 2 3 】

また前記したブロック体 1 0 0 , 1 3 0 は、いずれも半割り状であり、二つのブロック片 1 1 1 , 1 3 1 を合わせて一つのブロック体 1 0 0 , 1 3 0 が構成されているが、ブロック体 1 0 0 , 1 3 0 は図 2 6 に示すブロック体 1 4 0 の様に成形時から一体のものであってもよい。

図 2 6 に示すブロック体 1 4 0 の形状等は、前記したブロック体 1 0 0 と同一であるから、同一の部位に同一の番号を付して重複した説明を省略する。

図 2 6 に示すブロック体 1 4 0 は、一つの側面に切れ目 1 0 7 が設けられている。切れ目 1 0 7 は、上下に貫通する貫通孔 1 0 5 と平行に設けられており、両端はブロック体 1 4 0 の上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b に至っている。

40

切れ目 1 0 7 の深さは、上下に貫通する貫通孔 1 0 5 にまで至っている。

【 0 1 2 4 】

ブロック体 1 4 0 は、断熱箱 1 3 の空洞部 4 5 , 4 6 内に内蔵されているが、本体側筐体部 3 3 とブロック体 1 4 0 との間には図示しない係合手段又は接着手段があり、小扉 3 1 を開いた際には、図 2 5 の様にブロック体 1 4 0 は本体側筐体部 3 3 側に残る。なお小扉 3 1 側にブロック体 1 4 0 を残してもよい。

ブロック体 1 4 0 の向きは、図 2 5 の様に小扉 3 1 を開いた際に切れ目 1 0 7 が外部に露出する方向である。

またブロック体 1 4 0 に被試験物 2 1 0 又は繋ぎ部材 2 1 1 を設置した後に、本体側筐体部 3 3 又は小扉 3 1 にブロック体 1 4 0 を設置しても良い。

50

【 0 1 2 5 】

前記した様にブロック体 1 4 0 の一つの側面には、図 2 5、図 2 6 の様に切れ目 1 0 7 が設けられており、小扉 3 1 を開いた際に切れ目 1 0 7 の部分が露出する。また切れ目 1 0 7 は、上下に貫通する貫通孔 1 0 5 と平行に設けられており、両端はブロック体 1 4 0 の上下面 1 0 1 a , 1 0 1 b に至っている。

【 0 1 2 6 】

そのため被試験物 2 1 0 に接続された繋ぎ部材 2 1 1 を切れ目 1 0 7 に押し当て、繋ぎ部材 2 1 1 を切れ目 1 0 7 に押し込むと、ブロック体 1 4 0 の弾性によって切れ目 1 0 7 が押し広げられ、繋ぎ部材 2 1 1 は切れ目 1 0 7 の中に割り込んで行き、ブロック体 1 4 0 の中に入る。そして遂には、繋ぎ部材 2 1 1 はブロック体 1 4 0 を上下に貫通する貫通孔 1 0 5 に到達し、繋ぎ部材 2 1 1 は貫通孔 1 0 5 に挿通された状態となる。

10

【 0 1 2 7 】

また以上説明した実施形態では、断熱箱 1 3 の本体側筐体部 3 3 にスリット 5 0 を設け、スリット 5 0 に板 5 1 を差し入れることによって副試験室 1 5 側と主試験室 1 6 側との通気を遮断した。

他の構成としては、図 2 2 の様に、副試験室 1 5 側と主試験室 1 6 の境界部分に開閉扉 8 0 を設け、ワイヤーやリンク機構等で小扉 3 1 と開閉扉 8 0 を連動させ、小扉 3 1 が開くと開閉扉 8 0 が閉じる様な構成としてもよい。なおこの構成を採用する場合には、ダクト 5 5 は省略することが望ましい。

【 0 1 2 8 】

20

以上説明した実施形態では、一对の掴み具 2 0 6 , 2 0 8 の双方を断熱領域 7 の外に置いたが、いずれか一方を断熱領域 7 の外に置き、他方を断熱領域 7 の内に入れてもよいし、双方を断熱領域 7 の内に入れてもよい。

以上説明した実施形態では、被試験物 2 1 0 に繋ぎ部材 2 1 1 を設け、繋ぎ部材 2 1 1 で被試験物 2 1 0 を実質的に延長して断熱領域 7 の外に出した。

しかしながら、被試験物の形状によっては被試験物の一部を貫通孔 1 0 5 に挿通し、被試験物の一部を断熱領域 7 の外に出して掴み具 2 0 6 , 2 0 8 で保持してもよい。

例えばゴムのダンベル形試験片では、中央に断面積が小さく成形された被試験領域 2 1 5 があり、両端に面積の大きい保持部 2 1 6 があるが、保持部 2 1 6 を長く成形し、保持部 2 1 6 を直接貫通孔 1 0 5 に挿通し、保持部 2 1 6 の一部を断熱領域 7 の外に出して掴み具 2 0 6 , 2 0 8 で保持してもよい。

