

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4486977号
(P4486977)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月2日(2010.4.2)

(51) Int.Cl.

F 16 F 15/04 (2006.01)
E 04 H 9/02 (2006.01)
E 04 B 1/36 (2006.01)

F 1

F 16 F 15/04 E
E 04 H 9/02 331 D
E 04 H 9/02 331 Z
E 04 B 1/36 L
E 04 B 1/36 N

請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2007-29445 (P2007-29445)
(22) 出願日 平成19年2月8日 (2007.2.8)
(65) 公開番号 特開2007-239990 (P2007-239990A)
(43) 公開日 平成19年9月20日 (2007.9.20)
審査請求日 平成21年1月20日 (2009.1.20)
(31) 優先権主張番号 特願2006-31893 (P2006-31893)
(32) 優先日 平成18年2月9日 (2006.2.9)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 305048750
寺元 穆
滋賀県大津市平野1丁目7-58
(74) 代理人 100092727
弁理士 岸本 忠昭
(74) 代理人 100148460
弁理士 小俣 純一
(72) 発明者 寺元 穆
大津市一里山2丁目31番1号

審査官 柳楽 隆昌

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】免震装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

建物に固定された架台と基礎との間に設置される免震装置において、

建物の前記架台に取り付けられた滑り支承と、前記滑り支承を支持するための支承転動台と、前記支承転動台を支持するための衝撃緩衝装置と、建物の前記基礎に設置され、前記衝撃緩衝装置を支持するための装置固定盤と、を備えており、

前記滑り支承は、転動する複数の球体と、前記複数の球体を保持する保持器とを備え、前記支承転動台は、凹面を有する円盤体プレートを有し、前記滑り支承の前記複数の球体は前記支承転動台の前記円盤体プレートに支持されており、

前記衝撃緩衝装置は、複数の弾性体とフラットプレートを重ねて構成されており、

前記装置固定盤は、ベースプレートと、前記支承転動台及び前記衝撃緩衝装置の移動を防止するための位置固定金具とを有し、前記支承転動台は、前記衝撃緩衝装置を介して前記装置固定盤に支持されており、

更に、前記円盤体プレートの裏側には、前記滑り支承の前記複数の球体の転動による力を前記衝撃緩衝装置に均等に伝えるための力骨が放射状に設けられ、前記装置固定盤の前記位置固定金具には、前記円盤体プレートの前記力骨に対応して切り欠き部が設けられ、前記力骨が前記位置固定金具の切り欠き部に咬み合わされており、

地震の際の豎搖れに対しては、前記衝撃緩衝装置の前記複数の弾性体が上下方向に弹性変形して豎搖れを緩衝し、地震の際の横搖れに対しては、前記滑り支承の前記複数の球体が前記支承転動台の前記円盤体プレートに対して相対的に移動して横搖れを緩衝すること

10

20

を特徴とする免震装置。

【請求項 2】

建物の前記架台と前記基礎との間には、地震の際の全方向の動きを制御するための補助装置が設けられ、前記補助装置は前記滑り支承の周りに配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の免震装置。

【請求項 3】

前記補助装置は、建物の前記架台に設けられたアンカー金物と、建物の前記基礎に設置されたアンカー金物と、これらアンカー金物の間に介在された自在伸縮材とから構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の免震装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

この発明は建物と基礎の間に設置し、地震発生時の建物の豎揺れと横揺れを緩衝し、建物の位置を元の位置に戻すための木造建築物や他の小規模建築物に適した免震装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

日本の木造建築物においてその木造建築技術は比類なき卓越したものと認識している。しかしながら木造建築物はそれ以外の建築構造物に比べ耐震性に劣っている。従ってその耐震性を充分なものにするために、従来の木造建築技術よりも補強金具やその他の新しい材料に耐震性能を負わせている現状にある（例えば、非特許文献 1～3 参照）。要は建物が潰れないことに力点がある。

20

【0003】

元来、木造の建物は軽量で加工し易く、しなやかで気候風土に適した最良の資材である。寿命が来れば解体し易いことも大切である。現在、耐震のため補強金具が大量に使われ、その解体は容易なものではない。補強金具の限度を超えた地震に遭遇し建物に著しい傾斜が生じた場合、柱、梁等各部材は裂け、割れ、折れることになり復元は不可能に近い。このように建物が倒壊しなくとも解体を余儀なくされることになり、木材資源の無駄使いになる。

【非特許文献 1】増田一眞著「激震に生き残る伝統木構造の家」

30

【非特許文献 2】小野徹郎他 4 名著「実伝統木造社寺建築の水平加力実験及び復元力特性（伝統木造社寺建築の耐震性能評価その 1）」

【非特許文献 3】中治弘行他 4 名著「東三河伝統構法民家の耐震性能評価のための性的切り返し加力実験」

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

日本の木造建築物の特徴は木材の長所である軽量で加工性が良く、加工された継ぎ手や交差する部材の仕口部が応力に対し、しなやかに対応し復元するところにある。この特性を活かし、本来の木造建築技術を復活させなければならない。従って建物の下部において地震力を減衰させ、建築物への影響を限りなく無くすことにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

