

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開平11-117571

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月27日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

E 0 4 H 9/02

3 3 1

E 0 4 H 9/02

3 3 1 E

E 0 4 B 1/36

E 0 4 B 1/36

J

F 1 6 F 15/04

F 1 6 F 15/04

E

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-275838

(22) 出願日

平成9年(1997)10月8日

(71) 出願人 390027661

株式会社金澤製作所

東京都品川区西五反田7丁目7番9号

(71) 出願人 598071149

木本ゴム工業株式会社

東京都港区東新橋2丁目14番1の102号

(72) 発明者 金澤 光雄

東京都品川区西五反田7丁目7番9号 株

株式会社金澤製作所内

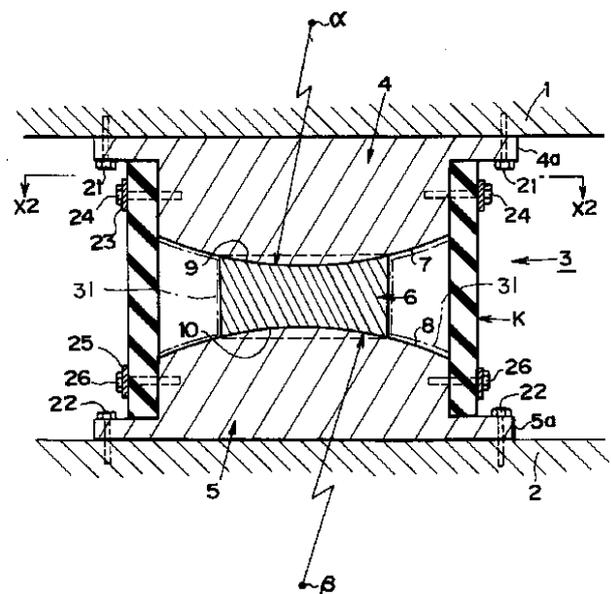
(74) 代理人 弁理士 村田 実

(54) 【発明の名称】 免震装置およびその組付方法

(57) 【要約】

【課題】 小型で、耐久性が有り、支承荷重の大きい免震装置において、摺動面への塵埃等の異物の付着防止と、減衰効果の向上と、中立位置への位置決め機能向上を図る。

【解決手段】 建築物1に第1部材4が固定され、基礎部材2に第2部材5が固定される。第1部材4と第2部材5との間に、摺動部材6が横方向に摺動可能に介装される。第1部材4と摺動部材6とは、球面接触によって互いに密着している。第2部材5と摺動部材6も、球面接触によって互いに密着している。第1部材4と第2部材5とが、上下方向に伸びる筒状のカバー部材Kによって連結されている。カバー部材Kによって、摺動部材6の摺動面が外部から完全にシールされ、横方向弾性力によって中立位置への位置決めがより一層強く行われ、第1部材4と第2部材5とが横方向に相対変位したときにカバー部材Kの弾性変形によって減衰効果が発揮される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】上側部材に固定される第 1 部材と、下側部材に固定される第 2 部材と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に、該第 1 部材と第 2 部材とに対してそれぞれ球面接触された状態で、該第 1 部材と前記第 2 部材に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材と、を有する免震装置において、弾性部材により全体として上下方向に伸びる筒状に形成され、前記摺動部材を取り囲むようにして上端部が前記第 1 部材に固定されると共に下端部が前記第 2 部材に固定されたカバー部材を有し、前記カバー部材によって前記摺動部材の前記第 1 部材および第 2 部材に対する摺動面が外部からシールされていると共に、該カバー部材の横方向弾性力によって該第 1 部材と第 2 部材とが横方向において所定の位置関係を保持するように設定されている、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 2】上側部材に固定される第 1 部材と、下側部材に固定される第 2 部材と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に介装され、前記第 1 部材と前記第 2 部材に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材と、を有し、前記第 1 部材の下面には、球面からなる第 1 摺動面が形成され、前記第 2 部材の上面には、球面からなる第 2 摺動面が形成され、前記摺動部材は、その上面において前記第 1 摺動面に対して相補形をなす球面からなる第 1 支持面が形成されると共に、その下面において前記第 2 摺動面に対して相補形をなす球面からなる第 2 支持面が形成され、前記第 1 支持面が前記第 1 摺動面に密着し、前記第 2 支持面が前記第 2 摺動面に密着されている免震装置において、弾性部材により全体として上下方向に伸びる筒状に形成され、前記摺動部材を取り囲むようにして上端部が前記第 1 部材に固定されると共に下端部が前記第 2 部材に固定されたカバー部材を有し、前記カバー部材によって前記各摺動面および支持面が外部からシールされていると共に、該カバー部材の横方向弾性力によって該第 1 部材と第 2 部材とが横方向において所定の位置関係を保持するように設定されている、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 3】請求項 1 または請求項 2 において、前記カバー部材が、前記第 1 部材の外周および第 2 部材の外周に対してそれぞれ嵌合された状態で、該第 1 部材および第 2 部材に固定されている、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 4】請求項 3 において、前記第 1 部材および第 2 部材の外周形状が、それぞれ同一径の円形とされ、前記カバー部材が円筒状とされてい

