

(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
2014年3月13日(13.03.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/038296 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 21/20 (2006.01) F16H 1/32 (2006.01)
F16D 41/06 (2006.01) F16H 29/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069544
- (22) 国際出願日: 2013年7月18日(18.07.2013)
- (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 2012-194530 2012年9月4日(04.09.2012) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社(HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: ▲高▼杉 将司(TAKASUGI, Shoji); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 菅 文康(SUGA, Fumiyasu); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Sait-

ama (JP). 市川 和樹 (ICHIKAWA, Kazuki); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP). 西村 優史(NISHIMURA, Yuji); 〒3510193 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人創成国際特許事務所(SATO & ASSOCIATES); 〒1600023 東京都新宿区西新宿6-24-1 西新宿三井ビルディング 18階 Tokyo (JP).

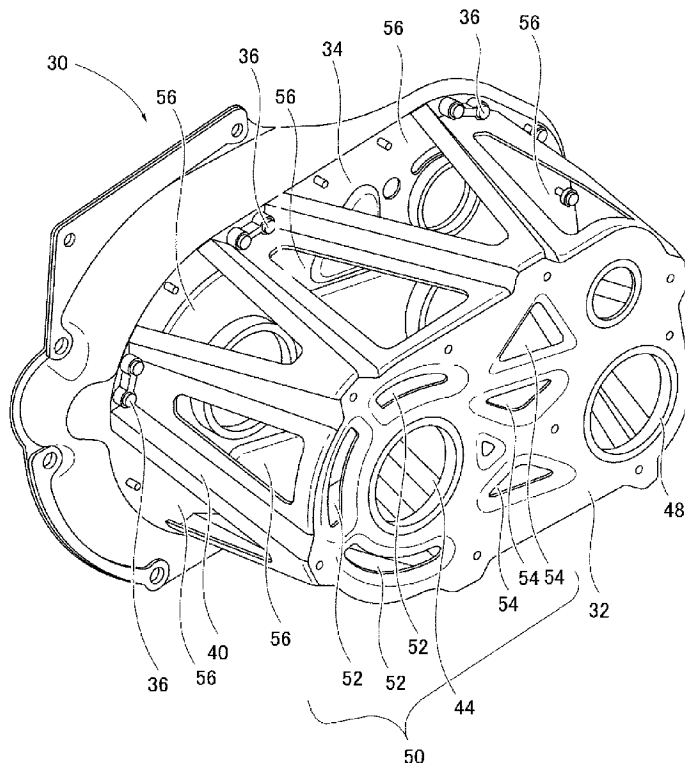
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

[続葉有]

(54) Title: STEPLESS TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 無段変速機

FIG.7



(57) Abstract: Provided is a stepless transmission configured so that an alignment error is prevented. The transmission case (30) of a stepless transmission is provided with: one end wall section (32) located on one end side of each of an input shaft and an output shaft; the other end wall section (34) located on the other end side of each of the input shaft and the output shaft; and a peripheral wall section (40) for connecting the other end wall section (34) and the one end wall section (32) so as to cover a lever crank mechanism (20) with a gap provided between the peripheral wall section (40) and the lever crank mechanism (20). The one end wall section (32) is provided with a one-end-side cutout section (50 (52, 54)). The peripheral wall section (40) is provided with a peripheral wall cutout section (56). The peripheral wall-side cutout section (56) and the one-end-side cutout section (50) are configured so that the transmission case (30) is flexible.

(57) 要約: アライメントエラーを抑制することができる無段変速機を提供する。無段変速機の変速機ケース30は、入力軸及び出力軸の一端側に位置する一端壁部32と、入力軸及び出力軸の他端側に位置する他端壁部34と、てこクラック機構20を間隔を存して覆うように、他端壁部34と一端壁部32とを連結する周壁部40とを備える。一端壁部32には一端側切欠部50(52, 54)が設けられる。周壁部40には周壁側切欠部56が設けられる。周壁側切欠部56と一端側切欠部50とは、変速機ケース30が可撓性を有するように構成される。



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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロ
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：無段変速機

技術分野

[0001] 本発明は、入力軸に設けられた回転半径調節機構で入力軸側の回転運動の半径を調節することにより変速自在な四節リンク機構型の無段変速機に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両に設けられたエンジン等の走行用駆動源からの駆動力が伝達される入力軸と、入力軸と平行に配置された出力軸と、入力軸に設けられた複数の回転半径調節機構と、出力軸に揺動自在に軸支される複数の揺動リンクと、一方の端部に回転半径調節機構に回転自在に外嵌される入力側環状部を有し、他方の端部が揺動リンクの揺動端部に連結されるコネクティングロッドとを備える四節リンク機構型の無段変速機が知られている（例えば、日本国特表2005-502543号公報参照）。

[0003] 特許文献1のものでは、各回転半径調節機構は、入力軸に偏心して設けられたカムディスクと、このカムディスクに偏心して回転自在に設けられた回転ディスクと、ピニオンシャフトとからなる。また、揺動リンクと出力軸との間には、一方向クラッチが設けられている。一方向クラッチは、揺動リンクが出力軸に対して一方側に相対回転しようとするときに、出力軸に揺動リンクを固定し、他方側に相対回転しようとするときに、出力軸に対して揺動リンクを空転させる。

[0004] 各カムディスクは、入力軸の軸方向に貫通する貫通孔と、入力軸に対する偏心方向に対向する位置に設けられ、カムディスクの外周面と貫通孔とを連通させる切欠孔とを備える。また、切欠孔は、カムディスクの軸方向一方の端面から他方の端面に亘って設けられている。隣接するカムディスク同士はボルトで固定され、これにより、カムディスク連結体が構成される。カムディスク連結体の軸方向一端は、入力軸に連結され、カムディスク連結体と入

力軸とでカムシャフトが構成されている。

[0005] カムディスク連結体は、各カムディスクの貫通孔が連なることにより、中空となっており、その内部にはピニオンシャフトが挿入される。挿入されたピニオンシャフトは各カムディスクの切欠孔から露出している。回転ディスクにはカムシャフトを受け入れる受入孔が設けられている。この受入孔を形成する回転ディスクの内周面には内歯が形成されている。

[0006] 内歯は、カムシャフトの切欠孔から露出するピニオンシャフトと噛合する。入力軸とピニオンシャフトとを同一速度で回転させると、回転半径調節機構の入力軸側の回転運動の半径が維持される。入力軸とピニオンシャフトの回転速度を異なせると、回転半径調節機構の入力軸側の回転運動の半径が変更されて、変速比が変化する。

[0007] 入力軸を回転させることにより回転半径調節機構を回転させると、コネクティングロッドの入力側環状部が回転運動して、コネクティングロッドの他方の端部と連結される揺動リンクの揺動端部が揺動する。即ち、回転半径調節機構、コネクティングロッド、及び揺動リンクで、てこクラック機構が構成される。揺動リンクは、一方向クラッチを介して出力軸に設けられているため、一方側に回転するときのみ出力軸に回転駆動力（トルク）を伝達する。

