



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

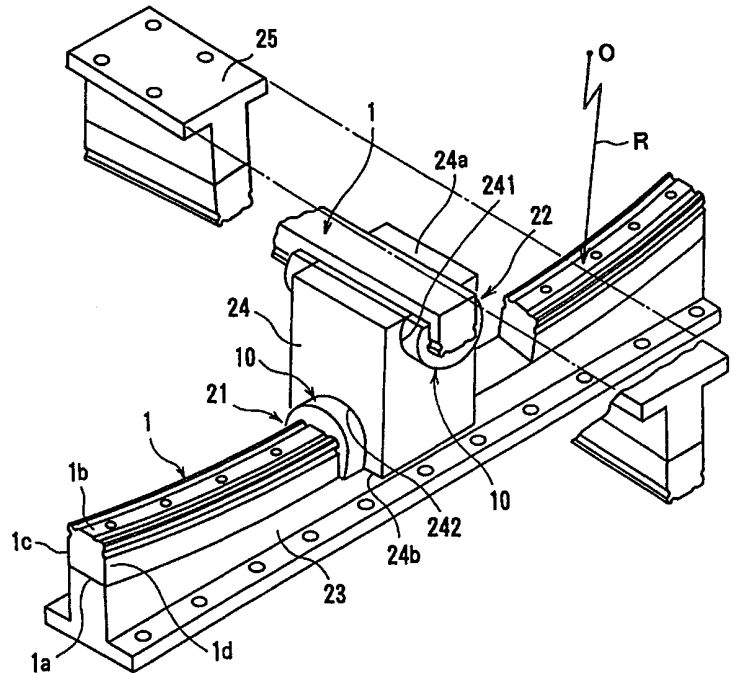
<p>(51) 国際特許分類6 F16C 29/06, F16F 15/02, 15/04</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO99/11942</p> <p>(43) 国際公開日 1999年3月11日(11.03.99)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03949</p> <p>(22) 国際出願日 1998年9月3日(03.09.98)</p> <p>(30) 優先権データ 特願平9/256016 1997年9月4日(04.09.97) JP</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) テイエチケー株式会社(THK CO., LTD.)(JP/JP) 〒141-8503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 石川裕一(ISHIKAWA, Hirokazu)(JP/JP) 木本政志(KONOMOTO, Masashi)(JP/JP) 菅 嘉一(SUGA, Yoshikazu)(JP/JP) 〒141-8503 東京都品川区西五反田3丁目11番6号 テイエチケー株式会社内 Tokyo, (JP)</p> <p>(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇, 外(WATANABE, Isamu et al.) 〒160-0023 東京都新宿区西新宿7丁目5番8号 GOWA西新宿4階 Tokyo, (JP)</p>	<p>(81) 指定国 CN, KR, NZ, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54)Title: THREE DIMENSIONAL GUIDE

(54)発明の名称 三次元案内装置

(57) Abstract

A three dimensional guide, which is installed between the ground and a structure and minimizes transmission of vibration of the ground to the structure. The guide is provided with a first curve guide (21) mounted on a base (23), a second curve guide (22) having a moving plane which intersects a moving plane of the first curve guide (21), and an intermediate member (24) which connects the first curve guide (21) and the second curve guide (22) to each other. Each of the first and second curve guides (21, 22) is provided with a track rail (1) having a plurality of rows of rolling body rolling grooves, a bearing block (10) having a plurality of rows of rolling body rolling grooves and no-load rolling body passages, and a multiplicity of balls (9) which bear loads between the rolling body rolling grooves of the track rail (1) and the rolling body rolling grooves of the bearing block (10). Two surfaces of the intermediate member (24) have respectively cylindrical recesses (241, 242) which are opened to permit the bearing block (10) to be rotatably fitted therewith.



(57)要約

地盤と構造物との間に設置され地盤の振動が構造物に可能な限り伝達されないようにする三次元案内装置である。三次元案内装置は、基台(23)の上側に配置された第1曲線案内装置(21)と、第1曲線案内装置(21)の運動平面と交わる運動平面を有する第2曲線案内装置(22)と、第1曲線案内装置(21)と第2曲線案内装置(22)とを接続する中間部材(24)とを備えている。第1及び第2曲線案内装置(21, 22)は、複数列の転動体転動溝を有した軌道レール(1)と、複数列の転動体転動溝と無負荷転動体通路とを有したベアリングブロック(10)と、軌道レール(1)の転動体転動溝とベアリングブロック(10)の転動体転動溝との間で荷重を負荷する多数のボール(9)とを備え、中間部材(24)の2面には、それぞれベアリングブロック(10)が回転可能に嵌合する開口した円筒状の凹部(241, 242)が形成されている。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL	アルバニア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SI	スロヴェニア
AM	アルメニア	FR	フランス	LR	リベリア	SK	スロヴァキア
AT	オーストリア	GA	ガボン	LS	レソト	SL	シエラ・レオネ
AU	オーストラリア	GB	英国	LT	リトアニア	SN	セネガル
AZ	アゼルバイジャン	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SZ	スワジランド
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	TD	チャード
BB	バルバドス	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BE	ベルギー	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BG	ブルガリア	GW	ギニア・ビサオ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BJ	ベナン	GR	ギリシャ		共和国	TT	トリニダード・トバゴ
BR	ブラジル	HR	クロアチア	ML	マリ	UA	ウクライナ
BY	ベラルーシ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	UG	ウガンダ
CA	カナダ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	US	米国
CF	中央アフリカ	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UZ	ウズベキスタン
CG	コンゴ	IL	イスラエル	MX	メキシコ	VN	ヴェトナム
CH	スイス	IN	インド	NE	ニジェール	YU	ユーゴスラビア
CI	コートジボアール	IS	アイスランド	NL	オランダ	ZW	ジンバブエ
CM	カメルーン	IT	イタリア	NO	ノルウェー		
CN	中国	JP	日本	NZ	ニュージーランド		
CU	キューバ	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CY	キプロス	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
CZ	チェッコ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DE	ドイツ	KR	韓国	RU	ロシア		
DK	デンマーク	KZ	カザフスタン	SD	スーダン		
EE	エストニア	LC	セントルシア	SE	スウェーデン		
ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SG	シンガポール		

## 明 細 書

## 三次元案内装置

## 技術分野

本発明は、免震用三次元案内装置に係り、特に地盤と構造物との間に設置され地盤の振動が構造物（建築物）に可能な限り伝達されないようにする免震用三次元案内装置に関する。

## 背景技術

従来から、地震動の性質を考慮し、その影響をできるだけ小さく抑えるような配慮を施した免震構造の構造物があり、このような免震構造物として、地盤と構造物との間に地震等によって生ずる地盤の振動が構造物（建築物）に可能な限り伝達されないようにする免震装置を組み込んだものがある。

このような免震装置は、例えば、図15（図15Aは立面図、図15Bは平面図）に示すように、建築物301を基礎302に固定することなく、基礎302と建築物301との間に、建築物301が基礎302上を移動することができる案内装置303を組み込み、一定以上の地震力が作用すると、建築物301が案内装置303上を滑り、一定以上の力が建築物301に作用しないようにするものである。

本件出願人は、上記案内装置として、先に特願平9-37072号において、三次元案内装置を提案している。この先願において提案された三次元案内装置は2種類のタイプに大別される。図12は上記三次元案内装置の一つのタイプを示す斜視図である。この三次元案内装置は、図12に示すように、基台140と、基台140の上側に配置された円弧

状の軌跡を有する第1曲線案内装置150と、第1曲線案内装置150の上方に配置され円弧状の軌跡で第1曲線案内装置150の運動平面と交わる運動平面を有する第2曲線案内装置160と、第1曲線案内装置150と第2曲線案内装置160との間に位置し第1曲線案内装置150と第2曲線案内装置160とを接続する中間部材170とを備えている。

前記第1および第2曲線案内装置150, 160は、垂直方向に所定の曲率で湾曲して形成され相対向する面に所定曲率の円弧に沿って形成されたボール転動溝153, 163を有した軌道レール151, 161と、この軌道レール151, 161に跨るようにコ字状断面を有し上記軌道レール151, 161のボール転動溝に対応する位置に所定曲率の円弧に沿って形成されたボール転動溝を有したベアリングブロック152, 162と、上記軌道レール151, 161のボール転動溝と上記ベアリングブロック152, 162のボール転動溝との間で荷重を負荷する多数のボール（図示せず）とから構成されている。前記第1および第2曲線案内装置150, 160を接続する中間部材170はブロック状の剛体から形成されている。