る、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 5】3 または請求項 4 において、前記カバー部材が、前記第 1 部材および第 2 部材に対してそれぞれ、周方向に間隔をあけて複数設けられた固定具によって固定されている、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 6】請求項 2 において、前記第 1 摺動面と第 1 支持面との球面中心が、それぞれ第 1 中心点において一致され、前記第 2 摺動面と第 2 支持面との球面中心が、それぞれ第 2 中心点において一致され、前記摺動部材が横方向所定の中立位置にあるとき、該摺動部材の中心を通る上下方向中心線上に、前記第 1 中心点および第 2 中心点が位置されると共に、前記円筒状とされたカバー部材の上下方向軸線が位置される、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 7】請求項 1 ないし請求項 6 のいずれか 1 項において、前記カバー部材の内面に、前記第 1 部材と第 2 部材と摺動部材との間に形成される空間に向けて突出する突出部が形成されている、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 8】請求項 7 において、前記突出部が、全体として前記摺動部材の全周囲を取り巻くように円環状とされ、前記突出部の内面が、中立位置にある前記摺動部材の側面に当接され、前記突出部が、少なくとも上下方向において圧縮状態で前記第 1 部材と第 2 部材との間に介挿されている、ことを特徴とする免震装置。

【請求項 9】上側部材に固定される第 1 部材と、下側部材に固定される第 2 部材と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に、該第 1 部材と第 2 部材とに対してそれぞれ球面接触された状態で介装され、該第 1 部材と前記第 2 部材に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材と、弾性部材により全体として上下方向に伸びる筒状に形成され、前記摺動部材を取り囲むようにして上端部が前記第 1 部材に固定されると共に下端部が前記第 2 部材に固定されたカバー部材と、

を有し、前記カバー部材によって前記各摺動面および支持面が外部からシールされていると共に、該カバー部材の横方向弾性力によって該第 1 部材と第 2 部材とが横方向において所定の位置関係を保持するように設定されている免震装置の組付方法であって、あらかじめ前記第 1 部材と第 2 部材との間に前記摺動部材を介挿した状態で、前記カバー部材を該第 1 部材および第 2 部材に固定し、その後、前記第 1 部材を前記上側部材に固定すると共に、前記第 2 部材を前記下側部材に固定する、ことを特徴とする免震装置の組付方法。

