

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4685213号
(P4685213)

(45) 発行日 平成23年5月18日 (2011.5.18)

(24) 登録日 平成23年2月18日 (2011.2.18)

(51) Int.Cl.

F I

F 1 6 F 13/26 (2006.01)

B 6 0 K 5/12 (2006.01)

F 1 6 F 13/18 (2006.01)

F 1 6 F 15/02 (2006.01)

F 1 6 F 15/023 (2006.01)

F 1 6 F 13/00 6 3 0 C

B 6 0 K 5/12 F

F 1 6 F 13/00 6 2 0 P

F 1 6 F 13/00 6 2 0 R

F 1 6 F 15/02 B

請求項の数 10 (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-145477 (P2000-145477)
 (22) 出願日 平成12年5月17日 (2000.5.17)
 (65) 公開番号 特開2000-356242 (P2000-356242A)
 (43) 公開日 平成12年12月26日 (2000.12.26)
 審査請求日 平成19年4月16日 (2007.4.16)
 (31) 優先権主張番号 9906219
 (32) 優先日 平成11年5月17日 (1999.5.17)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 591272686
 ユチンソン
 HUTCHINSON
 フランス国 75008 パリ リュウ
 バルザック 2
 (74) 代理人 100123788
 弁理士 宮崎 昭夫
 (74) 代理人 100106138
 弁理士 石橋 政幸
 (72) 発明者 アンドレ ジャンネソー
 フランス国 28200 コニーーモリタ
 ール リュウ デュ オーパリュ 1
 (72) 発明者 パトリス ルバ
 フランス国 45700 ヴィルマンデュ
 リュウ デ ペルバンシュ 25
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 能動油圧式振動防止支持装置とこの支持装置を含む能動振動防止システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車の2つの剛性要素の間で振動を減衰させ取り除くために、これらの剛性要素の間に挿入されるように設計されている能動振動防止支持装置であって、

第1と第2の剛性要素にそれぞれ連結することができる剛体の第1と第2のフレーム(4, 2)と、

前記第1と第2のフレーム(4, 2)を互いに連結させ、液体で満たされた作動チャンバ(A)を画定するエラストマー壁(6)と、

前記液体と接触している少なくとも1つの面を有し、振動軸線(Z)に沿って変位することができるように前記第1のフレーム(4)上に装着され、弾性手段(28)によって休止位置に向かって偏倚されているピストン(16)と、金属フレーム(13)と協働する電気コイル(23)を含む電磁石(22)と、前記液体内に反対の振動を発生するために、変位可能であり、かつ、前記ピストンに連結されている可動磁心(24)とを含む電磁アクチュエータ(21)とを少なくとも含む振動防止支持装置において、

前記電磁アクチュエータ(21)が比例電磁アクチュエータであり、前記電磁石のフレーム(13)と前記可動磁心(24)とが、通常の動作範囲内の値の電流が前記電気コイル(23)を通過し、かつ前記可動磁心(24)が前記電磁アクチュエータの通常の動作に対応する特定の位置範囲(z0 - z1)内に位置している時に、前記可動磁心がこの電流だけに依存する力を受けるように設計された形状をしており、

前記フレーム(13)と前記可動磁心(24)とが積層金属材料で作られており、その

10

20

一方が第 1 の磁気要素を構成し、その他方が第 2 の磁気要素を構成し、前記フレームが、振動軸線と平行に延びる 2 つの側枝 (2 6) の間において前記振動軸線 (Z) に対して直角な横軸線 (X) に沿って延びる基部 (2 5) を有する実質的に U 字形のフレームであり、前記電気コイル (2 3) が前記側枝同士の間配置され、かつ、前記振動軸線 (Z) を中心としてこの振動軸線に沿って延びる中央の棒 (2 7) を取り囲み、かつ、前記第 1 の磁気要素に属しており、前記中央の棒が、前記振動軸線 (Z) に沿って空隙 (z) によって前記第 2 の磁気要素から隔てられており、前記第 2 の磁気要素が、前記横軸線 (X) に沿って前記中央の棒 (2 7) を取り囲み、かつ前記電気コイル (2 3) の内側を前記振動軸線 (Z) と平行に延び、前記第 1 の磁気要素に向かって次第に小さくなる横方向の幅を有する 2 つの第 1 の直線化磁極 (3 2) を有し、前記 2 つの直線化磁極と前記中央の棒とがそれぞれ、互いに向き合う平行な表面 (3 3 , 3 4) を有する、

10

ことを特徴とする能動振動防止支持装置。

【請求項 2】

前記電磁石のフレーム (1 3) と前記可動磁心 (2 4) は、前記電磁石コイルを通過する電流が前記通常の動作範囲内に含まれる値であり、かつ前記可動磁心が前記電磁アクチュエータの通常動作に対応する位置範囲内に位置している場合に、前記電流の強さの 2 乗に比例する力を前記可動磁心が受けるような形状をしている、請求項 1 に記載の振動防止支持装置。

【請求項 3】

前記第 1 のフレーム (4) によって支持されており、かつ、絞り通路 (C) を介して前記作動チャンバ (A) に連通している液体で満たされている補償チャンバ (B) を画定する可撓性のエラストマー壁 (1 0) をさらに有する、請求項 1 または 2 に記載の振動防止支持装置。

20

【請求項 4】

前記絞り通路 (E) を介して前記作動チャンバ (A) と連通する液体で満たされた制御チャンバ (D) をさらに有し、前記ピストン (1 6) が前記制御チャンバ (D) 内に収容されている前記液体と接触している、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の振動防止支持装置。

