

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2005-519245

(P2005-519245A)

(43) 公表日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int.Cl.⁷

F 1 6 C 35/067

F 1 6 C 19/36

F 1 6 C 33/58

F I

F 1 6 C 35/067

F 1 6 C 19/36

F 1 6 C 33/58

テーマコード (参考)

3 J 0 1 7

3 J 1 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-573309 (P2003-573309)
 (86) (22) 出願日 平成14年9月17日 (2002.9.17)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年9月8日 (2004.9.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2002/029360
 (87) 国際公開番号 W02003/074892
 (87) 国際公開日 平成15年9月12日 (2003.9.12)
 (31) 優先権主張番号 10/086,038
 (32) 優先日 平成14年2月28日 (2002.2.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

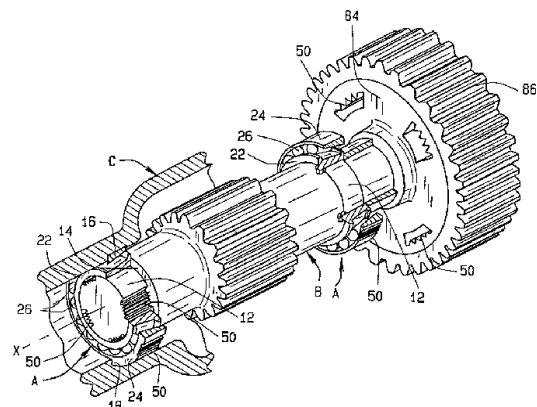
(71) 出願人 503082262
 ザ ティムケン カンパニー
 THE TIMKEN COMPANY
 アメリカ合衆国, 44706-0930
 オハイオ州, キントン, エス. ダブリュ
 . , デューバー アヴェニュー 1835
 1835 Dueber Avenue,
 S.W., Canton, OH 4470
 6-0930, United State
 s of America
 (74) 代理人 100108800
 弁理士 星野 哲郎
 (74) 代理人 100101203
 弁理士 山下 昭彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 騒音低減機械部品

(57) 【要約】

転がり軸受けの軌道輪であってもよい機械部品 (A) は、その境界が、自由界面を有し交互の頂点 (54) と谷 (56) で交差する並んだ反射表面 (52) によって画されている、ポケット (50) を有する。機械部品 (A) が受けた振動や騒音は、機械部品 (A) を通って伝播する力学的な縦波と横波を生み、縦波の方がより強く、減衰を受けにくい。縦波の一部はそれらを部分的に横波へと変換する反射表面 (52) に衝突し、そして横波は機械部品 (A) 自体の中で急激に減衰する。このようにして、ポケット (50) は機械部品 (A) 中の騒音を低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの機械部品の接触面で接している第一と第二の表面を有する第一と第二の機械部品であって、第一の機械部品は、V字型の溝を作っている複数の交差する反射表面によって形成される自由界面を有する、少なくとも一つのポケットを含んでおり、それによって、前記V字型の溝によって形成された前記ポケットの自由界面の後方で第一の部品中で振動によって引き起こされた縦波が、部分的に横波に変換される部品、を有する組み合わせ。

【請求項 2】

前記ポケットが、前記第一の表面の外に開いていることを特徴とする請求項 1 に記載の組み合わせ。

10

【請求項 3】

前記V字型の溝が、V字型の谷を有し、V字型の頂点によって隔てられ、そして前記反射表面が頂点と谷を接続していることを特徴とする請求項 1 に記載の組み合わせ。

【請求項 4】

前記溝の谷でのインクルードッドアングルが、 $30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の組み合わせ。

【請求項 5】

前記ポケットが、低音響インピーダンス物質を含んでいることを特徴とする請求項 3 に記載の組み合わせ。

【請求項 6】

第一の表面を有する第一の機械部品と、前記第一の機械部品の前記第一の表面と接している第二の表面を有する第二の機械部品とを有し、前記第二の機械部品はその中を伝播する縦の力学的な波を引き起こす振動を受けるものであり、前記第二の機械部品は少なくとも一部の縦波の進路に位置し、自由界面を有している、連続した交互の頂点と谷を形成するために交差している反射表面によって部分的に画されたポケットを含んでおり、そのため縦波が反射表面に衝突すると、第二の部品中で減衰する横波に変わり、それによって騒音が低減されることを特徴とする、組み合わせ。