【請求項 10】請求項 9 において、前記カバー部材の前記第 1 部材および第 2 部材に対する固定が固定具を用いて行われ、前記カバー部材の上端部が前記第 1 部材の外周にきつく嵌合されると共に、該カバー部材の下端部が前記第 2 部材の外周にきつく嵌合されるように設定され、前記カバー部材を前記第 1 部材に対してきつく嵌合させた後に、前記固定具によって該カバー部材と第 1 部材とが固定され、前記カバー部材を前記第 2 部材に対してきつく嵌合させた後に、前記固定具によって該カバー部材と第 2 部材とが固定される、ことを特徴とする免震装置の組付方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば建築物と建築物の基礎との間に介装されて、建築物を地震等の横揺れ震動から保護するための免震装置およびその組付方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、建築物を地震等の横揺れ震動から保護するための免震装置は、ゴムやスプリングを介して建築物を支承することにより、これらのゴムやスプリングの弾性力によって震動を吸収する構成を採るものがほとんどであった。しかし、ゴムやスプリングは比較的劣化が速いので、長期間使用されることが前提で建築物に使用される免震装置としては、必ずしも適当ではなかった。また、大きな荷重を支承するにはかなり大型化してしまうと共に限度があり、この大きな荷重を分散して支承するために多数の免震装置が必要となる。

【0003】上述のような問題を解消すべく、耐用年数が長く、小型でしかも大きな荷重を支承することのできるようにした免震装置が、特開平 9 - 41712 号公報に開示されている。すなわち、上側部材に固定される第 1 部材と、下側部材に固定される第 2 部材と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に、該第 1 部材と第 2 部材とに対してそれぞれ球面接触された状態で、該第 1 部材と前記第 2 部材に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材と、を有する免震装置が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記公報記載のものである、第 1 部材と第 2 部材との間での摺動部材の摺動を利用して免震効果を得ることになるが、この摺動部材の第 1 部材および第 2 部材に対する摺動面に対して、塵埃等の異物が付着すると、円滑な摺動つまり所望の免震効果が得にくいものとなる。とりわけ、免震が期待されるような大きな地震が発生するまでに相当の長期間要することがあり、この間に付着する塵埃等の異物の影響は無視できないものがある。このような問題を解消するため、例えば、上側部材に固定される第 1 部材に対して、摺動部材をその上方から大きな面積でもって覆う覆い部材を

設けることも考えられるが、この場合は、小型化という観点から採用し難いものとなる。

【0005】一方、免震のためには、はるく、また水平方向の変位を許容するばかりでなく、振動の減衰というものが要求されるが、この減衰は、摺動部材の第 1 部材および第 2 部材に対する摺動（摩擦抵抗）しか期待できず、大きな減衰効果を期待するには限度がある。また、第 1 部材と第 2 部材とを横方向において所定の位置決めを確実にを行うには、別途大型のコイルスプリング等を用いる必要があった。

【0006】本発明は以上のような事情を勘案してなされたもので、その第 1 の目的は、第 1 部材および第 2 部材に対してそれぞれ球面接触される摺動部材の長期に渡っての円滑な摺動を確保でき、大きな減衰効果を得ることができ、しかも横方向の中立位置の位置決めをより確実に行えるようにした免震装置を提供することにある。

【0007】本発明の第 2 の目的は、上記第 1 の目的を達成することのできる免震装置をより簡単に組み付けることのできるようにした免震装置の組付方法を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記第 1 の目的を達成するため、本発明はその第 1 の解決手法として次のようにしてある。すなわち、特許請求の範囲における請求項 1 に記載のように、上側部材に固定される第 1 部材と、下側部材に固定される第 2 部材と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に、該第 1 部材と第 2 部材とに対してそれぞれ球面接触された状態で、該第 1 部材と前記第 2 部材に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材と、を有する免震装置において、弾性部材により全体として上下方向に伸びる筒状に形成され、前記摺動部材を取り囲むようにして上端部が前記第 1 部材に固定されると共に下端部が前記第 2 部材に固定されたカバー部材を有し、前記カバー部材によって前記摺動部材の前記第 1 部材および第 2 部材に対する摺動面が外部からシールされていると共に、該カバー部材の横方向弾性力によって該第 1 部材と第 2 部材とが横方向において所定の位置関係を保持するように設定されている、ようにしてある。

上記解決手法を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項 3 ~ 請求項 6 に記載の通りである。