【請求項 5】

前記可動磁心上に前記電磁石 (2 2) によって及ぼされる力 (F) が常に同じ方向を向いており、かつ、ある平均値 (F m) を有し、前記弾性手段 (2 8) が、前記電磁石 (2 2) によって及ぼされる力の方向とは反対の方向に前記可動磁心 (2 4) を偏倚させるように配置されており、該弾性手段は、前記電磁石が前記平均値の力を前記可動磁心に及ぼす時に、前記可動磁心が、前記電磁アクチュエータの通常動作に対応する位置範囲 (z 0 - z 1) に対して実質的に中央に位置した平均位置に位置するように寸法が決められている、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の振動防止支持装置。

30

【請求項 6】

前記第 1 の磁気要素が、前記横軸線 (X) に沿って相互に位置合わせされており、かつ前記電気コイル (2 3) の外側に配置されている 2 つの第 2 の直線化磁極 (4 2) をも有し、これらの第 2 の直線化磁極の各々が、前記振動軸線 (Z) に沿って延び、前記第 2 の磁気要素に向かって次第に小さくなる横方向幅を有し、この第 2 の磁気要素が、前記振動軸線 (Z) に沿って延びており、かつ前記第 2 の直線化磁極 (4 2) を取り囲む 2 つの軸方向壁 (2 6 , 3 1) を含み、前記 2 つの第 2 の直線化磁極と前記 2 つの軸方向壁とがそれぞれ互いに向き合う平行な表面を有する、請求項 1 から 5 に記載の振動防止支持装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の振動防止支持装置 (1) と、前記電磁石の前記電気コイル (2 3) に給電する制御回路 (3 5 , 4 1) とを含み、この制御回路が、前記電磁石の前記フレーム (1 3) に対する前記可動磁心 (2 4) の瞬間的位置とは無関係に、前記エンジンの動作に関連した少なくとも 1 つのパラメータの関数として前記電気コイルに供給される電流を各瞬間において決めるように設定されている能動振動防止システム

50

。

【請求項 8】

前記制御回路が、前記エンジンの実際の動作サイクルに関連付けした同期信号の関数として、かつ記憶装置内に記憶されたデータの関数として前記電磁石の電気コイルに供給される電流を各瞬間において決定するように設定されている、自動車のエンジンを制御するコンピュータ(35)を有し、前記記憶されたデータは、少なくとも、前記電気コイルに印加される電流を表す信号の振幅と位相とを前記同期信号の関数として与える、請求項7に記載の振動防止システム。

【請求項 9】

前記電流を表す信号が実質的に矩形波であり、前記振動防止支持装置は、絞り通路(E)を介して前記作動チャンバ(A)と連通している液体で満たされた制御チャンバ(D)を有し、前記ピストン(19)は、前記制御チャンバ内に収容されている液体と接触している、請求項7または8に記載の振動防止システム。

【請求項 10】

前記制御回路(35、41)が、予め決められた周波数を越えるエンジン速度に前記同期信号が相当する場合に前記可動磁心(24)をロックするのに十分な強さを有する電流を前記電磁石の前記電気コイル(23)に印加するように設定されている、請求項7から9のいずれか1項に記載の振動防止システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、能動油圧式振動防止支持装置とこの支持装置を含む能動振動防止システムとに関する。

【0002】

特に、本発明は、自動車内の2つの剛性要素の間で振動を減衰させ取り除くために、これら2つの剛性要素の間に挿入されるように設計されている能動油圧式振動防止支持体であって、

第1と第2の剛性要素にそれぞれ連結することができる剛体の第1と第2のフレームと、

第1と第2のフレームを互いに連結し、液体で満たされた作動チャンバを画定するエラストマー壁と、

上記液体と接触している少なくとも1つの表面を有し、振動軸線に沿って変位することができるように第1のフレーム上に装着され、弾性手段によって休止位置に向かって偏倚されているピストンと、

金属フレームと協働する電気コイルを含む電磁石と、上記液体内で反対の振動を発生するためにこの電磁石の作用を受けて変位可能であり、かつ、ピストンに連結されている可動磁心とを含む電磁アクチュエータ

とを少なくとも有する能動油圧式振動防止支持装置に関する。

【0003】

【従来の技術】

この種の能動振動防止支持装置が、例えば、ヨーロッパ特許出願公開明細書第0,893,620号に記載されており、これは、リターンズプリングと協働する単一の電磁石を備える電磁アクチュエータを有する変形例を開示している。

【0004】

こうした公知の能動振動防止支持装置はピストンのための位置センサを有し、コマンドの連鎖が、車両走行時の振動数を含む非常に広範囲の振動数の全体にわたって電磁アクチュエータが動作することを可能にする、ピストン位置を自動的に制御するシステムを含む。

【0005】

この種の振動防止システムは、振動防止効果に関しては満足できるものであるが、複雑で高コストであるという欠点を有し、しかも、複雑で高コストの制御手段を必要とする。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

この欠点を克服する試みとして、例えば特開平第 9 - 3 1 7 8 1 5 号に開示されている空気圧制御式の能動振動防止支持装置のような、様々な空気圧制御式の能動振動防止支持装置が提案されてきた。実際には、これらの空気圧制御式支持装置は、一般的に、制動を補助するためにも使用される真空源を使用する。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、安全上の理由から、自動車製造業者の中には、この能動支持装置を制御するために制動補助システムの真空源を使用することを望まない製造業者もいる。さらに、空気圧制御式の能動振動防止支持装置は、真空源への接続を必要とする限り、依然として比較的高コストで複雑である。最後に、自動車の種類によっては、真空源への接続が不可能なものもある。

