

(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
2016年11月3日(03.11.2016)



(10) 国際公開番号

WO 2016/175196 A1

- (51) 国際特許分類:
F16F 15/31 (2006.01) *F16D 41/12* (2006.01)
F16D 41/066 (2006.01) *F16D 43/16* (2006.01)
F16D 41/07 (2006.01) *F16F 15/30* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/063022
- (22) 国際出願日: 2016年4月26日(26.04.2016)
- (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 2015-092691 2015年4月30日(30.04.2015) JP
- (71) 出願人: N T N 株式会社 (NTN CORPORATION)
[JP/JP]; 〒5500003 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 齋藤 隆英 (SAITO Takahide); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 佐藤 光司 (SATO Koji); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N

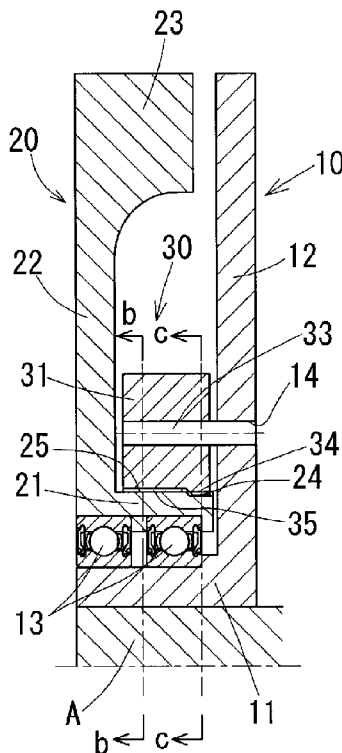
T N 株式会社内 Shizuoka (JP). 川合 正浩 (KAWAI Masahiro); 〒4388510 静岡県磐田市東貝塚1578番地 N T N 株式会社内 Shizuoka (JP).

- (74) 代理人: 鎌田 直也, 外 (KAMADA Naoya et al.); 〒5420073 大阪府大阪市中央区日本橋1丁目18番12号 Osaka (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,

[続葉有]

(54) Title: FLYWHEEL

(54) 発明の名称: フライホイール



(57) Abstract: A flywheel is provided with a transmission mechanism (30) which, when the speed of a rotating shaft (A) is lower than a predetermined speed, engages with a primary flywheel (10) and a secondary flywheel (20) to transmit the rotation of the primary flywheel (10) to the secondary flywheel (20) and which, when the speed of the rotating shaft (A) is higher than the predetermined speed, releases the engagement between the primary flywheel (10) and the secondary flywheel (20) to block the transmission of rotation between the primary flywheel (10) and the secondary flywheel (20).

(57) 要約: 回転軸 (A) の回転数が予め定めた所定回転数より小さいときに、主フライホイール (10) 及び副フライホイール (20) に係合して、主フライホイール (10) の回転を副フライホイール (20) に伝達する一方で、回転軸 (A) の回転数が前記所定回転数よりも大きいときに、主フライホイール (10) と副フライホイール (20) との間の係合を解除して主フライホイール (10) と副フライホイール (20) との間の回転の伝達を遮断する伝達機構 (30) とを備えたフライホイールである。



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:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：フライホイール

技術分野

[0001] この発明は、エンジンのクランクシャフト等の回転軸に設けられるフライホイールに関し、特に回転軸の回転数に対応して、慣性質量の大きさを可変としたものに関する。

背景技術

[0002] エンジンのクランクシャフト等の回転軸には、エンジン等の回転トルクが変動するのに伴って、回転軸の回転数が増減するのを防止するために、フライホイールが設けられることが多い。このフライホイールとして、例えば、下記特許文献 1、2 に示すものがある。

[0003] 特許文献 1 に示すフライホイール（特許文献 1 の第 1 図、第 2 図参照）は、モータ等の回転軸に固定されるボス部と外周リングとをアームで連結し、このアームに移動可能に重錘を外嵌するとともに、アームに装着したコイルスプリングで重錘を回転軸側に付勢する構成を採用している。回転起動時には、各重錘がコイルスプリングの付勢力によって回転軸側に寄せられているので、その慣性質量（イナーシャ）は比較的小さい。このため、モータ等の回転駆動源の負担が小さく、円滑に起動することができる。その一方で、高速回転状態では、重錘に作用する遠心力により各重錘がコイルスプリングの付勢力に抗してアーム上を外周側に移動する。このため、その慣性質量が増大して、回転安定性を向上することができる。

[0004] 特許文献 2 に示すフライホイール（特許文献 2 の第 1 図等参照）は、クランクシャフト（回転軸）に固定された主フライホイールと、クランクシャフトに回転可能に取り付けられた可変フライホイールと、クランクシャフトの回転を高粘度の粘性流体（シリコンオイル）を介して可変フライホイールに伝達するフライホイールクラッチとを備え、粘性流体の流路を塞ぐボールと、ボールを付勢するスプリングとからなるコントロールバルブによって、フ

ライホイールクラッチによる主フライホイールから可変フライホイールへの回転伝達を制御する構成を採用している。

[0005] 低速回転状態では、コントロールバルブが開弁して、フライホイールクラッチによって主フライホイールと可変フライホイールがともに回転し、大きな慣性質量が確保される。このため、低速回転域におけるスムーズなエンジン回転に寄与することができる。その一方で、中高速回転状態では、スプリングの付勢力に抗してボールが遠心力で変位し、コントロールバルブが閉弁して、可変フライホイールが主フライホイールから切り離される。可変フライホイールが切り離されることにより、主フライホイールのみがクランクシャフトとともに回転する。主フライホイールのみが回転することにより、両フライホイールがともに回転する場合と比較して慣性質量が小さくなる。このため、中高速回転域におけるアクセルレスポンスの低下や、エンジンブレーキの利きの低下を防止することができる。

[0006] 特許文献 1、2 に示すように、低速回転域又は中高速回転域のいずれにおいて慣性質量を大きくして回転の安定を図るのかについては、要求されるエンジン特性に応じて適宜決定される。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：実開平4－74756号公報

特許文献2：特開2009－228766号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 特許文献1に記載の構成においては、重錘がアームから着脱不能に外嵌されていて、この重錘の位置によって慣性質量を調節する構成となっており、重錘の移動範囲を拡大したり、重錘の大きさを大きくしたりすることが困難なことが多い。このため、慣性質量の可変範囲をそれほど大きく確保することができないという問題がある。また、特許文献2に記載の構成においては

