

(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
2015年9月11日(11.09.2015)



(10) 国際公開番号

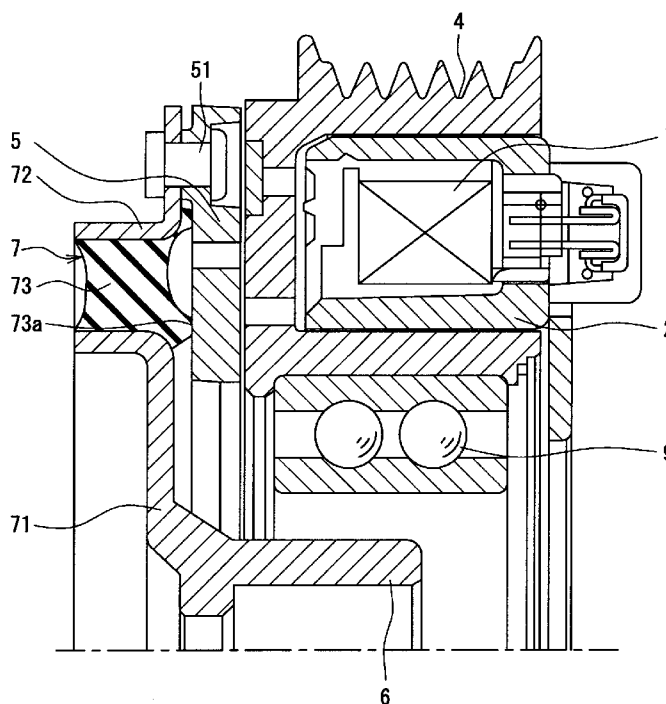
WO 2015/133085 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 27/112 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/000862
- (22) 国際出願日: 2015年2月23日(23.02.2015)
- (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 2014-043139 2014年3月5日(05.03.2014) JP
- (71) 出願人: 株式会社デンソー(DENSO CORPORATION) [JP/JP]; 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 多田 世史紀(TADA, Yoshiki); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 山下 雅史(YAMASHITA, Masahito); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP). 片野 義春(KATANO, Yoshiharu); 〒4488661 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地株式会社デンソー内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 金 順姫(KIN, Junhi); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦2丁目13番19号 瀧定ビル6階 Aichi (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTROMAGNETIC CLUTCH

(54) 発明の名称: 電磁クラッチ



(57) Abstract: The electromagnetic clutch is equipped with: an electromagnetic coil (1) provided in a housing (2); a rotor (4) supported by the housing (2) so as to rotate freely; and a clutch plate (5) that adheres to the rotor (4) by magnetic force when the electromagnetic coil (1) is turned on. The electromagnetic clutch also is equipped with a coupling (7) obtained by connecting the opposing circumferential surfaces of an inner hub (71), which is attached to a rotating shaft (6) that is inserted in the internal circumference of the housing (2), and an outer ring (72), which is attached to the clutch plate (5), using a coupling rubber (73). One part of the coupling rubber (73), which is on the rotation shaft (6)-side and is on the inside in the radial direction, is always in contact with the clutch plate (5) regardless of whether electricity to the electromagnetic oil (1) is on or off. With an inexpensive and simple structure, the present invention is able to reduce operating noise when the armature comes into contact with the rotor while the clutch is on without reducing clutch operability.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2015/133085 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電磁クラッチは、ハウジング（２）に設けられた電磁コイル（１）と、ハウジング（２）に回転自在に支持されたロータ（４）と、電磁コイル（１）が通電されたときの磁力によってロータ（４）に吸着されるクラッチ板（５）と、を備える。また電磁クラッチは、ハウジング（２）の内周に挿通された回転軸（６）に取り付けられるインナハブ（７１）と、クラッチ板（５）に取り付けられるアウターリング（７２）の対向周面間をカップリングゴム（７３）で連結してなるカップリング（７）を備える。そしてカップリングゴム（７３）の回転軸（６）側である径方向内側の一部は、電磁コイル（１）への通電非通電にかかわらず、常にクラッチ板（５）に接触している。クラッチの作動性を悪化させることなく、安価で簡素な構造でクラッチＯＮ時アーマチャとロータが当接する際の作動音を低減できる。

明 細 書

発明の名称：電磁クラッチ

関連出願の相互参照

[0001] 本出願は、当該開示内容が参照によって本出願に組み込まれた、2014年3月5日に出願された日本特許出願2014-043139を基にしている。

技術分野

[0002] 本開示は、回転動力を被駆動部材に伝達する電磁クラッチに関する。特に、は車両用空調の圧縮機を駆動する電磁クラッチの消音構造に関するものである。

背景技術

[0003] 従来、電磁クラッチとして、エンジン等の外部動力源から、ベルトを介して運転される電磁クラッチが知られている。この電磁クラッチは、図10に示すように、ステータの電磁コイル1に通電されることで磁気回路が形成され、アーマチャのクラッチ板5が電磁力でロータ4に吸引されて圧縮機の回転軸6に動力を伝達する。また、通電を遮断することで電磁力は消滅し、アウターリング72とインナハブ71との間にあるカップリングゴム73の復帰力でクラッチ板5は、ロータ4から釈放され、動力が遮断される。

[0004] 図10では、カップリングゴム73の復帰力で、クラッチ板5がロータ4から釈放された状態を図示している。このとき、カップリングゴム73とクラッチ板5とはカップリングゴム(73)の中心よりも回転軸(6)側の径方向内側730にて接触している。接触部には圧縮力が働いている。

[0005] このカップリングゴム73は、図10の状態つまりクラッチOFF時には、カップリングゴム73の径方向内側730がクラッチ板5に接触しているが、クラッチON時にはカップリングゴム73の径方向内側730とクラッチ板5とは基本的に離隔する。

[0006] 特許文献1は、クラッチ板5がロータ4の端面に吸着される際の干渉音を

、有効に低減するために次の構成を備える。

[0007] 図 1 1 のように、この特許文献 1 の電磁クラッチは、電磁コイル 1 を通電することによりロータ 4 の端壁部にクラッチ板 5 を吸着して、ロータ 4 の回転トルクをカップリングゴム 7 3 を介して回転軸 6 へ与える。クラッチ板 5 の内周部に、内周側へ突出した複数の掛合爪 5 a が形成されている。

[0008] 図 1 1 では、カップリングゴム 7 3 の下方の一部がクラッチ板に当接しているがクラッチ板に設けた溝の中にカップリングゴム 7 3 の一部を突出させ形状が複雑である。

[0009] カップリング 7 のカップリングゴム 7 3 の内周部に引張弾性体 7 7 が一体的に形成され、その円周方向に延びる掛合溝 7 7 a が各掛合爪 5 a と回転軸方向に掛合している。クラッチ板 5 がロータ 4 側へ移動する過程では、カップリングゴム 7 3 の剪断ばね力と、引張弾性体 7 7 の引張ばね力とによって、磁力によるクラッチ板 5 の加速が抑制され、ロータ 4 の端面にクラッチ板 5 が吸着される際の干渉音が低減される。

[0010] 上記特許文献 1 の技術によると、引張弾性体 7 7 の形状が複雑であり、コストアップの要因になる。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献 1：特開 2 0 0 2－7 0 8 9 1 号公報

発明の概要

[0012] 本開示は、上記点に鑑み、クラッチの作動性を悪化させることなく、安価かつ簡素な構造でクラッチが ON し、アーマチャとロータが当接する際の作動音を低減できる電磁クラッチを提供することを目的とする。

[0013] 従来技術として列挙された特許文献の記載内容は、この明細書に記載された技術的要素の説明として、参照によって導入ないし援用することができる。

[0014] 本開示の一態様によると、電磁クラッチは、ハウジングに設けられた電磁コイルと、前記ハウジングに回転自在に支持されたロータと、前記電磁コイ

ルが通電されたときの磁力によって前記ロータに吸着されるクラッチ板と、前記ハウジングの内周に挿通された回転軸に取り付けられるインナハブと、前記クラッチ板に取り付けられるアウターリングと、前記アウターリングの内周面と前記アウターリングの前記内周面と対向する前記インナハブの外周面とを連結しているカップリングゴムと、前記カップリングゴム又は前記クラッチ板から前記ロータの軸方向に突出した突起部と、を備える。前記突起部の先端のみを介して、前記電磁コイルへの通電にかかわらず、前記カップリングゴムの中心と前記回転軸との間において、前記クラッチ板と前記カップリングゴムとは接触しており、前記カップリングゴムと前記クラッチ板との間の接触面積が軽減されている。

[0015] これによれば、カップリングゴムの一部は、電磁コイルへの通電にかかわらずクラッチ板に接触している。これにより、カップリングゴムの防振作用によりクラッチ板のロータへの衝突に伴う音の発生を抑制することができる。発明者は今回、この接触が、カップリングゴムの変形をもたらし、カップリングゴムの内部に変形に伴った内部応力が生じていることに着目した。

[0016] この応力は、カップリングゴムをロータ側から離す方向に作用する。カップリングゴムの径方向内側が、電磁コイルへの通電非通電にかかわらずクラッチ板に当接していることにより、反力でカップリングゴムが変形する。

[0017] この変形量が多いと、上記内部応力が大きい。すると、クラッチ板がロータに吸着されて移動するときに、電磁コイルに、より強い吸引力が必要となり、電磁コイルの大型化が必要となることを見出した。これは変形量が多いと、カップリングゴム内の内部応力とクラッチ板に退位する密着力が増し、この内部応力と密着力とを解いて、クラッチ板がロータ側に吸引される必要があるからである。クラッチON時のカップリングゴムのクラッチ板への接触を無くすと、肝心の消音作用がなくなる。

[0018] 要するに、カップリングゴムとクラッチ板とが接触なくなると消音作用がなくなる。カップリングゴムとクラッチ板とを当接させるとカップリングゴムの内部応力と密着力でクラッチ板を吸引するのに大きな力が必要になる