30

要するに、被試験物の被試験領域 2 1 5 が断熱領域 7 に有れば足りる。

【 0 1 2 9 】

また以上説明した実施形態は、小型の環境試験装置の前扉に副試験室 1 5 を取り付けたものであって、副試験室 1 5 が本体部 1 1 から突出した位置にある。

この構成によると、副試験室 1 5 の上下や左右に空間ができ、他の物を配置しやすい。特に、下側掴み具 2 0 8 を配置するスペースを確保することができ、推奨される構成である。

また上記した実施形態では、主試験室 1 6 を使用して通常的环境試験を行うこともでき、汎用性に富む。即ち本体部 1 1 には大扉 1 2 があり、大扉 1 2 を開くことによって主試験室 1 6 を開くことができる。そして主試験室 1 6 に被試験物をおいて環境試験を実施することができる。なおこの際には、主試験室 1 6 のダクト 5 5 を外すと共に大扉 1 2 の開口 3 0 を板等で塞いでおくことが推奨される。

40

また上記した実施形態は、通常の小型の環境試験装置を改造して作ることができ、部品の汎用性が高い。また量産性に富む。

【 0 1 3 0 】

以上説明した実施形態では、環境試験装置 1 は、温度環境を調整する機能と湿度環境を調整する機能を有しているが、本発明で採用可能な環境試験装置は、上記のものに限定されず、温度と湿度のいずれかを調整することができるものであればよい。

【 0 1 3 1 】

50

上記した実施形態は、いずれも複合型の引っ張り試験機であるが、本発明は、引っ張り試験機に限定されるものではなく、圧縮試験機、剪断試験機、硬さ試験機、衝撃試験機、クリープ試験機等の他の試験機にも応用することができる。

以上説明した実施形態では、上下の掴み具 206, 208 をいずれも副試験室 15 の外に配置したが、上下の掴み具 206, 208 の一方又は双方を副試験室 15 の中に配置してもよい。

【0132】

また以上説明した実施形態は、被試験物に外力を加える機器を副試験室 15 の近傍に配する例を示したが、本発明は、この構成に限定されるものではなく、被試験物に特定の光や電磁波等を照射する装置や、被試験物を連続的に副試験室 15 に供給する装置を副試験室 15 の近傍に設けてもよい。

10

【0133】

図 23 に示す環境試験装置 320 は、副試験室 15 の左右の側壁にスリット 321 を設えている。図 21 に示す環境試験装置 320 は、連続した細長いフィルム 322 を被試験物とし、これを連続的に副試験室 15 に導入して環境試験を行うものである。

環境試験装置は、副試験室 15 の左右に供給用ロール 325 と、巻き取り用ロール 326 を有し、供給用ロール 325 から細長いフィルム 322 がスリット 321 を介して副試験室 15 に供給され、試験を終えたフィルム 322 が他方のスリットから排出されて巻き取り用ロールに巻き取られてゆく。

【0134】

20

また図 24 に示す環境試験装置 350 は、副試験室 15 の左右の側壁にスリット 351 を設えたものであり、副試験室 15 の近傍に被試験物供給用のコンベア装置 352 が配されたものである。

コンベア装置 352 は、ベルトコンベアであり、複数のプーリ 356 に無端ベルト 357 が懸架されている。そして無端ベルト 357 は、副試験室 15 の一方のスリット 351 と他方のスリットを通過し、搬送経路の中途に副試験室 15 が含まれる。

【0135】

コンベア装置 350 の近傍には、小型のロボット 360, 361 が 2 台配置されている。一方のロボット 360 は、コンベア装置 352 に被試験物 362 を載せる装置であり、他方のロボット 361 は、コンベア装置 350 から被試験物 362 を取り去る装置である。

30

環境試験装置 350 では、一方のロボット 360 で被試験物をコンベア装置 350 に載置し、コンベア装置 350 を駆動して被試験物 362 を副試験室 15 内に導入する。また試験を終えて副試験室 15 から排出された被試験物を他方のロボット 361 で取り除く。

【0136】

本発明の環境試験装置 1, 320, 350 は、内部で材料や製品の性能等を試験する用途に利用するものとして開発されたが、所定の環境下で、部材を加工する用途に使用することもできる。

【0137】

40

以上説明した環境試験装置 1, 320, 350 は、環境試験装置（本体部 11）に副試験室ユニット（断熱箱 13）をネジ 68 で外付けしたものであるが、大扉 12 と断熱箱 13 を不可分一体に成形してもよい。