、主フライホイールと可変フライホイールを切り離し可能としたことにより、慣性質量の可変範囲を大きく確保することができる反面、フライホイールクラッチを作動させる粘性流体の流出を防ぐシールが必要になる等、構造が複雑となってコストが嵩む問題がある。

[0009] そこで、この発明は、簡便な構成でフライホイールの慣性質量を広い範囲で可変とすることを課題とする。

課題を解決するための手段

[0010] この課題を解決するために、この発明においては、回転軸と同軸に軸周りに回転する主フライホイールと、前記回転軸と同軸かつ相対回転可能に設けられた副フライホイールと、前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間に設けられ、前記回転軸の回転数が予め定めた所定回転数より小さいときに、前記主フライホイール及び前記副フライホイールに係合して、前記主フライホイールの回転を前記副フライホイールに伝達する一方で、前記回転軸の回転数が前記所定回転数よりも大きいときに、前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間の係合を解除して前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間の回転の伝達を遮断する伝達機構と、を備えたフライホイールを構成した。

[0011] このように、主フライホイールと副フライホイールを、両フライホイールに係合自在に設けられた伝達機構で連結し又は切り離すことにより、慣性質量（イナーシャ）の可変範囲を大きく確保することができる。この伝達機構の駆動には、エンジンのクランクシャフト等の回転軸の回転に伴う遠心力が利用される。遠心力を利用することにより、伝達機構を駆動するための複雑な駆動機構を必要とせず、簡便な構成で、回転軸の回転数に対応して慣性質量の調節を行うことができる。

[0012] 前記構成においては、前記伝達機構が、前記回転軸の回転に伴って生じる遠心力によって前記主フライホイールに対して揺動可能に設けた揺動部材と、前記副フライホイールに臨むように前記揺動部材に形成した主嵌合部と、前記揺動部材に臨むように前記副フライホイールに形成した副嵌合部と、前

記揺動部材を前記副フライホイールに向けて付勢して、前記主嵌合部と前記副嵌合部を嵌合可能とする揺動付勢部材と、を備えた構成とすることができる。

[0013] このように、主嵌合部と副嵌合部を嵌合させることによって、主フライホイールと副フライホイールの係合状態を確実なものとすることができる。このため、両フライホイールの中で滑りが生じず、副フライホイールの大重量化によって慣性質量を広い範囲で可変とすることができる。

[0014] 主嵌合部と副嵌合部を嵌合させる構成においては、前記揺動部材又は前記副フライホイールの少なくともいずれか一方に、前記揺動部材と前記副フライホイールとの間に介在可能な弾性部材をさらに備えた構成とすることができる。

[0015] このように、弾性部材を設けることにより、主嵌合部と副嵌合部が嵌合することなく弾性部材が副フライホイールに接触した状態（以下、半クラッチ状態と称する。）とすることができる。この半クラッチ状態においては、主フライホイールと副フライホイールとの間の回転の伝達が適度になされるため、両フライホイールの係合状態と係合切断状態の切り替えの際に、回転の伝達が急激に変化してエンジンの回転が不安定になるのを防止することができる。

[0016] 伝達機構として揺動部材を採用する代わりに、前記伝達機構が、前記回転軸の回転に伴って生じる遠心力の大きさに対応して前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間に噛み合う噛合機構である構成とすることもできる。

[0017] この構成においては、前記噛合機構が、前記遠心力の大きさに対応して傾きが変わる、前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間に設けたスプラグと、前記スプラグを一方向に付勢するスプラグ付勢部材と、を備えた構成とすることができる。

[0018] 回転軸の回転数が小さく遠心力が小さいときは、スプラグ付勢部材の付勢力によって、スプラグが主フライホイールと副フライホイールとの間に噛み

合った状態となって、回転軸（主フライホイール）の回転に伴って副フライホイールも回転する。その一方で、回転軸の回転数が増大して遠心力が大きくなると、スプラグに作用する遠心力によって、スプラグ付勢部材の付勢力に抗してスプラグが傾いて、主フライホイール及び副フライホイールとの間の噛み合いが解除される。このように、回転軸の回転数に対応して、主フライホイールと副フライホイールとの間の噛合状態を変化させて副フライホイールを切り離すことにより、慣性質量を最適な状態に調節することができる。

[0019] あるいは、前記噛合機構が、前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間の径方向の隙間を変化させる、前記主フライホイールに形成した内径変更部と、前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間の前記内径変更部に対応する位置に配置される回転体と、前記回転体を前記内径変更部の小径側に付勢する回転体付勢部材と、を備えた構成とすることもできる。

[0020] 回転軸の回転数が小さく遠心力が小さいときは、内径変更部の小径側（主フライホイールと副フライホイールが、径方向に最も接近する側）において、回転体付勢部材の付勢力によって、回転体が主フライホイールと副フライホイールとの間に噛み合った状態となって、回転軸（主フライホイール）の回転に伴って副フライホイールも回転する。その一方で、回転軸の回転数が増大して遠心力が大きくなると、回転体に作用する遠心力によって、回転体が回転体付勢部材の付勢力に抗して内径変更部の大径側（主フライホイールと副フライホイールが、径方向に最も離れる側）に移動し、主フライホイールと副フライホイールとの間の噛み合いが解除される。このように、回転軸の回転数に対応して、主フライホイールと副フライホイールとの間の噛合状態を変化させて副フライホイールを切り離すことにより、慣性質量を最適な状態に調節することができる。

[0021] 噛合機構を採用する構成においては、前記噛合機構が、前記主フライホイール及び前記副フライホイールの周方向逆向きに対称に配置されている構成

とすることができる。

[0022] このように、周方向逆向きに対称に配置することにより、主フライホイールが周方向のいずれの方向に回転しても、両フライホイールの係合及び係合切断作用が同じように発揮される。

発明の効果

[0023] この発明においては、回転軸と同軸に軸周りに回転する主フライホイールと、前記回転軸と同軸かつ相対回転可能に設けられた副フライホイールと、前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間に設けられ、前記回転軸の回転数が予め定めた所定回転数より小さいときに、前記主フライホイール及び前記副フライホイールに係合して、前記主フライホイールの回転を前記副フライホイールに伝達する一方で、前記回転軸の回転数が前記所定回転数よりも大きいときに、前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間の係合を解除して前記主フライホイールと前記副フライホイールとの間の回転の伝達を遮断する伝達機構と、を備えたフライホイールを構成した。

