

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-218517

(P2015-218517A)

(43) 公開日 平成27年12月7日(2015.12.7)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
 E 0 4 F 15/024 (2006.01) E 0 4 F 15/024 6 0 5 2 E 2 2 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-103981 (P2014-103981)  
 (22) 出願日 平成26年5月20日 (2014.5.20)

(71) 出願人 000110479  
 ナカ工業株式会社  
 東京都台東区東上野二丁目18番10号  
 (74) 代理人 100080768  
 弁理士 村田 実  
 (72) 発明者 山本 哲也  
 埼玉県八潮市新町39番地 ナカ工業株式  
 会社東日本工務部内  
 (72) 発明者 岡田 昇  
 埼玉県八潮市新町39番地 ナカ工業株式  
 会社技術研究所内  
 Fターム(参考) 2E220 AA21 AA25 AA57 AB08 AC03  
 AC13 CA02 CA07 CA22 CA25  
 CA32 CA34 CA37 CA63 GA25Y  
 GA32Y GB02Y GB32Z

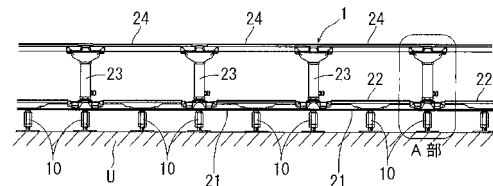
(54) 【発明の名称】 免震床構造およびその固定支承部材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】大きく水平方向に変位した可動床構造体をスライド可能に支承できるようにしつつ、安価でかつ簡単に構築できるようにした免震床構造を提供する。

【解決手段】可動床構造体1は、分散配置された多数の摺動プレート21と、摺動プレート21同士を連結するジョイントビーム22と、各摺動プレート21から立設された上側支柱部材23と、上側支柱部材23に固定された床プレート24とを有する。床スラブU上に、所定間隔毎に分散配置された状態で、多数の固定支承部10が固定される。多数の固定支承部10はそれぞれ、床スラブUに固定されるベース部材と、ベース部材から立設された下側支柱部材と、下側支柱部材の上部に取付けられた低摩擦部材とで構成する。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

床スラブ上に、所定間隔毎に分散配置された状態で固定された多数の固定支承部と、  
下面がスライドプレートにより構成されると共に分散配置された多数の摺動プレートと、  
隣り合う該摺動プレート同士を連結するジョイントビームと、該各摺動プレートから立設された上側支柱部材と、該上側支柱部材に固定された床プレートとを有する可動床構造体と、

を有し、

前記多数の固定支承部はそれぞれ、前記床スラブに固定されるベース部材と、該ベース部材から立設された下側支柱部材と、該下側支柱部材の上部に取り付けられて該固定支承部の上面を構成する低摩擦部材と、を有しており、

前記多数の固定支承部のうち一部の固定支承部が、前記摺動プレートを支承している平常時用とされる一方、他の固定支承部は該摺動プレートの周囲に位置された予備用とされ、

前記可動床構造体が前記床スラブに対して大きく水平方向に変位された際に、前記摺動プレートが前記平常時用の固定支承部から外れる前に、該摺動プレートが前記予備用の固定支承部に支承される、

ことを特徴とする免震床構造。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、

前記固定支承部における前記下側支柱部材が、前記ベース部材から立設された雄ネジ部材と、内周面に該雄ネジ部材に螺合される雌ネジ部を有する筒状部材とから構成され、

前記低摩擦部材が、前記筒状部材の上端面に着座される摺動部と、該摺動部の下面から突設されて該筒状部材の内孔内に挿入される挿入部と、を有している、

ことを特徴とする免震床構造。

**【請求項 3】**

請求項 2 において、

前記固定支承部は、前記雄ネジ部材に螺合されて前記筒状部材の下面に当接されるロックナットをさらに有している、ことを特徴とする免震床構造。

**【請求項 4】**

請求項 2 または請求項 3 において、

前記固定支承部における前記摺動部の上面が、上方に凸となるようにされた略球面状とされている、ことを特徴とする免震床構造。

**【請求項 5】**

請求項 2 ないし請求項 4 のいずれか 1 項において、

前記スライドプレートの全周縁部について、その下面が、外周縁部に向かうにつれて徐々に上方に向かうように形成された傾斜面として形成されている、ことを特徴とする免震床構造。

**【請求項 6】**

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれか 1 項において、

前記床プレートが、正方形とされて、縦横に並べて配置され、

前記摺動プレートと前記上側支柱部材と前記平常時用の固定支承部とがそれぞれ、前記各床プレートの各角部に対応した位置に配設され、

前記予備用の固定支承部が、前記各床プレートの対角線同士が交差する交差部に対応した位置に配設されている、

ことを特徴とする免震床構造。

**【請求項 7】**

床スラブ上に配設された可動床構造体を水平方向にスライド可能に支承するための固定支承部材であって、

床スラブに固定されるベース部材と、

10

20

30

40

50

前記ベース部材から立設された雄ネジ部材と、  
内周面に前記雄ネジ部材に螺合される雌ネジ部を有する筒状部材と、  
前記筒状部材の上端部に取付けられた低摩擦材からなる摺動部材と、  
を有し、

前記低摩擦部材が、前記筒状部材の上端面に着座される摺動部と、該摺動部の下面から  
突設されて該筒状部材の内孔内に挿入される挿入部と、を有し、

前記摺動部の上面が、上方に凸となるようにされた球面状とされている、  
ことを特徴とする免震床構造における固定支承部材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、免震床構造およびその固定支承部材に関するものである。