20

【請求項 7】

前記谷で隣接した反射表面の間のインクルードッドアングルが、 $30^{\circ} \sim 90^{\circ}$ であることを特徴とする請求項 6 に記載の組み合わせ。

30

【請求項 8】

前記ポケットが、前記第二の表面の外に開いていることを特徴とする請求項 6 に記載の組み合わせ。

【請求項 9】

軸周りの回転を円滑にする騒音低減軸受であって、前記軸受は、軸を取り囲んでいる第一の軌道を有する第一の軌道輪と、軸を取り囲み、前記第一の軌道に向いている第二の軌道を有する第二の軌道輪と、前記第一と第二の軌道輪の間に一列に並び、軌道と接触している転動体とを有し、前記第二の軌道輪は、その界面は自由で、交互の頂点と谷で交差する反射表面によって画されているポケットを有し、それによってポケットに導かれた縦波として前記第二の軌道輪を通して伝播した騒音が低減されるものであり、その前記縦波は、ポケットの反射表面に衝突すると、少なくとも部分的に第二の軌道輪で減衰する横波に変わるものである、軸周りの回転を円滑にする騒音低減軸受。

40

【請求項 10】

前記第二の軌道輪が、前記第二の軌道から隔たれた遠隔表面を有することを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

【請求項 11】

前記ポケットが、前記遠隔表面の外に開いていることを特徴とする請求項 10 に記載の軸受。

【請求項 12】

前記遠隔表面の内側に前記頂点が配置されていることを特徴とする請求項 11 に記載の軸

50

受。

【請求項 13】

前記第二の軌道輪が、第二の軌道がその上に位置する鋼製リングと、前記リングを取り囲み、前記ポケットまで広がっているが前記頂点とは接していないスリーブとを有していることを特徴とする請求項 11 に記載の軸受。

【請求項 14】

前記スリーブが、ポリマーから作られていることを特徴とする請求項 13 に記載の軸受。

【請求項 15】

前記反射表面が、前記ポケットで前記第二の軌道輪に嵌合する挿入部の上にあることを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

10

【請求項 16】

前記ポケットが、第二の軌道輪の残りの部分の音響インピーダンスより実質的に小さい音響インピーダンスを有する固体物質を詰められており、そのため波が前記物質を容易に通過しないことを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

【請求項 17】

前記軌道輪が、一つが他方を取り囲んだ状態で軸のまわりに同心円状であり、前記軌道が軸の方へ傾いており、それぞれの軌道輪がそれを通して前記軸受にスラスト荷重を伝える背面を有し、前記ポケットは少なくとも一つの軌道輪の背面の外に開いていることを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

【請求項 18】

20

前記軌道輪が、前記第一の軌道輪の中に前記第二の軌道輪がある状態で軸のまわりに同心円状であり、前記第二の軌道輪が、穴と、前記穴と前記第二の軌道との間にある前記ポケットも有することを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

【請求項 19】

前記第二の軌道輪が内部及び外部の鋼製部品を有し、前記ポケットは前記内部部品の中にあり、前記第二の軌道は前記外部部品の上にあることを特徴とする請求項 18 に記載の軸受。

【請求項 20】

前記第二の軌道輪が、前記内部と外部の鋼製部品の間に介在するポリマー製スリーブも有することを特徴とする請求項 19 に記載の軸受。

30

【請求項 21】

谷が前記第二の軌道輪の中で軸方向に広がっている溝を形成していることを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

【請求項 22】

前記谷が、前記第二の軌道輪の中で環状に広がっている溝を形成していることを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

【請求項 23】

前記谷が、軸に対して斜めに広がっている溝を形成していることを特徴とする請求項 9 に記載の軸受。

【請求項 24】

40

部品中の騒音源で振動を受ける機械部品であって、前記機械部品は振動源の方に向いて存在する自由界面を有するポケットを含み、前記自由界面は、V字型の頂点と谷で交差し、振動によって作られる縦波の伝播の方向に傾いている、多数の反射表面によって形成され、それによって縦波は反射表面に衝突すると部分的に機械部品中で減衰する横波へと変わり、それゆえ部品中で騒音が低減される、機械部品。

