

(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
2019年3月28日(28.03.2019)



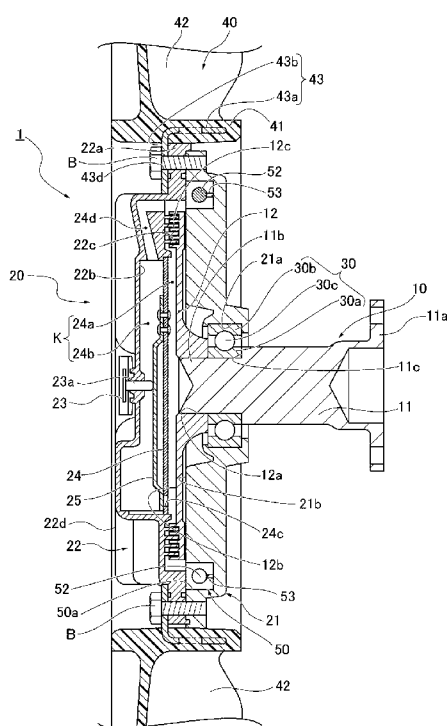
(10) 国際公開番号

WO 2019/059157 A1

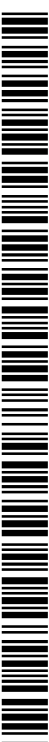
- (51) 国際特許分類:
F16D 35/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/034385
- (22) 国際出願日: 2018年9月18日(18.09.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-182812 2017年9月22日(22.09.2017) JP
- (71) 出願人: 白井国際産業株式会社(**USUI CO., LTD.**)
[JP/JP]; 〒4118610 静岡県駿東郡清水町長沢
1 3 1 番地の 2 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 伊藤 晴康(**ITO, Haruyasu**); 〒4118610
静岡県駿東郡清水町長沢 1 3 1 番地の 2
白井国際産業株式会社内 Shizuoka (JP). 久
保田 智(**KUBOTA, Satoshi**); 〒4118610 静岡県
駿東郡清水町長沢 1 3 1 番地の 2 白井国
際産業株式会社内 Shizuoka (JP). 丹澤 勝実
(**TANZAWA, Masami**); 〒4118610 静岡県駿東
- 郡清水町長沢 1 3 1 番地の 2 白井国際
産業株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 弁護士法人クレオ国際法律
特許事務所(**CREO LAW & INTELLECTUAL
PROPERTY**); 〒1030028 東京都中央区八
重洲一丁目4番16号 東京建物八重
洲ビル2階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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.

(54) Title: FAN CLUTCH

(54) 発明の名称: ファンクラッチ



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a fan clutch which is capable of inhibiting an increase in vibration when vibration is inputted from an engine. This fan clutch (1) is provided with: a drive shaft (11) which is rotationally driven by an engine; a drive disc (12) which is fixed to the drive shaft (11); first and second clutch cases (21, 22) which are supported so as to be capable of rotating with respect to the drive shaft (11), and which rotate as a result of the transmission of the rotation of the drive disc (12) through a viscous fluid; and a fan (40) which is attached to the second clutch case (22). The first and second clutch cases (21, 22) are provided with: a torque transmission compartment (24a) in which the drive disc (12) is provided; an oil compartment (24b) which, along with the torque transmission compartment (24a), is demarcated by a partition wall (24); and an oil chamber (50) which communicates with the oil compartment (24b). A weight (52) is supported by an elastic support member (53) inside the oil chamber (50).



WO 2019/059157 A1

(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), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : エンジンからの振動入力が生じた際の振動の増大を抑制することができるファンクラッチを提供すること。エンジンによって回転駆動される駆動軸 (11) と、駆動軸 (11) に固定されたドライブディスク (12) と、駆動軸 (11) に対して回転自在に支持されると共に、ドライブディスク (12) の回転が粘性流体を介して伝達されて回転する第1,第2クラッチケース (21,22) と、第2クラッチケース (22) に取り付けられたファン (40) と、を備えたファンクラッチ (1) において、第1,第2クラッチケース (21,22) は、ドライブディスク (12) が配置されたトルク伝達室 (24a) と、トルク伝達室 (24a) とは仕切壁 (24) を介して区画されたオイル室 (24b) と、オイル室 (24b) に連通したオイルチャンバー (50) と、を有している。そして、オイルチャンバー (50) の内部に、質量体 (52) が弾性支持部材 (53) を介して支持されている構成とした。

明 細 書

発明の名称：ファンクラッチ

技術分野

[0001] 本発明は、エンジンの冷却系に用いられるファンクラッチに関する発明である。

背景技術

[0002] 従来、エンジンによって回転駆動される駆動軸と、駆動軸に固定されたドライブディスクと、駆動軸に対して回転自在に支持されると共に、ドライブディスク及び粘性流体を収容し、ドライブディスクの回転が粘性流体を介して伝達されて回転するクラッチケースと、クラッチケースに取り付けられたファンと、を備えたファンクラッチが知られている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9-287626号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、従来のファンクラッチでは、駆動軸がエンジンによって回転駆動されるため、エンジンの振動が、駆動軸からドライブディスクに伝達されたり、駆動軸からケース支持位置を介してクラッチケースに伝達され、ファンクラッチの全体が振動する。このとき、エンジン振動等の周波数にファンクラッチの固有振動数が近いと、ファンクラッチが共振して振動が大きくなるという問題が生じる。

[0005] 本発明は、上記問題に着目してなされたもので、エンジン振動等に伴って生じる振動を抑制することができるファンクラッチ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

[0006] 上記目的を達成するため、本発明は、エンジンによって回転駆動される駆動軸と、駆動軸に固定されたドライブディスクと、駆動軸に対して回転自在に支持されると共に、ドライブディスク及び粘性流体を収容し、ドライブディスクの回転が粘性流体を介して伝達されて回転するクラッチケースと、クラッチケースに取り付けられたファンと、を備えたファンクラッチにおいて、クラッチケースは、ドライブディスクが配置されたトルク伝達室と、トルク伝達室とは仕切壁を介して区画されたオイル室と、オイル室に連通したオイルチャンバーと、を有している。そして、オイルチャンバーの内部に、弾性支持部材を介して質量体が支持されている。

発明の効果

[0007] よって、本発明では、エンジンからの振動入力時、弾性支持部材及びオイルチャンバー内に流れ込んだ粘性流体が減衰器の機能を発揮し、また、オイルチャンバー内に配置された質量体がマス（錘）の機能を発揮することで、エンジンから伝わる振動を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]実施例1のファンクラッチを示す縦断面図である。

[図2A]実施例1のファンを示す平面図である。

[図2B]実施例1のファンに用いる取付金具を示す斜視図である。

[図3]実施例1の質量体を示す要部断面図である。

[図4]本発明のファンクラッチの第1変形例を示す縦断面図である。

[図5]本発明のファンクラッチの第2変形例を示す縦断面図である。

[図6]本発明のファンクラッチの第3変形例を示す縦断面図である。

[図7]本発明のファンクラッチの第4変形例を示す縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本発明のファンクラッチを実施するための形態を、図面に示す実施例1に基づいて説明する。