この発明は地震による上下動と横揺れを緩衝するために建物の基礎と建物を固定する鋼鉄製、或いは補強された集成材の架台（以下、架台という）の間に設ける免震装置である。

本発明の請求項 1 に記載の免震装置は、建物に固定された架台と基礎との間に設置される免震装置において、

建物の前記架台に取り付けられた滑り支承と、前記滑り支承を支持するための支承転動台と、前記支承転動台を支持するための衝撃緩衝装置と、建物の前記基礎に設置され、前

50

記衝撃緩衝装置を支持するための装置固定盤と、を備えており、

前記滑り支承は、転動する複数の球体と、前記複数の球体を保持する保持器とを備え、前記支承転動台は、凹面を有する円盤体プレートを有し、前記滑り支承の前記複数の球体は前記支承転動台の前記円盤体プレートに支持されており、

前記衝撃緩衝装置は、複数の弾性体とフラットプレートを重ねて構成されており、

前記装置固定盤は、ベースプレートと、前記支承転動台及び前記衝撃緩衝装置の移動を防止するための位置固定金具とを有し、前記支承転動台は、前記衝撃緩衝装置を介して前記装置固定盤に支持されており、

更に、前記円盤体プレートの裏側には、前記滑り支承の前記複数の球体の転動による力を前記衝撃緩衝装置に均等に伝えるための力骨が放射状に設けられ、前記装置固定盤の前記位置固定金具には、前記円盤体プレートの前記力骨に対応して切り欠き部が設けられ、前記力骨が前記位置固定金具の切り欠き部に咬み合わされており、

地震の際の豎搖れに対しては、前記衝撃緩衝装置の前記複数の弾性体が上下方向に弾性変形して豎搖れを緩衝し、地震の際の横搖れに対しては、前記滑り支承の前記複数の球体が前記支承転動台の前記円盤体プレートに対して相対的に移動して横搖れを緩衝することを特徴とする。

【 0 0 0 6 】

建物を固定した架台に設置した装置（以下、上部装置という）と建物の基礎に設置した装置（以下、下部装置という）は必要最小限の接触面を保ち、地震による振動を緩和、緩衝し建物への影響を軽減させる目的をもっている。

これ等の上部装置や下部装置のいずれかに地震の豎振動を緩和する弾性体や横振動を緩和する球体、また球体が滑らかに転がるための凹面を持った円盤体若しくは平らな円型転動板等にてその目的を叶えるものである。

【 0 0 0 7 】

球体の転動装置は地震の衝撃の程度により大きく反応することもあり、それを制御することも大切な条件になる。そこで建物を固定した架台と基礎を自在伸縮材による補助装置で繋ぎ、完全な免震機能を持たせる。

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

この免震装置は上部装置と下部装置からなるものである。上部若しくは下部装置とした滑り支承は建物の自重を支え、地震の横搖れを吸収する役目を果たし、その対面する装置は滑り支承を円滑に作動させるためのもので、凹面を持った円盤体や平らな転動板である。更にそれらの装置に地震の上下動に対応する各種の弾性体を備えることでより免震効果を発揮する。

【 0 0 0 9 】

補助装置は、上部装置及び下部装置を補完するために設けられる。自在伸縮材を使った補助装置は想定外の振動変位を制御する機能を持っている。更に強風や台風圧による建物の移動を制御する役目も担う。

【 0 0 1 0 】

これ等の各部材は全て市販されているものが多く、容易に製作ができ、比較的廉価である。施工においても数種類のパーツの構成であり、運搬と取り付けが簡単である。

【 0 0 1 1 】

現在、伝統工法による建築技術が昨今の耐震基準の問題で停滞していることに伝統工法の衰退を危惧するものである。従って、この免震効果が従来の伝統工法の復活に大きく寄与するものと考える。今日まで存在している伝統工法で建てられた民家において耐震基準評価が著しく低いものについてもこの免震装置は有効である。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

「請求項1」の実施形態の免震装置は上部装置の滑り支承と下部装置の滑り支承転動台・

10

20

30

40

50

衝撃緩衝装置や装置固定盤からなり、補助装置も重要な免震構成部材である。

上部装置の滑り支承は転動する球体とその球体を一定の配列に整える保持器とで成り立っている。下部装置は滑り支承転動台としての凹面付円盤型プレートと複数の弾性体を並べたフラットプレートを複数重ねた衝撃緩衝装置からなり、円筒状の装置固定盤に載置し建物の基礎上に固定する。滑り支承転動台は滑り支承を支え、その面で球体を転動させる。これらの部材を組み合わせることで単純明快な免震装置としている。