図13は、図12に示す三次元案内装置の使用例を示す図である。

図13に示すように、各三次元案内装置303の案内軌跡である球面の中心を1点とすることなくそれぞれ別に設定し、建物に取付けるものである。この場合には建物301と各三次元案内装置303との間には振動時における建物301と三次元案内装置303との間に発生する傾きを許容する傾斜吸収機構304を設ける必要がある。この傾斜吸収機構304としては、ユニバーサルジョイント、球面継手、ゴム等の弾性体により構成したものを使用することができる。

図14は上記三次元案内装置の他のタイプを示す正面図である。

本例の三次元案内装置は、図14に示すように、基台140と、基台140の上側に配置された円弧状の軌跡を有する第1曲線案内装置150と、第1曲線案内装置の上方に配置され円弧状の軌跡で上記第1曲線案内装置150の運動平面と交わる運動平面を有する第2曲線案内装置160と、第1曲線案内装置150と第2曲線案内装置160との間に位置し第1曲線案内装置150と第2曲線案内装置160とを接続する中間部材170とから構成されている。第2曲線案内装置160上に建築物を積載する移動台180が固定されている。本例においては、中間部材170はユニバーサルジョイントから構成されており、第1曲線案内装置150と第2曲線案内装置160との間の傾斜を吸収するようになっている。本例における中間部材としては、ユニバーサルジョイント以外に、球面継手、バネやゴム等の弾性体などでもよい。

前記第1および第2の曲線案内装置150、160は、垂直方向に所定の曲率で湾曲して形成され相対向する面に所定曲率の円弧に沿って形成されたボール転動溝153、163を有した軌道レール151、161と、この軌道レール151、161に跨るようにコ字状断面を有し上記軌道レール151、161のボール転動溝に対応する位置に所定曲率の円弧に沿って形成されたボール転動溝を有したベアリングブロック152、162と、上記軌道レール151、161のボール転動溝と上記ベアリングブロック152、162のボール転動溝との間で荷重を負荷する多数のボール（図示せず）とから構成されている。

このような三次元案内装置を使用した免震構造にあっては、地震等の振動がない状態においては、建物は三次元案内装置等の定常位置に安定的に位置するし、地震等が発生して地盤が振動しても、地盤と建物との間は三次元案内装置により振動絶縁され、建物には大きな振動は伝わらないものとすることができる。そして、地盤の振動がおさまった後には

建物は、地盤に対する振動を減衰していき、三次元案内装置の定常位置に安定する。

特願平9-37072号において提案された三次元案内装置においては、地震等の振動時に建物を水平状態に維持するためには、図14に示す三次元案内装置では第1曲線案内装置と第2曲線案内装置との間に傾斜吸収機構を設ける必要がある。そして、この傾斜吸収機構としては、ユニバーサルジョイント、球面継手、ゴムやバネ等の弾性体を採用することが提案されている。

しかしながら、傾斜吸収機構としてユニバーサルジョイントや球面継手を採用した場合には、建築物全体の重量を小さな面積の十字軸部（ユニバーサルジョイント）や球面部からなる摺動部で支承しなければならないため、この摺動部の応力が他の部分に比べて異常に高くなり、この摺動部が短期間で破壊したり損耗したりするという問題点があった。

またゴム等の弾性体により傾斜吸収機構を構成した場合には、弾性変形可能な範囲の荷重しか支承できず、高荷重が支承できないという問題点があった。しかも経時的に弾性体がへたり、耐久性に乏しいという問題点もあった。即ち、特願平9-37072号で提案されたものは、傾斜吸収機構の存在ゆえに重荷重を支承することができない三次元案内装置になっていた。

本発明は上述の事情に鑑みなされたもので、傾斜吸収機能を備えかつ重荷重を支承することができる耐久性に優れた三次元案内装置を提供することを目的とする。

#### 発明の開示

上述した目的を達成するため、本発明は、基台と、基台の上側に配置された円弧状の軌跡を有する第1曲線案内装置と、上記第1曲線案内装

置の上方に配置され円弧状の軌跡で上記第1曲線案内装置の運動平面と交わる運動平面を有する第2曲線案内装置と、上記第1曲線案内装置と第2曲線案内装置との間に位置し、第1曲線案内装置と第2曲線案内装置とを接続する中間部材とを備え、上記第1および第2曲線案内装置は、垂直方向に所定の曲率で湾曲して形成され、外面に複数列の転動体転動溝を有した軌道レールと、概略円筒状の剛体からなり、内面に上記軌道レールの転動体転動溝に対応する位置に複数列の転動体転動溝を有するとともにこの転動体転動溝に隣接した無負荷転動体通路とを有したベアリングブロックと、上記ベアリングブロックの前後両端面に取り付けられ、内面側に上記転動体転動溝と無負荷転動体通路の各端部間を互いに連結して転動体無限循環通路を形成する転動体方向転換通路を有した蓋体と、上記転動体無限循環通路内を循環し、上記軌道レールの転動体転動溝と上記ベアリングブロックの転動体転動溝との間で荷重を負荷する多数の転動体とを備え、前記中間部材はブロック状の剛体からなり、該中間部材の2面には、それぞれ前記ベアリングブロックが回転可能に嵌合する開口した円筒状の凹部が形成されていることを特徴とするものである。

本発明によれば、中間部材をブロック状の剛体にて形成し、この中間部材の2面に、第1および第2曲線案内装置を構成する剛体からなるベアリングブロックを回転可能に嵌合することにより、第1および第2曲線案内装置との間に傾斜吸収機能をもたせることができる。したがって、大きな接触面積を有しかつ剛体同士が接触する摺動面によって傾斜吸収機能を果たすことができるとともに建築物を支承することができるため、重荷重を支承することができるとともに、耐久性に優れた三次元案内装置とすることができる。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る三次元案内装置の第 1 の実施形態の斜視図である。

図 2 は、図 1 に示す実施形態における第 1 および第 2 曲線案内装置の斜視図である。

図 3 は、図 1 に示す実施形態におけるベアリングブロックの転動溝を示す斜視図である。

図 4 は、図 1 に示す実施形態におけるブロック状の中間部材の斜視図である。

図 5 は、本発明に係る三次元案内装置の第 2 の実施形態の側面図である。

図 6 は、図 5 の VI-VI 線断面図である。

図 7 は、図 5 の要部拡大図である。

図 8 は、本発明に係る三次元案内装置の第 3 の実施形態の側面図である。

図 9 は、図 8 の IX-IX 線断面図である。

図 10 は、図 9 の要部拡大図である。

図 11 は、本発明に係る三次元案内装置の第 4 の実施形態の斜視図である。

図 12 は、本件出願人が先に提案した三次元案内装置の 1 例を示す斜視図である。

図 13 は、図 12 に示す三次元案内装置の使用例を示す図である。

図 14 は、本件出願人が先に提案した三次元案内装置の他の例を示す正面図である。

図 15 A 及び図 15 B は、建築物と免震装置との関係を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明に係る三次元案内装置の実施の形態を図1乃至図13を参照して説明する。

[第1の実施の形態]

図1乃至図4は、本発明の第1の実施形態に係る三次元案内装置を示す図であり、図1は三次元案内装置の斜視図、図2は第1および第2曲線案内装置の斜視図、図3はベアリングブロックを示す斜視図、図4は中間部材を示す斜視図である。

本実施形態の三次元案内装置は、図1に示すように、基礎に固定される基台23と、基台23の上側に配置された円弧状の軌跡を有する第1曲線案内装置21と、第1曲線案内装置21の上方に配置され円弧状の軌跡で上記第1曲線案内装置21の運動平面と交わる運動平面を有する第2曲線案内装置22と、第1曲線案内装置21と第2曲線案内装置22との間に位置し第1曲線案内装置21と第2曲線案内装置22とを接続する中間部材24とから構成されている。第2曲線案内装置22上に建築物を積載する移動台25が固定されている。

第1曲線案内装置21および第2曲線案内装置22は、同一の構成からなり、図2（図2Aは部分欠截斜視図、図2Bは縦断面図）に示すように、垂直方向に所定の曲率で湾曲して形成された曲線軌道レール1と、曲線軌道レール1に多数のボール9を介して摺動自在に支持された無限ボール循環路を形成したベアリングブロック10とから構成されている。曲線軌道レール1は、図1に示すように断面略矩形で垂直方向に所定曲率をもって円弧状に形成されている。曲線軌道レール1は、曲率中心Oが垂直方向の上方にあり、曲率半径がRに設定されており、曲線軌道レール1の取付面（下面）1aが凸面、取付面1aに対向する面（上面）

1 bが凹面になっている。

以下の説明において、軌道レール1の取付面（下面）を第1面1 a、取付面に対向する面（上面）を第2面1 b、第1面1 aの両端より伸びる両側面を第3面1 cおよび第4面1 dとして説明する。