[0010] （実施例1）

まず、実施例1におけるファンクラッチの構成を、図1及び図2に基づい

て説明する。

- [0011] 実施例1のファンクラッチ1は、自動車に搭載されたラジエータの冷却ファンに適用される温度感応型の粘性カップリングである。このファンクラッチ1は、図1に示すように、エンジンによって回転駆動される入力側回転部材10と、入力側回転部材10に対してベアリング30を介して回転自在に支持されると共に、入力側回転部材10の回転が粘性流体を介して伝達されて回転する出力側回転部材20と、出力側回転部材20に取り付けられたファン40と、を備えている。
- [0012] 入力側回転部材10は、ここでは、図示しないエンジンのプーリシャフト（不図示）に結合され、プーリシャフトが回転することで回転駆動される駆動軸11と、駆動軸11に固定されたドライブディスク12と、を有している。
- [0013] 駆動軸11は、根元にフランジ11aが形成され、このフランジ11aをプーリシャフトの先端に突合せて、複数のボルト・ナット（不図示）で締め付けられる。これにより、駆動軸11は、プーリシャフトに対して一体的に結合される。なお、この駆動軸11は、エンジンのクランクシャフトに直接繋がれていてもよい。
- [0014] ドライブディスク12は、中央に貫通孔12aが形成されたアルミニウム若しくは鉄製の円盤部材である。このドライブディスク12は、セレーションが形成された駆動軸11の先端部11bが貫通孔12aの内側に圧入され、セレーションの凸部が貫通孔12aの内周面を塑性変形させて食い込むことで駆動軸11に固定されている。このとき、貫通孔12aの内周面の変形によって、駆動軸11と貫通孔12aとが一体的に回転可能になる。なお、ドライブディスク12の固定方法としては、他にも、貫通孔12aに駆動軸11の先端部11bを強圧入（締めりばめ）してもよい。さらに、駆動軸11の先端部11bに雄ネジ溝を形成し、貫通孔12aの内側に雌ネジ溝を形成し、この雄ネジ溝と雌ネジ溝を螺合してドライブディスク12を固定してもよい。いずれも場合であっても、ドライブディスク12の固定状態をバッ

クアップするために、図示しないロックナットを介してドライブディスク 12 を駆動軸 11 に固定してもよい。

また、このドライブディスク 12 は、出力側回転部材 20 の後述する第 2 クラッチケース 22 に対向するトルク伝達面 12b に、ディスク側ラビリンス溝 12c が形成されている。なお、このディスク側ラビリンス溝 12c は、ドライブディスク 12 の両面に形成されていてもよい。さらに、ドライブディスク 12 の表面を平坦にし、ラビリンス溝が形成されていなくてもよい。そして、このドライブディスク 12 は、アルミニウム若しくは鉄製のものに限らない。例えば、マグネシウム、スチール、銅等の金属や、ポリフェニレンサルファイド樹脂等の耐熱性樹脂等により形成されていてもよい。

[0015] 出力側回転部材 20 は、駆動軸 11 に回転自在に支持された第 1 クラッチケース 21 と、この第 1 クラッチケース 21 に固定されて、第 1 クラッチケース 21 との間にドライブディスク 12 及び粘性流体を収容する内部空間 K を形成する第 2 クラッチケース 22 と、を有している。なお、この第 1, 第 2 クラッチケース 21, 22 によりクラッチケースが形成されている。また、「粘性流体」とは、例えばシリコンオイルである。

[0016] 第 1 クラッチケース 21 は、中央に貫通孔 21a が形成されたアルミニウム合金製の円盤部材である。貫通孔 21a には、ベアリング 30 を介して駆動軸 11 が貫通している。これにより、駆動軸 11 と第 1 クラッチケース 21 との間にベアリング 30 が介装され、第 1 クラッチケース 21 は、駆動軸 11 に対して回転自在に支持される。

[0017] ここで、ベアリング 30 は、駆動軸 11 の外周面に嵌合した内輪 30a と、第 1 クラッチケース 21 の貫通孔 21a の内側に嵌合した外輪 30b と、内輪 30a と外輪 30b の間に配置された保持器（不図示）に保持された複数の転動体 30c と、を有する転がり軸受である。このベアリング 30 は、駆動軸 11 の外周面に形成された段差部 11c とドライブディスク 12 との間に配置され、軸方向に位置決めがなされている。

[0018] 第 2 クラッチケース 22 は、ドライブディスク 12 を覆うアルミ合金製の

皿型部材であり、周縁フランジ部 22 a が第 1 クラッチケース 21 の周縁部にボルト B を介して固定されている。これにより、第 1 クラッチケース 21 と第 2 クラッチケース 22 は、一体的に回転自在となっている。また、この第 2 クラッチケース 22 は、周縁フランジ部 22 a にファン 40 がボルト止めされ、内側面 22 b のディスク側ラビリンス溝 12 c に対向する位置に、ケース側ラビリンス溝 22 c が形成されている。

なお、この第 2 クラッチケース 22 及び第 1 クラッチケース 21 は、アルミニウム合金製のものに限らない。例えば、マグネシウム、スチール、銅等の金属や、ポリフェニレンサルファイド樹脂等の耐熱性樹脂等により形成されていてもよい。

[0019] 内部空間 K は、内部に設けられた仕切壁 24 により、ドライブディスク 12 が配置されたトルク伝達室 24 a と、オイル室 24 b とに区画されている。ここで、ケース側ラビリンス溝 22 c は、トルク伝達室 24 a 内に形成されている。

[0020] 仕切壁 24 は、周縁部が第 2 クラッチケース 22 の内側面 22 b に固定された円盤部材である。この仕切壁 24 には開口部 24 c が形成され、この開口部 24 c を介してトルク伝達室 24 a とオイル室 24 b とが連通し、粘性流体の流通が可能になっている。

さらに、第 2 クラッチケース 22 には、一方の開口がトルク伝達室 24 a に開放し、他方の開口がオイル室 24 b に開放したオイル循環路 24 d が形成されている。すなわち、トルク伝達室 24 a とオイル室 24 b とは、このオイル循環路 24 d を介しても連通している。

[0021] そして、第 2 クラッチケース 22 の中心部には、ピストン部材 23 a が軸方向に移動可能に貫通している。内部空間 K から外部に突出したピストン部材 23 a の一端は、板状のバイメタル 23 の湾曲中心に接触し、内部空間 K の中に差し込まれたピストン部材 23 a の他端は、後述するバルブ 25 に接触している。つまり、ピストン部材 23 a は、バイメタル 23 とバルブ 25 の間に配置されている。なお、ピストン部材 23 a と第 2 クラッチケース 2

2との間には、図示しないシール材が設けられ、粘性流体の漏れを防止している。

[0022] バルブ25は、板ばねによって形成されている。このバルブ25は、一端が仕切壁24のオイル室24b側の面にカシメ止め等によって固定され、中間部にピストン部材23aの先端が接触し、他端が開口部24cに対向している。そして、バルブ25は、常に他端が開口部24cから離れる方向にはばね力を作用させるが、平板状態のバイメタル23によってピストン部材23aを介して押圧され、開口部24cを閉鎖する。