【0013】

補助装置の自在伸縮材は免震装置を中心に平面的にX方向とY方向に装着する。またZ方向は垂直に設置する。この装着方法は建物を載せた架台と基礎の両方にアンカー材を施し、その間を自在伸縮材等にて繋ぐことである。

10

【0014】

「請求項2」の実施形態の免震装置は上部装置の滑動基盤と下部装置の滑り支承や装置固定盤からなり補助装置も重要な免震構成部材である。

上部装置の滑動基盤は2枚の平らな円形滑動用プレートに円形弾性体を挟んだ一体装置であり、下部装置の滑り支承は転動する球体とその球体を一定の配列に整える保持器で構成し、一定の形をした成形弾性体の上に設置し、装置固定盤に載置、建物の基礎に固定する。尚、補助装置は双方の実施形態、共通の構成である。

【0015】

図1から図7までを参照して実施形態1について説明する。図1は架台と基礎の間に免震装置を配置する形態を示している。補助装置は建物のコーナー部は外周に沿った2方向、外周のコーナー部以外は3方向、それ以外は4方向に設置するものである。図1の免震装置の配置は双方の実施形態、共通である。

20

【0016】

図2は図2[A]のように各部材を組み合わせ免震装置1として構成するものである。その組み合わせは図2[B]の通りである。

以下、図2[B]図中の符号6・7・8・9及び図2[A]、11の順に説明する。

【0017】

図3は滑り支承6の詳細を示している。図3[A]は縦方向断面図、図3[B]は球体配列図、図3[C]は上部よりの見下図、破線表示は下部部材を示す。図3[D]は保持器4の下部の水平方向断面図、図3[E]は外観図である。

30

この装置は建物の重量を支持し、地震の横揺れに対応することを目的にしている。従って上部荷重及び地震の全方向の横揺れに対し堅固な形として上下のプレートの間にコアシリンダー404と放射状に施した台形のリッププレート402・403を配したものである。またコアシリンダー404の中も放射状に補強材をいれている。これ等は全て鋼鉄材を使用するものである。また下部は球体を7個、正6角形に配し自在の転動に備えている。その外側には球体が衝撃で飛び出さないようガードプレート407を施している。

【0018】

図4は滑り支承転動台7を示している。図4[A]は転動台の裏側平面図、図4[B]は断面図、図4[C]は下部装置との組み合わせ状況図である。

鋼鉄製の凹面付円盤体プレート701の裏側には上部装置の滑り支承が転動するたびにその力を下部装置に均等に伝えるための力骨703を放射状に配し、外側を短冊プレート704で固め、中央ではハブシリンダー702を備え放射状の力骨703と繋いでいる。

40

【0019】

図5は衝撃緩衝装置8を示している。図5[A]は円形弾性体802配列図、図5[B]は円形弾性体802載置し、上方からの応力を均等に伝えるフラットプレート801の平面図、図5[C]は円形弾性体802とフラットプレート801の組み合わせ図、図5[D]は下部材との組み合わせ状況図である。この装置は地震の豎揺れの衝撃を吸収することが目的である。地震力に見合う円形弾性体802を適度な間隔をもって円形に整列させ、円形弾性体802が地震により移動しないように弾性樹脂固定材803を充填し、円形のフラットプレート801をその上に載せるものである。これ等を複数重ねることで強い衝撃に耐え、吸収することが

50

できる。

【0020】

図6は装置固定盤9を示している。図6〔A〕は平面図、図6〔B〕は断面図、図5〔C〕は外観図である。

これは既に説明を加えた滑り支承転動台と衝撃緩衝装置をこの装置固定盤に載せ、所定の基礎にアンカーボルトにて固定させるものである。この装置固定盤は鋼鉄製のベースプレート901と位置固定金具902からなっている。位置固定金具902とは滑り支承転動台と衝撃緩衝装置が地震等の力で移動しないようベースプレート901に垂直に取り付けたものである。位置固定金具902には滑り支承転動台の裏側の力骨が咬み合う切り欠き部が放射状に具備され、衝撃による脱落等に万全を期している。

10

【0021】

図7は補助装置11を示している。前述の図2から図6までが主要免震装置である。

図7〔A〕は補助装置の全体構成の詳細図、図7〔B〕はアンカー金物15の平面図である。

この補助装置は想定外の振動変位や強風・台風圧にも対抗することが目的である。フック鋼棒1502をアンカープレート1501に溶接し、振動変位でフック鋼棒1502が変形しないよう歪み防止プレート1503にて補強したアンカー金物15を架台の下部に固定する。同様に基礎部分にもアンカー金物15を設置する。この間を自在伸縮材1101と上下の自在連結リング鋼棒1102を介しそれぞれに繋ぐものである。この自在連結リング鋼棒1102が全方向の地震に20 対して柔軟に対応することになる。ここでは自在伸縮材としてコイルバネを考えているが円錐コイルバネや合成樹脂ゴムとコイルバネの併用も考えられる。尚、この補助装置は他の実施形態でも共通する。