図2に示すように、曲線軌道レール1の第3，第4面1 c，1 dには、所定曲率の円弧に沿ってボール転動溝1 1 1，1 1 1が形成されており、また第2面1 bには軌道レール1に沿って並列してボール転動溝1 1 2，1 1 2が形成されている。

ベアリングブロック1 0は概略円筒状の剛体から形成されており、下面側に開口する凹部1 0 1を有している。そして、ベアリングブロック1 0の両内側面1 0 c，1 0 dには、前記曲線軌道レール1のボール転動溝1 1 1，1 1 1に対応する位置に所定曲率の円弧（曲率半径R）に沿ってボール転動溝2 2 1，2 2 1が形成されている。また、ベアリングブロック1 0の内面の下面1 0 aには、前記曲線軌道レール1 1 2，1 1 2に対応する位置に並列してボール転動溝2 2 2，2 2 2が形成されている。

また、ベアリングブロック1 0には、上記ボール転動溝2 2 1，2 2 2に隣接して、かつ、これらボール転動溝2 2 1，2 2 2に対応して無負荷ボール穴2 2 3，2 2 4が形成されている。ベアリングブロック1 0の前後両端面には、図2に示すように、内面側に前記ボール転動溝2 2 1，2 2 2と無負荷ボール穴2 2 3，2 2 4の各端部間を互いに連結して無限循環通路を形成するボール方向転換通路1 5を有した蓋体1 3，1 3が取付けられている。そして、上記多数のボール9は、各無限循環通路内を循環し、曲線軌道レール1のボール転動溝1 1 1，1 1 2とベアリングブロック1 0のボール転動溝2 2 1，2 2 2との間で荷重を負荷しながら転走するようになっている。

ボール 9 と相対向する下側のボール転動溝 1 1 1, 2 2 1 の接触点を結ぶ接触角線は水平線に対して  $45^\circ$  の角度に設定されている。またボール 9 と相対向する上側のボール転動溝 1 1 2, 2 2 2 の接触点を結ぶ接触角線は鉛直方向（荷重作用方向）に設定されている。

図 3 は本発明のベアリングブロック 1 0 の凹部内面に形成された上下のボール転動溝 2 2 1, 2 2 2 を示す斜視図である。上下のボール転動溝 2 2 1, 2 2 2 は垂直方向に所定の曲率（曲率半径 R）で円弧状に形成されており、これらボール転動溝 2 2 1, 2 2 2 は下に凸状になっている。

図 4 は本発明のブロック状の中間部材 2 4 の斜視図である。図 4 に示すように、中間部材 2 4 は概略長方体状の剛体からなり、中間部材 2 4 の上面 2 4 a および下面 2 4 b に、開口した円筒状の凹部 2 4 1, 2 4 2 がそれぞれ形成されている。そして、円筒状の凹部 2 4 1, 2 4 2 にそれぞれベアリングブロック 1 0 が回転可能に嵌合されるようになっている。ベアリングブロック 1 0, 1 0 が円筒状の凹部 2 4 1, 2 4 2 に嵌合されると、ベアリングブロック 1 0, 1 0 は中間部材 2 4 に対して長手方向の軸線回わりに回転可能であるが、軸線方向には移動できないように固定手段により固定されている。

本実施の形態によれば、中間部材 2 4 をブロック状の剛体にて形成し、この中間部材 2 4 の上下面の円筒状凹部 2 4 1, 2 4 2 に、第 1 および第 2 曲線案内装置 2 1, 2 2 を構成する剛体からなるベアリングブロック 1 0, 1 0 を回転可能に嵌合することにより、第 1 および第 2 曲線案内装置 2 1, 2 2 との間に傾斜吸収機能をもたせることができる。したがって、大きな接触面積を有しかつ剛体同士が接触する摺動面（中間部材 2 4 の凹部 2 4 1, 2 4 2 の内周面とベアリングブロック 1 0 の外周面とから構成される）によって傾斜吸収機能を果たすことができるとと

もに建築物を支承することができるため、重荷重を支承することができ、また、耐久性に優れた三次元案内装置とすることができる。

本実施の形態によれば、移動台 25 上の建築物が、地殻の変動による地震により基盤が揺れた場合、その加速度により建築物は、上下の曲線軌道レール 1, 1 に沿って、移動することになる。地震の揺れの方向は、任意の方向であるが、その加速度は、軌道レール 1, 1 の X Y 方向に分解されるからである。この場合、建築物が揺れても、中間部材 24 とベアリングブロック 10 との間の回転運動により傾斜吸収機能が発揮され、建築物の水平を維持することができる。また、上下の曲線軌道レール 1, 1 を常に直交した方向に維持することができるため、建築物の下部へ配設固定する際に、複数の三次元案内装置の方向性を合わせる事がきわめて容易である。即ち、基盤側の複数の曲線軌道レール 1 の方向性さえ合わせれば、建築物側の曲線軌道レール 1 の方向性は必然的に決定され、方向性を合わせる作業の必要がない。

また本実施の形態によれば、地盤と建築物との間に複数の三次元案内装置を介在させることになるが、上下のベアリングブロック 10 が中間部材 24 に対して回転可能になっているため、ミスアラインメント（調芯誤差）やレベル誤差を容易に吸収することができる。また、中間部材 24 は高さが低いブロック状の単純な形状をしており、中間部材としてユニバーサルジョイントを用いた場合に比べて三次元案内装置全体の垂直方向の高さを低くすることができる。

#### [第 2 の実施の形態]

図 5 乃至図 7 は第 2 の実施形態に係る三次元案内装置を示す図であり、図 5 は三次元案内装置の側面図、図 6 は図 5 の VI-VI 線断面図、図 7 は図 5 の要部拡大図である。図 5 乃至図 7 に示す実施形態において、図 1 乃至図 4 に示す実施形態と同様の作用をなす要素は同一の符号を用いて

説明する。

本実施形態の主要構成は、第1の実施の形態と同様であるが、第2曲線案内装置22および中間部材24の構成は異なっている。即ち、本実施形態の三次元案内装置においては、図5および図6に示すように、第2曲線案内装置22における曲線軌道レール1は、断面略矩形で垂直方向に所定曲率をもって円弧状に形成されていることは、第1の実施形態と同様であるが、本実施形態の曲線軌道レール1は、第1の実施形態の曲線軌道レール1を90°回転させた配置になっている。即ち、第2曲線案内装置22における曲線軌道レール1の第3面1cが凹面、第4面1dが凸面になっている。そして、図7に示すように、軌道レール1の第3、第4面1c、1dには軌道レール1に沿ってボール転動溝111、111が形成されている。また第1面1aに対向した第2面1bには所定曲率の円弧に沿って並列してボール転動溝112、112が形成されている。

第2曲線案内装置22におけるベアリングブロック10は、概略円筒状の剛体から形成されており、ベアリングブロック10の両内側面10c、10dは軌道レール1の第3、第4面1c、1dに倣った曲面になっている。そして、ベアリングブロック10の第3、第4面10c、10dには、前記曲線軌道レール1のボール転動溝111、111に対応する位置にボール転動溝221、221が形成されている。またベアリングブロック10の内面の下面10aには、前記曲線軌道レール1のボール転動溝112、112に対応する位置に、所定曲率の円弧に沿って並列してボール転動溝222、222が形成されている。

一方、中間部材24には、下面24bに開口した円筒状の凹部242と、一側面24cに開口した円筒状の凹部241がそれぞれ形成されている。そして、円筒状の凹部241、242にそれぞれベアリングブ

ック10が回転可能に嵌合されるようになっている。移動台25は軌道レール1の第1面（取付面）1aに固定され、上方に伸びている。そして移動台25の上面が建築物の設置面になっている。第1曲線案内装置21等のその他の構成要素は、第1の実施形態と同様である。

[第3の実施の形態]

図8乃至図10は第3の実施形態に係る三次元案内装置を示す図であり、図8は三次元案内装置の側面図、図9は図8のIX-IX線断面図である。図8乃至図10に示す実施形態において、図1乃至図4に示す実施形態と同様の作用をなす要素は同一の符号を用いて説明する。

本実施形態の主要構成は、第2の実施の形態と同様であるが、第1曲線案内装置21および中間部材24の構成が異なっている。即ち、本実施形態の三次元案内装置においては、図8および図9に示すように、第1曲線案内装置21における曲線軌道レール1は、断面略矩形で垂直方向に所定曲率をもって円弧状に形成されていることは、第2の実施形態と同様であるが、本実施形態の曲線軌道レール1は、第2の実施形態の曲線軌道レール1を90°回転させた配置になっている。つまり、第1曲線案内装置21における曲線軌道レール1の第3面1cが凹面、第4面1dが凸面になっている。そして、図10に示すように、軌道レール1の第3、第4面1c、1dには、軌道レール1に沿ってボール転動溝111、111が形成されている。また第2面1bには所定曲率の円弧に沿って並列してボール転動溝112、112が形成されている。