[0023] 一方、バイメタル23は、ここでは帯状の平板形状に形成されており、長手方向の両端が第2クラッチケース22の表面に固定されている。そして、このバイメタル23は、ラジエータ通過後の空気温度であるファンクラッチ1の前面（バイメタル23の前方）の雰囲気温度に応じて、平板状態から長手方向の中央部分が第2クラッチケース22から離れる方向に湾曲変形していく。そして、ピストン部材23aは、このバイメタル23の湾曲変形に併せて軸方向に移動する。バルブ25は、ピストン部材23aが移動したことで、このピストン部材23aの移動距離に応じて開口部24cを開放する。具体的には、雰囲気温度が低温のとき、バイメタル23は、撓みが小さくなって平板状になり、バルブ25のばね力に抗してピストン部材23aの軸方向移動を規制する。これにより、バルブ25はピストン部材23aを介して押さえられ、開口部24cが閉鎖される。また、雰囲気温度が高温のとき、バイメタル23が第2クラッチケース22から離れる方向に湾曲変形し、ピストン部材23aを介してバルブ25に伝達される押圧力が低下する。これにより、バルブ25が自身のばね力で仕切壁24から離れ、開口部24cが開放される。

このように、バイメタル23は、雰囲気温度に応じてバルブ25で開口部24cを開閉させて、オイル室24bからトルク伝達室24aに戻される粘性流体の流量を調整する。そして、粘性流体の循環量が調整されることで、ドライブディスク12から第2クラッチケース22に伝達するトルクが変化する

る。

なお、実施例1では、バイメタル23が帯状の平板形状を呈しているが、温度感応型の渦巻きバネを用いてもよい。

[0024] ファン40は、図2Aに示すように、出力側回転部材20に嵌合する円筒状の樹脂製のボス部41と、ボス部41の外周面から径方向に突出形成された多数の翼部42と、ボス部41の内側に固定された取付金具43と、を有している。

ここで、取付金具43は、図2Bに示すように、ボス部41の軸方向に延びてボス部41に埋め込まれる筒状のインサート部43aと、インサート部43aの一端からボス部41の内側に延在された固定部43bとから構成されている。また、インサート部43aには、周方向に並ぶ多数の開口43cが形成されている。

[0025] なお、ファン40としては、ボス部41及び翼部42がすべて金属製のスチールファンであってもよいし、取付金具43が円盤状のフラットプレートであってもよい。また、取付金具43を有しておらず、ボス部41が出力側回転部材20に直接固定されていてもよい。

[0026] そして、固定部43bにボルト穴43dが形成され、このボルト穴43dを貫通するボルトBによって、取付金具43が第2クラッチケース22の周縁フランジ部22aに固定されている。これにより、ファン40が出力側回転部材20に取り付けられる。ここでは、ボルトBは、図1に示すように、第1クラッチケース21に第2クラッチケース22を固定するボルトと兼用する。

なお、ファン40を出力側回転部材20に固定するボルトBと、第1クラッチケース21に第2クラッチケース22を固定するボルトとは別々に設けてもよい。さらに、第1クラッチケース21に第2クラッチケース22を固定する際、ボルトを用いないシーミング加工によって固定してもよい。

[0027] さらに、この実施例1のファンクラッチ1では、第1クラッチケース21に、トルク伝達室24aと連通したオイルチャンバー50が形成されている

。また、このオイルチャンバー50の内部には、質量体52が配置されている。

[0028] オイルチャンバー50は、第1クラッチケース21の内部空間Kに臨む内側面21bに形成された凹部であり、このオイルチャンバー50により、トルク伝達室24aの容積が拡張される。オイルチャンバー50は、貫通孔21aを中心とし、駆動軸11を取り囲む円環形状を呈している。また、このオイルチャンバー50は、駆動軸11を中心とした周方向に均一な断面形状を呈している。さらに、このオイルチャンバー50は、ドライブディスク12の外径よりも径方向の外側に形成され、トルク特性に影響が出ないようになっている。

[0029] 質量体52は、第1クラッチケース21の振動に影響を与える重量を有する金属材料によって形成されている。この質量体52は、オイルチャンバー50の形状に沿った円弧形状に形成されている。また、質量体52は、粘性流体の動きに追従して変形可能な弾性支持部材53により、オイルチャンバー50の内側面50aに接触しない状態で支持されている。さらに、この質量体52は、駆動軸11を中心とした周方向に均一な断面形状を有している。ここで、質量体52は、図3に示すように、駆動軸11を中心とした周方向に沿って、所定の間隔を空けて複数配置されており、オイルチャンバー50の全周にわたってバランスよく設けられている。

また、弾性支持部材53は、発泡ゴムやスチールウール、金属スポンジ、バネ、樹脂等、によって形成されている。この弾性支持部材53は、図1及び図3に示すように、質量体52の一部に接触して支持するものであってもよいし、質量体52の全面を覆うと共にオイルチャンバー50内に充填されて、質量体52がオイルチャンバー50の内側面50aに接触しないように保持するものであってもよい。

[0030] 次に、作用を説明する。まず、ファンクラッチの振動課題を説明し、続いて、実施例1のファンクラッチ1の作用を、「ファンクラッチの基本動作」と、「振動抑制作用」に分けて説明する。

[0031] [ファンクラッチの振動課題]

エンジンの回転力を利用してラジエータを冷却するファンを回転駆動させる際、ラジエータ通過後の空気温度等に応じてファンの回転数を制御するため、エンジンとファンとの間にファンクラッチを配置している。

[0032] このファンクラッチは、エンジンによって回転駆動される入力側回転部材と、この入力側回転部材の回転が粘性流体を介して伝達されて回転すると共に、ファンが取り付けられた出力側回転部材と、を備えた粘性カップリングである。ここで、出力側回転部材は、入力側回転部材に対し、例えばベアリング（転がり軸受）を介して回転自在に支持されている。

[0033] 一方、このファンクラッチでは、エンジンが駆動している間は、常にエンジンからの振動が入力側回転部材へ入力される。また、出力側回転部材は、ベアリングを介して入力側回転部材に支持されているため、エンジンから入力側回転部材に入力した振動は、ベアリングを介して出力側回転部材にも常に入力されることとなる。

さらに、ファンクラッチの取付時に生じた偏芯や、ファンクラッチの取付面が斜めになった状態で取り付けたことによる取付面の振れが生じている場合には、エンジン振動とは逆側（すなわち、ファンクラッチ側）から駆動軸に振動が加わる。この結果、駆動軸を含むファンクラッチの全体が振動する。

[0034] これに対し、振動抑制を目的とする一般的な設計として、耐振動性を考慮して入力側回転部材の駆動軸の外径を太くしたり、ファンクラッチ全体の重量を軽量化したり、ファンクラッチの重心位置をベアリングのセンター位置に近づけたりすることが考えられる。さらに、ファンクラッチ取付時の偏芯の防止や、クラッチ取付面の精度向上を図り、振動抑制を実現することが考えられる。

しかし、ファンクラッチに接続されるエンジンから入力される振動の状態（周波数等）によっては、適切な振動抑制を行うことができず、想定した振動以上のものが発生してしまうことがある。すなわち、エンジンの大きさや種類、個々の性能バラツキ、また使用環境、ファンやファンクラッチの重量等

の影響により、振動の特性が異なる。そのため、適切な振動抑制を行うためには、細かな仕様調整を可能とする必要がある。

[0035] [ファンクラッチの基本動作]

