

(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2006-283959

(P2006-283959A)

(43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 F 15/02 (2006.01)	F 1 6 F 15/02 L	3 J 0 4 8
E 0 4 B 1/36 (2006.01)	E 0 4 B 1/36 L	
E 0 4 H 9/02 (2006.01)	E 0 4 H 9/02 3 3 1 D	
F 1 6 F 15/04 (2006.01)	E 0 4 H 9/02 3 3 1 E	
	F 1 6 F 15/04 E	
審査請求 未請求 請求項の数 8 書面 (全 9 頁)		

(21) 出願番号	特願2005-133028 (P2005-133028)	(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
(22) 出願日	平成17年4月1日(2005.4.1)	(71) 出願人	392012146 株式会社三ツ矢 東京都品川区西五反田3-8-11
		(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 株式会社金澤製作所内
		Fターム(参考)	3J048 AA03 BA02 BB03 BG02 DA01 EA38

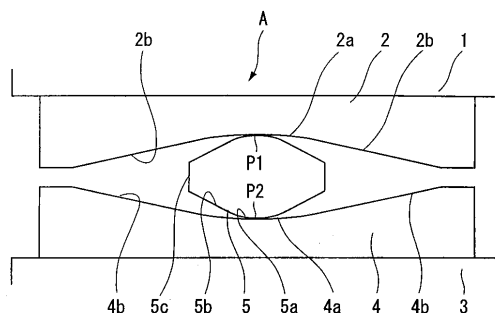
(54) 【発明の名称】 免震装置

(57) 【要約】

【課題】 一つの装置で転動動作と滑り動作を行うことで免震作用と制震作用にも優れ、簡単な構造であらゆる方向の揺れに対応できる免震装置を提供する。

【解決手段】 上部構造物1に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材2と、基礎部材3に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材4と、前記上側部材2と前記下側部材4との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面5aを有する転動部材5とを備えた免震装置であって、前記転動部材5は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面5aに形成された中央部と、前記曲面5aに滑らかに接続する平板面5bが形成された周辺部を有する構成とした。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

、
前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有することを特徴とする免震装置。

【請求項 2】

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

、
前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有し、前記曲面は断面が真円の円周の一部であることを特徴とする免震装置。

【請求項 3】

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

、
前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有し、前記曲面は断面が楕円の円周の一部であることを特徴とする免震装置。

【請求項 4】

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

、
前記上側部材および前記下側部材の内面は、前記曲面部分と前記曲面部分に滑らかに接続する平板部分とから形成されていることを特徴とする免震装置。

【請求項 5】

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

、
前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、中央部が球状に形成され金属体と、周辺部が前記金属体を覆う平板状の硬質ゴム性の弾性部材で構成されていることを特徴とする免震装置。

【請求項 6】

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

、
前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有し、前記周辺部の外端部は垂直に切断されていることを特徴とする免震装置。

【請求項 7】

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持

10

20

30

40

50

され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

、
前記転動部材は、中央部の断面形状が略楕円に形成され、断面が直線状に形成された円周部分に切り込みの空間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】

上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって

10

、
前記転動部材は、中央部の断面形状が略楕円に形成され、断面が直線状に形成された円周部分に切り込みの空間部が形成され、前記空間部に硬質ゴムが充填されていることを特徴とする免震装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、構築物と基礎部材の間に介装着され、構築物を地震から保護する免震装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、建物や橋など構造部を地震等の震動から保護するために免震装置が積極的に使用されるようになってきた。この免震装置は、ゴムやスプリングを介して建造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の建造物に使用す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っていた。

20

【0003】

そこで、この問題を解決する手段として、特開平10-61250号公報に示すような免震装置があった。この免震装置は、一方向から見て左右対称で中心部が最も深く且つ外側の勾配が大きい断面形状を有する凹状面を備えた支持部材2個を凹状面を向かい合わせにして上下に配置し、上記視方向に沿って水平に配置される1本の円柱状ローラを両凹状面の間に介在させた状態で重ねることにより耐震ユニットを構成し、この耐震ユニットをローラの軸が直交する向きに上下に2段に重ねて配置したものである。