【符号の説明】

【0138】

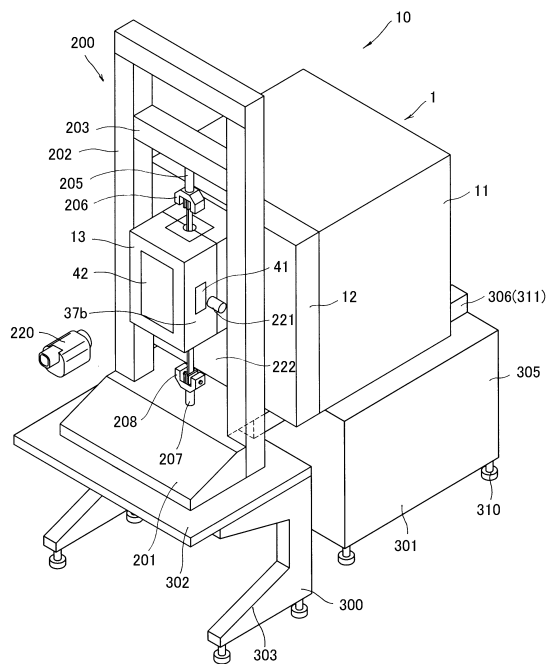
- 1 環境試験装置
- 7 断熱領域
- 10 試験装置
- 11 本体部
- 12 大扉

50

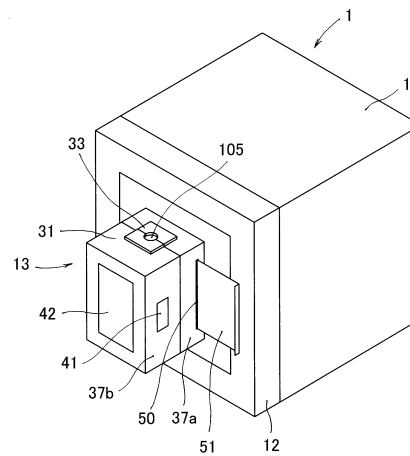
- 1 3 断熱箱
- 1 5 副試験室
- 1 6 主試験室
- 1 8 空調機器
- 2 8 断熱壁
- 3 1 小扉
- 3 2 断熱壁
- 4 8 空調部
- 5 1 板（遮蔽部材）
- 2 0 0 外力付与装置
- 2 0 6 , 2 0 8 掴み具（保持部材）
- 2 1 0 被試験物
- 3 2 0 , 3 5 0 環境試験装置