【背景技術】

【0002】

最近の建物にあっては、コンピュータ等の精密機器類を地震による振動から保護するため、免震床構造を採択することが多くなっている。免震床構造の中には、床スラブ上に、上面が低摩擦材により構成された固定支承部を設けて、この固定支承部をもって可動床構造体を支承したものがあある。この可動床構造体は、その下面が低摩擦材からなるスライドプレートによって構成された摺動プレートを有して、隣り合う摺動プレート同士をジョイントビームにより連結すると共に、各摺動プレートから立設した支柱部材上に、床プレートを固定した構造となっている。低摩擦材からなるスライドプレートと固定支承部上面の低摩擦材との間での良好な滑り作用によって、地震の際の振動に伴って、摺動プレートつまり可動床構造体が全体的に固定支承部に対して相対変位して、免震作用を行うことになる。

20

【0003】

前記可動床構造体における摺動プレート（つまり床プレートが取付けられる支柱部材）は、平面視において縦横の格子を想定したときに、その格子の交点部分に設けられている。そして、可動床構造体が固定支承部に支承されつつ水平方向に変位可能な最大変位量は、従来は200～300mm程度であった。

【0004】

30

大きな地震によって発生される長周期振動によって、可動床構造体が、固定支承部から外れてしまうほど大きく水平方向に変位することが想定される（例えば400～500mm程度の変位）。特許文献1には、各摺動プレートの周囲に、摺動プレートから放射状に伸びる複数本の予備用の支持部材を設けて、この予備用の支持部材の上面にその長手方向ほぼ全長に渡って長尺の低摩擦材を設けたものが開示されている。これにより、摺動プレートが固定支承部から外れる前に、摺動プレートが予備用の支持部材に乗り移って、この予備用の支持部材によって可動床構造体がスライド可能に支承されることになる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

40

【特許文献1】特開平10-339026号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前記特許文献1に記載のものでは、上面が低摩擦部材で構成された長尺の予備用の支持部材が、1つの摺動プレートに対して放射状に複数本（4～6本程度）設ける必要があることから、コスト高となり、また設置工事も面倒になる。

【0007】

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、大きく水平方向に変位した可動床構造体をスライド可能に支承できるようにしつつ、安価でかつ簡単

50

に構築できるようにした免震床構造を提供することにある。

【0008】

本発明の第2の目的は、上記免震床構造に用いて好適な固定支承部材を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記第1の目的を達成するため、本発明にあつては次のような解決手法を採択してある。すなわち、請求項1に記載のように、

床スラブ上に、所定間隔毎に分散配置された状態で固定された多数の固定支承部と、下面がスライドプレートにより構成されると共に分散配置された多数の摺動プレートと、隣り合う該摺動プレート同士を連結するジョイントビームと、該各摺動プレートから立設された上側支柱部材と、該上側支柱部材に固定された床プレートとを有する可動床構造体と、を有し、

前記多数の固定支承部はそれぞれ、前記床スラブに固定されるベース部材と、該ベース部材から立設された下側支柱部材と、該下側支柱部材の上部に取り付けられて該固定支承部の上面を構成する低摩擦部材と、を有しており、

前記多数の固定支承部のうち一部の固定支承部が、前記摺動プレートを支承している平常時用とされる一方、他の固定支承部は該摺動プレートの周囲に位置された予備用とされ、

前記可動床構造体が前記床スラブに対して大きく水平方向に変位された際に、前記摺動プレートが前記平常時用の固定支承部から外れる前に、該摺動プレートが前記予備用の固定支承部に支承される、

ようにしてある。上記解決手法によれば、大きな地震に伴う長周期振動により、摺動プレートが平常時用の固定支承部から外れてしまうほど大きく水平方向に変位される場合があるが、摺動プレートが平常時用の固定支承部から外れる前に予備用の固定支承部に支承されることとなり、可動床構造体を安定してスライド可能に支承し続けることができる。固定支承部は、小型でかつ使用材料（特に高価な低摩擦部材）が少なくすみ、極めて安価に免震床構造を構築できると共に、固定支承部の設置作業も容易に行うことができる。

【0010】

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2以下に記載のとおりである。すなわち、

前記固定支承部における前記下側支柱部材が、前記ベース部材から立設された雄ネジ部材と、内周面に該雄ネジ部材に螺合される雌ネジ部を有する筒状部材とから構成され、

前記低摩擦部材が、前記筒状部材の上端面に着座される摺動部と、該摺動部の下面から突設されて該筒状部材の内孔内に挿入される挿入部と、を有している、

ようにしてある（請求項2対応）。この場合、ネジ方式でもって下側支柱部材の長さ調整を行なうことが可能なので、床スラブが完全な平坦面でない場合でも、各固定支承部における低摩擦部材の上面高さ位置を所望高さ位置に精度よく設定することができる。

【0011】

前記固定支承部は、前記雄ネジ部材に螺合されて前記筒状部材の下面に当接されるロックナットをさらに有している、ようにしてある（請求項3対応）。この場合、高さ調整した後の状態を、ロックナットにより確実に維持させることができる。

【0012】

前記固定支承部における前記摺動部の上面が、上方に凸となるようにされた略球面状とされている、ようにしてある（請求項4対応）。この場合、摺動プレートを支承していない固定支承部に対して、全方向から摺動プレートがスムーズに乗り移ることができる。

【0013】

前記スライドプレートの全周縁部について、その下面が、外周縁部に向かうにつれて徐々に上方に向かうように形成された傾斜面として形成されている、ようにしてある（請求

10

20

30

40

50

項 5 対応)。この場合、請求項 4 に対応した効果と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 1 4 】

前記床プレートが、正方形とされて、縦横に並べて配置され、

前記摺動プレートと前記上側支柱部材と前記平常時用の固定支承部とがそれぞれ、前記各床プレートの各角部に対応した位置に配設され、

前記予備用の固定支承部が、前記各床プレートの対角線同士が交差する交差部に対応した位置に配設されている、

ようにしてある（請求項 6 対応）。この場合、固定支承部と摺動プレートと床プレート（方形プレート）との具体的な配設関係が提供される。特に、床プレートは、正方形とされて縦横に並べて配設されるのが一般的であるが、この一般的な床プレートの形状に応じた好ましいものとなる。

