

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5014697号  
(P5014697)

(45) 発行日 平成24年8月29日(2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月15日(2012.6.15)

(51) Int.Cl.

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

F 1

F 16 F 15/02  
E 04 B 1/36  
E 04 H 9/02L  
L  
3 3 1 Z

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-201277 (P2006-201277)  
 (22) 出願日 平成18年6月27日 (2006.6.27)  
 (65) 公開番号 特開2008-8480 (P2008-8480A)  
 (43) 公開日 平成20年1月17日 (2008.1.17)  
 審査請求日 平成21年5月18日 (2009.5.18)

(73) 特許権者 500001150  
 紙屋 稔  
 千葉県白井市富士65番13号  
 (74) 代理人 100100033  
 弁理士 小杉 武夫  
 (72) 発明者 紙屋 稔  
 千葉県白井市富士65番13号  
 審査官 竹村 秀康

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】緩衝装置及びこの緩衝装置を用いた機械式激震対応免震装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

基礎又は土台と建物の柱との間に設置される免震装置における上部枠と腰掛け部との間に吊り下げてなる緩衝装置であつて、厚鋼板を二等辺三角形に2個切り取り、1個を逆さにし、底辺と底辺を互いに対向させて上下に離間して配置し、上下の二等辺三角形の斜辺の4辺は斜面として車輪が転がるようにし、上方に配置された二等辺三角形の頂上部から左右の山裾に向かう2個の円弧状乃至傾斜状の切り欠き部を互いに上部を左右に離間して形成し、2本のアームリンクが中央部支点で回動自在に交差するクロスアームリンクとなし、該クロスアームリンクの先端部にそれぞれ車輪を回転自在に設け前記上下に配置された二等辺三角形からなる山形状切片の頂点が地震モーメントにより互いに上下運動すればそれぞれの車輪も斜面を登降可能にし、静止状態においては斜面中央部で吊り合うよう輪車の位置を設定し、上下に配置された前記山形状切片の頂上中央部にそれぞれ自在継ぎ手を取り付け、上方の自在継ぎ手を前記上部枠と連結し、下方の自在継ぎ手を前記腰掛け部と連結して地面からの振動を緩衝するように構成されてなることを特徴とする緩衝装置。

## 【請求項 2】

基礎又は土台と建物の柱との間に設置される免震装置において、円錐台形の上部枠のフランジにボス、ピンの穴をあけ笠付ピンを差し込みピンの下部にもボス、ピンの穴をあけてクロスジョイントと連結しその下に腰掛け部との間に請求項1記載の緩衝装置を吊り下げてなることを特徴とする機械式激震対応免震装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、地震による振動を遮断する緩衝装置及びこの緩衝装置を用いた機械式激震対応免震装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、多種多様の免震装置があつて、シリンダー内のピストンによる油圧式の圧力をコンピューター制御する方法や自動車の車軸にバネとショックアブソーバーを併用するなど、免震対象物の上面部と下面部の中間に免震装置が装着されている構造が多い。しかし、クロスアームリンクの先端部にそれぞれ車輪を回転自在に設け、円弧状乃至傾斜状切り欠き部の内面に沿って登降させて振動を緩衝する緩衝装置とこの緩衝装置を用いた機械式激震対応免震装置については未だ既存技術は見出されていない。

10

**【0003】**

【特許文献1】特開2007-297895号公報

**【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

本発明者は、以前に建物の柱の下部と基礎との間に免震装置を設け「ぶらんこ」のように吊り下げて振動を遮断する機械式免震装置に関する発明を出願した（特許文献1参照）。本願発明は、この機械式免震装置を更に発展改良した発明であつて、従来の免震装置の多くが振動を吸収するゴム性のショックアブソーバーを用いており、ゴム性のショックアブソーバーは耐久性に限界があり、火災等により損傷をうける可能性があり問題である。本発明の目的は、前記問題点を解消するためにゴム性のショックアブソーバーを一切使用せず、火災等に強い緩衝装置及びこの緩衝装置を用いた機械式激震対応免震装置を提供することにある。