10

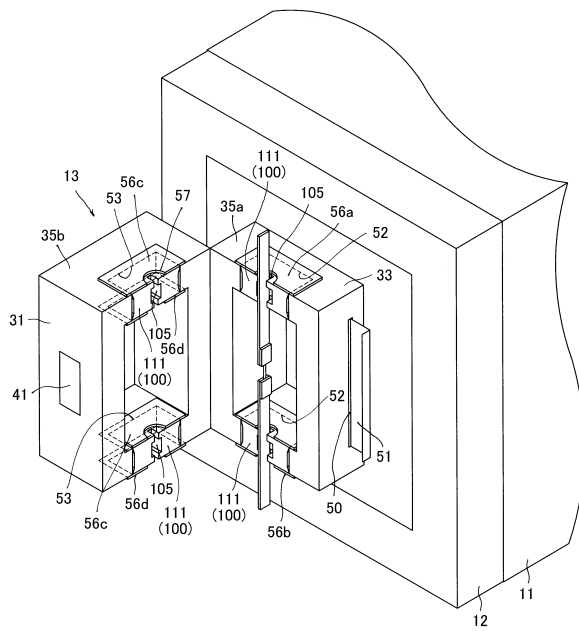
【図 1】



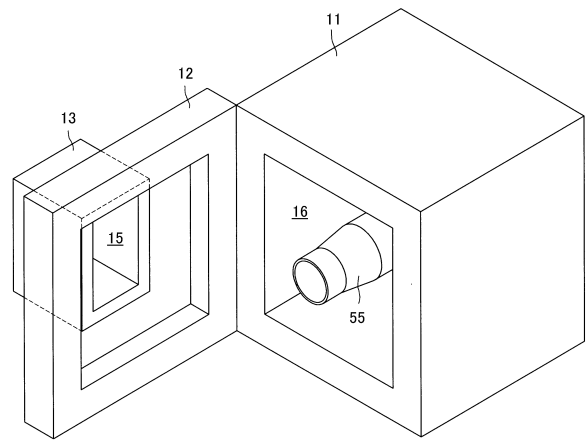
【図 2】



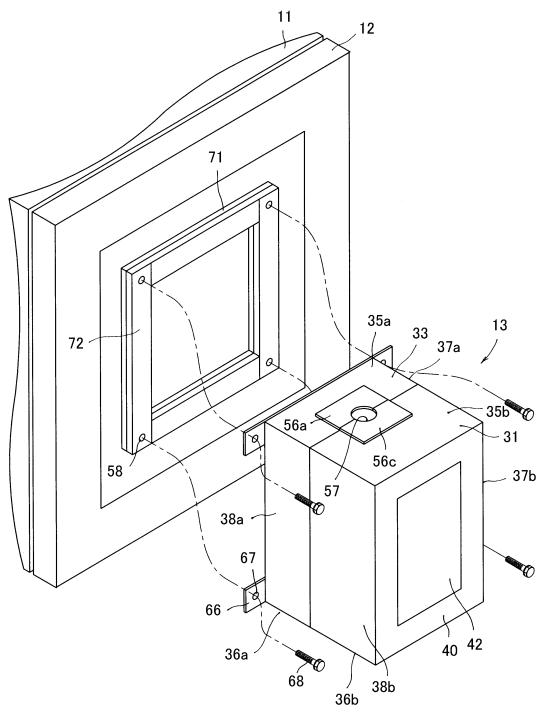
【図 3】



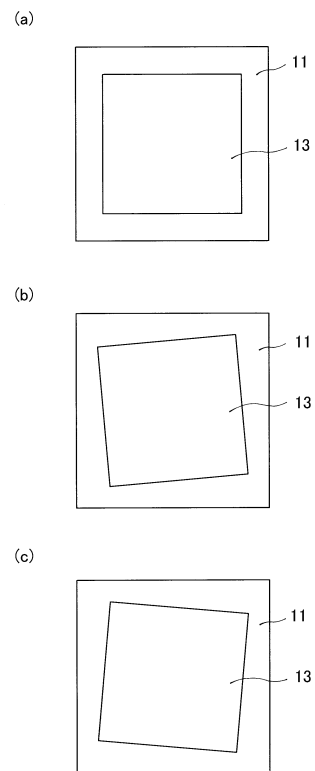
【図 4】



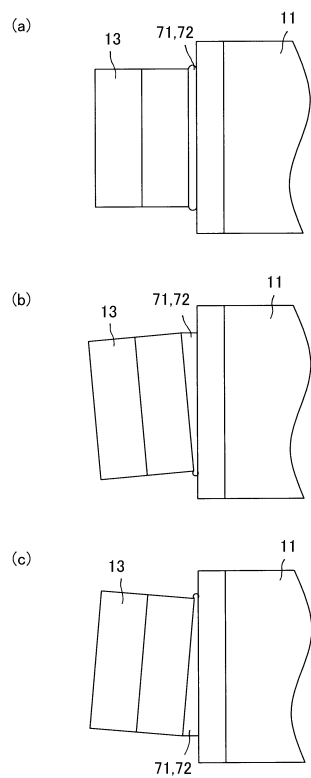
【図 5】



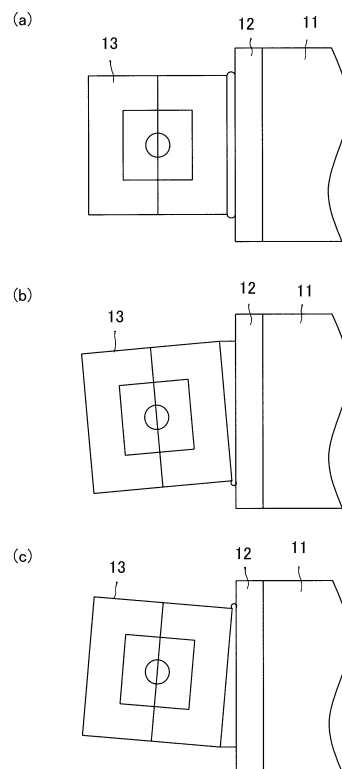
【図 6】