図1は、エンジンが停止している冷間時のファンクラッチ1を示している。この状態では、仕切壁24に形成された開口部24cは、バルブ25により閉鎖されている。このような状態からエンジンが駆動してプーリシャフトが回転すると、実施例1のファンクラッチ1では、プーリシャフトに結合された駆動軸11が一体的に回転駆動される。そして、この駆動軸11と共にドライブディスク12が回転する。このとき、トルク伝達室24a内の粘性流体は、ドライブディスク12の回転によって発生する遠心力の作用により、オイル循環路24dを通してオイル室24bへと流れていく。

[0036] しかし、雰囲気温度が低い状態では、バイメタル23は変形しないので、ピストン部材23aはバルブ25を押圧している状態から移動せず、開口部24cはバルブ25により閉じられたままとなる。そのため、粘性流体は、ドライブディスク12の回転による遠心力でオイル室24bに回収されるだけで、トルク伝達室24aには供給されない。これにより、ディスク側ラビリンス溝12cとケース側ラビリンス溝22cとの間の粘性流体が微量になり剪断抵抗力が小さくなるため、ドライブディスク12から第2クラッチケース22へのトルク伝達がほとんど行われず、出力側回転部材20の回転数は上昇しない。つまり、ファン40の回転数が上昇しない。

[0037] これに対し、雰囲気温度が上昇し始めると、温度に感応するバイメタル23が湾曲することでピストン部材23aが軸方向に移動し、バルブ25に対する押圧力が弱まり、開口部24cが開き始める。そのため、オイル室24b内の粘性流体が開口部24cを通じてトルク伝達室24aへと流れ込む。これにより、ディスク側ラビリンス溝12cとケース側ラビリンス溝22cとの間の粘性流体が増量し、このディスク側ラビリンス溝12cとケース側ラビリンス溝22cとの間において、粘性流体の粘性による大きな剪断抵抗力が発生する。

[0038] そして、この剪断抵抗力により、入力側回転部材 10 の回転トルクが出力側回転部材 20 に伝達される。これにより、出力側回転部材 20 は入力側回転部材 10 の回転に伴って回転し、ファン 40 の回転が上昇する。

なお、ディスク側ラビリンス溝 12c とケース側ラビリンス溝 22c との間を通過した粘性流体は、ドライブディスク 12 の回転によって発生する遠心力の作用により、オイル循環路 24d を通ってオイル室 24b に戻される。

[0039] [振動抑制作用]

実施例 1 のファンクラッチ 1 では、エンジンが駆動している間は、常にエンジンからの振動が駆動軸 11 へと入力される。すなわち、この駆動軸 11 及びドライブディスク 12 を有する入力側回転部材 10 には、エンジンからの振動が常に伝達される。

[0040] 一方、出力側回転部材 20 である第 1 クラッチケース 21 は、ベアリング 30 を介して駆動軸 11 に支持されている。そのため、エンジンから駆動軸 11 へ入力された振動は、ベアリング 30 を介して第 1 クラッチケース 21 へと伝達される。その結果、第 1 クラッチケース 21 及びこの第 1 クラッチケース 21 に固定された第 2 クラッチケース 22 を有する出力側回転部材 20 にも、エンジンからの振動が常に入力される。

[0041] さらに、ファンクラッチ 1 の取付時にアンバランス（偏芯や傾き）がある場合、ファン 40 が回転することで第 1 クラッチケース 21 及び第 2 クラッチケース 22 が振動する。この振動は、ベアリング 30 を介して駆動軸 11 へと入力される。

[0042] これに対し、実施例 1 では、第 1 クラッチケース 21 に、トルク伝達室 24a に連通するオイルチャンバー 50 が形成されると共に、このオイルチャンバー 50 内に弾性支持部材 53 に支持された質量体 52 が配置されている。そのため、駆動軸 11 に入力された振動が有する振幅エネルギーは、ベアリング 30 を介して第 1 クラッチケース 21 へと伝達され、オイルチャンバー 50 内の粘性流体や質量体 52 を支持する弾性支持部材 53 に一旦蓄えられる。そして、この粘性流体等に蓄えられた振幅エネルギーは、逆方向に振

動する逆振幅時に放出される。つまり、オイルチャンバー50内の粘性流体及び弾性支持部材53が、減衰器の機能を発揮することになり、第1クラッチケース21の振動を抑制することができる。

[0043] また、このオイルチャンバー50内には、弾性支持部材53を介して質量体52が支持されているため、この質量体52がマス（錘）となり、第1クラッチケース21の重量が変化する。そのため、この第1クラッチケース21が持つ固有振動数が変化する。これにより、エンジンの振動に第1クラッチケース21が共振することを防止できる。

[0044] これにより、エンジンからの振動入力が生じた際、ファンクラッチ1が共振することが防止され、ファンクラッチ1に入力された振動の増大を抑制することができる。そして、ファンクラッチ1の振動増大が抑制されることで、片持ち状態になっている駆動軸11の根元部分に繰り返し加わる応力の増大による駆動軸11の破損や、ファンクラッチ1の構成部品（ベアリング30、ファン40等）の摩耗や破損等を抑えることができる。そのため、ファンクラッチ1にかかる負担の軽減を図ることができる。また、振動による騒音の低減にも効果がある。

[0045] また、この実施例1では、振動入力時、オイルチャンバー50内の粘性流体に振動エネルギーを蓄え、この粘性流体を減衰器として利用する。このため、ゴム等で質量体52を支持する場合よりも広域の周波域の振動を減衰して吸収することができ、抑制可能な振動の周波域の拡大を図ることができる。また、振動による騒音の低減をさらに図ることもできる。

[0046] さらに、実施例1では、オイルチャンバー50が、駆動軸11を中心とした周方向に延びる円環形状に形成されている。そのため、第1クラッチケース21に伝達された振動をバランスよく減衰することができ、第1クラッチケース21の振動を効率的に抑制することができる。

[0047] 特に、この実施例1では、オイルチャンバー50の断面積が周方向に沿って均一になっている。そのため、オイルチャンバー50内において粘性流体が円滑に流れることができ、第1クラッチケース21に伝達された振動をさ

らにバランスよく減衰することができる。

[0048] また、実施例1において、オイルチャンバー50内に配置された質量体52も、駆動軸11を中心とした周方向に延びる円弧形状に形成されている。そのため、第1クラッチケース21の重心位置を大幅に変更することなく重量を変化させることができる。これにより、第1クラッチケース21の固有振動数の調整を容易に行うことができ、第1クラッチケース21の振動抑制を適切に行うことができる。

[0049] しかも、この実施例1では、オイルチャンバー50が、ドライブディスク12の外径よりも径方向の外側に形成されている。そのため、ドライブディスク12や出力側回転部材20が回転したときに生じる遠心力によって、このオイルチャンバー50内へ粘性流体を流入させることができる。これにより、トルク伝達室24aからオイルチャンバー50へと粘性流体を積極的に送り込む機構を設けることなく、オイルチャンバー50内に常時粘性流体を貯留することができる。さらに、トルクロスを抑制し、トルク特性に影響を出ないようにすることができる。

