

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 12 月 9 日 (09.12.2004)

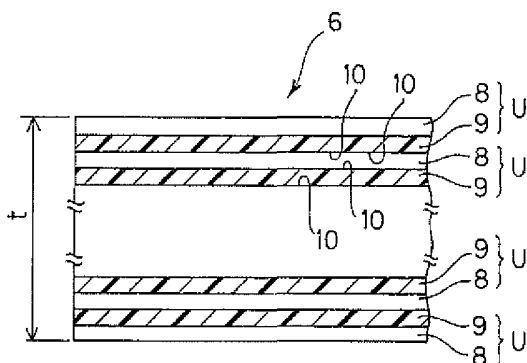
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/106770 A1

- (51) 国際特許分類: F16F 15/04, (74) 代理人: 石川泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒1050014 東京都港区芝 2 丁目 1 7 番 1 1 号 パーク芝ビル 4 F Tokyo (JP).
F16C 29/04, F16F 15/02, B23Q 1/40
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007100
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 25 日 (25.05.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-155351 2003 年 5 月 30 日 (30.05.2003) JP
特願2004-148908 2004 年 5 月 19 日 (19.05.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): THK 株式会社 (THK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1410031 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 道岡 英一 (MICHIOKA, Hidekazu) [JP/JP]; 〒1410031 東京都品川区西五反田 3 丁目 1 1 番 6 号 THK 株式会社内 Tokyo (JP). 飯田 勝也 (IIDA, Katsuya) [JP/JP]; 〒4093801 山梨県中巨摩郡玉穂町中楯 7 5 4 THK 株式会社甲府工場内 Yamanashi (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: VIBRATION DAMPING MATERIAL AND MOTION GUIDE DEVICE WHERE THE MATERIAL IS ASSEMBLED

(54) 発明の名称: 制振材料及びこの制振材料を組み込んだ運動案内装置



(57) Abstract: [PROBLEMS] A compact vibration damping material achieving high damping performance and capable of also improving rigidity. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] Thin metallic layers (8) and thin damping layers (9) are alternately piled to form a vibration damping material (6), and the overall thickness of the vibration damping material (6) is set not more than 1 mm. Since there are plural interfaces between the metallic layers (8) and the thin damping layers (9), vibration energy becomes to be easily converted to friction energy to produce a large damping force. Further, since the overall thickness is 1 mm or less, the amount of deformation of the vibration damping material (6) caused by a shearing force can be made smaller, so that the rigidity of the vibration damping material (6) can be increased.

(57) 要約: 【課題】 高い減衰性能を発揮し、且つ剛性も高めることができるコンパクトな制振材料を提供する。
【解決手段】 複数枚の薄い金属層 8 と複数枚の薄い減衰層 9 とを、金属層 8 と薄い減衰層 9 が交互に配置されるように積み重ねる。そして、積み重ねた制振材料 6 の全体の厚みを 1 mm 以下に設定する。金属層 8 と薄い減衰層 9 との界面が複数設けられるので、振動エネルギーを摩擦エネルギーに変換しやすくなり、大きな減衰力が発生する。また全体の厚みが 1 mm 以下なので、せん断力による制振材料 6 の変形量も小さくすることができ、制振材料 6 の剛性を高めることができる。

WO 2004/106770 A1

明 細 書

制振材料及びこの制振材料を組み込んだ運動案内装置

技術分野

- [0001] 本発明は、減衰性能をもたせた制振材料に関し、特にベースに対してテーブルが相対的に移動するのを案内する案内システムに減衰機能を付与する制振材料に関する。