20

**【課題を解決するための手段】****【0005】**

前記の課題を解決するために、本発明は、基礎又は土台と建物の柱との間に設置される免震装置における上部枠と腰掛け部との中間に吊り下げてなる緩衝装置であつて、厚鋼板を二等辺三角形に2個切り取り、1個を逆さにし、底辺と底辺を互いに対向させて上下に離間して配置し、上下の二等辺三角形の斜辺の4辺は斜面として車輪が転がるようにし、上方に配置された二等辺三角形の頂上部から左右の山裾に向かう2個の円弧状乃至傾斜状の切り欠き部を互いに上部を左右に離間して形成し、2本のアームリンクが中央部支点で回転自在に交差するクロスアームリンクとなし、該クロスアームリンクの先端部にそれぞれ車輪を回転自在に設け前記上下に配置された二等辺三角形からなる山形状切片の頂点が地震モーメントにより互いに上下運動すればそれぞれの車輪も斜面を登降可能にし、静止状態においては斜面中央部で吊り合うように輪車の位置を設定し、上下に配置された前記山形状切片の頂上中央部にそれぞれ自在継ぎ手を取り付け、上方の自在継ぎ手を前記上部枠と連結し、下方の自在継ぎ手を前記腰掛け部と連結して地面からの振動を緩衝するよう構成されてなることを特徴とする緩衝装置。とする（請求項1）。

30

**【0006】**

また、前記の課題を解決するために、本発明は、基礎又は土台と建物の柱との間に設置される免震装置において、円錐台形の上部枠のフランジにボス、ピンの穴をあけ笠付ピンを差し込みピンの下部にもボス、ピンの穴をあけてクロスジョイントと連結しその下に腰掛け部との中間に前記の緩衝装置を吊り下げてなることを特徴とする機械式激震対応免震装置とすることが好ましい（請求項2）。

40

**【発明の効果】****【0007】**

本発明の緩衝装置及びこの緩衝装置を用いた機械式激震対応免震装置は、前記のように

50

構成されるので、長期間経過しても劣化することなく、特にメンテナンスの必要もない。立方体型ビルに対しては、図7に示すビル全体を地下階から丸ごと吊り上げるように構成することが好ましい。係る技術は本州四国架橋建設技術をもってすれば容易であると推察する。活断層上にあって本発明の免震装置を設置した1階部分のすじかい、梁、柱等を強固な組み立て手法を用いて鉄橋のごとくプラットホーム化し、その上に構造物を建設すれば、地盤の2/5が陥没しても基礎杭の支持力があれば3/5の構造物の被害は免れるものと考える。図7に示す免震装置のように上部枠から腰掛け部迄の距離が長いほどシーソーと同様に揺れ角度が小さくなり、激震でも揺れが殆ど感じなくなる。

**【発明を実施するための最良の形態】**

**【0008】**

10

次に、本発明を実施するための最良の形態（以下「本発明の実施の形態」と称する）について図面を参照して説明する。しかしながら本願発明は係る本発明の実施の形態によって何ら限定されるものではない。図1は、本発明の第1実施の形態に係る緩衝装置の構造を示す説明図であり、図2は、本発明の第2実施の形態に係る緩衝装置を装着した免震装置を示す説明図であり、図3は、本発明の安全装置を装着した他の例を示す説明図であり、図4は、本発明の第3実施の形態に係る緩衝装置を装着した免震装置を示す説明図であり、図5は、底辺部に円盤状ピストンを形成した山形状切片の斜視図であり、図6は、本発明の第3実施の形態に係る緩衝装置を4個装着した免震装置を示す説明図であり、図7は、地下一階に設置した本発明の免震装置を地上階から見た斜視図である。

**【0009】**

20

本願請求項1記載の発明を含む第1実施の形態に係る緩衝装置について説明する。第1実施の形態に係る緩衝装置12は、図1に示すように、基礎又は土台と建物の柱との間に設置される免震装置11における上部枠13と腰掛け部14との中間に吊り下げてなる緩衝装置であって、厚板を切り取り二等辺三角形の頂上部を切り欠いて形成した2個の山形状切片15, 15を、該山形状切片の底辺部16, 16を対向させて互いに上下に離間して配置するとともに、該2個の山形状切片15, 15にそれぞれ頂上部から左右の山裾に向かう2個の円弧状乃至傾斜状の切り欠き部17, 17を互いに上部を左右に離間して形成し、山形状切片15の底辺部16の中央部には凹状切り欠き部18, 18を形成する。円弧状切り欠き部17は、1乃至複数の勾配を付けた連続直線形状か放物線の曲線形状等とし、図1の上方の山形状切片15のように閉鎖状に形成し、対向する一方を車輪が走行するレールとし、他方の斜辺部側を車輪が外れないガードレールとしてもよい。また、下方の山形状切片15のように斜辺部を切り取って開放状に形成してもよい。