10

【 0 0 1 5 】

前記第 2 の目的を達成するため、本発明にあっては次のような解決手法を採択してある。すなわち、請求項 7 に記載のように、

床スラブ上に配設された可動床構造体を水平方向にスライド可能に支承するための固定支承部材であって、

床スラブに固定されるベース部材と、

前記ベース部材から立設された雄ネジ部材と、

内周面に前記雄ネジ部材に螺合される雌ネジ部を有する筒状部材と、

前記筒状部材の上端部に取付けられた低摩擦材からなる摺動部材と、  
を有し、

20

前記低摩擦部材が、前記筒状部材の上端面に着座される摺動部と、該摺動部の下面から突設されて該筒状部材の内孔内に挿入される挿入部と、を有し、

前記摺動部の上面が、上方に凸となるようにされた球面状とされている、

ようにしてある。上記解決手法によれば、請求項 2、請求項 4 に対応した効果を得るための固定支承部材が提供される。

【発明の効果】

【 0 0 1 6 】

本発明によれば、大きく水平方向に変位した可動床構造体をスライド可能に支承できるようにしつつ、安価でかつ簡単に構築できる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】本発明が適用される 2 重床免震床構造の全体的な様子を示す簡略平面図。

【図 2】床プレートと摺動プレートとジョイントビームと固定支承部との配置例を示す一部断面平面図。

【図 3】固定支承部によって可動床構造体が支承されている状態を示す側面図。

【図 4】図 3 の A 部を一部を断面して示す拡大図。

【図 5】固定支承部の配設例を示す平面図。

【図 6】摺動プレートを下面から見た底面図。

【図 7】固定支承部の詳細を示す斜視図。

40

【図 8】図 7 に示す固定支承部の側面断面図。

【図 9】可動床構造体と固定床との境界部位の一部断面平面図。

【図 10】可動床構造体と固定床との境界部位の側面図。

【図 11】可動床構造体と固定床との境界部位を一部を断面して示す斜視図。

【図 12】可動床構造体と固定床との境界部位における上レール部材と下レール部材との配設例を示す平面図。

【図 13】上レール部材と下レール部材と支承ピン部材との関係を示す断面図。

【図 14】平常時での可動床構造体と固定床との位置関係を示す側面図。

【図 15】図 14 の状態から、可動床構造体が大きく左方へ移動された状態を示す側面図。

50

【図 16】図 14 の状態から、可動床構造体が大きく右方へ移動された状態を示す側面図。

【発明を実施するための形態】

【0018】

図 1、図 3 において、床スラブ U 上に設置される室 S の床が、水平方向に変位可能な可動床構造体 1 と、固定された固定床 2 とから構成されている。可動床構造体 1 は、室 S の側壁 3 から所定間隔あけて設置され、可動床構造体 1 の全周囲に固定床 2 が位置されている。

【0019】

可動床構造体 1 は、その周囲に設けたコイルスプリングからなるリターンスプリング 5 によって、室 S のほぼ中心に位置するように付勢されている。このリターンスプリング 5 は、水平方向に伸びて、可動床構造体 1 と床スラブ U との間に架設されている。

【0020】

可動床構造体 1 は実施形態では室 S の形状に合わせて 4 角形、より具体的には正方形とされているが、可動床構造体 1 の形状は適宜設定できるものである。また、可動床構造体 1 の各辺についてそれぞれリターンスプリング 5 が複数設けられているが、リターンスプリング 5 の数は適宜設定できるものである。

【0021】

可動床構造体 1 は、固定支承部 10 を介して、床スラブ U に対して水平方向にスライド可能に支承される。以下、この固定支承部 10 による可動床構造体 1 の支承構造について説明するが、まず、固定支承部 10 について説明する。

【0022】

固定支承部 10 は、図 7、図 8 に示すように、大別して、ベース部材 11 と、ベース部材 11 から一体的に上方へ伸びる雄ネジ部材 12 と、雄ネジ部材 12 に螺合された筒状部材 13 と、筒状部材 13 の上端部に取付けられた低摩擦部材 14 とを有し、実施形態ではさらにロックナット 15 を有している。

【0023】

ベース部材 11 は、例えば鉄系金属板を加工することにより形成されて、実施形態では方形に形成されている。ベース部材 11 には、複数の取付孔 11a が形成されている。ベース部材 11 は、その下面に塗布された接着材によって、床スラブ U に対して固定されている。そして、接着材が取付孔 11a にも充填されて、その一部がベース部材 11 の上面に大径頭部 16 (図 8 参照) として外部に露出されている。接着材による大径頭部 16 の形成により、アンカ効果も得られて、固定強度向上が図られている。なお、より一層の固定強度を確保するために、接着材に代えてあるいは接着材と共に、取付孔 11a に挿通されたボルトによって、ベース部材 11 を床スラブ U に固定することも可能である。

【0024】

雄ネジ部材 12 は、例えばボルトの軸部を利用して形成されて、その下端部がベース部材 11 に対して溶接等により一体化されている。筒状部材 13 は、長尺のナット部材となっており、外周形状が六角形状とされて、その内孔 13a に雌ネジ部 13b が形成されている。筒状部材 13 は、その雌ネジ部 13b を雄ネジ部材 12 に螺合させることにより、雄ネジ部材 12 に一体化される。そして、雄ネジ部材 12 には、筒状部材 13 の下方において、ロックナット 15 が螺合されている。

【0025】

低摩擦部材 14 は、実施形態ではポリアミドイミド樹脂 (より具体的には、東レ株式会社製の商品名 T I ポリマを使用) により構成してあるが、この他適宜の低摩擦部材により構成することが可能である。この低摩擦部材 14 は、大別して、摺動部 14a と、摺動部 14a の下面から下方に向けて突出された挿入部 14b とを有する。挿入部 14b は断面円形とされて、筒状部材 13 の内孔 13a にがたつきなくスムーズに嵌合されるようになっている。摺動部 14a は、筒状部材 13 の外径とほぼ同径とされて、挿入部 14b を内孔 13a に挿入した状態で、筒状部材 13 の上端面に着座される。そして、摺動部 14a