20

【0022】

図8から図12までを参照して実施形態2について説明をする。

図8は図8〔A〕のように各部材を組み合わせ免震装置1として構成するものである。その組み合わせは図8〔B〕の通りである。

以下、図8〔B〕図中の符号12・6・14・10の順に説明する。

【0023】

図9は滑動基盤12の詳細を示している。図9〔A〕は滑動用上部プレート(ボルト穴付)1201の平面図、図9〔B〕は円形弾性体1203の平面図、図9〔C〕は滑動用下部プレート(架台取付ボルト付)1202の平面図、図9〔D〕は前述の3つのパーツを組み合わせた装置の縦方向断面図である。この装置は図9〔D〕のように滑動用下部プレート(架台取付ボルト付)1202と滑動用上部プレート(ボルト穴付)1201に円形弾性体1203を挟み、建物に固定された架台の下に固定し、建物の重量を下部の滑り支承6に伝え、地震の横揺れで下部装置と対応することを目的としている。円形弾性体1203の材種は硬質ゴム、合成樹脂ゴム等、或いはそれらと軟質金属、形成金属類を合体させたものを仕様とする。

30

【0024】

図10は滑り支承6の詳細を示している。

図10〔A〕は球体14の配列平面図、図10〔B〕は縦方向断面図、図10〔C〕は側面図、図10〔D〕は部材の組み合わせ状況図である。

40

この装置は球体13を7個、図の様に正六角形に配し、自在の転動に備えている。その配列を恒常的に維持し、地震の衝撃で球体13の飛び出しを防止する鋼製の六角コアケーシング501と建物等の荷重を伝達する軸力伝達プレート502からなる保持器5と前述の球体13で滑り支承6を構成し、転動機能と重量支持機能を持たせている。

【0025】

図11は成形弾性体14の詳細を示している。図11〔A〕は平面図、破線表示は下部の形状を示す(円形に限定しない)図11〔B〕は縦方向断面図、図11〔C〕は側面図、図11〔D〕は下部部材との組み合わせ状況図である。

この成形弾性体14は地震の豎振動の衝撃を緩衝することが目的である。上部に滑り支承の保持器5を載せるため正六角柱体をなし、下部は複数の突起物を具備し、これが衝撃に対

50

応することになる。その材料は硬質ゴム、合成樹脂ゴム等、或いはそれらと軟質金属、形成金属類を合体させたものを仕様とする。

【0026】

図12は装置固定盤10の詳細を示している。図12〔A〕は平面図、図12〔B〕は断面図、図12〔C〕は側面図である。

これは図10にて前述した滑り支承6と成形弾性体14を組み合わせ、この装置固定盤10に載せ、所定の基礎にアンカーボルトにて固定させるものである。この装置固定盤10は鋼鉄製のベースプレート1001と位置固定金具1002・1003からなっている。位置固定金具1002・1003とはリブ付きの鋼製型材を使用し、装置固定盤の中央に六角形の3辺にあたる位置の2辺に位置固定金具1002を溶接し、他の1辺に位置固定金具1003を設置、この位置固定金具1003は上部装置の脱着を可能にするために取り外し可能とする。

【0027】

図13は架台2の詳細で各ユニット平面とそれらを構成する部材を示している。図13〔A〕は4Tユニット架台(4坪)平面図、図13〔B〕は3Tユニット架台(3坪)平面図、図13〔C〕は2Tユニット架台(2.5坪)平面図、図13〔D〕は各タイプの平面を構成する部材リストである。

ここに示しているのは日本家屋の間取りパターンを3種類のユニット平面にまとめたものである。これらのユニット平面を増殖することで自由な大きさが容易にできる。部材リストの6種類の部材は各ユニット平面をつくる共通部材であり、ここでは資材として鋼材、或いは鋼材で補強された木材の集成材を考えている。1例として図13〔A〕について説明すると四角形の4つの角に図13〔D〕のL型部材204配し、その部材の4つの中間に図13〔D〕のT型部材205を取り付け、四角形の中央部に図13〔D〕のX型部材を配置して4Tユニット架台が製作できる。このユニット架台は他の実施形態でも共通する。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】実施形態1及び2による免震装置の配置を示した説明図である。

