

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 4 月 15 日(15.04.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/041671 A1

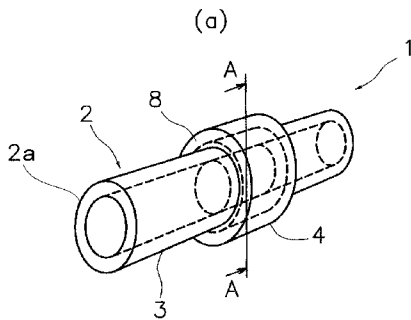
- (51) 国際特許分類:
F16F 15/10 (2006.01) F16F 9/30 (2006.01)
F16C 3/02 (2006.01) F16H 55/14 (2006.01)
F16F 9/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/067436
- (22) 国際出願日: 2009 年 10 月 6 日(06.10.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-260725 2008 年 10 月 7 日(07.10.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社神戸製鋼所 (KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO) [JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜町二丁目 1 〇 番 2 6 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 杉本 明男 (SUGIMOTO Akio). 次橋 一樹 (TSUGIHASHI Kazuki). 増田 京子 (MASUDA Kyoko).
- (74) 代理人: 小栗 昌平, 外 (OGURI Shohei et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 栄光特許事務所 Tokyo (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

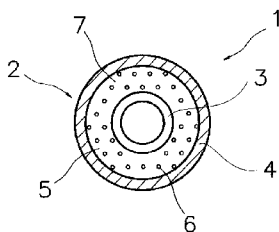
(54) Title: DAMPING STRUCTURE

(54) 発明の名称: 制振構造

[図1]



(b)



(57) Abstract: Provided is a damping structure for rotating bodies with which adequate damping effects can be obtained while suppressing the generation of vibration and noise and being unaffected by temperature and frequency conditions. In the damping structure for a rotating body (1), a hollow part (5) is formed in the rotating body (1). The hollow part (5) is filled with multiple granules (6) and a viscoelastic body (7), and the granules (6) are essentially evenly dispersed in the viscoelastic body (7). The rotating body (1) is a shaft (2) of a rotor (10) that constitutes a motor, or is a gear (9).

(57) 要約: 本発明は、十分な制振作用を得ることができるとともに、温度条件や周波数条件に影響されことなく振動や騒音の発生を抑制することが可能な回転体の制振構造を提供する。本発明に係る回転体 1 の制振構造においては、回転体 1 に中空部 5 が形成されている。中空部 5 内には複数の粒状体 6 および粘弾性体 7 が充填されており、粒状体 6 は粘弾性体 7 中に略均等に分散されている。回転体 1 は、モータを構成するロータ 10 のシャフト 2 や、歯車 9 である。



(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 ： 制振構造

技術分野

[0001] 本発明は、モータに用いられるロータのシャフトや、歯車などの回転体の制振構造に関する。

背景技術

[0002] モータを構成するロータのシャフトや、歯車などの回転体は、その回転時に振動や騒音が発生することがあり、従来から問題になっていた。その原因は、ロータのシャフトの場合には回転時に電磁力の不釣り合いが発生することであり、歯車の場合には噛み合い振動が発生することである。この問題を解消するためには、これら回転体に制振材を設けて、制振性を付与することが考えられる。

[0003] 従来から制振性付与のために用いられている制振材としては、粘弾性材や、粒状体を用いた粒状体衝撃ダンパが挙げられる。ロータのシャフトや、歯車などの回転体にこのような制振材を採用する場合には、回転体に中空部を形成し、その中空部に制振材を内蔵することにより制振作用を得るという方法を採用することが例示できる。

[0004] 中空部に内蔵する制振材として粘弾性材を採用する場合には、使用する温度や周波数によって粘弾性材の動的特性が変化するという問題がある。その問題を解消するためは、異なる温度特性や周波数特性を持つ粘弾性材をブレンドすることによって、広い温度範囲や周波数範囲に対応できるようにしなければならない。しかしながら、このような対応には限界があり、ロータのシャフトや、歯車などの回転体の制振材として採用するには適切とはいえない。

[0005] 一方で、特許文献 1 ～ 3 に記載された、粒状体を用いた粒状体衝撃ダンパを制振材として採用することも考えられる。特許文献 1 に記載された技術は、粒状体を用いて、ターボ流体機械の本体表面、配管、カップリングカバー