30

【特許文献1】 特開平10-61250号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述した従来の免震装置は、ユニット全体の構造や支持部材および転動部材であるローラの形状からして、地震の震動に対する応答性は優れて免震機能を発揮するが、応答性が良過ぎて制震作用が不足し、そのために外部に制震作用のためのブローキ機構や緩衝装置を取り付けなければならないという問題が発生していた。

40

【0005】

また、横揺れ方向に対しても、一つの耐震ユニットは、ローラの軸が直交する方向の横揺れに対して効果があるので、ローラの軸方向の揺れに対しては、ローラの軸が直交する向きに上下に2段に重ねて配置しなければならず、構造が複雑になると共にコストもかかるという問題もあった。

【0006】

さらに、橋などのようにスパンの長い構造物は、地震時において長手方向の移動距離が大きくなるので、それに対処するには水平方向に複数本のローラを必要とし、一層構造が

50

複雑になると共にコストもかかるという問題もあった。

【0007】

本発明は上述した従来の問題点に鑑みなされたもので、一つの装置で転動動作と滑り動作を行うことで免震作用と制震作用にも優れ、簡単な構造であらゆる方向の揺れに対応できる免震装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有することを特徴とするものである。

10

【0009】

また、本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有し、前記曲面は断面が真円の円周の一部であることを特徴としている。

20

【0010】

また、本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有し、前記曲面は断面が楕円の円周の一部であることを特徴としている。

【0011】

また、本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記上側部材および前記下側部材の内面は、前記曲面部分と前記曲面部分に滑らかに接続する平板部分とから形成されていることを特徴としている。

30

【0012】

また、本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、中央部が球状に形成され金属体と、周辺部が前記金属体を覆う平板状の硬質ゴム性の弾性部材で構成されていることを特徴としている。

40

【0013】

また、本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有し、前記周辺部の外端部は垂直に切断されていることを特徴としている。

【0014】

また、本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前

50

記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、中央部の断面形状が略楕円に形成され、断面が直線状に形成された円周部分に切り込みの空間部が形成されていることを特徴としている。

【0015】

さらに、本発明は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、中央部の断面形状が略楕円に形成され、断面が直線状に形成された円周部分に切り込みの空間部が形成され、前記空間部に硬質ゴムが充填されていることを特徴とするものである。

10

【発明の効果】

【0016】

上述のように構成された免震装置は、上部構造物に固定され内面が凹状の曲面部分が形成された上側部材と、基礎部材に支持され内面が凹状の曲面部分が形成された下側部材と、前記上側部材と前記下側部材との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材とを備えた免震装置であって、前記転動部材は、全体形状が略円盤状に形成されており、曲面に形成された中央部と、前記曲面に滑らかに接続する平板面が形成された周辺部を有することにより、転動動作と滑り動作を兼ね備えて地震のエネルギーを効果的に吸収できるので、建物は勿論のこと橋などのようにスパンの長い構造物に対しても簡単な構造であらゆる方向の揺れに対応できるものである。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本発明に係る免震装置を実施するための最良の形態を図に基づいて説明する。

図1は本発明に係る免震装置の構造を示す断面図、図2は図1の免震装置に使用する転動部材を示す斜視図、図3は図1の免震装置における転動動作を説明する断面図、図4は図1の免震装置における滑り動作を説明する断面図、図5は本発明に係る免震装置の実施例を示す断面図、図6は図5の免震装置の滑り動作を説明する断面図、図7は本発明に係る免震装置の実施例を示す断面図、図8は本発明に係る免震装置の実施例を示す断面図である。

30

【0018】

本発明の免震モジュールAは、図1または図2に示すように、上部構造物1に固定され内部が凹状の曲面2aが形成された上側部材2と、基礎部材3に支持され内部が凹状の曲面aが形成された下側部材4と、前記上側部材2と前記下側部材4との間に介在する転動部材5とを有する免震装置であって、前記転動部材5は、全体形状は略円盤形状をしており、中央部の断面が真円または楕円の円周の一部を形成する曲面5aに形成され、周辺部はこの球面5aに滑らかに接続する平板面5bに形成されており、端部は垂直に切断された垂直面5cとなっている。

【0019】

また、この免震装置Aは、前記上側部材2の前記転動部材5との当接面は曲面2aに形成されており、周辺部2bはこの曲面2aと滑らかに接続する直線の平板面2bに形成されている。そして、下側部材4も前記上側部材2と同様に、前記転動部材5の当接面は曲面4aに形成されており、周辺部がこの曲面4aと滑らかに接続する直線の平板面4bに形成されている。