[0008] 各回転半径調節機構のカムディスクの偏心方向は、夫々位相を異ならせて入力軸周りを一周するように設定されている。従って、各回転半径調節機構に外嵌されたコネクティングロッドによって、揺動リンクが順にトルクを出力軸に伝達するため、出力軸をスムーズに回転させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特表2005-502543号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] 無段変速機では、回転半径調節機構による回転運動の半径の変化に伴い、入力軸及び出力軸を支える軸受に加わる荷重が変化する。また、各てこクラック機構が動力を伝達するタイミングが異なる。このため、無段変速機では、平行軸型や遊星歯車機構型等の変速機と比較して、入力軸や出力軸が撓み易く、これらの軸を支える軸受の内輪と外輪との角度がズレるアライメントエラーが発生する。

[0011] 本発明は、以上の点に鑑み、アライメントエラーを抑制することができる無段変速機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

[0012] [1] 上記目的を達成するため、本発明は、変速機ケース内に回転自在に配置され、走行用駆動源からの駆動力が伝達される入力軸と、前記変速機ケース内に回転自在に、且つ、前記入力軸と平行に配置された出力軸と、前記出力軸に揺動自在に軸支される揺動リンクを有し、前記入力軸の回転運動を前記揺動リンクの揺動運動に変換する複数のてこクラック機構と、前記揺動リンクと前記出力軸との間に設けられ、前記出力軸に対して一方側に相対回転しようとするときに前記出力軸に該揺動リンクを固定し、他方側に相対回転しようとするときに前記出力軸に対して該揺動リンクを空転させる一方向回転阻止機構とを備え、前記てこクラック機構が、前記入力軸側の回転運動の半径を調節自在な回転半径調節機構を備えた無段変速機であって、前記変速機ケースは、前記入力軸及び前記出力軸の一端側に位置する一端壁部と、前記入力軸及び前記出力軸の他端側に位置する他端壁部と、前記てこクラック機構を間隔を存して覆うように、前記他端壁部と前記一端壁部とを連結する周壁部とを備え、前記入力軸の一端側には、一端入力側軸受が設けられ、前記一端壁部には、前記一端入力側軸受を受け入れて固定する一端入力側固定部が設けられ、前記一端壁部によって、前記入力軸の一端側が前記一端入力側軸受を介して回転自在に支持され、前記出力軸の一端側には、一端出力側軸受が設けられ、前記一端壁部には、前記一端出力側軸受を受け入れて固定する一端出力側固定部が設けられ、前記一端壁部によって、前記出力軸の

一端側が前記一端出力側軸受を介して回転自在に支持され、前記一端壁部には一端側切欠部が設けられ、前記周壁部には周壁側切欠部が設けられ、前記周壁側切欠部と前記一端側切欠部とは、前記変速機ケースが可撓性を有するように構成されることを特徴とする。

[0013] 本発明によれば、てこクランク機構からの荷重伝達による入力軸や出力軸の撓みに応じて変速機ケースも撓むことが可能となる。これにより、軸受の内輪の角度変化に追従するように軸受の外輪もその角度を変化させるため、軸受の内輪と外輪との角度の差を小さくすることができ、アライメントエラーを抑制することができる。

[0014] [2] また、本発明においては、周壁側切欠部を形成することで周壁部をトラス状に構成し、周壁側切欠部を、モールド成形によって周壁部に設けられた樹脂で覆うことが好ましい。

[0015] かかる構成によれば、樹脂により周壁部の振動の減衰特性が高まり、無段変速機の騒音、振動を低減させることができる。また、周壁側切欠部から潤滑油がこぼれることを防止し、変速機内で潤滑油の循環を行うことができる。

[0016] [3] また、本発明においては、回転半径調節機構が調節用駆動源を備え、調節用駆動源を差動機構を介して一端壁部に固定し、差動機構を一端側切欠部から流出する潤滑油で潤滑することが好ましい。

[0017] かかる構成によれば、一端側切欠部が差動機構への潤滑油の油路の機能を兼ね備え、一端側切欠部とは別に差動機構用の潤滑油の油路を変速機ケース等に設ける場合に比し、変速機の小型化を図ることができる。

[0018] [4] また、本発明においては、他端壁部を走行用駆動源側に位置させることが好ましい。

[0019] かかる構成によれば、走行用駆動源側の他端壁部には、切欠部が設けられず、走行用駆動源側とは反対側の一端壁部には、一端側切欠部が設けられることとなる。従って、他端壁部は、一端壁部と異なり撓み難く、入力軸の撓みが走行用駆動源にも影響を及ぼすことを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の無段変速機の一実施形態を示す断面図。

[図2]本実施形態の回転半径調節機構、コネクティングロッド、揺動リンクを軸方向から示す説明図。

[図3]本実施形態の回転半径調節機構の回転半径の変化を説明する説明図。

[図4]本実施形態の回転半径調節機構の回転半径の変化と、揺動リンクの揺動運動の揺動角 θ の関係を示す説明図であり、(a) は回転半径が最大、(b) は回転半径が中、(c) は回転半径が小であるときの揺動リンクの揺動運動の揺動角を夫々示している。

[図5]本実施形態の回転半径調節機構の回転半径の変化に対する、揺動リンクの角速度 ω の変化を示すグラフ。

[図6]本実施形態の無段変速機において、夫々60度ずつ位相を異ならせた6つのてこリンク機構により出力軸が回転される状態を示すグラフ。

[図7]本実施形態の変速機ケースを樹脂を省略した状態で示す斜視図。

[図8]本実施形態の変速機ケースを示す斜視図。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の四節リンク機構型の無段変速機の実施形態を説明する。本実施形態の無段変速機は、変速比 i ($i = \text{入力軸の回転速度} / \text{出力軸の回転速度}$) を無限大 (∞) にして出力軸の回転速度を「0」にできる変速機、所謂インフィニティ・バリアブル・トランスミッション (Infinity Variable Transmission (IVT)) の一種である。

[0022] 図1及び図2を参照して、本実施形態の無段変速機1は、図示省略した内燃機関であるエンジンや電動機等の走行用駆動源からの回転駆動力を受けることで入力中心軸線P1を中心に回転する中空の入力軸2と、入力軸2に平行に配置され、図外のデファレンシャルギアやプロペラシャフト等を介して車両の駆動輪(図示省略)に回転動力を伝達させる出力軸3と、入力軸2に設けられた6つの回転半径調節機構4とを備える。

[0023] 各回転半径調節機構4は、カムディスク5と、回転ディスク6とを備える

。カムディスク 5 は、円盤状であり、入力中心軸線 P 1 から偏心して入力軸 2 と一体的に回転するように入力軸 2 に 2 個 1 組で夫々設けられている。各 1 組のカムディスク 5 は、夫々位相を 60 度異ならせて、6 組のカムディスク 5 で入力軸 2 の周方向を一回りするよう配置されている。また、各 1 組のカムディスク 5 には、カムディスク 5 を受け入れる受入孔 6 a を備える円盤状の回転ディスク 6 が偏心させて回転自在に外嵌されている。

[0024] 回転ディスク 6 は、カムディスク 5 の中心点を P 2、回転ディスク 6 の中心点を P 3 として、入力中心軸線 P 1 と中心点 P 2 の距離 R a と、中心点 P 2 と中心点 P 3 の距離 R b とが同一となるように、カムディスク 5 に対して偏心している。

[0025] 回転ディスク 6 の受入孔 6 a には、1 組のカムディスク 5 の間に位置させて内歯 6 b が設けられている。入力軸 2 には、1 組のカムディスク 5 の間に位置させて、カムディスク 5 の偏心方向に対向する個所に内周面と外周面とを連通させる切欠孔 2 a が形成されている。