。この背反現象を解消するために、本開示においては、カップリングゴムとクラッチ板の接触面は、カップリングゴム又はクラッチ板側から軸方向に突出する突起部によって形成した。この突起部によって接触面積及びカップリングゴムの内部応力が軽減されている。

[0019] これにより、カップリングゴムとクラッチ板との密着力が弱くなる。また、カップリングゴムの内部応力が減少し、クラッチ板の振動を抑え、消音させながらクラッチ板が、ロータ側に吸引されるとき電磁コイルの吸引力の増大を要求しない電磁クラッチが得られる。さらに、クラッチの作動性を悪化させることなく、安価かつ簡素な構造でクラッチがONできる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本開示の第1実施形態における電磁クラッチの一部を示す断面図である。

[図2]第1実施形態における電磁クラッチのカップリングと回転軸を示す断面図である。

[図3]図2の矢印III方向に見たカップリングを示す側面図である。

[図4]本開示の第2上記実施形態におけるカップリングを示す側面図である。

[図5]本開示の第2実施形態の変形例におけるカップリングの一部を示す断面図である。

[図6]本開示の第3実施形態における電磁クラッチのカップリングと回転軸を示す断面図である。

[図7]第3実施形態の変形例1におけるカップリングの一部を示す断面図である。

[図8]第3実施形態の変形例2におけるカップリングの一部を示す断面図である。

[図9]本開示の第4上記実施形態における電磁クラッチのカップリングと回転軸を示す断面図である。

[図10]従来技術の電磁クラッチを示す断面図である。

[図11]従来技術の電磁クラッチを示す断面図である。

[図12A]本開示の第1比較例における電磁クラッチの一部を示す断面図である。

[図12B]本開示の第1比較例における電磁クラッチにおける作動音の実験結果を示す図である。

[図13A]本開示の第2比較例における電磁クラッチの一部を示す断面図である。

[図13B]本開示の第2比較例における電磁クラッチにおける作動音の実験結果を示す図である。

[図14A]本開示の実施形態における電磁クラッチの一部を示す断面図である。

[図14B]本開示の実施形態における電磁クラッチにおける作動音の実験結果を示す図である。

[図15]本開示の変形例における電磁クラッチの一部を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下に、図面を参照しながら本開示を実施するための複数の形態を説明する。各形態において先行する形態で説明した事項に対応する部分には同一の参照符号を付して重複する説明を省略する場合がある。各形態において構成の一部を説明している場合は、構成の他の部分については先行して説明した他の形態を適用することができる。

[0022] 各実施形態で具体的に組合せが可能であることを明示している部分同士の組合せばかりではなく、特に組合せに支障が生じなければ、明示していなくても実施形態同士を部分的に組合せることも可能である。

[0023] (第1実施形態)

以下、本開示の第1実施形態について図1ないし図3を用いて詳細に説明する。図1は、本開示の電磁クラッチの第1実施形態を示す。図2は図1の電磁クラッチのインナハブ71とカップリングゴム73とアウターリング72とを示す。図3は図2の矢印III方向に見た側面を示す。

[0024] 図1～3に示すように、外部からの動力がVベルトによってロータ4に伝達される。ロータ4には回転自在に組みつけられたベアリング9がはめ込まれている。このロータ4は磁気回路の構成部品であり、ステータとなるハウジング2の電磁コイル1に通電されることで磁気回路が形成され、アーマチ

ャとなるクラッチ板 5 が電磁力でロータ 4 の端面に吸引されて圧縮機に動力を伝達する。電磁コイル 1 への通電が遮断されると電磁力は消滅しカップリングゴム 7 3 の復帰力でリベット 5 1 を介してクラッチ板 5 を左方に引っ張り、クラッチ板 5 がロータ 4 から離脱し、動力が遮断される。この状態においても、図 1 に示すようにカップリングゴム 7 3 の径方向内側の突起部 7 3 a がクラッチ板 5 に接触している。突起部 7 3 a はクラッチ板側から軸方向に突出してもよいが、この実施形態ではカップリングゴム側から突出している。

[0025] カップリングゴム 7 3 はリベット 5 1 を介してクラッチ板 5 を自分のほうに引き寄せている。この反力としてゴムの径方向内側の突起部 7 3 a がクラッチ板 5 に強く接触している。突起部 7 3 a は、図 2 に示すように先端が平坦であるが、突起部 7 3 a の径方向内側（回転軸側）と外側とに傾斜面 7 3 a 1、7 3 a 2 が設けられクラッチ板 5 方向に突出している。傾斜面 7 3 a 1、7 3 a 2 によって突起部 7 3 a とクラッチ板 5 との接触面積が小さくなっている。言い換えれば、突起部 7 3 a は、該突起部の径方向両側に傾斜面（7 3 a 1、7 3 a 2）を持っている先細の形状を有している。

[0026] 上記構造において、クラッチ ON 時には電磁コイル 1 に通電され、アーマチャとなるクラッチ板 5 がロータ 4 に引き寄せられてロータ 4 の端面に当接し、クラッチ板 5 とロータ 4 とが一体となり動力をインナハブ 7 1 の回転軸 6 に伝達する。この際、カップリングゴム 7 3 は、リベット 5 1 を介してクラッチ板 5 を自分のほうに引き寄せて、反力としてゴムの径方向内側がクラッチ板 5 に強く接触して変形している。クラッチ ON 時には上記変形状態から開放される必要がある。従って、反力としてカップリングゴム 7 3 の径方向内側がクラッチ板 5 に強く接触している変形状態が大きいほどクラッチ板 5 がロータ 4 側に引き寄せられてロータ 4 の端面に当接するに必要な電磁吸引力が大きくなる。

[0027] クラッチ ON 時もインナハブ 7 1 と一体に成型されたカップリングゴム 7 3 は、クラッチ板 5 と接触しており、クラッチ板 5 とロータ 4 との共振を抑

制するとともに、作動音が低減される。

[0028] この実施形態では、電磁クラッチが、ハウジング 2 側に設けられた電磁コイル 1 と、ハウジング 2 に回転自在に支持されたロータ 4 と、を備え、かつ電磁クラッチが、電磁コイル 1 が通電されたときの磁力によってロータ 4 に吸着されるクラッチ板 5 を有する。また電磁クラッチは、ハウジング 2 の内周に挿通された回転軸 6 に取り付けられるインナハブ 7 1 と、クラッチ板 5 に取り付けられるアウターリング 7 2 の対向周面間を連結するカップリングゴム 7 3 と、を備えるカップリング 7 を備える。更に電磁クラッチは、インナハブ 7 1 とクラッチ板 5 の間に介在された突起部 7 3 a を備える。すなわち、アウターリング 7 2 は、クラッチ板 5 におけるロータ 4 とは反対側に取り付けられ、回転軸 6 の径方向でインナハブ 7 1 に対向する対向周面を有する。カップリングゴム 7 3 は、インナハブ 7 1、およびアウターリング 7 2 の対向周面との間を連結する。

[0029] そして突起部 7 3 a は、電磁コイル 1 への通電非通電にかかわらず常にクラッチ板 5 に接触している。かつカップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との接触面はカップリングゴム 7 3 又はクラッチ板 5 側に形成された突起部 7 3 a によって接触面積が軽減されている。

[0030] これによれば、カップリングゴム 7 3 の突起部 7 3 a は、電磁コイル 1 への通電非通電にかかわらず常にクラッチ板 5 に接触している。これにより、クラッチ板 5 のロータ 4 への衝突に伴う音の発生を抑制することができる。発明者は今回、この接触がカップリングゴム 7 3 の変形をもたらし、カップリングゴム 7 3 の内部に変形に伴った内部応力が生じていることに着目した。この応力はカップリングゴム 7 3 をロータ 4 から離れさせる方向に作用する。カップリングゴム 7 3 の一部が、電磁コイル 1 への通電非通電にかかわらず常にクラッチ板 5 に当接していることにより、反力でカップリングゴム 7 3 が変形する。この変形量が多いと上記内部応力が大きい。すると、クラッチ板 5 がロータ 4 に吸着されて移動するときに電磁コイル 1 に、より強い吸引力が必要となり、電磁コイル 1 の大型化が必要となることを見出した。

これは変形量が多いとカップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との密着力及び内部応力が増しこの内部応力及び密着を解いて、クラッチ板 5 がロータ 4 側に吸引される必要があるからである。カップリングゴム 7 3 のクラッチ板 5 への接触を無くすと、肝心の消音作用がなくなる。

[0031] 要するに、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 が接触しなくなると消音作用がなくなり、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 が強く接触するとカップリングゴム 7 3 の弾力でクラッチ板 5 を吸引するのに大きな力が必要になる。この背反現象を解消するために本開示においては、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との接触面はカップリングゴム 7 3 に形成された突起部 7 3 a を設けた。これにより、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との密着力及び内部応力が共に弱くなる。かつ、カップリングゴム 7 3 によりクラッチ板 5 の振動を抑え消音させながらクラッチ板 5 がロータ 4 側に吸引されるとき電磁コイル 1 の吸引力の増大を要求しない電磁クラッチが得られる。

[0032] 図 1 2 A から図 1 4 B は、各種構造の実験評価である。図 1 2 A、1 2 B は本開示の第 1 比較例を示し、クラッチ板 5 がカップリングゴム 7 3 と ON 時も OFF 時も、つまり通電非通電にかかわらず離れている。これでは ON 時に 6 k h z 付近に強い作動音が発生する。図 1 3 A、1 3 B は本開示の第 2 比較例を示し、クラッチ板にカップリングゴムの径方向外側が ON 時も OFF 時も結合されている。この図 1 3 A に示す構成では、図 1 3 B に示すように ON 時に 6 k h z 付近の作動音が緩和されているが、カップリングゴム 7 3 の形状が特殊でありコストアップの要因になる。

[0033] 図 1 4 A、1 4 B はクラッチ板 5 とカップリングゴム 7 3 とが ON 時も OFF 時も径方向内側の突起部 7 3 a で接触している本開示の実施形態である。したがって、本開示の実施形態では、カップリングゴム 7 3 の下方の一部だけが突起部 7 3 a によって、クラッチ板に当接している。これは ON 時に 6 k h z 付近に作動音が解消されている。これらの評価結果からもわかるように、制振による異音低減効果は径方向外側でカップリングゴム 7 3 をクラ