背景技術

- [0002] ベースに対してテーブルが移動するのを案内する案内システムが知られている。案内システムは、ベースに取り付けられる軌道レールと、テーブルに取り付けられ、軌道レールに沿ってスライド可能な移動ブロックとを有する。軌道レールに対して移動ブロックが滑らかにスライドするように、軌道レールと移動ブロックとの間には転がり運動するボール、ローラ等の転動体が介在される。
- [0003] ボールねじ等の駆動機構を用いて、テーブルを移動させた後にテーブルを急停止させるとテーブルがその進行方向に振動する。案内システムを工作機械や部品実装機や半導体・液晶製造装置に組み込んだ場合、振動が収まるまで加工を待たなければならないので、振動を減衰させる必要がある。
- [0004] 従来の案内システムでは、テーブルの振動を減衰させるために、予圧方式、すなわち転動体に内部荷重を与える方式が採用されていた。例えば軌道レールの転動体転走溝と移動ブロックの転動体転走溝の間の隙間よりも大きな外形の転動体を、軌道レールと移動ブロックとの間に介在させていた。転動体に内部荷重を与えると、転動体が転動体転走溝を転がる際の摩擦抵抗が大きくなり、動剛性が向上する。また振動エネルギーを摩擦による熱エネルギーにより変換することができ、これにより振動を減衰させることができる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] しかし、転動体に内部荷重を与えると軌道レールに対して移動ブロックが摺動する際の抵抗が大きくなり、転動体の寿命も短くなってしまう。

[0006] ところで、建築物を地震から守るための免震装置として、建築物と基礎との間に介在される積層ゴムが知られている。この積層ゴムは鉄板とゴムとを交互に重ね合わせたものであり、鉛直方向荷重に対しては剛性が高く、水平方向荷重に対しては変形が大きく減衰効果が大いという特徴を有する。

[0007] しかし、従来の積層ゴムはその高さが一般的に小さいものでも10mm〜20mm程度あり、小型化が要求される案内システムに組み込むのには適さない。しかも積層ゴムの高さが高い分、水平方向荷重(せん断力)による積層ゴムの変形量も大きくなってしまい、この点からも高い剛性が要求される案内システムには適さない。

[0008] そこで本発明は、高い減衰性能を発揮し、且つ剛性も高めることができるコンパクトな制振材料を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 以下、本発明について説明する。上記課題を解決するために、本発明者は複数枚の薄い金属層と、前記金属層とはヤング率の異なる複数枚の薄い減衰層とを積層し、その全体の厚みを従来の積層ゴムからは考えられない薄さに設定した。

[0010] すなわち請求項1の発明は、複数枚の薄い金属層と、前記金属層とはヤング率の異なる複数枚の薄い減衰層とを、前記金属層と前記減衰層が交互に配置されるように積み重ね、全体の厚みを1mm以下にしたことを特徴とする制振材料により、上述した課題を解決する。

[0011] 高い減衰性能を発揮し、且つ剛性も高めるという観点から、前記制振材料は全体の厚みが0.5mm以下であることが望ましく、また前記金属層の厚みが20 μ m〜40 μ mであり、前記減衰層の厚みが5 μ m〜10 μ mであることが望ましい。

[0012] 前記減衰層がゴム又は樹脂の層からなると共に前記金属層に印刷されていると、積層する減衰層の厚みを薄くできる。

[0013] 前記金属層と前記減衰層との界面が、谷部と山部を交互に有する波形に形成されると、界面の面積を大きくすることができ、より高い減衰性能を発揮することができる。

[0014] また本発明は、軌道レールと、軌道レールに沿ってスライド可能な移動ブロックとを備える運動案内装置において、前記移動ブロックに、複数枚の薄い金属層と、前記金属層とはヤング率の異なる複数枚の薄い減衰層とを、前記金属層と前記減衰層が

交互に配置されるように積み重ね、全体の厚みが1mm以下の制振材料を取り付けたことを特徴とする運動案内装置としても構成することができる。

[0015] さらに本発明は、ベースとテーブルとの間に運動案内装置を介在させ、ベースに対してテーブルが相対的に運動するのを案内する案内システムにおいて、前記運動案内装置は、ベースに取り付けられる軌道レールと、軌道レールに沿ってスライド可能で且つ前記テーブルに取り付けられる移動ブロックとを有し、前記テーブルと前記移動ブロックとの間に、複数枚の薄い金属層と、前記金属層とはヤング率の異なる複数枚の薄い減衰層とを、金属層と減衰層が交互に配置されるように積み重ね、全体の厚みが1mm以下の制振材料を設けることを特徴とする案内システムとしても構成することができる。

