

(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
2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)



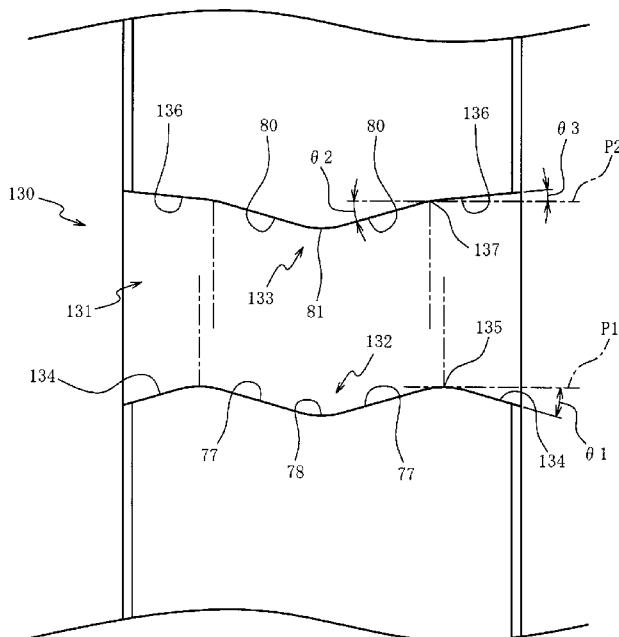
(10) 国際公開番号

WO 2017/017724 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 11/10 (2006.01) *F16H 3/083* (2006.01)
F16D 23/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/071093
- (22) 国際出願日: 2015 年 7 月 24 日(24.07.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ユニバンス (UNIVANCE CORPORATION) [JP/JP]; 〒4310494 静岡県湖西市鷺津 2 4 1 8 番地 Shizuoka (JP).
- (72) 発明者: 浅田 吉洋 (ASADA, Yoshihiro); 〒4310494 静岡県湖西市鷺津 2 4 1 8 番地株式会社ユニバンス内 Shizuoka (JP). 鈴木 健祐 (SUZUKI, Kensuke); 〒4310494 静岡県湖西市鷺津 2 4 1 8 番地株式会社ユニバンス内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人しんめいセンチュリー (PATENT FIRM SHINMEI CENTURY); 〒4400805 愛知県豊橋市大手町 9 2 番地あいおいニッセイ同和損保豊橋ビル 7 F 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, JP, 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))

(54) Title: TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 変速機



(57) Abstract: Provided is a transmission which eliminates torque loss during gear shift and with which the processing of components can be simplified. An axial force is generated in a protrusion (105) by means of a first portion (77) during gear shift from a low gear to a high gear, and when a low-speed transmission gear and a clutch ring (90) separate from each other, a high-speed transmission gear and the clutch ring (90) interlock. Since relative movement of the protrusion (105) in a neutral direction is suppressed by means of a first retaining portion (134) during coasting, gear disengagement whereby the transmission gears and the clutch ring (90) separate from each other can be suppressed. Since the first retaining portion (134) can be formed in a first wall (132) when providing a groove portion (131), an increase in the component processing workload can be suppressed.

(57) 要約: 変速時のトルク切れを解消しつつ、部品の加工を簡素化できる変速機を提供する。低速段から高速段への変速時に、第 1 部分 (77) により軸方向の力が凸部 (105) に生じ、低速段の変速ギヤとクラッチリング (90) とが分離するときに、高速段の変速ギヤとクラッチリング (90) とが結合する。コースト走行時に第 1 保持部 (134) によりニュートラル方向への凸部 (105) の相対移動が抑制されるので、変速ギヤとクラッチリング (90) とが分離するギヤ抜けを抑制できる。第 1 保持部 (134) は溝部 (131) を設けるとときに第 1 壁 (132) に形成できるので、部品の加工工数が増加することを抑制できる。

第 1 保持部 (134) によりニュートラル方向への凸部 (105) の相対移動が抑制されるので、変速ギヤとクラッチリング (90) とが分離するギヤ抜けを抑制できる。第 1 保持部 (134) は溝部 (131) を設けるとときに第 1 壁 (132) に形成できるので、部品の加工工数が増加することを抑制できる。

WO 2017/017724 A1

明 細 書

発明の名称：変速機

技術分野

[0001] 本発明は変速機に関し、特に部品の加工を簡素化できる変速機に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、駆動ギヤと被動ギヤとが互いに噛み合う変速ギヤを複数段備えた変速機が知られている（特許文献１）。特許文献１に開示される技術では、複数のハブ（クラッチカムリング）を軸に固定し、クラッチ歯の付いたクラッチリングをハブの外周にそれぞれ設ける。軸方向に対して傾く傾斜面がハブに形成されており、径方向に突出して傾斜面に当接する凸部がクラッチリングに設けられている。この変速機では、クラッチリングを軸方向に移動させ、駆動ギヤや被動ギヤ（変速ギヤ）のクラッチ歯とクラッチリングのクラッチ歯とを噛み合わせて変速を行なう。クラッチ歯は、意図しないでクラッチリングが軸方向へ移動するギヤ抜けを防ぐため、歯先の歯厚より歯元の歯厚を小さくするように、歯先から歯元へ向かって傾斜する面が設けられている。

[0003] 低速段から高速段への変速時に、変速比の異なる２つの変速ギヤのクラッチ歯に２つのクラッチリングのクラッチ歯が同時に噛み合うと、傾斜面によって回転方向の力が凸部に作用する軸方向の力に換えられ、内部循環トルクにより、高速段の変速ギヤに比べて回転数の低い低速段の変速ギヤに噛み合うクラッチリングの凸部が軸方向へ押し出される。高速段の変速ギヤが軸に結合すると、低速段の変速ギヤとクラッチリングとの噛み合いが外れる（高速段が成立する）ので、変速時のトルク切れを解消できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１２－１２７４７１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら特許文献 1 に開示される技術では、ギヤ抜けを防ぐために、傾斜する面をクラッチ歯に設ける加工を要するという問題点がある。

[0006] 本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、ギヤ抜けを防ぎつつ部品の加工を簡素化できる変速機を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段および発明の効果

[0007] この目的を達成するために請求項 1 記載の変速機によれば、動力が入力される第 1 軸に沿って第 2 軸が配置され、互いに噛み合う駆動ギヤ及び被動ギヤが第 1 軸および第 2 軸にそれぞれ配置される。複数段の変速ギヤは、駆動ギヤ又は被動ギヤの一方が第 1 軸または第 2 軸に対して相対回転可能に構成される。第 1 軸または第 2 軸に対して相対回転不能な複数のハブが、駆動ギヤ及び被動ギヤの一方と並んで第 1 軸または第 2 軸に配置される。ハブのそれぞれに軸方向へ相対移動可能にクラッチリングが装着される。クラッチリングは、操作部により軸方向へ移動され、軸方向の第 1 位置で駆動ギヤ又は被動ギヤをハブに結合し、第 1 位置から軸方向の第 2 位置へ移動して駆動ギヤ又は被動ギヤとハブとを分離する。ハブ又はクラッチリングの一方は径方向に凸部が突出し、ハブ又はクラッチリングの他方に、回転方向および軸方向へ凸部が相対移動する溝部が形成される。溝部は、第 1 壁と、第 1 壁と回転方向に対向する第 2 壁とを備え、第 2 壁および第 1 壁は、凸部に当接してハブとクラッチリングとを一体に回転させる。第 1 壁は第 1 部分および第 1 保持部を備えている。

[0008] 低速段から高速段への変速時に、変速比の異なる 2 つの変速ギヤにクラッチリングが同時に結合すると、軸方向に対して傾く第 1 部分により、第 1 位置から第 2 位置へ向かう軸方向の力が凸部に生じ、内部循環トルクにより、高速段の変速ギヤに比べて回転数の低い低速段の変速ギヤに結合するクラッチリングが軸方向へ押し出される。高速段の変速ギヤとクラッチリングとが

結合すると、低速段の変速ギヤとクラッチリングとが分離するので、変速時のトルク切れを解消できる。

[0009] 被動ギヤから駆動ギヤへ動力を伝達するコースト走行時に、第1保持部により第1位置から第2位置へ向かう凸部の相対移動が抑制されるので、変速ギヤとクラッチリングとがコースト走行時に分離するギヤ抜けを抑制できる。ギヤ抜けを防ぐために変速ギヤやクラッチリングのクラッチ歯に斜面を設ける等の加工を不要にできるので、コースト走行時のギヤ抜けを防ぎつつ部品の加工を簡素化できる効果がある。

[0010] 請求項2記載の変速機によれば、第2壁の第2部分は軸方向に対して傾き、第1位置から第2位置へ向かう軸方向の力を凸部に生じさせる。第2部分に接続する第2保持部は、軸方向に対して傾き、駆動ギヤから被動ギヤへ動力が伝達されるドライブ走行時に第2位置から第1位置へ向かう軸方向の力を凸部に生じさせる。ドライブ走行時に、第2保持部により第2位置から第1位置へ向かう軸方向の力が凸部に生じるので、変速ギヤとクラッチリングとがドライブ走行時に分離するギヤ抜けを抑制できる。ドライブ走行時のギヤ抜けを防ぐために変速ギヤやクラッチリングのクラッチ歯に斜面を設ける等の加工を不要にできるので、請求項1の効果に加え、ドライブ走行時のギヤ抜けを防ぎつつ部品の加工を簡素化できる効果がある。

[0011] 請求項3記載の変速機によれば、第2保持部は、第2部分と第2保持部との境界が、第1部分と第1保持部との境界より軸方向の第2位置寄りに位置するように設けられる。ドライブ走行時に第2部分と第2保持部との境界に位置する凸部が回転方向に移動すると、凸部が第1部分に位置するので、第1部分に凸部を沿わせて軸方向へクラッチリングを押し出し易くできる。これにより請求項2の効果に加え、変速をスムーズにできる効果がある。

[0012] 請求項4記載の変速機によれば、操作部により駆動ギヤ又は被動ギヤの最も近くにクラッチリングを移動させたときの凸部の軸方向の位置が、第1保持部の軸方向の位置と同一に設定される。駆動ギヤから被動ギヤへ動力を伝達するドライブ走行時に、操作部の付勢部により、第2位置から第1位置へ

向かう軸方向の付勢力がクラッチリングに付与される。第２部分は、第２位置から第１位置へ向かう軸方向の力を凸部に生じさせるように軸方向に対して傾くので、請求項１から３のいずれかの効果に加え、付勢部の付勢力によりギヤ抜けを生じ難くできる効果がある。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の第１実施の形態における変速機のスケルトン図である。

[図2] (a) はハブの斜視図であり、(b) はハブの正面図である。

[図3] (a) はクラッチリングの斜視図であり、(b) は凸部を構成するピンの斜視図であり、(c) はピンが組み付けられたクラッチリングの斜視図である。

[図4] (a) はクラッチリングが組み付けられたハブの斜視図であり、(b) は溝部および凸部の正面図である。

[図5]低速段のコースト走行時の変速機の模式図である。

[図6]低速段のドライブ走行時の変速機の模式図である。

[図7]低速段から高速段へ変速途中の変速機の模式図である。

[図8]低速段から高速段への変速直後の変速機の模式図である。

[図9]高速段のドライブ走行時の変速機の模式図である。

[図10]第２実施の形態における変速機に用いられるハブの部分拡大図である。

[図11]第３実施の形態における変速機に用いられるハブの部分拡大図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、本発明の好ましい実施の形態について添付図面を参照して説明する。まず図１を参照して本発明の第１実施の形態における変速機１の概略構成を説明する。図１は第１実施の形態における変速機１のスケルトン図である。変速機１は、動力が入力される第１軸２（駆動軸）と、第１軸２と平行に配置される第２軸３（出力軸）とを備え、第２軸３に出力ギヤ４が配置されている。第１軸２及び第２軸３は、複数段の変速ギヤとしての１速ギヤ１０