【0009】前記第 1 の目的を達成するため、本発明はその第 2 の解決手法として次のようにしてある。すなわち、特許請求の範囲における請求項 2 に記載のように、上側部材に固定される第 1 部材と、下側部材に固定される第 2 部材と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に介装され、前記第 1 部材と前記第 2 部材に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材と、を有し、前記第 1 部材の下面には、球面からなる第 1 摺動面が形成され、前記第 2 部材の上面には、球面からなる第 2 摺動面が形成され、前記摺動部材は、その上面において前記第

1 摺動面に対して相補形をなす球面からなる第 1 支持面が形成されると共に、その下面において前記第 2 摺動面に対して相補形をなす球面からなる第 2 支持面が形成され、前記第 1 支持面が前記第 1 摺動面に密着し、前記第 2 支持面が前記第 2 摺動面に密着されている免震装置において、弾性部材により全体として上下方向に伸びる筒状に形成され、前記摺動部材を取り囲むようにして上端部が前記第 1 部材に固定されると共に下端部が前記第 2 部材に固定されたカバー部材を有し、前記カバー部材によって前記各摺動面および支持面が外部からシールされていると共に、該カバー部材の横方向弾性力によって該第 1 部材と第 2 部材とが横方向において所定の位置関係を保持するように設定されている、ようにしてある。上記解決手法を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項 3 ~ 請求項 8 に記載の通りである。

【0010】前記第 2 の目的を達成するため、本発明はその解決手法として次のようにしてある。すなわち、特許請求の範囲における請求項 9 に記載のように、上側部材に固定される第 1 部材と、下側部材に固定される第 2 部材と、前記第 1 部材と前記第 2 部材との間に、該第 1 部材と第 2 部材とに対してそれぞれ球面接触された状態で介装され、該第 1 部材と前記第 2 部材に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材と、弾性部材により全体として上下方向に伸びる筒状に形成され、前記摺動部材を取り囲むようにして上端部が前記第 1 部材に固定されると共に下端部が前記第 2 部材に固定されたカバー部材と、を有し、前記カバー部材によって前記各摺動面および支持面が外部からシールされていると共に、該カバー部材の横方向弾性力によって該第 1 部材と第 2 部材とが横方向において所定の位置関係を保持するように設定されている免震装置の組付方法であって、あらかじめ前記第 1 部材と第 2 部材との間に前記摺動部材を介挿した状態で、前記カバー部材を該第 1 部材および第 2 部材に固定し、その後、前記第 1 部材を前記上側部材に固定すると共に、前記第 2 部材を前記下側部材に固定する、ようにしてある。上記解決手法を前提とした好ましい態様は、特許請求の範囲における請求項 10 に記載のとおりである。

【0011】

【発明の効果】請求項 1、請求項 2 によれば、カバー部材によって、摺動部材の第 1 部材および第 2 部材に対する摺動面が外部からシールされるために、設置から長期間経過しても当該摺動面に塵埃等の異物が付着するのが確実に防止されて、摺動部材の円滑な摺動を常に確保することができる。また、カバー部材の横方向弾性変形を利用して減衰効果が得られるので、摺動部材の摺動に伴う減衰効果と合わせて全体として大きな減衰効果を得ることができる。さらに、カバー部材の横方向弾性力を利用して、第 1 部材と第 2 部材とを横方向によりきちんと位置決めすることができる。勿論、カバー部材は上下

方向に伸びる筒状とされているので、全体として小型化を十分確保することができる。

【0012】請求項 3 によれば、カバー部材を第 1 部材及び第 2 部材の外周に嵌合させる構造の採用により、カバー部材によるシール作用をより一層確実に得る上で好ましいものとなる。

【0013】請求項 4 によれば、それぞれ円形とされた形状設定により、製造上好ましいばかりでなく、横方向全ての方向において減衰効果や位置決め効果を同じように得る上で好ましいものとなる。