[0016] 本発明によれば、制振材料の減衰能力を高めることができ、且つ制振材料の剛性を高める、すなわち制振材料がせん断により変形する量を小さくしたり、制振材料が受けられる圧縮荷重を大きくしたりできる。

[0017] また、現在の移動ブロックを設計変更しないで、移動ブロックの上面を切削する等の追加工だけで制振材料を移動ブロックに組み込むことができる。

[0018] さらに、複数の減衰層を有するので、テーブル側で発生する熱が運動案内装置まで伝わるのを遮断する断熱効果も有する。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]本発明の一実施形態における制振パッドを組み込んだ案内システムを示す斜視図。

[図2]上記案内システムの部分断面図。

[図3]制振パッドの断面図。

[図4]せん断力によるひずみを示す模式図。

[図5]運動案内装置を示す斜視図。

[図6]制振パッドの他の例を示す断面図

符号の説明

[0020] 1…ベース
2…テーブル

3…軌道レール

4…移動ブロック

6…制振パッド

8…金属層

9…減衰層

発明を実施するための最良の形態

[0021] 図1及び図2は、本発明の一実施形態における制振材料を組み込んだ案内システムを示す。案内システムは、例えばマシニングセンタ、旋盤、フライス盤等の工作機械、電気回路基板に部品を取り付けるための部品実装機等のロボット、ダイサ、ワイヤボンダ等の半導体・液晶製造装置に使用され、ベース1に対してテーブル2が直線運動又は曲線運動するのを支える。

[0022] ベース1には、細長く延びる軌道レール3が取付けられる。軌道レール3には軌道レール3に沿ってスライド可能に鞍状の移動ブロック4が取付けられる。この移動ブロック4の上面にテーブル2が取り付けられている。この実施形態では、2本の軌道レール3、3と4個の移動ブロック4…が設けられているが、勿論軌道レール3の本数、移動ブロック4の個数等は使用される機械に応じて様々に設定される。

[0023] 軌道レール3と移動ブロック4との間には、移動ブロック4が軽くスライドできるように、転動体として複数のボール5…が介在される。この複数のボール5…は、軌道レール3に沿って細長く延びるボール転走溝3a…と、移動ブロック4の内側にボール転走溝3a…に対向して形成された負荷ボール転走溝4a…との間を転がり運動する。これら軌道レール3と移動ブロック4とで構成される運動案内装置の詳細については後述する。

[0024] 移動ブロック4とテーブル2との間には、制振材料として、薄く且つ移動ブロック4の平面形状に合せた矩形状の制振パッド6…が挟まれる。テーブル2は例えば図示しないボールねじ等の駆動機構によって図中X方向に直線的に移動される。テーブル2を急停止させるとテーブル2が図中X方向に振動する。この振動が収まるまで工作機械だったら次の加工に進めなくなり、部品実装機だったら部品を実装することができない。本実施形態の制振パッド6は、テーブルのXY平面内のいずれの方向の振