、2速ギヤ20、3速ギヤ30、4速ギヤ40、5速ギヤ50及び6速ギヤ60を支持する。本実施の形態では変速機1は自動車（図示せず）に搭載されている。

[0015] 1速ギヤ10は、第1軸2に相對回轉不能に固定された駆動ギヤ11と、駆動ギヤ11と噛み合いつつ第2軸3に相對回轉可能に固定された被動ギヤ12とを備え、2速ギヤ20は、第1軸2に相對回轉可能に固定された駆動ギヤ21と、駆動ギヤ21と噛み合いつつ第2軸3に相對回轉不能に固定された被動ギヤ22とを備えている。3速ギヤ30は、第1軸2に相對回轉不能に固定された駆動ギヤ31と、駆動ギヤ31と噛み合いつつ第2軸3に相對回轉可能に固定された被動ギヤ32とを備え、4速ギヤ40は、第1軸2に相對回轉可能に固定された駆動ギヤ41と、駆動ギヤ41と噛み合いつつ第2軸3に相對回轉不能に固定された被動ギヤ42とを備えている。5速ギヤ50は、第1軸2に相對回轉可能に固定された駆動ギヤ51と、駆動ギヤ51と噛み合いつつ第2軸3に相對回轉不能に固定された被動ギヤ52とを備え、6速ギヤ60は、第1軸2に相對回轉可能に固定された駆動ギヤ61と、駆動ギヤ61と噛み合いつつ第2軸3に相對回轉不能に固定された被動ギヤ62とを備えている。

[0016] ハブ70は、被動ギヤ12、32間の第2軸3、駆動ギヤ21、51間の第1軸2、駆動ギヤ41、61間の第1軸2にそれぞれ相對回轉不能に固定される部材である。被動ギヤ12、32、駆動ギヤ21、41、51、61は、軸方向の端面にそれぞれ軸方向へ突出する歯（ドグ歯）106、107（図5参照）が設けられている。クラッチリング90は、ハブ70と係合しつつ軸方向へ相對移動可能にハブ70に装着される部材であり、軸方向の端面に軸方向へ突出する歯（ドグ歯、第1歯95及び第2歯100、図5参照）が設けられている。クラッチリング90が軸方向へ移動して第1歯95、第2歯100と歯106、107とが選択的に噛み合うことで、1速ギヤ10、2速ギヤ20、3速ギヤ30、4速ギヤ40、5速ギヤ50及び6速ギヤ60が第1軸2に選択的に結合し、変速が行われる。

- [0017] 操作部１１０は、クラッチリング９０を軸方向へ選択的に移動させるための装置であり、クラッチリング９０にそれぞれ係合するシフトフォーク１１１、１１２、１１３と、シフトフォーク１１１、１１２、１１３にそれぞれ結合する凹凸部材１１４と、凹凸部材１１４にそれぞれ結合するシフトアーム１２０、１２１、１２２とを備えている。凹凸部材１１４は、シフトフォーク１１１、１１２、１１３を介してクラッチリング９０に軸方向の付勢力を付与する部材であり、半球状に凹んだ凹部１１５、１１６、１１７が軸方向（図１左右方向）に並んでいる。凹部１１５、１１６、１１７は、ケースＣに固定されたバネ（コイルスプリング）１１９で凹凸部材１１４へ向けて付勢されたボール１１８が弾性的に係合する部位である。シフトアーム１２０、１２１、１２２は、ケースＣに固定された円柱状のシフトドラム１２３の外周に形成されたシフト溝１２４、１２５、１２６に端部が係合する。
- [0018] シフトドラム１２３は、シフトレバー（図示せず）の操作信号に基づき、或いはアクセルペダル（図示せず）の操作によるアクセル開度および車速信号等に基づき、モータ（図示せず）により軸回りに回転駆動される。シフトドラム１２３が回転駆動されると、シフト溝１２４、１２５、１２６にガイドされたシフトアーム１２０、１２１、１２２を介して、シフトフォーク１１１、１１２、１１３が軸方向へ選択的に駆動する。シフトフォーク１１１、１１２、１１３の駆動によってクラッチリング９０が軸方向へ移動する。
- [0019] 凹凸部材１１４は、凹部１１６、１１７の位置が、被動ギヤ１２、３２、駆動ギヤ２１、４１、５１、６１のいずれかとクラッチリング９０とが結合する噛み合い位置（第１位置）に対応し、凹部１１５の位置が、被動ギヤ１２、３２、駆動ギヤ２１、４１、５１、６１のいずれかとクラッチリング９０とが分離するニュートラル位置（第２位置）に対応する。凹部１１５、１１６、１１７のいずれかにボール１１８が弾性的に係合し、クラッチリング９０が、軸方向の第１位置（噛み合い位置）又は第２位置（ニュートラル位置）に位置決めされる。
- [0020] 図２を参照してハブ７０について説明する。図２（ａ）はハブ７０の斜視

図であり、図 2（b）はハブ 70 の正面図である。図 2（a）に示すようにハブ 70 は、第 1 軸 2 又は第 2 軸 3（図 1 参照）に結合するスプラインが内周面 71 に形成される円筒状の部材であり、外周面 72 の周方向の 4 カ所に溝部 73 が等間隔に形成されている。溝部 73 は、軸方向に沿って形成されると共に径方向へ向かって凹む部位であり、周方向へ間隔をあけて互いに対向する第 1 壁 74 及び第 2 壁 75 と、第 1 壁 74 及び第 2 壁 75 に接続される底部 76 とを備えている。

[0021] 図 2（b）に示すように第 1 壁 74 は、軸方向の外側から中央部 78 へ向かうにつれて周方向へ（第 2 壁 75 から離れる方向へ）下降傾斜する第 1 部分 77 と、第 1 部分 77 の軸方向の外側に接続される第 3 部分 79 とを備えている。第 1 部分 77 は軸方向に対して傾く傾斜面であり、第 3 部分 79 は軸方向に対して平行な平坦面である。第 2 壁 75 は、軸方向の外側から中央部 81 へ向かうにつれて周方向へ（第 1 壁 74 へ近づく方向へ）上昇傾斜する第 2 部分 80 と、第 2 部分 80 の軸方向の外側に接続されると共に軸方向の外側から第 2 部分 80 へ向かうにつれて周方向へ（第 1 壁 74 から離れる方向へ）下降傾斜するガイド部 82 とを備えている。

[0022] 第 2 部分 80 及びガイド部 82 は、軸方向に対する傾斜方向が互いに異なる傾斜面である。ガイド部 82 は第 3 部分 79 と周方向（回転方向）に対向し、第 2 部分 80 は第 1 部分 77 と周方向（回転方向）に対向する。第 2 部分 80 とガイド部 82 との境界 83 は、軸方向（図 2（b）左右方向）の位置が、第 1 部分 77 と第 3 部分 79 との境界 84 の軸方向の位置と同一に設定されている。

[0023] 図 3 及び図 4 を参照して、ハブ 70（図 2（a）参照）の外周面 72 に装着されるクラッチリング 90 について説明する。図 3（a）はクラッチリング 90 の斜視図であり、図 3（b）は凸部 105 を構成するピン 103 の斜視図であり、図 3（c）はピン 103 が組み付けられたクラッチリング 90 の斜視図である。図 4（a）はクラッチリング 90 が組み付けられたハブ 70 の斜視図であり、図 4（b）は溝部 73 及び凸部 105 の正面図である。

- [0024] 図3（a）に示すようにクラッチリング90は、円環状のリング本体91と、リング本体91の軸方向の端面から軸方向の両側へ向けて突出する複数の第1歯95及び第2歯100（ドグ歯）とを備えている。リング本体91は、外周面92の4カ所から径方向の内側へ向かって切り欠かれた切欠部93が、周方向に等間隔に設けられている。リング本体91の内周面94の内径は、ハブ70（図2（a）参照）の外周面72の外径よりわずかに大きく形成されている。
- [0025] 第1歯95は、リング本体91の円形状の内周面94と切欠部93の底との間に設けられており、歯先（軸方向の先端）の歯厚（周方向の厚さ）より歯元の歯厚を小さくするように、周方向の端面96が、歯先から歯元（軸方向の内側）へ向かって傾斜する傾斜面とされる。リング本体91は、第1歯95の径方向の外側の端面97と径方向の内側の端面98及び内周面94との間を貫通して径方向へ伸びる孔部99が形成されている。リング本体91の内周面94と第1歯95の端面97とは同一面上に配置される。
- [0026] 第2歯100は、リング本体91の周方向の4カ所に設けられた第1歯95の間の4カ所に第1歯95と交互に配置される。第2歯100は、歯先（軸方向の先端）の歯厚（周方向の厚さ）より歯元の歯厚を小さくするように、周方向の端面101が、歯先から歯元（軸方向の内側）へ向かって傾斜する傾斜面とされる。第2歯100は、歯元から歯先までの長さ（軸方向へ突出する長さ）が、第1歯95より大きく設定される。リング本体91の内周面94と第2歯100の径方向の内側の端面102とは同一面上に配置される。
- [0027] 図3（b）に示すようにピン103は、リング本体91に形成された孔部99に嵌合する軸部104と、軸部104の端部から軸部104の径方向の外側に張り出す凸部105とを備えている。軸部104は、長さが孔部99の長さと略同一に設定された円柱状に形成されている。凸部105は、軸方向の長さ（厚さ）が、ハブ70（図2（a）参照）の第1壁74及び第2壁75の高さより小さく、径方向の大きさが、第1壁74と第2壁75との間

隔より小さく設定された円柱状に形成されている。

[0028] 図3(c)に示すようにクラッチリング90は、リング本体91の内周面94側から孔部99にピン103の軸部104が挿入されることで、第1歯95の端面98に凸部105が固定される。リング本体91の径方向の内側に凸部105が配置されるので、凸部105はピン103の抜け止めを兼ねる。リング本体91の孔部99にピン103を嵌合してクラッチリング90を製造するので、凸部105をリング本体91と一体的に設ける場合に比べて、クラッチリング90の加工を簡素化できる。クラッチリング90は第1歯95の位置に孔部99が形成されるので、第1歯95や第2歯100以外の位置に孔部99を形成する場合に比べて孔径を大きくでき、軸部104を太くできる。孔部99に嵌合する軸部104の強度を高められるので、クラッチリング90の耐久性を向上できる。

[0029] 図4(a)に示すようにクラッチリング90は、ハブ70の溝部73に凸部105を軸方向から挿入して、ハブ70の外周面72に装着される。図4(b)に示すように第1壁74と第2壁75との間に凸部105が配置される。第1壁74や第2壁75が凸部105に当接して、ハブ70とクラッチリング90とが一体に回転する。