第1曲線案内装置21におけるベアリングブロック10は、概略円筒状の剛体から形成されており、ベアリングブロック10の両内側面10c、10dは軌道レール1の第3、第4面1c、1dに倣った曲面になっている。そして、ベアリングブロック10の第3、第4面10c、10dには、前記曲線軌道レール1のボール転動溝111、111に対応

する位置にボール転動溝 2 2 1, 2 2 1 が形成されている。またベアリングブロック 1 0 の内面の下面 1 0 a には、前記曲線軌道レール 1 1 2, 1 1 2 に対応する位置に、所定曲率の円弧に沿って並列してボール転動溝 2 2 2, 2 2 2 が形成されている。

一方、中間部材 2 4 には、一側面 2 4 c に開口した円筒状の凹部 2 4 1 と、他側面 2 4 d に開口した円筒状の凹部 2 4 2 がそれぞれ形成されている。そして、円筒状の凹部 2 4 1, 2 4 2 にそれぞれベアリングブロック 1 0 が回転可能に嵌合されるようになっている。基台 2 3 は軌道レール 1 の第 1 面（取付面） 1 a に固定され、下方に伸びている。第 2 曲線案内装置 2 2 等のその他の構成要素は、第 2 の実施形態と同様である。本実施形態の作用効果は第 1 の実施形態のものと同様である。第 2 および第 3 の実施形態によれば、中間部材 2 4 の側部にベアリングブロック 1 0 を嵌合することにより、三次元案内装置全体の垂直方向の高さを低くすることができる。

#### [第 4 の実施の形態]

図 1 1 は、第 4 の実施の形態に係る三次元案内装置を示す図である。第 4 の実施の形態は、第 1 曲線案内装置 2 1 におけるベアリングブロック 1 0 の中心位置と第 2 曲線案内装置 2 2 におけるベアリングブロック 1 0 の中心位置を平面上にてずらし、2 つの直交する軌道レール 1, 1 を干渉寸前まで接近させたものである。

図 1 1 に示す実施の形態においては、第 1 および第 2 曲線案内装置 2 1, 2 2 の構成は図 5 乃至図 7 に示す第 2 の実施の形態と同様である。中間部材 2 4 は、2 つの直方体状のブロック 2 4 A, 2 4 B を L 形状の接続部材 2 4 C により接続した形状をなしている。中間部材 2 4 は、ベアリングブロック 1 0 を嵌合する円筒状の凹部 2 4 1, 2 4 2 を側面 2 4 c と下面 2 4 b の位置に有している。そして本実施形態における中間

部材 24 は、全体として第 2 の実施形態における中間部材より薄形になっている。2 つの軌道レール 1, 1 が交叉する箇処には、中間部材 24 は介在していない。そのため、2 つの軌道レール 1, 1 を干渉寸前まで接近させることができる。

以上のように、第 4 の実施の形態によれば、中間部材 24 の形状を工夫することにより 2 つの軌道レール 1, 1 を干渉寸前まで接近させることができるため、三次元案内装置全体の垂直方向の高さを低くすることができる。

以上の実施形態においては、転動体としてボールを説明したが、転動体としてローラであってもよい。

以上説明したように、本発明によれば、中間部材をブロック状の剛体にて形成し、この中間部材の 2 面に、第 1 および第 2 曲線案内装置を構成する剛体からなるベアリングブロックを回転可能に嵌合することにより、第 1 および第 2 曲線案内装置との間に傾斜吸収機能をもたせることができる。したがって、大きな接触面積を有しかつ剛体同士が接触する摺動面によって傾斜吸収機能を果たすことができるとともに建築物を支承することができるため、重荷重を支承することができるとともに、耐久性に優れた三次元案内装置とすることができる。

また本発明によれば、地盤と建築物との間に複数の三次元案内装置を介在させることになるが、2 つのベアリングブロックが中間部材に対して回転可能になっているため、ミスアラインメント（調芯誤差）やレベル誤差を容易に吸収することができる。また、中間部材は高さが低いブロック状の単純な形状をしており、中間部材としてユニバーサルジョイントを用いた場合に比べて三次元案内装置全体の垂直方向の高さを低くすることができる。

産業上の利用の可能性

本発明は、三次元案内装置であり、建築物を免震するための免震装置に好適に利用可能である。

## 請求の範囲

1. 基台と、基台の上側に配置された円弧状の軌跡を有する第1曲線案内装置と、上記第1曲線案内装置の上方に配置され円弧状の軌跡で上記第1曲線案内装置の運動平面と交わる運動平面を有する第2曲線案内装置と、上記第1曲線案内装置と第2曲線案内装置との間に位置し、第1曲線案内装置と第2曲線案内装置とを接続する中間部材とを備え、

上記第1および第2曲線案内装置は、

垂直方向に所定の曲率で湾曲して形成され、外面に複数列の転動体転動溝を有した軌道レールと、

概略円筒状の剛体からなり、内面に上記軌道レールの転動体転動溝に対応する位置に複数列の転動体転動溝を有するとともにこの転動体転動溝に隣接した無負荷転動体通路とを有したベアリングブロックと、

上記ベアリングブロックの前後両端面に取り付けられ、内面側に上記転動体転動溝と無負荷転動体通路の各端部間を互いに連結して転動体無限循環通路を形成する転動体方向転換通路を有した蓋体と、

上記転動体無限循環通路内を循環し、上記軌道レールの転動体転動溝と上記ベアリングブロックの転動体転動溝との間で荷重を負荷する多数の転動体とを備え、

前記中間部材はブロック状の剛体からなり、該中間部材の2面には、それぞれ前記ベアリングブロックが回転可能に嵌合する開口した円筒状の凹部が形成されていることを特徴とする三次元案内装置。

2. 前記中間部材は、前記円筒状の凹部を上面と下面の位置に有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元案内装置。

3. 前記中間部材は、前記円筒状の凹部を下面と側面の位置に有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元案内装置。

4. 前記中間部材は、前記円筒状の凹部を両側面の位置に有することを特徴とする請求の範囲第1項記載の三次元案内装置。

5. 前記中間部材は、一方のベアリングブロックの中心位置と他方のベアリングブロックの中心位置を平面上にてずらすような位置に前記2つの円筒状の凹部を有し、直交する2本の軌道レールを接近させるようにしたことを特徴とする請求の範囲第1項乃至第4項に記載の三次元案内装置。