30

**【0010】**

2本のアームリンク19, 19が中央部の支点21で回動自在に交差するクロスアームリンク20となし、該クロスアームリンク20の先端部にそれぞれ車輪22を回転自在に設け該車輪22が静止状態では前記円弧状乃至傾斜状の切り欠き部17の中央部で吊り合うように配置し山形状切片が上下動すると前記円弧状乃至傾斜状切り欠き部の内面に沿って登降可能に設けられられており、上方及び下方に配置された前記山形状切片の頂上中央部にそれぞれ自在継ぎ手23, 23を取り付け、上方の自在継ぎ手23を前記上部枠13と連結し、下方の自在継ぎ手23を前記腰掛け部14と連結して地面からの振動を緩衝するように構成されてなる。

40

**【0011】**

次に、第2実施の形態に係る緩衝装置について説明する。第2実施の形態に係る緩衝装置12は、図2に示すように、第1実施の形態に係る緩衝装置におけるクロスアームリンクを上から下に第1クロスアームリンク20a、第2クロスアームリンク20b、第3クロスアームリンク20cの順に3個直列に配置し、隣接するクロスアームリンクのアームの先端部をそれぞれ回転自在に連結するとともに第2クロスアームリンク20bの支点である第2支点を支持点としてシリンドラ24を吊り下げ、該シリンドラ24の両側に出入するピストンロッド25a, 25bの端部をそれぞれ第1及び第3クロスアームリンクの支点21a, 21bとそれぞれ連結して、第1及び第3クロスアームリンクの支点21a

50

, 21b と連動してピストンロッド 25a, 25b がシリンダー 24 に出入するように構成する。

【0012】

また、第1及び第3クロスアームリンク 20a, 20c の両端に車輪 22 を回転自在に設け、該車輪を上下の山形状切片の円弧状乃至傾斜状切り欠き部 17 の内面に沿って登降可能に設けてなる。ここで、地震の際に最初に起こる振動が上方に上がるのか下方に下がるのかが予測できないために、シリンダー 24 内のピストンロッド 25a, 25b に連結する各ピストン 26a, 26b の平常時における停止位置はシリンダー 24 の全ストロークを3等分した2区画位置で釣り合うように設定することが好ましい。同様に第1及び第3クロスアームリンク 20a, 20c の両端に装着された車輪 22 はそれぞれの円弧状乃至傾斜状の切り欠き部 17 の中央部の位置で釣り合うように設定することが好ましい。重力のモーメントの分解と合成、地面の急激な上下動により起こる付加重力、慣性力などを計算して相対運動するアームリンクの強度、長さ、傾斜角を設定する。

10

【0013】

次に、第3実施の形態に係る緩衝装置について説明する。第3実施の形態に係る緩衝装置 12 は、図4、5及び6に示すように、第1実施の形態に係る緩衝装置における山形状切片 15 の底辺部に円盤状ピストン 27 を形成し、該円盤状ピストンを形成した2個の山形状切片 15 を円盤状ピストン面を対向させて互いに上下に離間してシリンダー内に滑動可能に格納してなる。シリンダーとピストン等は100年以上の耐久性を有し、防錆・防火対策を講じた劣化しない素材、例えばステンレススチール等を使うことが好ましい。また、アームリングの運動スペースとしてピストンに設けた貫通溝 36 を通気口として利用し、通気弁として貫通溝に蝶番を介して蓋を設け(図示せず)、或いはその他の気圧自動調整路等を複数設置してピストンの上下運動によるシリンダー内の急激な気圧変化を緩和して建物の柱 Z の上下動を緩衝する機構とすることが好ましい。

20

【0014】

次に、本願請求項2記載の発明を含む第4実施の形態に係る免震装置について説明する。第4実施の形態に係る機械式激震対応免震装置 11 は、図1, 2, 4, 6, 7 に示すように、土台又は基礎 X と建物の柱 Z との間に設置される免震装置における前記上部枠 13 と腰掛け部 14との間に請求項1記載の緩衝装置 12 を複数個配置してなる。詳細には、地面から立ち上がる基礎 X 上に載置した截頭錐体の上部面に設けた厚板鋼板からなる上部枠 13 のフランジに複数(好ましくは4箇所以上)のボス穴(I, J, K, L)をあけ、このボス穴に笠つきピン 29 を差し込み、笠裏に油種が不要なロールベアリング 30 を取り付けて回転を円滑にし、笠つきピン 29 の下部に自在継ぎ手のクロスジョイント 31 を取り付けて上方の山形状切片 15 と連結する。