ッチ板 5 に当てるよりも径方向内側にてクラッチ板 5 に当てたほうが効果が大きい。本開示の実施形態では、図 14 A に示すように、カップリングゴム 73 の径方向内側の突起部 73 a をクラッチ板 5 に電磁コイル 1 の通電磁非通電磁にかかわらず当てている。効果を得るためにはクラッチ ON（電磁コイル通電磁時）にカップリングゴム 73 がクラッチ板 5 に当たっている必要がある。ON 時に当たっていないと制振効果がえられない。

[0034] なお、カップリングゴム 73 の表面は粘着するのを防ぐために粘着防止塗料を塗布している。カップリングゴム 73 の径方向内側に突起部 73 a を形成してクラッチ板 5 との接触面積を減少させ、かつ、突起部 73 a によりカップリングゴムの変形を容易にし、内部応力を軽減することができる。

[0035] 今回の実験で、図 12 A、12 B に示すように、クラッチ ON 時にはカップリングゴム 73 とクラッチ板 5 とが離隔していると、カップリングゴム 73 のクラッチ ON 時の衝撃音を緩和する作用が小さいことが判明した。また、電磁コイル 1 から見れば、クラッチ板 5 を吸引するときに、吸引前に存在するカップリングゴム 73 の内部応力に抗してカップリングゴム 73 を変形させなければならない。かつ、カップリングゴム 73 とクラッチ板 5 との接触状態を離間状態にしなければならない。これにより大きな駆動力が要求されることが判明した。よって、大きな駆動力を必要としないで、電磁クラッチが ON する際に発生する作動音及び共振による異音を低減させることが好ましい。

[0036] 換言すれば、クラッチ ON 時にはカップリングゴム 73 とクラッチ板 5 とが離隔しているようにすると、カップリングゴム 73 にはクラッチ ON 時の衝撃音を緩和する作用が小さい。一方、クラッチ ON 時にカップリングゴム 73 とクラッチ板 5 とが接触しているようにすると、電磁コイル 1 の電磁力の強化をしなければならない二律背反がある。

[0037] 第 1 実施形態の作用効果について以下説明する。上記第 1 実施形態においては、図 1 のように、電磁クラッチがハウジング 2 に設けられた電磁コイル 1 と、ハウジング 2 に回転自在に支持されたロータ 4 とを備えている。また

、電磁クラッチは電磁コイル 1 が通電されたときの磁力によってロータ 4 に吸着されるクラッチ板 5 を備える。

[0038] また電磁クラッチが、ハウジング 2 の内周に挿通された回転軸 6 に取り付けられるインナハブ 7 1 と、クラッチ板 5 に取り付けられるアウターリング 7 2 のインナハブ 7 1 に対する対向周面間を連結しているカップリングゴム 7 3 とを備える。

[0039] 更に電磁クラッチが、カップリングゴム 7 3 側又はクラッチ板 5 側からロータ 4 の軸方向に突出した突起部 7 3 a を備える。

[0040] そして突起部 7 3 a の先端のみを介して、電磁コイル 1 への通電非通電にかかわらず、カップリングゴム 7 3 の中心と回転軸 6 との間で、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 とが接触しており、突起部 7 3 a によってカップリングゴム 7 3 のクラッチ板 5 に対する接触面積が軽減されている。クラッチ板 5 およびカップリングゴム 7 3 は、電磁コイル 1 への通電非通電にかかわらず、カップリングゴム 7 3 におけるアウターリング 7 2 とインナハブ 7 1 との間の中間位置よりも回転軸 6 側にて、突起部 7 3 a を介して接触してもよい。

[0041] これにより、クラッチ板 5 のロータ 4 への衝突に伴う音の発生を抑制することができる。この接触がカップリングゴム 7 3 の変形をもたらし、カップリングゴム 7 3 の内部に、変形に伴う内部応力が生じている。

[0042] この応力は、カップリングゴム 7 3 をロータ 4 から離す方向に作用する。カップリングゴム 7 3 の一部は、電磁コイル 1 への通電非通電にかかわらず常にクラッチ板 5 に当接していることにより、反力でカップリングゴム 7 3 が変形する。この変形量が多いと、上記内部応力が大きい。すると、クラッチ板 5 がロータ 4 に吸着されて移動するときに、電磁コイル 1 に、より強い吸引力が必要となり、電磁コイル 1 の大型化が必要となる。これは変形量が多いと、内部応力及びカップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との密着力が増し、この内部応力及び密着を解いて、クラッチ板 5 がロータ 4 側に吸引される必要があるからである。カップリングゴム 7 3 のクラッチ板 5 への接触を

無くすと、肝心の消音作用がなくなる。

[0043] 要するに、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 とが接触しなくなると消音作用がなくなり、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 と当接するとカップリングゴム 7 3 の弾力でクラッチ板 5 を吸引するのに大きな力が必要になる。この背反現象を解消するために、本開示においては、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 の接触面に、カップリングゴム 7 3 又はクラッチ板 5 側に形成された突起部 7 3 a を設けた。これによって、接触面積が軽減されている。つまり、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との密着力及び内部応力が弱くなる。その結果、カップリングゴム 7 3 によりクラッチ板 5 の振動を抑え、消音させながらクラッチ板 5 が、ロータ 4 側に吸引されるときに電磁コイル 1 の吸引力の増大を要求しない電磁クラッチが得られる。また、複雑な構造を必要としない。すなわち、クラッチの作動性を悪化させることなく、安価かつ簡素な構造でクラッチが ON できる。

[0044] (第 2 実施形態)

次に、本開示の第 2 実施形態について説明する。なお、以降の各実施形態においては、上記した第 1 実施形態と同一の構成要素には同一の符号を付して説明を省略し、異なる構成について説明する。なお、第 2 実施形態以下については、第 1 実施形態と同じ符号は、同一の構成を示すものであって、先行する説明が援用される。図 4 は、本開示の第 2 実施形態を示す。図 4 において、突起部 7 3 a は径方向に放射状に形成された複数の溝相互間に形成されている。

[0045] また突起部 7 3 a は、カップリングゴム 7 3 のクラッチ板 5 への接触面に形成されている。このように突起部 7 3 a はカップリングゴム 7 3 のクラッチ板 5 への接触面に形成されているから、突起部 7 3 a によってカップリングゴム 7 3 の弾力が弱められる。また、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との密着力及び内部応力が弱くなり、カップリングゴム 7 3 によりクラッチ板 5 の振動を抑えながら、電磁コイル 1 の大型化を抑制できる。

[0046] また、図 5 に示すように、カップリングゴム 7 3 は、クラッチの作動性を

損なわないように径方向にスリット状の溝 7 3 m を設けてカップリングゴム 7 3 が、部分的に接触する突起部 7 3 a を設ける構造でもよい。図 5 は、第 2 実施形態の変形例であり突起部の形状は、断面が長方形である。複数の突起部 7 3 a は、溝 7 3 m の底部の薄いウェブ部分 7 3 w を介してつながっている。図 5 は溝 7 3 m の幅と突起部 7 3 a の幅を等しくし矩形の突起部 7 3 a としている。つまり、突起部 7 3 a は図 2 のように傾斜面 7 3 a 1、7 3 a 2 を必須としない。

[0047] (第 3 実施形態)

次に、本開示の第 3 実施形態について説明する。上記した実施形態と異なる部分を説明する。図 6 は、本開示の第 3 実施形態である。図 6 において、突起部 7 3 a は周方向の溝 7 3 m を谷として両側に山状に形成されている。

[0048] 図 7 は第 3 実施形態の変形例 1 である。突起部 7 3 a は断面三角形であり、周方向の溝 7 3 m の両側に筋状に形成されている。溝 7 3 m は周方向に筋状に形成され、溝 7 3 m の底部を成すウェブ部分 7 3 w によって突起部 7 3 a 相互間が連結されている。

[0049] 図 8 は、第 3 実施形態の変形例 2 である。突起部 7 3 a は断面半円形であり、周方向の溝 7 3 m の両側に筋状に形成されている。溝 7 3 m は周方向に筋状に形成され、溝 7 3 m の底部を成すウェブ部分 7 3 w によって突起部 7 3 a 相互間が連結されている。

[0050] 第 3 実施形態の作用効果について以下説明する。上記実施形態においては、突起部 7 3 a は、ロータ 4 の周方向に延在する溝 7 3 m に隣接して形成されている。

[0051] これによれば、ロータ 4 の周方向に延在する溝 7 3 m を形成することにより、容易に突起部 7 3 a を形成できる。

[0052] (第 4 実施形態)

次に、本開示の第 4 実施形態について説明する。上記した実施形態と異なる部分を説明する。図 9 は、本開示の第 4 実施形態である。図 9 において、突起部 7 3 a は周方向に突出し、溝は特に形成されていない。

- [0053] 第4実施形態の作用効果について以下説明する。記第4実施形態においては突起部73aは、筋状かつ環状にクラッチ板5に向かって突出している。これにより突起部73aはクラッチ板5に常に当接している。
- [0054] この第4実施形態においては、カップリングゴム73とクラッチ板5との接触面はカップリングゴム73に形成された傾斜面73a1、73a2を持つ突起部73aによって接触面積が軽減されている。これにより、カップリングゴム73の内部応力及びカップリングゴム73とクラッチ板5との密着力が弱くなる。そのため、カップリングゴム73によりクラッチ板5の振動を抑え、消音させながらクラッチ板5がロータ側に吸引されときの電磁コイル1の吸引力の増大を要求しない。
- [0055] 上記の実施形態では、本開示の好ましい実施形態について説明したが、本開示は上記した実施形態に何ら制限されることなく、本開示の主旨を逸脱しない範囲において種々変形して実施することが可能である。上記実施形態の構造は、あくまで例示であって、本開示の範囲はこれらの記載の範囲に限定されるものではない。
- [0056] 上記実施形態においては、突起部をカップリングゴム側に形成したが、図15のようにクラッチ板5に設けた鉄の突起部73aがカップリングゴム73の表面に接触するようにしてもよい。すなわち、この場合も、突起部73aの先端のみを介して、電磁コイル1への通電非通電にかかわらず、カップリングゴム73の中心と回転軸6との間で、カップリングゴム73とクラッチ板5とが接触している。これによれば、突起部73aは、クラッチ板5のカップリングゴム73との接触面に形成されているから、クラッチ板5とカップリングゴム73との接触部におけるカップリングゴム73の変形が容易になり内部応力が減少する。その分、クラッチ板5がロータに吸着されて移動するときに電磁コイルによる強い吸引力が不要となり、電磁コイル1の大型化が避けられる。
- [0057] また、突起部がクラッチ板5のカップリングゴム73との接触面に形成されているからカップリングゴム73とクラッチ板5との密着力が減少し、こ