10

20

30

40

50

は、その上面が、上に向けて突面となる球面状（球面の一部を構成する面で、ほぼ球面状を含む）とされている。つまり、摺動部 1 4 a の側面断面形状を示す図 8 から理解されるように、その上面は上に凸の円弧状に湾曲された形状とされている。

【0026】

床スラブ U 上にベース部材 1 1 を固定した状態で、低摩擦部材 1 4 の上面が所望高さ位置となるように、筒状部材 1 3 の雄ネジ部材 1 2 に対する螺合位置が調整される。この調整終了後に、ロックナット 1 5 が筒状部材 1 3 の下面に強く当接するように締め付けられて、上記所望高さ位置が維持される。床スラブ U が若干の勾配あるいは凹凸を有していても、上述した螺合位置の調整によって、低摩擦部材 1 4 の上面高さ位置が所望高さ位置とされる。このように、実施形態では、雄ネジ部材 1 2 と筒状部材 1 3 とで、長さ調整可能な支柱部材を構成している。

10

【0027】

上記固定支承部 1 0 は、多数設けられて、図 2、図 5 に示すように分散配設される。すなわち、縦横それぞれ等ピッチ間隔の正方形の格子を想定したとき、この格子の交点位置に固定支承部 1 0 が位置するように配設される。上記格子のピッチは、後述する正方形の床プレートの 1 辺の長さ（実施形態では 600 mm）の半分の長さ（実施形態では 300 mm）とされている。

【0028】

可動床構造体 1 は、大別して、多数の摺動プレート 2 1 と、隣り合う摺動プレート 2 1 同士を連結するジョイントビーム 2 2 と、摺動プレート 2 1 の中心部から上方へ一体的に伸びる支柱部材 2 3 と、支柱部材 2 3 の上部に取付けられた床プレート 2 4 と、を有する。

20

【0029】

摺動プレート 2 1 は、図 6 に示すように、正形状の 4 隅を切り欠いた形状とされている。この摺動プレート 2 1 は、図 8 に示すように、鉄系金属板を加工したベース部材 2 1 A の下面に、中間部材 2 1 B を介在させて、低摩擦部材 2 1 C を一体化した構造とされている。なお、実施形態では、低摩擦部材 2 1 C は、コストや強度等の観点から、皿状の金属プレートの下面（外周面）に、テフロン（登録商標）、ナイロン、ポリアセタール等の低摩擦材をコーティングすることにより構成されている。

【0030】

低摩擦部材 2 1 C は、その全周縁部において、外周縁部に向かうにつれて徐々に高い位置となるように湾曲された傾斜面 2 1 a とされている（当然のことながら、傾斜面 2 1 a の外周面にも、テフロン（登録商標）、ナイロン、ポリアセタール等の低摩擦材がコーティングされている。つまり、後述するように、摺動プレート 2 1 が水平方向に移動して、固定支承部 1 0 に新たに支承されようとする際に、傾斜面 2 1 a と固定支承部 1 0 の摺動部 1 4 a の球面状の上面との相互作用により、極めてスムーズに固定支承部 1 0 へと乗り移るのに好ましい設定となっている。また、傾斜面 2 1 a の背面側には、ベース部材 2 1 A および中間部材 2 1 B との間で間隔（空間）が形成されて、この傾斜面 2 1 a が固定支承部 1 0 の摺動部 1 4 a に対して新たに乗り上げる際に、傾斜面 2 1 a が若干弾性変形可能されて、これにより当該新たな乗り上げがより一層スムーズに行われるようになっている。

30

40

【0031】

隣り合う摺動プレート 2 1 同士が、例えば鉄系金属板を加工して形成されたジョイントビーム 2 2 によって相互に連結されている（特に図 2 参照）。これにより、多数の摺動プレート 2 1 は、互いに一体となって水平方向に移動可能とされている。

【0032】

支柱部材 2 3 は、例えば鉄系金属により筒状に形成されて、その下部が摺動プレート 2 1 に対してボルト等の固定具によって固定される。図 4 に示すように、支柱部材 2 3 の上端部にはナット部材 2 3 A が嵌合、固定され、またその外周には上方に向けて末広がりと

50

された受け部材 2 3 B が固定されている。

【 0 0 3 3 】

床プレート 2 4 は、正方形のプレート材とされて、縦横に並べて配設された構成とされている。床プレート 2 4 の各角部に対応した位置において、固定支承部 1 0、摺動プレート 2 1 および支柱部材 2 3 が位置される。図 4 に示すように、床プレート 2 4 は、その角部上面が部分的に低くされて、この低くされた部分が受け部材 2 3 B に着座された状態で、押圧部材 2 6 によって上方から覆われる。そして、固定ボルト 2 7 を押圧部材 2 6 を貫通させて前記ナット部材 2 3 A に螺合することにより、床プレート 2 4 は、押部材 2 6 によって受け部材 2 3 B に押圧された固定状態とされる。この受け部材 2 3 B には、最大で 4 枚の床プレート 2 4 の角部が固定されることになる。なお、床プレート 2 4 の角部の底面には係合凹部が形成される一方、受け部材 2 3 B にはこの係合凹部に嵌合される係合突部が形成されていて、この係合凹部に係合突部が嵌合された位置決め状態でもって、押圧部材 2 6、固定ボルト 2 7 による固定が行われる。

10

【 0 0 3 4 】

上述した可動床構造体 1 は、摺動プレート 2 1 から床プレート 2 4 までの 2 重床の構造物として強固な一体化物とされる。そして、地震等により大きな揺れが生じたときに、互いに 1 つの構造物として水平方向にスライド変位されることになる。

【 0 0 3 5 】

ここで、可動床構造体 1 と固定支承部 1 0 との位置関係について説明する。まず、方形の床プレート 2 4 の各角部となる位置において、摺動プレート 2 1 (支柱部材 2 3) が位置される。摺動プレート 2 1 は、その対角線が床プレート 2 4 の 1 つの辺と平行となる姿勢でもって配設される。