【 0 0 0 8 】

したがって、本発明の目的は、空気圧式制御システムを使用せずに、電磁制御式の能動振動防止支持装置に特有の上記欠点を克服することである。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

この目的のために、本発明は、電磁アクチュエータが比例電磁アクチュエータであり、電磁石のフレームと可動磁心との形状が、通常の動作範囲内の値の電流が電気コイルを通過させられ、かつ可動磁心が電磁アクチュエータの通常の動作範囲に対応する特定の位置範囲内に位置している時に、可動磁心がこの電流だけに依存する力を受けるように設計された形状をしており、フレームと可動磁心とが積層金属材料で作られており、その一方が第 1 の磁気要素を構成し、その他方が第 2 の磁気要素を構成し、フレームが、振動軸線と平行に延びる 2 つの側枝の間において、振動軸線に対して直角な横軸線に沿って延びる基部を有する実質的に U 字形の形状であり、電気コイルが、振動軸線を中心として上記側枝同士の間配置されており、この振動軸線に沿って延びておりかつ第 1 の磁気要素に属している中央の棒を取り囲み、この中央の棒が、振動軸線に沿って空隙によって第 2 の磁気要素から隔てられており、第 2 の磁気要素が、横軸線に沿って中央の棒を取り囲み、かつ電気コイルの内側を振動軸線と平行に延び、第 1 の磁気要素に向かって次第に小さくなる横方向の幅を有する 2 つの第 1 の直線化磁極を有し、2 つの第 1 の直線化磁極と上記中央の棒とがそれぞれ、互いに向き合う平行な表面を有していることを本質的に特徴とする、上記タイプの油圧式振動防止支持物を提案する（特に、電磁アクチュエータが、上記コイルを通過する電流に比例したまたはこの電流の 2 乗に比例した力を及ぼす、他の用途においてそれ自体としては公知である比例ソレノイドであってよく、このタイプのソレノイドの例が特にヨーロッパ特許出願公開明細書第 0 , 7 8 5 , 5 5 8 号と同第 0 , 7 6 2 , 4 4 2 号と米国特許出願第 4 , 9 9 8 , 0 7 4 号とに開示されている）。

【 0 0 1 0 】

これらの特徴の結果として、本発明によって提案される振動防止支持装置の電磁アクチュエータは、電磁石のコイルを通過する電流を単に制御することによって、非常に容易に制御することができる。実際に、振動防止支持装置の液体に対して電磁アクチュエータによって及ぼされる力が、上記電流だけに依存しており、可動磁心の位置には依存していないので、可動磁心の位置を測定することも、ピストンに対して及ぼされる力を各瞬間において正確に制御する手段として位置制御システムを使用することも不要である。

【 0 0 1 1 】

したがって、本発明によって提案される振動防止支持装置を制御するために必要とされる制御手段は、非常に単純化され、特に、自動車の中央電子処理ユニットによって提供されてもよい。

【 0 0 1 2 】

本発明によって提案される振動防止支持装置が、アイドリング中のエンジンの動作に相当する相対的に低い振動数（通常、4 気筒内燃エンジンでは 2 0 H z から 4 0 H z であり、

10

20

30

40

50

より一般的には0 Hzから100 Hzである)において最大の有効性を発揮するということを指摘しておかなければならない。この振動数は、車両使用者にとって最も不快で最も気に障る作用をもたらす振動数なので、本発明によって提案される振動防止支持装置の有効性は特に満足できるものである。

【0013】

エンジンが、車両走行時の状況に一般的に相当する、アイドリングよりも高い回転速度で動作している時には、通常よりも高い電流が、電磁石のフレームに可動磁心が「くっつく」ことを引き起こすことによって電磁アクチュエータをロックするために、一時的に電磁石のコイル内を循環させられ、その後で、可動磁心がいったん「くっ付いてしまえば」、このロックのための電流を低減させることが可能である。

10

【0014】

しかし、本発明によって提案される振動防止装置の電磁アクチュエータは、エンジンの振動を打ち消すために反対の振動を発生し続けるように、アイドリング時よりも高い振動数で作動し続けることも可能である。

【0015】

本発明によって提案される振動防止支持装置の好ましい実施態様では、次の諸特徴、すなわち、

電磁石のフレームと可動磁心との形状が、電磁石コイルを通過する電流が電磁アクチュエータの通常の動作に対応する位置範囲内に含まれる値である時に、この電流の強さの2乗に比例する力を可動磁心が受けるように設計されており、

20

この振動防止支持装置が、第1のフレームによって支持されており、かつ、絞り通路を介して作動チャンバに連通している液体で満たされている補償チャンバを画定する可撓性のエラストマー壁も有し、

この振動防止支持装置が、絞り通路を介して作動チャンバと連通する液体で満たされた制御チャンバをさらに有し、ピストンがこの制御チャンバ内に収容されている上記液体と接触しており、

可動磁心上に電磁石によって及ぼされる力が常に同じ方向に向けられており、かつ、ある平均値を有し、弾性手段が、電磁石によって及ぼされる力の方向とは反対の方向に可動磁心を偏倚させるように配置されており、該弾性手段は、電磁石が上記平均値の力を可動磁心に及ぼす時に、この可動磁心が、電磁アクチュエータの通常の動作に対応する位置範囲に対して実質的に中央に位置した平均位置に位置しているように寸法が決められており