[0030] ハブ70にクラッチリング90が装着された状態で、クラッチリング90の内周面94及び第2歯100の端面102はハブ70の外周面72に接触する。ハブ70に対してクラッチリング90が軸方向へ移動するときには、第2歯100の端面102がハブ70の外周面72に擦れて、ハブ70に対してリング本体91が支持される。軸方向に移動するクラッチリング90がハブ70に対して倒れるとスムーズに変速できなくなるおそれがあるが、クラッチリング90のハブ70に対する倒れを第2歯100によって防ぐので、スムーズな変速を確保できる。

[0031] クラッチリング90のハブ70に対する倒れを防ぐため、クラッチリング90を支持する部材を別に設ける場合には、クラッチリング90の支持構造が複雑化するという問題点がある。しかし、第2歯100を利用してクラッ

チリング９０を支持するので、クラッチリング９０を支持する部材を別に設けることを省略できる。よって、クラッチリング９０の支持構造を簡素化できる。

[0032] クラッチリング９０は、ハブ７０に対する倒れを防ぐ支持部を歯（第２歯１００）と兼用するので、歯とは別に支持部を設ける場合に比べて、クラッチリング９０の加工を簡素化できる。第２歯１００は第１歯９５より軸方向に突出する長さが大きいので、軸方向に突出する長さが小さい第１歯９５と支持部とを兼用する場合に比べて、ハブ７０に対するリング本体９１の支持長さを大きくできる。第２歯１００を利用することにより、第１歯９５を利用する場合に比べて、ハブ７０に対してクラッチリング９０を軸方向へ移動させるときの安定性を向上できる。

[0033] 第１歯９５の数は第２歯１００の数と同数であり、第１歯９５の位置からリング本体９１の径方向に凸部１０５が突出する。凸部１０５によるハブ７０とクラッチリング９０とを一体に回転させる機能と、第２歯１００による倒れ防止機能とを両立できるので、変速機１の信頼性を確保できる。

[0034] 図５から図９を参照して、高速段へ変速（シフトアップ）するときの変速機１の動作を説明する。本実施の形態では一例として４速ギヤ４０から５速ギヤ５０への変速について説明するが、他の段へ変速する動作も同様なので、他の段の変速については説明を省略する。まず図５及び図６を参照して、低速段（４速ギヤ４０）のときの変速機１の動作について説明する。図５は低速段（４速ギヤ４０）のコースト走行時の変速機１の模式図であり、図６は低速段（４速ギヤ４０）のドライブ走行時の変速機１の模式図である。図５から図９では、駆動ギヤ４１、５１、ハブ７０及びクラッチリング９０の回転方向は、紙面に沿って下向き（矢印Ｒ方向）である。

[0035] 図５に示すように４速走行時には、シフトドラム１２３のシフト溝１２５及びシフトアーム１２１によりシフトフォーク１１２が４速ギヤ４０の駆動ギヤ４１へ近づき、クラッチリング９０の第１歯９５及び第２歯１００が駆動ギヤ４１の歯１０６に噛み合う。ボール１１８は凹凸部材１１４の凹部１

１７に係合する（第１位置）。一方、５速ギヤ５０では、ボール１１８が凹凸部材１１４の凹部１１５に係合するニュートラル位置（第２位置）が維持され、クラッチリング９０と駆動ギヤ５１とが分離する。

[0036] ４速ギヤ４０の被動ギヤ４２（図１参照）から駆動ギヤ４１へ動力が伝達されるコースト走行時には、クラッチリング９０はハブ７０より速く回転するので、凸部１０５はハブ７０の第３部分７９に当接する。第３部分７９は軸方向に沿う平坦面なので、凸部１０５（クラッチリング９０）に軸方向のスラスト分力は生じない。よって、クラッチリング９０と駆動ギヤ４１との噛み合いが保たれる。第１歯９５及び第２歯１００の周方向の端面９６，１０１及び駆動ギヤ４１の歯１０６は、歯先から歯元へ向かって傾斜する傾斜面同士が擦れ合うので、摩擦によってギヤ抜けを防止する。

[0037] 図６に示すように、駆動ギヤ４１から被動ギヤ４２（図１参照）へ動力が伝達されるドライブ走行時には、ハブ７０はクラッチリング９０より速く回転するので、凸部１０５はハブ７０のガイド部８２に当接する。ガイド部８２は、軸方向に対して傾き、第２部分８０へ向かうにつれて周方向へ下降傾斜するので、凸部１０５（クラッチリング９０）に第２部分８０へ向かう軸方向の力が作用する。シフト溝１２５とシフトアーム１２１との間に軸方向の遊び（隙間）Ｇ（図５参照）があるので、その分だけ、クラッチリング９０は駆動ギヤ４１から離脱する方向へ移動する。クラッチリング９０の凸部１０５は、ガイド部８２及び第２部分８０に当接した状態となる。一方、５速ギヤ５０では、ハブ７０はクラッチリング９０より速く回転するので、凸部１０５は、ハブ７０の第２壁７５の中央部８１に当接する。

[0038] ４速ギヤ４０では、クラッチリング９０の移動につれて軸方向へ移動した凹凸部材１１４は、凹部１１７によりボール１１８を押し付け、バネ１１９を圧縮して弾性エネルギーを蓄える。これによりバネ１１９は、駆動ギヤ４１との噛み合いを深くする軸方向（矢印Ｂ方向）の付勢力をクラッチリング９０に付与する。また、第１歯９５及び第２歯１００の周方向の端面９６，１０１及び駆動ギヤ４１の歯１０６は、歯先から歯元へ向かって傾斜する傾

斜面同士が擦れ合うので、摩擦によってギヤ抜けを防止する。

[0039] 被動ギヤ42（図1参照）から駆動ギヤ41へ動力が伝達されるコースト走行時には（図5参照）、第1軸2（図1参照）から駆動ギヤ41に動力が伝達されないで、バネ119による軸方向（矢印B方向）の付勢力により、クラッチリング90は、バネ119の復元に伴い駆動ギヤ41との噛み合いを深くする方向へ移動する。クラッチリング90はハブ70より速く回転するので、凸部105はハブ70の第3部分79に当接する。4速ギヤ40による走行時には、凸部105は、ドライブ走行とコースト走行との切り換えにより、ガイド部82及び第2部分80に当接する位置と第3部分79に当接する位置との間を行き来する。

[0040] 図7は低速段（4速ギヤ40）から高速段（5速ギヤ50）へ変速途中の変速機1の模式図であり、図8は低速段から高速段への変速直後の変速機1の模式図であり、図9は高速段（5速ギヤ50）のドライブ走行時の変速機1の模式図である。図7及び図8に示す矢印Sはシフトドラム123のシフトアップ時の回転方向である。

[0041] 図7に示すように、駆動ギヤ41から被動ギヤ42（図1参照）へ動力が伝達されるドライブ走行時に、シフトドラム123を回転して高速段（5速ギヤ50）へのシフトアップ操作が行われると、シフトドラム123のシフト溝126及びシフトアーム122によりシフトフォーク113が5速ギヤ50の駆動ギヤ51へ近づき、クラッチリング90の第1歯95の歯先が駆動ギヤ51の歯107の歯先に当接する。クラッチリング90の第2歯100は、軸方向の長さが第1歯95より大きいので、第2歯100と駆動ギヤ51の歯107とを噛み合い易くできる。一方、4速ギヤ40では、凹凸部材114の凹部117によってボール118を介してバネ119が圧縮されるので、クラッチリング90と駆動ギヤ41とが噛み合った状態が維持される。

[0042] 図8に示すように4速ギヤ40の駆動ギヤ41とクラッチリング90とが噛み合った状態で、5速ギヤ50の駆動ギヤ51とクラッチリング90とが

噛み合うと（歯１０７と第２歯１００とが噛み合うと）、５速ギヤ５０は４速ギヤ４０より速く回転するので、内部循環トルクにより４速側はコースト状態、５速側はドライブ状態となる。５速ギヤ５０では、ハブ７０の第２部分８０に凸部１０５が当接して、クラッチリング９０が駆動ギヤ５１に深く噛み合う軸方向の力が凸部１０５に作用する。４速ギヤ４０では、ハブ７０とクラッチリング９０との相対回転によって、第２部分８０及びガイド部８２に当接する凸部１０５が第１壁７４側へ移動し、ハブ７０の第１部分７７に凸部１０５が当接する。第１部分７７では、クラッチリング９０をニュートラル方向（ハブ７０の中央部７８側）へ移動させて駆動ギヤ４１との噛み合いを解除する軸方向の力が凸部１０５に作用する。このスラスト力によりクラッチリング９０はニュートラル方向へ移動する。

[0043] 図９に示すようにシフトドラム１２３によって５速ギヤ５０への変速が完了すると、４速ギヤ４０では、ボール１１８が凹凸部材１１４の凹部１１５に係合するニュートラル位置（第２位置）が維持され、クラッチリング９０と駆動ギヤ４１とが分離した状態が維持される。５速ギヤ５０では、ボール１１８が凹凸部材１１４の凹部１１７に係合する。

[0044] 駆動ギヤ５１から被動ギヤ５２（図１参照）へ動力が伝達されるドライブ走行時には、凸部１０５はハブ７０のガイド部８２に当接する。ガイド部８２は、軸方向に対して傾き、第２部分８０へ向かって周方向へ下降傾斜するので、凸部１０５（クラッチリング９０）に第２部分８０へ向かう軸方向の力が作用する。シフト溝１２５とシフトアーム１２１との間に軸方向の遊び（隙間）Ｇがあるので、その分だけ、クラッチリング９０は駆動ギヤ５１から離脱する方向へ移動する。クラッチリング９０の凸部１０５は、ガイド部８２及び第２部分８０に当接した状態となる。凹凸部材１１４は、凹部１１７によりボール１１８を押し付け、バネ１１９を圧縮して弾性エネルギーを蓄える。これによりバネ１１９は、駆動ギヤ５１との噛み合いを深くする軸方向（矢印Ｂ方向）の付勢力をクラッチリング９０に付与する。

[0045] 以上のように変速機１は、ハブ７０に設けられたガイド部８２により、ク

クラッチリング 90 の噛み合い位置（第 1 位置）からニュートラル位置（第 2 位置）へ向かう軸方向の力が凸部 105 に生じると（駆動ギヤ 41 から被動ギヤ 42 へ動力が伝達されるドライブ走行時）、ガイド部 105 の軸方向の長さの分だけ 4 速ギヤ 40 等の変速ギヤから軸方向へクラッチリング 90 が離れる。これにより、低速段から高速段への変速を待機状態にできるので、変速時のショックを抑制できる。

[0046] 低速段から高速段への変速時に、変速比の異なる 2 つの変速ギヤ（4 速ギヤ 40 及び第 5 ギヤ 50）にクラッチリング 90 が 2 つ同時に結合すると、軸方向に対して傾く第 1 部分 77 により、第 1 位置から第 2 位置へ向かう軸方向の力が凸部 105 に生じ、内部循環トルクにより、高速段の変速ギヤ（5 速ギヤ 50）に比べて回転数の低い低速段の変速ギヤ（4 速ギヤ 40）に結合するクラッチリング 90 が軸方向へ押し出される。高速段の変速ギヤ（5 速ギヤ 50）とクラッチリング 90 とが結合すると、低速段の変速ギヤ（4 速ギヤ 40）とクラッチリング 90 とが分離して高速段が成立するので、変速時のトルク切れを解消できる。