20

【 0 0 3 6 】

可動床構造体 1 を設置した直後の平常時 (振動による可動床構造体 1 の水平移動が行われない状態) では、固定支承部 1 0 は、1 つの摺動プレート 2 1 の中心部に 1 個装備され、この摺動プレートを支承している固定支承部 1 0 が、平常時用の固定支承部となる。また、平常時において、摺動プレート 2 1 を支承しない固定支承部 1 0 が、予備用の固定支承部となる。

【 0 0 3 7 】

以上のような構成において、平常時は、可動床構造体 1 は、その各摺動プレート 2 1 が 1 つの固定支承部 1 0 (平常時用の固定支承部) で支承された状態とされる。地震等による揺れによって、可動床構造体 1 が水平方向に変位 (移動) される場合を考える。可動床構造体 1 の変位が小さいとき (例えば固定支承部 1 0 を中心として半径 2 0 0 mm 程度の範囲での変位)、つまり摺動プレート 2 1 (の低摩擦部材 2 1 C) の面積範囲内での変位のときは、摺動プレート 2 1 は、少なくとも平常時用の固定支承部 1 0 によって支承された状態が維持される。

30

【 0 0 3 8 】

大きな地震のとき、特に長周期振動による揺れの場合に、可動床構造体 1 が大きく水平方向に変位されると (例えば 4 0 0 ~ 5 0 0 mm の変位)、摺動プレート 2 1 が、いままで支承されていた平常時用の固定支承部 1 0 から外れることになる。しかしながら、この場合は、いままで支承されていた平常時用の固定支承部 1 0 の支承が外れる前に、摺動プレート 2 1 が予備用の固定支承部 1 0 に移乗されて、支承されることになる。つまり、摺動プレート 2 1 は、最低 1 つの固定支承部 1 0 によって常に支承されつつ、変位方向によっては最大 3 個の固定支承部 1 0 によって支承されることになる。このように、可動床構造体 1 が、3 6 0 度いずれの方向に水平方向に大きく変位しても、固定支承部 1 0 による確実な支承が維持されることになる。低摩擦部材 2 1 C の傾斜面 2 1 a および固定支承部 1 0 における低摩擦部材 1 4 上面の球面形成によって、摺動プレート 2 1 は、スムーズに予備用の固定支承部 1 0 に乗り移ることができる。

40

【 0 0 3 9 】

固定支承部 1 0 における低摩擦部材 1 4 は、その挿入部 1 4 b が筒状部材 1 3 内に挿入

50



されているため、乗り移ってくる摺動プレート 2 1 からの横力を受けても、筒状部材 1 3 から外れることはない。なお、低摩擦部材 1 4 を筒状部材 1 3 に対して、固定具あるいは接着材により強固に一体化しておくこともできる。また、摺動プレート 2 1 (低摩擦部材 2 1 C) と固定支承部 1 0 の低摩擦部材 1 4 との間での摺動により、減衰作用が行われることになり、このため実施形態では、可動床構造体 1 の周囲に対して減衰用のダンパを別途設けないものとなっている (別途減衰用のダンパを設けることも可能である)。

#### 【0040】

ここで、特許文献 1 で開示されたような 1 つの摺動プレートからそれぞれ放射状に伸びる複数の支持部材を設ける場合に比して、固定支承部 1 0 を用いた場合は、構造そのものが簡単でありしかも安価ですむものである。具体的には、特許文献 1 の複数本の支持部材を用いる場合に比して、用いる金属材の重量で数分の 1 ~ 数十分の 1 ですみ、また高価な低摩擦部材を用いる面積範囲も数分の 1 ~ 数十分の 1 ですみ、コストの点では飛躍的に低減することが可能である。また、設置個数も少なくすみ、極めて簡単かつすみやかに設置作業を完了させることができる。

10

#### 【0041】

次に、可動床構造体 1 と固定床 2 との間に構成されるボーダパネル部分の構成について、図 9 以下を参照しつつ説明する。まず、固定床 2 は、床スラブ U に固定される縦横に等ピッチで配設された多数の支柱部材 5 1 と、支柱部材 5 1 の上部に固定された床プレート 5 2 とを有する。床プレート 5 2 は、方形とされて、縦横に並べて配設されて、その角部に相当する位置に支柱部材 5 1 が位置したものとなっている。

20

#### 【0042】

図 9、図 10 に示すように、固定床 2 上に伸びるボーダパネル部 4 は、フレーム部材 3 1 と、当該フレーム部材 3 1 に固定された床プレート 3 2 とを有している。床プレート 3 2 は、可動床構造体 1 に用いた床プレート 2 4 と同じものである。そして、各床プレート 3 2 は、その角部において、フレーム部材 3 1 に固定されている (床プレート 2 4 の固定手法と同様の固定手法)。床プレート 3 2 の角部底面には、床プレート 2 4 と同様に係合凹部が形成され、この係合凹部に嵌合される係合突部 3 1 a がフレーム部材 3 1 の上面に形成されている (図 9 参照)。可動床構造体 1 の床プレート 2 4 に対して、ボーダパネル部 4 の床プレート 3 2 が面一とされている。

30

#### 【0043】

上記フレーム部材 3 1 は、例えば鉄系金属板を加工することにより閉断面状とされた断面方形のパイプ材を複数本 (実施形態では 3 本) 接合することにより極めて剛性の高いものとして構成されている。そして、フレーム部材 3 1 は、長尺に形成されている (例えば 1600 mm)。フレーム部材 3 1 は、床プレート 2 4 (3 2) の配設ピッチと同じピッチ間隔 (床プレート 2 4、3 2 の 1 辺の長さ間隔) で複数本用いられている。各フレーム部材 3 1 の一端部は、可動床構造体 1 における端部側の支柱部材 2 3 (の受け部材 2 3 B) に連結、固定されている。フレーム部材 3 1 の他端部は、固定床 2 上にオーバーラップするように伸びており、平常時でのオーバーラップ量は、600 mm 程度と大きくされている。