[0050] 次に、効果を説明する。

実施例1のファンクラッチ1にあっては、下記に列挙する効果が得られる。

[0051] (1) エンジンによって回転駆動される駆動軸11と、
前記駆動軸11に固定されたドライブディスク12と、
前記駆動軸11に対して回転自在に支持されると共に、前記ドライブディスク12及び粘性流体を収容し、前記ドライブディスク12が回転して前記粘性流体を介して伝達されて回転するクラッチケース（第1クラッチケース21、第2クラッチケース22）と、
前記クラッチケース（第1クラッチケース21、第2クラッチケース22）に取り付けられたファン40と、を備え、
前記クラッチケース（第1クラッチケース21、第2クラッチケース22）は、前記ドライブディスク12が配置されたトルク伝達室24a及び、前記

トルク伝達室 24 a とは仕切壁 24 を介して区画されたオイル室 24 b を有する内部空間 K と、前記内部空間 K に連通したオイルチャンバー 50 と、を有し、

前記オイルチャンバー 50 の内部には、質量体 52 が弾性支持部材 53 を介して支持されている構成とした。

これにより、エンジン振動に伴って生じる振動を抑制することができる。

[0052] (2) 前記オイルチャンバー 50 は、前記駆動軸 11 を中心とした周方向に延びる円環形状に形成されている構成とした。

これにより、エンジンから入力する振動をバランスよく減衰することができる。振動抑制を効率的に行うことができる。

[0053] (3) 前記質量体 52 は、前記駆動軸 11 を中心とした周方向に延びる円弧形状に形成されている構成とした。

これにより、第 2 クラッチケース 22 の固有振動数の調整を容易に行うことができ、振動抑制を適切に行うことができる。

[0054] 以上、本発明のファンクラッチを実施例 1 に基づき説明してきたが、具体的な構成については、この実施例に限られるものではなく、請求の範囲の各請求項に係る発明の要旨を逸脱しない限り、設計の変更や追加などは許容される。

[0055] 実施例 1 では、オイルチャンバー 50 を第 1 クラッチケース 21 に形成した例を示した。しかしながら、これに限らず、クラッチケースに内部空間 K に連通したオイルチャンバーを形成すればよい。

[0056] そのため、例えば、図 4 に示すように、第 2 クラッチケース 22 にオイルチャンバー 50 A を形成してもよい。すなわち、この場合では、第 2 クラッチケース 22 のフロント面 22 d の一部をフロント側に拡張（膨出）することでオイルチャンバー 50 A を形成する。

[0057] また、図 5 に示すように、例えば、第 2 クラッチケース 22 に、連通路 51 を介してオイル室 24 b に連通するオイルチャンバー 50 B を形成してもよい。この場合では、オイルチャンバー 50 B は、第 2 クラッチケース 22

のフロント面22dに形成される。また、連通路51は、オイル室24b内に開放した第1開口部51aと、オイルチャンバー50B内に開放した第2開口部51bと、有しており、オイル室24bとオイルチャンバー50Bとを常時連通する。これにより、オイル室24bに流れ込んだ粘性流体は、オイル室24bとオイルチャンバー50Bの間を自由に行き来する状態となっている。

[0058] なお、連通路51を介して内部空間Kと連通するオイルチャンバーについては、第1クラッチケース21の外側に形成されてもよい。

[0059] さらに、図6に示すように、オイルチャンバー50Cを第1クラッチケース21と第2クラッチケース22との境界位置に形成してもよい。すなわち、第1クラッチケース21及び第2クラッチケース22の双方に互いに対向する凹部を形成し、オイルチャンバー50Cとする。このオイルチャンバー50Cは、ドライブディスク12の外周に沿って形成される。

[0060] また、実施例1では、第1クラッチケース21の内側面21bに形成し、トルク伝達室24aの容積を拡張するオイルチャンバー50を、ドライブディスク12の外径よりも径方向外側に形成した例を示した。しかしながら、これに限らず、図7に示すように、ドライブディスク12の外径よりも径方向内側にトルク伝達室24aを拡張するオイルチャンバー50Dを形成してもよい。

この場合では、トルク伝達室24aからオイルチャンバー50Dへと粘性流体を積極的に送り込む構造上の機構（例えば、ドライブディスク12に形成したスリットや、トルク伝達室24aに形成した突起等）が必要となるが、ファンクラッチ1の外径寸法の増大を抑制することができる。

[0061] さらに、区画壁によって分割された複数のオイル室を有するファンクラッチであっても、本願発明を適用することが可能である。すなわち、複数のオイル室のうち、任意のオイル室に質量体を配置することで、ファンクラッチ1に入力された振動の増大を抑制することができる。

[0062] そして、各実施例では、バイメタル23を用いて仕切壁24に形成した開

口部 24c を開閉するバルブ 25 の作動を行うバイメタル式のファンクラッチに適用する例を示したが、これに限らない。電磁石によりバルブを作動させる電子制御式のファンクラッチであっても、本発明を適用することができる。

- [0063] また、各実施例では、転がり軸受であるベアリング 30 を用いて駆動軸 1 に対して第 1 クラッチケース 21 を回転自在に支持する例を示したが、これに限らない。出力側回転部材が入力側回転部材に回転自在に支持されていればよいので、例えばすべり軸受け（ブッシュ）を用いてもよい。

関連出願の相互参照

- [0064] 本出願は、2017年9月22日に日本国特許庁に出願された特願2017-182812に基づいて優先権を主張し、その全ての開示は完全に本明細書で参照により組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

エンジンによって回転駆動される駆動軸と、
前記駆動軸に固定されたドライブディスクと、
前記駆動軸に対して回転自在に支持されると共に、前記ドライブディスク及び粘性流体を収容し、前記ドライブディスクの回転が前記粘性流体を介して伝達されて回転するクラッチケースと、
前記クラッチケースに取り付けられたファンと、を備え、
前記クラッチケースは、前記ドライブディスクが配置されたトルク伝達室及び、前記トルク伝達室とは仕切壁を介して区画されたオイル室を有する内部空間と、前記内部空間に連通したオイルチャンバーと、を有し、
前記オイルチャンバーの内部には、質量体が弾性支持部材を介して支持されている
ことを特徴とするファンクラッチ。