【0014】請求項 5 によれば、固定具を利用することにより、カバー部材と第 1 部材と第 2 部材との固定を簡単に行う上で好ましいものとなる。

【0015】請求項 6 によれば、請求項 1、請求項 2 に対応した効果、特に横方向全ての方向において同じような減衰効果や位置決め効果を得る上で好ましいものとなる。

【0016】請求項 7 によれば、カバー部材の内面に形成された突出部が、第 1 部材と第 2 部材とが水平方向に相対変位されたときに弾性変形されることになり、この分免震効果を高めることができる。請求項 8 によれば、突出部を利用してきちんと摺動部材を中立位置に位置決めしておくことができ、また上下方向の振動に対しても突出部の上下方向弾性変形を利用して免震機能をもたせることができる。請求項 9 によれば、カバー部材を利用して、第 1 部材と第 2 部材との連結関係確保と、摺動部材の第 1 部材と第 2 部材との間での介挿状態の確保とを共に得て、つまりカバー部材と第 1 部材と第 2 部材と摺動部材との 4 つの部材をあらかじめ 1 セット化された 1 つの組立体として得て、上側部材、下側部材に対する組付を容易に行うことができる。特に、上記セット体を、あらかじめ工場等で得て、このセット体のまま免震装置が組み込まれる建物へと運搬することができる。

【0017】請求項 10 によれば、請求項 5 に対応した効果を得つつ、きつく嵌合することにより得られるカバー部材と第 1 部材との仮固定状態、およびカバー部材と第 2 部材との仮固定状態でもって、固定具による固定を行うことができ、固定作業の容易化の上で好ましいものとなる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図 1、図 2 において、ビルディングや家屋等の建築物が符合 1 で示され、建築物 1 が建造された基礎部材が符合 2 で示される。この建築物 1 が特許請求の範囲における上側部材に相当し、基礎部材 2 が特許請求の範囲における下側部材に相当するものとなる。図 1 中、免震装置が符合 3 で示され、この免震装置 3 は、建築物 1 とその基礎部材 2 との間に適当個数介装されるが、同図中には、そのうちの 1 個だけが示してある。

【0019】免震装置 3 は、建築物 1 に固定される第 1

部材 4 と、基礎部材 2 に固定される第 2 部材 5 と、第 1 部材 4 と第 2 部材 5 との間に、第 1 部材 4 と第 2 部材 5 に対して横方向に相対変位可能に介装された摺動部材 6 と、ゴム等の弾性部材からなる上下方向に伸びる筒状のカバー部材 K を有する。

【0020】第 1 部材 4 は、建築物 1 に着座されるフランジ部 4 a を有し、周方向に間隔をあけて複数設けたボルト等の固定具 2 1 によって建築物 1 に固定されている。第 2 部材 5 は、基礎部材 2 に着座されるフランジ部 5 a を有し、周方向に間隔をあけて複数設けたボルト等の固定具 2 2 によって基礎部材 2 に固定されている。

【0021】カバー部材 K は、円筒状とされて、その上端部が、外周面円形とされた第 1 部材 4 の外周にきつく嵌合された状態で、リング部材 2 3 を介してボルト等の固定具 2 4 によって第 1 部材 4 に固定されている。カバー部材 K の下端部は、外周面円形とされた第 2 部材 5 の外周にきつく嵌合された状態で、リング部材 2 5 を介してボルト等の固定具 6 4 によって第 2 部材 5 に固定されている。固定具 2 4、2 6 は、図 2 に示すように、周方向に間隔をあけて複数設けられている。リング部材 2 3、2 5 は、全体として円環状とされた一体物でもよいが、周方向に複数に分割例えば 3 分割された構造のものであってもよい。このようなリング部材 2 3、2 5 を別途用いなくてもよいが、固定具 2 4、2 6 による締結力を、局所的ではなくて広く分散させてカバー部材 K に作用させるためにリング部材 2 3、2 5 を別途用いる方が好ましい。