[0024] このように、主フライホイールと副フライホイールを、両フライホイールに係合自在に設けられた伝達機構で連結し又は切り離すことにより、慣性質量（イナーシャ）の可変範囲を大きく確保することができる。この伝達機構の駆動には、エンジンのクランクシャフト等の回転軸の回転に伴う遠心力が利用される。遠心力を利用することにより、伝達機構を駆動するための複雑な駆動機構を必要とせず、簡便な構成で、回転軸の回転数に対応して慣性質量の調節を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1A]この発明に係るフライホイールの第一実施形態を示す縦断面図

[図1B]図1 A中のb－b線に沿う断面図

[図1C]図1 A中のc－c線に沿う断面図

[図2]図1 Aに示すフライホイールの伝達機構（揺動部材）を示す縦断面図

[図3A]図1 Aに示すフライホイールの伝達機構の作用を示す縦断面図であり、主フライホイールと副フライホイールが係合した状態

[図3B]図1 Aに示すフライホイールの伝達機構の作用を示す縦断面図であり、弾性部材と副フライホイールのみが当接した状態（半クラッチ状態）

[図3C]図1 Aに示すフライホイールの伝達機構の作用を示す縦断面図であり、主フライホイールと副フライホイールが完全に切り離された状態

[図4A]この発明に係るフライホイールの第二実施形態を示す縦断面図

[図4B]図4 A中のb－b線に沿う断面図

[図5A]図4 Aに示すフライホイールの伝達機構の作用を示す縦断面図であり、主フライホイールと副フライホイールが係合した状態

[図5B]図4 Aに示すフライホイールの伝達機構の作用を示す縦断面図であり、主フライホイールと副フライホイールが切り離された状態

[図6]この発明に係るフライホイールの第三実施形態を示す縦断面図

[図7A]図6に示すフライホイールの伝達機構の作用を示す縦断面図であり、主フライホイールと副フライホイールが係合した状態

[図7B]図6に示すフライホイールの伝達機構の作用を示す縦断面図であり、主フライホイールと副フライホイールが切り離された状態

発明を実施するための形態

[0026] この発明に係るフライホイールの第一実施形態を図1 A～図1 Cに示す。このフライホイールは、エンジンのクランクシャフト等の回転軸Aと同軸に軸周りに回転する主フライホイール10と、回転軸Aと同軸かつ相対回転可能に設けられた副フライホイール20と、主フライホイール10と副フライホイール20の間に設けられる複数の伝達機構30とを備えている。伝達機構30は、回転軸Aの回転数が予め決めた所定回転数よりも小さいときに、主フライホイール10及び副フライホイール20に係合して、主フライホイール10の回転（回転軸Aの回転）を副フライホイール20に伝達する一方で、回転軸Aの回転数が所定回転数よりも大きいときに、主フライホイール10と副フライホイール20との間の係合を解除して、主フライホイール10と副フライホイール20との間の回転の伝達を遮断する機能を有している。この所定回転数は適宜決めることができるが、例えばエンジンのアイドリ

ング状態に対応する回転数とすることができる。

[0027] 主フライホイール 10 は、ボス部 11 と、ボス部 11 の一端から径方向外向きに広がる円板部 12 とから構成される。ボス部 11 の内径面側には、回転軸 A が圧入又はスプライン嵌合により嵌め込まれる一方で、ボス部 11 の外径面側には、軸受 13 が嵌め込まれている。円板部 12 には、後述する揺動部材 31 の揺動軸 33 を挿し込むための挿し込み孔 14 が複数形成されている。この構成においては、軸受 13 として二つの玉軸受が並列して用いられており、各軸受 13 の内輪がボス部 11 に隙間嵌め嵌合される一方で、各軸受 13 の外輪が副フライホイール 20 の後述するボス部 21 に圧入嵌合されている。

[0028] 副フライホイール 20 は、軸受 13 を介して、主フライホイール 10 に設けられている。この副フライホイール 20 は、ボス部 21 と、ボス部 21 の一端（主フライホイール 10 の円板部 12 を形成した側とは反対側の端部）から径方向外向きに広がる円板部 22 と、円板部 22 の先端に設けられた拡幅部 23 とから構成される。ボス部 21 の内径面側には、上述したように、主フライホイール 10 の外径側に設けられた軸受 13 の外輪が圧入嵌合されている。この軸受 13 によって、主フライホイール 10 と副フライホイール 20 は、軸周りに相対回転可能となっている。拡幅部 23 は、円板部 22 の表面から主フライホイール 10 に接近するように軸方向に突出している。拡幅部 23 を形成して、副フライホイール 20 の質量を増大させることにより、主フライホイール 10 と副フライホイール 20 を係合させたときに、十分な大きさの慣性質量を確保することができ、エンジンの低速回転域におけるスムーズなエンジン回転に寄与することができる。拡幅部 23 の外径は、主フライホイール 10 の円板部 12 の外径とほぼ同じとなっている（図 1 A 参照）。

[0029] 伝達機構 30 は、円周方向に等間隔に設けられた複数の揺動部材 31 と、各揺動部材 31 を付勢する揺動付勢部材 32 とを主な構成要素としている。揺動部材 31 は、側面視砲弾形の板状の部材である（図 1 B 等参照）。この

揺動部材 31 の先端寄り（砲弾形の先端寄り）には回転軸 A と平行に揺動軸 33 が設けられている。揺動軸 33 は、主フライホイール 10 に形成された挿し込み孔 14 に挿し込まれており、揺動部材 31 は、回転軸 A の回転に伴って生じる遠心力によって、主フライホイール 10 に対して回転可能となっている。揺動軸 33 の回転によって、揺動部材 31 は揺動可能となっている。揺動部材 31 の副フライホイール 20 のボス部 21 に臨む面側には、周方向に周期的な山と谷を有する主嵌合部 34 が形成されるとともに（図 1 C 参照）、図 2 に示すように、主嵌合部 34 と軸方向に並んで弾性部材 35 が設けられている。弾性部材 35 は、外力の無負荷時において、主嵌合部 34 よりも径方向内向きに若干突出した状態となっている。なお、揺動軸 33 によって、揺動部材 31 は主フライホイール 10 と一体となって回転軸 A 周りに回転する。

[0030] 副フライホイール 20 のボス部 21 の外径面側には、揺動部材 31 に臨むように、この揺動部材 31 に形成した主嵌合部 34 に嵌合可能な副嵌合部 24 が形成されるとともに（図 1 C 参照）、この揺動部材 31 に設けた弾性部材 35 が当接可能な当接面 25 が形成されている（図 1 B 参照）。

