

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-190828

(P2017-190828A)

(43) 公開日 平成29年10月19日(2017.10.19)

(51) Int.Cl.
F16H 57/12 (2006.01)

F1
F16H 57/12

テーマコード(参考)

C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2016-80283 (P2016-80283)
(22) 出願日 平成28年4月13日(2016.4.13)

(71) 出願人 000003207
トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地
(74) 代理人 110001243
特許業務法人 谷・阿部特許事務所
(72) 発明者 角 豪
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

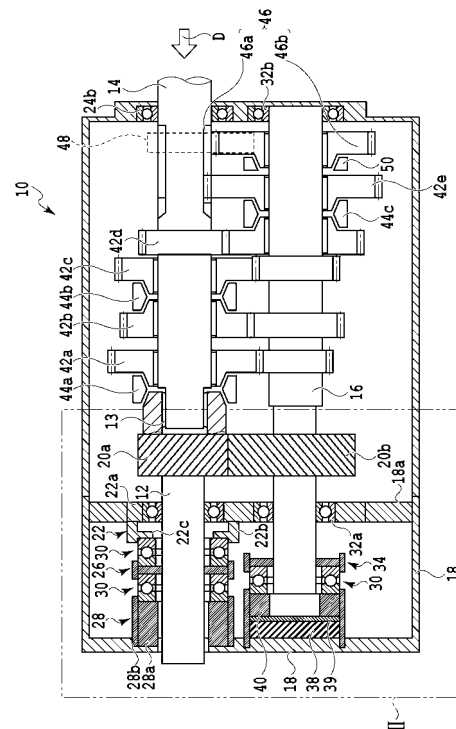
(54) 【発明の名称】 変速機の歯打ち振動抑制構造

(57) 【要約】

【課題】 回転方向の歯打ち振動の発生を抑制する。

【解決手段】 本発明に係る変速機の歯打ち振動抑制構造は、第1のはずば歯車20aが設けられた入力軸12と、第1のはずば歯車20aが噛み合う第2のはずば歯車20bが設けられ、入力軸12と並列に配置されたカウンタ軸16と、を回転可能に収容する変速機ケース18を備える変速機において、入力軸12をその軸方向の所定位置に回転自在に保持する保持手段と、第1のはずば歯車20a及び第2のはずば歯車20bの対20における「はずば」のねじれ方向に依存してカウンタ軸16に及ぼされるスラスト力を相殺する軸方向に、カウンタ軸16を回転自在に付勢する付勢手段が設けられている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 のはすば歯車が設けられた入力軸と、当該第 1 のはすば歯車が噛み合う第 2 のはすば歯車が設けられ、前記入力軸と並列に配置されたカウンタ軸と、を回転可能に収容する変速機ケースを備える変速機において、

前記入力軸をその軸方向の所定位置に回転自在に保持する保持手段と、

前記第 1 のはすば歯車及び第 2 のはすば歯車の対における「はすば」のねじれ方向に依存して前記カウンタ軸に及ぼされるスラスト力を相殺する軸方向に、前記カウンタ軸を回転自在に付勢する付勢手段が設けられていることを特徴とする変速機の歯打ち振動抑制構造。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、変速機の歯打ち振動抑制構造、特に、はすば歯車対を備える変速機の歯打ち振動抑制構造に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般に、駆動力源であるエンジンにクラッチ等を介して連結される入力軸と、それと同軸にニードルベアリングなどを介してその軸心まわりに相対回転可能に連結されると共に、差動歯車装置等を介して駆動輪に連結される出力軸と、それら入力軸及び出力軸と並列に設けられたカウンタ軸とを変速機ケース内に備える車両用変速機であって、入力軸に設けられたはすば歯車とカウンタ軸に設けられたはすば歯車との対が噛み合わされて構成されている車両用変速機が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2010 - 216560 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

30

ところで、上記のはすば歯車の対を備える車両用変速機において、車両の停車中であって、その変速機のシフトポジションがニュートラル、スロットルバルブが全閉、且つクラッチが接続状態にあるときは、エンジンからの駆動力がクラッチ、入力軸に設けられたはすば歯車、及びカウンタ軸に設けられたはすば歯車を介してカウンタ軸に伝達される。この状態では、潤滑油などによりカウンタ軸に及ぼされる回転抵抗はさほど小さくなく、入力軸及びそれに設けられたはすば歯車の回転方向と、それに噛み合っているはすば歯車の対における「はすば」のねじれ方向に依存して、入力軸及びカウンタ軸にそれぞれ逆方向にスラスト力が作用する。この結果、このはすば歯車の対において、それぞれの回転方向の歯面ズレ（又はガタ）及びスラスト方向の歯面ズレ（又はガタ）が発生する。