【請求項 25】

前記機械部品が、鋼鉄からできていることを特徴とする請求項 24 に記載の機械部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本発明は、一般的には騒音低減に関し、より詳しくは、それを通る騒音（振動）の伝播を低減させる機械部品および騒音を低減する能力を有する軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

歯車機構や車軸アセンブリは、工業や自動車用途において、騒音の主要な原因となっている。一部の業界では、高いレベルの騒音と振動が発生する機械の近くで働いた結果、労働者が肉体的損害を被ることもある。自動車産業界では、メーカーは常に自動車やトラックの客室内の騒音レベルを下げる方法を探している。実際、乗用車の室内における低騒音のデシベル測定値は、一部の高級車の重要なマーケティング 이슈となっている。

【0003】

自動車の変速装置と車軸においては、より低い可聴騒音レベルの実現は、既存の材料と部品に固有の減衰能によって制限される。例えば、アルミニウムやマグネシウムのような鋳鉄より軽い材料は、低い減衰能しか有しないため、トランスミッションのハウジングに鋳鉄より軽い材料を使用することによる利点が十分に生かされていない。それゆえ、これらのタイプのトランスミッションの設計者は、システムの剛性を損なうことなしに、軸に沿って軸受を通りハウジングの中へ伝わるギア騒音の影響を低減する方法を模索し続けている。

【0004】

騒音低減の分野における先行技術に関する一般的な総説は、実質的にすべての先行技術が振動を吸収するための弾性材料の使用に依存していることを示している。この弾性材料は、通常軸受と軸受マウンティング装置との間に位置している。しかしながら、材料の弾性は、マウンティングの寸法安定性を損ねてしまう。トランスミッションの場合には、これはギアの最適な噛み合いにならない結果をもたらす。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、交互の頂点と谷で交差する反射表面で接するポケットを有する機械部品に関する。機械部品を伝播する縦の騒音波は、ポケットで反射表面と衝突すると、部品の材料中でより減衰しやすい横波に部分的に変換される。装置は転がり軸受の軌道輪の形をとっている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

基本的に、振動源と接触した機械部品、さらにはそれ自身が振動を発生する機械部品は、接触しているもう一つの部品へそれらの振動を伝える。例えば、トランスミッション中でもう一つのギアと噛み合うギアは、内部振動を誘発し、これらの振動はギアが取り付けられたシャフトへと伝えられる。振動は、シャフトに沿って、シャフトがその上で回転する軸受を通して、軸受が収まっているトランスミッションケースへと伝わる。もし振動が人間の耳で感知できる周波数帯域ならば、それらは不快な音を発生させる。しかし振動は、可聴域であろうとその外側であろうと、ケースに損害を与える共振力（resonant force）を誘発する、ケースの固有周波数と一致あるいは非常に近い場合がある。あるいは振動が、部品が接触している表面に沿って腐食を生じさせ、腐食が表面を摩滅させる場合がある。基本的に、振動が可聴域内の音ならば振動は騒音を生じるが、しかし可聴域外の音であっても同様であり、振動は有害な影響を与える。

【0007】

いずれにせよ、固体の物質は、振動を受けると、その固体物質を形成する粒子の振幅を受け、そのためその物質中に縦と横の力学的な波の伝播が存在する。縦波では、粒子の振幅方向は波の伝播方向と平行である。横波では、粒子の振幅方向は波の伝播方向と垂直である。横波は、縦波よりも固体物質中でより容易に減衰する。さらに、縦波は、物質に存在する好共振条件で増幅を受ける。力学的な波は、二つの部品が表面で接している場合、それが伝播する部品の表面に達すると、部品の表面を通り抜けて隣接する部品に入ってい