30

【0015】

更に、円盤状の厚板鋼板からなる腰掛け部 14 の、前記上部枠 13 のボス穴(I, J, K, L)に対応する位置にボス穴(Q, R, S, T)をあけ、このボス穴に笠つきピン 29 を差し込み、前記と同様にして、下方の山形状切片 15 と腰掛け部 14 を自在継ぎ手のクロスジョイント 31 を介して連結する。このようにして、前記上部枠 13 と腰掛け部 14 との間の4つのボス穴の位置に前記緩衝装置 12 をそれぞれ取り付け、前記腰掛け部 14 の中央部に建物の柱 Z を受けることにより、建物の柱 Z は緩衝装置 12 の作用により地震の震動が緩衝される。

40

【0016】

次に、第5実施の形態に係る免震装置について説明する。第5実施の形態に係る機械式激震対応免震装置 11 は、図3, 4, 6 に示すように、免震装置底部 32 を球面状又は錐体面状とし、腰掛け部 14 の下方に球面状(図2参照)又は錐体面状(図4, 6参照)の腰掛け底部 33 を前記免震装置底部 32 と離間して設ける。前記免震装置底部 32 及び腰掛け底部 33 の中央部を貫通する貫通孔 34 を設け、前記貫通孔 34 の直径よりも大きな直径の球体 35 を前記両貫通孔 34, 34 に係止する状態で且つ規定以上の振動によって上方に飛び出し可能に載置してなる。腰掛け底部 33 の中心点を y2、免震装置底部 32

50

の中心点をYとすると、平常時に球体35は、鉛直線(O, P)上にあり、y2~Yの離間距離は、想定される上下動の振幅数値(h)とすることが好ましい。

#### 【0017】

本実施例の装置は安全装置として機能し、台風などによる揺れでは球体35が外れないで前記両貫通孔34, 34に係止しており、腰掛け底部33と免震装置底部32は球体35によって門状に固定される。しかし、規定範囲外の振動により、球体35が貫通孔34からはじき出されて腰掛け底部33上で転げ回り安全装置が外れる構造とする。振動が停止すると球体は自重により自動的に貫通孔34, 34に戻り係止する。球体35は風圧などでは外れない程度の重量からなる鋼鉄などで構成することが好ましい。風圧などで飛び出さない極限の球体重量と大きさなどを求めて設定する。或いは、小振動で飛び出さないようにコイルバネ等で押圧し又は磁石等で牽引するように構成してもよい。

10

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0018】

【図1】本発明の第1実施の形態に係る緩衝装置の構造を示す説明図である。

【図2】本発明の第2実施の形態に係る緩衝装置を装着した免震装置を示す説明図である。

【図3】本発明の安全装置を装着した他の例を示す説明図である。

【図4】本発明の第3実施の形態に係る緩衝装置を前後に2個装着した免震装置を示す説明図である。

【図5】底辺部に円盤状ピストンを形成した山形状切片の斜視図である。

20

【図6】本発明の第3実施の形態に係る緩衝装置を前後左右に合計4個装着した免震装置を示す説明図である。

【図7】地下一階に設置した本発明の免震装置を地上階から見た斜視図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0019】

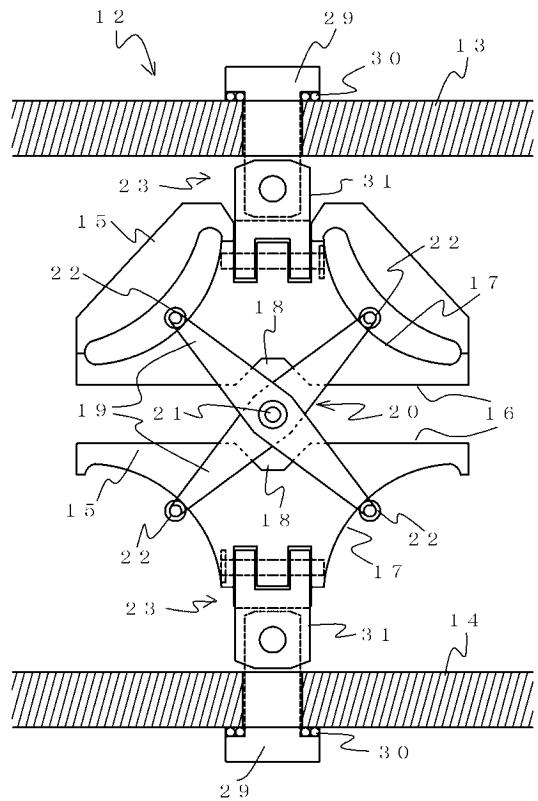
11: 機械式激震対応免震装置、12: 緩衝装置、13: 上部枠、14: 腰掛け部、15: 山形状切片、16: 底辺部、17: 円弧状切り欠き部、18: 凹状切り欠き部、19: アームリンク、20: クロスアームリンク、20a: 第1クロスアームリンク、20b: 第2クロスアームリンク、20c: 第3クロスアームリンク、21: 支点、21a: 第1支点、21b: 第2支点、21c: 第3支点、22: 車輪、23: 自在継ぎ手、24: シリンダー、25a, 25b: ピストンロッド、26a, 26b: ピストン、27: 円盤状ピストン、28: 格納シリンダー、29: 笠つきピン、30: ロールベアリング、31: クロスジョイント、32: 免震装置底部、33: 腰掛け底部、34: 貫通孔、35: 球体、36: 溝、