30

第1の磁気要素が、横軸線に沿って相互に位置合わせされており、かつ電気コイルの外側に配置されている2つの第2の直線化磁極をも有し、これらの第2の直線化磁極が、第2の磁気要素に向かって次第に小さくなる横方向幅を有し、この第2の磁気要素が、振動軸線に沿って延びており、かつ2つの第2の直線化磁極を取り囲む2つの軸方向壁を含み、2つの第2の直線化磁極と2つの軸方向壁とがそれぞれ互いに向き合う平行な表面を有する、

の1つおよび/またはその他が任意に含まれてよい。

【0016】

40

さらに、本発明の別の目的は、上記定義の通りの振動防止支持装置と、電磁石の電気コイルに給電する制御回路とを含み、この制御回路が、電磁石のフレームに対する可動磁心の瞬間的位置とは無関係に、エンジンの動作に関連した少なくとも1つのパラメータの関数として電気コイルに供給される電流を各瞬間において決定するように構成されている能動振動防止システムを提供することである。

【0017】

本発明によって提案される振動防止システムの好ましい一実施態様では、次に示す諸特徴、すなわち、

制御回路が、エンジンの実際の動作サイクルに関連した同期信号の関数として、かつ記憶装置内に記憶されたデータの関数として電磁石の電気コイルに供給される電流を各瞬間

50

において決定するように設定されている、自動車のエンジンを制御するコンピュータを有し、記憶されたデータは、少なくとも、コイルに印加される電流を表す信号の振幅と位相とを同期信号の関数として与え、

上記電流を表す信号が概ね矩形波であり、振動防止支持装置が、絞り通路を介して作動チャンバと連通している液体で満たされた制御チャンバを有し、ピストンが、この制御チャンバ内に収容されている液体と接触しており、

制御回路が、予め決められた振動数を越える回転速度に同期信号が相当する場合に可動磁心をロックするのに十分な強さを有する電流を電磁石の電気コイルに印加するように設定されている、

の１つおよび／またはその他が含まれてよい。

10

【００１８】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【００１９】

図１は能動油圧式振動防止支持装置１を示し、この能動油圧式振動防止支持装置は、従来と同じように、

例えば、自動車のエンジン推進グループの部品に固定されるように設計されている垂直軸線Ｚを有するピン３が最上部から延びている剛性金属頭部と、

例えば、車両のシャーシに固定されるように設計されている軸線Ｚを有するピン５が底部から延びている、示されている例ではカップとして示されている剛性金属基部４と、

20

軸線Ｚを中心としており、かつ、底部に向かって開いている溝８を画定する中空の剛性金属冠７と共にシールを形成するように接合されている環状の基部に向かって、頭部２に接合されている頂部から下向きの方に朝顔状に開いている、円錐台の形状の肉厚のエラストマー壁６であって、頭部２に固定されているエンジン推進グループのための支持物として機能することができるように圧縮に耐えるのに十分なだけ強固であるエラストマー壁６を含む。

【００２０】

さらに、剛性の金属隔壁９が、好ましくは冠７上のカップ内における基部４の頂部の周囲端縁への圧着によって、冠７の下方に固定されており、この隔壁９は、液体、好ましくはシリコン油で満たされた作動チャンバＡをそのエラストマー壁で画定している。

30

【００２１】

さらに、可撓性のエラストマー膜１０が

一方では、押しつけられている外側フレイム１１上に成形され、隔壁９の外周の下方に密封シールを形成し、基部４の頂部の周囲端縁が冠７の上に圧着されており、

他方では、押しつけられている内側の環状フレイム１２上に成形され、隔壁９の下方に密封シールを形成し、この隔壁９が、後述する剛性フレイム１３に接合されており、一方、このフレイム１３が基部４の底部によってフレイム１２に対して押しつけられている。

【００２２】

したがって、この可撓性のエラストマー膜１０は、フレイム１１とフレイム１２との間の環状の補償チャンバＢを画定し、この補償チャンバＢは、液体で満たされており、かつ、冠７の溝８と隔壁９との間に画定された円弧状の絞り通路Ｃを介して、作動チャンバＡと連通している。この絞り通路Ｃは、冠７内に備えられている水平開口１４を介して作動チャンバＡの中に通じ、一方、隔壁９内に備えられている開口１５を介して補償チャンバＢの中に通じる。

40

【００２３】

最後に、可撓性の膜１０が、この可撓性の膜１０に属しておりかつピストン１６が振動する時にこのピストンが垂直に移動することを可能にする環状のエラストマーのベロー１７によって内側の環状フレイム１２に接合されている、剛性ピストン１６の上に成形されている中央部分を有する。

【００２４】

50

ピストン 16 は、作動チャンバ A の内部に向かって上向きに突き出す隔壁 9 の皿状の中央部分と共に、液体で満たされた制御チャンバ D を画定する。

【 0 0 2 5 】

金属またはプラスチック材料で形成されている剛性インサート 18 が、隔壁 9 と共に円弧状の絞り通路 E を画定する隔壁 9 の皿状の中央部分の中に、入れ子状に配置されており、この絞り通路 E は、

一方では、インサート 18 の底部部分を貫通しているオリフィス 19 を介して制御チャンバ D と連通し、

他方では、隔壁 9 を貫通しているオリフィス 20 を介して作動チャンバ A と連通している。

10

【 0 0 2 6 】

図 1 から図 3 に示されているように、ピストン 16 は、可変磁気抵抗を有する電磁アクチュエータ 21 によって制御され、この電磁アクチュエータ 21 は、

一方では、磁気材料、好ましくは、例えば互いに接着されたケイ素鋼板の基材のような積層材料で作られている上記の金属フレーム 13 と、他方では、垂直軸線 Z を中心としておりかつフレーム 13 の内側に配置されている環状の電気コイル 23 とを含む電磁石 22 と、