10

20

30

40

50

く。騒音伝播特性がよい鉄のような物質から作られた部品の場合、特に重大な問題である。

【0008】

一つの部品から他の部品への騒音の伝播を減らすために、一つめの部品は、騒音源に向いて存在する縁に、波の伝播方向に傾いた反射表面を与えるV字型の溝を有するポケットを備えている。それらの表面は部品中に自由界面（free boundaries）を形成し、それら界面は入射波の伝播方向から見て外方に向いている。縦波は、溝の傾斜表面領域によって形成された自由界面に衝突すると、反射され、一部はポケットがある一つめの部品中で減衰する横波に変換され、これが騒音を減少させる。力学的な波の中の横波も同様に減衰するが、実際には、ポケットに到達する前にかかなりの程度、減衰する。もちろんいくらかの縦波が、一つ目の部品の波を遮断するためのポケットがない場所を通り抜け、他の部品に入っていく場合もあるが、しかしそうであっても、トランスミッションでの大きさは著しく減少する。ポケットは、騒音を伝える一つ目の部品の周面の外側、すなわち他の部品と接触している表面の外側、に開いている。あるいは、騒音を伝える一つ目の部品の完全な内部にあってもよい。しかしポケットの反射表面の自由界面は、入射波の方向から見て外方に向いている。

10

【0009】

本発明は、数ある装置の中で、ハウジングC中でシャフトCを堅固に保持し、固定軸Xの周りにシャフトBを回転させる軸受A（図1）が有用であることを見出した。軸受Aは、シャフトBからハウジングCへの騒音の伝播を抑制する。ハウジングCは、トランスミ

ッション中のギアシャフトの一つであるシャフトBを有する、トランスミッションのケーシングである。この例では、シャフトBのギアは、その周囲に沿った歯において、シャフトBに沿って伝わる騒音を生み、それは軸受Aを通してハウジングCに伝播する。シャフトBはシート12とショルダー14を有し、ハウジングCは穴16と、穴16の一端でショルダー18を有している。軸受AはシャフトBのシート12に嵌合し、ハウジングCの穴16に収まっている。

20

【0010】

軸受Aは、コーン22の形の内輪と、カップ24の形の外輪と、コーン22とカップ24の間に一列に並んだ円錐ころ26の形の転動体を有している（図2）。コーン22、カップ24、および、ころ26は、全て軸受鋼からできている。軸受Aは、同様にコーン22とカップ24の間に収まり、ころ26の間に適当な間隔を保つためにころ26を受けるポケットを有する、保持器28も有している。

30

【0011】

コーン22は、シャフトB上のシート12にぴったりと嵌まり、好ましくは締まりばめであり、また軸Xから離れて存在するテーパされた軌道30を有している。軌道30の大端部では、コーン22は、軸Xに対して直角に切り落とされ、シャフトBのシート12の端部でショルダー14と接している背面34につながったスラストリブ32を有している。反対側の端部のコーン22は、同様にX軸に対して直角に切り落とされ、シャフトBに沿った橋台（abutment）に接触していてもいなくてもよい前面36を持つ。

【0012】

カップ24は、ハウジングCの穴16に嵌め合っており、好ましくは締まりばめである。これは、X軸から離れて存在する外表面40を有し、穴16の表面と接している。これは、X軸とコーン22の軌道30の方へ内側に向いて存在し、さらにコーンの軌道30と同じ方向に傾斜している、テーパされた軌道42も有する。外表面40とテーパされた軌道42は、X軸に対して直角に切り落とされた背面44と前面46の間に広がっており、前者はハウジングCの穴の端部でショルダー18と接している。

40

【0013】

円錐ころ26は、コーン22の軌道30とカップ24の軌道42の間に一列に並んでおり、それらのテーパされた側面に沿って、軌道30と42に接している。大端面では、それらはスラストリブ32を支えており、スラストリブ32は、ころ26が2つの軌道3

50

0と42の間の輪状の空間から出るのを防いでいる。

【0014】

実際には、シャフトBは、2つの軸受Aに支持されている。両者は非常に似ているが、2つの軸受は反対に取り付けられ、好ましくは予圧の状態でセットされる。軸受Aが寸法精度良く作られていると、X軸は安定する、すなわち、固定された位置にある。

【0015】

シャフトBは機械的な振動を受け、それらは縦および横の力学的な波の形で騒音を生み出す。騒音はシャフトBに沿って伝わり、軸受のシート12でコーン22に入る。騒音はコーン22を半径方向に通り抜け、通り抜けてきたのと同様に、軌道30でころ26に入る。騒音はカップの軌道42でカップ24に入り、カップ24を半径方向に通り抜け、外表面40へ行く。外表面40は、ハウジングCの穴16の表面ととまりばめであるので、騒音はカップ24からハウジングCへ伝わり、そしてハウジングCは騒音を受けるが、カップ24が減衰させる、すなわち騒音の多くを減衰させるので、騒音はそんなに強くはない。