[0031] 揺動部材 31 の先端部（砲弾形の先端部）には、揺動付勢部材 32 が設けられている。この揺動付勢部材 32 は、揺動部材 31 の先端部を固定端 36 側に引き寄せることによって、揺動部材 31 に形成された主嵌合部 34 を、副フライホイール 20 に形成された副嵌合部 24 に確実に嵌合させる（図 1 C 参照）。このように、主嵌合部 34 と副嵌合部 24 が嵌合することにより、両フライホイール 10、20 の間で滑りが生じず、副フライホイール 20 の大容量化によって慣性質量を広い範囲で可変とすることができる。

[0032] 図 3 A～図 3 C を用いて、この伝達機構 30 の作用について説明する。回転軸 A（図 1 A 等参照）の回転数が小さく、揺動部材 31 に作用する遠心力が比較的小さいときは、揺動付勢部材 32 の付勢力によって主嵌合部 34 と副嵌合部 24 が嵌合した状態となっている（図 3 A 参照）。主嵌合部 34 と副嵌合部 24 が嵌合することにより、回転軸 A（主フライホイール 10）の

回転が、確実に副フライホイール 20 に伝達され、主フライホイール 10 及び副フライホイール 20 の質量の総和が慣性質量に寄与する。

[0033] 回転軸 A の回転数が増加すると、その増加に伴って遠心力の大きさも次第に大きくなる。すると、遠心力が揺動付勢部材 32 の付勢力に勝って揺動付勢部材 32 が伸びることで揺動部材 31 が揺動する。すると、主嵌合部 34 と副嵌合部 24 の嵌合が解消して、弾性部材 35 が当接面 25 に当接した状態（以下、半クラッチ状態と称する。）となる（図 3 B 参照）。この半クラッチ状態においては、遠心力が相対的に小さく、弾性部材 35 と当接面 25 との間の当接力が大きいときは、両者の間の滑り量は小さい。これに対して、遠心力が相対的に大きくなって、弾性部材 35 と当接面 25 との当接力が小さくなると、両者の間の滑り量が大きくなる。

[0034] そして、さらに回転軸 A の回転数が増加して遠心力の大きさが大きくなると、揺動部材 31 がさらに揺動して、弾性部材 35 と当接面 25 との間の当接も解消して、揺動部材 31 と副フライホイール 20 が離間した状態となる（図 3 C 参照）。揺動部材 31 と副フライホイール 20 が離間することにより、主フライホイール 10 の質量のみが慣性質量に寄与する。

[0035] この伝達機構 30 は、主嵌合部 34 と副嵌合部 24 が嵌合した状態と、揺動部材 31 と副フライホイール 20 が離間した状態との間に、半クラッチ状態が存在する。この半クラッチ状態においては、主フライホイール 10 と副フライホイール 20 との間の回転の伝達が適度になされるため、両フライホイール 10、20 の係合状態と係合切断状態の切り替えの際に、回転の伝達が急激に変化してエンジンの回転が不安定になるのを防止することができる。

[0036] この発明に係るフライホイールの第二実施形態を図 4 A、図 4 B に示す。このフライホイールは、エンジンのクランクシャフト等の回転軸 A と同軸に軸周りに回転する主フライホイール 10 と、回転軸 A と同軸かつ相対回転可能に設けられた副フライホイール 20 と、主フライホイール 10 と副フライホイール 20 の間に設けられる複数の伝達機構 30 とを備えている点におい

て、第一実施形態に係るフライホイールと共通する一方で、伝達機構 30 として、回転軸 A の回転に伴って生じる遠心力の大きさに対応して、主フライホイール 10 と副フライホイール 20 との間に噛み合う噛合機構 40 を採用した点において異なっている。

[0037] この噛合機構 40 は、主フライホイール 10 と副フライホイール 20 との間に設けられたスプラグ 41 と、スプラグ 41 を一方向に付勢するスプラグ付勢部材 42 とを備えている。主フライホイール 10 の円板部 12 には、副フライホイール 20 側に向けて起立する鏝部 15 が形成されている。この鏝部 15 の内径面側には、周方向全体に亘って、支持部 43 と仕切り壁 44 が、所定間隔を保って交互に形成されている。支持部 43 と仕切り壁 44 との間隙間には、スプラグ 41 が一つずつ収納されている。支持部 43 にはスプラグ付勢部材 42 の一端側が固定されており、このスプラグ付勢部材 42 の他端側が、スプラグ 41 を仕切り壁 44 側に付勢している。鏝部 15 の先端にはシール部材 16 が設けられ、このシール部材 16 で、噛合機構 40 の内部に異物が侵入するのを防止している。なお、スプラグ 41、支持部 43、及び仕切り壁 44 は、主フライホイール 10 と一体となって回転軸 A 周りに回転する。

[0038] スプラグ 41 及びスプラグ付勢部材 42 は、隣り合う隙間にそれぞれ逆向きに対称に配置されている。このように、対称に配置することにより、主フライホイール 10 が周方向のいずれの方向に回転しても、両フライホイール 10、20 の係合及び係合切断作用が同じように発揮される。

[0039] 図 5 A、図 5 B を用いて、この伝達機構 30 の作用について説明する。回転軸 A の回転数が小さく、スプラグ 41 に作用する遠心力が比較的小さいときは、スプラグ付勢部材 42 によってスプラグ 41 の所定の傾きが保たれ、このスプラグ 41 が主フライホイール 10（鏝部 15）と副フライホイール 20（ボス部 21）との間に強く噛み合った状態となっている（図 5 A 参照）。このように、スプラグ 41 が強く噛み合うことによって、回転軸 A（主フライホイール 10）の回転が、確実に副フライホイール 20 に伝達され、

主フライホイール１０及び副フライホイール２０の質量の総和が慣性質量に寄与する。

[0040] 回転軸Ａの回転数が増加すると、その増加に伴って遠心力の大きさも次第に大きくなる。すると、この遠心力によって、スプリング付勢部材４２の付勢力に抗して所定の方向にスプリング４１が傾いて（図５Ｂ中の矢印参照）、主フライホイール１０及び副フライホイール２０との間の噛み合いが解除される（あるいは、噛み合いが弱まる）。このように、回転軸Ａの回転数に対応して、主フライホイール１０と副フライホイール２０との間の噛合状態を変化させて副フライホイール２０を切り離すことにより、主フライホイール１０の質量のみが慣性質量に寄与することとなって、この慣性質量を最適な状態に調節することができる。