[0047] ガイド部 82 は、第 1 壁 74 及び第 2 壁 75 を加工してハブ 70 に溝部 73 を設けるときに併せて形成できるので、ガイド部 82 を設けるために部品の加工工数が増加することを抑制できると共に、クラッチリング 90 の歯元に斜面を設ける加工を不要にできる。よって、変速時のトルク切れを解消しつつ、部品の加工を簡素化できる。

[0048] 変速機 1 は、駆動ギヤ 41 から被動ギヤ 42 へ動力を伝達するドライブ走行時に第 2 壁 75 の第 2 部分 80 に凸部 105 が当接する。第 2 部分 80 は第 1 部分 77 と回転方向（周方向）に対向しガイド部 82 に接続されているので、ガイド部 82 によって第 2 部分 80 へ移動した凸部 105 が、第 2 部分 80 から第 1 部分 77 へ回転方向に相対移動すると、駆動ギヤ 41 から被動ギヤ 42 へ動力を伝達できなくなる。駆動ギヤ 41 から被動ギヤ 42 へ動力を伝達できない状態では、クラッチリング 90 と 4 速ギヤ 40 とを分離できる。クラッチリング 90 と 4 速ギヤ 40 とが分離されると高速段（5 速ギ

ヤ 50) への変速が行われるので、変速をスムーズにできる。

[0049] 変速機 1 は、駆動ギヤ 41, 51 から被動ギヤ 42, 52 へ動力を伝達するドライブ走行時に、凸部 105 はガイド部 82 及び第 2 部分 80 に当接する。よって、ドライブ走行時にガイド部 82 と第 2 部分 80 との間を凸部 105 が移動できるように距離をあけてガイド部 82 及び第 2 部分 80 が軸方向に設けられる場合に比べて、第 2 壁 75 の軸方向の長さ、即ちハブ 70 の軸方向の長さを短くできる。その結果、ハブ 70 が複数配置される変速機 1 の軸方向の長さを短くできる。

[0050] 変速機 1 は、操作部 110 により駆動ギヤ 41, 51 (変速ギヤ) の最も近くにクラッチリング 90 を移動させたときの凸部 105 の軸方向の位置 (凹凸部材 114 の凹部 117 にボール 118 が係合する位置) が、ガイド部 82 の軸方向の位置と同一に設定される。駆動ギヤ 41 から被動ギヤ 42 へ動力を伝達するドライブ走行時に、バネ 119 により、ニュートラル位置 (第 2 位置) からクラッチリング 90 の噛み合い位置 (第 1 位置) へ向かう軸方向の付勢力がクラッチリング 90 に付与される。第 2 部分 80 は、第 2 位置から第 1 位置へ向かう軸方向の力を凸部 105 に生じさせるように軸方向に対して傾くので、バネ 119 による軸方向の付勢力により、変速ギヤ (4 速ギヤ 40) からクラッチリング 90 を分離させ難くする軸方向の力を凸部 105 (クラッチリング 90) に作用させることができる。よって、ギヤ抜けを防止できる。

[0051] 変速機 1 は、被動ギヤ 42 から駆動ギヤ 41 へ動力が伝達されるコースト走行時に、第 1 壁 74 の第 3 部分 79 に凸部 105 が当接する。第 3 部分 79 は、第 1 部分 77 に接続され、ガイド部 82 と回転方向 (周方向) に対向するので、凸部 105 は、ドライブ走行時にガイド部 82 に当接し、コースト走行時に第 3 部分 79 に当接する。よって、ドライブ走行とコースト走行との切り換えをスムーズにできる。

[0052] 図 10 を参照して第 2 実施の形態について説明する。第 1 実施の形態では、第 1 歯 95 及び第 2 歯 100 の周方向の端面 96, 101 及び駆動ギヤ 4

1, 51の歯106, 107の周方向の端面に、歯先から歯元へ向かって傾斜する傾斜面を設け、その傾斜面同士の摩擦によってギヤ抜けを防止する場合について説明した。これに対し第2実施の形態では、ハブ130の溝部131にギヤ抜けを防止する部位を設ける場合について説明する。なお、第1実施の形態で説明した部分と同一の部分については、同一の符号を付して以下の説明を省略する。図10は第2実施の形態における変速機に用いられるハブ130の部分拡大図である。図10では、ハブ130の周方向の図示が省略されている。ハブ130は、第1実施の形態で説明した変速機1のハブ70に代えて配置される。

[0053] 図10に示すようにハブ130は、第1軸2又は第2軸3（図1参照）に結合する円筒状の部材であり、軸方向に沿う溝部131が外周に形成されている。溝部131は、径方向へ向かって凹む部位であり、周方向へ間隔をあけて互いに対向する第1壁132及び第2壁133を備えている。第1壁132は、軸方向の外側から中央部78へ向かうにつれて周方向へ下降傾斜する第1部分77の軸方向の外側に接続される第1保持部134（第3部分）を備えている。

[0054] 第1保持部134は、軸方向に対して交差する面であり、本実施の形態では、第1部分77と第3部分134との境界135から軸方向の外側へ向かうにつれて周方向へ（第2壁133から離れる方向へ）下降傾斜する。第1保持部134は、軸に平行であって第1部分77と第1保持部134との境界135を通る平面P1と第1保持部134とのなす角 $\theta 1$ が $0^{\circ} < \theta 1 \leq 90^{\circ}$ に設定される。 $\theta 1 = 90^{\circ}$ は、平面P1に対して直交する壁状に第1保持部134が形成されることを示す。

[0055] 第2壁133は、第2部分80の軸方向の外側に接続されると共に軸方向の外側へ向かうにつれて周方向へ（第1壁132から離れる方向へ）下降傾斜する第2保持部136を備えている。第2部分80及び第2保持部136は、軸方向に対する傾きが互いに異なる傾斜面である。軸に平行であって第2部分80と第2保持部136との境界137を通る平面P2と第2部分80

0とのなす角 $\theta 2$ は、平面P2と第2保持部136とのなす角 $\theta 3$ より大きく設定されている($\theta 2 > \theta 3$)。なす角 $\theta 3$ は $0^\circ < \theta 3 < 90^\circ$ に設定される。また、第2部分80と第2保持部136との境界137の軸方向の位置は、第1部分77と第1保持部134との境界135の軸方向の位置より軸方向の内側(中央部78, 81寄り)に設定されている。

[0056] ハブ130は、被動ギヤ42(図1参照)から駆動ギヤ41へ動力が伝達されるコースト走行時に(図5参照)、第1保持部134(境界135より軸方向の外側)に凸部105が当接する。第1保持部134は、平面P1に対して下降傾斜する傾斜面($\theta 1 < 90^\circ$)又は壁状の垂直面($\theta 1 = 90^\circ$)に形成されるので、コースト走行時(変速時以外)に凸部105が境界135を超えて第1部分77へ移動することを防止できる。その結果、クラッチリング90がニュートラル方向へ移動して駆動ギヤ41との噛み合いが外れるギヤ抜けを防止できる。特に、第1保持部134が平面P1に対して下降傾斜する傾斜面($\theta 1 < 90^\circ$)の場合には、コースティングトルクによって凸部105に駆動ギヤ41側へのスラスト力が作用するので、ギヤ抜けの抑制効果を高めることができる。

[0057] 溝部131の加工に併せて第1壁132に第1保持部134を設けることでコースト走行時のギヤ抜けを防止できるので、ギヤ抜けを防ぐために駆動ギヤ41等の変速ギヤやクラッチリング90の歯(第1歯95及び第2歯100)に斜面を設ける等の加工を不要にできる。よって、コースト走行時のギヤ抜けを防ぎつつ部品(駆動ギヤ41やクラッチリング90等)の加工を簡素化できる。

[0058] ハブ130は、駆動ギヤ41から被動ギヤ42(図1参照)へ動力が伝達されるドライブ走行時に(図6参照)、第2保持部136(境界137より軸方向の外側)に凸部105が当接する。第2保持部136は、平面P2に対して下降傾斜する傾斜面に形成されるので、ドライブ走行時(変速時以外)に凸部105が境界137を超えて第2部分80へ移動することを防止できる。その結果、クラッチリング90がニュートラル方向へ移動して駆動ギ

ヤ41との噛み合いが外れるギヤ抜けを防止できる。第2保持部136は平面P2に対して下降傾斜する傾斜面($\theta 3 < 90^\circ$)なので、ドライブトルクによって凸部105に駆動ギヤ41側へのスラスト力が作用するので、ギヤ抜けの抑制効果を高めることができる。

[0059] 溝部131の加工に併せて第2壁133に第2保持部136を設けることでドライブ走行時のギヤ抜けを防止できるので、ギヤ抜けを防ぐために駆動ギヤ41等の変速ギヤやクラッチリング90の歯(第1歯95及び第2歯100)に斜面を設ける等の加工を不要にできる。よって、ドライブ走行時のギヤ抜けを防ぎつつ部品(駆動ギヤ41やクラッチリング90等)の加工を簡素化できる。

[0060] ハブ130は、平面P2と第2部分80とのなす角 $\theta 2$ が、平面P2と第2保持部136とのなす角 $\theta 3$ より大きく設定されるので、ドライブ走行時(変速時以外)には、凸部105は、軸方向に対する傾きが変わる第2部分80と第2保持部136との境界137付近に主に当接する。ハブ130は、第2部分80と第2保持部136との境界137が、第1部分77と第1保持部134との境界より中央部78, 81寄りに位置するように設けられる。その結果、ドライブ走行時に第2部分80と第2保持部136との境界137付近に当接する凸部105が回転方向(周方向)に移動すると、凸部105が第1部分77に当接する。これにより、低速段から高速段への変速時に、低速段の第1部分77に凸部105を沿わせて軸方向へクラッチリング90を押し出し易くできる。その結果、変速をスムーズにできる。

[0061] ハブ130が配置された変速機では、操作部110(図1参照)により変速ギヤ(駆動ギヤ41や被動ギヤ41等)の最も近くにクラッチリング90を移動させたときの凸部105の軸方向の位置が、第1保持部134の軸方向の位置と同一に設定される。駆動ギヤ41から被動ギヤ42へ動力を伝達するドライブ走行時に(図6参照)、操作部110のバネ119により、ニュートラル位置(第2位置)から噛み合い位置(第1位置)へ向かう軸方向(矢印B方向)の付勢力がクラッチリング90に付与される。第2部分13

3は、第2位置から第1位置へ向かう軸方向の力を凸部105に生じさせるように軸方向に対して傾くので、バネ119による軸方向の付勢力により、変速ギヤ（4速ギヤ40）からクラッチリング90を分離させ難くする軸方向の力を凸部105（クラッチリング90）に作用させることができる。よって、ギヤ抜けを生じ難くできる。

[0062] 図11を参照して第3実施の形態について説明する。第2実施の形態では、ハブ130の第2壁133に第2部分80及び第2保持部136が設けられる場合について説明した。これに対し第3実施の形態では、第2部分143及び第2保持部145に加え、第2壁142にガイド部146が設けられる場合について説明する。なお、第1実施の形態および第2実施の形態で説明した部分と同一の部分については、同一の符号を付して以下の説明を省略する。図11は第3実施の形態における変速機に用いられるハブ140の部分拡大図である。図11では、ハブ140の周方向の図示が省略されている。ハブ140は、第1実施の形態で説明した変速機1のハブ70に代えて配置される。