I, J, K, L: 上部枠のボス穴、Q, R, S, T: 腰掛け部のボス穴、

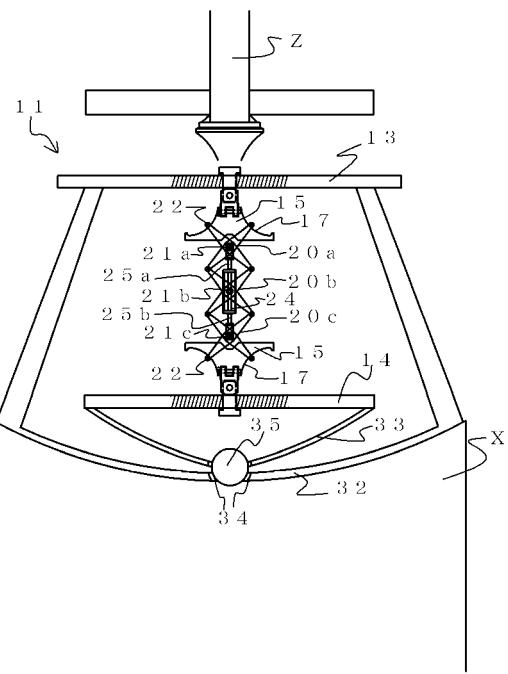
X: 基礎、Z: 柱

30

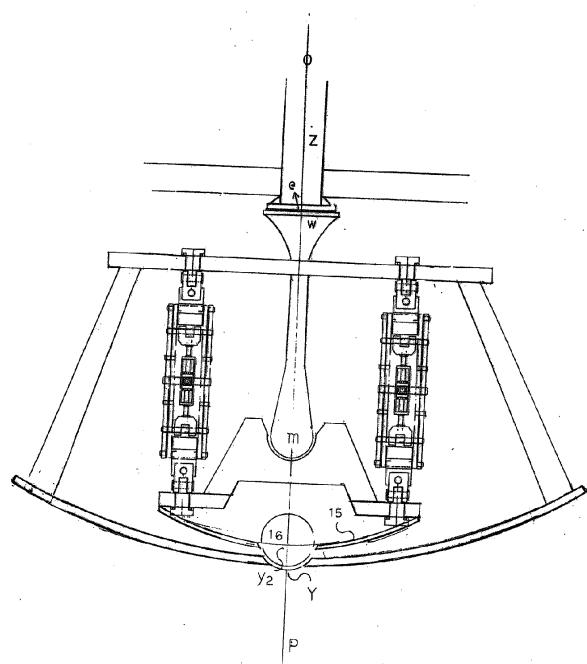
【 図 1 】



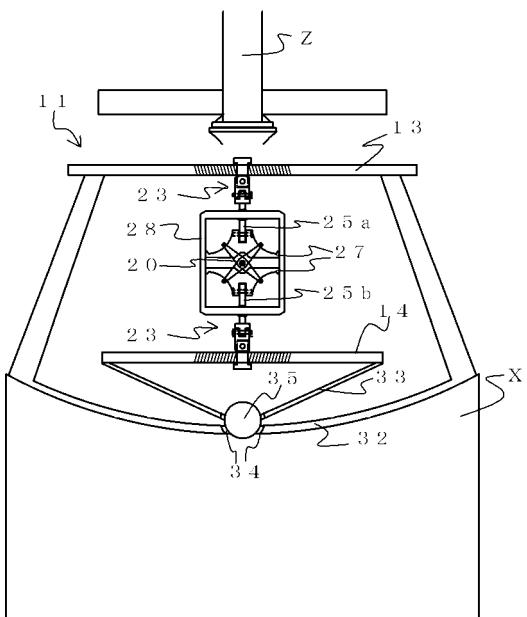
【 図 2 】



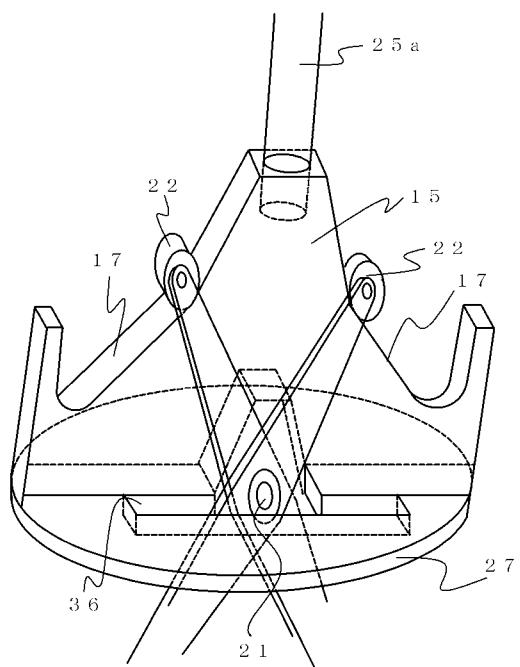
【 図 3 】



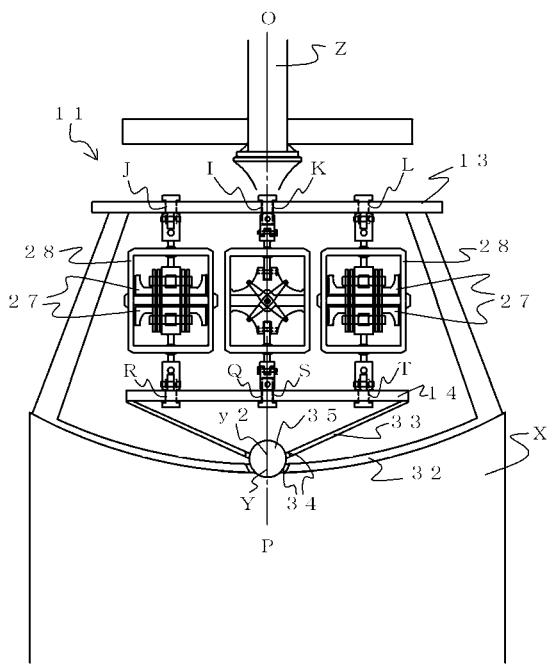