【0016】

この際、カップ24は外表面40に開口するいくつかのポケット50（図3、図4）を有しており、ポケット50はカップ24の円周に間隔を空けて、好ましくは等しい円周間隔で間隔を空けて存在している。ポケット50は、ころ26からカップ24へ通過する騒音を減衰させる役割を有し、このために、それらはできるだけ大きい円周領域を占めるようにされる。それでも、それらはシャフトBとハウジングCとの間のラジアル荷重を伝達する軸受Aの性能が損なわれないようにすべきである。すなわち、軸Xが安定に保持されるように、外表面40は、穴16にカップ24がしっかり保持される程度に十分大きくなければならない。

【0017】

それぞれのポケット50の両端の間には、V字型の谷56を形成する並んだ溝を有する。それゆえそれぞれのポケット50に沿って、ポケット50につながっている外表面40に傾いており、また、ポケット50に向けられた力学的な波の伝播方向にも傾いている反射表面58を有する。谷56を越えて隣接している、傾斜した反射表面58の間のインクルード角度は30°～90°の範囲である。谷56の左側の表面58は、谷56の右側表面と同じように、基本的にお互い平行である。頂点54は、外表面40によって形成される円筒枠より下方に位置しており、そのため頂点は、ハウジングCの穴16の表面に接触しない。反射表面58は、ポケット50に沿って、自由界面を形成しており、仮に何かあったとしても、それらは力学的な波をあまり伝えない媒体に沿って位置している。

【0018】

軸受Aの作動中、シャフトB中の騒音はコーン22ところ26を通り抜け、カップの軌道42に沿ってカップ24に入る。この騒音は通常、縦および横の力学的な波の形で全てのラジアル方向に放射状に通り抜ける。縦波の方がはっきりとしていてより強い。一部の力学的な波は、外表面40とハウジングの穴16の表面との間の接触面で、ハウジングCに波が入る場所である外表面40まで広がる。残りの力学的な波は、ポケット50へ伝播する。ここで、縦波は傾斜表面58から反射し、部分的にモード変換を受ける。すなわち、異なる方向に伝播しカップ24自体の中で急激にエネルギーが消失する横波に変わる。

【0019】

カップ24は、軌道42を保持しポケット50を有するスチールリング66および、リング66と嵌め合い、ハウジングCの穴16の表面と接している外表面40を与えるスリーブ68を有し、そのためスリーブ68が表面16とポケット50との間に介在し、頂点54がスリーブ68と接しないようにスリーブ68より内部に配されている、複合体（図5、図6）の形をとっていてもよい。スリーブ68は、エポキシ樹脂複合材料のような硬い樹脂から形成され、好ましくはリング66と接合している。実際には、これはリング66の周りに型形成され、そしてそれがポケットに入るのを防ぐために、ポケット50は発

泡体のような低音響インピーダンス物質を詰められる。これはスリーブ68の硬い材料がポケット50の傾斜表面58や頂点54に接触するのを防ぎ、それによってポケット50における自由界面を維持している。

【0020】

カップ24と一体的に形成する代わりに、傾斜表面58は、通常長方形の断面であるカップ24の空洞74に嵌合する挿入部72（図7）であってもよい。

【0021】

ポケット50中の溝52は、軸方向の代わりに環状（図8、図9）に広がっていてもよく、あるいは軸方向と環状の間のいずれかの方向のらせん状であってもよい。同様に、挿入部72あるいはスリーブ68あるいはその両方が、環状あるいはらせん状の溝52と共に利用できる。

【0022】

カップ24は、ラジアル荷重だけでなくスラスト荷重もハウジングCに伝え、これらのスラスト荷重は、ハウジングCの穴16の端部でカップ24の背面44と、ショルダー18とによって形成される接触面を越えて伝えられる。騒音もまた、特にスラスト荷重が重い場合にこの接触面を越えて伝播される。しかし、カップ24が背面44に開口したポケット50を有し、ハウジングCへの騒音の伝播を阻害してもよい。ポケット50は半径方向、環状、あるいはらせん状に広がっていてもよい溝52を有する。同様に、カップ24は、前面46に沿ってもう一つの橋台と接している場所で、前面46に開いているポケット50を有していてもよい。