【0005】

40

かかる状態において、通常アイドリング状態にあるエンジンからのトルク変動が入力軸に負荷されると、入力軸及びそのはすば歯車は変動した回転状態になり、カウンタ軸及びそのはすば歯車は回転方向のズレ又はガタを介して回転とトルクが伝達されるので、回転角振幅差が生じる（図 3（A）参照）。その様子は、相対回転角振幅が発生した状態になる（図 3（B）参照）。その結果、このような相対回転角振幅が発生した状態では、はすば歯車の対の歯面の衝突が発生し、回転方向の歯打ち振動（音）が発生するという問題が生じた。

【0006】

そこで、本発明はかかる問題を解消すべく創案され、その課題は、このような回転方向の歯打ち振動（音）の発生を抑制することができる変速機の歯打ち振動抑制構造を提供す

50

ることにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決する本発明に係る変速機の歯打ち振動抑制構造は、第1のはずば歯車が設けられた入力軸と、当該第1のはずば歯車が噛み合う第2のはずば歯車が設けられ、前記入力軸と並列に配置されたカウンタ軸と、を回転可能に収容する変速機ケースを備える変速機において、

前記入力軸をその軸方向の所定位置に回転自在に保持する保持手段と、

前記第1のはずば歯車及び第2のはずば歯車の対における「はずば」のねじれ方向に依存して前記カウンタ軸に及ぼされるスラスト力を相殺する軸方向に、前記カウンタ軸を回転自在に付勢する付勢手段が設けられていることを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明に係る変速機の歯打ち振動抑制構造によれば、入力軸はその軸方向の所定位置に保持手段によって回転自在に保持され、カウンタ軸は第1のはずば歯車及び第2のはずば歯車の対における「はずば」のねじれ方向に依存してカウンタ軸に及ぼされるスラスト力を相殺する軸方向に、付勢手段によって付勢されているので、前記第1のはずば歯車及び第2のはずば歯車対における「はずば」の歯面間にズレ又はガタの発生が抑制される。これにより、エンジンからのトルク変動が入力軸に負荷される場合であっても、入力軸及びそのはずば歯車とカウンタ軸及びそのはずば歯車とは、回転角振幅差が生じることが抑制される。換言すると、同一の回転角振幅で同期して回転するので、回転方向の歯打ち振動の発生が抑制され、歯打ち音を抑制することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態による歯打ち振動抑制構造を備える手動変速機を示す断面図である。

【図2】(A)は図1における一点鎖線で囲む領域IIの拡大断面図であり、(B)は端面図である。

【図3】従来技術による入力軸とカウンタ軸の作動の様子を説明するためのタイムチャートであり、(A)は回転角振幅、(B)は相対回転角、(C)は回転加速度をそれぞれ示す。

30

【図4】本発明の一実施形態による入力軸とカウンタ軸の作動の様子を説明するための図3に対応するタイムチャートであり、(A)は回転角振幅、(B)は相対回転角、(C)は回転加速度をそれぞれ示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

次に、添付図面を参照しながら、本発明を実施するための形態について説明する。

【0011】

図1は、本発明が好適に適用される車両用手動変速機10の構成を概略的に示す断面図であり、図2(A)は図1における一点鎖線で囲む領域IIの拡大断面図であり、図2(B)は端面図である。

40

【0012】

車両用の手動変速機10(以下、単に変速機10という)は、FF(フロントエンジン・フロントドライブ)車両に好適に用いられる横置き型の歯車式変速装置であり、図示しないクラッチ等を介して駆動力源である不図示のエンジンに連結される入力軸12と、その入力軸12と同軸に、例えば、ニードルベアリング13を介して軸心まわりに相対回転可能に連結されると共に、図示しない差動歯車装置等を介して駆動輪に連結される出力軸14と、それら入力軸12及び出力軸14と並列に設けられたカウンタ軸16とを、非回転部材である変速機ケース18内に備えて構成されている。さらに、上記変速機10では、入力軸12に設けられた第1のはずば歯車20aとカウンタ軸16に設けられた第2の

50

はすば歯車 20b とが相互に噛み合わされて、はすば歯車の対 20 を構成している。なお、図示しないクラッチの接続時において、上記入力軸 12 及びカウンタ軸 16 は駆動力源としてのエンジンからの出力により常に回転される。