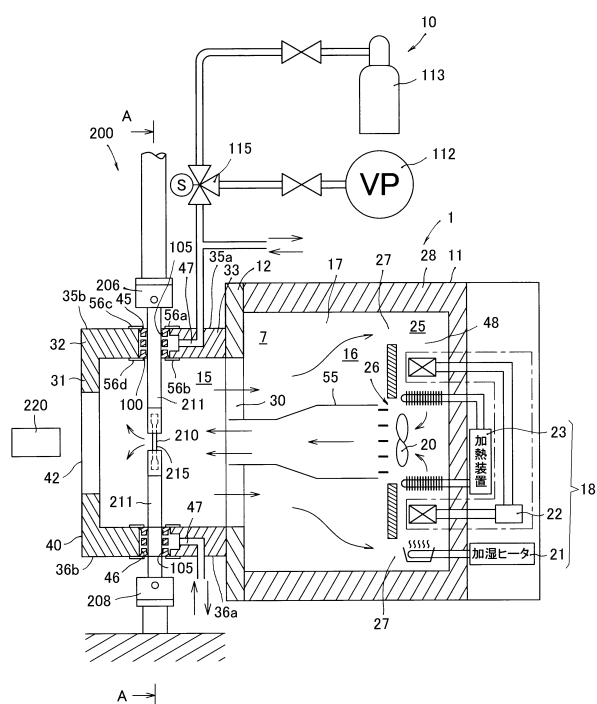
【圖 7】



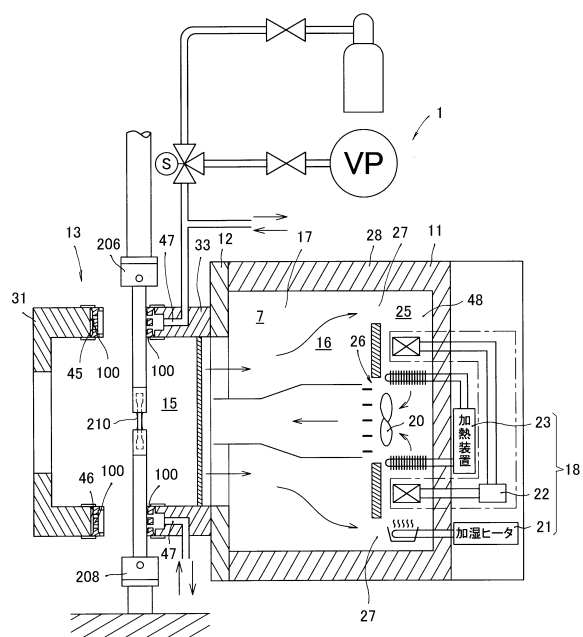
【圖 8】



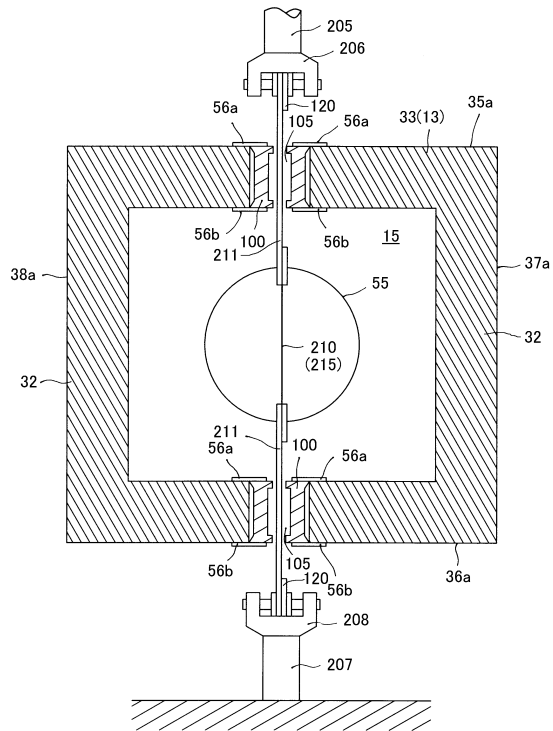
【 図 9 】



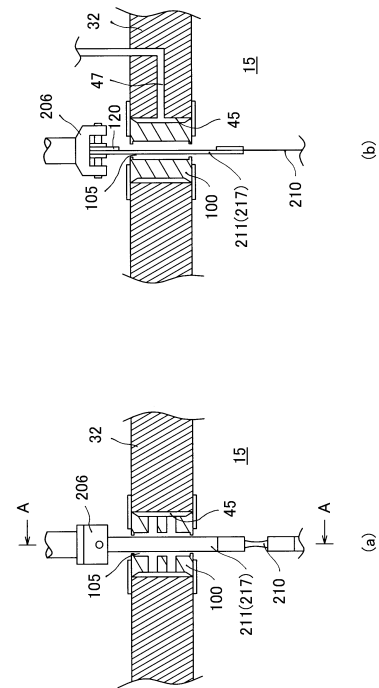
【 図 1 0 】



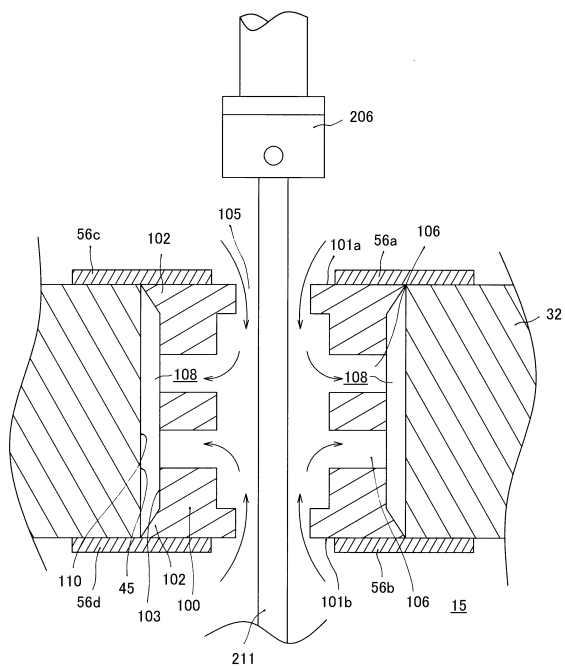
【図 1 1】



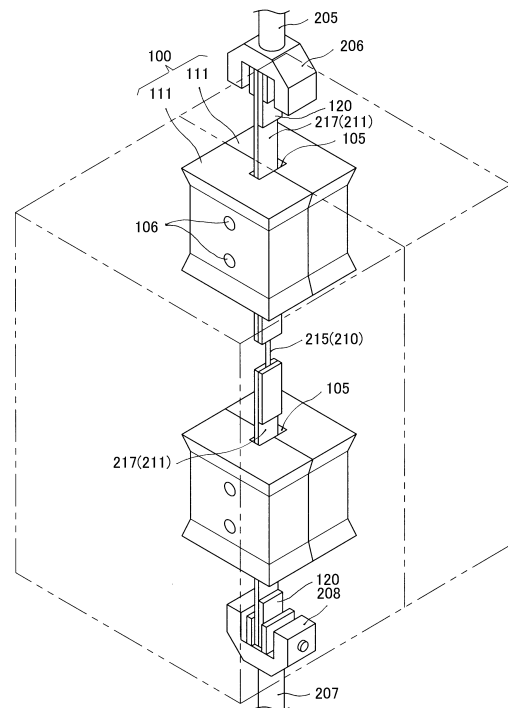