【0022】カバー部材 K の上端面は、第 1 部材 4 のフランジ部 4 a に着座あるいは直近に位置するようにされ、カバー部材 K の下端面は第 2 部材 5 のフランジ部 5 a に着座あるいは直近に位置するようにされて、固定具 2 4、2 6 による固定前の仮固定状態（カバー部材 K の第 1 部材 4、第 2 部材 5 に対するきつい嵌合状態）では、カバー部材 K に対する第 1 部材 4、第 2 部材 5 の上下方向の位置ずれがフランジ部 4 a あるいは 5 a によって生じ難いようにされている。なお、カバー部材 K は、その内部にナイロン繊維等の補強繊維を埋設した構造（特に上下方向に伸びるように埋設した構造）として、容易には破断しないようにされている。

【0023】第 1 部材 4 の下面には、凸形状の球面からなる第 1 摺動面 7 が形成され、第 2 部材 5 の上面には、凸形状の球面からなる第 2 摺動面 8 が形成されている。摺動部材 6 の上面には、第 1 摺動面 7 に対して相補形をなす凹形状の球面からなる第 1 支持面 9 が形成されると共に、摺動部材 6 の下面には、第 2 摺動面 8 に対して相補形をなす凹形状の球面からなる第 2 支持面 10 が形成されている。そして、図 1 に示すように、第 1 支持面 9 は第 1 摺動面 7 に密着し、第 2 支持面 10 は第 2 摺動面 8 に密着している。また、第 1 摺動面 7 および第 2 摺動面 9 はそれぞれ、摺動部材 6（の各支持面 9、10）よ

りも十分大きな面積を有するように設定されている。

【0024】上記第 1 摺動面 7 と第 1 支持面 9 との球面中心は、同一の球面中心を共通としている。また、第 2 摺動面 8 と第 2 支持面 10 との球面中心は、同一の球面中心を共通としている。そして、上記各球面中心とは、摺動部材 6 が上側部材 4 および下側部材 5 に対して所定の中立位置（中央位置）にある状態において、当該摺動部材 6 の中心を通過して上下方向（鉛直方向）に伸びる同一直線上に位置するように設定されている。これにより、建築物 1 からの荷重を受けたとき、摺動部材 6 が上記所定の中立位置へ復帰し易いものとなり、また横方向相対変位を滑らかに確保する上で好ましいものとなる。また、カバー部材 K の上下方向に伸びる軸線も、上記所定の中立位置にある摺動部材 6 の中心を通過して上下方向に伸びる直線上にあるようにされる。

【0025】これらの第 1 部材 4、第 2 部材 5、摺動部材 6 は、それぞれ、鉄系の金属材料で構成される。これらの部材を鉄系の金属材料で構成する理由は、免震装置 3 の耐用年数を増大させるためである。したがって、第 1 部材 4、第 2 部材 5、摺動部材 6 の材料は鉄系の金属材料に限定されるものではなく、例えばセラミック材料やアルミニウム合金等の剛性の高い種々の材料を使用することができる。また、これらの部材を鉄系の金属材料で構成する場合にも、摺動部材 6 を他の 2 つの部材 4、5 とは別の成分組成を有する鉄系金属材料で構成することにより、摺動部材 6 の滑動性を増大することができる。なお、摺動面 7、8 あるいは支持面 9、10 の少なくとも一方に、滑らかな摺動確保のためのコーティング処理（表面処理）を行うこともできる。

【0026】通常状態、つまり、地震のない状態では、上述した所定の中立位置とされるが、この中立位置にする位置決め作用が、カバー部材 K の横方向弾性力を利用してより強く行われることになる。また、地震が発生して、第 1 部材 4 と第 2 部材 5 とが横方向に相対変位したとき、摺動部材 6 の摺動抵抗と合わせて、カバー部材 K の弾性変形によって減衰作用が得られることになる。そして、カバー部材 K によって各面 7 ~ 10 が外部から完全にシールされているため、この各面 7 ~ 10 に塵埃等の異物が付着するのが完全に防止されて、摺動部材 6 の円滑な摺動が常に確保されることになる。