[0063] 図11に示すようにハブ140は、第1軸2又は第2軸3（図1参照）に結合する円筒状の部材であり、軸方向に沿う溝部141が外周に形成されている。溝部141は、径方向へ向かって凹む部位であり、周方向へ間隔をあけて互いに対向する第1壁132及び第2壁142を備えている。

[0064] 第2壁142は、軸方向の外側から中央部144へ向かうにつれて周方向へ（第1壁132に近づく方向へ）上昇傾斜する第2部分143と、第2部分143の軸方向の外側に接続されると共に軸方向の内側から外側へ向かうにつれて周方向へ（第1壁132から離れる方向へ）下降傾斜する第2保持部145と、第2保持部145の軸方向の外側に接続されると共に軸方向の外側へ向かって周方向へ上昇傾斜するガイド部146とを備えている。

[0065] 第2部分143及び第2保持部145は、軸方向に対する傾きが互いに異なる傾斜面である。軸に平行であって第2部分143と第2保持部145との境界147を通る平面（図示せず）と第2部分143とのなす角は、該平

面と第2保持部145とのなす角より大きく設定されている。該平面と第2保持部145とのなす角は $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ に設定される。また、第2部分143と第2保持部145との境界147の軸方向の位置は、第1部分77と第1保持部134との境界135の軸方向の位置より軸方向の内側（中央部78、144寄り）に設定されている。第2保持部145とガイド部146との境界148の軸方向の位置は、第1部分77と第1保持部134との境界135の軸方向の位置と同一に設定される。

[0066] ハブ140は、被動ギヤ42（図1参照）から駆動ギヤ41へ動力が伝達されるコースト走行時に（図5参照）、第1保持部134に凸部105が当接し、駆動ギヤ41から被動ギヤ42（図1参照）へ動力が伝達されるドライブ走行時に（図6参照）、第1保持部134と対向するガイド部146に凸部105が当接する。ガイド部146は、第2保持部145へ向かって下降傾斜する傾斜面なので、凸部105に作用するスラスト力により、凸部105は境界148を超えて第2保持部145へ移動する。これにより、低速段から高速段への変速を待機状態にできるので、変速時のショックを抑制できる。

[0067] 第2保持部145は、軸方向に対して傾く方向がガイド部146とは異なるので、ドライブ走行時（変速時以外）に凸部105が中央部144へ向かって移動することを防止できる。第2保持部136によりクラッチリング90と駆動ギヤ41（変速ギヤ）とが噛み合う方向のスラスト力が凸部105に作用するので、クラッチリング90がニュートラル方向へ移動して駆動ギヤ41との噛み合いが外れるギヤ抜けを防止できる。

[0068] 溝部141の加工に併せて第2壁142に第2保持部145を設けることでドライブ走行時のギヤ抜けを防止でき、また第2壁142に加工時のガイド部146を形成するので、ギヤ抜け等を防ぐために駆動ギヤ41等の変速ギヤやクラッチリング90の歯（第1歯95及び第2歯100）に斜面を設ける等の加工を不要にできる。よって、ドライブ走行時のギヤ抜けを防ぎつつ部品（駆動ギヤ41やクラッチリング90等）の加工を簡素化できる。

- [0069] 以上、実施の形態に基づき本発明を説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で種々の改良変形が可能であることは容易に推察できるものである。例えば、変速機 1 の変速段の数、溝部 7 3, 1 3 1, 1 4 1 及び凸部 1 0 5 の数、第 1 歯 9 5 及び第 2 歯 1 0 0 の数等は適宜設定できる。
- [0070] 上記各実施の形態では、変速機 1 を自動車に搭載する場合について説明したが、これに限られるものではなく、建設機械、産業車両、農業機械等に変速機 1 を搭載することは当然可能である。この場合も変速機 1 により変速時のトルク切れを解消できる。その結果、第 1 軸 2 (駆動軸) の空回りをなくし燃費を改善できる。
- [0071] 上記各実施の形態では、ハブ 7 0, 1 3 0, 1 4 0 に溝部 7 3, 1 3 1, 1 4 1 が形成され、クラッチリング 9 0 に凸部 1 0 5 が設けられる場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。これとは逆に、ハブ 7 0, 1 3 0, 1 4 0 の外周面に凸部 1 0 5 を設け、クラッチリング 9 0 の内周面に溝部 7 3, 1 3 1, 1 4 1 を設けることは当然可能である。この場合も、凸部 1 0 5 に当接した溝部 7 3, 1 3 1, 1 4 1 の壁にスラスト力を作用させて、クラッチリング 9 0 を軸方向へ移動させることができるからである。
- [0072] 上記各実施の形態では、凸部 1 0 5 が円柱状 (正面視が円形状) に形成される場合について説明したが、必ずしもこれに限られるものではない。溝部 7 3, 1 3 1, 1 4 1 の壁に凸部 1 0 5 が当接して軸方向の分力 (スラスト力) を生じさせることができれば、四角柱等の多角柱状、四角錐等の多角錐状、円錐状等の円柱状以外の形に凸部 1 0 5 を形成することは当然可能である。
- [0073] 上記の各実施形態は、それぞれ、他の実施形態が有する構成の一部または複数部分を、その実施形態に追加し或いはその実施形態の構成の一部または複数部分と交換等することにより、その実施形態を変形して構成するようにしても良い。例えば、第 2 実施の形態で説明した第 1 保持部 1 3 4 を第 1 実

施の形態におけるハブ 7 0 に設けること、第 3 実施の形態で説明した第 2 保持部 1 4 5 を第 1 実施の形態におけるハブ 7 0 に設けること等、適宜設定できる。

符号の説明

[0074]	1	変速機
	2	第 1 軸
	3	第 2 軸
	1 0	1 速ギヤ (変速ギヤの一部)
	2 0	2 速ギヤ (変速ギヤの一部)
	3 0	3 速ギヤ (変速ギヤの一部)
	4 0	4 速ギヤ (変速ギヤの一部)
	5 0	5 速ギヤ (変速ギヤの一部)
	6 0	6 速ギヤ (変速ギヤの一部)
	1 1, 2 1, 3 1, 4 1, 5 1, 6 1	駆動ギヤ
	1 2, 2 2, 3 2, 4 2, 5 2, 6 2	被動ギヤ
	7 7	第 1 部分
	8 0, 1 4 3	第 2 部分
	9 0	クラッチリング
	1 0 5	凸部
	1 1 0	操作部
	1 1 4	凹凸部材 (付勢部の一部)
	1 1 8	ボール (付勢部の一部)
	1 1 9	バネ (付勢部の一部)
	1 3 0, 1 4 0	ハブ
	1 3 1, 1 4 1	溝部
	1 3 2	第 1 壁
	1 3 3, 1 4 2	第 2 壁
	1 3 4	第 1 保持部

1 3 6, 1 4 5 第2保持部

請求の範囲

[請求項1]

動力が入力される第1軸と、

その第1軸に沿って配置される第2軸と、

前記第1軸および前記第2軸にそれぞれ配置されて互いに噛み合う駆動ギヤ及び被動ギヤを備え、前記駆動ギヤ又は前記被動ギヤの一方が前記第1軸または前記第2軸に対して相対回転可能に構成される複数段の変速ギヤと、

前記駆動ギヤ及び前記被動ギヤの一方と並んで前記第1軸または前記第2軸に配置されると共に前記第1軸または前記第2軸に対して相対回転不能な複数のハブと、

そのハブのそれぞれに軸方向へ相対移動可能に装着されると共に、軸方向の第1位置で前記駆動ギヤ又は前記被動ギヤを前記ハブに結合し、前記第1位置から軸方向の第2位置へ移動して前記駆動ギヤ又は前記被動ギヤと前記ハブとを分離するクラッチリングと、

そのクラッチリングを軸方向へ移動させる操作部とを備え、

前記ハブ又は前記クラッチリングの一方は、径方向に突出する凸部を備え、

前記ハブ又は前記クラッチリングの他方は、回転方向および軸方向へ前記凸部が相対移動する溝部を備え、

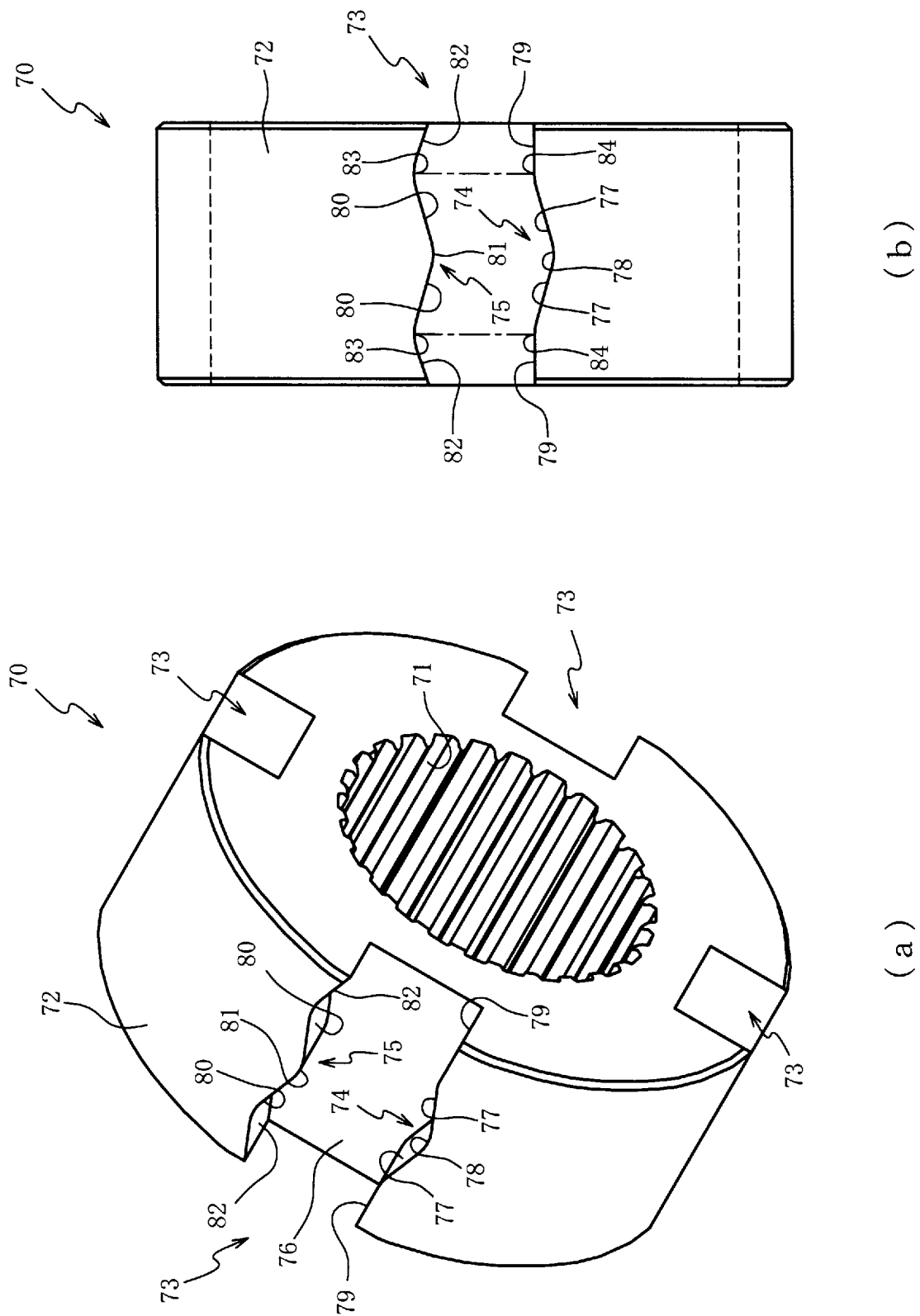
その溝部は、第1壁と、その第1壁と回転方向に対向する第2壁とを備え、その第2壁および前記第1壁は、前記凸部に当接して前記ハブと前記クラッチリングとを一体に回転させ、