等からの放射音を効果的に抑制しようとする技術である。特許文献2に記載された技術は、粒状体を用いて、鉄道車両用台車の駆動系のアンバランスに起因する振動を抑制し、振動に伴う車内騒音を低減しようとする技術である。特許文献3に記載された技術は、粒状体を用いて、高い制振性能を有するシート状制振材及び制振パネルを得ようとする技術である。

- [0006] このように制振材として粒状体を採用する場合は、回転体の中空部に一定の隙間を設けて粒状体を内蔵することになる。しかしながら、回転体の回転数が高くなると、粒状体は遠心力によって中空部の回転体外周側の内壁に押し付けられるようになり、全く運動することができなくなる。従って、前記した特許文献1～3記載のように回転しない構造体の場合には、粒状体同士の衝突や、粒状体と内壁との摩擦によって制振作用が得られるが、回転体の場合には制振作用が得られなくなってしまう。

先行技術文献

特許文献

- [0007] 特許文献1：日本国公開特許公報：8－93693
特許文献2：日本国公開特許公報：2005－289370
特許文献3：日本国公開特許公報：2001－12543

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0008] 本発明は、これら従来の問題を解決するためになされたものであり、回転体であっても十分な制振作用を得ることができるとともに、温度条件や周波数条件に影響されることなく、振動や騒音の発生を抑制することが可能な制振構造を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 本発明は、中空部が形成された回転体の制振構造であって、前記中空部内には複数の粒状体および粘弾性体が充填されており、前記粒状体は前記粘弾性体中に略均等に分散されていることを特徴とする制振構造である。

- [0010] 本発明において、前記回転体はモータを構成するロータのシャフトであり、前記複数の粒状体および粘弾性体が充填された前記中空部は前記シャフトに形成されていることが好ましい。
- [0011] 前記中空体は、前記シャフトの軸方向中心部のみに形成されていることが好ましい。
- [0012] 前記中空体は、前記シャフトを形成する外筒と内筒との間に形成されていることが好ましい。
- [0013] または、本発明において、前記回転体は歯車であり、前記複数の粒状体および粘弾性体が充填された前記中空部は前記歯車に形成されていることが好ましい。
- [0014] 前記中空部は、前記歯車の円周方向に略等間隔で形成された、略同一形状の複数の中空部であることが好ましい。
- [0015] 前記中空部に内蔵された粒状体および粘弾性体の質量と体積、並びに前記粘弾性体中の粒状体密度は、全ての中空部において略同一であることが好ましい。
- [0016] 前記粘弾性体は、シリコンオイル、シリコンゴム、シリコンゲルのいずれかであることが好ましい。

発明の効果

- [0017] 本発明の制振構造によれば、回転体が回転すると、中空部内の粒状体はその遠心力によって回転体の外周方向に多少は移動するものの、中空部内には粒状体と共に粘弾性体が充填されているため、粒状体は中空部の内壁に押し付けられることはなくその位置で振動する。その結果、粘弾性体に生じる応力がその粘弾性体中を伝播し、別の粒状体の振動と相互干渉することにより制振性が発揮されるので、回転体であっても十分な制振作用を得ることができる。しかも、温度条件や周波数条件に影響されることなく、振動や騒音の発生を抑制することができる。
- [0018] 本発明の制振構造によると、回転体がモータを構成するロータのシャフトであり、ロータに振動が発生しても、制振作用により振動や騒音の発生を抑

制することができる。更には、粒状体と粘弾性体が充填された中空部は、磁束密度が低いロータのシャフトに形成されているため、モータの性能を損なうこともない。

[0019] 本発明の制振構造によると、粒状体と粘弾性体を充填する中空部を、長いシャフトの軸方向中心部に形成するため、釣り合いがとれ、ロータの回転に悪影響を及ぼすことはない。また、ロータのシャフトの全長にわたり中空部を形成する必要がないため、用いる粒状体と粘弾性体の量を少なくすることができる。

[0020] 本発明の制振構造によると、粒状体と粘弾性体を充填する中空部を、前記シャフトを形成する外筒と内筒との間に容易に形成することができる。

[0021] 本発明の制振構造によると、回転体が歯車であり、中空部が歯車に形成されているので、歯車が回転することで発生する振動や騒音を制振作用により抑制することができる。