の密着を解いてクラッチ板 5 がロータ側に容易に吸引される。つまり、カップリングゴムとクラッチ板との密着力と内部応力の双方が弱くなり、カップリングゴム 7 3 によりクラッチ板 5 の振動を抑え消音させながらクラッチ板 5 がロータ側に吸引されるとき電磁コイル 1 の吸引力の増大を要求しない電磁クラッチが得られる。ただし極端に突起部 7 3 a がカップリングゴム 7 3 に食い込む構成は密着力を増すため避ける必要がある。

[0058] つまり突起部は、クラッチ板 5 への接触面に金属加工で形成されており、クラッチ板 5 の突起部 7 3 a がカップリングゴム 7 3 の平坦な表面に接触していてもよい。

[0059] これによれば、突起部 7 3 a はクラッチ板 5 への接触面に形成されている。従って、クラッチ板 5 とカップリングゴム (7 3) との接触部におけるカップリングゴム (7 3) の変形が容易になる。その分、クラッチ板 5 がロータに吸着されて移動するときに電磁コイル 1 による強い吸引力が不要となり電磁コイル 1 の大型化が抑制できる。

[0060] これは突起部 7 3 a がクラッチ板 5 への接触面に形成されているから、カップリングゴム 7 3 とクラッチ板 5 との密着力と内部応力が減少し、この密着力と内部応力を解いてクラッチ板 5 がロータ 4 側に容易に吸引されるからである。これにより、クラッチ板 5 の振動を抑え消音させながらクラッチ板 5 がロータ側に吸引されるとき電磁コイル 1 の吸引力の増大を要求しない電磁クラッチが得られる。

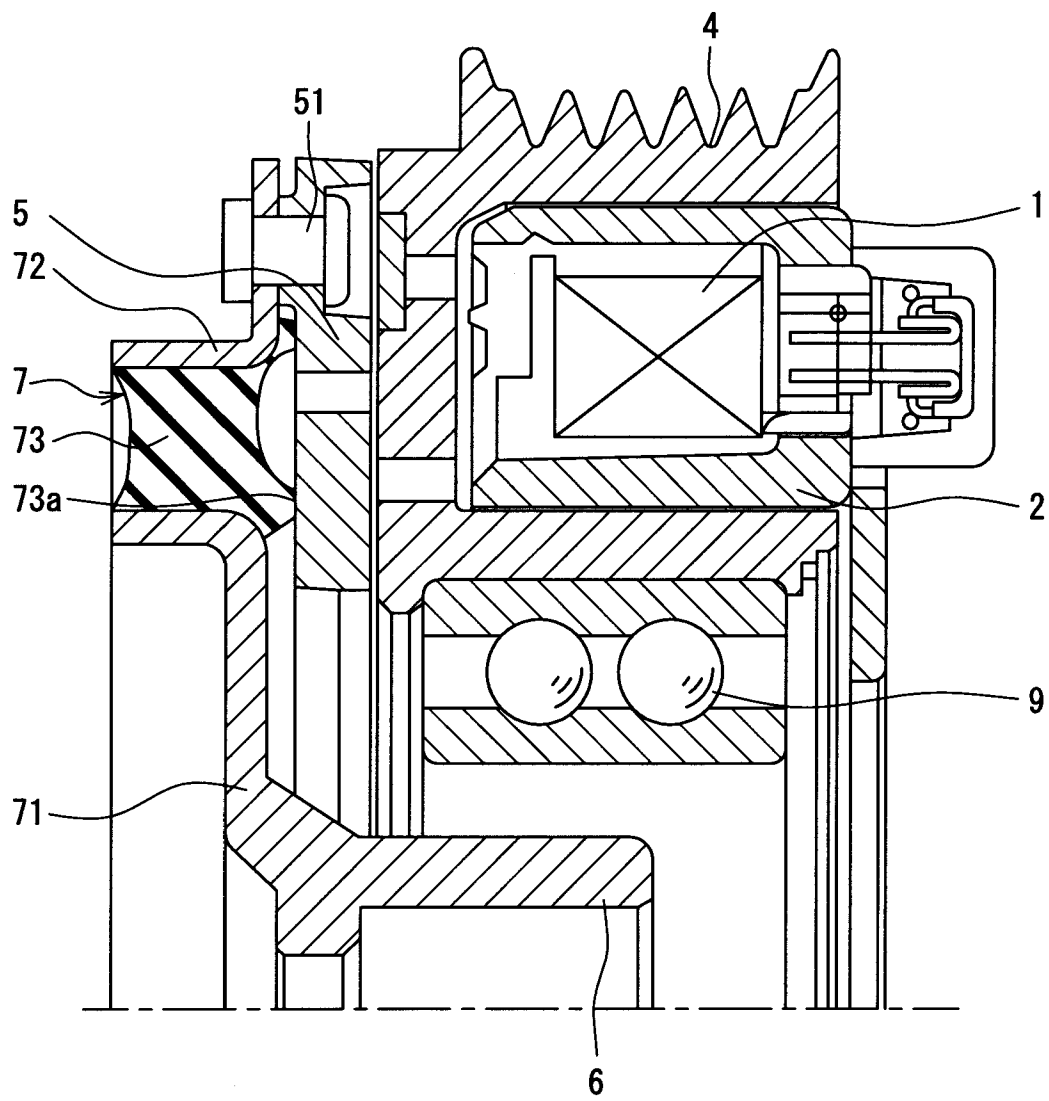
請求の範囲

- [請求項1] ハウジング（２）に設けられた電磁コイル（１）と、
前記ハウジング（２）に回転自在に支持されたロータ（４）と、
前記電磁コイル（１）が通電されたときの磁力によって前記ロータ（４）に吸着されるクラッチ板（５）と、
前記ハウジング（２）の内周に挿通された回転軸（６）に取り付けられるインナハブ（７１）と、
前記クラッチ板（５）に取り付けられるアウターリング（７２）の前記インナハブ（７１）に対する対向周面間を連結しているカップリングゴム（７３）と、
前記カップリングゴム（７３）又は前記クラッチ板（５）から前記ロータ（４）の軸方向に突出した突起部（７３ａ）と、を備え、
前記突起部（７３ａ）の先端のみを介して、前記電磁コイル（１）への通電にかかわらず、前記カップリングゴム（７３）の中心と前記回転軸（６）との間において、前記クラッチ板（５）と前記カップリングゴム（７３）とは接触しており、前記カップリングゴム（７３）と前記クラッチ板（５）との間の接触面積が軽減されている電磁クラッチ。
- [請求項2] 前記突起部（７３ａ）は、該突起部の径方向両側に傾斜面（７３ａ１、７３ａ２）を持つ先細の形状を有している請求項１に記載の電磁クラッチ。
- [請求項3] 前記突起部（７３ａ）は前記カップリングゴム（７３）の前記クラッチ板（５）への接触面に形成されている請求項１又は２に記載の電磁クラッチ。
- [請求項4] 前記カップリングゴム（７３）は、前記ロータ（４）の径方向に延在する複数の溝（７３ｍ）を有し、
前記突起部（７３ａ）は、前記複数の溝（７３ｍ）の間に形成されている請求項１から３のいずれか一項に記載の電磁クラッチ。