[0026] 中空の入力軸 2 内には、入力軸 2 と同心に配置され、回転ディスク 6 と対応する個所に外歯 7 a を備えるピニオンシャフト 7 が入力軸 2 と相対回転自在となるように配置されている。ピニオンシャフト 7 の外歯 7 a は、入力軸 2 の切欠孔 2 a を介して、回転ディスク 6 の内歯 6 b と噛合する。

[0027] ピニオンシャフト 7 には、差動機構 8 が接続されている。差動機構 8 は、遊星歯車機構で構成されており、サンギア 9 と、入力軸 2 に連結された第 1 リングギア 10 と、ピニオンシャフト 7 に連結された第 2 リングギア 11 と、サンギア 9 及び第 1 リングギア 10 と噛合する大径部 12 a と、第 2 リングギア 11 と噛合する小径部 12 b とから成る段付きピニオン 12 を自転及び公転自在に軸支するキャリア 13 とを備える。

[0028] サンギア 9 には、ピニオンシャフト 7 用の電動機から成る調節用駆動源 14 の回転軸 14 a が連結されている。調節用駆動源 14 の回転速度を入力軸 2 の回転速度と同一にすると、サンギア 9 と第 1 リングギア 10 とが同一速度で回転することとなり、サンギア 9、第 1 リングギア 10、第 2 リングギ

ア 1 1 及びキャリア 1 3 の 4 つの要素が相対回転不能なロック状態となっており、第 2 リングギア 1 1 と連結するピニオンシャフト 7 が入力軸 2 と同一速度で回転する。

[0029] 調節用駆動源 1 4 の回転速度を入力軸 2 の回転速度よりも遅くすると、サンギア 9 の回転数を N_s 、第 1 リングギア 1 0 の回転数を N_{r1} 、サンギア 9 と第 1 リングギア 1 0 のギア比（第 1 リングギア 1 0 の歯数／サンギア 9 の歯数）を j として、キャリア 1 3 の回転数が $(j \cdot N_{r1} + N_s) / (j + 1)$ となる。そして、サンギア 9 と第 2 リングギア 1 1 のギア比（（第 2 リングギア 1 1 の歯数／サンギア 9 の歯数） $\times$ （段付きピニオン 1 2 の大径部 1 2 a の歯数／小径部 1 2 b の歯数））を k とすると、第 2 リングギア 1 1 の回転数が $\{j(k+1)N_{r1} + (k-j)N_s\} / \{k(j+1)\}$ となる。

[0030] カムディスク 5 が固定された入力軸 2 の回転速度とピニオンシャフト 7 の回転速度とが同一である場合には、回転ディスク 6 はカムディスク 5 と共に一体に回転する。入力軸 2 の回転速度とピニオンシャフト 7 の回転速度とに差がある場合には、回転ディスク 6 はカムディスク 5 の中心点 P 2 を中心にカムディスク 5 の周縁を回転する。

[0031] 図 2 に示すように、回転ディスク 6 は、カムディスク 5 に対して距離 R_a と距離 R_b とが同一となるように偏心されているため、回転ディスク 6 の中心点 P 3 を入力中心軸線 P 1 と同一軸線上に位置するようにして、入力中心軸線 P 1 と中心点 P 3 との距離、即ち偏心量 R_1 を「0」とすることもできる。

[0032] 回転ディスク 6 の周縁には、一方の端部に大径の大径環状部 1 5 a を備え、他方の端部に大径環状部 1 5 a の径よりも小径の小径環状部 1 5 b を備えるコネクティングロッド 1 5 の大径環状部 1 5 a が、ボールベアリングからなるコンロッド軸受 1 6 を介して回転自在に外嵌されている。出力軸 3 には、一方向回転阻止機構としての一方向クラッチ 1 7 を介して、揺動リンク 1 8 がコネクティングロッド 1 5 に対応させて 6 個設けられている。

- [0033] 一方向回転阻止機構としての一方向クラッチ 17 は、揺動リンク 18 と出力軸 3 との間に設けられ、出力軸 3 に対して一方側に相対回転しようとするときに出力軸 3 に揺動リンク 18 を固定し、他方側に相対回転しようとするときに出力軸 3 に対して揺動リンク 18 を空転させる。揺動リンク 18 は、一方向クラッチ 17 によって出力軸 3 に対して空転する状態のときに、出力軸 3 に対して揺動自在となる。
- [0034] 揺動リンク 18 は、環状に形成されており、その上方には、コネクティングロッド 15 の小径環状部 15 b に連結される揺動端部 18 a が設けられている。揺動端部 18 a には、小径環状部 15 b を軸方向で挟み込むように突出した一对の突片 18 b が設けられている。一对の突片 18 b には、小径環状部 15 b の内径に対応する貫通孔 18 c が穿設されている。貫通孔 18 c 及び小径環状部 15 b には、連結ピン 19 が挿入されている。これにより、コネクティングロッド 15 と揺動リンク 18 とが連結される。
- [0035] 図 3 は、回転半径調節機構 4 の偏心量 R_1 を変化させた状態のピニオンシャフト 7 と回転ディスク 6 との位置関係を示す。図 3 (a) は偏心量 R_1 を「最大」とした状態を示しており、入力中心軸線 P_1 と、カムディスク 5 の中心点 P_2 と、回転ディスク 6 の中心点 P_3 とが一直線に並ぶように、ピニオンシャフト 7 と回転ディスク 6 とが位置する。このときの変速比 i は最小となる。
- [0036] 図 3 (b) は偏心量 R_1 を図 3 (a) よりも小さい「中」とした状態を示しており、図 3 (c) は偏心量 R_1 を図 3 (b) よりも更に小さい「小」とした状態を示している。変速比 i は、図 3 (b) では図 3 (a) の変速比 i よりも大きい「中」となり、図 3 (c) では図 3 (b) の変速比 i よりも大きい「大」となる。図 3 (d) は偏心量 R_1 を「0」とした状態を示しており、入力中心軸線 P_1 と、回転ディスク 6 の中心点 P_3 とが同心に位置する。このときの変速比 i は無限大 (∞) となる。本実施形態の無段変速機 1 は、回転半径調節機構 4 で偏心量 R_1 を変えることにより、入力軸 2 側の回転運動の半径を調節自在としている。

[0037] 図2に示すように、本実施形態の回転半径調節機構4、コネクティングロッド15、揺動リンク18はてこクラック機構20（四節リンク機構）を構成する。そして、てこクラック機構20によって、入力軸2の回転運動が揺動リンク18の揺動運動に変換される。本実施形態の無段変速機1は合計6個のてこクラック機構20を備えている。偏心量 R_1 が「0」でないときに、入力軸2を回転させると共に、ピニオンシャフト7を入力軸2と同一速度で回転させると、各コネクティングロッド15が60度ずつ位相を変えながら、偏心量 R_1 に基づき入力軸2と出力軸3との間で出力軸3側に押ししたり、入力軸2側に引いたりを交互に繰り返して揺動する。