【0023】

シャフトBから発生する騒音の低減は、カップ24と一緒にコーン22の中で、あるいはコーン22の中単独でも起こってもよい（図10）。この目的のために、コーン22の穴は、コーン22の残りの部分に嵌合している鋼製スリーブ76の中に、すなわち、それに沿ってコーンの軌道30が位置しているスチールリング78の中に、位置している。好ましくは2つの間にエポキシあるいは他の一般的なポリマー組成物層80を有している。いずれにせよ、鋼製スリーブ76は、軸Xから離れているスリーブ76の外表面に開口しているポケット50を有し、ポケット50は、層80より内側に位置する頂点54と共に、軸方向、環状、あるいはらせん状に広がっている溝52を有する。

【0024】

反対方向、すなわちハウジングCからシャフトBに騒音が軸受Aを通過する場合には、コーン22は、溝52の自由界面が軸Xの方へ向いて存在するように、その穴16に開いたポケット50を備えていてもよい。同様に、コーン22の背面34は、シャフトBのショルダー14を通る騒音の伝達を減らすためのポケット50を有していてもよい。さらに、内側への騒音の伝達は、軸Xの方へ内側に開き、V字型の溝を備えているポケット50を有するスリーブであって、カップ24の残り部分すなわち軌道42を有する部分を囲む鋼製スリーブ、を有するカップ24を備えることによってカップ24中で減らされてもよい。

【0025】

ポケット50は、他のタイプの転がり軸受にも有用である。例えば、アンギュラーコンタクト系、円筒ころ軸受、球面ころ軸受、針状軸受を含む玉軸受に使用されてもよい。それらは、スリーブ軸受、すなわち転動体を有さない軸受にさえも使用することができる。

【0026】

騒音の低減は、騒音を実際に発生する部品の中で起こってもよく、一つの部品がもう一つの部品と接している表面に沿っている必要はない。例えば、平歯車84（図1）は、締めまりばめでシャフトBと嵌め合っている。ここでギア84とシャフトBは接しており、そのため騒音は一方から他方へ伝わる。その外周に沿ってギア84は、もう一つのギアの歯と噛み合う歯86を有しており、歯86からシャフトBへ、縦および横の力学的な波の形で、内部に放射状に伝わる騒音に変わる振動を発生する。ギア84は、軸方向に広がっておりその端面で開口しているポケット50を有し、ポケット50は、軸Xに面した自由界

面をもった溝を有する。ポケット 50 は、縦波をギア 84 自体の中で弱められる横波へと変換して、力学的な波の一部を遮る。

【0027】

他方、ギア 84 は、シャフト B と嵌め合っている場所である穴に沿ったポケット 50 を備えていてもよい。これらポケット 50 の傾斜表面 58 の自由界面は、振動と騒音の発生源である歯 84 からみて外方に向いている。ポケット 50 は、シャフト B に放射状に向けられた一部の力学的な波を遮断し、シャフト B への騒音の伝播を減らす。

【0028】

軸受 A のコーン 22 が嵌め合っているシャフト B も、軸 X の外方に開いているポケット 50 を備え（図 1）、そのため傾斜表面 58 がコーン 22 に向いて存在しているようにしてもよい。ポケット 50 は、シャフト B を通って伝播する波を遮断し、それらを部分的にシャフト B 中で減衰する横波に変換する。

10

【0029】

一般的に言えば、ポケット 50 の中の傾斜表面は、ポケット 50 がどこに位置していても自由界面を有する。つまり、それらは、それに沿って空気、あるいは何かあったとしてもせいぜい低音響インピーダンスである発泡体のような物質、が存在する表面である。自由界面で表面 58 は、振動源から発生する入射する力学的な波の方向からみて外方に向いている。

【図面の簡単な説明】

【0030】

20

【図 1】図 1 は、本発明に従って作られた騒音低減ポケットを有する軸受、ギア、シャフトを有する、円錐ころ軸受と一緒にハウジングにはめ込まれたギアシャフトの、切欠および断面斜視図である。