[0041] この発明に係るフライホイールの第三実施形態（要部）を図６に示す。このフライホイールは、第二実施形態に係るフライホイールの構成と共通する部分が多いが、噛合機構４０が、主フライホイール１０に形成した内径変更部４５と、主フライホイール１０と副フライホイール２０との間に設けられた回転体（ローラ）４６と、回転体４６を付勢する回転体付勢部材４７とを備えている点において異なっている。主フライホイール１０の円板部１２には、副フライホイール２０側に向けて起立する鏝部１５が形成されている（図４Ａ参照）。この鏝部１５の内径面側には、周方向全体に亘って、支持部４８と仕切り壁４９が、所定間隔を保って交互に形成されている。支持部４８と仕切り壁４９との間の隙間には、ローラ状の回転体４６が一つずつ収納されている。内径変更部４５は、主フライホイール１０と副フライホイール２０との間の径方向の隙間を変化させるように形成された傾斜面を有し、回転体４６は、この内径変更部４５に対応する位置に配置されている。支持部４８には回転体付勢部材４７の一端側が固定されており、この回転体付勢部材４７の他端側が、回転体４６を内径変更部４５の小径側（主フライホイール１０と副フライホイール２０が、径方向に最も接近する仕切り壁４９側）に付勢している。なお、回転体４６、支持部４８、及び仕切り壁４９は、主

フライホイール 10 と一体となって回転軸 A 周りに回転する。

[0042] 回転体 46 及び回転体付勢部材 47 は、隣り合う隙間にそれぞれ逆向きに対称に配置されている。このように、対称に配置することにより、主フライホイール 10 が周方向のいずれの方向に回転しても、両フライホイール 10、20 の係合及び係合切断作用が同じように発揮される。

[0043] 図 7 A、図 7 B を用いて、この伝達機構 30 の作用について説明する。回転軸 A の回転数が小さく、回転体 46 に作用する遠心力が比較的小さいときは、回転体付勢部材 47 によって回転体 46 は内径変更部 45 の小径側に向けて付勢されており、この回転体 46 が主フライホイール 10 と副フライホイール 20 との間に噛み合った状態となっている（図 7 A 参照）。このように、回転体 46 が噛み合うことによって、回転軸 A（主フライホイール 10）の回転が、確実に副フライホイール 20 に伝達され、主フライホイール 10 及び副フライホイール 20 の質量の総和が慣性質量に寄与する。

[0044] 回転軸 A の回転数が増加すると、その増加に伴って遠心力の大きさも次第に大きくなる。すると、この遠心力によって、回転体付勢部材 47 の付勢力に抗して回転体 46 が内径変更部 45 の傾斜面に沿って、この内径変更部 45 の大径側（主フライホイールと副フライホイールが、径方向に最も離れる側）に移動し（図 7 B 中の矢印参照）、主フライホイール 10 及び副フライホイール 20 との間の噛み合いが解除される（図 7 B 参照）。このように、回転軸 A の回転数に対応して、主フライホイール 10 と副フライホイール 20 との間の噛合状態を変化させて副フライホイール 20 を切り離すことにより、主フライホイール 10 の質量のみが慣性質量に寄与することとなり、慣性質量を最適な状態に調節することができる。

[0045] 上記の各実施形態において示したフライホイールはあくまでも一例であって、簡便な構成でフライホイールの慣性質量を広い範囲で可変とする、という本願発明の課題を解決し得る限りにおいて、各構成部品の形状、配置、数等を変更したり、上記の各実施形態には現れていない部品を別途追加したりすることも許容される。

符号の説明

- [0046] 1 0 主フライホイール
- 1 1 ボス部
- 1 2 円板部
- 1 3 軸受
- 1 4 挿し込み孔
- 1 5 鰐部
- 2 0 副フライホイール
- 2 1 ボス部
- 2 2 円板部
- 2 3 拡幅部
- 2 4 副嵌合部
- 2 5 当接面
- 3 0 伝達機構
- 3 1 揺動部材
- 3 2 揺動付勢部材
- 3 3 揺動軸
- 3 4 主嵌合部
- 3 5 弾性部材
- 3 6 固定端
- 4 0 嚙合機構
- 4 1 スプラグ
- 4 2 スプラグ付勢部材
- 4 3、4 8 支持部
- 4 4、4 9 仕切り壁
- 4 5 内径変更部
- 4 6 回転体
- 4 7 回転体付勢部材

A 回転軸

請求の範囲

- [請求項1] 回転軸（A）と同軸に軸周りに回転する主フライホイール（10）と、
- 前記回転軸（A）と同軸かつ相対回転可能に設けられた副フライホイール（20）と、
- 前記主フライホイール（10）と前記副フライホイール（20）との間に設けられ、前記回転軸（A）の回転数が予め定めた所定回転数より小さいときに、前記主フライホイール（10）及び前記副フライホイール（20）に係合して、前記主フライホイール（10）の回転を前記副フライホイール（20）に伝達する一方で、前記回転軸（A）の回転数が前記所定回転数よりも大きいときに、前記主フライホイール（10）と前記副フライホイール（20）との間の係合を解除して前記主フライホイール（10）と前記副フライホイール（20）との間の回転の伝達を遮断する伝達機構（30）と、
- を備えたフライホイール。
- [請求項2] 前記伝達機構（30）が、
- 前記回転軸（A）の回転に伴って生じる遠心力によって前記主フライホイール（10）に対して揺動可能に設けた揺動部材（31）と、
- 前記副フライホイール（20）に臨むように前記揺動部材（31）に形成した主嵌合部（34）と、
- 前記揺動部材（31）に臨むように前記副フライホイール（20）に形成した副嵌合部（24）と、
- 前記揺動部材（31）を前記副フライホイール（20）に向けて付勢して、前記主嵌合部（34）と前記副嵌合部（24）を嵌合可能とする揺動付勢部材（32）と、
- を備えた請求項1に記載のフライホイール。
- [請求項3] 前記揺動部材（31）又は前記副フライホイール（20）の少なくともいずれか一方に、前記揺動部材（31）と前記副フライホイール