動にも抵抗して振動を減衰させ、振動を時間的に早く収束させる。

- [0025] 制振パッド6は例えば次のようにして移動ブロック4とテーブル2との間に固定される。移動ブロック4の上面にねじ孔4b…を形成し、テーブル2及び制振パッド6にボルトが挿通する孔を形成し、ボルトによる締結手段を用いてテーブル2及び制振パッド6を移動ブロック4に固定する。この固定の場合、これら3者が剛体のように一体化しないように、すなわち移動ブロック4に対してテーブル2が僅かに変位できるようにボルトの締め付けトルクを管理する。なおこの他にも、移動ブロック4と制振パッド6とを接着し、また制振パッド6とテーブル2とを接着して固定する方法も採用しうる。
- [0026] 図3は制振パッドの断面図を示す。制振パッド6は、複数枚の薄い金属層と、金属層とはヤング率の異なる複数枚の減衰層とを交互に積み重ねて構成される。具体的には、複数枚の薄いステンレス製又は鉄製の平板状の金属板からなる金属層8…を用い、複数枚の薄いゴム、樹脂又はセメント等の層からなる平板状の減衰層9…を用い、金属層8と減衰層9が交互に配置されるように積み重ねて構成される。この実施形態の制振パッド6は、金属層8に薄いゴムの層からなる減衰層9を印刷した一枚のユニットUを複数枚積層させて構成されている。減衰層9が印刷されるユニットU同士は接着されていない。減衰層9は、例えば減衰性能を有する液状のゴムを金属層8の表面全面にスクリーン印刷し、加熱等で液状のゴムを硬化することで形成される。この他にも金属板の表面にゴムシートを載置して加熱加圧する方法や、ゴム層を射出成型により金属板の表面に形成する方法が採用されてもよい。
- [0027] なお、大きな減衰力を得るためにはユニット同士Uを接着させないのが望ましいが、取扱いの容易さを考慮してユニット同士Uを接着させてもよい。制振パッド6の最外層は金属層8でもよいし、減衰層9でもよい。また、外側に位置する金属層8をかしめて制振パッドを一体のものにしてもよい。
- [0028] 本実施形態の制振パッド6の特徴は、減衰力を大きくするために、非常に薄い金属層8と減衰層9とを何層にも積み重ね、金属層8と減衰層9との界面10…を何層にも設けたことにある。界面10…が何層もあると大きな減衰力が働く理由の一つに以下のことが考えられる。制振パッド6にせん断力が働くと、金属層8と減衰層9の界面10…にお互いをずれさせようと力が働く。このずれにより界面10…に摩擦力が働き、こ

の摩擦力が振動エネルギーを熱エネルギーに変換して減衰力が発生する。界面10…が何層にもなると摩擦力も大きくなり、より大きな減衰力が発生する。

[0029] 具体的な寸法としては、金属層8の厚みは $20\mu\text{m}$ 〜 $40\mu\text{m}$ に設定され、減衰層9の厚みは $5\mu\text{m}$ 〜 $10\mu\text{m}$ に設定される。そして制振パッド全体の厚み t は、1mm以下、この実施形態では0.5mm程度に設定される。金属層8の厚み及び減衰層9の厚みが上記寸法よりも大きくなると、積層枚数が減ってしまい、制振パッドの減衰力が減ってしまう。一方、金属層8の厚み及び減衰層9の厚みが上記寸法よりも小さくなると、負荷できる厚み方向の圧縮荷重が減ってしまう。

[0030] 次に制振パッド全体の厚みを1mm以下、この実施形態では0.5mm程度にした理由について説明する。図1に示されるテーブル2を急停止させたときに、制振パッド6には、図4に示すようにせん断力 P が働く。せん断力 P が働くと、上の面は下の面に対して λ だけずれる。 λ はせん断によっておこる変形量である。厚み t に対して λ だけせん断変形したとすると、せん断ひずみ ϕ は、 $\phi = \lambda / t$ で表される。材料力学の理論からせん断力 P が一定値であるとする、せん断ひずみ ϕ も一定値になる関係があるので、厚み t が厚くなるほどせん断による変形量 λ が大きくなる。制振パッド6全体の厚みを0.5mm程度と極めて薄くすることで、せん断による変形量を小さくすることができる。これに対し、厚みが20mm程度もある従来の建築用の積層ゴムでは、せん断による変形量 λ が大きくなりすぎて、高度な剛性を要求される案内システムには適さない。

[0031] 厚さを0.5mm程度にしたもう一つの理由は、現在の移動ブロック4を設計変更しないで、移動ブロック4の上面を切削する等の追加工だけで制振パッド6を移動ブロック4に組み込むことができるからである。移動ブロック4の設計変更をしなくて済むので、既にある工作機械や部品実装機に後から制振パッド6を組み込むこともできる。

[0032] この他にもこの制振パッド6は、複数の減衰層9…を有するので、テーブル2側で発生する熱が運動案内装置まで伝わるのを遮断する断熱効果も有する。

[0033] 図5は、運動案内装置の詳細図を示す。この運動案内装置は、直線状に細長く延びる軌道部材としての軌道レール3と、この軌道レール3に対して相対的にスライド可能に組み付けられる移動ブロック4とを備えている。軌道レール3と移動ブロック4との