【図2】実施形態1による免震装置の組み立てを示した説明図である。

【図3】免震装置の実施形態1による滑り支承の実施方法を示した説明図である。

【図4】免震装置の実施形態1による滑り支承の転動台の実施方法を示した説明図である

【図5】免震装置の実施形態1による衝撃緩衝装置の実施方法を示した説明図である。

【図6】免震装置の実施形態1による装置固定盤の実施方法を示した説明図である。

【図7】免震装置の実施形態1及び2による補助装置の実施方法を示した説明図である。

【図8】実施形態2による免震装置の組み立てを示した説明図である。

【図9】免震装置の実施形態2による滑動基盤の実施方法を示した説明図である。

【図10】免震装置の実施形態2による滑り支承の実施方法を示した説明図である。

【図11】免震装置の実施形態2による成形弾性体の実施方法を示した説明図である。

【図12】免震装置の実施形態2による装置固定盤の実施方法を示した説明図である。

【図13】免震装置の実施形態1及び2による架台における、各ユニット平面を製作する共通部材の組み立て方法を示した説明図である。

【符号の説明】

【0029】

1 免震装置

2 架台

201 4Tユニット架台

202 3Tユニット架台

203 2Tユニット架台

204 L型部材

205 T型部材

206 X型部材

207 T1型部材

10

20

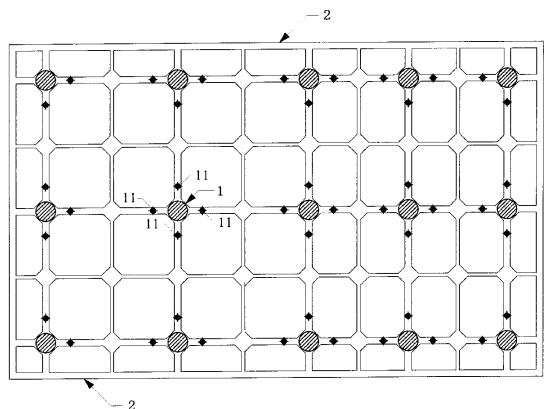
30

40

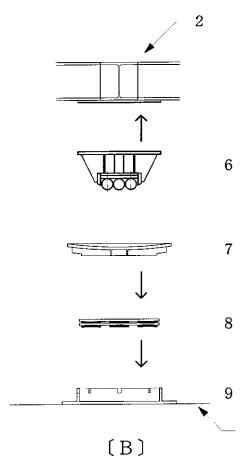
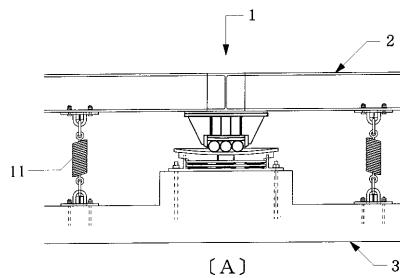
50

2 0 8	X 1型部材	
2 0 9	X 2型部材	
3	基礎	
4	保持器 A	
4 0 1	トッププレート（架台との接合用）	
4 0 4	コアシリンダー	
4 0 2	リブプレート・大（応力均衡伝達用）	
4 0 3	リブプレート・小（応力均衡伝達用）	
4 0 5	六角鋼棒	
4 0 6	ウイングプレート	10
4 0 7	ガードプレート	
4 0 8	軸力伝達プレート	
4 0 9	補強プレート	
5	保持器 B	
5 0 1	六角コアケーシング	
5 0 2	軸力伝達プレート	
6	滑り支承	
7	滑り支承転動台	
7 0 1	凹面付円盤型プレート（振動減衰装置）	
7 0 2	ハブシリンダー	20
7 0 3	力骨	
7 0 4	短冊プレート	
8	衝撃緩衝装置	
8 0 1	フラットプレート	
8 0 2	円形弾性体	
8 0 3	弾性樹脂固定材	
9	装置固定盤 A	
9 0 1	ベースプレート	
9 0 2	位置固定金具（溶接固定）	
1 0	装置固定盤 B	30
1 0 0 1	ベースプレート	
1 0 0 2	位置固定金具（溶接固定）	
1 0 0 3	位置固定金具（脱着自在）	
1 1	補助装置	
1 1 0 1	自在伸縮材	
1 1 0 2	自在連結リング鋼棒	
1 2	滑動基盤	
1 2 0 1	滑動用上部プレート（ボルト穴付）	
1 2 0 2	滑動用下部プレート（架台取付用ボルト付）	
1 2 0 3	円形弾性体	40
1 3	球体	
1 4	成形弾性体	
1 5	アンカー金物	
1 5 0 1	アンカープレート	
1 5 0 2	フック鋼棒	
1 5 0 3	歪み防止プレート	