【0027】免震装置 3 を、建築物 1、基礎部材 2 に組み付ける際に際しては、あらかじめ第 1 部材 4、第 2 部材 5、摺動部材 6 およびカバー部材 K を固定具 2 4、2 6 を利用して工場等で 1 セット化したセット体として組み立てておき、この後、建築物 1へ運搬された上記セット体を、固定具 2 1、2 2 を利用して、建築物 1、基礎部材 2 へ固定するようにするのが好ましい。

【0028】上記セット体を得るとき、カバー部材 K を第 1 部材 4 にきつく嵌合した状態でその相互の位置ずれを防止した状態で、固定具 2 4 によってカバー部材 K と

第 1 部材 4 とを固定するのが好ましい。同様に、カバー部材 K を第 2 部材 5 にきつく嵌合した状態でその相互の位置ずれを防止した状態で、固定具 2 6 によってカバー部材 K と第 2 部材 4 5 を固定するのが好ましい。勿論、カバー部材 K を第 1 部材 4 および第 2 部材 5 にそれぞれきつく嵌合した状態で、その後、固定具 2 4、2 6 によってカバー部材 K を第 1 部材 4 および第 2 部材 4 5 を固定することもできる。

【0029】図 1 一点鎖線で示すように、カバー部材 K の内面に突出部 3 1 を形成しておくことができる。この突出部 3 1 は、全体として、円形の摺動部材 6 の全周囲を取り巻くように円環状とされている。そして、突出部 3 1 は、図 1 の中立位置にある摺動部材 6 と第 1 部材 1 と第 2 部材 2 とで囲まれる空間の形状とほぼ同一形状でかつこの空間の形状よりも所定分大きい形状を有するように設定されている（上記空間を満たすように充填される形状であり、図 1 では突出部 3 1 の自由状態の形状が理解し易いように実際よりも小さい状態として描かれている）。

【0030】前述のような大きさとされた突出部 3 1 の突出長さは、その先端部が摺動部材 6 の側面に強く当接して当接方向に圧縮状態となるように設定されている。これにより、摺動部材 6 は、突出部 3 1 からの水平方向の弾性力を受けて、常時は図 1 に示すように第 1 部材 1 と第 2 部材 2 とに対して中立位置となるようにされている。また、突出部 3 1 の上下方向厚さは、摺動部材 6 が中立位置にあるときの第 1 部材 1 と第 2 部材 2 との間に上下方向に圧縮された状態となるような大きさとされている。これにより、地震が発生したとき、第 1 部材 1 と第 2 部材 2 とが上下方向に相対変位したときに、少なからず突出部 3 1 が上下方向に弾性変形され（上下方向の圧縮と膨張の繰り返し）、上下方向においても少なからず免震機能を得ることができる。

【0031】以上実施形態について説明したが、本発明はこれに限らず、例えば次のような場合、特に前記特開平 9 - 41712 号公報に開示の内容に、カバー部材 K を付加した構造のものとするすることができる。すなわち、第 1 摺動面 7 と第 2 支持面 1 0 とを凸形状の球面で構成し、第 2 摺動面 8 と第 1 支持面 9 とを凹形状の球面で構成することができる。また、第 1 摺動面 7 と第 2 摺動面 8 とを凹形状の球面で構成し、第 1 支持面 9 と第 2 支持面 1 0 とを凸形状の球面で構成することもできる。さらに、各面 7 と 1 0 を凹形状とし、8 と 9 とを凸形状とすることもできる。

【0032】1 つの第 1 部材 4 と 1 つの第 2 部材 5 との間に、それぞれ球面接触される複数の摺動部材 6 を設けることもできる。特に、三角形特に正三角形の各頂点に摺動部材 6 が位置して、合計 3 個の摺動部材 6 を配置することもできる。第 1 部材 4 と基礎部材 2 との間に、中立位置復帰用の例えばコイルスプリングや、減衰用のダ