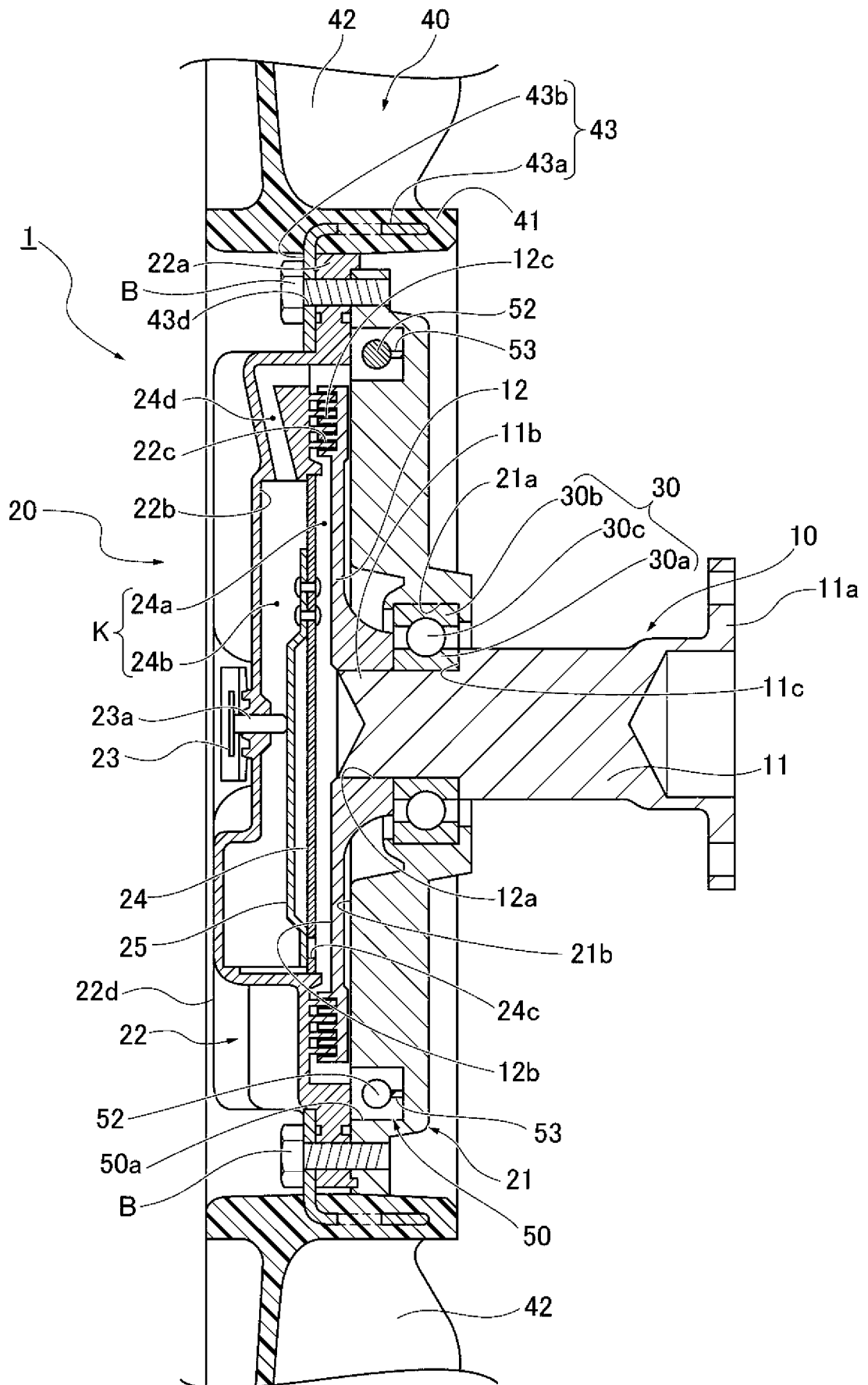
[請求項2]

請求項1に記載されたファンクラッチにおいて、
前記オイルチャンバーは、前記駆動軸を中心とした周方向に延びる円環形状に形成されている
ことを特徴とするファンクラッチ。

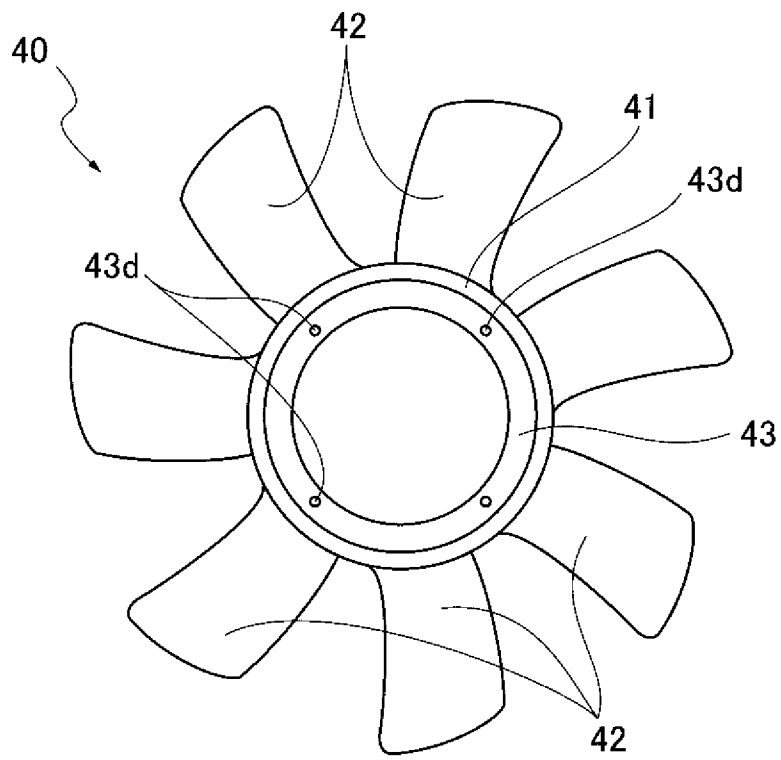
[請求項3]

請求項2に記載されたファンクラッチにおいて、
前記質量体は、前記駆動軸を中心とした周方向に延びる円弧形状に形成されている
ことを特徴とするファンクラッチ。

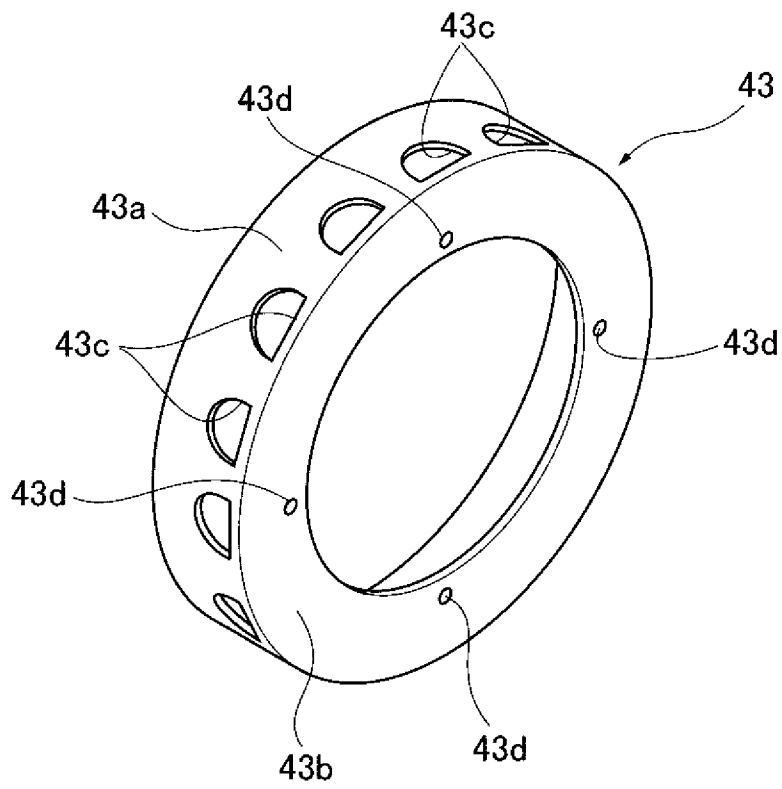
[図1]