積層金属材料、例えば互いに接着されたケイ素鋼板から作られていることが好ましく、かつ、ピストン 16 に接合されている可動磁心 24

とを含む。

20

【 0 0 2 7 】

示されている例では、金属フレーム 13 は、一方では軸線 Z と他方では横断方向の水平軸線 X とを含む垂直平面内に含まれる U 字形の形状であり、したがって、このフレーム 13 は、水平な基部 25 と、上方に延びておりかつコイル 23 を取り囲んでいる、短形の断面を有する 2 つの側枝 26 とを有する。

【 0 0 2 8 】

さらに、可動コイル 24 は、短形の水平断面を有する垂直の棒 27 を有し、この垂直の棒 27 は、フレーム 13 の基部 25 の上に乗っているばね 28 によって上方に偏倚させられており、かつ、空隙によって上記基部から隔てられている。

【 0 0 2 9 】

中央の棒 27 の頂部端部は押込み嵌めの形でピストン 16 に接合されており、2 つの水平アーム 30 の形で外部に向かって延びており、一方、水平アーム 30 は、フレーム 13 の側枝 26 に面するように配置されている 2 つのリム 31 の形で下方に延びている。

30

【 0 0 3 0 】

最後に、フレーム 13 の基部 25 は、上記の軸線 X に対して直角な軸線 Y に沿って水平に延びているリブの形状で各々が備えられている 2 つの直線化磁極 32 を有し、この直線化磁極の各々が垂直に延びており、かつ、頂部に向かって次第に小さくなる（軸線 X に沿って測定した）横方向の幅を有する。

【 0 0 3 1 】

これらの 2 つの直線化磁極が可動磁心の中央の棒 27 を取り囲み、この棒 27 の対向する表面 34 と平行である 2 つの垂直な内側表面 33 を有する。

40

【 0 0 3 2 】

直線化磁極 32 は、コイル 23 内を循環する電流の強さが通常の動作範囲内にあり、かつ、空隙の高さ z が通常の動作範囲内にある場合に、電磁石 22 によって可動磁心 27 に及ぼされる力が、コイル 23 内を循環する電流の強さだけに依存しているように作用する。

【 0 0 3 3 】

したがって、図 4 に実線で示されているように、コイル 23 を通過する電流 I が一定に保たれている時には、空隙の値 z が 2 つの予め決められた値 z_0 と z_1 の範囲内にある限りは、ピストン 16 に対して電磁アクチュエータ 21 によって及ぼされる力 F が実質的に一定であり、電流 I の強さの 2 乗に比例した値 $F(I)$ に等しい。 z_0 よりも低い値では、

50

定電流 I における力 F が、空隙 z がゼロになる時の付着値 F_0 に達するまで、急激に増大する。これとは逆に、空隙 z が決して z_1 よりも大きくならないようにピストン 16 の移動を制限できるということを指摘しておくべきであるが、空隙 z が z_1 よりも大きくなる場合には、力 F が急激に減少する。

【0034】

図 4 に破線で示されているように、油圧式振動防止支持装置と共に従来使用されている非直線電磁アクチュエータは、空隙の値 z に大きく依存しているピストン 16 に対する力 F を生じ、このことは、この空隙を常に測定することと、電磁アクチュエータを有効に制御する手段として測定値 z における電流を使用することが必要であったということを意味し、このことは駆動システムを複雑で高コストなものにしている。

10

【0035】

一方、本発明によって提案される振動防止システムの場合には、この能動振動防止支持装置は、エンジンの中央処理ユニット 35 を使用する、例えば図 1 に示されている制御装置のような単純な制御装置によって制御することができる。

【0036】

具体的には、コンピュータ 35 は、公知の方法で、エンジンのピストンが上死点を通過することを検出する 1 組の測定値 36 に基づいた同期信号 (SYNC) を受け取る。

【0037】

この同期信号は、同期信号から毎分の回転数としてエンジン回転速度を計算する、ソフトウェアモジュール 37 (RPM) を含むコンピュータ 35 によって受け取られる。このエンジン回転速度はその後、記憶装置内に記憶されている値の表に基づいて、エンジン回転速度と、

20

随意に、1 つまたは複数のセンサ 39 によってコンピュータ 35 に供給される情報のような、ギアボックスの動作に関連するデータのような他の外部パラメータ (B.D.V.) の関数として、

コイル 23 を通過して流れる電流 I を表す信号の振幅 A と位相 ϕ を求めるソフトウェアモジュール 38 (「TABLE」) によって使用される。

【0038】

ソフトウェアモジュール 36 によって求められた振幅と位相はモジュール 40 (CTRL) に送られ、このモジュール 40 は、この振幅と位相とに基づいておよび同期信号に基づいて信号 $i(t)$ を出力し、この信号 $i(t)$ は次に、コイル 23 を通過する強さ $I(t)$ を与えるために増幅器 41 によって増幅されてよい。

30

【0039】

図 5 に示されているように、 $I(t)$ に比例する力 $F(t)$ が比較的複雑な信号に対応してよく、この場合には、コンピュータ 35 または増幅器 41 の中に一体化された制御システムによって電流 $I(t)$ を制御することが必要である。