【図 2】図 2 は、そのカップに騒音低減ポケットを有する円錐ころ軸受の断面図である。

【図 3】図 3 は、図 2 の軸受のカップの端面図である。

【図 4】図 4 は、図 3 のカップの断片斜視図である。

【図 5】図 5 は、変形されたカップの端面図である。

【図 6】図 6 は、図 5 の変形されたカップの切欠および断面斜視図である。

【図 7】図 7 は、別の変形されたカップの断面斜視図である。

【図 8】図 8 は、さらに別の変形されたカップの断面斜視図である。

30

【図 9】図 9 は、図 8 の変形されたカップの切欠および断面斜視図である。

【図 10】図 10 は、騒音低減ポケットがあるコーンを有する軸受のコーンの切欠および断面斜視図である。

【図 1】

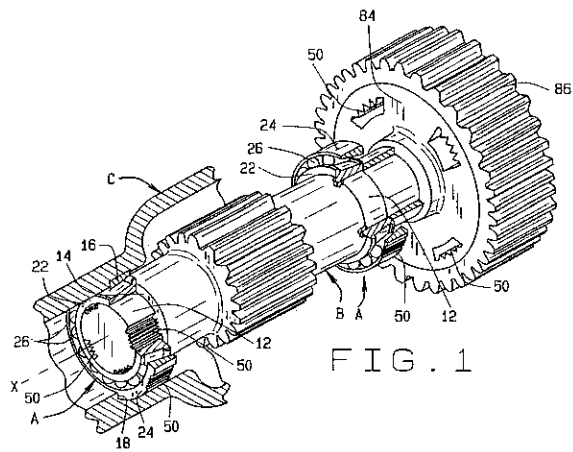


FIG. 1

【図 2】

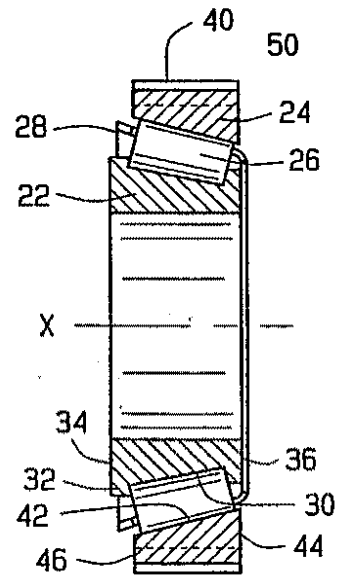


FIG. 2

【図 3】

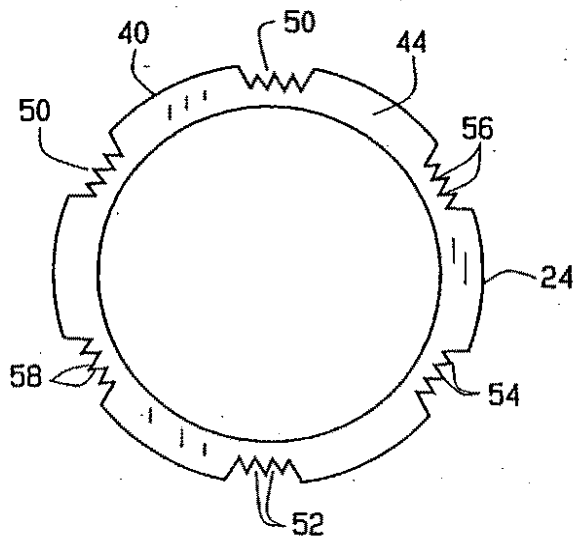


FIG. 3

【図 4】

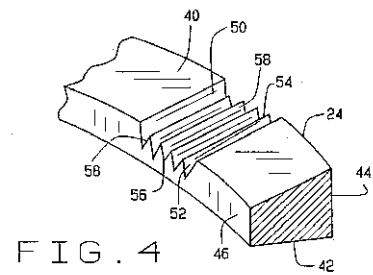


FIG. 4

【図 5】

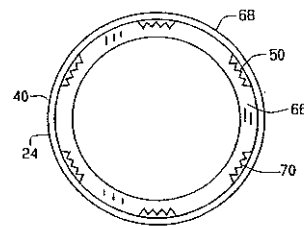
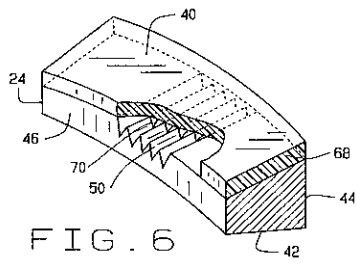
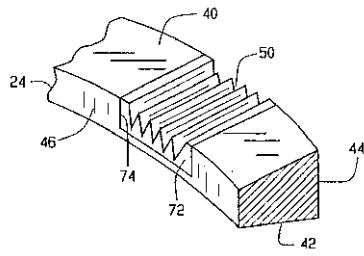