40

【0020】

また、上側部材2や下側部材4は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、免震装置の耐久性を向上させるためである。従って、上側部材2、下側部材4、転動部材5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などの剛性の高い種々の材料を使用することができる。また、転動部材5と上側部材2および下側部材4の当接面は、動作を滑らかにするためコーティング処理を行うことができる。

50

【0021】

このように構成された免震装置 A は、初期状態においては、図 1 に示すように、転動部材 5 と前記上側部材 2 がそれぞれ曲面 5 a と曲面 2 a の中心である第 1 当接面 P 1 で当接し、転動部材 5 と下側部材 4 はそれぞれ曲面 5 a と曲面 4 a の中心である第 2 当接面 P 2 で当接している。従って、第 1 当接面 P 1 の垂線位置と第 2 当接面 P 2 での接触状態は点接触となる。

【0022】

この状態より免震装置 A は、例えば、図 3 に示すように、下側部材 4 が図中右方向へ移動した場合は、下側部材 4 と第 2 当接面 P 2 で当接している転動部材 5 に伝達されるので、転動部材 5 は曲面 5 a の範囲内で反時計廻り方向に転動する。この転動により転動部材 5 と下側部材 4 の第 2 当接面は P 2 に移動する。また、転動部材 5 と第 1 当接面 P 1 で当接している上側部材 2 も相対的に図中左方向に移動することになり、転動部材 5 と上側部材 2 の第 1 当接面は P 1 に移る。この転動部材 5 が転動することにより、地震のエネルギーを吸収するものである。

10

【0023】

さらに、揺れが大きくなると、図 4 に示すように、転動部材 5 と上側部材 2 および下側部材 4 の当接面は曲面 5 a の範囲を超えて平板面 5 b に移る。すなわち、転動部材 5 は直線状に形成された周辺部 5 b が上側部材 2 の平板面 2 b および下側部材 4 の平板面 2 b と当接するようになるので、点接触から面接触になる。すると、転動部材 5 は転動することができなくなり、そのまま滑り動作をするようになる。この滑り動作は転動部材 10 と上側部材 2 および下側部材 4 の間に摩擦抵抗を発生するので、地震の揺れに対する抵抗力となり、制振力を発揮するものである。

20

【0024】

上述のように免震装置 A は、転動動作だけでなく滑り動作も行うことにより、地震のエネルギーを効果的に吸収できるのものである。この免震装置 A は転動部材 5 は円盤状に形成されているので、上側部材 2 および下側部材 4 との当接面は曲面に形成されているので、この免震装置 A が 1 組で左右方向だけでなく、前後方向の揺れに対しても効果を発揮するものである。

【0025】

次に、図 5 に示す免震装置 B は、本発明に係る免震装置の実施例を示すものである。この免震装置 B は、上部構造物 1 に固定される上側部材 2 と、下部構造物 3 に固定される下側部材 4 と、前記上側部材 2 と前記下側部材 4 との間に介装された転動部材 10 とから構成されており、この転動部材 10 は、金属体 11 の周囲を硬質ゴム性の弾性部材 12 で覆われている。この弾性部材 12 に使用される硬質ゴムは、シリコンゴムやテフロンゴム（商品名）などのように、弾性を備えるとともに所定の硬さを有して滑り性も備えるものである。また、転動部材 10 は前記転動部材 5 と同様に全体形状は円盤状に形成されたもので、金属体 11 は断面形状が真円または楕円に形成されており、弾性部材 12 には平板面が形成されている。

30

【0026】

この免震装置 B は、転動部材 10 と前記上側部材 2 が金属体 11 の曲面 11 a と曲面 2 a の中心で当接し、転動部材 10 と下側部材 4 は金属体 11 の曲面 11 a と曲面 4 a の中心である第 2 当接面 P 2 で当接している。従って、それぞれの当接面での接触状態は点接触となっている。そして、揺れが小さい場合には、免震装置 A と同様に、転動部材 10 の転動により、地震のエネルギーを吸収するものである。