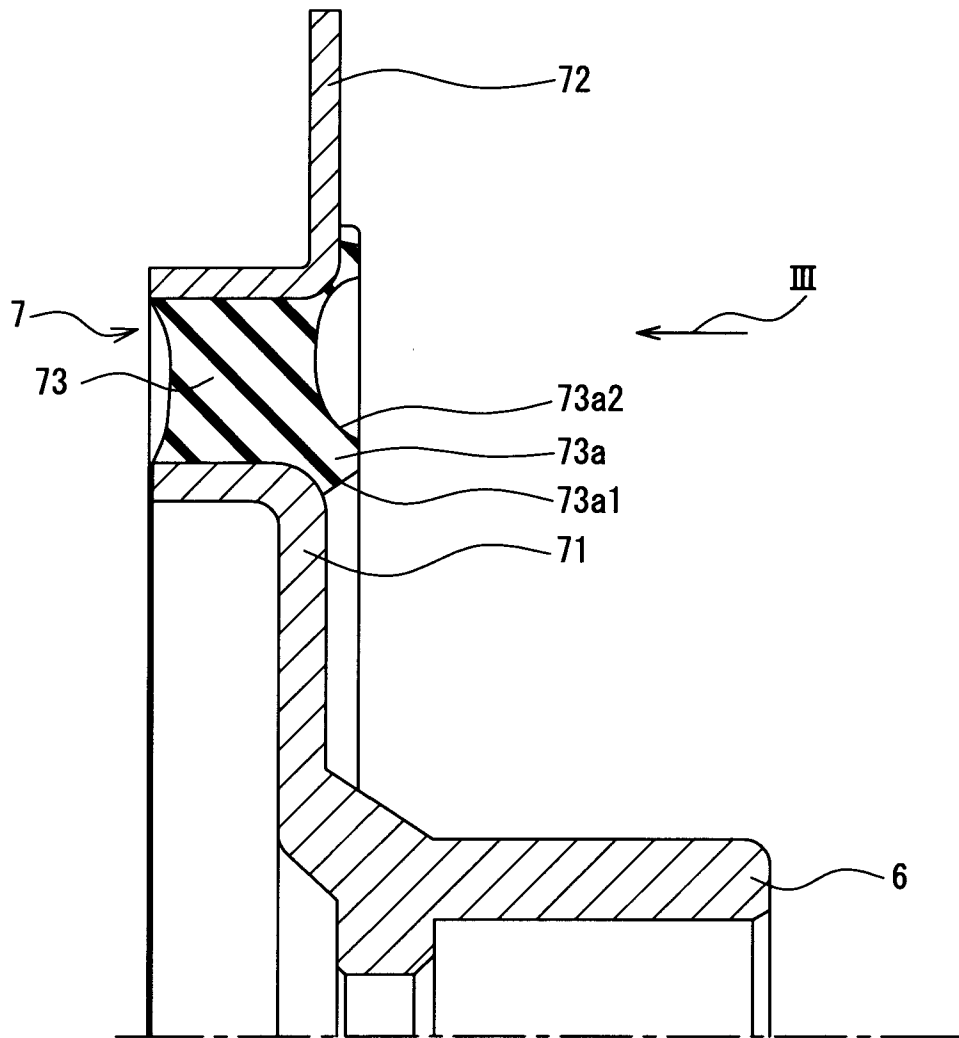
- [請求項5] 前記カップリングゴム（73）は、前記ロータ（4）の周方向に延在する複数の溝（73m）を有し、
前記突起部（73a）は、前記複数の溝（73m）の間に形成されている請求項1から3のいずれか一項に記載の電磁クラッチ。
- [請求項6] 前記突起部（73a）は、前記クラッチ板（5）の表面に形成されており、前記クラッチ板（5）の前記突起部（73a）が前記カップリングゴム（73）の表面に接触している請求項1又は2に記載の電磁クラッチ。
- [請求項7] ハウジング（2）に設けられた電磁コイル（1）と、
前記ハウジング（2）に回転自在に支持されたロータ（4）と、
前記電磁コイル（1）が通電されたときの磁力によって前記ロータ（4）に吸着されるクラッチ板（5）と、
前記ハウジング（2）の内周に挿通された回転軸（6）に取り付けられるインナハブ（71）と、
前記クラッチ板（5）における前記ロータ（4）とは反対側に取り付けられ、前記回転軸（6）の径方向で前記インナハブ（71）に対向する対向周面を有するアウターリング（72）と、
前記インナハブ（71）、および前記アウターリング（72）の対向周面との間を連結するカップリングゴム（73）と、
前記カップリングゴム（73）、および前記クラッチ板（5）のうち、一方の部材から前記ロータ（4）の軸方向に突出した突起部（73a）と、を備え、
前記クラッチ板（5）および前記カップリングゴム（73）は、前記電磁コイル（1）への通電非通電にかかわらず、前記突起部（73a）で接触している電磁クラッチ。
- [請求項8] 前記クラッチ板（5）および前記カップリングゴム（73）は、前記電磁コイル（1）への通電非通電にかかわらず、前記カップリングゴム（73）における前記アウターリング（72）と前記インナハブ

(71) との間の中間位置よりも前記回転軸(6)側にて、前記突起部(73a)を介して接触している請求項7に記載の電磁クラッチ。

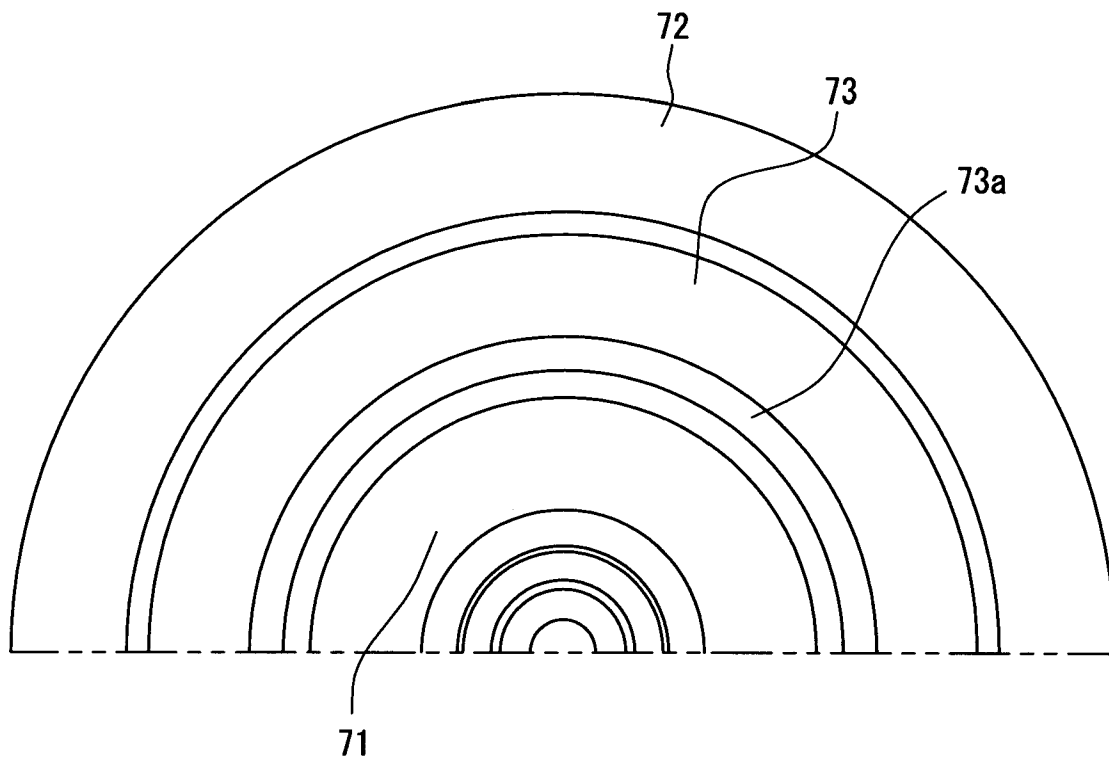
[図1]



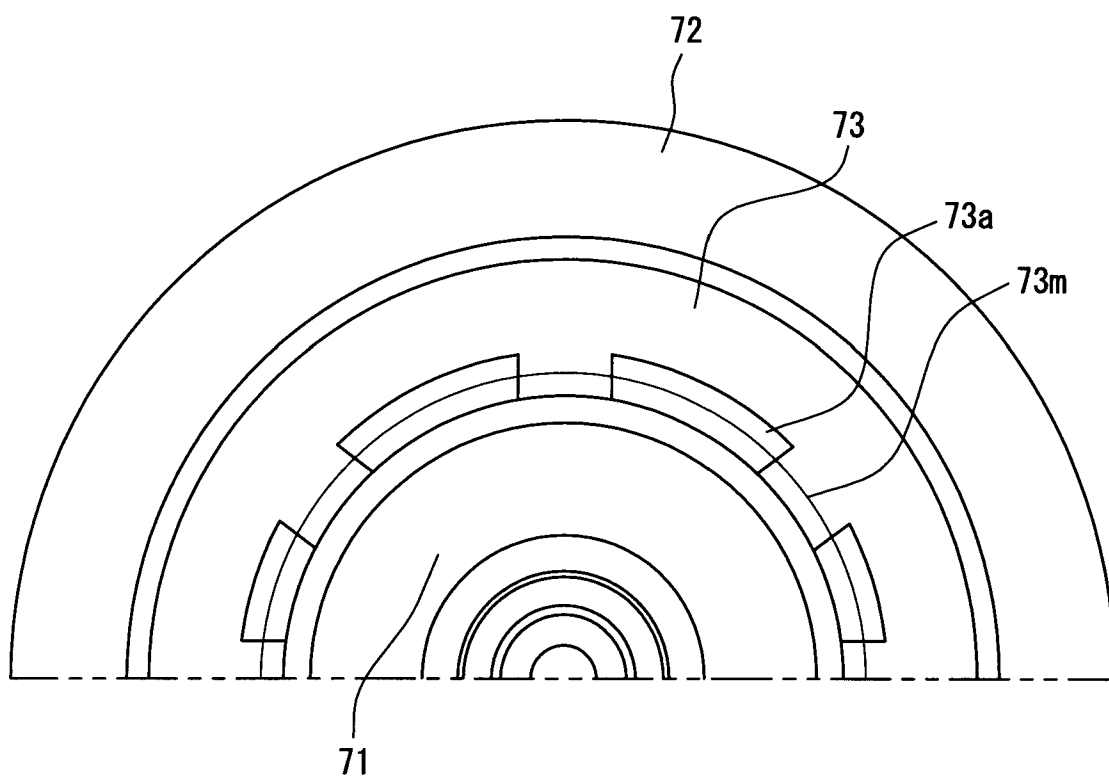
[図2]



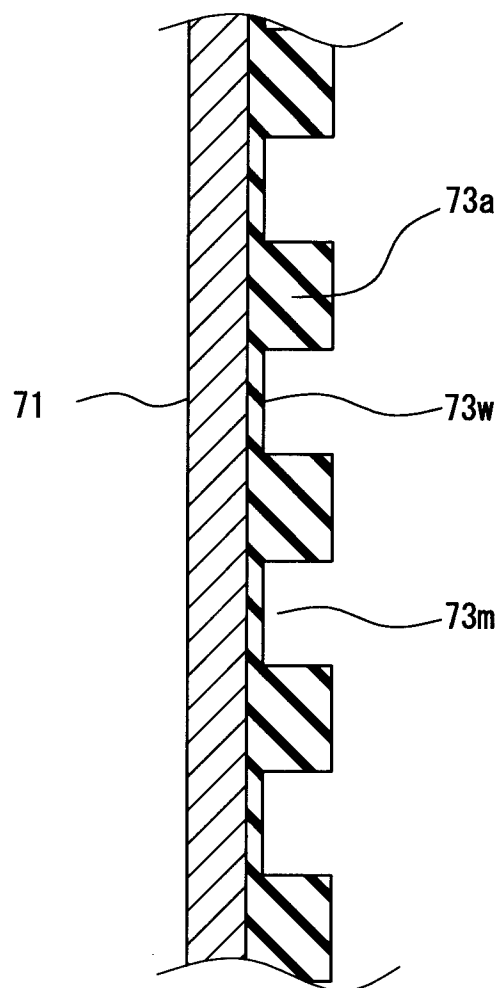
[図3]