[0022] 本発明の制振構造によると、複数の粒状体が内蔵された略同一形状の中空部が歯車の全周に亘り略等間隔に配置されるので、バランス良く確実に、制振作用を発揮することができ、振動や騒音の発生をより確実に抑制することができる。

[0023] 本発明の制振構造によると、複数の中空部に内蔵された粒状体および粘弾性体の質量と体積、並びに粘弾性体中の粒状体密度は、全ての中空部において略同一であるので、更に確実に制振作用を発揮することができ、振動や騒音の発生を更に確実に抑制することができる。

[0024] 本発明の制振構造が、温度変化によって粘弾性特性が殆ど変化することのないシリコンオイル、シリコンゴム、シリコンゲルのいずれかを粘弾性体として用いる場合には、温度変化の影響なく確実に制振作用を発揮することができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1（a）および（b）は、本発明の制振構造をロータのシャフトに採用した場合の一実施形態を示し、（a）は斜視図であり、（b）は（a）の

A—A線断面図である。

[図2] 図2 (a) および (b) は、本発明の制振構造をロータのシャフトに採用した場合の異なる実施形態を示し、(a) は斜視図であり、(b) は (a) のA—A線断面図である。

[図3] ステータを組み込んだモータを端面から見た概要を示す正面図である。

[図4] 図4 (a) および (b) は、本発明の制振構造を歯車に採用した場合の一実施形態を示し、(a) は正面図であり、(b) は (a) のA—A線断面図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、本発明を添付図面に示す実施形態に基づいて更に詳細に説明する。
まず、本発明の制振構造をロータのシャフトに採用した実施形態について説明する。

[0027] 図1 (a) および (b) は、本発明の制振構造をロータのシャフトに採用した場合の一実施形態を示す。図1 (a) は斜視図であり、図1 (b) は図1 (a) のA—A線断面図である。図2 (a) および (b) は、本発明の制振構造をロータのシャフトに採用した場合の、図1 (a) および (b) とは異なる実施形態を示す。図2 (a) は斜視図であり、図2 (b) は図2 (a) のA—A線断面図である。

[0028] また、図3は、ステータを組み込んだモータを端面から見た概要を示す正面図である。2がシャフト、10がロータ、11がステータを示す。

[0029] 図1に示すモータを構成するロータ10のシャフト2は、長尺円筒状の内筒3からなるシャフト本体2aと、その内筒3の軸方向中心部に環装された外筒4と、から構成されている。外筒4は内筒3より短く、外筒4と内筒3の間には円筒状の中空部5が形成されている。中空部5の両端面は、外筒4の両端面に設けられた円環状の端部キャップ8で閉塞されている。この中空部5内には、複数の粒状体6および粘弾性体7が隙間なく充填されている。粒状体6は粘弾性体7中に略均等に分散されており、中空部5内において粒状体6の偏りはない。

[0030] このように、粒状体 6 は、粘弾性体 7 中に略均等に分散されて中空部 5 内に充填されている。このため、回転体 1 であるロータ 10 のシャフト 2 が回転し、回転数が高くなって遠心力が作用しても、粒状体 6 が中空部 5 のシャフト 2 外周側の内壁に押し付けられて全く運動できなくなるようなことはない。

[0031] ロータ 10 のシャフト 2 が回転すると、その遠心力によって、粒状体 6 は静止状態よりシャフト 2 の外周方向に多少は移動するものの、その振動が抑制されるわけではない。粒状体 6 が振動することで粘弾性体 7 に生じる応力は粘弾性体 7 中を伝播し、別の粒状体 6 の振動と相互干渉することにより制振性が発揮される。

[0032] この粘弾性体 7 としては、高粘度（100,000～1,000,000 cSt（centistokes）あるいはそれ以上の粘度）のオイルや、液状ゴム、架橋させて流動を抑えたエラストマ等が採用できる。それらの中でも、粘弾性特性（複素弾性率）が温度により殆ど変化しないシリコンオイル、シリコンゴム、シリコンゲルのいずれかが好適に用いられる。更には、-50℃でも硬化しない耐寒性ゲルを用いることが最適である。すなわち、粘弾性体 7 は、耐熱性が高く、温度・周波数依存性が低いことが望ましい。また、弾性係数を調整するために、粘弾性体中に多数の気泡を設けても良い。