[0038] コネクティングロッド15の小径環状部15bは、出力軸3に一方向クラッチ17を介して設けられた揺動リンク18に連結されているため、揺動リンク18がコネクティングロッド15によって押し引きされて揺動すると、揺動リンク18が押し方向側又は引張り方向側の何れか一方に揺動リンク18が回転するときだけ、出力軸3が回転し、揺動リンク18が他方に回転するときには、出力軸3に揺動リンク18の揺動運動の力が伝達されず、揺動リンク18が空回りする。各回転半径調節機構4は、60度毎に位相を変えて配置されているため、出力軸3は各回転半径調節機構4で順に回転させられる。

[0039] 図4（a）は偏心量 R_1 が図3（a）の「最大」である場合（変速比 i が最小である場合）、図4（b）は偏心量 R_1 が図3（b）の「中」である場合（変速比 i が中である場合）、図4（c）は偏心量 R_1 が図3（c）の「小」である場合（変速比 i が大である場合）の、回転半径調節機構4の回転運動に対する揺動リンク18の揺動範囲 θ_2 を示している。図4から明らかなように、偏心量 R_1 が小さくなるにつれ、揺動リンク18の揺動範囲 θ_2 が狭くなる。尚、偏心量 R_1 が「0」であるときは、揺動リンク18は揺動しなくなる。また、本実施形態では、揺動リンク18の揺動端部18aの揺動範囲 θ_2 のうち、入力軸2に最も近い位置を内死点、入力軸2から最も離れる位置を外死点とする。

[0040] 図5は、無段変速機1の回転半径調節機構4の回転角度 θ を横軸、揺動リンク18の角速度 ω を縦軸として、回転半径調節機構4の偏心量 R_1 の変化に伴う角速度 ω の変化の関係を示す。図5から明らかなように、偏心量 R_1 が大きい（変速比 i が小さい）ほど揺動リンク18の角速度 ω が大きくなることが分かる。

[0041] 図6は、60度ずつ位相を異ならせた6つの回転半径調節機構4を回転させたとき（入力軸2とピニオンシャフト7とを同一速度で回転させたとき）の回転半径調節機構4の回転角度 θ に対する、各揺動リンク18の角速度 ω を示している。図6から、6つのでこクランク機構20により出力軸3がスムーズに回転されることが分かる。

[0042] 6つのでこクランク機構20は、間隔を存して変速機ケース30に覆われている。変速機ケース30は、差動機構8を介して調節用駆動源14が配置される一端壁部32と、一端壁部32と対向して配置され、走行用駆動源側（他端側）に位置する他端壁部34と、一端壁部32の終縁から他端壁部34に向かって一体に延びてボルト36で他端壁部34に固定される周壁部40とを備える。

[0043] 一端壁部32には、入力軸2の一端側を、一端入力側軸受42を介して回転自在に支持するために孔状の一端入力側固定部44が穿設されている。この一端入力側固定部44に一端入力側軸受42が受け入れられて固定される。

[0044] 一端壁部32には、出力軸3の一端側を、一端出力側軸受46を介して回転自在に支持するための孔状の一端出力側固定部48が穿設されている。この一端出力側固定部48に一端出力側軸受46が受け入れられて固定される。

[0045] また、一端壁部32には、板厚方向に貫通して切り欠かれた複数の一端側切欠部50が設けられている。一端側切欠部50は、孔状の一端入力側固定部44の周辺に位置させて穿設された複数の径方向側切欠部52と、一端入力側固定部44と一端出力側固定部48との間に位置させて穿設された複数

の軸間切欠部 5 4 とで構成される。

[0046] 周壁部 4 0 には、三角形状の周壁側切欠部 5 6 が複数設けられている。この周壁側切欠部 5 6 により、周壁部 4 0 は、図 7 に示す如くトラス状に構成されている。

[0047] 図 8 に示すように、複数の軸間切欠部 5 4 のうちの径方向外方側に位置する一部の軸間切欠部 5 4 と周壁側切欠部 5 6 とは、モールド成形によって設けられた樹脂 5 8 によって、覆い隠されている。これによれば、樹脂 5 8 により周壁部 4 0 の振動の減衰特性が高まり、無段変速機 1 の騒音、振動を低減させることができる。また、周壁側切欠部 5 6 及び一部の軸間切欠部 5 4 から潤滑油がこぼれることを防止し、無段変速機 1 内で潤滑油の循環を行うことができる。

[0048] また、一端壁部 3 2 の径方向側切欠部 5 2 は、差動機構 8 の差動機構ケース 8 a で覆われている。そして、一端側切欠部 5 0 の一部たる径方向側切欠部 5 2 から流出する変速機ケース 3 0 内の潤滑油が差動機構ケース 8 a 内に流れ込むように構成している。これにより、差動機構 8 は、径方向側切欠部 5 2 から差動機構ケース 8 a 内に流れ込む潤滑油で潤滑される。従って、一端側切欠部 5 0 が差動機構 8 への潤滑油の油路の機能を兼ね備え、一端側切欠部 5 0 とは別に差動機構 8 用の潤滑油の油路を変速機ケース 3 0 等に設ける場合に比し、無段変速機 1 の小型化を図ることができる。

[0049] 本実施形態の無段変速機 1 によれば、一端側切欠部 5 0 及び周壁側切欠部 5 6 によって変速機ケース 3 0 の弾性（可撓性）が従来よりも大きくなり、入力軸 2 や出力軸 3 の撓みに応じて変速機ケース 3 0 も弾性により撓むことが可能となる。これにより、一端入力側軸受 4 2 の内輪の角度変化に追従するように一端入力側軸受 4 2 の外輪もその角度を変化させるため、一端入力側軸受 4 2 の内輪と外輪との角度（入力軸 2 の入力中心軸線 P 1 に直交する平面と一端入力側軸受 4 2 の内輪又は外輪の成す角）の差を小さくすることができ、アライメントエラーを抑制することができる。

[0050] また、従来の変速機では、変速機ケースの剛性が高く（弾性が低く）、コ

ネクティングロッド 15 からの荷重が入力軸 2 に加わると、入力軸 2 が大きく撓んでいた。従って、入力軸 2 の湾曲角度が大きくなり易く、ボールベアリングからなるコンロッド軸受 16 の内輪と外輪とでも大きなアライメントエラーが生じる虞がある。

[0051] しかしながら、本実施形態の無段変速機 1 によれば、変速機ケース 30 の弾性が高く、入力軸 2 にコネクティングロッド 15 から大きな荷重が加わっても、変速機ケース 30 でこの荷重を受け流して、入力軸 2 の湾曲を抑えることができる。従って、本実施形態の無段変速機 1 によれば、コンロッド軸受 16 の内輪と外輪との角度（入力軸 2 の入力中心軸線 P 1 に直交する平面と一端入力側軸受 42 の内輪又は外輪の成す角）の差を小さくすることができ、コンロッド軸受 16 の内輪と外輪とのアライメントエラーを抑制することができる。

[0052] また、本実施形態の無段変速機 1 によれば、走行用駆動源側の他端壁部 34 には、切欠部が設けられていない。従って、他端壁部 34 は、一端壁部 32 と異なり撓み難く、入力軸 2 の撓みが走行用駆動源に影響を及ぼすことを防止することができる。

[0053] 尚、本実施形態の無段変速機 1 は、径方向側切欠部 52 は、一端入力側固定部 44 の周りにのみ設けられ、一端出力側軸受 46 の周りには設けていないものを説明した。しかしながら、本発明の一端側切欠部の径方向側切欠部はこれに限らず、一端出力側固定部 48 の周りにも径方向側切欠部を設けてもよい。