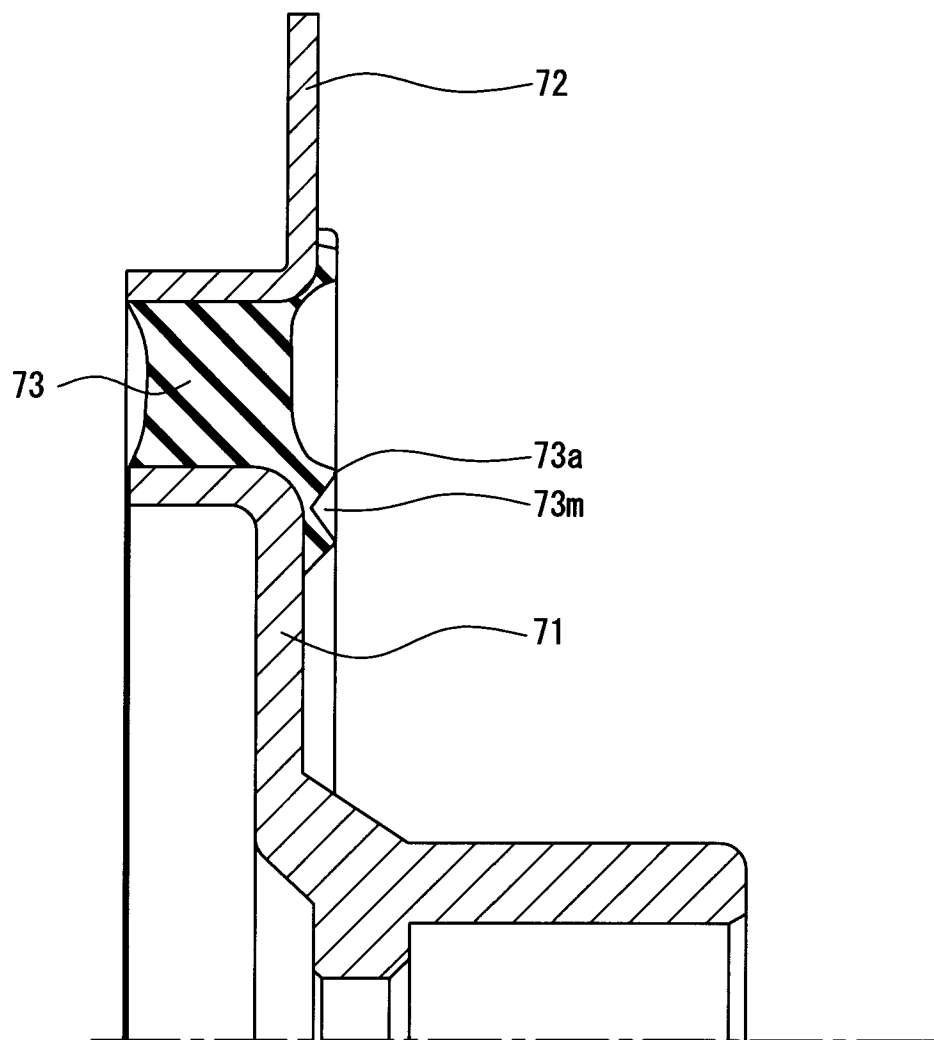
[図4]



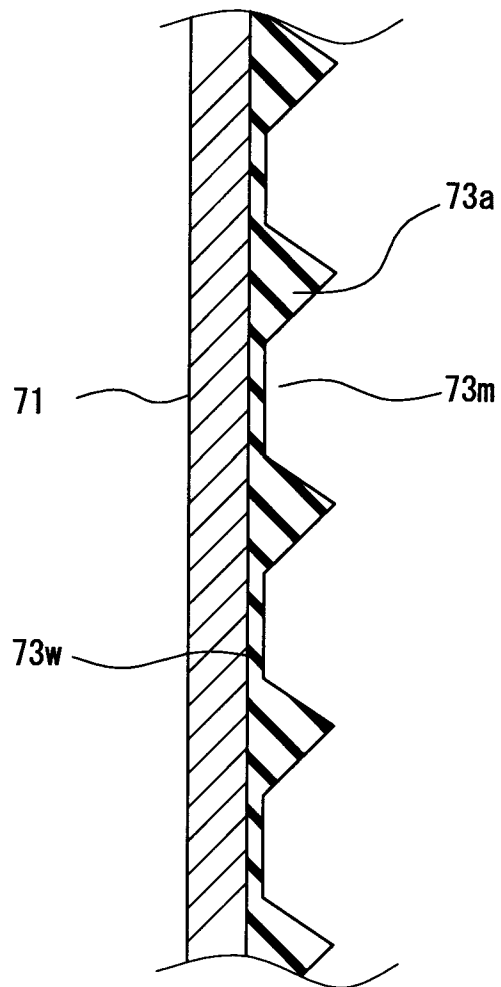
[図5]



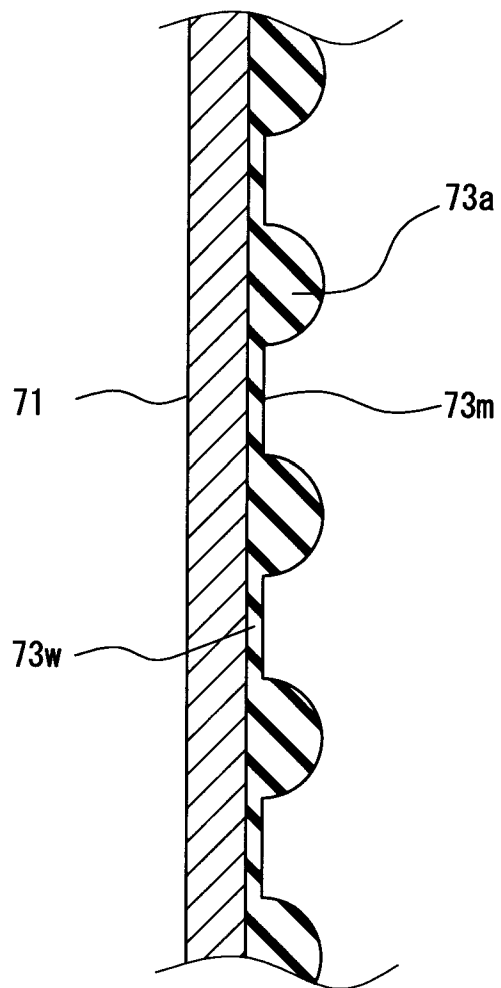
[図6]



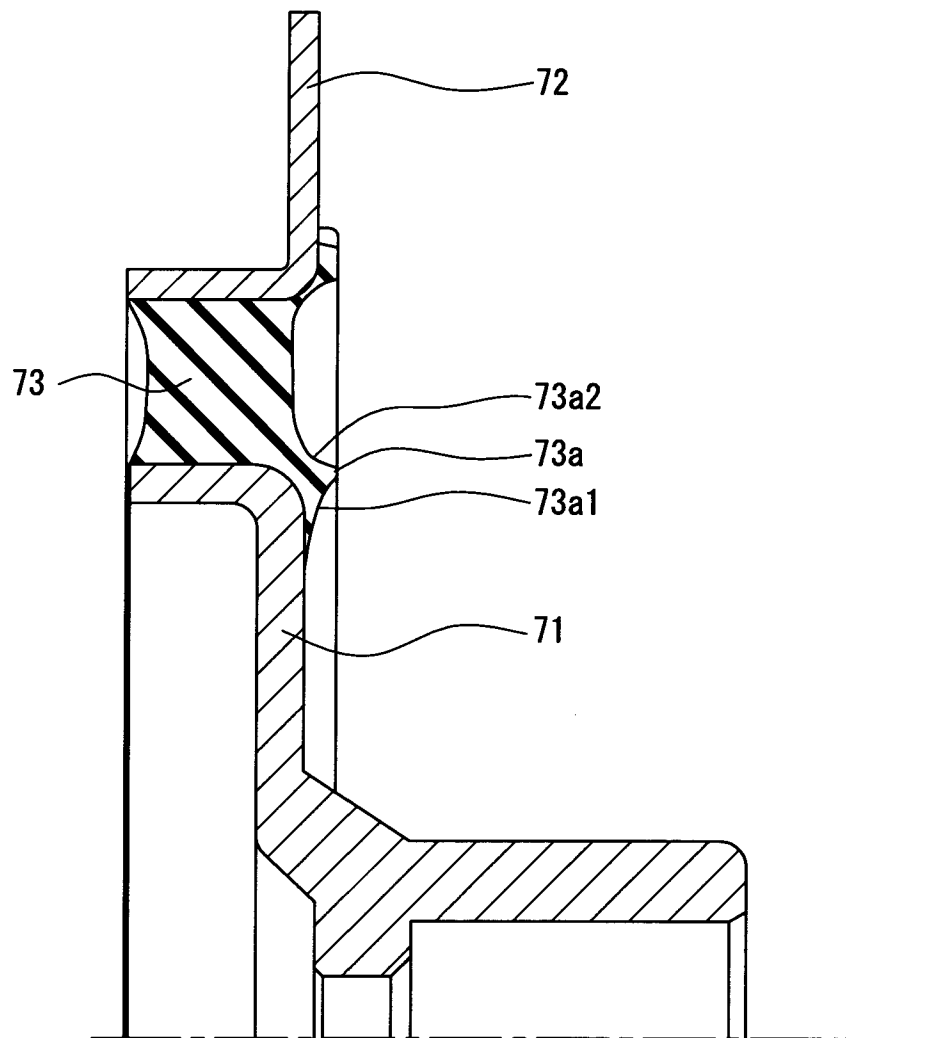
[図7]