ンパを別途設置することもできるが、カバー部材 K を有しない場合に比して、このコイルスプリングやダンパを小さくすることができる。

【0033】下側部材を固定床とし、上側部材を固定床上に水平方向に変位可能な可動床とすることもできる（2重床構造に免震装置 3 を適用）。摺動部材 6 の上下の各外周縁部を、対応する摺動面 7 あるいは 8 と離間するように形成しておくこともできる（面取りや、摺動部材 6 の外周方向へ向うにつれて徐々に摺動面 7 あるいは 8 から離間するような傾斜面の形成）。このようにすることによって、摺動部材 6 が第 1 部材 3、第 2 部材 4 に相対変位するときの滑らかな動きを確保する上で好ましいものとなる（かじり防止）。

【0034】カバー部材 K は、円筒状に限らず、例えば五角形や六角形等の多角形（特に正多角形）にすることもでき、この場合、第 1 部材 4、第 2 部材 5 の外周形状も、カバー部材 K が嵌合（特にきつく嵌合）できるように多角形状にすればよい。

【0035】第 1 部材 1 と第 2 部材 2 の摺動部材 6 に臨む側の面は、その外周縁部において、徐々に摺動部材 6 から離間するような球面形状としておいてもよい（例えば第 1 部材 1 の面 7 に着目したとき、図 1 の場合よりも、面 7 の外周縁部がより上方側に位置するように形成される）。つまり面 7 あるいは 8 の少なくとも一方を、その中心部分は摺動部材 6 の面 9 あるいは 1 0 の球面と同一曲率半径の球面とすると共に、中心部分と外周縁部とに渡って滑らかに連続する球面ではあるが、外周縁部においては中心部分の曲率半径とは異なる大きさの曲率半径を有する球面としてもよい。この場合、摺動部材 6 が外周縁部に向けて大きく変位したときに、摺動部材 6 が図 1 の場合よりも若干大きく傾くことになるが（第 1 部材 1 あるいは第 2 部材 2 に対する球面接触の面積も小さくなる）、第 1 部材 1 と第 2 部材 2 との上下方向変位を小さくすることができる。本発明の目的は明記されたものに限らず、実質的に好ましいあるいは利点として記載された内容に対応したものを提供することをも暗黙的に含むものである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による免震装置の一例を示す縦断面図である。

【図 2】図 1 の X 2 - X 2 線相当断面図。

【符号の説明】

- 1：建築物（上側部材）
- 2：基礎部材（下側部材）
- 3：免震装置
- 4：第 1 部材
- 5：第 2 部材
- 6：摺動部材
- 7：第 1 摺動面
- 8：第 2 摺動面

10

20

30

40

50

9 : 第1支持面

10 : 第2支持面

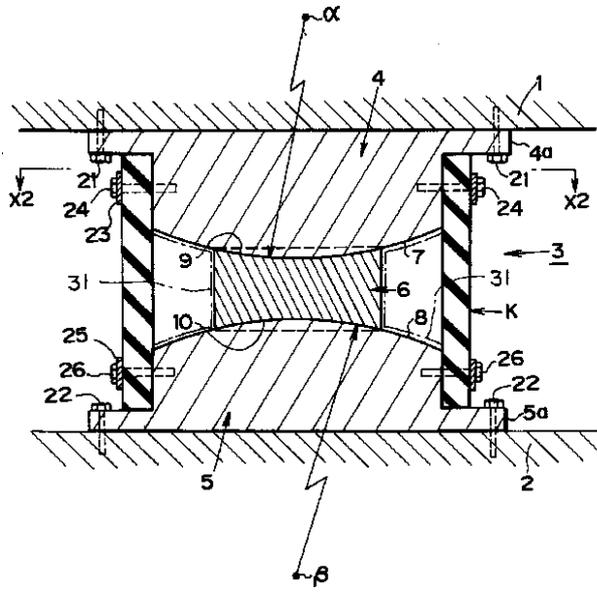
24 : 固定具 (カバー部材と第1部材)

\* 26 : 固定具 (カバー部材と第2部材)

31 : 突出部

\* K : カバー部材

【図1】



【図2】