FIG. 1

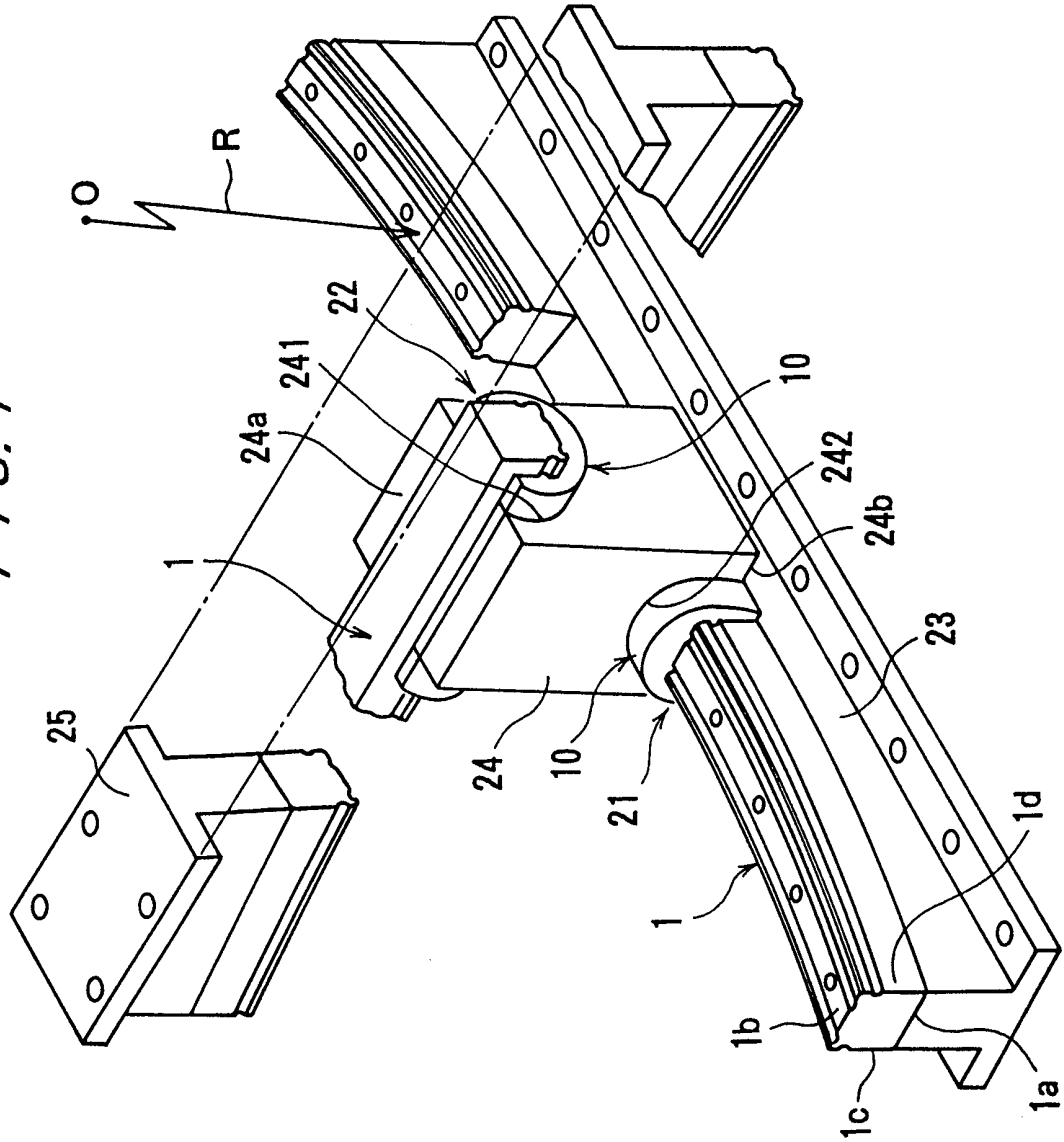


FIG. 2A

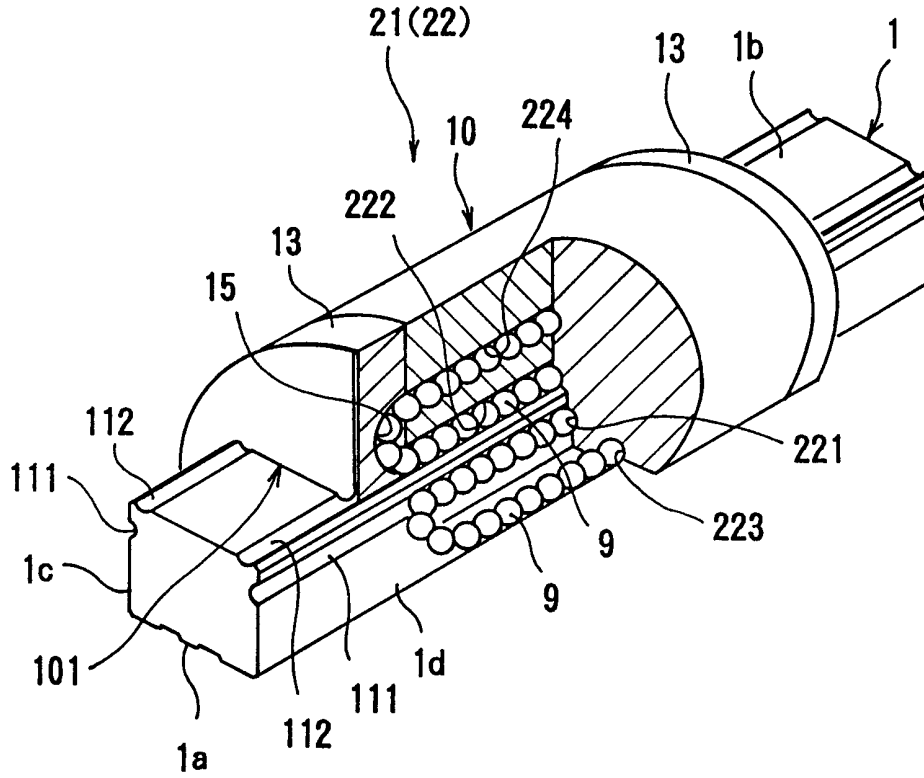


FIG. 2B

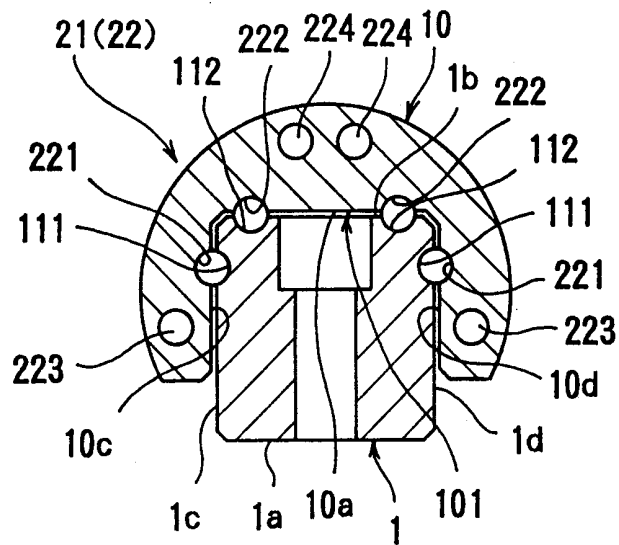


FIG. 3

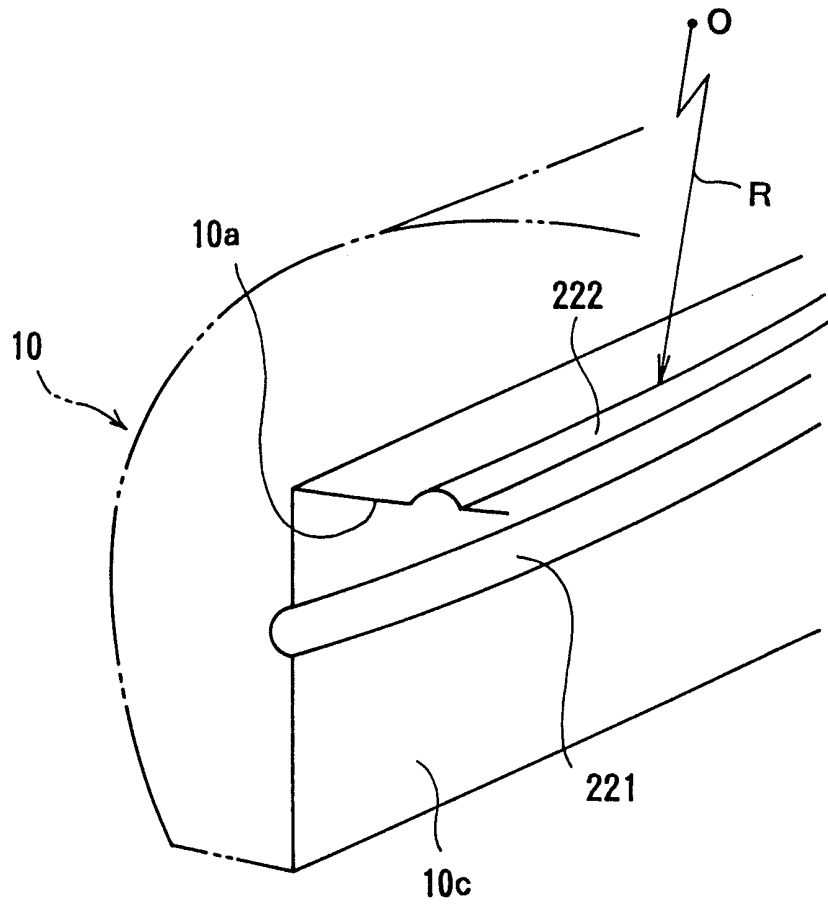
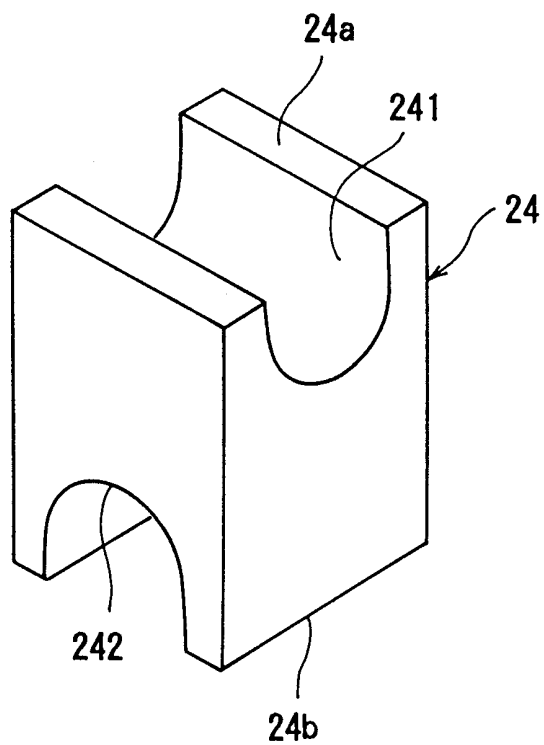