【0013】

ここで、本実施形態に係る変速機 10 においては、図 2 (A) に示されるように、第 1 のはすば歯車 20a は右ねじりの「はすば」であるのに対し、第 2 のはすば歯車 20b は左ねじりの「はすば」であり、入力軸 12 の回転方向がエンジンからの負荷の入力方向 (図 2 (A) に矢印 A で示されている) から見て時計回り (図 2 (B) に矢印 B で示されている) であるとき、入力軸 12 には矢印 C 方向のスラスト力が作用するのに対し、カウンタ軸 16 には矢印 D 方向のスラスト力が作用する。

10

【0014】

上記変速機 10 は、例えば、運転席近傍に設けられた図示しないシフト操作装置の操作に応じて、複数の変速段のうちのいずれかを選択的に成立させる機械式の手動変速機である。

【0015】

本実施形態に係る変速機 10 は、変速機ケース 18 の一部として軸心方向に直交して配置された中間隔壁 18a を備えている。そして、入力軸 12 は中間隔壁 18a に取付けられた後述の第 1 の環状支持部材 22 を介して支持された第 1 の玉軸受 24a によって回転自在に支持されている。なお、入力軸 12 に同軸にニードルベアリング 13 を介してその軸心まわりに相対回転可能に連結された出力軸 14 は、さらに変速機ケース 18 の端壁 (図 1 では右端壁) に第 2 の玉軸受 24b によって回転自在に支持されている。第 1 の環状支持部材 22 は、第 1 の玉軸受 24a を収容する穴を有する環状基部 22a と、当該環状基部 22a から軸方向に突出する円筒状部 22b と、当該円筒状部 22b の内側に軸方向の段部を有して設けられた環状柵部 22c とを有し、後述のスラスト軸受 30 が配設される環状凹部を形成している。

20

【0016】

さらに、入力軸 12 には環状のフランジ部材 26 が軸方向に相対移動不能に設けられている。この環状のフランジ部材 26 は、中心部のフランジ部 26a とこのフランジ部 26a に対して軸方向に段部を有して外周に設けられた円筒状部 26b とから形成されており、フランジ部 26a の両側に、上述の第 1 の環状支持部材 22 と同様に、後述のスラスト軸受 30 が配設される環状凹部が形成されている。

30

【0017】

また、変速機ケース 18 の端壁 (図 1 では左端壁) には第 2 の環状支持部材 28 が取付けられている。第 2 の環状支持部材 28 は入力軸 12 が挿通される穴を有する環状基部 28a と当該環状基部 28a の外周に軸方向に段部を有して設けられた円筒状部 28b を備えており、上述の第 1 の環状支持部材 22 と同様に、後述のスラスト軸受 30 が配設される環状凹部が形成されている。

【0018】

そして、上記第 1 の環状支持部材 22 と環状のフランジ部材 26 との間、及び第 2 の環状支持部材 28 と環状のフランジ部材 26 との間で、それぞれ、上述の環状凹部にスラスト軸受 30 が配設されている。すなわち、これらのスラスト軸受 30 は、第 1 の環状支持部材 22 と環状のフランジ部材 26 との間においては、円筒状部 22b と環状柵部 22c とで画成される環状凹部及び円筒状部 26b とフランジ部 26a とで画成される環状凹部に渡って配設されている。また、第 2 の環状支持部材 28 と環状のフランジ部材 26 との間においては、円筒状部 28b と環状基部 28a とで画成される環状凹部及び円筒状部 26b とフランジ部 26a とで画成される環状凹部に渡ってスラスト軸受 30 が配設されている。

40

【0019】

かくて、上述の第 1 の環状支持部材 22、環状のフランジ部材 26、第 2 の環状支持部材 28、上記第 1 の環状支持部材 22 と環状のフランジ部材 26 との間、及び環状のフラ

50

ンジ部材 26 と第 2 の環状支持部材 28 との間に配設されたスラスト軸受 30 によって、本発明の入力軸 12 をその軸方向の所定位置に回転自在に保持する保持手段が構成されている。

【0020】

さらに、カウンタ軸 16 は変速機ケース 18 の中間隔壁 18a 及び端壁（図 1 では右端壁）にそれぞれ取付けられた第 3 の玉軸受 32a、及び第 4 の玉軸受 32b によって軸方向に僅かに相対移動可能で回転自在に支持されている。そして、カウンタ軸 16 には環状のフランジ部材 34 が軸方向に相対移動不能に設けられている。この環状のフランジ部材 34 は、中心部のフランジ部 34a とこのフランジ部 34a に対して軸方向に段部を有して外周に設けられた円筒状部 34b とから形成されており、上述の環状のフランジ部材 26 と同様に、スラスト軸受 30 が配設される環状凹部が形成されている。