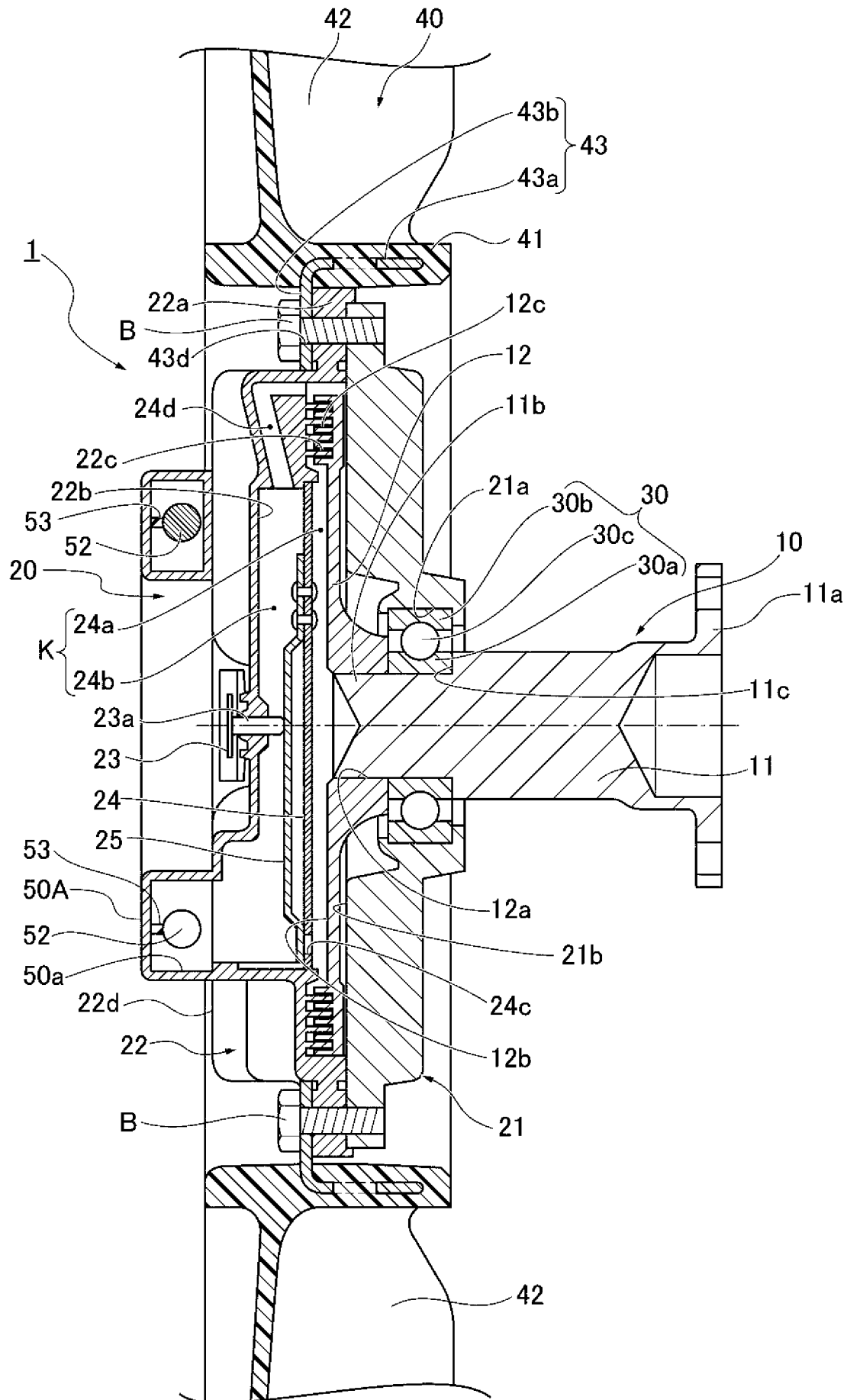
[図2A]



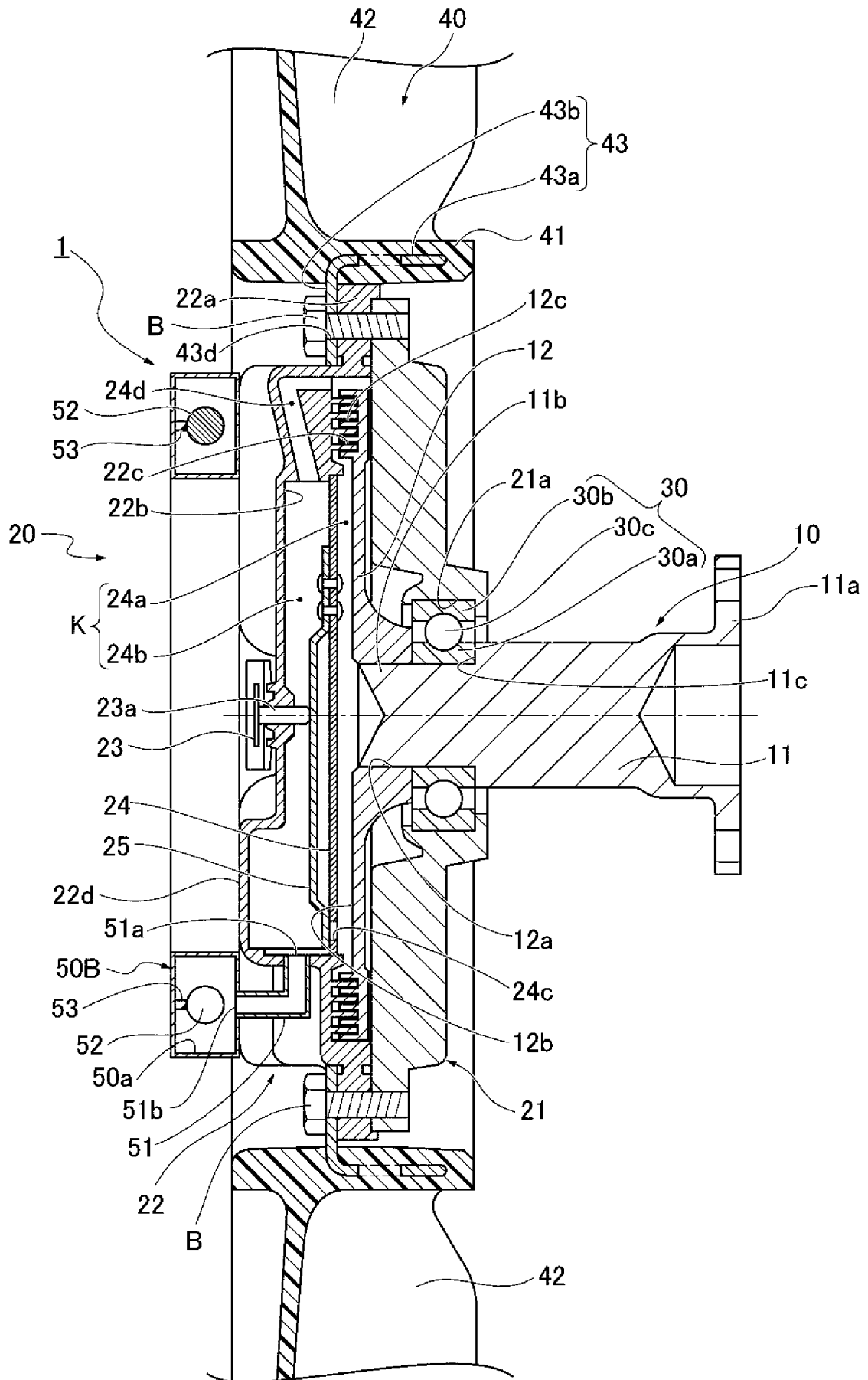
[図2B]