40

#### 【0044】

図 12、図 13 に示すように、フレーム部材 3 1 の下面には、上レール部材 3 3 が固定されている。上レール部材 3 3 は、下方に向けて開口されて断面コ字状とされて、フレーム部材 3 1 と同方向に長く伸びている。

#### 【0045】

上記フレーム部材 3 1 (の上レール部材 3 3) に対応して、固定床 2 (の床プレート 5 2) 上には、下レール部材 5 3 が固定されている (図 11、図 12 参照)。下フレーム部材 5 3 は、上方に向けて開口された断面コ字状とされて、フレーム部材 3 1 (上レール部材 3 3) と直交する方向に伸びている。

#### 【0046】

上レール部材 3 3 と下レール部材 5 3 との交差位置において、支承ピン部材 3 4 が配設

50

されている（図 1 1、図 1 3 参照）。支承ピン部材 3 4 は、適宜の低摩擦部材により構成されており、実施形態ではポリアミドイミド樹脂により構成してある（より具体的には、東レ株式会社製の商品名 T I ポリマを使用）。低摩擦部材からなる支承ピン部材 3 4 は、各レール部材 3 3、5 3 に対して円滑に摺動できるようにされている。支承ピン部材 3 4 は、固定支承部 1 0 における低摩擦部材 1 4 を上下逆とした形態とされている（低摩擦部材 1 4 と共用）。つまり、支承ピン部材 3 4 の下面は、球面状の突面とされている。なお、支承ピン部材 3 4 の上面側が球面状の突面となるように配設してもよい。勿論、支承ピン部材 3 4 は、低摩擦部材 1 3 と共用することなく、別途専用の形状、大きさのものを用いてもよく、例えば上面および下面をそれぞれ球面状の突面とした形状とすることもできる。

10

**【 0 0 4 7 】**

特に図 1 2 に示すように、1 本の上レール部材 3 3 に対して、1 つの下レール部材 5 3 が対応づけられている。すなわち、1 つの下レール部材 5 3 が複数の上レール部材 3 3 用として兼用しないものとなっている。そして、隣り合う 2 つの下レール部材 5 3 同士は、上レール部材 3 3 の長手方向に若干オフセットした位置に設定されている。

**【 0 0 4 8 】**

上下のレール部材 3 3、5 3 は、大きな水平方向変位を吸収できるように、例えば 1 2 0 0 m m 程度の長尺とされているが、1 本のアングル材を用いて、途中で継ぎ目を有しないようにされている。つまり、継ぎ目部分が存在すると、支承ピン部材 3 4 の円滑な摺動を妨げる原因となるが、このような継ぎ目を有しないようにするために、下レール部材 5 3 が複数の上レール部材 3 3 用として兼用しないものとしてある。

20

**【 0 0 4 9 】**

なお、下レール部材 5 3 を、複数本のチャンネル材を連結することにより、複数の上レール部材 3 3 を跨ぐように極めて長尺なものとして構成することもできる。この場合、支承ピン部材 3 4 の円滑な摺動が確保されるように、下レール部材 5 3 の継ぎ目部分を滑らかに仕上げ加工しておくのが好ましい。なお、より円滑な摺動が確保のために、各レール部材 3 3、5 3 の内面（支承ピン部材 3 4 が摺動される面）を低摩擦部材（テフロン（登録商標）、ナイロン、ポリアセタール等）によってコーティングしておくこともできる。

**【 0 0 5 0 】**

ボードパネル部 4 の先端部（室 S の側壁 3 に近い側の端部）には、例えばアルミニウム合金を押し出し形成してなるエッジモール部材 3 5 が取付けられている。

30

**【 0 0 5 1 】**

上述したボードパネル部 4 は、フレーム部材 3 1 と床プレート 3 2 とにより、剛性の優れたものとして構成されている。また、ボードパネル部 4 は、固定床 2 にも支承されているため、ボードパネル部 4 上に重量物の機器類を載置することが可能になっている。さらに、ボードパネル部 4 は、フレーム部材 3 1 に床プレート 3 2 を固定したパネル構造であるため、剛性に優れるだけでなく、施工性のよいものとなる。

**【 0 0 5 2 】**

可動床構造体 1 が水平方向に変位するのに伴って、ボードパネル部 4 が固定床 2 上に対して相対変位される。ボードパネル部 4 は、固定床 2 に対して 6 0 0 m m 以上のオーバーラップ量を有し、また室 S の側壁 3 に対しては 5 0 0 m m 以上の隙間を有するように設定され、さらに可動床構造体 1 と固定床 2 との間隔は 5 0 0 m m 以上となるように設定されている。これにより、可動床構造体 1 が、床スラブ U に対して水平方向に大きく変位しても（例えば大地震のときの長周期振動を想定した半径 5 0 0 m m の変位量）、可動床構造体 1 と固定床 2 との間に隙間が形成されることなく、オーバーラップ状態が維持されることになる。

40

**【 0 0 5 3 】**

ここで、1 6 0 0 m m の長さを有するボードパネル部 4 を、鉄板で構成した場合を想定する。この場合は、撓み変形防止のために相当に肉厚を大きくせざるを得ず、また側壁 3 に沿う方向に複数に分割形成したとしても、1 枚の鉄板の重量が極めて大きくなって、そ

50

の設置作業が重労働となる。また、鉄板により構成されたオーバラップ部分上に、重量物の機器類を設置することも難しいものとなる。

【0054】

以上実施形態について説明したが、本発明は、実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲の記載された範囲において適宜の変更が可能である。固定支承部10は、高さ調整できないものであってもよい（互いに螺合される雄ネジ部材12と筒状部材13とに分割構成とすることなく、例えば1つの筒状部材で構成する）。勿論、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表現されたものを提供することをも暗黙的に含むものである。