10

【0021】

また、変速機ケース 18 の端壁（図 1 では左端壁）には円筒状部材 36 が固設され、本実施の形態では、当該円筒状部材 36 の内部に、カウンタ軸 16 を回転自在に矢印 D 方向のスラスト力を相殺する方向に付勢する弾性材 38 が配置されている。弾性材 38 は、本実施の形態では、ゴム材料から円盤状に構成され、この弾性材 38 を覆う保護用の弾性プレート 39 及びこの弾性プレート 39 に隣接して設けられた環状のスペーサ部材 40 を有して形成されている。これらの弾性プレート 39 及び環状のスペーサ部材 40 は、弾性材 38 の伸縮に応じて円筒状部材 36 に対して摺動可能である。また同じく、円筒状部材 36 の端部とスペーサ部材 40 とによってスラスト軸受 30 が配設される環状凹部が画成されている。

20

【0022】

そして、上記弾性材 38 と環状のフランジ部材 34 との間において、円筒状部 34b とフランジ部 34a とで画成された環状凹部、及び円筒状部材 36 の端部とスペーサ部材 40 とで画成された環状凹部に渡ってスラスト軸受 30 が配設されている。なお、スペーサ部材 40 の厚みは、環状のフランジ部材 34 のカウンタ軸 16 への取付け位置に応じて適宜選択可能である。

【0023】

なお、上述のスラスト軸受 30 は全て、左右 2 つの対向する環状軌道盤 30a の間に、保持器 30b に回転可能に保持された複数の転動体 30c が介在されて構成される周知のものである。したがって、その詳細な説明はここでは省略する。

30

【0024】

なお、上記実施形態では、カウンタ軸 16 に及ぼされる矢印 D 方向のスラスト力を相殺する軸方向に、カウンタ軸 16 を回転自在に付勢する手段として、ゴム材料から構成される円盤状の弾性材 38 を用いたが、これはコイルバネなど弾性力を保持できるものに置き換えてもよい。

【0025】

ここで図 1 に戻るに、本実施形態に係る変速機 10 は、出力軸 14 とカウンタ軸 16 との間に歯数比が異なる複数組の変速歯車（変速歯車対）42a、42b、42c、42d、42e（以下、特に区別しない場合には単に変速歯車 42 という）が配設されると共に、それら各変速歯車 42 に対応して複数の噛合クラッチが設けられた平行軸式の常時噛合式変速機構であり、図示しないシフトセレクトシャフトの駆動によりそれら各噛合クラッチの何れかを選択的に係合させて変速段を切り換える同期装置（同期噛合装置）44a、44b、44c（以下、特に区別しない場合には単に同期装置 44 という）を備えて構成され、前進 6 段の変速段が選択的に成立されるようになっている。

40

【0026】

また、前記変速機 10 において、上記出力軸 14 及びカウンタ軸 16 には、後進走行のための後進歯車（後進歯車対）46 が設けられると共に、その後進歯車 46 における出力軸 14 側の歯車 46a とカウンタ軸 16 側の歯車 46b との間に遊転歯車（アイドル歯車）48 が噛み合わされている。また、上記後進歯車 46 に対応して噛合クラッチが設けら

50

れると共に、その噛合クラッチを係合乃至解放させるための同期装置 50 が設けられており、その同期装置 50 により対応する噛合クラッチが係合されて上記カウンタ軸 16 側の歯車 46 b のそのカウンタ軸 16 に対する相対回転が阻止されることで、後進変速段が成立されるようになっている。なお、本実施形態においては、図 1 に示すように、この後進歯車 46 における出力軸 14 側の歯車 46 a と、上記変速歯車 42 e における出力軸 14 側の歯車とは共通の歯車とされている。

【0027】

前記変速機 10 では、図示しないシフトセレクトシャフトが駆動されて前記同期装置 44 a、44 b、44 c のいずれかにより、前記変速歯車 42 a、42 b、42 c、42 d、42 e のいずれかに対応する噛合クラッチが選択されて係合されると、その選択された変速歯車 42 とカウンタ軸 16 との相対回転が阻止されて所定の変速比（入力軸 12 の回転速度 / 出力軸 14 の回転速度）の変速段が成立される。なお、前記同期装置 44 a により前記第 1 のはすば歯車 20 a に対応する噛合クラッチが係合されると、前記入力軸 12 と出力軸 14 とが直結されて変速比が 1 である変速段が成立される。