(20)との間に介在可能な弾性部材(35)をさらに備えた請求項2に記載のフライホイール。

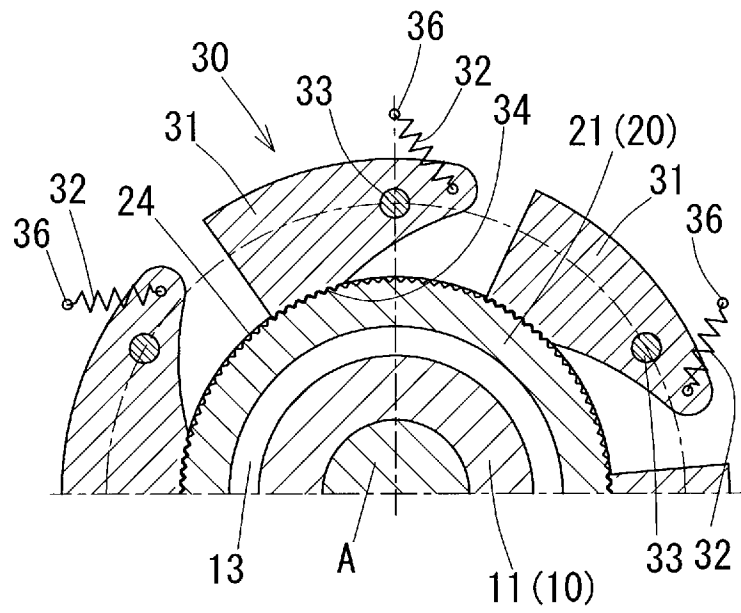
[請求項4] 前記伝達機構(30)が、前記回転軸(A)の回転に伴って生じる遠心力の大きさに対応して前記主フライホイール(10)と前記副フライホイール(20)との間に噛み合う噛合機構(40)である請求項1に記載のフライホイール。

[請求項5] 前記噛合機構(40)が、
前記遠心力の大きさに対応して傾きが変化する、前記主フライホイール(10)と前記副フライホイール(20)との間に設けたスプラグ(41)と、
前記スプラグ(41)を一方向に付勢するスプラグ付勢部材(42)と、
を備えた請求項4に記載のフライホイール。

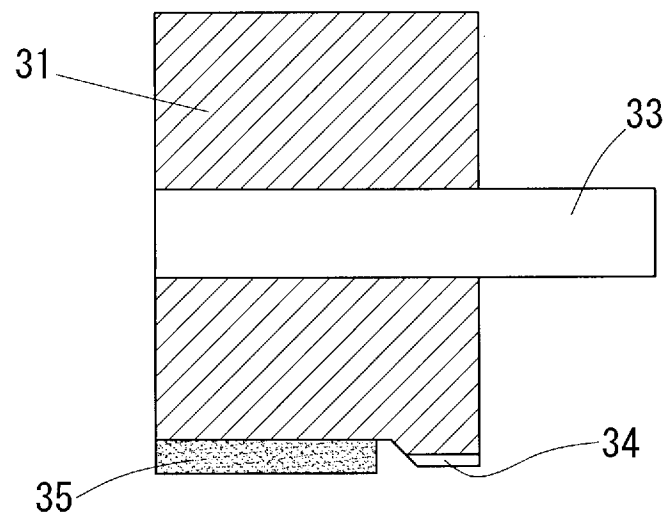
[請求項6] 前記噛合機構(40)が、
前記主フライホイール(10)と前記副フライホイール(20)との間の径方向の隙間を変化させる、前記主フライホイール(10)に形成した内径変更部(45)と、
前記主フライホイール(10)と前記副フライホイール(20)との間の前記内径変更部(45)に対応する位置に配置される回転体(46)と、
前記回転体(46)を前記内径変更部(45)の小径側に付勢する回転体付勢部材(47)と、
を備えた請求項4に記載のフライホイール。

[請求項7] 前記噛合機構(40)が、前記主フライホイール(10)及び前記副フライホイール(20)の周方向逆向きに対称に配置されている請求項4から6のいずれか1項に記載のフライホイール。

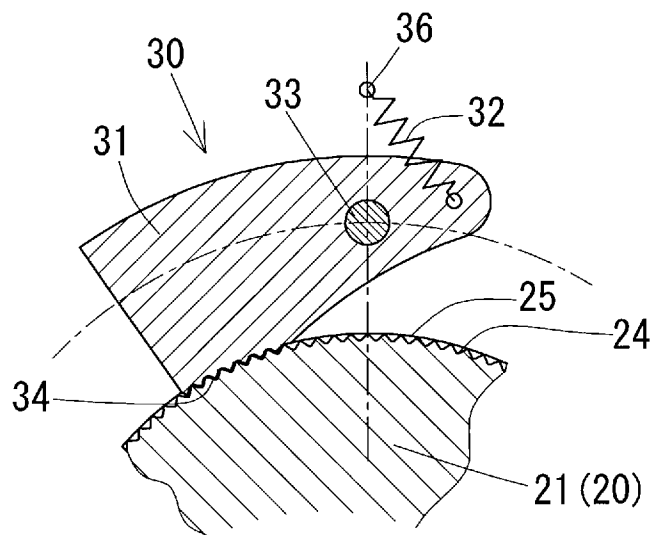
[図1C]



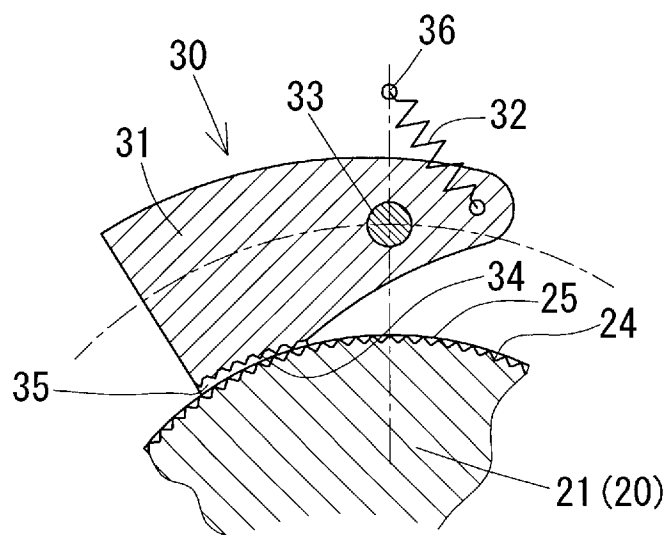
[図2]



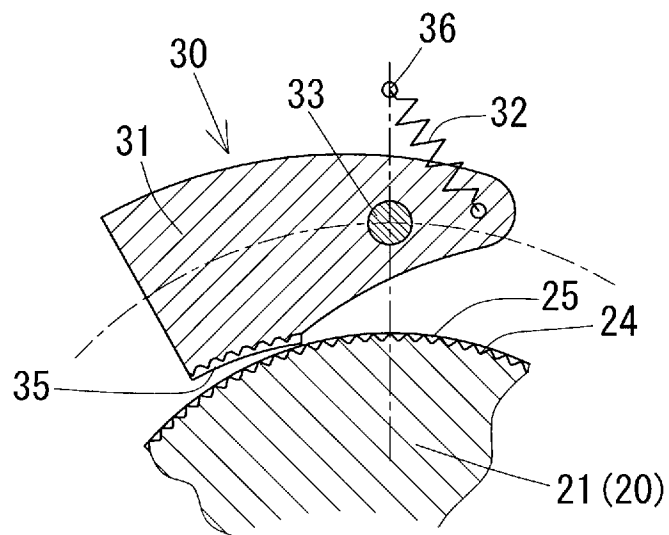
[図3A]