【産業上の利用可能性】

10

【0055】

本発明は、大きな揺れを伴う地震にも対応できる免震床構造として好適である。

【符号の説明】

【0056】

U：床スラブ

S：室

1：可動床構造体

2：固定床

3：側壁

4：ボーダパネル部

20

5：リターンスプリング

6：ダンパ

10：固定支承部

11：ベース部材

12：雄ネジ部材（支柱部材）

13：筒状部材（支柱部材）

14：低摩擦部材

14a：摺動部

14b：挿入部

15：ロックナット

30

21：摺動プレート

21C：スライドプレート

21a：傾斜面

22：ジョイントビーム

23：支柱部材

24：床プレート

31：フレーム部材（ボーダパネル部）

32：床プレート（ボーダパネル部）

33：上レール部材（ボーダパネル部）

34：支承ピン部材（ボーダパネル部）

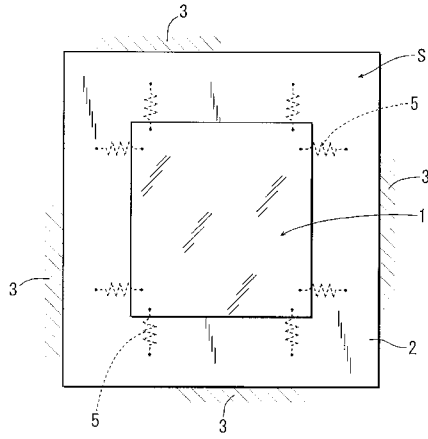
40

51：支柱部材（固定床）

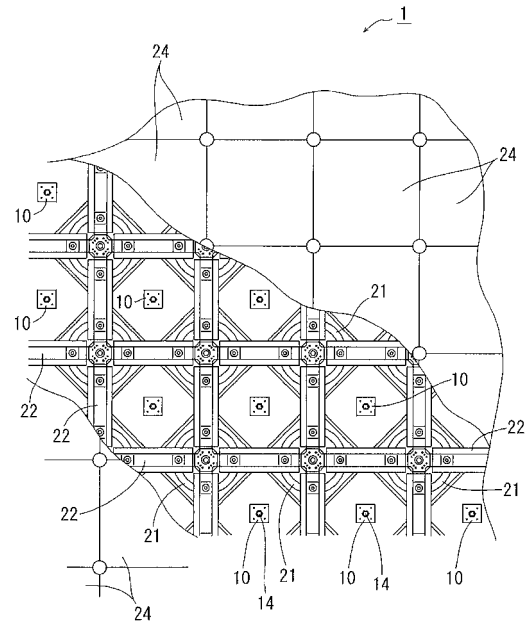
52：床プレート（固定床）

53：下レール部材（固定床）

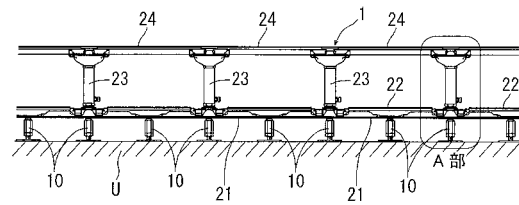
【 図 1 】



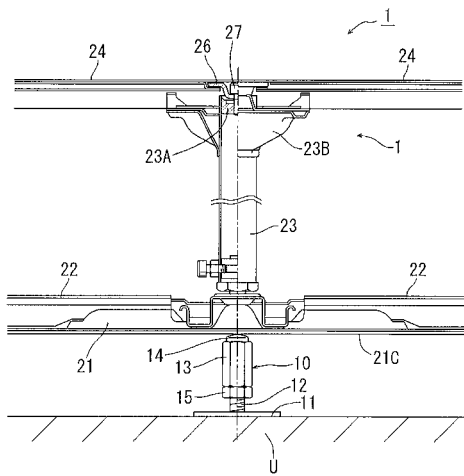
【 図 2 】