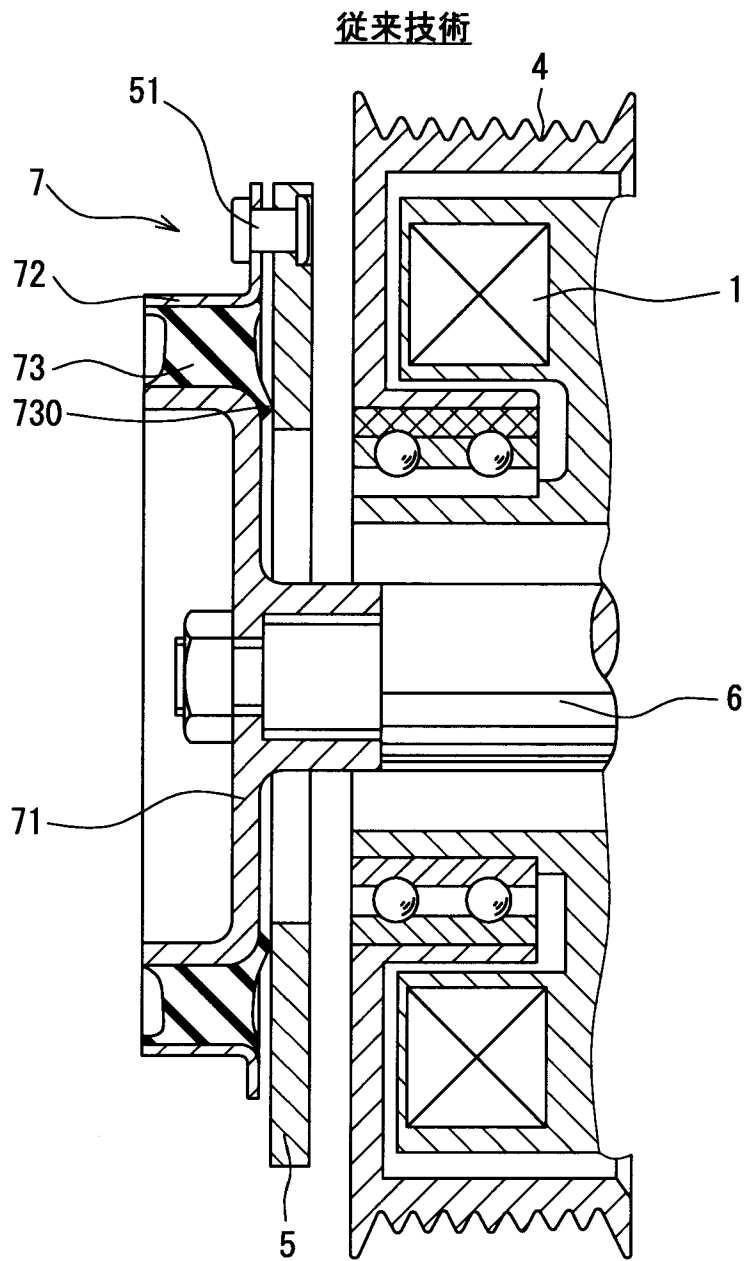
[図8]



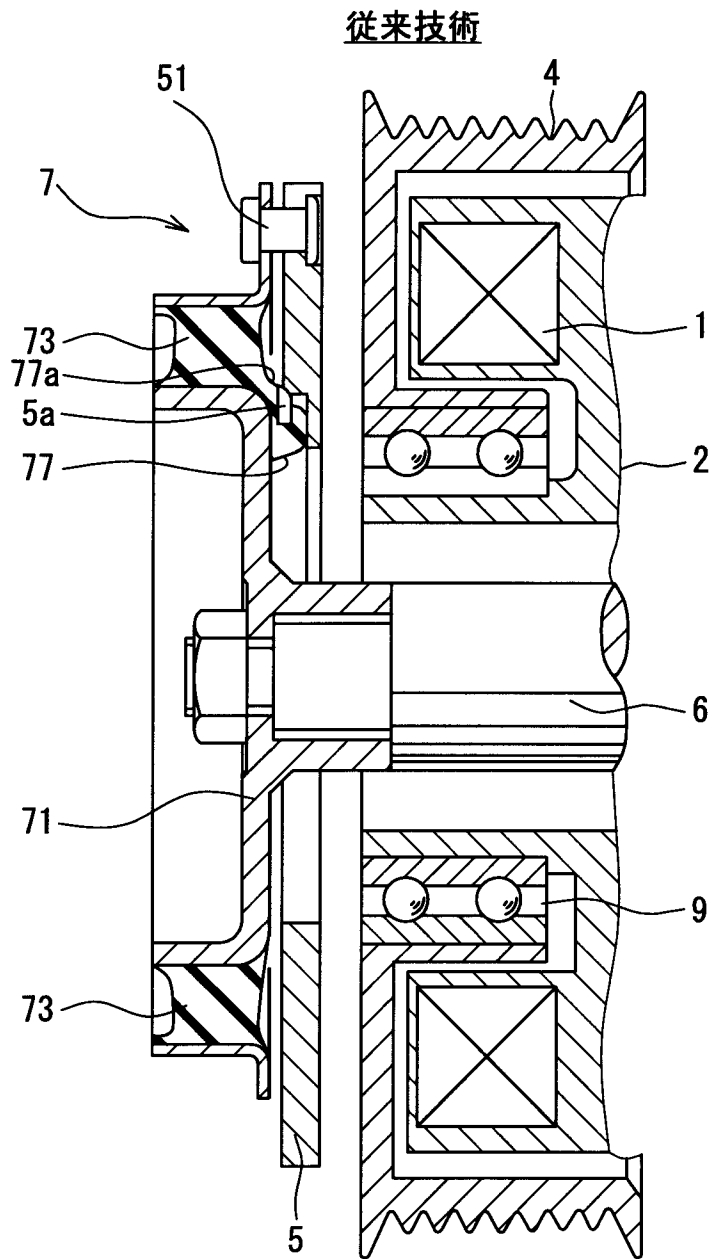
[図9]



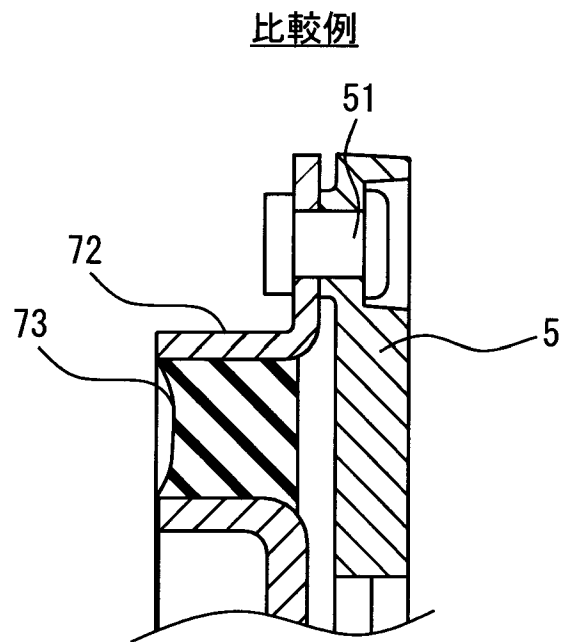
[図10]



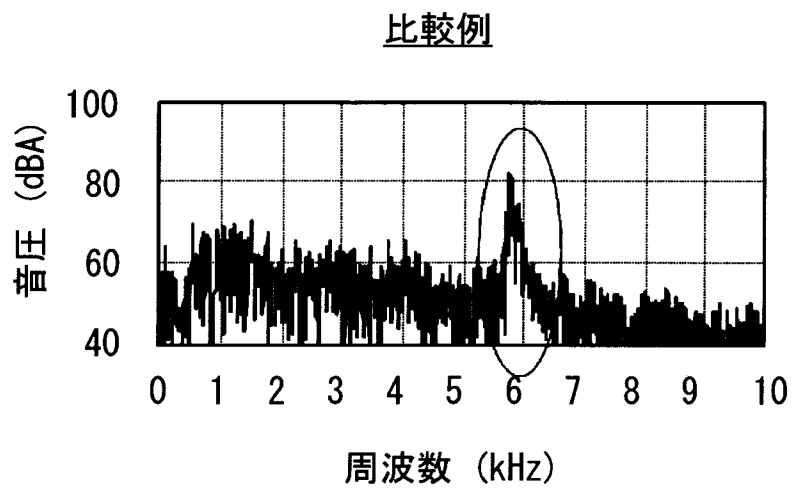
[図11]



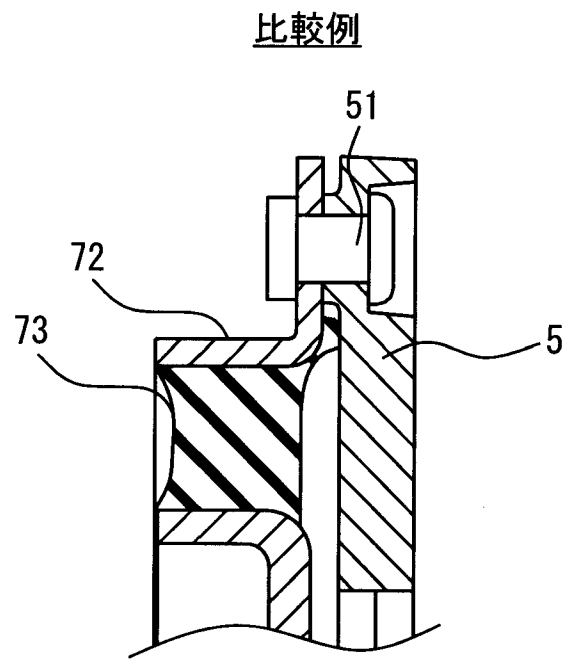
[図12A]