[0054] また、本実施形態においては、一方向回転阻止機構として、一方向クラッチ 17 を用いているが、本発明の一方向回転阻止機構は、これに限らず、揺動リンク 18 から出力軸 3 にトルクを伝達可能な揺動リンク 18 の出力軸 3 に対する回転方向を切換自在に構成される二方向クラッチ（ツーウェイクラッチ）で構成してもよい。

符号の説明

[0055] 1 無段変速機

- 2 入力軸
 - 2 a 切欠孔
- 3 出力軸
- 4 回転半径調節機構
- 5 カムディスク
- 6 回転ディスク
 - 6 a 受入孔
 - 6 b 内歯
- 7 ピニオンシャフト
 - 7 a 外歯
- 8 差動機構（遊星歯車機構）
 - 8 a 差動機構ケース
- 9 サンギア
- 10 第1リングギア
- 11 第2リングギア
- 12 段付きピニオン
 - 12 a 大径部
 - 12 b 小径部
- 13 キャリア
- 14 調節用駆動源（電動機）
 - 14 a 回転軸
- 15 コネクティングロッド
 - 15 a 大径環状部
 - 15 b 小径環状部
 - 15 c 潤滑油孔
- 16 コンロッド軸受
- 17 一方向クラッチ（一方向回転阻止機構）
- 18 揺動リンク

- 1 8 a 揺動端部
- 1 8 b 突片
- 1 8 c 貫通孔
- 1 9 連結ピン
- 2 0 てこクランク機構（四節リンク機構）
- 2 1 油路パイプ
- 2 1 a 吐出孔
- 2 2 境界平面
- 3 0 変速機ケース
- 3 2 一端壁部
- 3 4 他端壁部
- 3 6 ボルト
- 4 0 周壁部
- 4 2 一端入力側軸受
- 4 4 一端入力側固定部
- 4 6 一端出力側軸受
- 4 8 一端出力側固定部
- 5 0 一端側切欠部
- 5 2 径方向側切欠部
- 5 4 軸間切欠部
- 5 6 周壁側切欠部
- 5 8 樹脂
- P 1 入力中心軸線
- P 2 カムディスクの中心点
- P 3 回転ディスクの中心点
- R a P 1 と P 2 の距離
- R b P 2 と P 3 の距離
- R 1 偏心量（P 1 と P 3 の距離）

$\theta 2$ 揺動範囲。

請求の範囲

- [請求項1] 変速機ケース内に回転自在に配置され、走行用駆動源からの駆動力が伝達される入力軸と、
- 前記変速機ケース内に回転自在に、且つ、前記入力軸と平行に配置された出力軸と、
- 前記出力軸に揺動自在に軸支される揺動リンクを有し、前記入力軸の回転運動を前記揺動リンクの揺動運動に変換する複数のこクラック機構と、
- 前記揺動リンクと前記出力軸との間に設けられ、前記出力軸に対して一方側に相対回転しようとするときに前記出力軸に該揺動リンクを固定し、他方側に相対回転しようとするときに前記出力軸に対して該揺動リンクを空転させる一方向回転阻止機構とを備え、
- 前記こクラック機構が、前記入力軸側の回転運動の半径を調節自在な回転半径調節機構を備えた無段変速機であって、
- 前記変速機ケースは、前記入力軸及び前記出力軸の一端側に位置する一端壁部と、前記入力軸及び前記出力軸の他端側に位置する他端壁部と、前記こクラック機構を間隔を存して覆うように、前記他端壁部と前記一端壁部とを連結する周壁部とを備え、
- 前記入力軸の一端側には、一端入力側軸受が設けられ、
- 前記一端壁部には、前記一端入力側軸受を受け入れて固定する一端入力側固定部が設けられ、前記一端壁部によって、前記入力軸の一端側が前記一端入力側軸受を介して回転自在に支持され、
- 前記出力軸の一端側には、一端出力側軸受が設けられ、
- 前記一端壁部には、前記一端出力側軸受を受け入れて固定する一端出力側固定部が設けられ、前記一端壁部によって、前記出力軸の一端側が前記一端出力側軸受を介して回転自在に支持され、
- 前記一端壁部には一端側切欠部が設けられ、
- 前記周壁部には周壁側切欠部が設けられ、

前記周壁側切欠部と前記一端側切欠部とは、前記変速機ケースが可撓性を有するように構成されることを特徴とする無段変速機。

[請求項2]

請求項1記載の無段変速機であって、

前記周壁部は、前記周壁側切欠部を形成することでトラス状に構成され、

前記周壁側切欠部は、モールド成形によって前記周壁部に設けられた樹脂で覆われることを特徴とする無段変速機。

[請求項3]

請求項2記載の無段変速機であって、

前記回転半径調節機構は調節用駆動源を備え、

該調節用駆動源は、差動機構を介して前記一端壁部に固定され、

前記差動機構は、前記一端側切欠部から流出する潤滑油で潤滑されることを特徴とする無段変速機。

[請求項4]

請求項3記載の無段変速機であって、

前記他端壁部は、前記走行用駆動源側に位置することを特徴とする無段変速機。

[請求項5]

請求項1記載の無段変速機であって、

前記回転半径調節機構は調節用駆動源を備え、

該調節用駆動源は、差動機構を介して前記一端壁部に固定され、

前記差動機構は、前記一端側切欠部から流出する潤滑油で潤滑されることを特徴とする無段変速機。

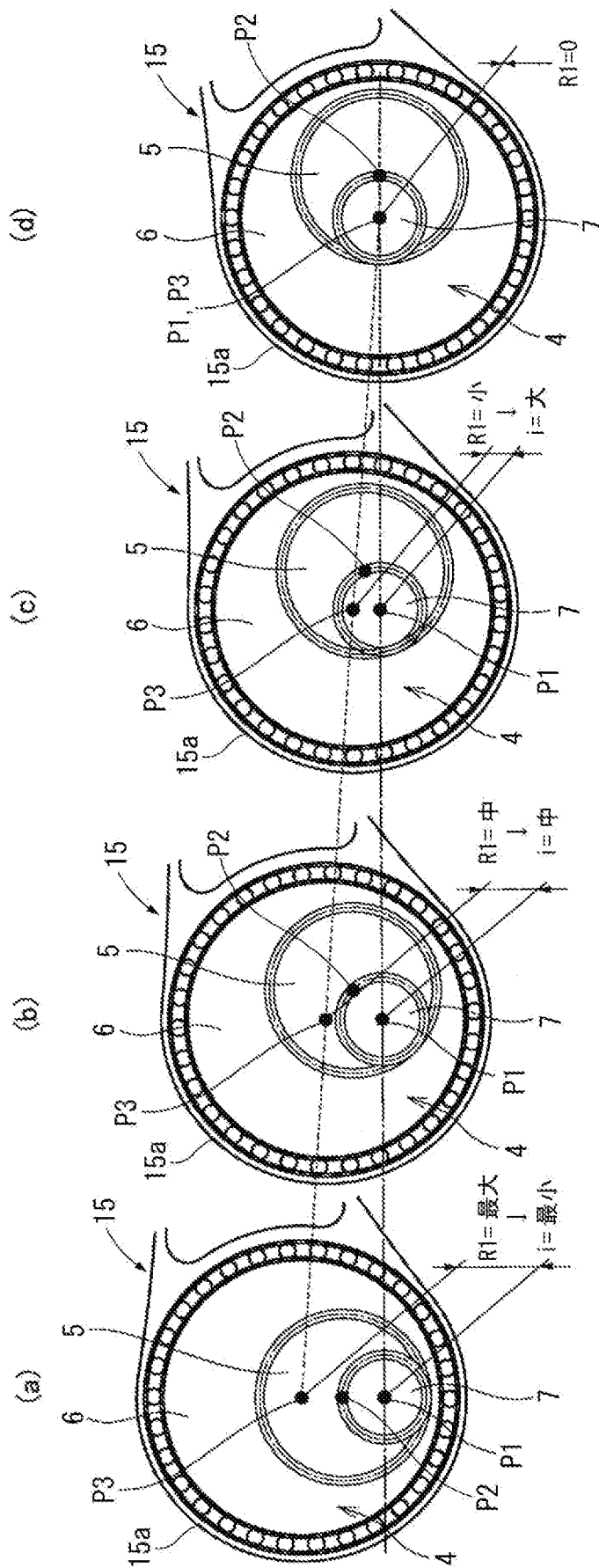
[請求項6]