FIG. 4



5/13

FIG. 5

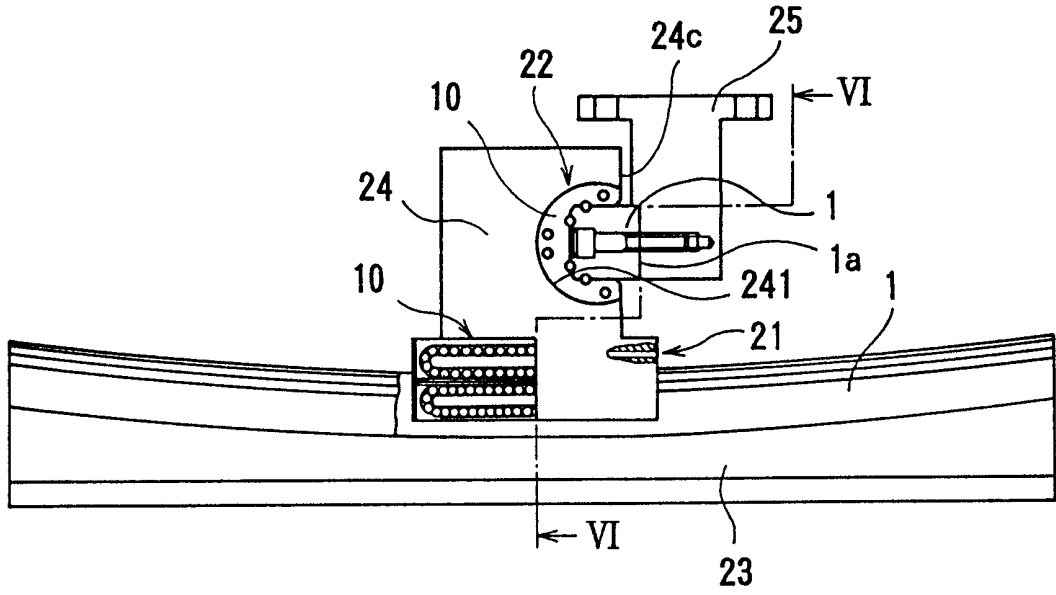


FIG. 6

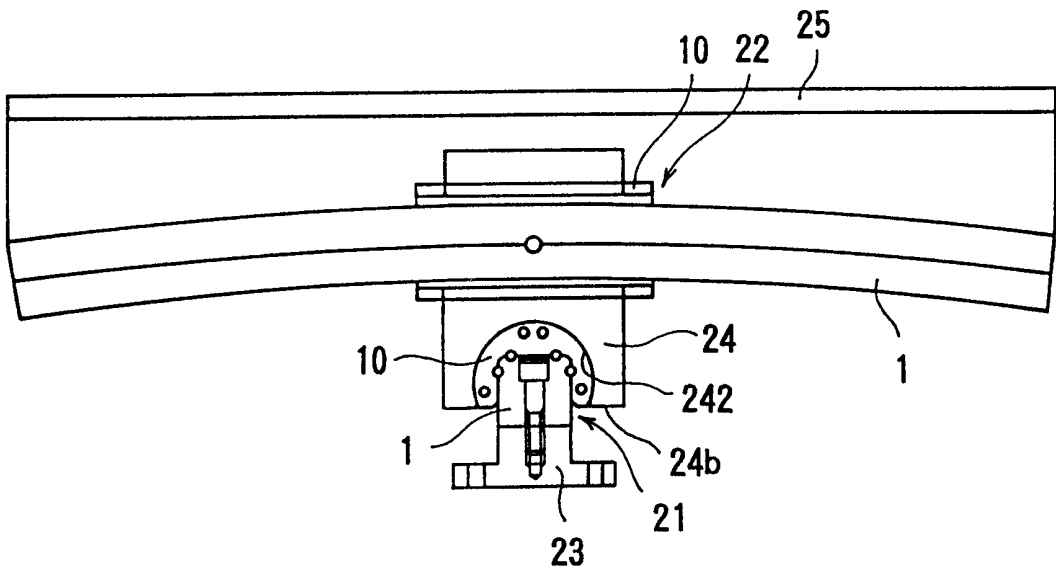
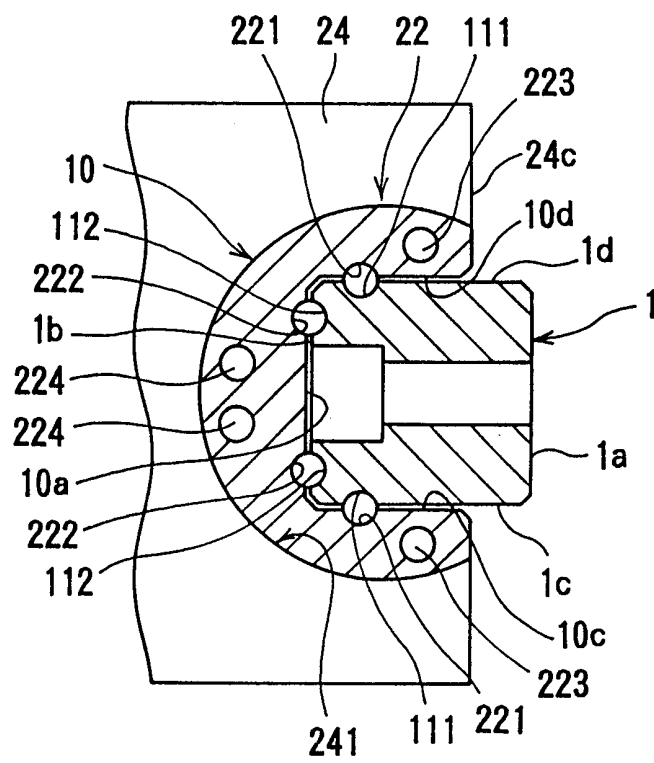