【 図 4 】



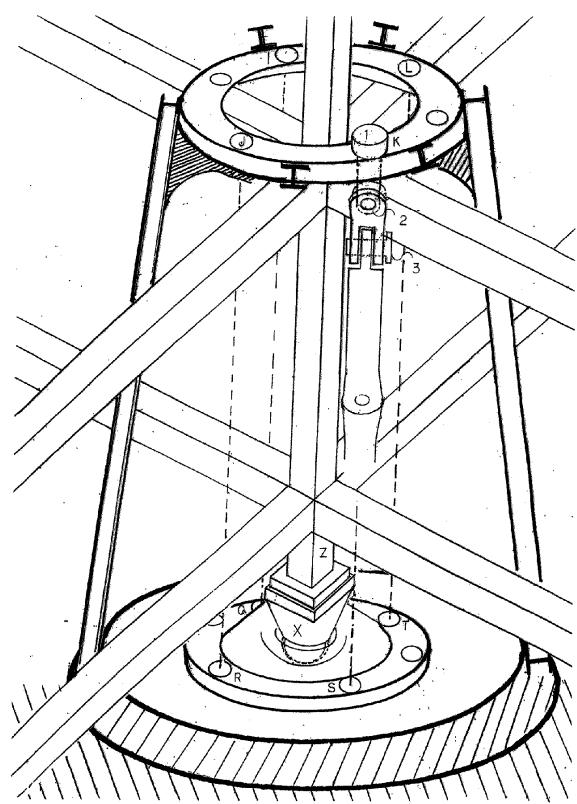
【図5】



【図6】



【図7】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-188686(JP,A)  
特開平09-256673(JP,A)  
特開2007-297895(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 16 F 15/00 - 15/08  
E 04 B 1/36  
E 04 H 9/02