[0033] また、粒状体 6 は、特にその材質は限定されないが、鉄、アルミ、銅、セラミックのいずれかを主成分とする材料から形成されていることが望ましい。これは、これらの材料は容易に得ることができ、粒状体 6 の形成も比較的容易にできるためである。

[0034] 粒状体 6 がセラミックを主成分とする材料等の非磁性材である場合は、モータの性能に影響を及ぼすことがない。一方、粒状体 6 が鉄粉や鉄基合金粉末等の軟磁性粉末である場合は、鉄粉や鉄基合金粉末等の軟磁性粉末を圧粉成形したロータ 10 のシャフト 2 に用いる場合、粒状体 6 とロータ 10 を同一材料から形成することができ、材料調達等の手間を省くことも可能になる。また、粒状体 6 の形状は球体であることが望ましい。

- [0035] 尚、複数の粒状体 6 および粘弾性体 7 を充填した中空部 5 は、ロータ 10 本体でなく、ロータ 10 のシャフト 2 に形成される。その理由は、ロータ 10 本体に比べてシャフト 2 は磁束密度が比較的低い位置であるため、中空部 5 を形成してもモータの性能を損なうことがないためである。
- [0036] 図 2 に示すモータを構成するロータ 10 のシャフト 2 は、長尺円筒状の外筒 4 からなるシャフト本体 2 a と、その外筒 4 の軸方向中心部に挿入固定された内筒 3 と、から構成されている。内筒 3 は外筒 4 より短く、外筒 4 と内筒 3 の間には円筒状の中空部 5 が形成されている。中空部 5 の両端面は、外筒 4 と内筒 3 との間に設けられた円環状の端部キャップ 8 で閉塞されている。この中空部 5 内には、複数の粒状体 6 および粘弾性体 7 が隙間なく充填されている。粒状体 6 は粘弾性体 7 中に略均等に分散されており、中空部 5 内において粒状体 6 の偏りはない。
- [0037] この図 2 に示す実施形態で得られる作用、およびその他の構成については、図 1 に示す実施形態と同様である。
- [0038] 以上、図 1 および図 2 により内筒 3 と外筒 4 の長さが異なる実施形態を示したが、内筒 3 と外筒 4 が共に同一長さの長尺であっても良い。この場合、複数の粒状体 6 と粘弾性体 7 が充填される中空部 5 は、ロータ 10 のシャフト 2 全長に亘って形成されることになる。
- [0039] 次に、本発明の制振構造を歯車に採用した実施形態について説明する。
- [0040] 図 4 (a) および (b) は、本発明の制振構造を歯車に採用した場合の一実施形態を示す。図 4 (a) は正面図であり、図 4 (b) は図 4 (a) の A-A 線断面図である。尚、図 4 (a) の円周方向に略等間隔で形成された円形は曲面状の隆起であり、その内側に中空部 5 が形成されている。
- [0041] 図 4 に示す歯車 9 は、その外周に歯が形成された平歯車である。この歯車 9 の全周には、円周方向に略等間隔に並べて略同一断面形状の複数の中空部 5 が形成されている。それら中空部 5 内には、複数の粒状体 6 および粘弾性体 7 が隙間なく充填されている。粒状体 6 は粘弾性体 7 中に略均等に分散されており、中空部 5 内において粒状体 6 の偏りはない。

- [0042] このように、粒状体 6 は、粘弾性体 7 中に略均等に分散されて中空部 5 内に充填されている。このため、回転体 1 である歯車 9 が回転し、回転数が高くなって遠心力が作用しても、粒状体 6 が中空部 5 の歯車 9 の外周側の内壁に押し付けられて全く運動できなくなるようなことはない。
- [0043] 歯車 9 が回転すると、その遠心力によって、粒状体 6 は静止状態より歯車 9 の外周方向に多少は移動するものの、その振動が抑制されるわけではない。粒状体 6 が振動することで粘弾性体 7 に生じる応力は粘弾性体 7 中を伝播し、別の粒状体 6 の振動と相互干渉することにより制振性が発揮される。
- [0044] 尚、粒状体 6 および粘弾性体 7 は、本発明の制振構造をロータ 10 のシャフト 2 に採用した実施形態において先に説明した材料と同様の材料で形成されていることが望ましい。
- [0045] また、中空部 5 に内蔵された粒状体 6 および粘弾性体 7 の質量と体積、粘弾性体 7 中の粒状体 6 の密度、並びに各粒状体 6 の形状は、全ての中空部 5 において同一であることが、制振効率の面から望ましい。
- [0046] 尚、歯車 9 が平歯車である事例を用いて説明したが、本発明の制振構造が、はす歯歯車、山歯歯車、かさ歯車等、および他の歯車においても採用できることは勿論である。
- [0047] 以上のとおり、本発明を詳細に、また特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。本出願は 2008 年 10 月 7 日出願の日本特許出願（特願 2008-260725）に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