【図 1 2】



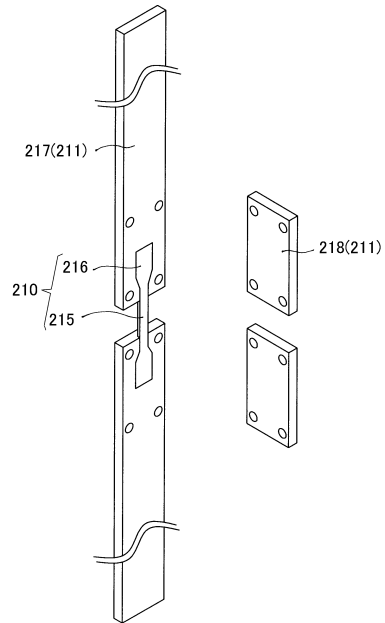
【図 1 3】



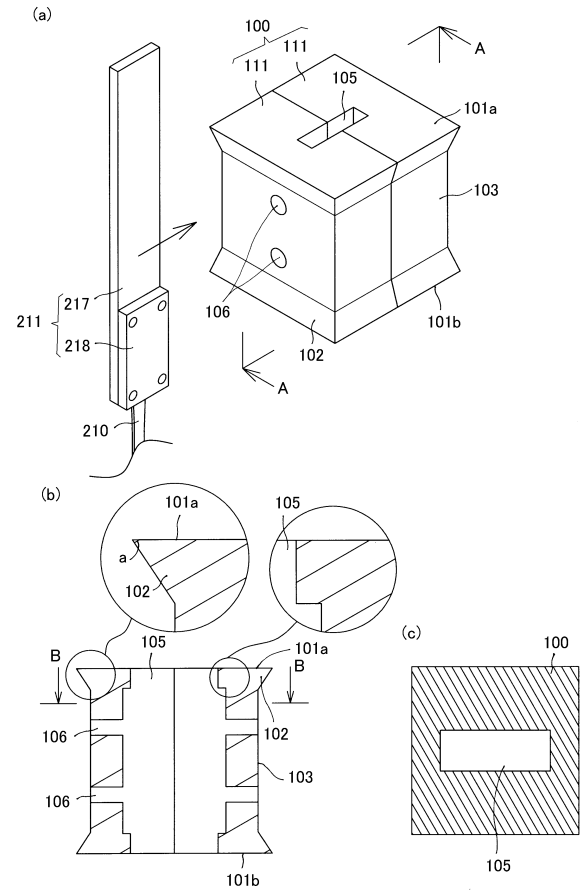
【図 1 4】



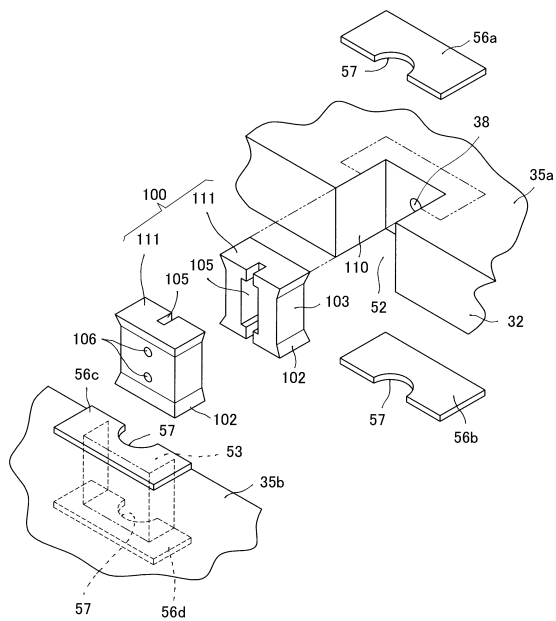
【図 15】



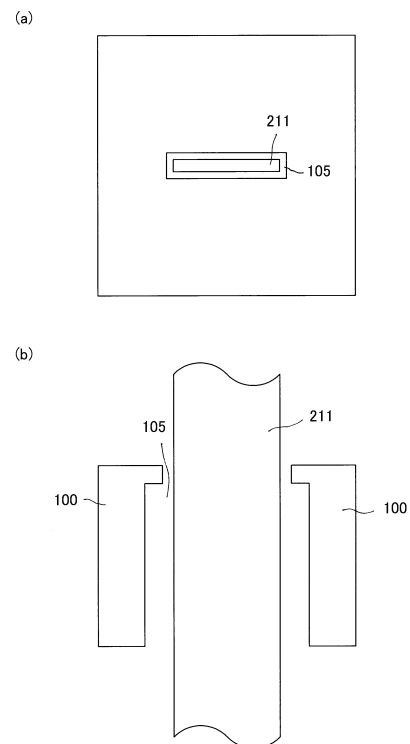
【図 16】



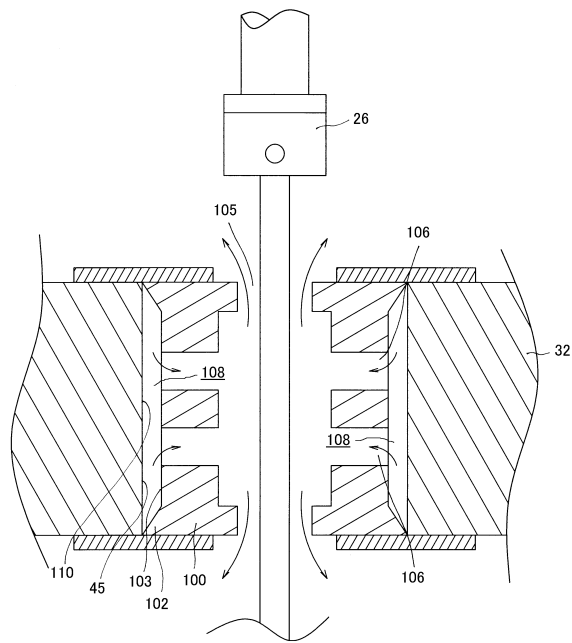
【図 17】



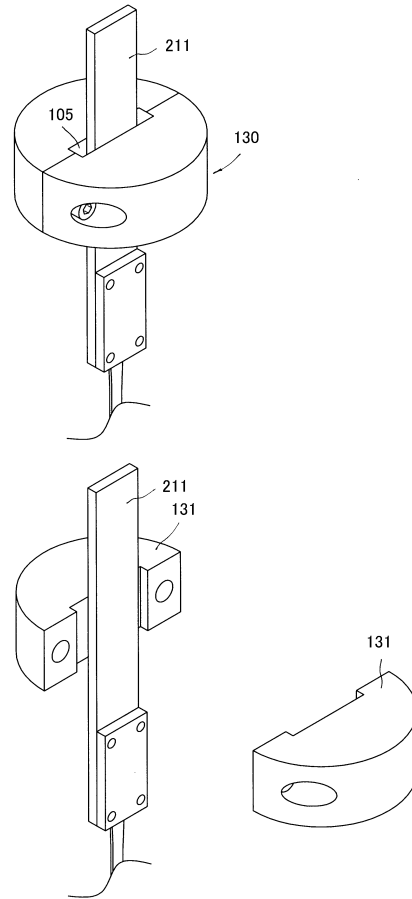