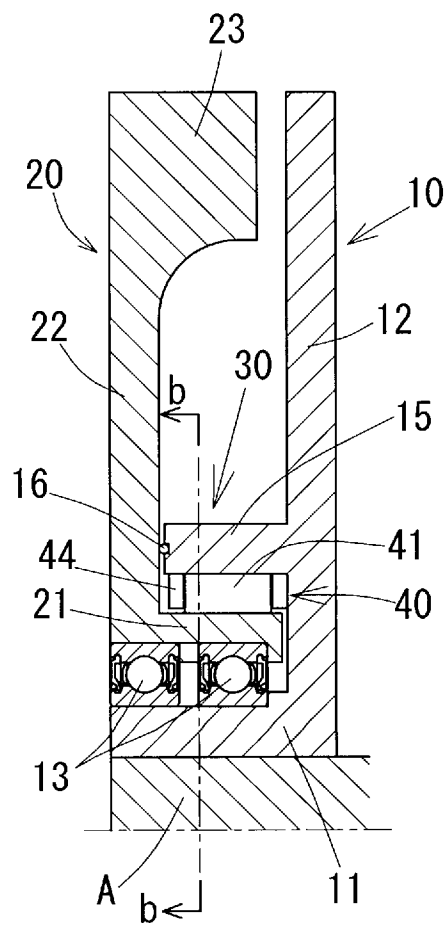
[図3B]



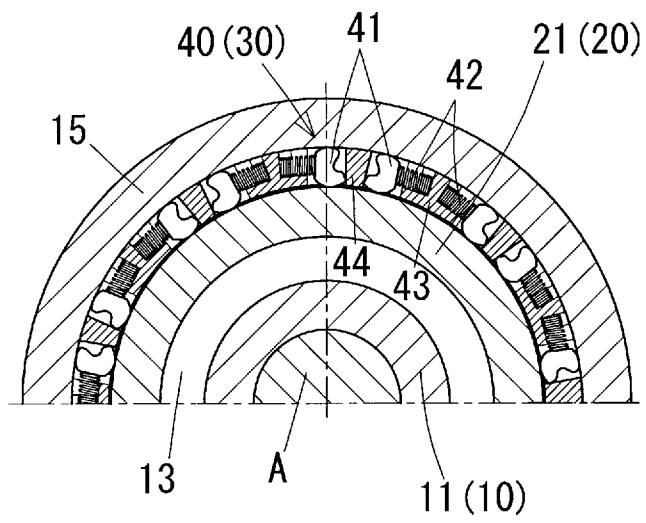
[図3C]



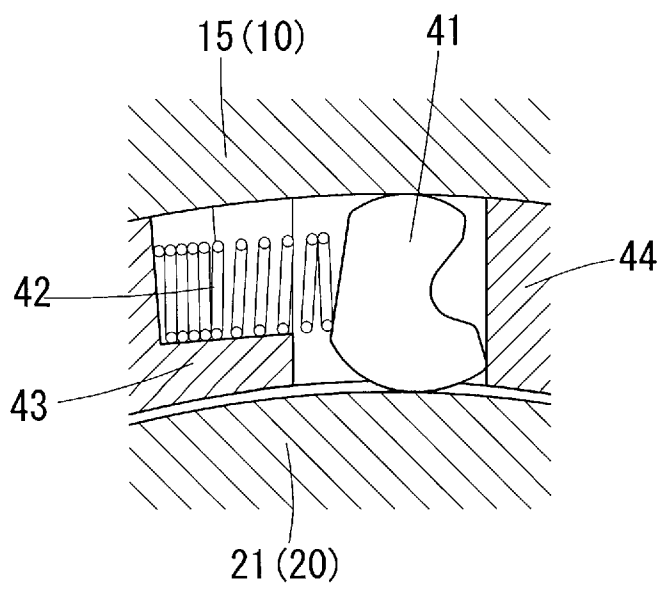
[図4A]



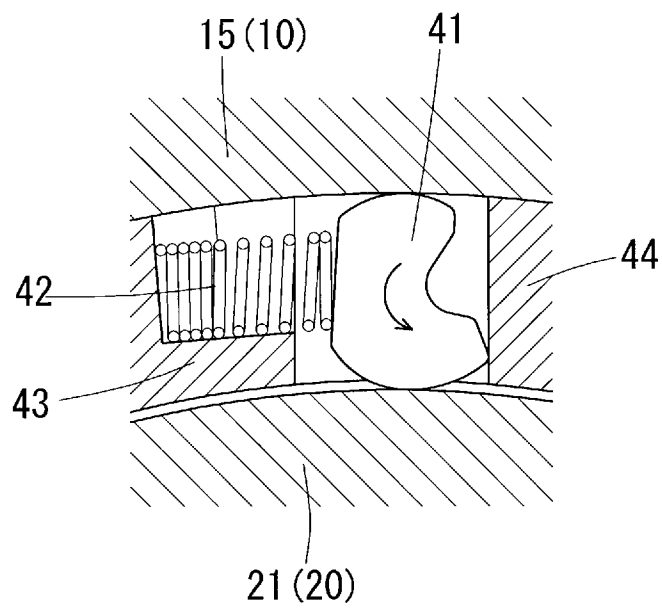
[図4B]



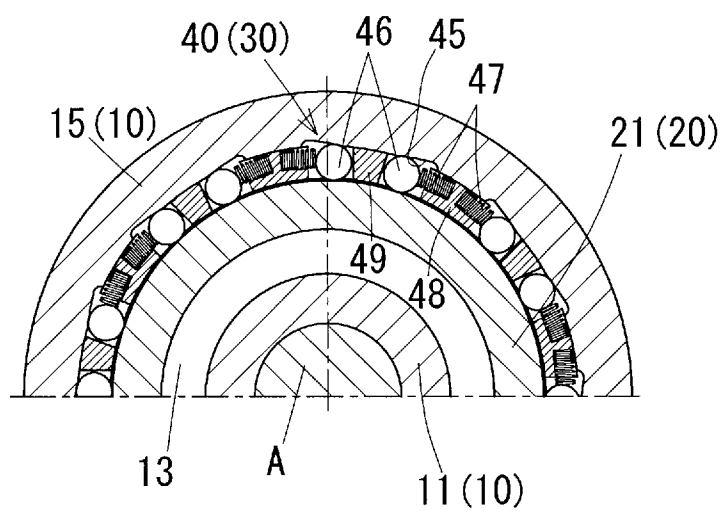
[図5A]