10

【0028】

また、前記変速機 10 では、前記同期装置 50 により前記後進歯車 46 に対応する噛合クラッチが係合されると、前記カウンタ軸 16 側の後進歯車 46 b とそのカウンタ軸 16 との相対回転が阻止されて後進変速段が成立される。

【0029】

上述のように構成された変速機 10 では、車両の走行時において、駆動力源であるエンジンから入力軸 12 に回転とトルクが入力される。そして、その回転とトルクは、入力軸 12 に設けられた第 1 のはすば歯車 20 a とこれに噛み合わされた第 2 のはすば歯車 20 b とのはすば歯車対 20 を介してカウンタ軸 16 に伝達され、カウンタ軸 16 と出力軸 14 との間に配設された複数組の変速歯車 42 の選択されたいずれかを介して出力軸 14 に伝達され、車両が駆動される。

20

【0030】

一方、前記変速機 10 において、車両が停止されエンジンからのトルク変動が入力軸 12 に負荷された場合、入力軸 12 は、第 1 の環状支持部材 22、環状のフランジ部材 26、第 2 の環状支持部材 28、第 1 の環状支持部材 22 と環状のフランジ部材 26 との間、及び環状のフランジ部材 26 と第 2 の環状支持部材 28 との間に配設されたスラスト軸受 30 によって構成されている保持手段によって、その軸方向の所定位置に回転自在に保持されている。そして、カウンタ軸 16 は、第 1 のはすば歯車 20 a 及び第 2 のはすば歯車 20 b のはすば歯車対 20 における「はすば」のねじれ方向に依存して、カウンタ軸 16 に及ぼされる矢印 D 方向のスラスト力を相殺する軸方向に、弾性材 38、弾性プレート 39 及びスペーサ部材 40 によって構成されている付勢手段によって付勢されているので、第 1 のはすば歯車 20 a 及び第 2 のはすば歯車 20 b のはすば歯車対 20 における「はすば」の歯面間のズレ又はガタの発生が抑制される。この結果、図 4 (A) に示すように、入力軸 12 及び第 1 のはすば歯車 20 a とカウンタ軸 16 及び第 2 のはすば歯車 20 b とは、回転角振幅差が生じることなく、換言すると、図 4 (B) に示すように、同一の回転角振幅で同期して回転する。したがって、図 4 (C) に示すように、回転方向の歯打ち振動の発生が抑制される。かくて、歯打ち音の発生も好適に抑えられる。

30

40

【0031】

また、上記実施形態に係る変速機 10 においては、入力軸 12 の回転方向がエンジンからの負荷の入力方向（図 2 (A) に矢印 A で示されている）から見て時計回り（図 2 (B) に矢印 B で示されている）であり、第 1 のはすば歯車 20 a は右ねじりの「はすば」であるのに対し、第 2 のはすば歯車 20 b は左ねじりの「はすば」である場合について説明したが、仮に、入力軸 12 の回転方向は同じく時計回りであるが、第 1 のはすば歯車 20 a が左ねじりの「はすば」であるのに対し、第 2 のはすば歯車 20 b が右ねじりの「はすば」である場合には、入力軸 12 には矢印 C 方向と逆方向のスラスト力が作用するのに対し、カウンタ軸 16 には矢印 D 方向と逆方向のスラスト力が作用することになる。この場

50

合には、他の実施形態として、カウンタ軸 16 に及ぼされるこの逆方向のスラスト力を相殺する軸方向に、カウンタ軸 16 を回転自在に付勢するようにすればよい。すなわち、図 1 及び図 2 (A) に示した弾性材 38、弾性プレート 39 及びスペーサ部材 40 によって構成されている付勢手段に代えて、図示はしないが、前述の中間隔壁 18a とカウンタ軸 16 に設けられているフランジ部材 34 との間に、弾性材としてのコイルスプリングとスラスト軸受 30 とを配設するようにしてもよい。かくて、コイルスプリングによってフランジ部材 34 がスラスト軸受 30 を介して付勢されるので、カウンタ軸 16 がそれに及ぼされる逆方向のスラスト力を相殺する軸方向に、回転自在に付勢されることになる。

【0032】

以上、本発明を実施するための形態について説明したが、本発明はこうした実施形態に何等限定されるものではなく、特許請求の範囲に規定された本発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる形態で実施し得ることは勿論である。例えば、本発明は出力軸を介さずにカウンタ軸から出力されるいわゆる二軸式変速機にも適用される。