前記第1壁は、軸方向に対して傾き、前記第1位置から前記第2位置へ向かう軸方向の力を前記凸部に生じさせる第1部分と、

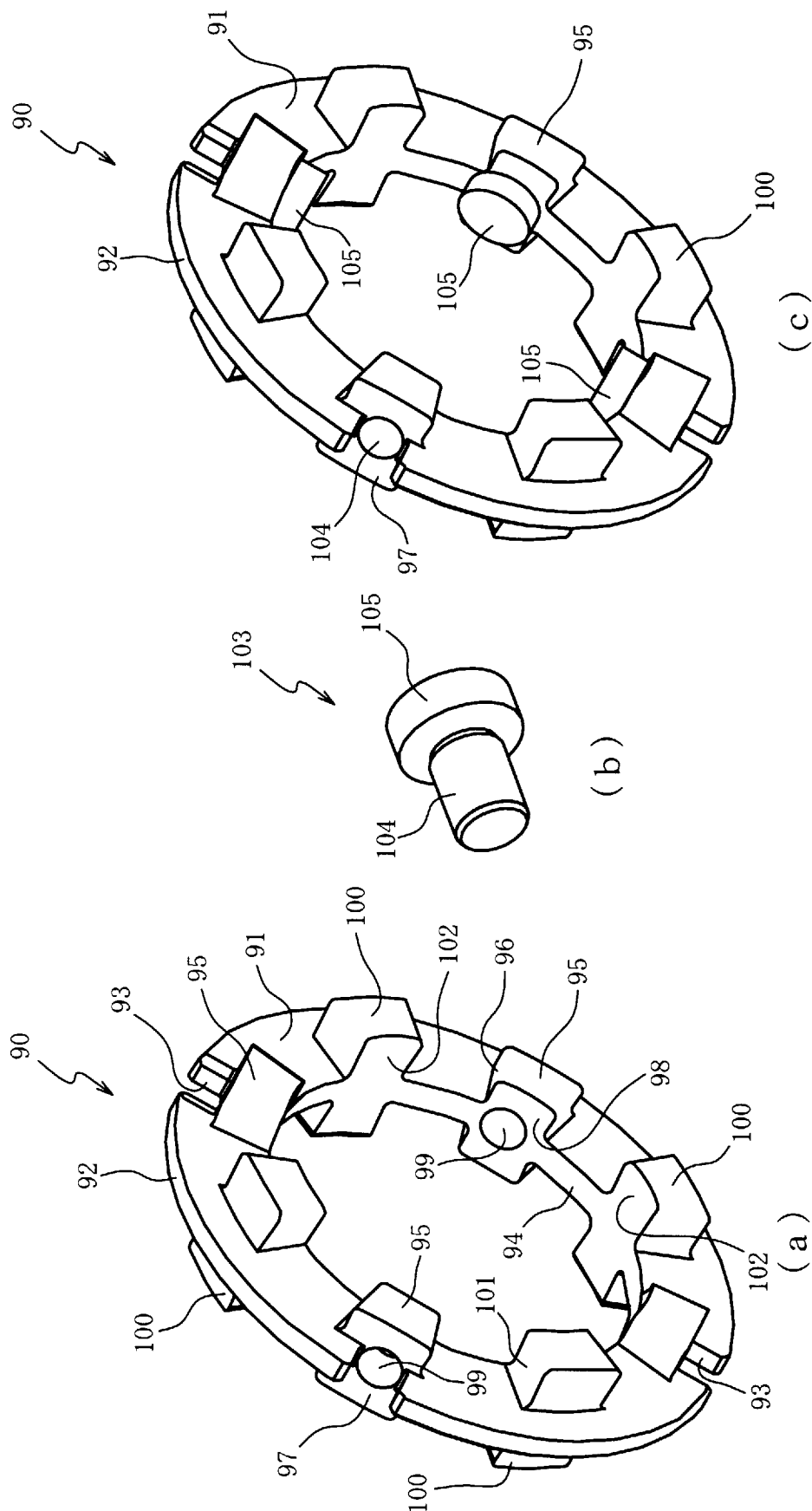
その第1部分に接続され、前記被動ギヤから前記駆動ギヤへ動力を伝達するコースト走行時に前記第1位置から前記第2位置へ向かう前記凸部の相対移動を抑制する第1保持部とを備えていることを特徴とする変速機。

- [請求項2] 前記第2壁は、軸方向に対して傾き、前記第2位置から前記第1位置へ向かう軸方向の力を前記凸部に生じさせる第2部分と、
- その第2部分に接続され、軸方向に対して傾き、前記駆動ギヤから前記被動ギヤへ動力を伝達するドライブ走行時に前記第2位置から前記第1位置へ向かう軸方向の力を前記凸部に生じさせる第2保持部とを備えていることを特徴とする請求項1記載の変速機。
- [請求項3] 前記第2保持部は、前記第2部分と前記第2保持部との境界が、前記第1部分と前記第1保持部との境界より軸方向の前記第2位置寄りに位置するように設けられていることを特徴とする請求項2記載の変速機。
- [請求項4] 前記操作部は、前記駆動ギヤから前記被動ギヤへ動力を伝達するドライブ走行時に、前記第2位置から前記第1位置へ向かう軸方向の付勢力を前記クラッチリングに付与する付勢部を備え、
- 前記操作部により前記駆動ギヤ又は前記被動ギヤの最も近くに前記クラッチリングを移動させたときの前記凸部の軸方向の位置が、前記第1保持部の軸方向の位置と同一に設定されていることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の変速機。

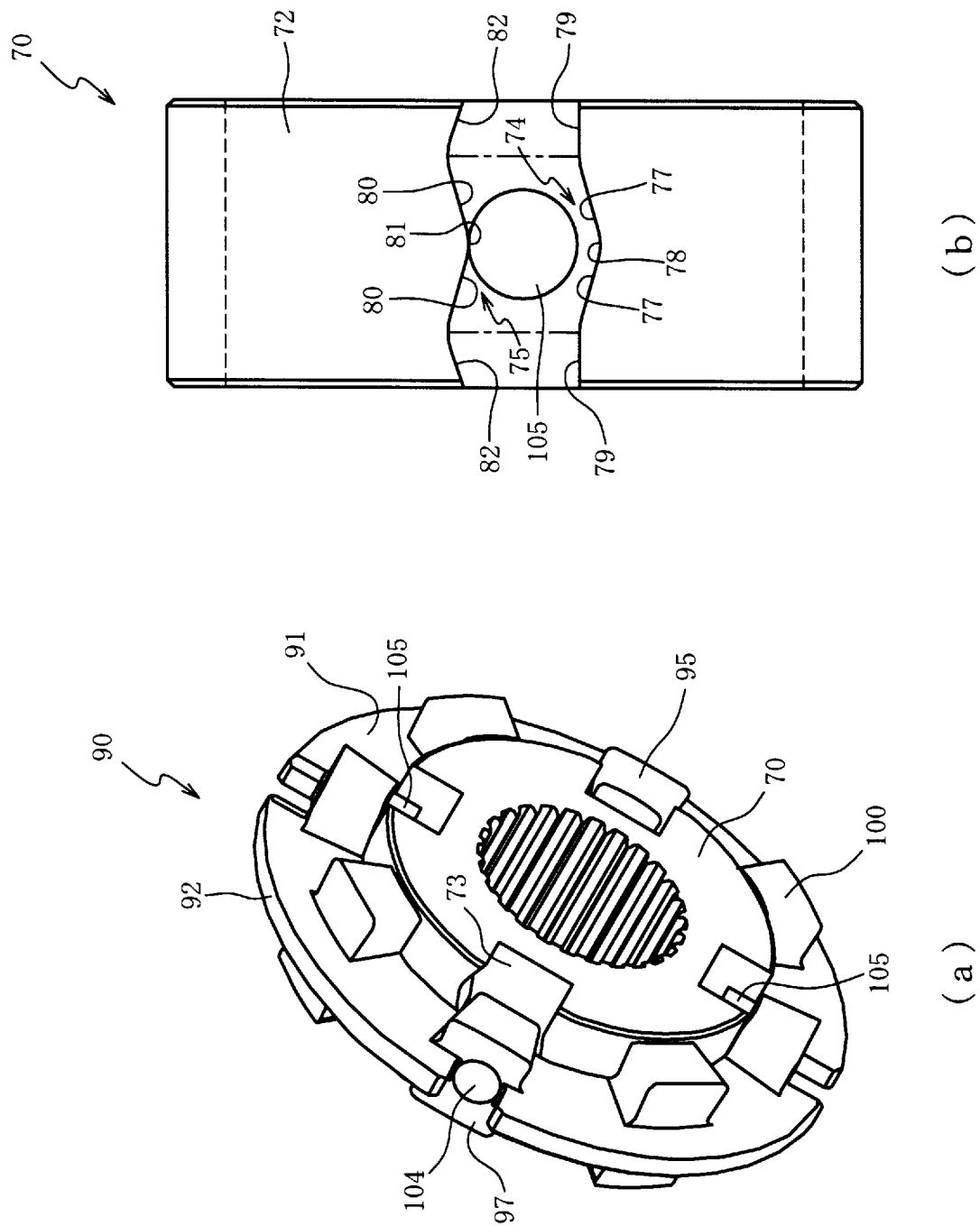
[図2]