40

【0027】

さらに、地震の揺動などにより下側部材 4 が大きく移動した場合は、図 6 に示すように、転動部材 10 と前記上側部材 2 は、弾性部材 12 の平板面 12 a と上側部材 2 の平板面 2 b とで当接するようになり、転動部材 10 と前記上側部材 2 の接触状態は面接触となる。そのため摩擦抵抗が発生し、地震の揺れに対する抵抗力となり、制振力を発揮するものである。そして、弾性部材 12 の硬質ゴム材料の面となるので、摩擦抵抗が大きくなり効

50

率良く衝撃を吸収するものである。

【0028】

また、図7に示す免震装置Cは、上部構造物1に固定され凹状の曲面部分が形成された上側部材2と、基礎部材3に支持され凹状の曲面部分が形成された下側部材4と、この上側部材2と前記下側部材4との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材20とを備えた免震装置であって、この転動部材20は、金属体21の断面形状が略楕円に形成され、内部に円周部分からの切り込みの空間部22が形成されたものである。この金属体21は、パネ鋼などの弾性を有する金属材料から形成されており、中央部は曲面21aが形成され、周辺部は曲面21aに滑らかに接続する平板面21bが形成されている。さらに、この平板面21bが形成されている周辺部分は薄く形成されているので、

10

【0029】

このように形成された免震装置Cは、地震による揺れが小さい場合には、免震装置Aや免震装置Bと同様に曲面21aにより転動部材20が転動して地震の衝撃を吸収する。そして、地震による揺れが大きい場合には、転動部材20の平板面21bにより上側部材2と下側部材4の間に滑り動作が発生し、その摩擦抵抗で地震エネルギー吸収するものである。さらに、この免震装置Cは、上下方向の衝撃荷重に対しては、転動部材20の空間部22がバネ性を発揮して、ダンパー作用を行うので、直下型地震などに対しても有効に作動するものである。

【0030】

また、図8に示す免震装置Dは、上部構造物1に固定され凹状の曲面部分が形成された上側部材2と、基礎部材3に支持され凹状の曲面部分が形成された下側部材4と、この上側部材2と前記下側部材4との間に介在する上下が対称的な凸状の曲面部分を有する転動部材30とを備えた免震装置であって、この転動部材30は、金属体31の断面形状が略楕円に形成され、内部に円周部分からの切り込みの空間部32が形成されたものである。この金属体31は、パネ鋼などの弾性を有する金属材料から形成されており、中央部は曲面31aが形成され、周辺部は曲面31aに滑らかに接続する平板面31bが形成されている。さらに、この平板面31bが形成されている周辺部分は薄く形成されているので、空間部32にはダンパー効果を高めるために硬質ゴムの弾性部材33が充填されている。この弾性部材33に使用される硬質ゴムは、シリコンゴムやテフロンゴム（商品名）など

20

30

【0031】

このように構成された免震装置Dは、前述した免震装置Cと同様に、地震による揺れが小さい場合には、免震装置Aや免震装置Bと同様に曲面31aにより転動部材30が転動して地震の衝撃を吸収する。そして、地震による揺れが大きい場合には、転動部材30の平板面31bにより上側部材2と下側部材4の間に滑り動作が発生し、その摩擦抵抗で地震エネルギー吸収するものである。さらに、この免震装置Cは、上下方向の衝撃荷重に対しては、転動部材30の空間部22に重点された弾性部材33ダンパー作用を行うので、直下型地震などに対しても有効に作動するものである。