間には、転がり運動可能な多数の転動体としてのボール5…が介在される。

- [0034] 軌道レール3の左右両側面には、例えば長手方向に沿って延びる2条のボール転走溝3a, 3aが形成される。これらボール転走溝3a, 3aは互いに平行に伸びている。
- [0035] 移動ブロック4は、軌道レール3の上面に対向する中央部11と、中央部11の左右両側から下方に延びて軌道レール3の左右側面に対向する側壁部12とを備える。またこの移動ブロック4は、移動ブロック4の移動方向の両端に一对の側蓋13, 13を有する。移動ブロック4の側壁部12には、軌道レール3のボール転走溝3a, 3aに対向する2条の負荷ボール転走溝4a, 4aが形成される。負荷ボール転走溝4a, 4aは、左右側壁部12, 12の上下に2条ずつ合計4条設けられ、これら負荷ボール転走溝4a, 4aは互いに平行に伸びる。
- [0036] 移動ブロック4の側壁部12には、上下2条の負荷ボール転走溝4aから所定間隔を隔てて平行に設けられる上下2条のボール戻し通路14, 14と、負荷ボール転走溝4aの端とボール戻し通路14の端を接続してボール5…を循環させるU字状の方向転換路が設けられる。これら負荷ボール転走溝4a、一对の方向転換路、及びボール戻し通路14によってサーキット状のボール循環路が構成される。
- [0037] 複数のボール5…はボール循環路内に、配列・収容される。ボール5…はボールリテーナを介して一連につながれることもある。
- [0038] 側蓋13は、移動ブロック4に断面形状を合せている。この側蓋13には方向転換路の外周側が形成される。側蓋13には、ブロック本体の負荷ボール転走溝に潤滑剤を供給するための潤滑剤供給通路が設けられている。
- [0039] 軌道レール3に対して移動ブロック4が移動すると、ボール5…が軌道レール3のボール転走溝3aと移動ブロック4の負荷ボール転走溝4aとの間を荷重を受けながら転がり運動する。移動ブロック4の負荷ボール転走溝4aの一端まで移動したボール5…は、一方の方向転換路、ボール戻し通路14、及び反対側の方向転換路を経由した後、再び負荷域の負荷ボール転走溝4aに入る。このようにボール5…が無負荷域から負荷域に移行する際にも、僅かな振動が発生するが、本実施形態の制振パッド6はこの僅かな振動を減衰させるのにも効果がある。
- [0040] 図6は、制振パッド21の他の例の断面図を示す。この例の制振パッド21も、複数枚

の薄い金属層22と、金属層22とはヤング率の異なる複数枚の減衰層23とを交互に積み重ねて構成される。この実施形態の制振パッド21では、金属層22はプレス加工等により波形に形成される。波形の金属層22には、波形にゴムの層からなる減衰層23が印刷される。そして制振パッド21は、金属層22に減衰層23を印刷した一枚のユニットUを複数枚積層させて構成されている。減衰層23が印刷されるユニットU同士は接着されていない。金属層22の厚みは $20\mu\text{m}$ 〜 $40\mu\text{m}$ に設定され、減衰層23の厚みは $5\mu\text{m}$ 〜 $10\mu\text{m}$ に設定され、そして制振パッド全体の厚みは、1mm以下、この実施形態では0.5mm程度に設定される。

[0041] この例の制振パッド21の特徴は、金属層22と減衰層23との界面24が、さらに谷部と山部を交互に有する波形に形成されることにある。界面24を波形にすることにより、一定の体積中の界面24の面積が増える。振動エネルギーを熱エネルギーに変換する界面の面積が増えるので、より大きな減衰力を働かせることができる。

[0042] なお本発明の制振材料は上記実施形態に限られることなく、その要旨を変更しない範囲で種々変更可能である。例えば本発明の制振材料は、案内システムにおけるテーブルと運動案内装置との間に配置されるのに限られることなく、振動を減衰させる機械の様々な部分に配置されてよい。また、本発明の制振材料は、直動ガイドのような運動案内装置に組み込むのに限られることなく、ボールスプライン、ボールねじ等の運動案内装置に組み込むことが可能である。