【0040】

図 5 に示されているように、ピストン 16 に伝達される力 $F(t)$ が、この例では電磁石 22 が可動磁心 24 に対して一方向だけに作用するので下方を向く平均成分 F_m を有する。力 F の平均成分 F_m が電磁アクチュエータの直線性の区域の外側に可動磁心 24 を動かすことを防止するために、ばね 28 は、可動磁心 24 が直線性の区域の中央に位置している時に、すなわち、空隙 z が z_0 と z_1 の平均に実質的に等しい時に、 F_m に実質的に等しい上向きの力を生じるように寸法が決められている (図 4)。

40

【0041】

随意に、図 6 に示されているように、矩形信号に相当する、すなわち、鋸歯形の力 $F(t)$ がピストン 16 に対して及ぼされることを可能にする矩形信号 $i(t)$ をコンピュータ 35 のレベルで発生することで十分であるかも知れない。これが当てはまる場合には、信号 $i(t)$ または $I(t)$ を制御する必要がない。

【0042】

この矩形信号が絞り通路 E によって除去され、作動チャンバ A からの反対の振動が、信号

50

$F(t)$ の単純化された形状にもかかわらず、アイドリング回転速度でエンジンによって及ぼされる振動を有効に打ち消すように、この絞り通路Eの共振振動数がエンジンのアイドリング振動数(例えば約30Hz)に一致する。

【0043】

さらに、図7に示されているように、制御チャンバDと絞り通路Eは、アイドリング振動数において、すなわち、アイドリング振動数 f_0 付近のピストンの振動数 f の特定の範囲内で(f_0 は例えば30Hzのオーダーであり、 f は例えば約10Hzから20Hzのオーダーであってよい)、ピストン16の動作効率を改善する。実際、図7に実線で示されているように、振動防止支持装置の頭部2と基部4との間に及ぼされる力 F は、ピストン16に及ぼされる力 $F(t)$ を表す信号の所定の振幅に対して、振動数 f の範囲内で最大化される。

10

【0044】

図7に破線で示されているように、制御チャンバDと絞り通路Eとが無い場合には、ピストン16の動作効率はエンジンのアイドリング周波数において低下するであろう。一方、この効率は、例えば100Hzを越える比較的高い振動数でより高くなるであろうが、本発明の振動防止支持装置が、使用者に最大の不快感を引き起こしかつ使用者にとって最も感じ取りやすいエンジンのアイドリング振動数によって引き起こされる振動を特に減衰させるように設計されているので、このことは重要ではない。

【0045】

さらに、エンジン回転速度が、例えば100Hzに相当する所定の値(すなわち、4気筒エンジンの場合には1500回転/分)を超える場合には、電磁アクチュエータの可動磁心24が電磁石のフレームに「くっつく」ことを引き起こすことによって、ピストン16をロックすることが好ましい。このために、空隙 z が0に減少させられるまで大きな連続電流がコイル23を流れるが、この後では、可動磁心をロックする力 F_0 が非常に大きいので、この電流が低下することがある(図4を参照されたい)。

20

【0046】

変型例としては、図8に示されているように、棒27をフレーム13に接合してもよく、この場合には、可動磁心24はその頂部部分にまで小さくされており、直線化磁極32はこの可動磁心24から下方に延びている。この場合には、軸線Yに沿って水平方向に延びており、かつ、垂直方向に下向きに延びており、かつ、底部に向かって次第に減少する(軸線Xに沿って測定した)横方向の幅を有するリブとして各々が与えられている、2つの追加の直線化磁極42を備えることも可能である。

30

【0047】

これらの2つの追加の直線化磁極42は、フレーム13の側枝26の付近に配置されており、これらの側枝26は、追加の直線化磁極42と実質的に同じ高さに配置された上向きの肩部26aを内側に有してもよい。追加の直線化磁極42の各々は、フレーム13の対応する側枝26の内側表面と平行な外側の垂直表面を有する。

【0048】

図9に示されている別の実施形態では、直線化磁極32、42は、図1に示されている例と同様にフレーム13に接合されており、この場合には、この追加の直線化磁極の外側垂直表面は、可動磁心24のリム31の内側垂直表面に面するように配置されている。

40

【0049】

最後に、図10に示されているさらに別の実施形態では、直線化磁極42は、外側垂直表面と、ある角度で上向きに延びる内側表面43とを有してもよく、この場合には、可動磁心24の棒27の底部部分は、表面43と平行な傾斜表面44を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によって提案された振動防止支持装置のための制御回路のブロック図がついた、本発明の振動防止支持体の第1の実施形態の縦断面図である。

【図2】図1の線II-IIに沿った断面図である。

【図3】図1の振動防止支持装置の内部を示す図である。

50

【図４】従来技術で公知の振動防止支持装置で使用する非直線電磁アクチュエータによって発生する力と比較する形で、可動磁心の変位に応じて、図１の振動防止装置物が取り付けられた直線電磁アクチュエータのような直線電磁アクチュエータによって定電流で発生させられる力を示すグラフである。

【図５】図１に示されている振動防止支持装置の電磁アクチュエータによって及ぼされる力を時間の関数としてプロットした曲線の一例を示すグラフである。

【図６】図１に示されている振動防止支持装置の電磁アクチュエータによって及ぼされる力を時間の関数としてプロットした曲線の別の例を示すグラフである。

【図７】ピストンと作動チャンバとの間に絞り通路を持たない能動振動防止支持装置によって生じる力と比較する形で、図１の振動防止支持装置によってピストンの振動の振動数に応じて生じる力を示すグラフである。