請求項1記載の無段変速機であって、

前記他端壁部は、前記走行用駆動源側に位置することを特徴とする無段変速機。

[図3]

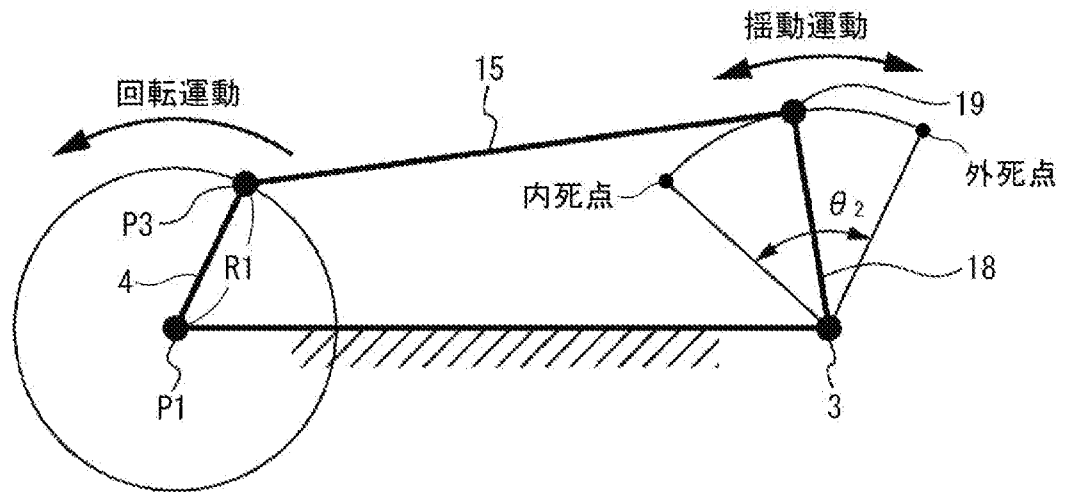
FIG.3



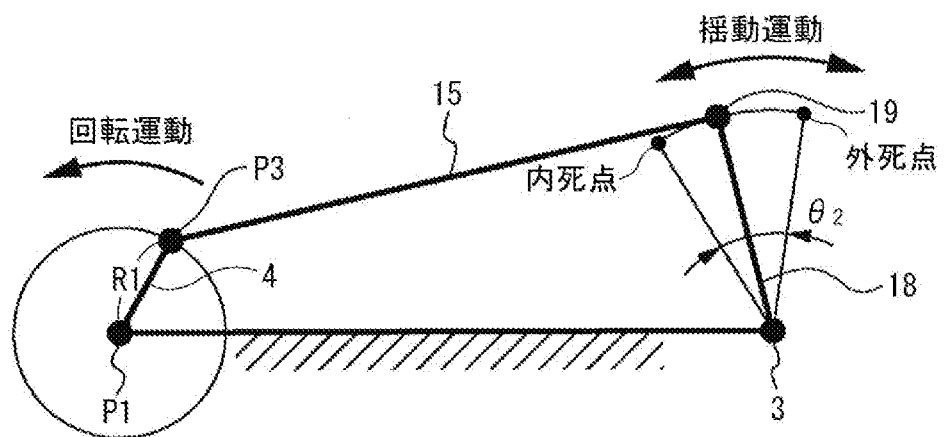
[図4]

FIG.4

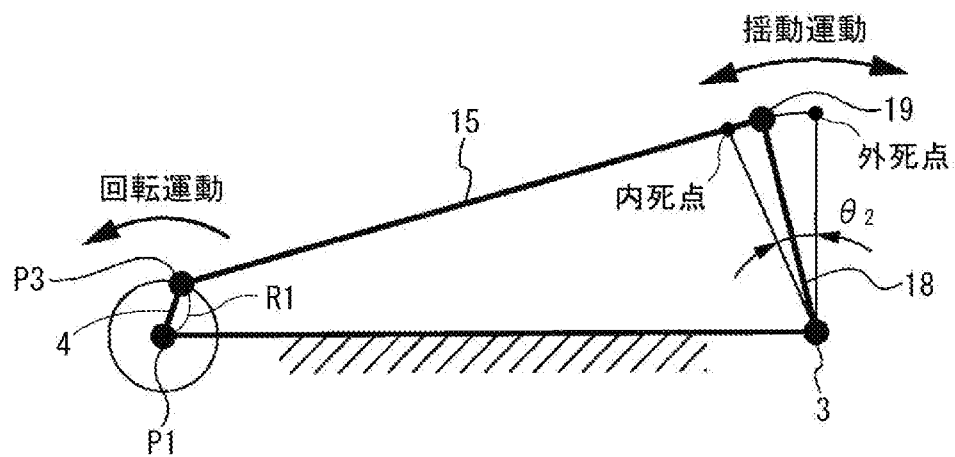
(a)



(b)