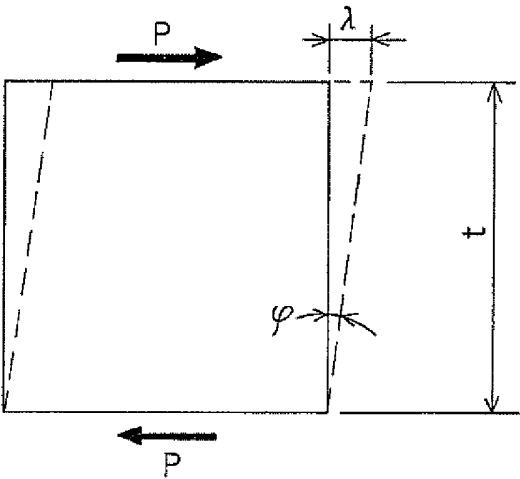
ここで述べられた発明の実施例の各種の変形例は、発明を実施するのに使用されてもよいことが理解されるべきである。このように、請求の範囲は、発明の範囲を定めるものであり、当該請求の範囲に含まれる構成及びその均等物は、請求の範囲により含まれることが意図される。

2003年5月30日に出願された日本特許出願第2003-155351号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全ての開示及び2004年5月19日に出願された日本特許出願第2004-148908号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書を含む全ての開示は、ここで、そのまま参照により組み入れられる。

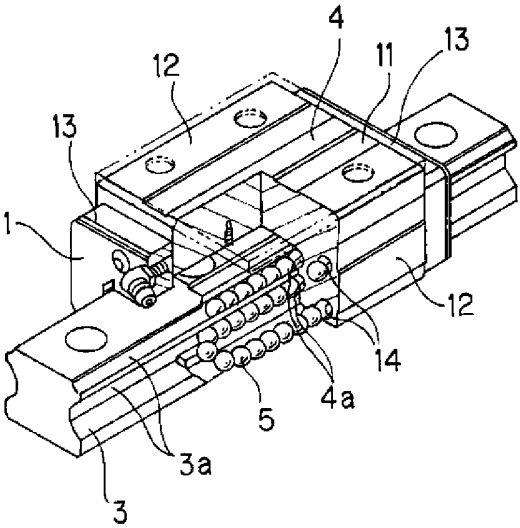
請求の範囲

- [1] 複数枚の薄い金属層と、前記金属層とはヤング率の異なる複数枚の薄い減衰層とを、前記金属層と前記減衰層が交互に配置されるように積み重ね、全体の厚みを1 mm以下にすることを特徴とする制振材料。
- [2] 前記制振材料は、全体の厚みが0. 5mm以下であることを特徴とする請求項1に記載の制振材料。
- [3] 前記金属層の厚みが20 μ mー40 μ mであり、前記減衰層の厚みが5 μ mー10 μ mであることを特徴とする請求項1又は2に記載の制振材料。
- [4] 前記減衰層は、ゴム又は樹脂の層からなると共に前記金属層に印刷されていることを特徴とする請求項1に記載の制振材料。
- [5] 前記金属層と前記減衰層との界面が、谷部と山部を交互に有する波形に形成されることを特徴とする請求項1ないし4いずれかに記載の制振材料。
- [6] 軌道レールと、軌道レールに沿ってスライド可能な移動ブロックとを備える運動案内装置において、
前記移動ブロックに、複数枚の薄い金属層と、前記金属層とはヤング率の異なる複数枚の薄い減衰層とを、前記金属層と前記減衰層が交互に配置されるように積み重ね、全体の厚みが1mm以下の制振材料を取り付けたことを特徴とする運動案内装置。
- [7] ベースとテーブルとの間に運動案内装置を介在させ、ベースに対してテーブルが相対的に運動するのを案内する案内システムにおいて、
前記運動案内装置は、ベースに取り付けられる軌道レールと、軌道レールに沿ってスライド可能で且つ前記テーブルに取り付けられる移動ブロックとを有し、
前記テーブルと前記移動ブロックとの間に、
複数枚の薄い金属層と、前記金属層とはヤング率の異なる複数枚の薄い減衰層とを、金属層と減衰層が交互に配置されるように積み重ね、全体の厚みが1mm以下の制振材料を設けることを特徴とする案内システム。