FIG. 7



7/13

FIG. 8

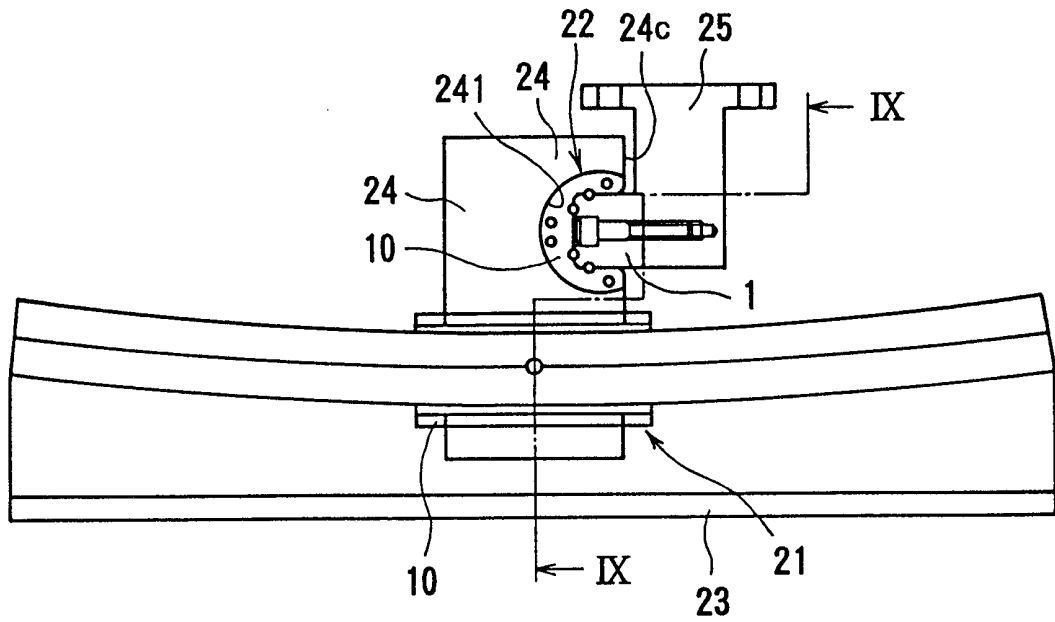


FIG. 9

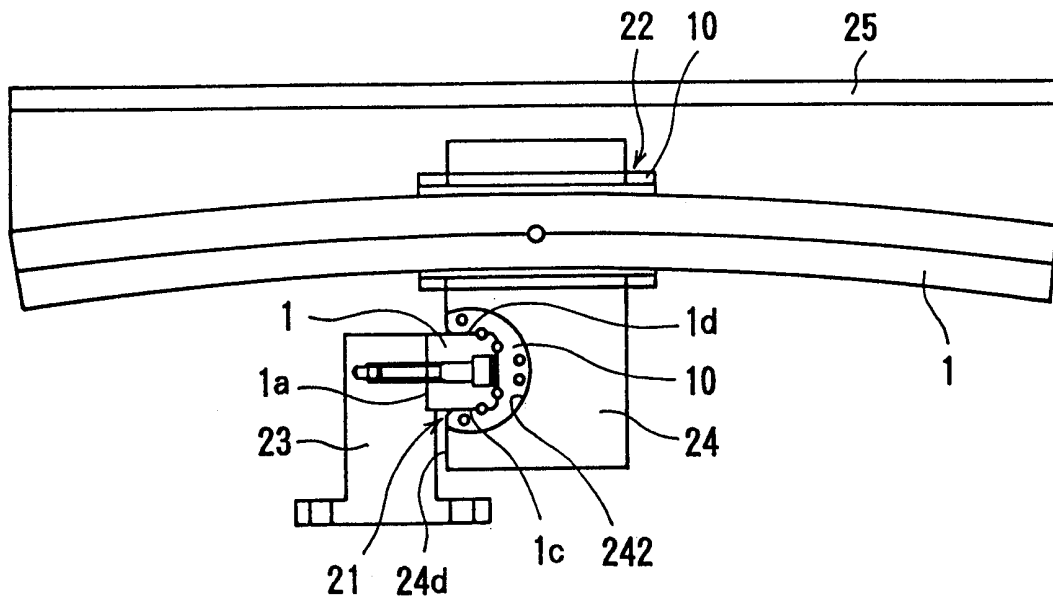


FIG. 10

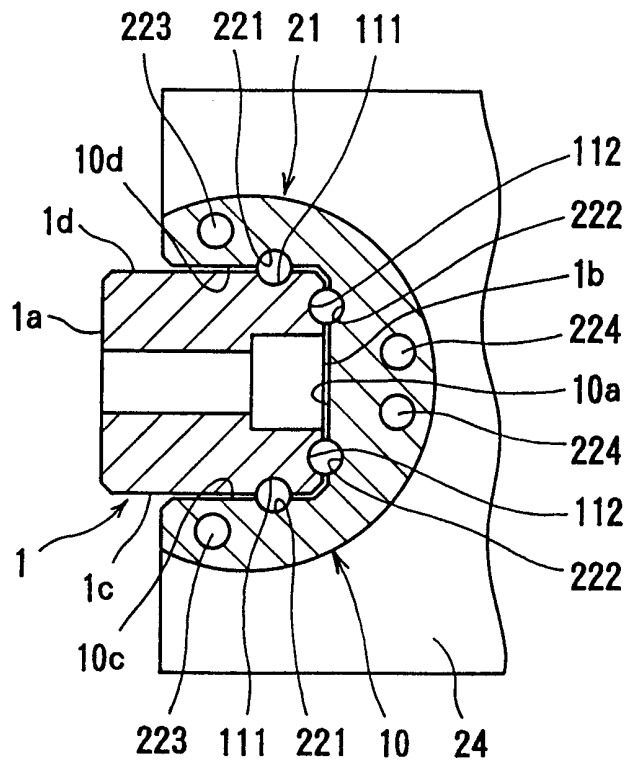




FIG. 12

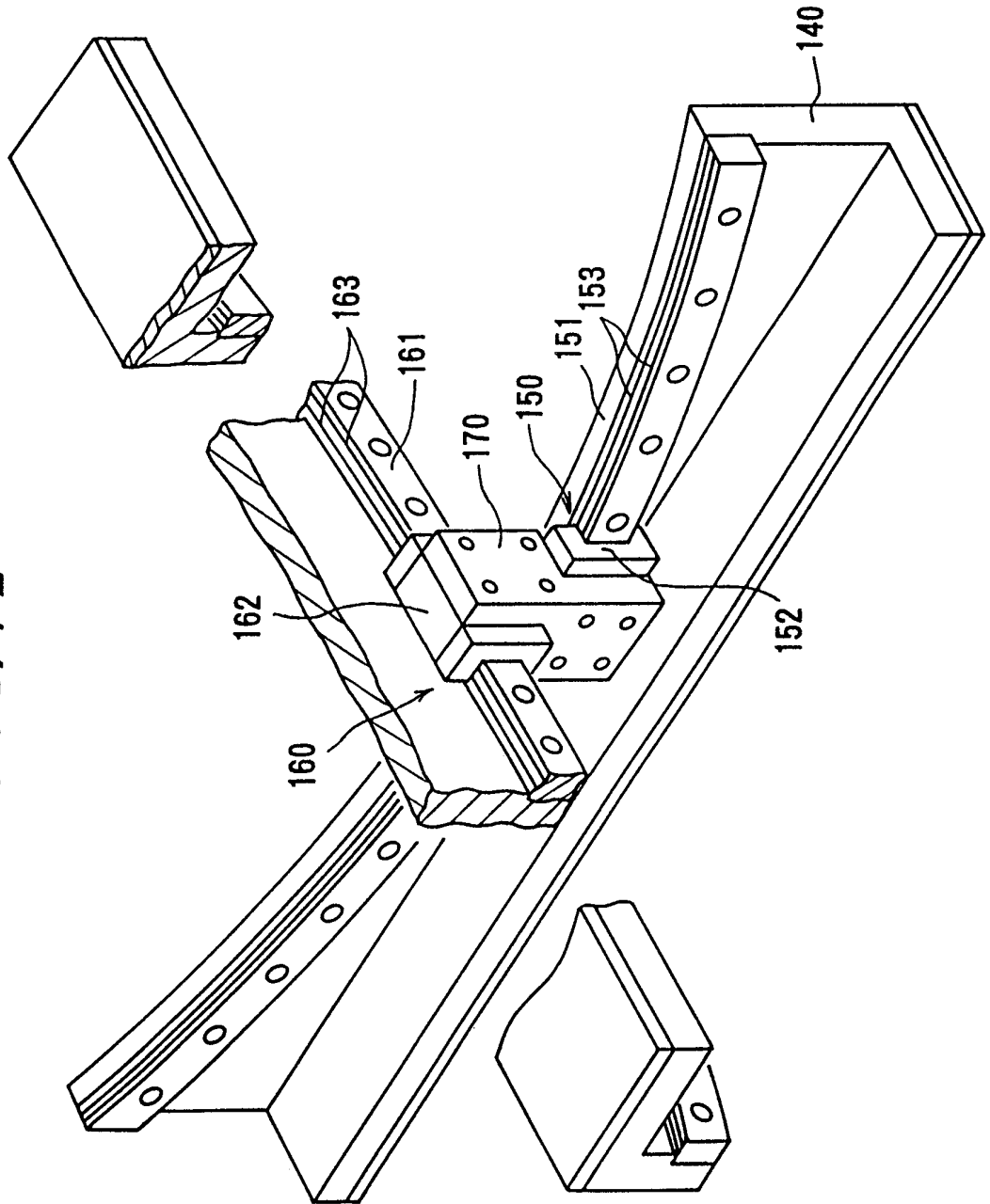


FIG. 13

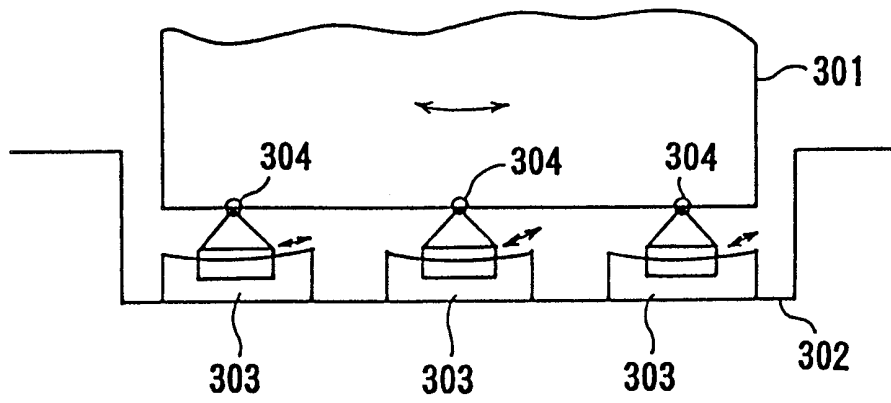


FIG. 14

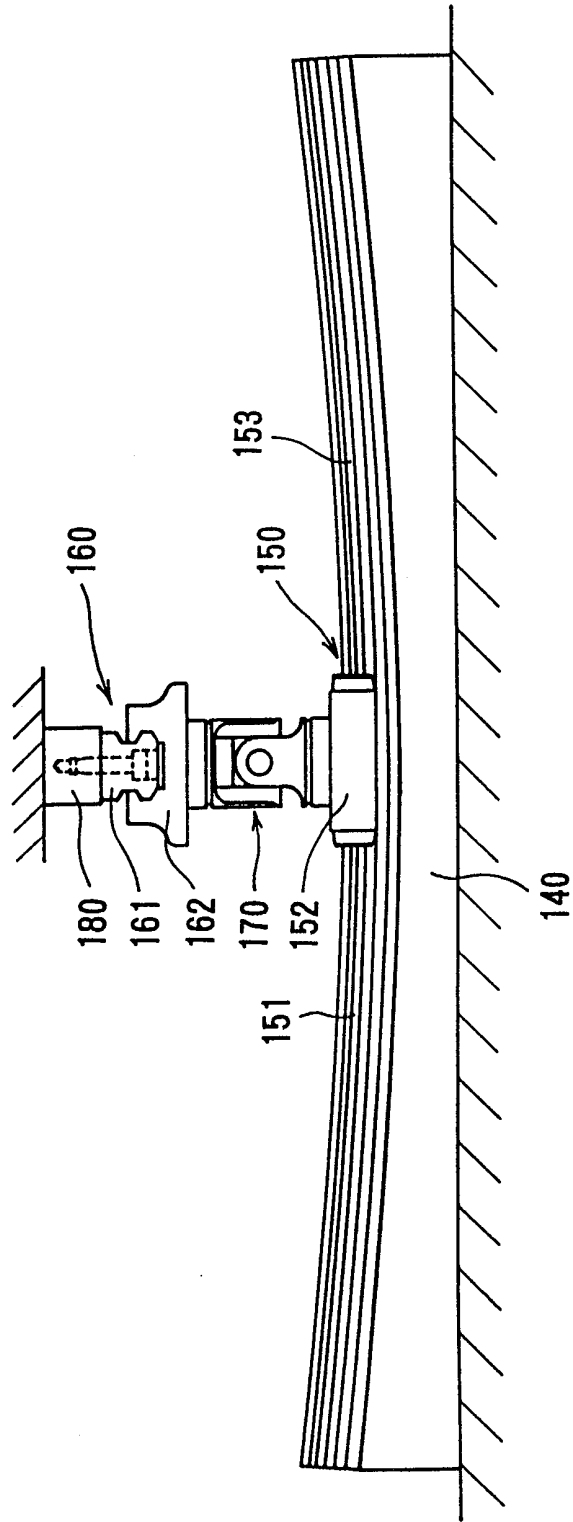


FIG. 15A

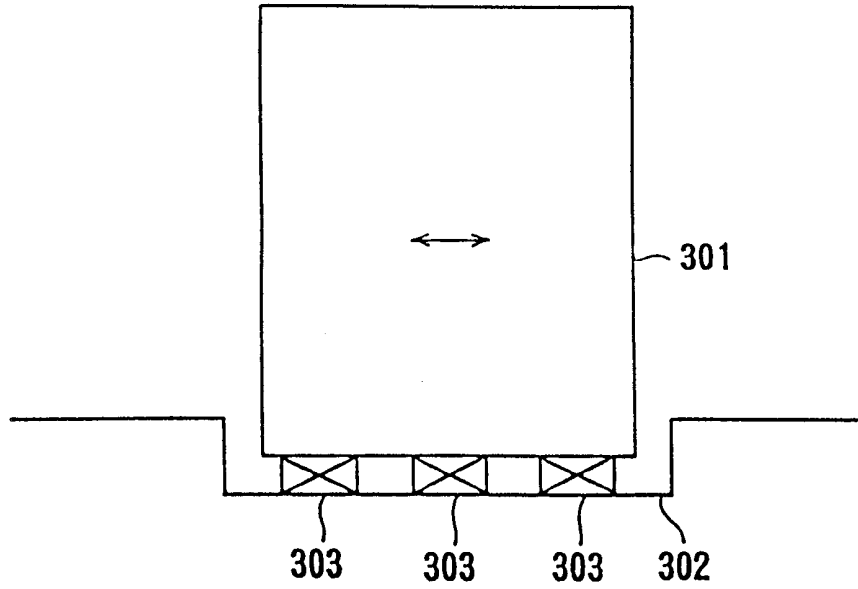
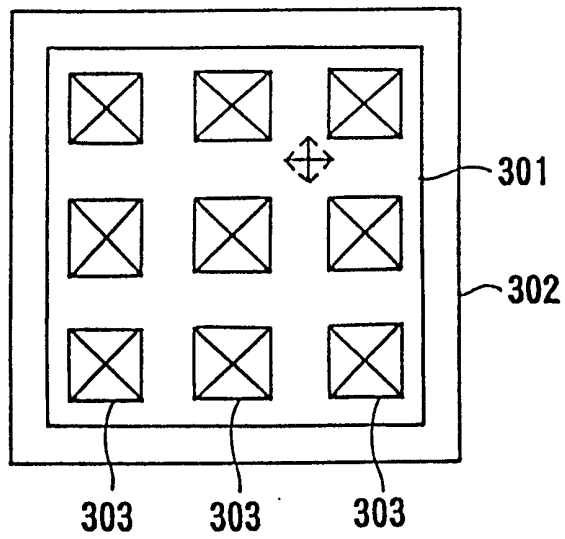


FIG. 15B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP98/03949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>6</sup> F16C29/06, F16F15/02, F16F15/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>6</sup> F16C29/02, F16C29/04, F16C29/06, F16F15/02, F16F15/04, E04H9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 9-72333, A (THK Co., Ltd.), 18 March, 1997 (18. 03. 97) (Family: none)	1, 2
Y	JP, 53-43158, A (Hiroshi, Teramachi), 19 April, 1978 (19. 04. 78) & DE, 2743835, A & US, 4118101, A	1, 2
A	JP, 8-226442, A (Nippon Thompson Co., Ltd.), 3 September, 1996 (03. 09. 96) (Family: none)	5

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
29 October, 1998 (29. 10. 98)

Date of mailing of the international search report  
17 November, 1998 (17. 11. 98)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))                  Int. CL 6                  F16C29/06, F16F15/02, F16F15/04</p>														
<p>B. 調査を行った分野                  調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))                  Int. CL 6                  F16C29/02, F16C29/04, F16C29/06, F16F15/02, F16F15/04,                  E04H9/02</p>														
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの                  日本国実用新案公報 1926-1996年                  日本国公開実用新案公報 1971-1998年                  日本国登録実用新案公報 1994-1998年                  日本国実用新案登録公報 1996-1998年</p>														
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>														