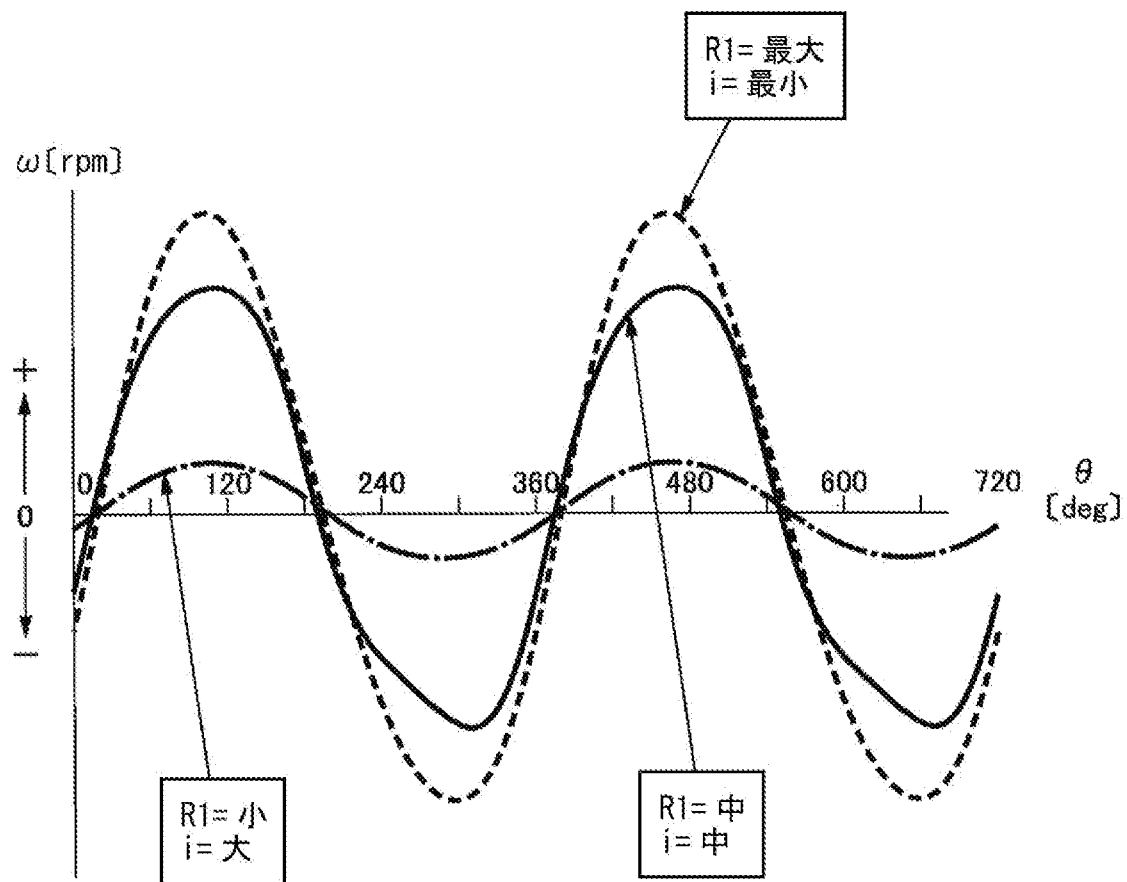


(c)



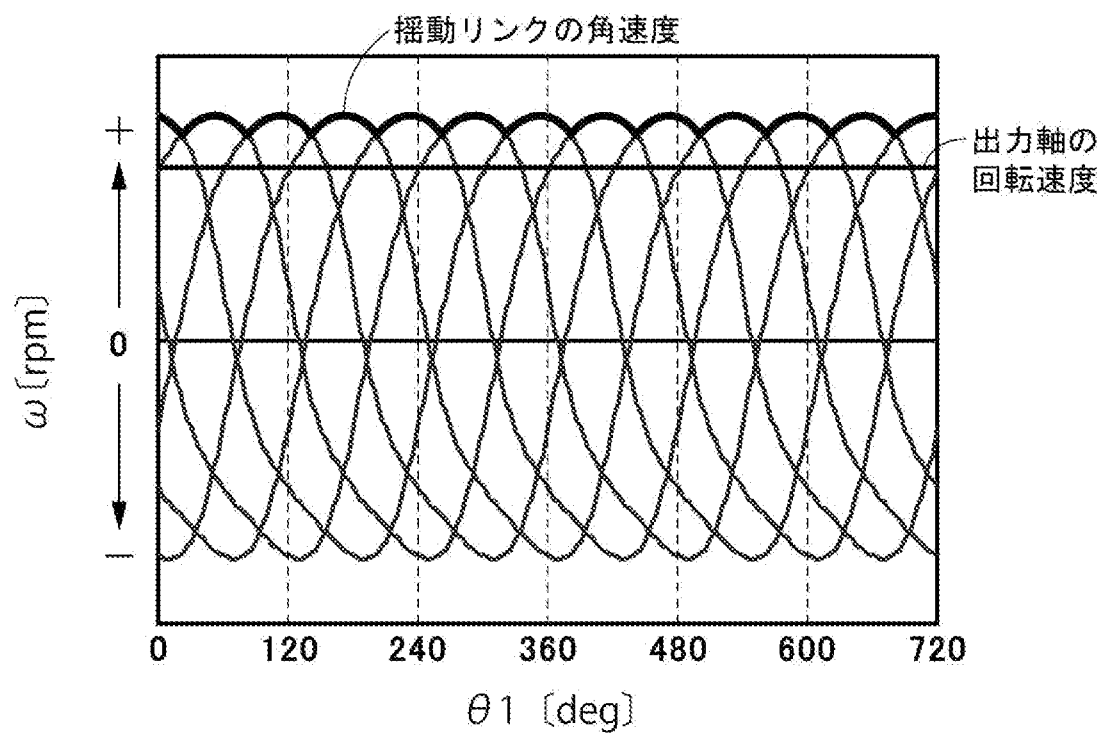
[図5]

FIG.5



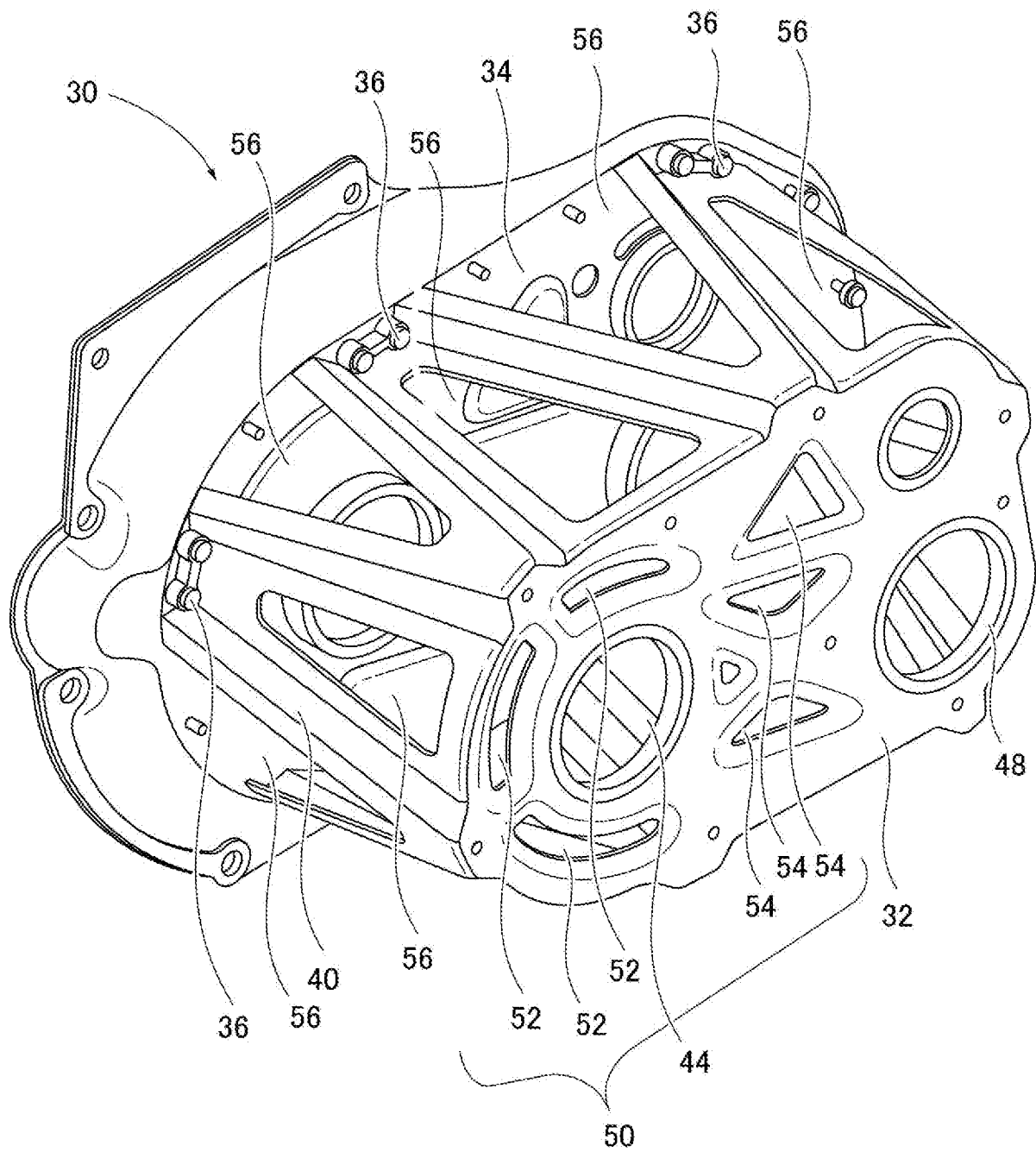
[図6]