FIG. 5

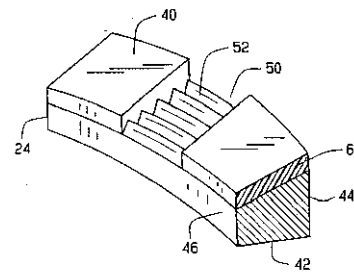
【図 6】



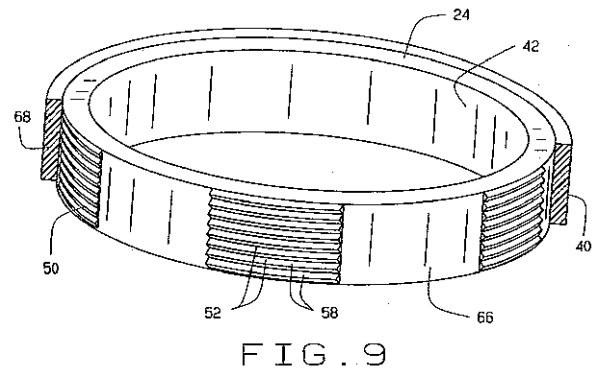
【図 7】



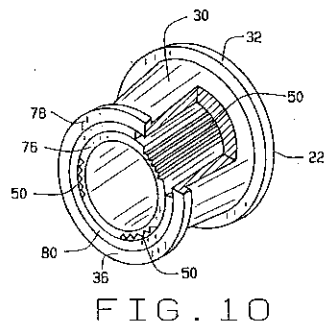
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/US 02/29360
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F16C35/067 F16C33/58 F16H57/00 F16H55/14		
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) IPC 7 F16C G10K F16H		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 144 479 A (TIMKEN CO) 9 February 1973 (1973-02-09) figures ---	1-4, 6-13, 17, 19, 22, 24, 25
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 07, 29 September 2000 (2000-09-29) & JP 2000 120670 A (NSK LTD), 25 April 2000 (2000-04-25) abstract ---	1, 3-5
A	---	6, 9, 24
A	EP 0 287 309 A (SKF UK LTD) 19 October 1988 (1988-10-19) figures ---	1, 6, 9, 24
-/--		
☒ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in 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 document 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. *G* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 December 2002		Date of mailing of the international search report 08/01/2003
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Goeman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/US 02/29360

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 244 439 A (WESTED JENS) 13 January 1981 (1981-01-13) abstract -----	1, 6, 9, 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/US 02/29360

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2144479	A	09-02-1973	FR 2144479 A5	09-02-1973
JP 2000120670	A	25-04-2000	NONE	
EP 0287309	A	19-10-1988	EP 0287309 A2	19-10-1988
			GB 2203501 A ,B	19-10-1988
			US 4898481 A	06-02-1990
US 4244439	A	13-01-1981	DK 345278 A ,B,	05-02-1980
			DK 498477 A	11-05-1979
			DE 2848597 A1	17-05-1979
			FR 2408888 A1	08-06-1979
			GB 2010944 A ,B	04-07-1979
			IT 1108395 B	09-12-1985
			JP 1359937 C	30-01-1987
			JP 54099401 A	06-08-1979
			JP 61025159 B	14-06-1986
			LU 80501 A1	05-06-1980
			NL 7811154 A	14-05-1979
			NO 783774 A ,B,	11-05-1979
			SE 440101 B	15-07-1985
			SE 7811467 A	11-05-1979
			BE 871925 A1	01-03-1979

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N,O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100104499

弁理士 岸本 達人

(72)発明者 スミス, ビヴァン, ヴィ.

アメリカ合衆国, 4 4 7 2 1 オハイオ州, キャントン, スイートウォーター ロード エヌイー
2 1 6 1

Fターム(参考) 3J017 AA01 AA10 BA10 CA04 CA06 DA01

3J101 AA16 AA25 AA32 AA42 AA54 AA62 BA54 EA31 FA01 GA02
GA11