- [0048] 1…回転体
2…シャフト
2a…シャフト本体
3…内筒
4…外筒

5…中空部

6…粒状体

7…粘弾性体

8…端部キャップ

9…歯車

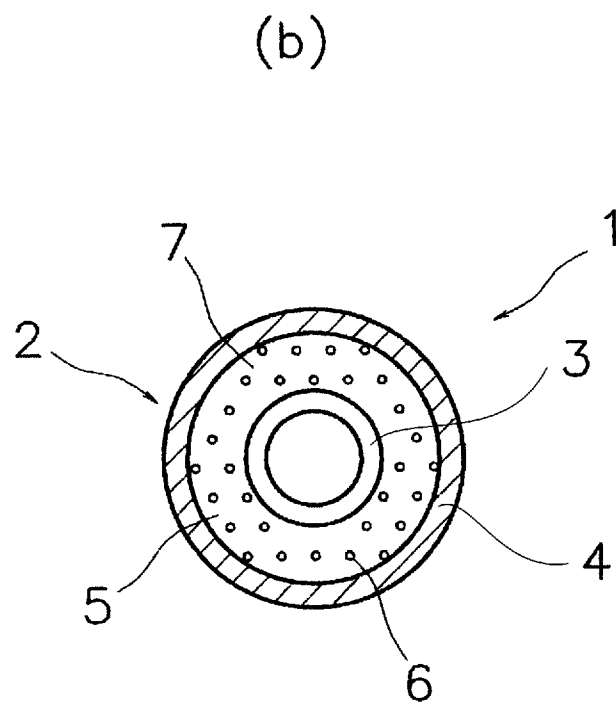
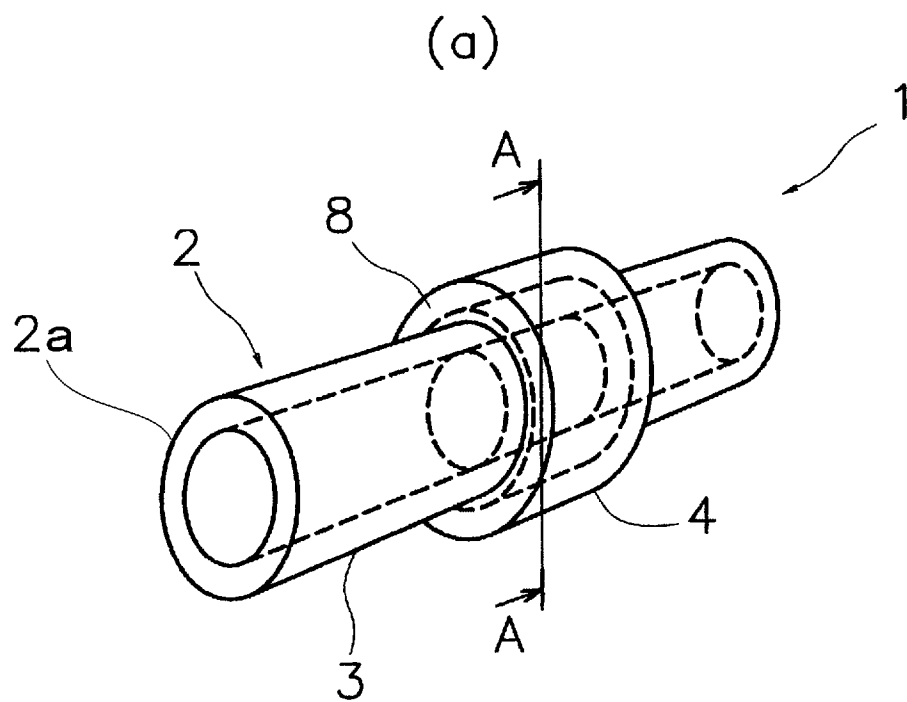
10…ロータ