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>J P, 9-72333, A (テイエチケー株式会社), 18.3月.1997(18.03.97), (ファミリーなし)</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>J P, 53-43158, A (寺町 博), 19.4月.1978(19.04.78) &amp; DE, 2743835, A &amp; US, 4118101, A</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>J P, 8-226442, A (日本トムソン株式会社), 3.9月.1996(03.09.96), (ファミリーなし)</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	Y	J P, 9-72333, A (テイエチケー株式会社), 18.3月.1997(18.03.97), (ファミリーなし)	1, 2	Y	J P, 53-43158, A (寺町 博), 19.4月.1978(19.04.78) & DE, 2743835, A & US, 4118101, A	1, 2	A	J P, 8-226442, A (日本トムソン株式会社), 3.9月.1996(03.09.96), (ファミリーなし)	5
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号												
Y	J P, 9-72333, A (テイエチケー株式会社), 18.3月.1997(18.03.97), (ファミリーなし)	1, 2												
Y	J P, 53-43158, A (寺町 博), 19.4月.1978(19.04.78) & DE, 2743835, A & US, 4118101, A	1, 2												
A	J P, 8-226442, A (日本トムソン株式会社), 3.9月.1996(03.09.96), (ファミリーなし)	5												
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>														
<p>* 引用文献のカテゴリー                  「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの                  「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの                  「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)                  「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献                  「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献                  「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの                  「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの                  「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの                  「&amp;」 同一パテントファミリー文献</p>														
<p>国際調査を完了した日 29.10.98</p>		<p>国際調査報告の発送日 17.11.98</p>												
<p>国際調査機関の名称及びあて先                  日本国特許庁 (ISA/J P)                  郵便番号100-8915                  東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<p>特許庁審査官 (権限のある職員)                  松下 聡                  3 J 8820                  電話番号 03-3581-1101 内線 3327</p>												