FIG.6



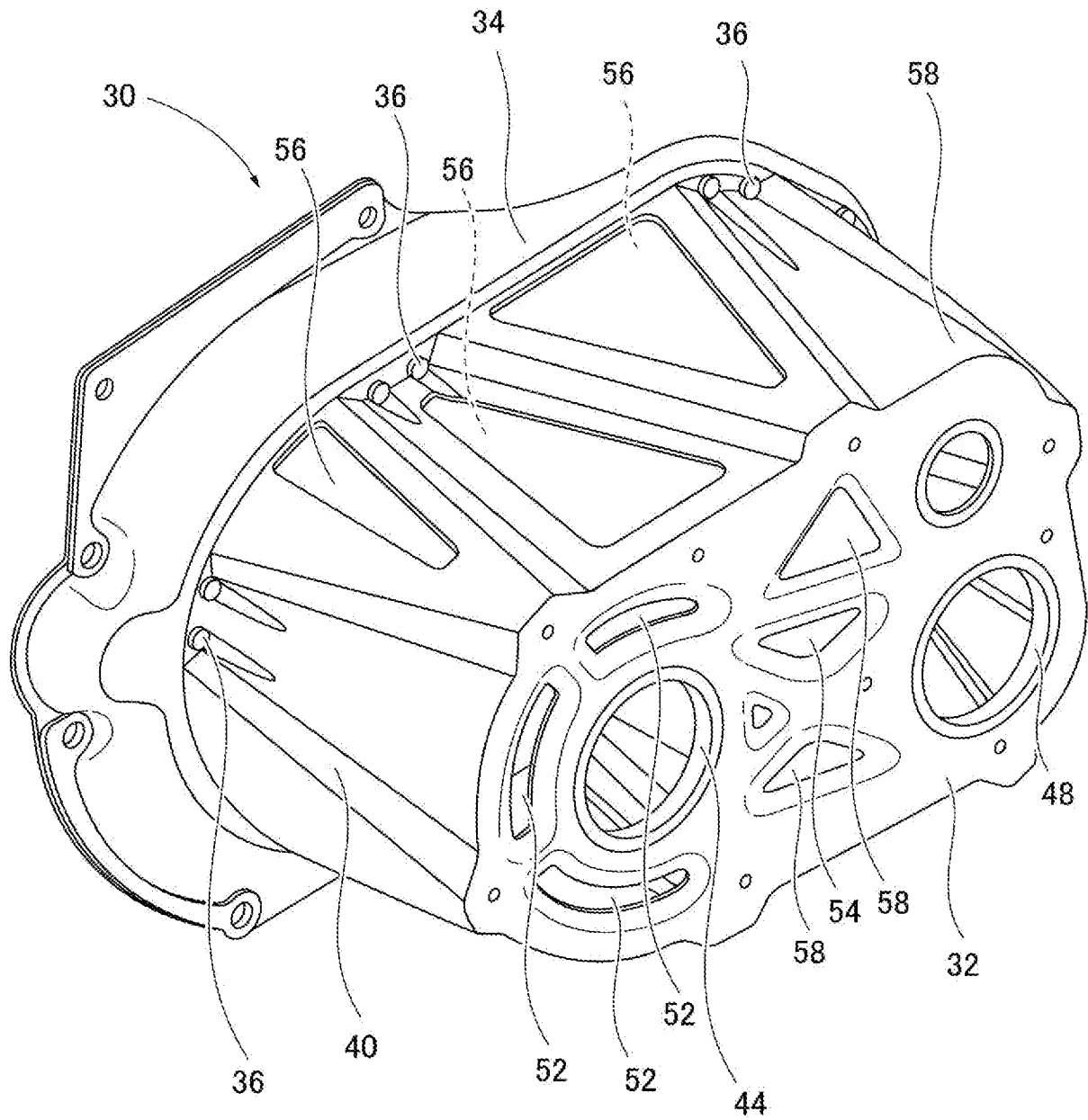
[図7]

FIG.7



[図8]

FIG.8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069544

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H21/20(2006.01)i, F16D41/06(2006.01)i, F16H1/32(2006.01)i, F16H29/04(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)

F16H21/20, F16D41/06, F16H1/32, F16H29/04

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
A	JP 2012-51539 A (Honda Motor Co., Ltd.), 15 March 2012 (15.03.2012), fig. 2 & US 2012/0058858 A1	1-6
A	JP 2009-58022 A (Toyota Motor Corp.), 19 March 2009 (19.03.2009), paragraph [0019] (Family: none)	1-6
A	JP 2008-175305 A (Toyota Motor Corp.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraph [0012] (Family: none)	1-6

☒ 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
30 September, 2013 (30.09.13)

Date of mailing of the international search report
08 October, 2013 (08.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069544

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 2006-162039 A (Aisin AI Co., Ltd.), 22 June 2006 (22.06.2006), paragraph [0009] & US 2006/0123944 A1 & EP 1669640 A1	1-6
A	JP 2012-506003 A (Schaeffler Technologies GmbH & Co. KG), 08 March 2012 (08.03.2012), fig. 1 & WO 2010/043193 A1	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16H21/20(2006.01)i, F16D41/06(2006.01)i, F16H1/32(2006.01)i, F16H29/04(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. F16H21/20, F16D41/06, F16H1/32, F16H29/04

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	JP 2012-51539 A（本田技研工業株式会社）2012.03.15, 図2 & US 2012/0058858 A1	1 - 6
A	JP 2009-58022 A（トヨタ自動車株式会社）2009.03.19, 第19段落（ファミリーなし）	1 - 6
A	JP 2008-175305 A（トヨタ自動車株式会社）2008.07.31, 第12段落（ファミリーなし）	1 - 6

☒ 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

3 0 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 8 . 1 0 . 2 0 1 3

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）

大内 俊彦

3 J

9 8 2 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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 2006-162039 A (アイシン・エーアイ株式会社) 2006.06.22, 第9段落 & US 2006/0123944 A1 & EP 1669640 A1	1 - 6
A	JP 2012-506003 A (シェフラー テクノロジーズ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング ウント コンパニー コマンディートゲゼルシャフト) 2012.03.08, 図1 & WO 2010/043193 A1	1 - 6