10

【図８】本発明によって提案された第２の実施形態を示す、図１の縦断面図と同様の縦断面図である。

【図９】本発明によって提案された第３の実施形態を示す、図１の縦断面図と同様の縦断面図である。

【図１０】本発明によって提案された電磁アクチュエータの一部分の第４の実施形態を示す詳細図である。

【符号の説明】

- １ 振動防止支持装置
- ２ 振動防止支持装置の頭部
- ３ ピン
- ４ 振動防止支持装置の基部
- ５ ピン
- ６ エラストマー壁
- ７ 剛性金属冠
- ８ 溝
- ９ 金属隔壁
- １０ エラストマー膜
- １１ 外側フレーム
- １２ 内側環状フレーム
- １３ 剛性フレーム
- １４ 水平開口
- １５ 開口
- １６ ピストン
- １７ ベロー
- １８ 剛性インサート
- １９ オリフィス
- ２０ オリフィス
- ２１ 電磁アクチュエータ
- ２２ 電磁石
- ２３ 電気コイル
- ２４ 可動磁心
- ２５ 剛性フレームの水平基部
- ２６ 側枝
- ２７ 中央の棒
- ２８ ばね
- ２９ 空隙
- ３０ 水平アーム
- ３１ リム
- ３２ 直線化磁極

20

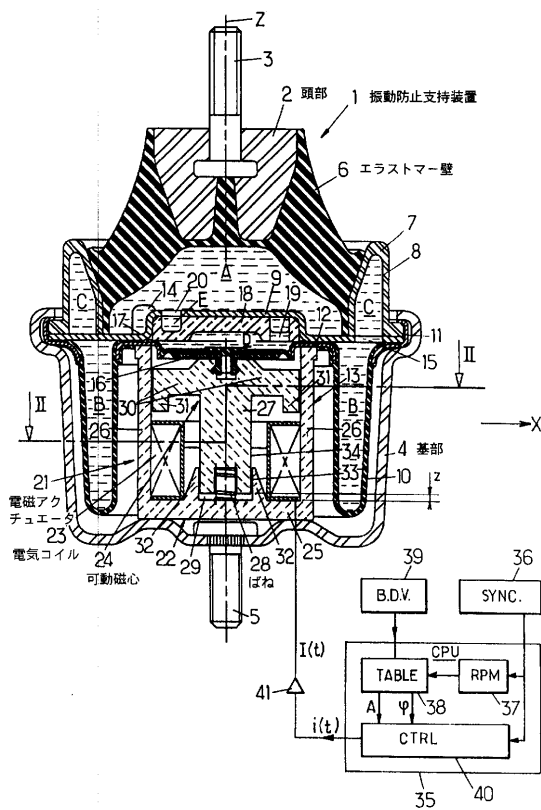
30

40

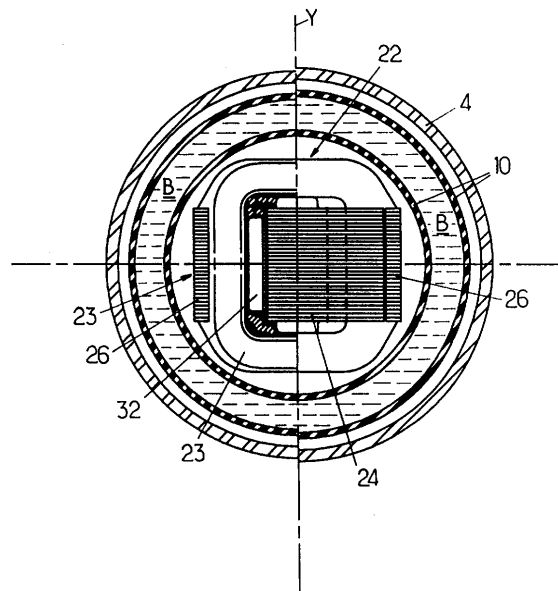
50

- 3 3 直線化磁極の内側表面
- 3 4 中央の棒の対向表面
- 3 5 中央処理ユニット
- 3 7 - 4 0 ソフトウェアモジュール
- 4 1 増幅器