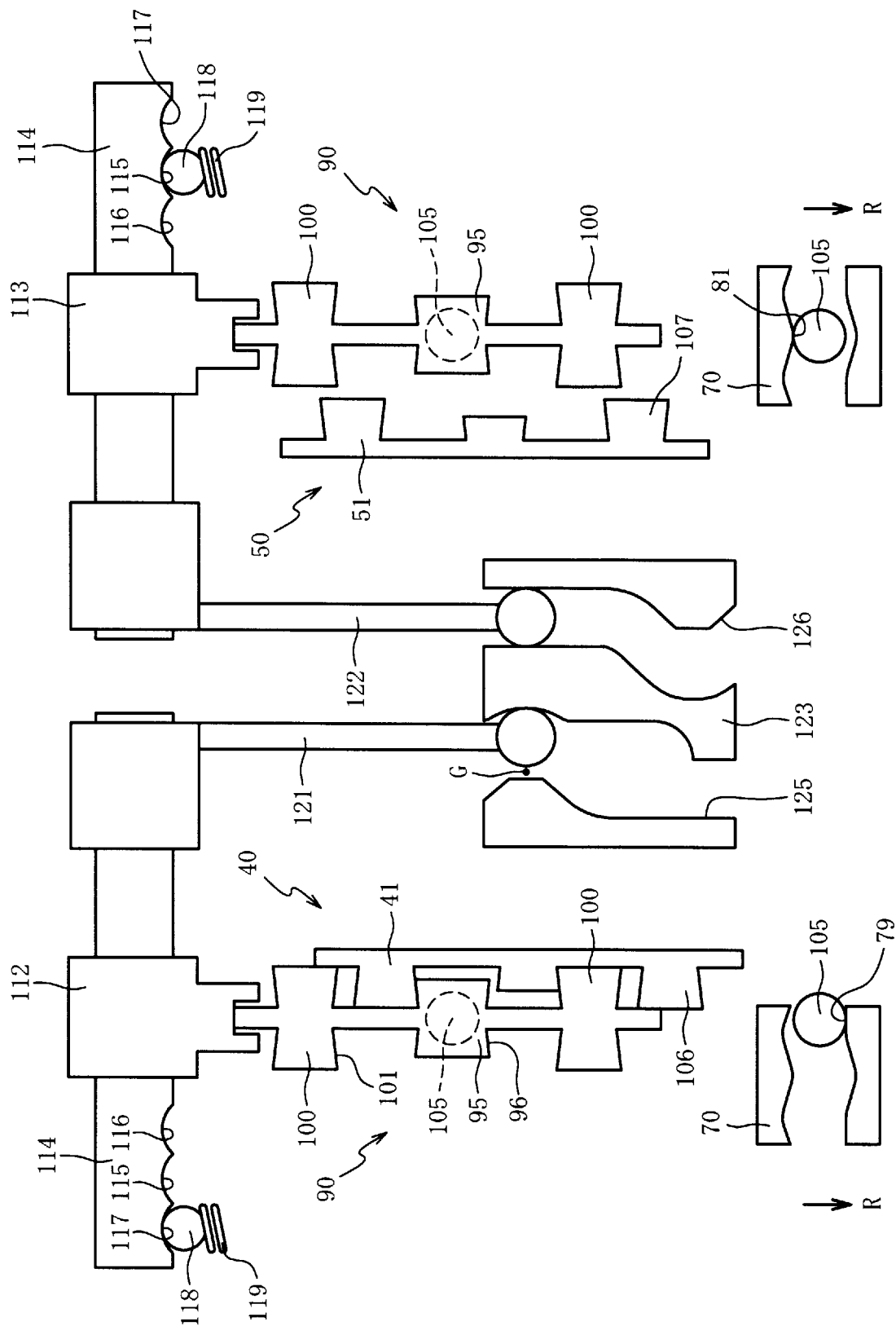
[図3]



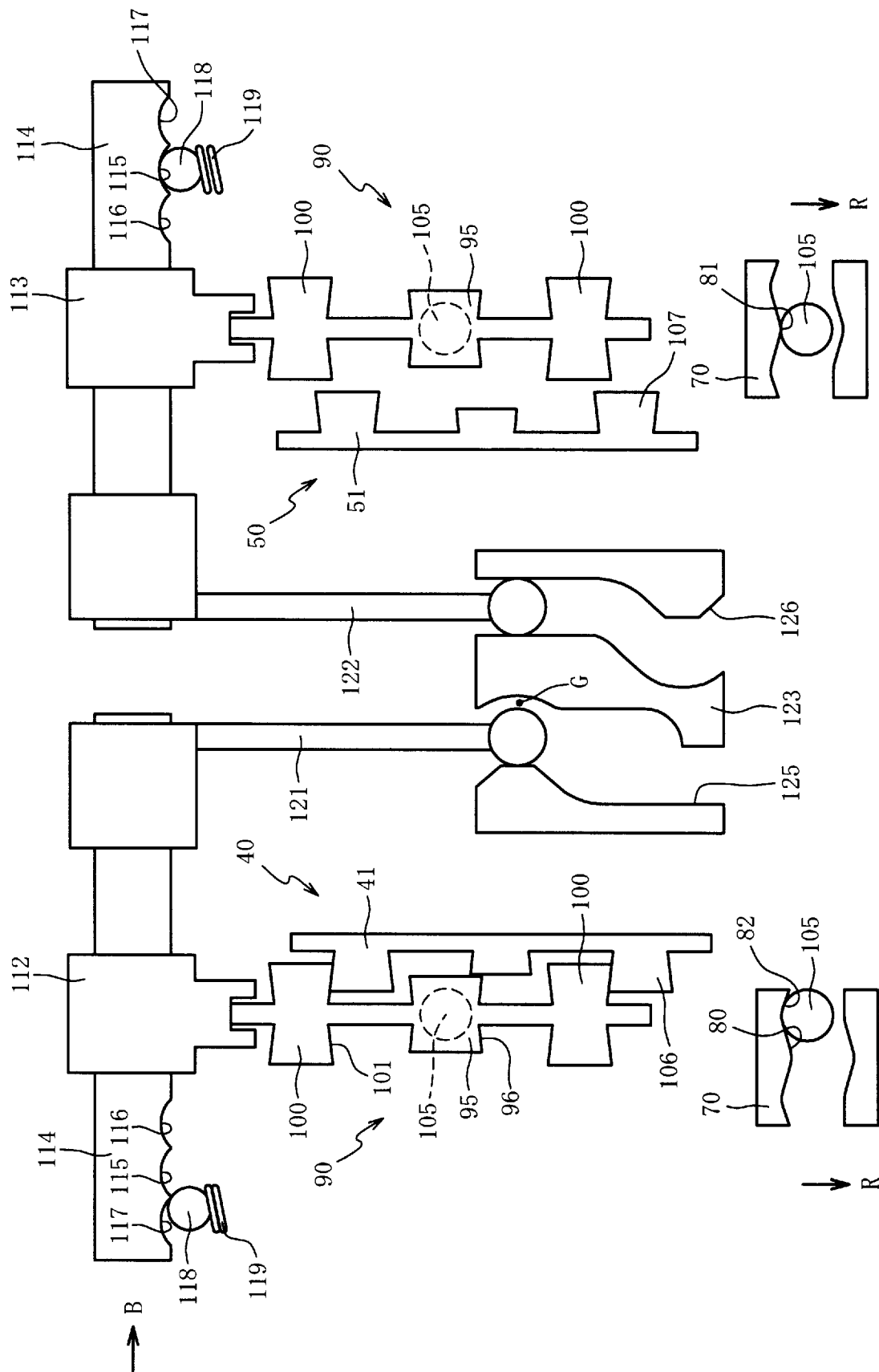
[図4]



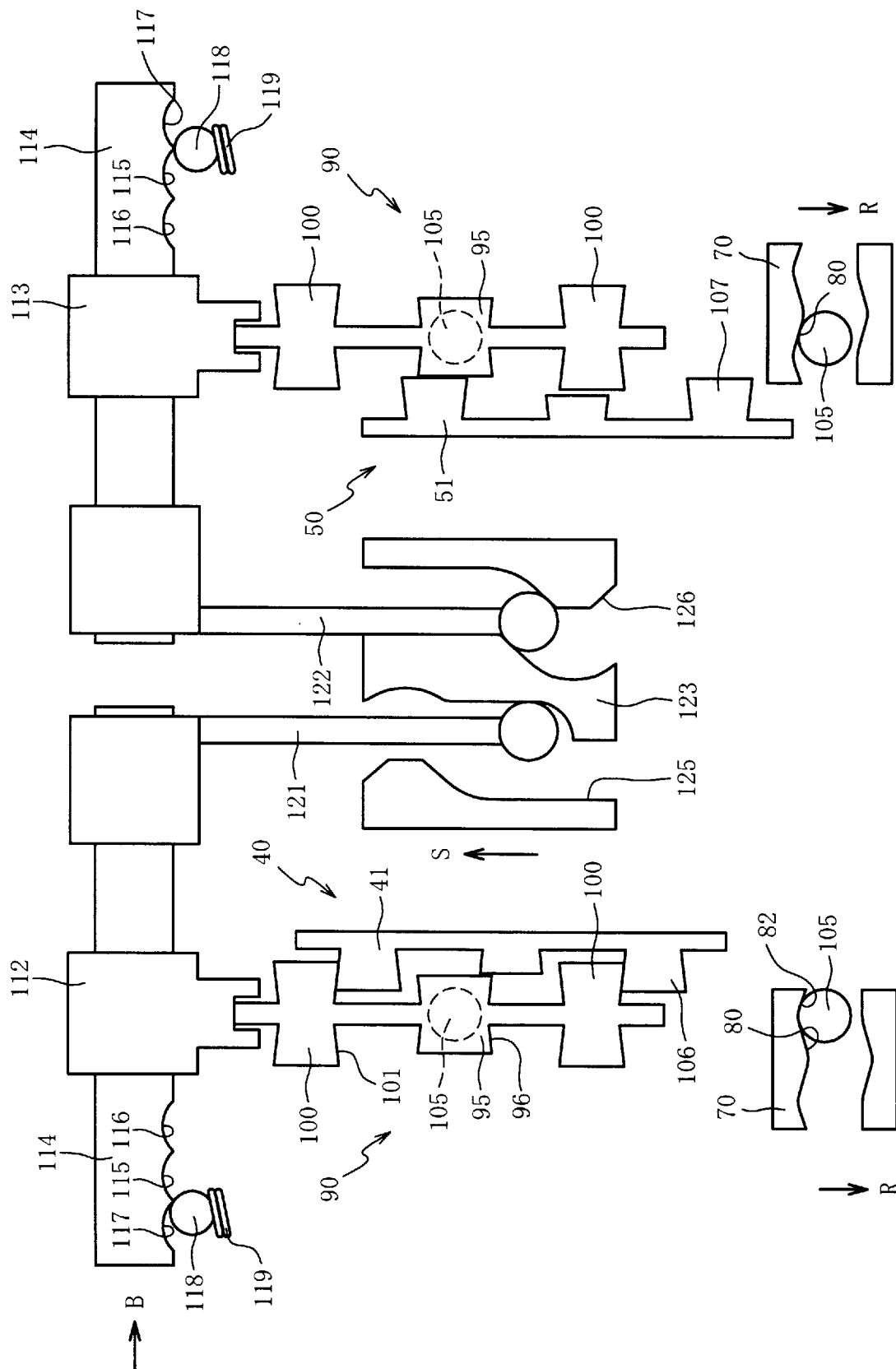
[図5]