【図 18】



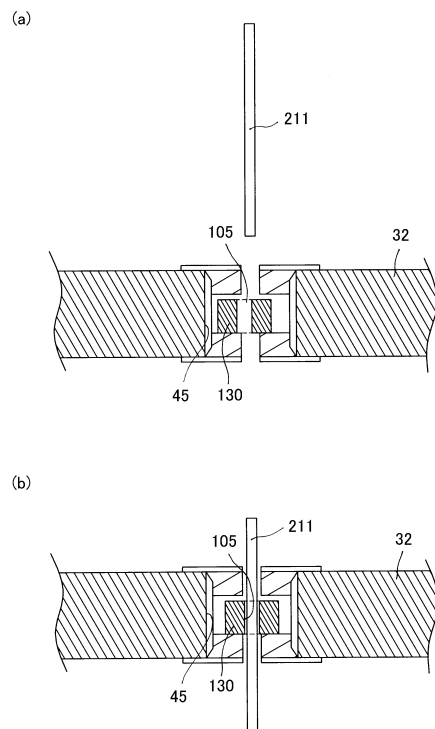
【図 19】



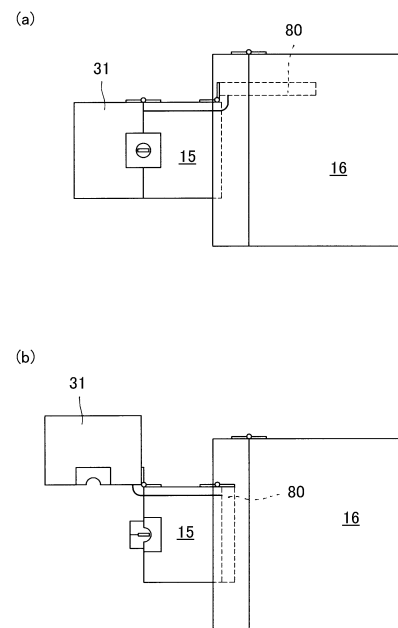
【図 20】



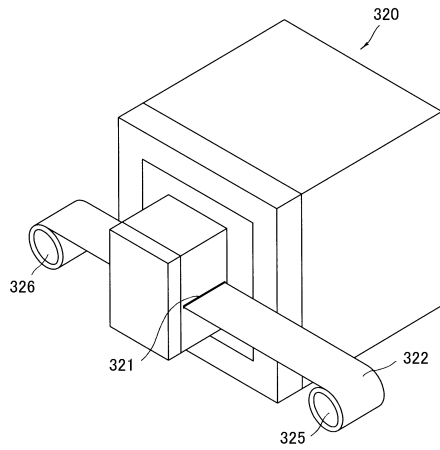
【図 21】



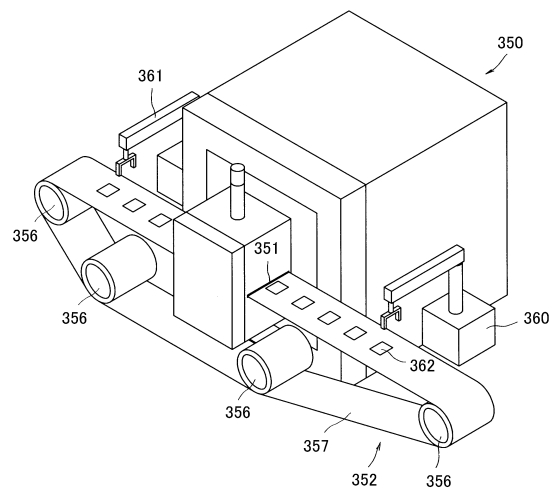
【図 22】



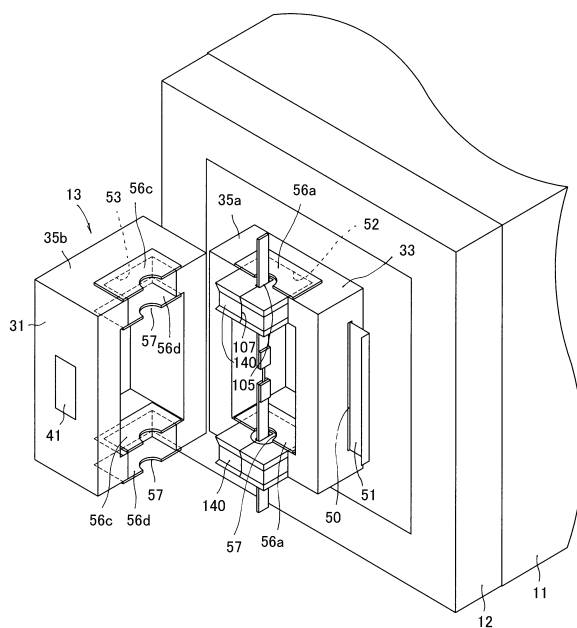
【図 2 3】



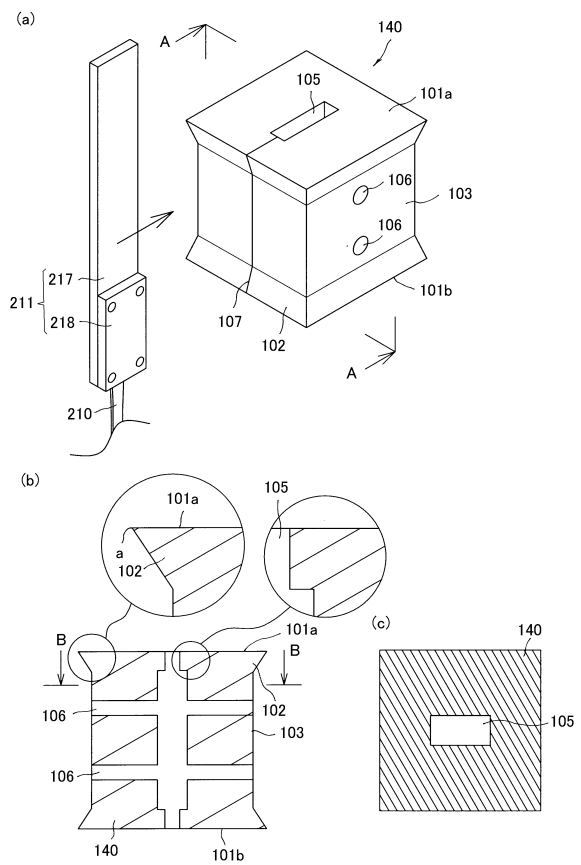
【図 2 4】



【図 2 5】



【図 2 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許第05302023(US,A)
実開平05-043547(JP,U)
特開2000-314692(JP,A)
特開2007-309772(JP,A)
特開平06-229905(JP,A)
特開平05-172735(JP,A)
特開2015-010857(JP,A)
特開2005-156300(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
G01N 3/00 - 3/62