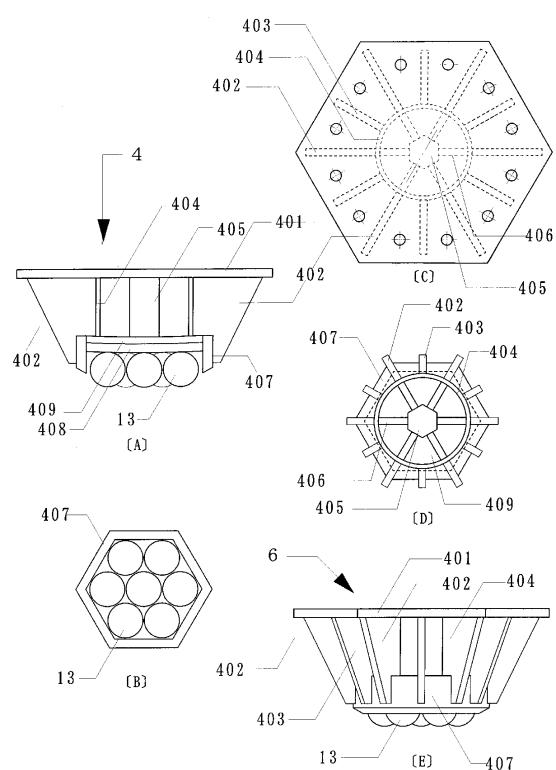
【図1】



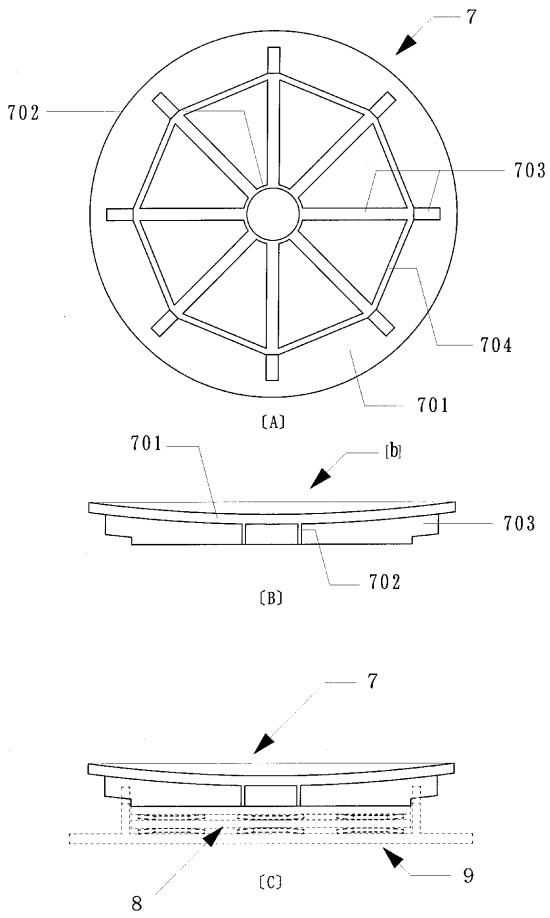
【図2】



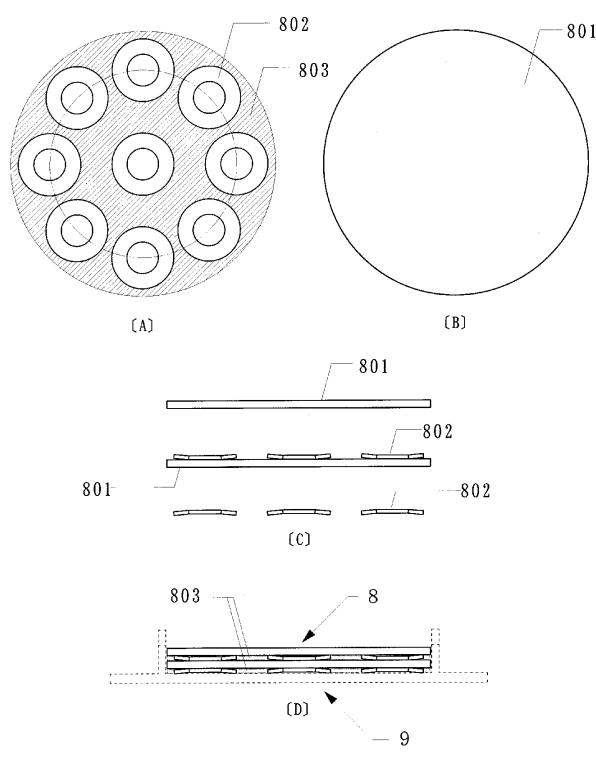
【図3】



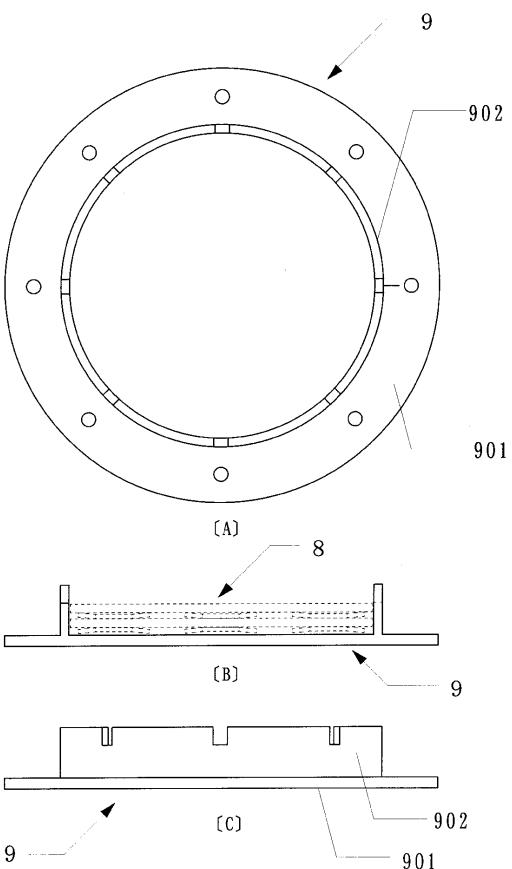
【図4】



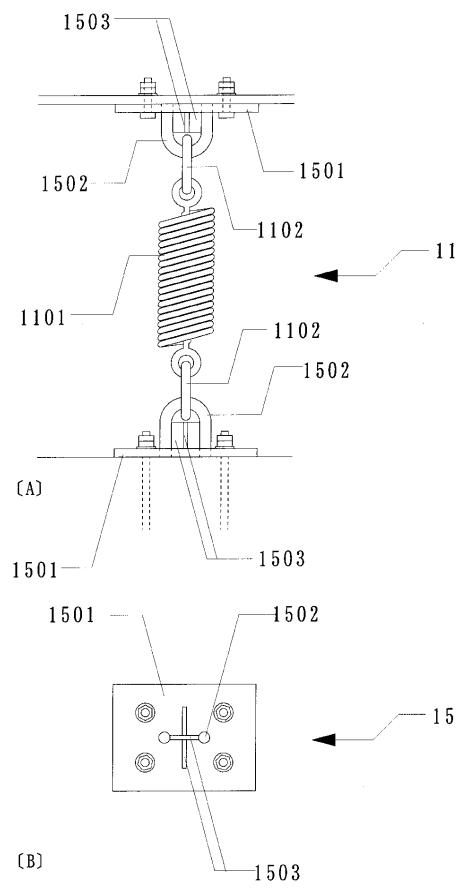
【図5】



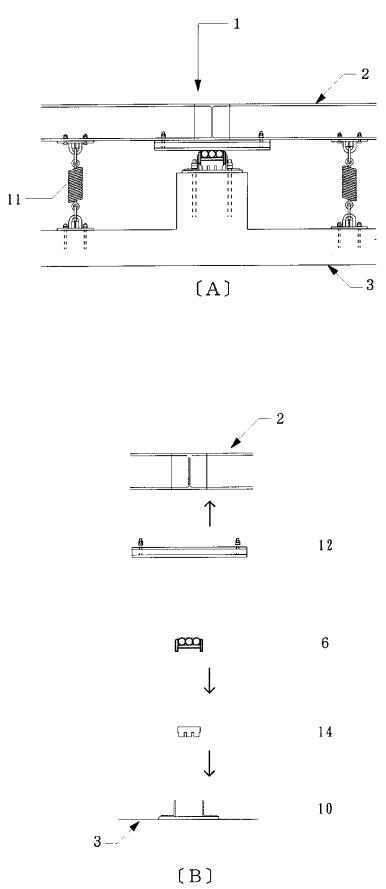