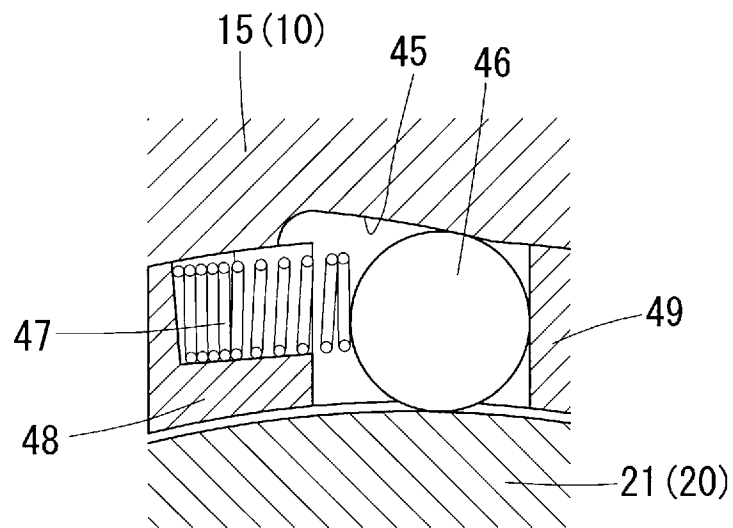
[図5B]



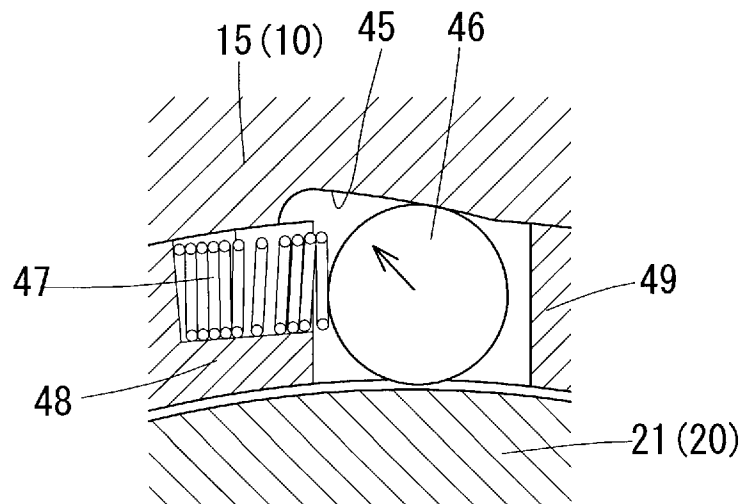
[図6]



[図7A]



[図7B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/063022

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16F15/31(2006.01)i, F16D41/066(2006.01)i, F16D41/07(2006.01)i, F16D41/12(2006.01)i, F16D43/16(2006.01)i, F16F15/30(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)

F16F15/31, F16D41/066, F16D41/07, F16D41/12, F16D43/16, F16F15/30

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2014-177958 A (Fuji Heavy Industries Ltd.), 25 September 2014 (25.09.2014), paragraphs [0011] to [0016]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-7
Y	JP 60-109635 A (Luk Lamellen und Kupplungsbau GmbH), 15 June 1985 (15.06.1985), page 6, lower right column, line 18 to page 7, lower right column, line 3; fig. 4 to 5 & US 4638684 A1 column 10, line 1 to column 11, line 57; fig. 4 to 5 & GB 2148455 A & DE 3418671 A & FR 2553848 A1	1-7

☒ 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
13 May 2016 (13.05.16)

Date of mailing of the international search report
24 May 2016 (24.05.16)

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/JP2016/063022

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2012/073309 A1 (Toyota Motor Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0039] to [0048]; fig. 3 & US 2013/0228410 A1 paragraphs [0050] to [0061]; fig. 3 & EP 2647832 A1 & CN 102713249 A	5-7
Y	JP 8-200402 A (Equos Research Co., Ltd.), 06 August 1996 (06.08.1996), paragraphs [0023] to [0024]; fig. 3 (Family: none)	5-7
Y	JP 61-103026 A (Mitsubishi Motors Corp.), 21 May 1986 (21.05.1986), page 3, upper left column, line 16 to page 4, upper left column, line 7; fig. 1 to 4 (Family: none)	5-7
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 126039/1982 (Laid-open No. 30949/1984) (Honda Motor Co., Ltd.), 25 February 1984 (25.02.1984), page 5, line 9 to page 7, line 3; fig. 1 to 2 (Family: none)	5-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16F15/31(2006.01)i, F16D41/066(2006.01)i, F16D41/07(2006.01)i, F16D41/12(2006.01)i,
F16D43/16(2006.01)i, F16F15/30(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. F16F15/31, F16D41/066, F16D41/07, F16D41/12, F16D43/16, F16F15/30

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 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 2014-177958 A (富士重工業株式会社) 2014.09.25, [0011]-[0016], [図1]-[図4] (ファミリーなし)	1 - 7
Y	JP 60-109635 A (ルーク・ラメレン・ウント・クツプルングスバウ・ ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクテル・ハフツング) 1985.06.15, 第6ページ右下欄第18行-第7ページ右下欄第3行, 第4-5図 & US 4638684 A1 第10欄第1行-第11欄第57行, Fig. 4-5 & GB 2148455 A & DE 3418671 A & FR 2553848 A1	1 - 7

☑ 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	「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

1 3 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 6

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 7

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	WO 2012/073309 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2012. 06. 07, [0039]-[0048], [図 3] & US 2013/0228410 A1 [0050]-[0061], Fig. 3 & EP 2647832 A1 & CN 102713249 A	5 - 7
Y	JP 8-200402 A (株式会社エクス・リサーチ) 1996. 08. 06, [0023]-[0024], [図 3] (ファミリーなし)	5 - 7
Y	JP 61-103026 A (三菱自動車工業株式会社) 1986. 05. 21, 第 3 ペー ジ左上欄第 16 行-第 4 ページ左上欄第 7 行, 第 1-4 図 (ファミリーなし)	5 - 7
Y	日本国実用新案登録出願 57-126039 号(日本国実用新案登録出願公開 59-30949 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 (本田技研工業株式会社) 1984. 02. 25, 第 5 ページ 第 9 行-第 7 ページ第 3 行, 第 1-2 図 (ファミリーなし)	5 - 7