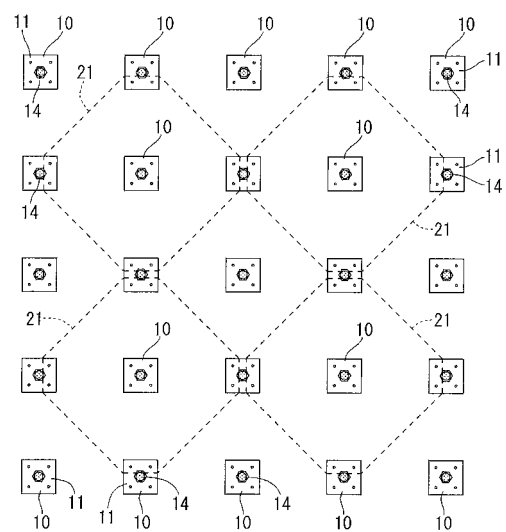
【 図 3 】



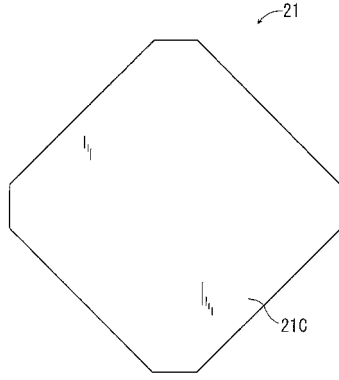
【 図 4 】



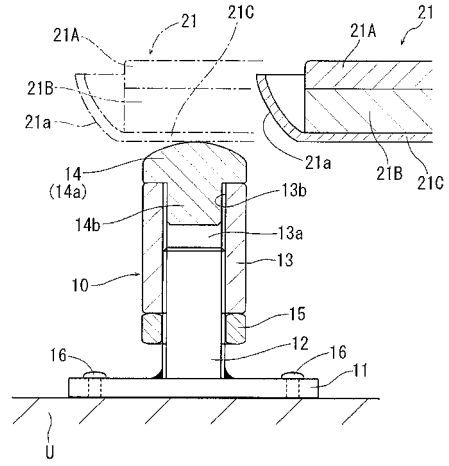
【 図 5 】



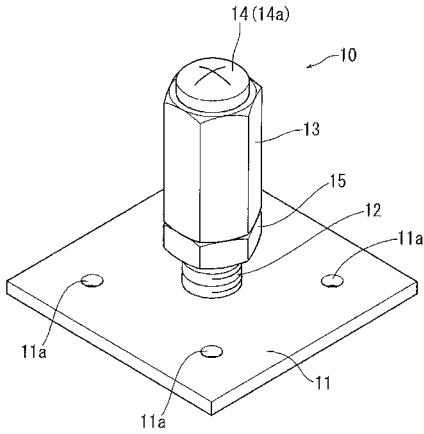
【 図 6 】



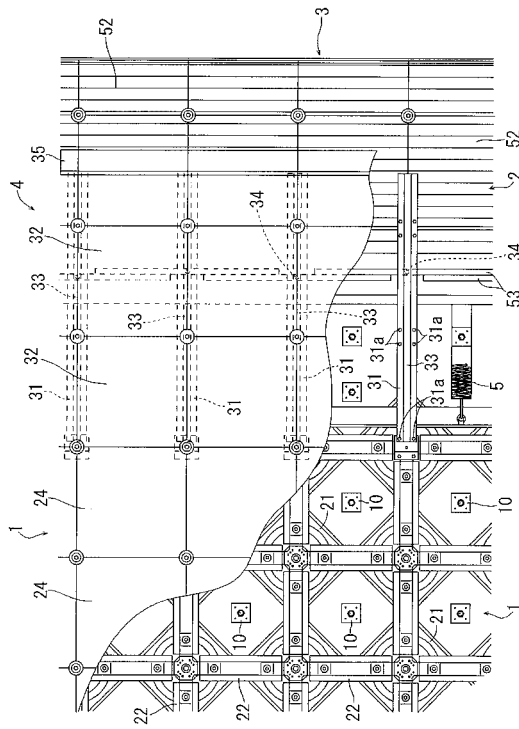
【 図 8 】



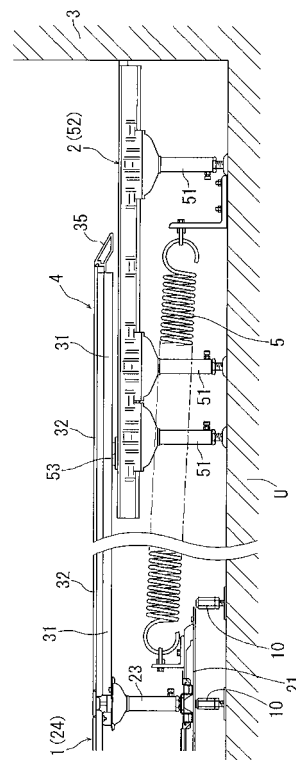
【 図 7 】



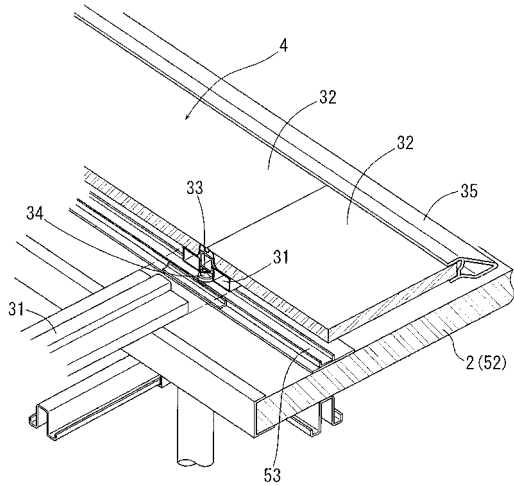
【 図 9 】



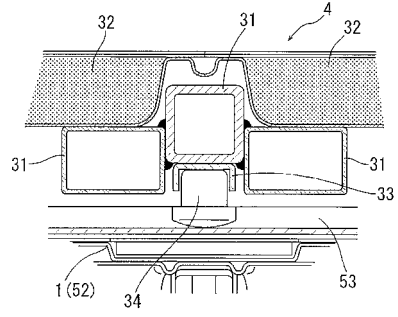
【 図 10 】



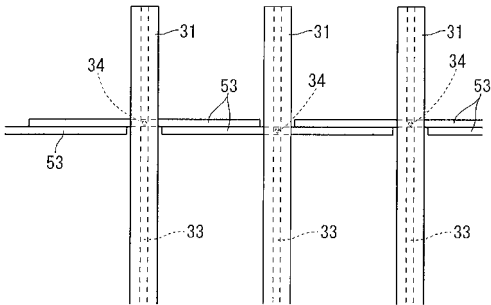
【図 1 1】



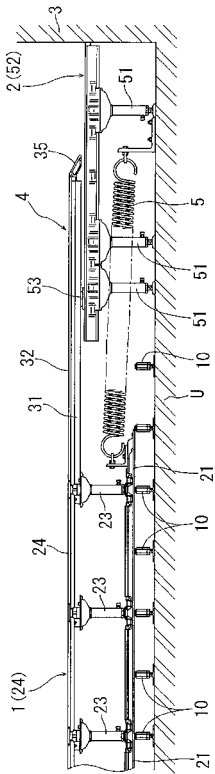
【図 1 3】



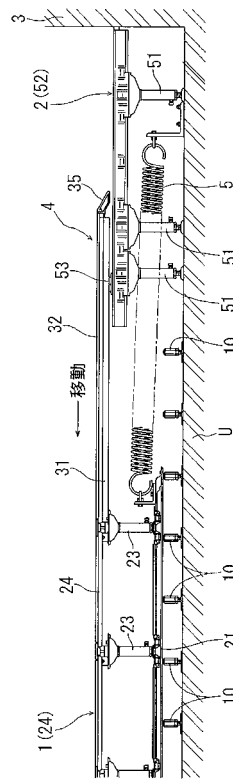
【図 1 2】



【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】