【図6】



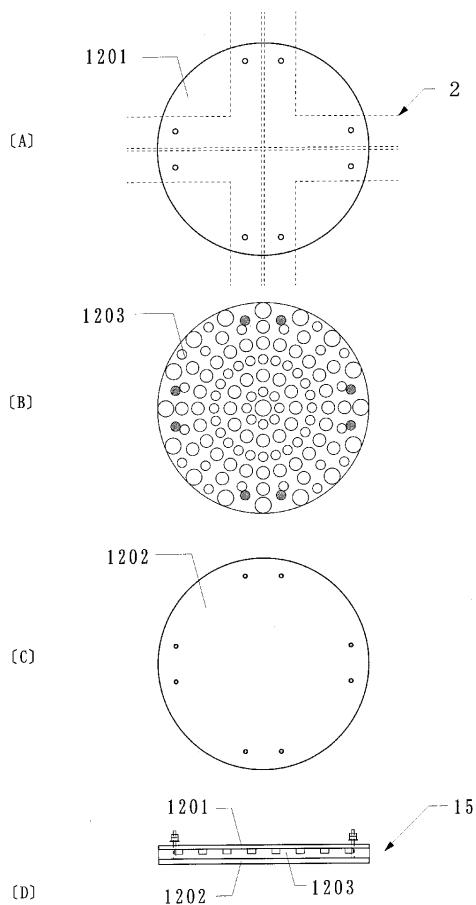
【図7】



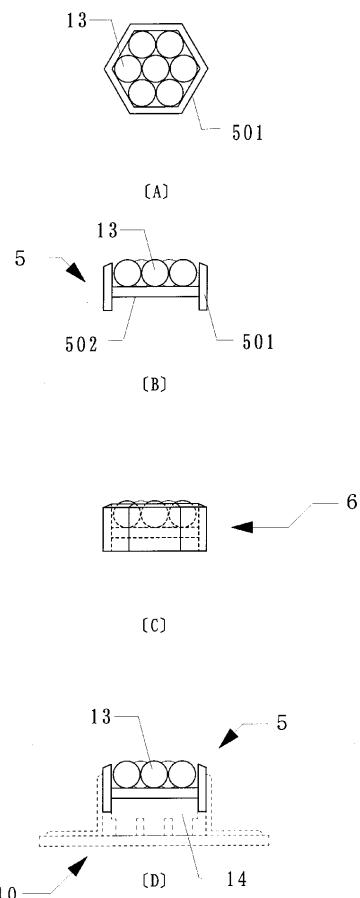
【図8】



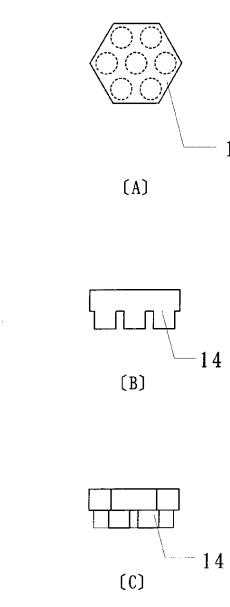
【図9】



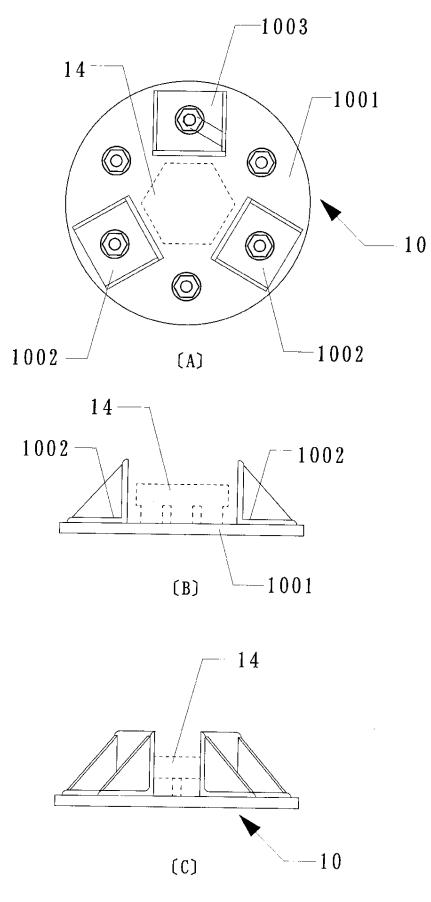
【図10】



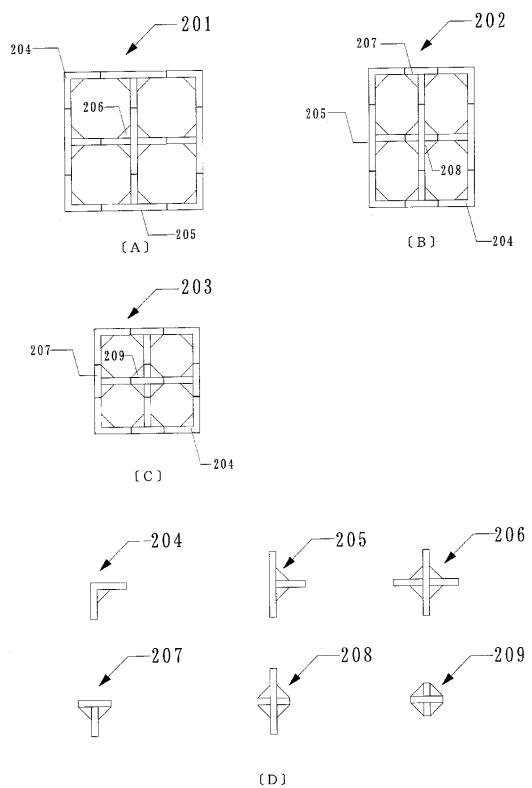
【図11】



【図12】



【図 1 3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-025737(JP,A)
特開2000-017889(JP,A)
特開2002-155989(JP,A)
特開昭61-266811(JP,A)
特開平09-268798(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 F 15 / 00 - 15 / 36
F 16 B 1 / 00 - 1 / 04
F 16 B 7 / 00 - 7 / 22
E 04 B 1 / 36
E 04 H 9 / 02