10

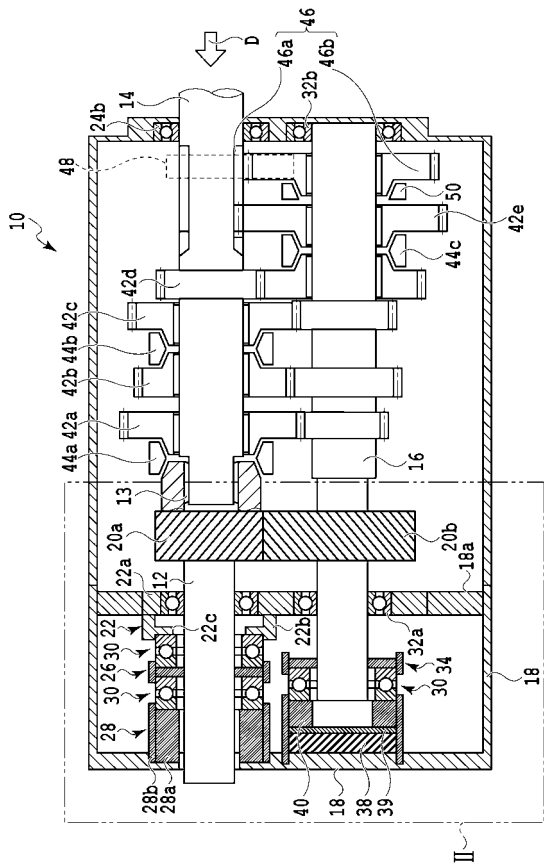
【符号の説明】

【0033】

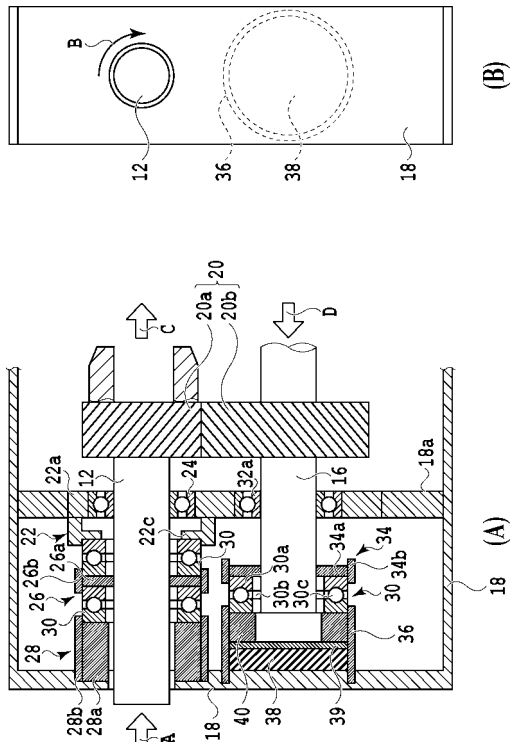
12	入力軸
14	出力軸
16	カウンタ軸
18	変速機ケース
20	はすば歯車の対
20a	第1のはすば歯車
20b	第2のはすば歯車
22	第1の環状支持部材
26	フランジ部材
28	第2の環状支持部材
30	スラスト軸受
38	弾性材

20

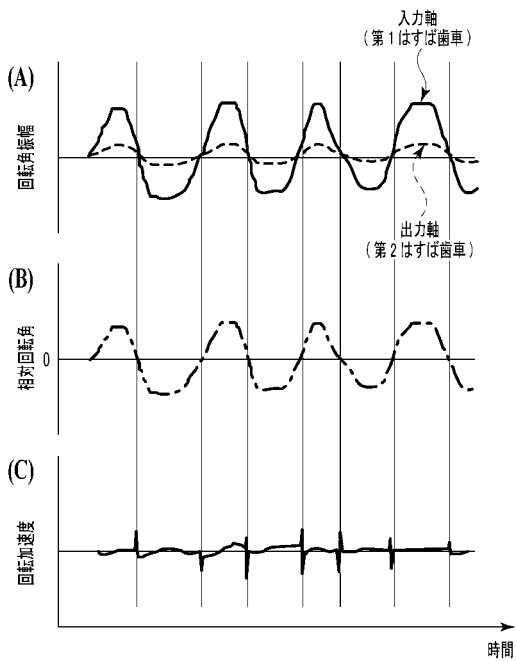
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