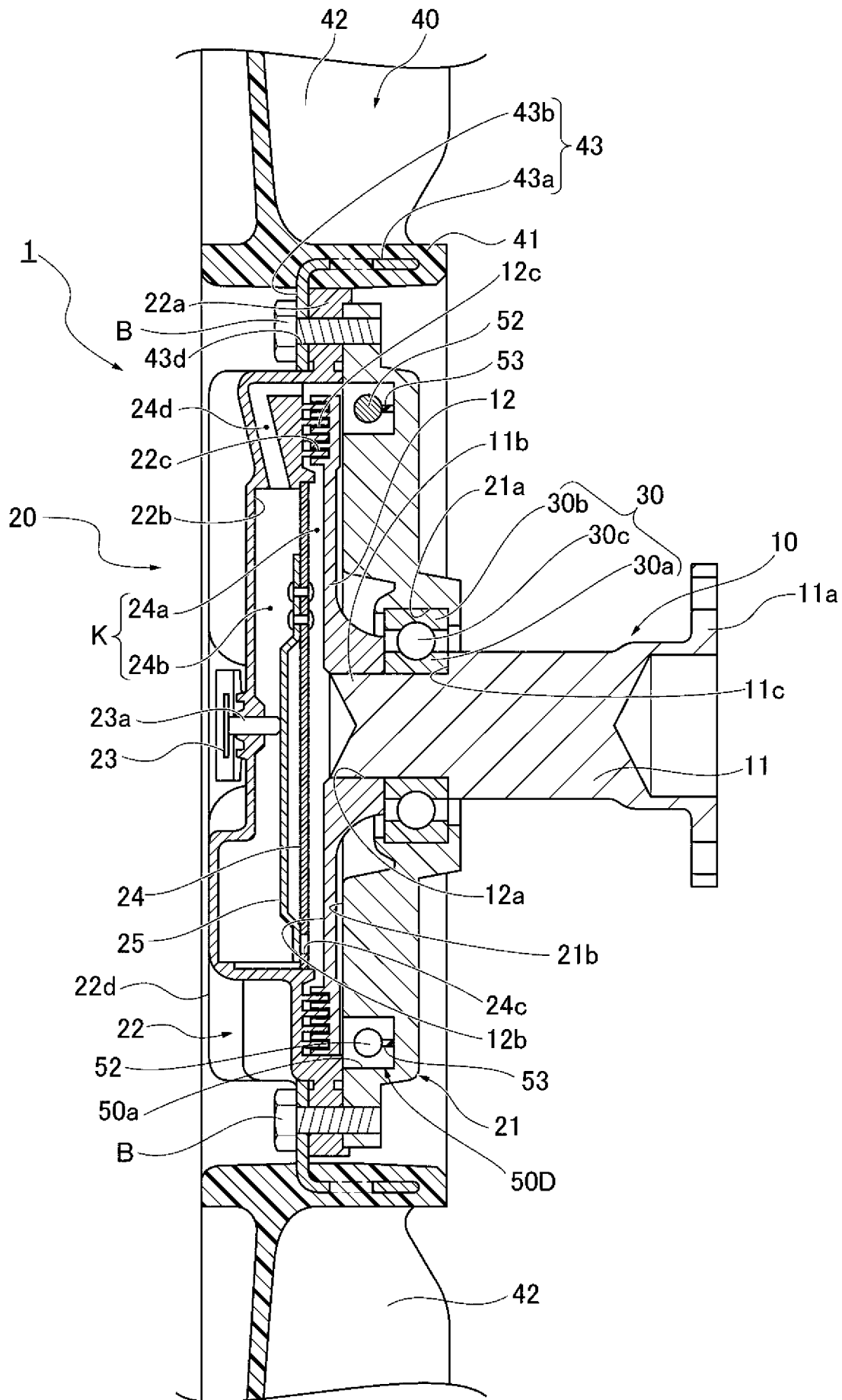
[図4]



[図5]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/034385

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16D35/02 (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)

Int.Cl. F16D35/02

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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	JP 2-8518 A (USUI KOKUSAI SANGYO KAISHA LTD.) 12 January 1990, page 2, upper left column, lines 1-6, page 3, upper right column, line 13 to page 4, upper left column, line 20, fig. 1, 2 & US 4930458 A, column 1, lines 6-10, column 3, line 27 to column 4, line 26, fig. 1, 2 & KR 10-1992-0001660 B1	1-3

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

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 07.11.2018	Date of mailing of the international search report 20.11.2018
---	--

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/JP2018/034385

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 53-76242 A (ISUZU MOTORS LTD.) 06 July 1978, page 1, lower left column, lines 14-16, page 1, lower right column, line 16 to page 2, upper right column, line 16, fig. 1, 2 (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 37107/1989 (Laid-open No. 127828/1990) (MAZDA MOTOR CORP.) 22 October 1990 (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 139826/1989 (Laid-open No. 78140/1991) (USUI KOKUSAI SANGYO KAISHA LTD.) 07 August 1991 & US 5109965 A & GB 2238853 A & DE 4038484 A1	1-3
A	JP 54-7064 A (AISIN SEIKI CO., LTD.) 19 January 1979 (Family: none)	1-3
A	US 2016/0123408 A1 (BORGWARNER INC.) 05 May 2016 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16D35/02(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（IPC））

Int.Cl. F16D35/02

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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	JP 2-8518 A（臼井国際産業株式会社）1990.01.12, 第2ページ左上欄第1-6行, 第3ページ右上欄第13行-第4ページ左上欄第20行, 図1-2 & US 4930458 A, 第1欄第6-10行, 第3欄第27行-第4欄第26行, 図1-2 & KR 10-1992-0001660 B1	1-3

☑ 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	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日
07.11.2018

国際調査報告の発送日
20.11.2018

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ISA/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） 渡邊 義之	3 J	5 7 8 9
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
X	JP 53-76242 A (いすゞ自動車株式会社) 1978. 07. 06, 第1 ページ左下欄第 14-16 行, 第1 ページ右下欄第 16 行-第2 ページ右上欄第 16 行, 図 1-2 (ファミリーなし)	1-3
A	日本国実用新案登録出願 1-37107 号(日本国実用新案登録出願公開 2-127828 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 (マツダ株式会社) 1990. 10. 22, (ファミリーなし)	1-3
A	日本国実用新案登録出願 1-139826 号(日本国実用新案登録出願公開 3-78140 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 (臼井国際産業株式会社) 1991. 08. 07, & US 5109965 A & GB 2238853 A & DE 4038484 A1	1-3
A	JP 54-7064 A (アイシン精機株式会社) 1979. 01. 19, (ファミリーなし)	1-3
A	US 2016/0123408 A1 (BORGWARNER INC.) 2016. 05. 05, (ファミリーなし)	1-3