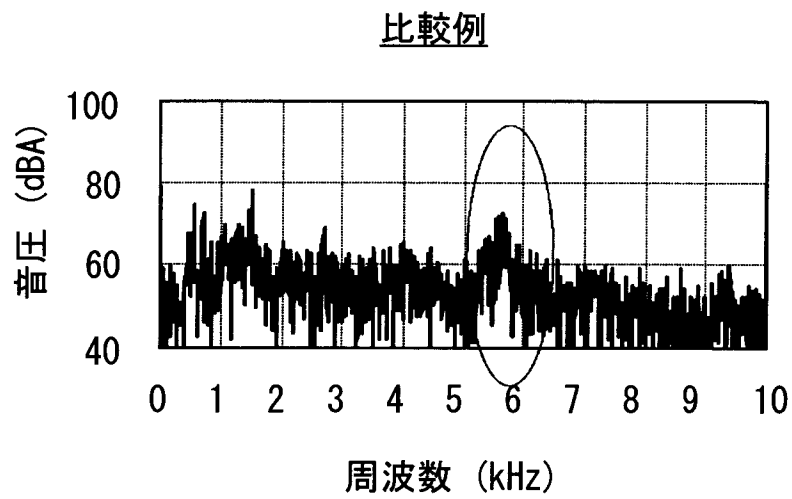
[図12B]



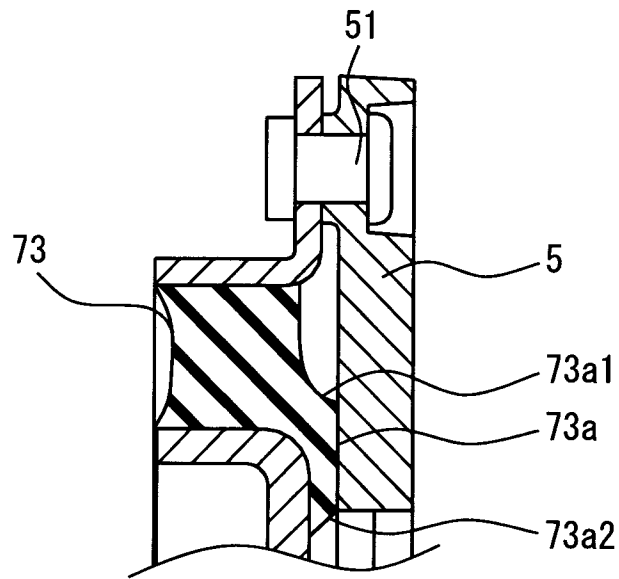
[図13A]



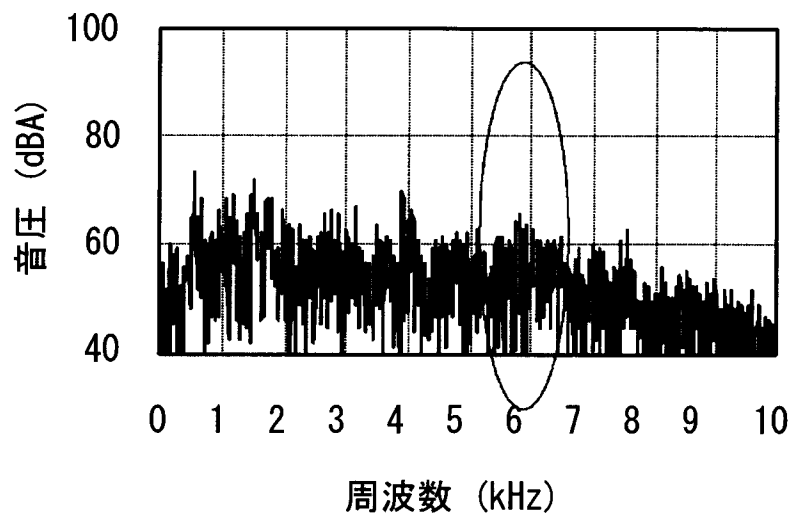
[図13B]



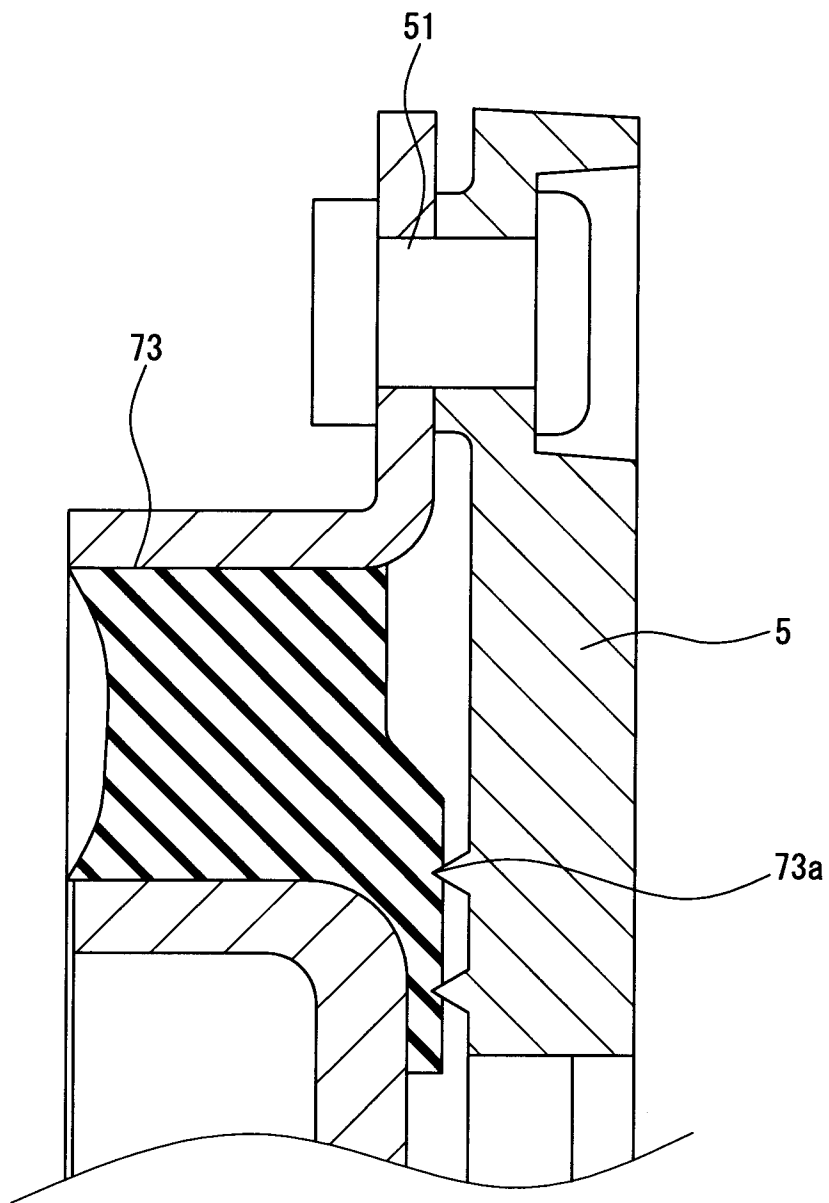
[図14A]



[図14B]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D27/112(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)

F16D27/112

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 056351/1986(Laid-open No. 167936/1987) (Nippondenso Co., Ltd.), 24 October 1987 (24.10.1987), page 4, line 1 to page 7, line 12; fig. 1 to 2 (Family: none)	1, 3-8 2
Y	JP 2013-113382 A (NOK Corp.), 10 June 2013 (10.06.2013), paragraphs [0019], [0027] to [0028]; fig. 2 (Family: none)	2

☒ 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
08 May 2015 (08.05.15)

Date of mailing of the international search report
19 May 2015 (19.05.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/000862

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-162886 A (NOK Corp.), 10 June 2004 (10.06.2004), paragraphs [0018] to [0053]; fig. 1 to 7 (Family: none)	1-8
A	JP 2000-120791 A (NOK Megulastik Co., Ltd.), 25 April 2000 (25.04.2000), paragraphs [0004] to [0005], [0010] to [0025]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-8
A	JP 4524668 B2 (NOK Corp.), 18 August 2010 (18.08.2010), paragraphs [0011] to [0038]; fig. 1 to 7 & US 2006/0151277 A1 & WO 2004/079219 A1 & EP 1602847 A1 & KR 10-2005-0106035 A & KR 10-1061277 B1	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 079355/1988 (Laid-open No. 002537/1990) (Atsugi Motor Parts Co., Ltd.), 09 January 1990 (09.01.1990), entire text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D27/112(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. F16D27/112

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年
日本国公開実用新案公報	1971-2015年
日本国実用新案登録公報	1996-2015年
日本国登録実用新案公報	1994-2015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
X Y	日本国実用新案登録出願61-056351号(日本国実用新案登録出願公開62-167936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（日本電装株式会社）1987.10.24, 第4頁第1行-第7頁第12行, 第1-2図 (ファミリーなし)	1, 3-8 2
Y	JP 2013-113382 A (NOK株式会社) 2013.06.10, 段落【0019】、【0027】-【0028】、【図2】 (ファミリーなし)	2

☒ 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

08.05.2015

国際調査報告の発送日

19.05.2015

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100-8915
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）

上谷 公治

3 J

4 1 3 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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
A	JP 2004-162886 A (NOK株式会社) 2004.06.10, 段落【0018】－【0053】、【図1】－【図7】 (ファミリーなし)	1－8
A	JP 2000-120791 A (エヌ・オー・ケー・メグラスティック株式会社) 2000.04.25, 段落【0004】－【0005】、【0010】－【0025】、 【図1】－【図3】 (ファミリーなし)	1－8
A	JP 4524668 B2 (NOK株式会社) 2010.08.18, 段落【0011】－【0038】、【図1】－【図7】 & US 2006/0151277 A1 & WO 2004/079219 A1 & EP 1602847 A1 & KR 10-2005-0106035 A & KR 10-1061277 B1	1－8
A	日本国実用新案登録出願63-079355号(日本国実用新案登録出願公開 02-002537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(厚木自動車部品株式会社) 1990.01.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1－8