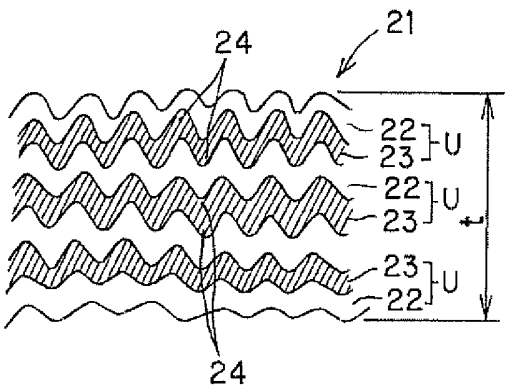
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F16F15/04, F16F15/02, F16C29/04, B23Q1/40

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.Cl⁷ F16F15/04, F16F15/02, F16C29/04, B23Q1/40

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

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.
X Y	JP 1-228838 A (Bridgestone Corp.), 12 September, 1989 (12.09.89), Claims; page 3, upper left column, lines 2 to 12 (Family: none)	1-3 4-7
X Y	JP 7-196992 A (Kabushiki Kaisha Nippon Automation et al.), 01 August, 1995 (01.08.95), Claims; Par. Nos. [0069] to [0072], [0082], [0084] & EP 663542 A1 & US 5712038 A & DE 69420383 C	1,2 3-7

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
12 August, 2004 (12.08.04)Date of mailing of the international search report
31 August, 2004 (31.08.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007100

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-270619 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 05 October, 1999 (05.10.99), Claims; Par. Nos. [0023] to [0025] (Family: none)	1 2-7
Y	JP 2002-250397 A (Sumitomo Rubber Industries, Ltd.), 06 September, 2002 (06.09.02), Claims; drawings (Family: none)	5
Y	JP 9-210125 A (Etuso OSHIMA), 12 August, 1997 (12.08.97), Claims; drawings (Family: none)	5
Y	JP 8-338429 A (THK Co., Ltd.), 24 December, 1996 (24.12.96), Claims; drawings; 'interposed resilient seat part 7' (Family: none)	6,7

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/007100

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. C1 ⁷	F16F15/04 F16C29/04	F16F15/02 B23Q 1/40
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. C1 ⁷	F16F15/04 F16C29/04	F16F15/02 B23Q 1/40
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	1922-1996	
日本国公開実用新案公報	1971-2004	
日本国実用新案登録公報	1996-2004	
日本国登録実用新案公報	1994-2004	
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)		
C. 関連すると認められる文献		
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
X Y	JP 1-228838 A (株式会社ブリヂストン) 1989. 09. 12, 請求の範囲、第3ページ左上欄第2~12行 (ファミリーなし)	1-3 4-7
X Y	JP 7-196992 A (株式会社日本オートメーション 外 1名) 1995. 08. 01, 請求の範囲、段落【0069】~ 【0072】、【0082】、【0084】 &EP 663542 A1 &US 5712038 A &DE 69420383 C	1, 2 3-7
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 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」 国際出願日前の出願または特許であるが、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 の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 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	12. 08. 2004	国際調査報告の発送日
		31. 8. 2004
国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官 (権限のある職員)	3W 9329
日本国特許庁 (ISA/JP)	戸田 耕太郎	
郵便番号100-8915		
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	電話番号 03-3581-1101 内線 3368	

C (続き). 関連すると認められる文献		
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
X Y	JP 11-270619 A (積水化学工業株式会社) 199 9. 10. 05, 請求の範囲、段落【0023】～【0025】 (ファミリーなし)	1 2-7
Y	JP 2002-250397 A (住友ゴム工業株式会社) 20 02. 09. 06, 請求の範囲、図面 (ファミリーなし)	5
Y	JP 9-210125 A (大島 悦雄) 1997. 08. 1 2, 請求の範囲、図面 (ファミリーなし)	5
Y	JP 8-338429 A (テイエチケー株式会社) 1996. 12. 24, 請求の範囲、図面、「弾性間座部7」(ファミリーな し)	6, 7