11…ステータ

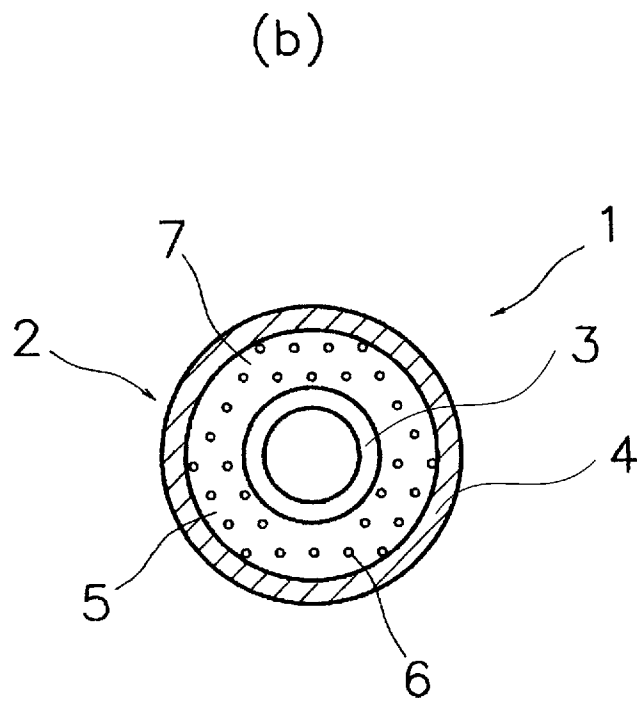
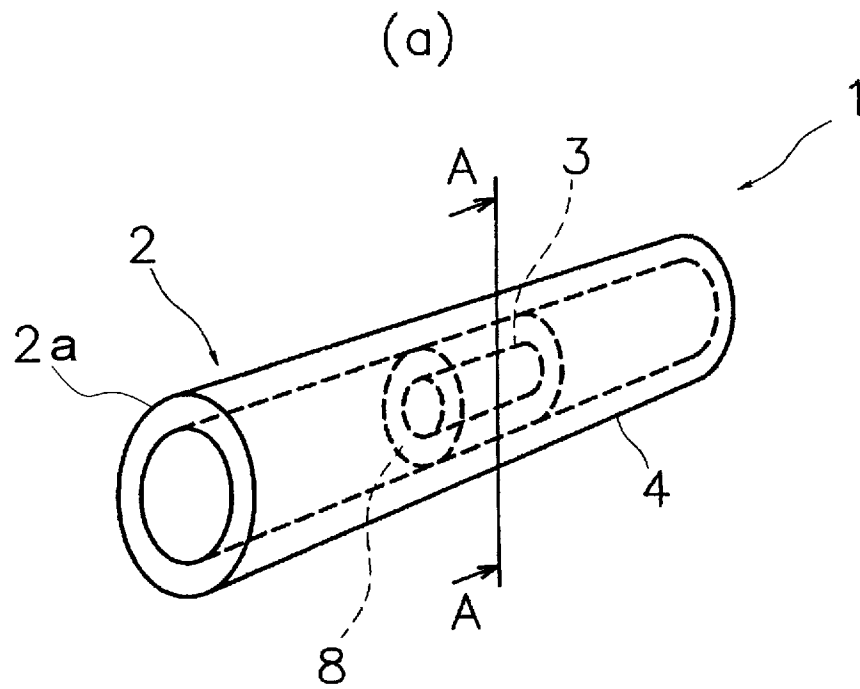
請求の範囲

- [請求項1] 中空部が形成された回転体の制振構造であって、
前記中空部内には複数の粒状体および粘弾性体が充填されており、
前記粒状体は前記粘弾性体中に略均等に分散されていることを特徴とする制振構造。
- [請求項2] 前記回転体はモータを構成するロータのシャフトであり、前記複数の粒状体および粘弾性体が充填された前記中空部は前記シャフトに形成されていることを特徴とする請求項1記載の制振構造。
- [請求項3] 前記中空部は、前記シャフトの軸方向中心部のみに形成されていることを特徴とする請求項2記載の制振構造。
- [請求項4] 前記中空部は、前記シャフトを形成する外筒と内筒との間に形成されていることを特徴とする請求項2記載の制振構造。
- [請求項5] 前記回転体は歯車であり、前記複数の粒状体および粘弾性体が充填された前記中空部は前記歯車に形成されていることを特徴とする請求項1記載の制振構造。
- [請求項6] 前記中空部は、前記歯車の円周方向に略等間隔で形成された、略同一形状の複数の中空部であることを特徴とする請求項5記載の制振構造。
- [請求項7] 前記中空部に内蔵された粒状体および粘弾性体の質量と体積、並びに前記粘弾性体中の粒状体密度は、全ての中空部において略同一であることを特徴とする請求項6記載の制振構造。
- [請求項8] 前記粘弾性体は、シリコンオイル、シリコンゴム、シリコンゲルのいずれかであることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の制振構造。