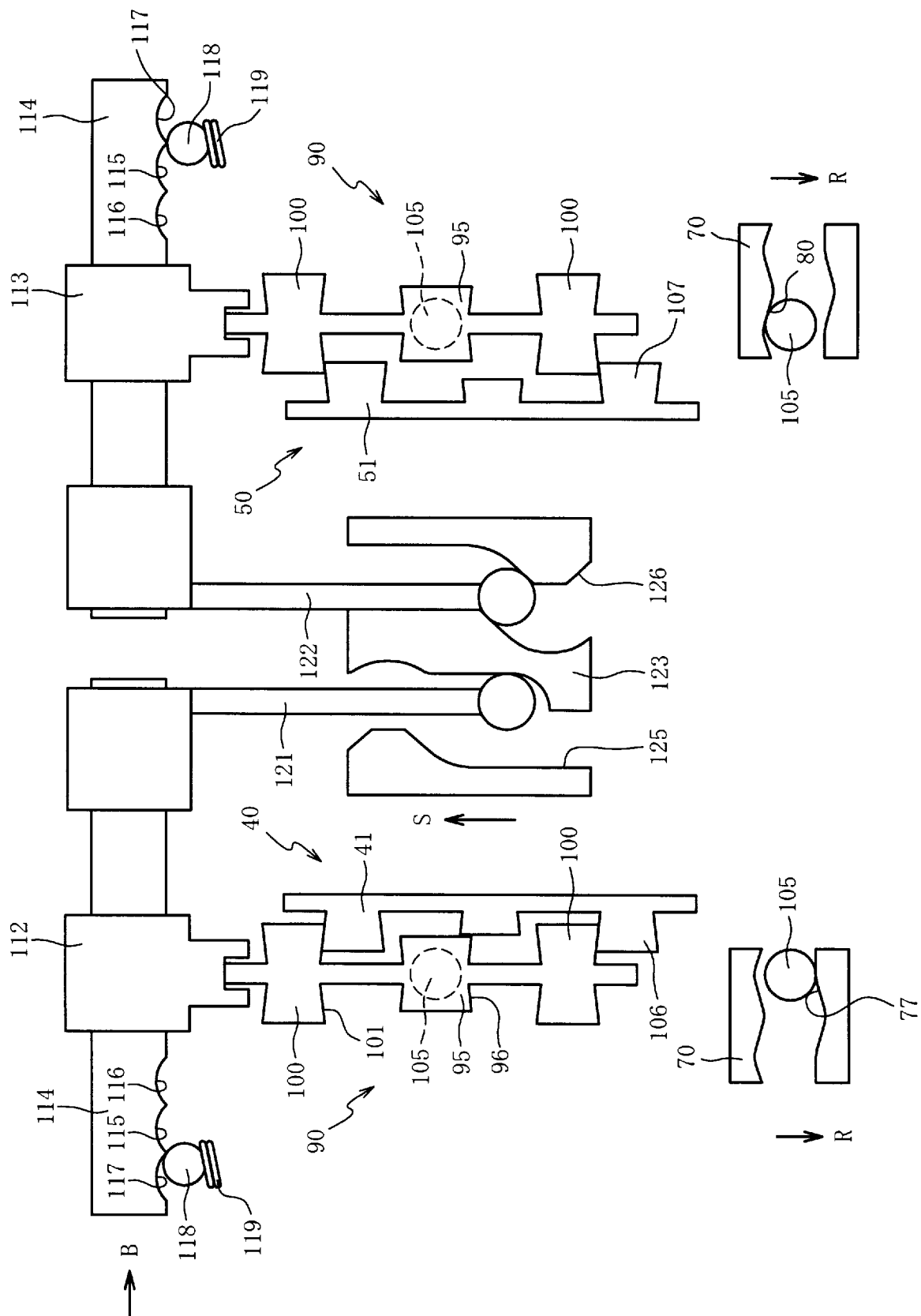
[図6]



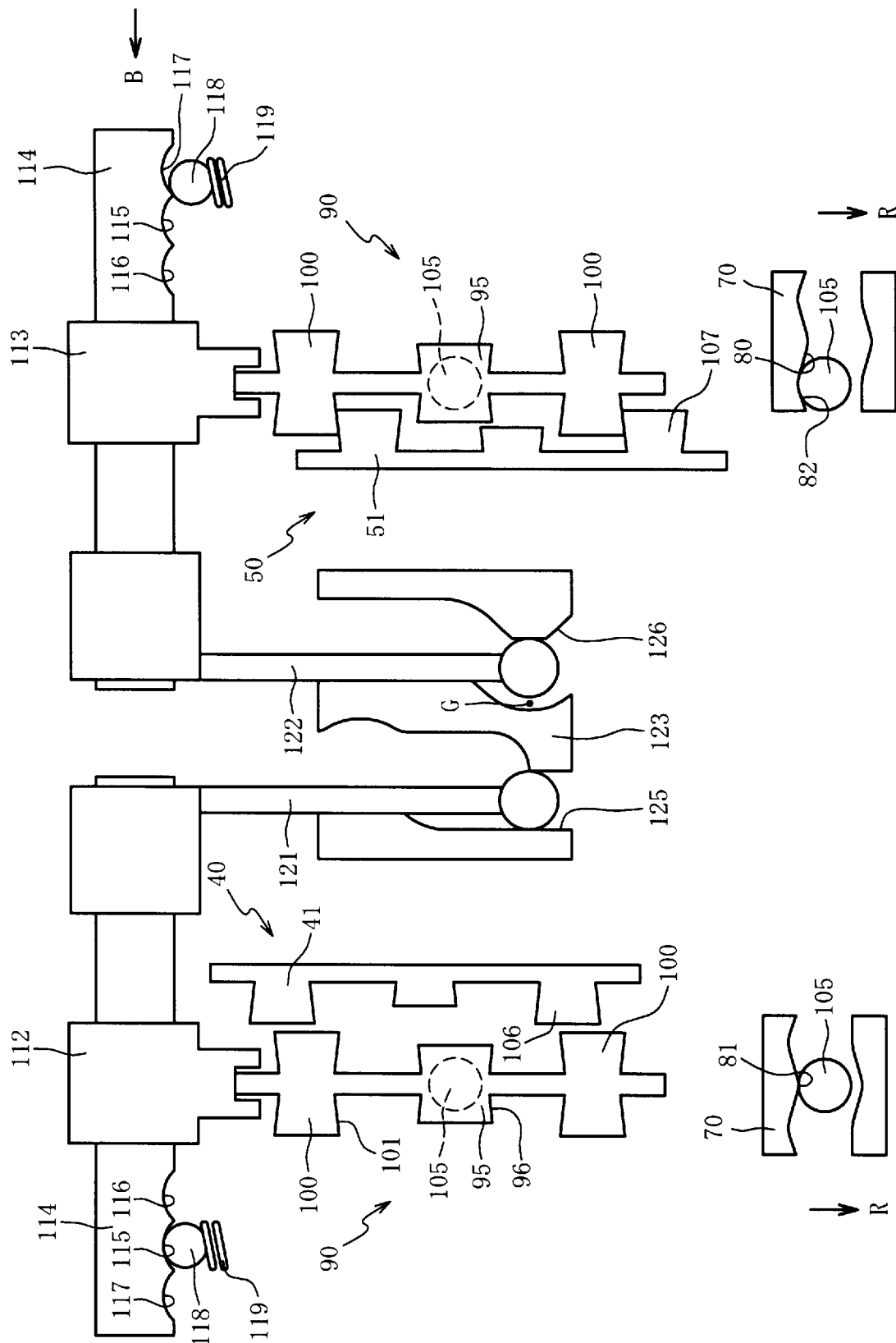
[図7]



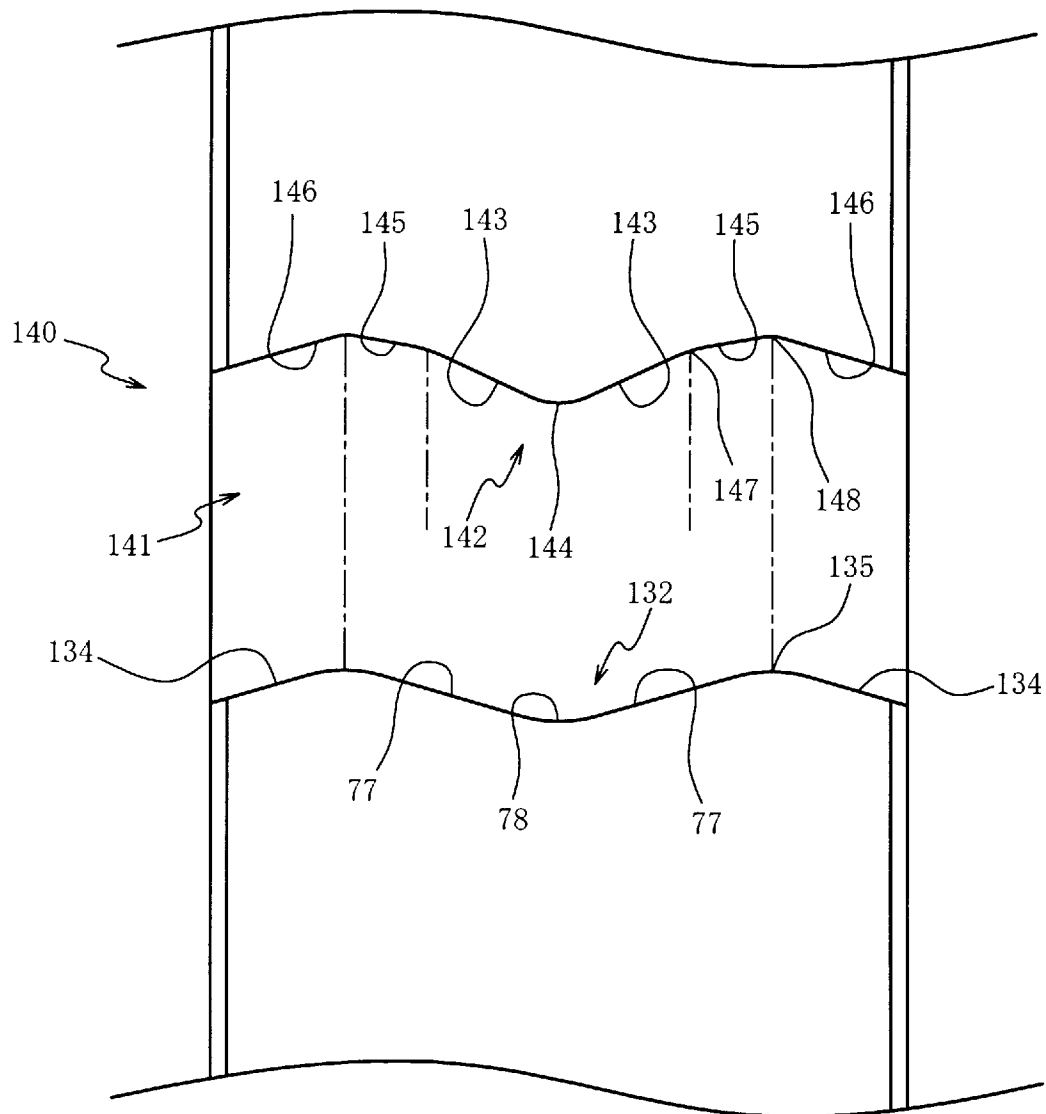
[図8]



[図9]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/071093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D11/10(2006.01)i, F16D23/02(2006.01)i, F16H3/083(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)

F16D11/10, F16D23/02, F16H3/083

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 A	JP 2012-127471 A (Ikeya Formula Co., Ltd.), 05 July 2012 (05.07.2012), paragraphs [0021] to [0059]; fig. 3, 4 & US 2013/0228027 A1 & WO 2012/066740 A1 & EP 2650560 A1 & CN 103299104 A	1, 2, 4 3

☐ 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
29 September 2015 (29.09.15)

Date of mailing of the international search report
13 October 2015 (13.10.15)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D11/10(2006.01)i, F16D23/02(2006.01)i, F16H3/083(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. F16D11/10, F16D23/02, F16H3/083

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 A	JP 2012-127471 A（株式会社イケヤフォーミュラ）2012.07.05, 段落 [0021] - [0059], [図3], [図4] & US 2013/0228027 A1 & WO 2012/066740 A1 & EP 2650560 A1 & CN 103299104 A	1, 2, 4 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

「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

2 9 . 0 9 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 0 . 2 0 1 5

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）

北中 忠

3 J

4 6 5 5

電話番号 03-3581-1101 内線 3328