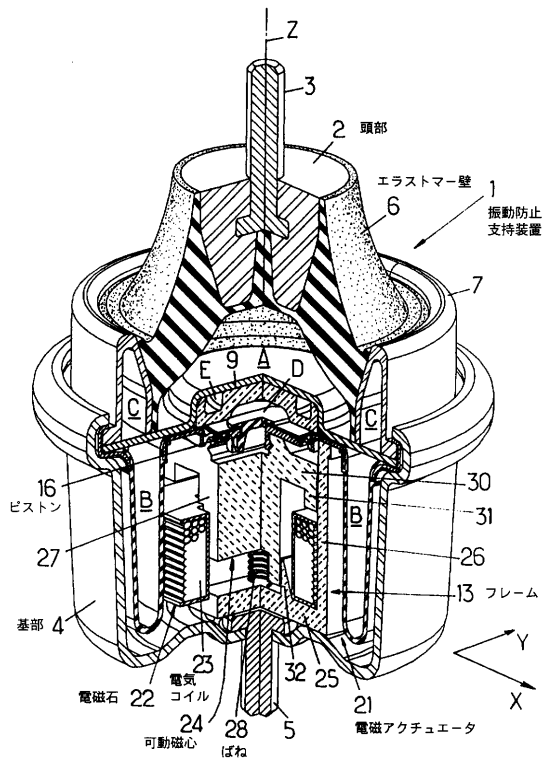
【図 1】



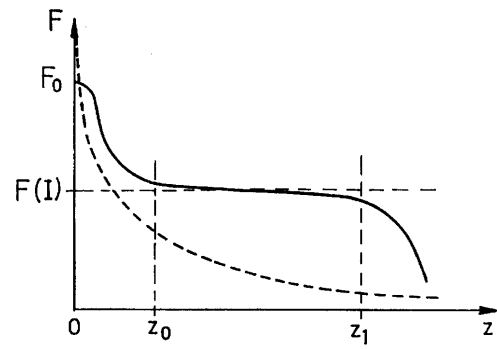
【図 2】



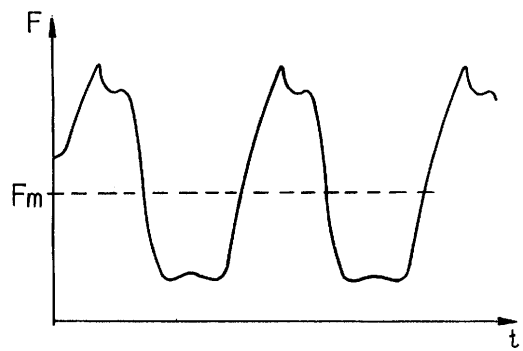
【図 3】



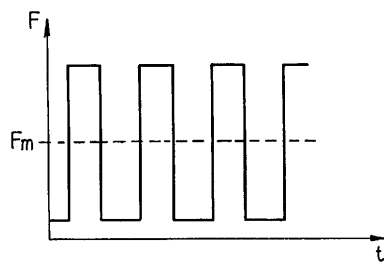
【図 4】



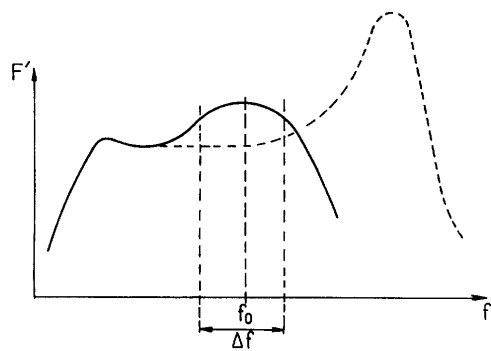
【図 5】



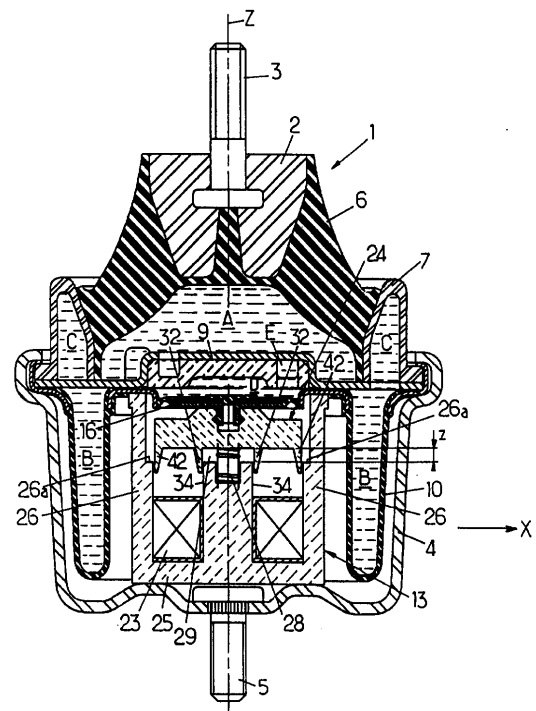
【図 6】



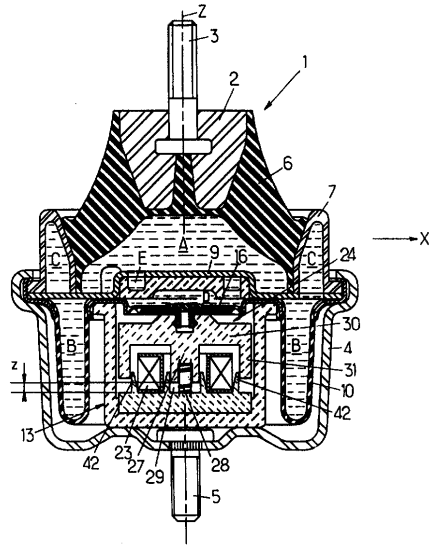
【図 7】



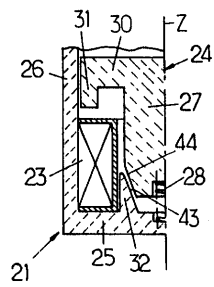
【図 8】



【図 9】



【図 10】



 フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I		
B 0 6 B	1/04	(2006.01)	F 1 6 F	15/023	A
B 0 6 B	1/18	(2006.01)	B 0 6 B	1/04	Z
			B 0 6 B	1/18	A

(72)発明者 ジャン - ルク ガスティニユ
 フランス国 4 1 1 6 0 サン - ジャン - フロワマンデュ アヴェニュー デ ラ ガール 2 8

(72)発明者 ジョエル メナジュ
 フランス国 2 8 2 2 0 サン - イレール - シュル - イエル リュウ デ ティジュール 2

審査官 竹村 秀康

(56)参考文献 特開平 0 7 - 2 3 3 8 5 1 (J P , A)
 実開平 0 6 - 0 8 2 4 4 8 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F16F	13/00 -13/74
F16F	15/00 -15/08
B60K	5/12
B06B	1/04
B06B	1/18