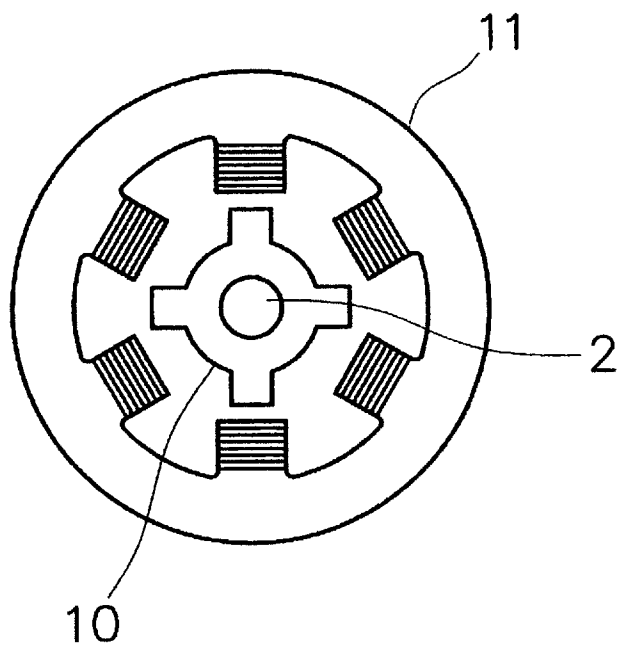
[図1]



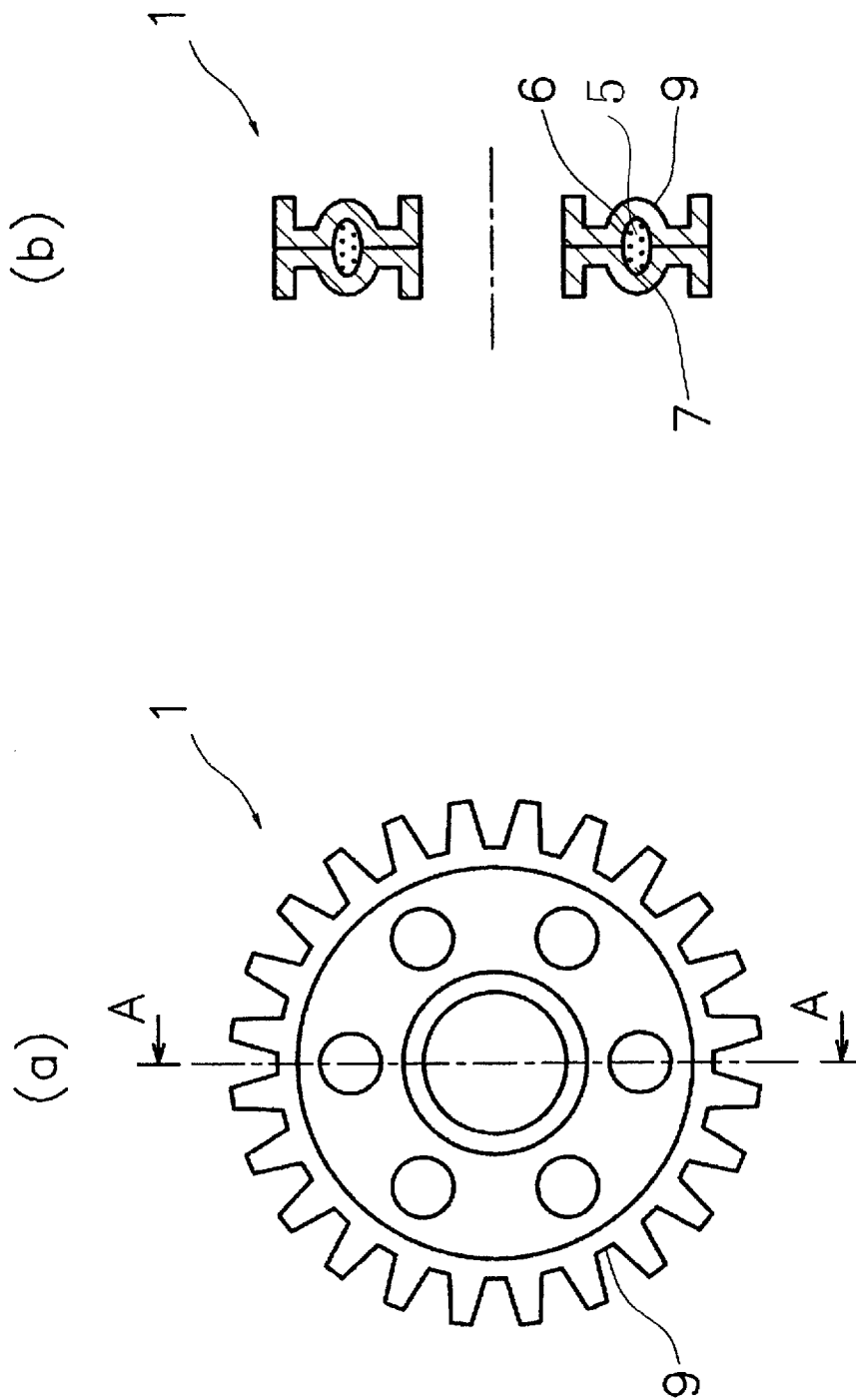
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067436