【図面の簡単な説明】

40

【0032】

【図1】本発明に係る免震装置の構造を示す断面図である。

【図2】図2は図1の免震装置に使用する転動部材を示す斜視図である。

【図3】図1の免震装置における転動動作を説明する断面図である。

【図4】図1の免震装置における滑り動作を説明する断面図である。

【図5】本発明の免震装置の実施例を示す断面図である。

【図6】図5の免震装置における滑り動作を説明する断面図である。

【図7】本発明の免震装置の実施例を示す断面図である。

【図8】本発明の免震装置の実施例を示す断面図である。

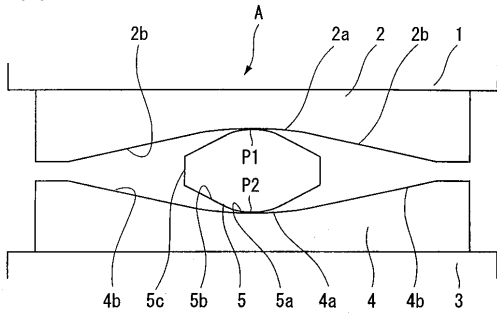
【符号の説明】

50

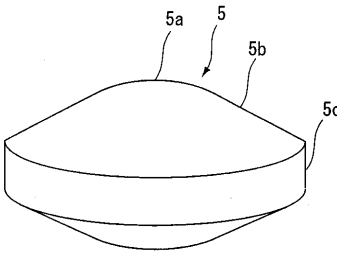
【 0 0 3 3 】

A	免震装置	
B	免震装置	
C	免震装置	
D	免震装置	
1	上部構造物	
2	上側部材	
2 a	曲面	
2 b	平板面	
3	基礎部材	10
4	下側部材	
4 a	曲面	
4 b	平板面	
5	転動部材	
5 a	曲面	
5 b	平板面	
5 c	垂直面	
1 0	転動部材	
1 1	金属体	
1 2	弾性部材	20
1 2	平板面	
2 0	転動部材	
2 1	金属体	
2 1 a	曲面	
2 1 b	平板面	
2 2	空間部	
3 0	転動部材	
3 1	金属体	
3 1 a	曲面	
3 1 b	平板面	30
3 2	空間部	
3 3	弾性部材	

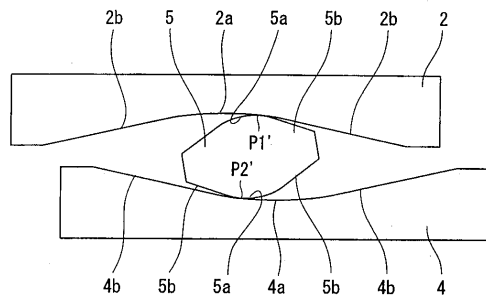
【 図 1 】



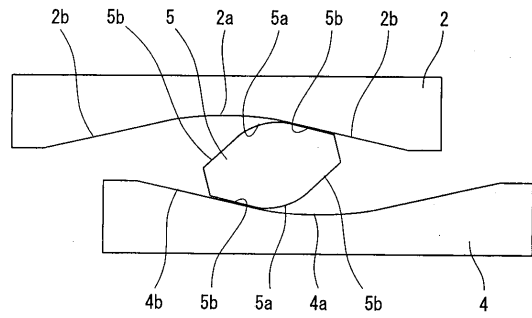
【 図 2 】



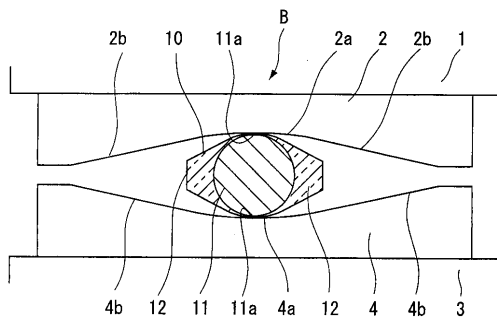
【 図 3 】



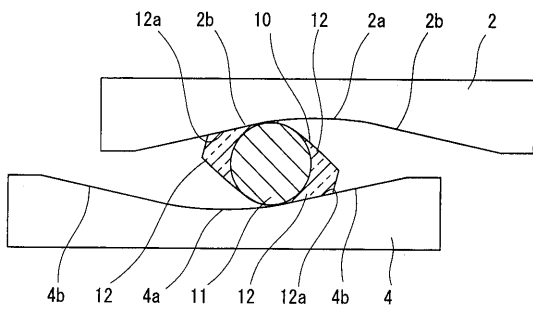
【 図 4 】



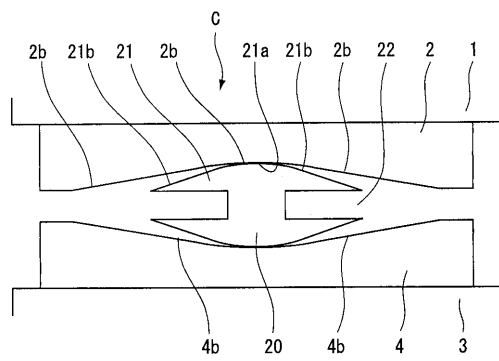
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】