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F15/10(2006.01)i, F16C3/02(2006.01)i, F16F9/14(2006.01)i, F16F9/30
(2006.01)i, F16H55/14(2006.01)i

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)

F16F15/10, F16C3/02, F16F9/14, F16F9/30, F16H55/14

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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 2006-500533 A (Ricardo UK Ltd.), 05 January 2006 (05.01.2006), entire text; all drawings & WO 2004/029476 A1 & EP 1543255 A & US 2006/0150944 A1	1-8
Y	JP 11-223246 A (Unisia Jecs Corp.), 17 August 1999 (17.08.1999), paragraphs [0012], [0021], [0034] (Family: none)	1-8
Y	JP 6-52984 B2 (Hitachi, Ltd.), 06 July 1994 (06.07.1994), fig. 1 to 3 & EP 0168055 A2 & US 4644201 A1	2-8

☒ 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
28 December, 2009 (28.12.09)

Date of mailing of the international search report
12 January, 2010 (12.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/067436

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-206221 A (Hitachi, Ltd.), 31 July 2001 (31.07.2001), paragraphs [0027] to [0030], [0039]; fig. 1, 12 (Family: none)	3-8
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 45346/1988 (Laid-open No. 149056/1989) (Komatsu Ltd.), 16 October 1989 (16.10.1989), entire text; all drawings (Family: none)	5-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16F15/10(2006.01)i, F16C3/02(2006.01)i, F16F9/14(2006.01)i, F16F9/30(2006.01)i,
F16H55/14(2006.01)i

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 (I P C))

Int.Cl. F16F15/10, F16C3/02, F16F9/14, F16F9/30, F16H55/14

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

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 請求項の番号
Y	JP 2006-500533 A (リカルド ユーケー リミテッド) 2006.01.05, 全文, 全図 & WO 2004/029476 A1 & EP 1543255 A & US 2006/0150944 A1	1 - 8
Y	JP 11-223246 A (株式会社ユニシアジェックス) 1999.08.17, 【0012】【0021】【0034】 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 6-52984 B2 (株式会社日立製作所) 1994.07.06, 第 1-3 図 & EP 0168055 A2 & US 4644201 A1	2 - 8

☒ 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

2 8 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

村山 禎恒

3 W

9 3 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 6 8

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 請求項の番号
Y	JP 2001-206221 A (株式会社日立製作所) 2001. 07. 31, 【0027】－【0030】【0039】, 第1図及び第12図 (ファミリーなし)	3－8
Y	日本国実用新案登録出願 63-45346 号 (日本国実用新案登録出願公開 1-149056 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社小松製作所) 1989. 10. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	5－8