

(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
2020年4月30日(30.04.2020)



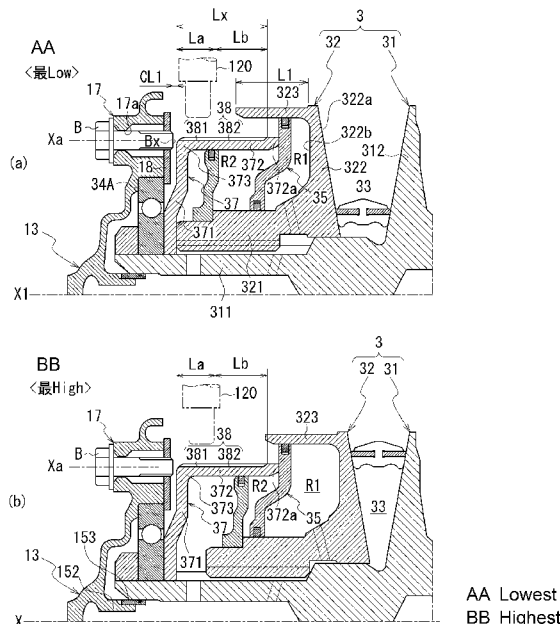
(10) 国際公開番号

WO 2020/084936 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 9/18 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/035330
- (22) 国際出願日: 2019年9月9日(09.09.2019)
- (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 2018-198804 2018年10月22日(22.10.2018) JP
- (71) 出願人: ジヤトコ株式会社(JATCO LTD) [JP/JP]; 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 Shizuoka (JP). 日産自動車株式会社(NISSAN
- MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2210023 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 黒木 淳至 (KUROKI, Atsushi); 〒4178585 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内 Shizuoka (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 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,

(54) Title: CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION

(54) 発明の名称: 無段変速機



(57) Abstract: A continuously variable transmission (1) that has: a fixed pulley (31); a slide pulley (32); a belt (V) interposed between the fixed pulley (31) and the slide pulley (32); a rear cylinder (37) fixed to the fixed pulley (31) and having a peripheral wall section (372) for pressure-receiving chambers (R1, R2); and a bolt (B) provided at a position that comes in contact with the rear cylinder (37) when oil pressure of at least a prescribed value is supplied to oil chambers (R1, R2). When the rear cylinder (37) starts to deform, elastic deformation continues to be permitted and the rear cylinder

HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, 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.

- (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))

(37) is brought in contact with the bolt (B) before plastic deformation occurs.

(57) 要約：無段変速機（１）は、フィックスプーリ（３１）と、スライドプーリ（３２）と、フィックスプーリ（３１）と、スライドプーリ（３２）と、に挟まれたベルト（Ｖ）と、フィックスプーリ（３１）に固定され、受圧室（Ｒ１、Ｒ２）の周壁部（３７２）を有するリアシリンダ（３７）と、油室（Ｒ１、Ｒ２）に所定値以上の油圧が供給されたときに、リアシリンダ（３７）と当接する位置に設けられたボルト（Ｂ）と、を有する。リアシリンダ（３７）の変形が始まったときに、弾性変形を許容しつつ、塑性変形が生ずる前にリアシリンダ（３７）をボルト（Ｂ）に当接させる。

明 細 書

発明の名称： 無段変速機

技術分野

[0001] 本発明は、無段変速機に関する。

背景技術

[0002] 特許文献 1 には、スライドプーリのシーブ面側から視て奥側に、プーリ油圧室の壁を構成するシリンダ部材が設けた無段変速機が開示されている。

[0003] プーリ油圧供給用のアクチュエータの異常等により、予期せぬ高油圧がプーリ室に供給される場合があるが、通常は下記 2 点のいずれかの対応がとられている。

(A) そもそも高油圧がプーリ室に供給されないようにする。

例えば、所定油圧以上になるとオイルをリリースするバルブを設けて、プーリ油圧室に所定以上の油圧が供給されないようにする。

(B) 所定油圧以上が供給されていてもシリンダ部材が変形しないようにする。

例えば、シリンダ部材は剛性を高めるべくシリンダ部材の板厚を厚くする。

[0004] 上記はいずれにせよ、シリンダ部材がそもそも変形しないようにする思想であるが、(A) の場合は部品点数の増加の要因となるし、(B) の場合は板厚増加に伴う重量増加の要因となる。

[0005] そこで、部品点数の増加や重量増加を伴わずにシリンダ部材の変形を抑制できるようにすることが求められている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献 1：特開 2001-263463 号公報

発明の概要

[0007] 本発明は、

フィックスプーリと、

スライドプーリと、

前記フィックスプーリと、前記スライドプーリと、に挟まれた無端環状部材と、

前記フィックスプーリに固定され、プーリ受圧室の壁を構成するシリンダ筒部を有するシリンダ部材と、

前記プーリ受圧室に所定値以上の油圧が供給されたときに前記シリンダ部材と当接する位置に設けられたストッパ部材と、を有する構成の無段変速機とした。

[0008] 本発明によれば、プーリ受圧室に所定値以上の油圧が供給されてシリンダ部材が変形するときに、ストッパ部材がシリンダ部材に当接する。これにより、部品点数の増加や重量増加を伴わずにシリンダ部材の変形を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]無段変速機の要部構成を説明する図である。

[図2]無段変速機のプライマリプーリと前後進切替機構周りを説明する図である。

[図3]プライマリプーリの要部を説明する図である。

[図4]リアシリンダの外周の溝を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施形態を、車両用のベルト式の無段変速機 1 の場合を例に挙げて説明する。

図 1 は、無段変速機 1 の要部構成を説明する図である。

図 2 は、無段変速機のプライマリプーリ 3 と前後進切替機構 5 周りを説明する図である。

図 3 は、プライマリプーリ 3 の要部を説明する図である。図 3 の (a) は、バリエータ 2 の変速比が最 Low の場合のスライドプーリ 32 とリアシリンダ 37 との位置関係を説明する図である。図 3 の (b) は、バリエータ 2

の変速比が最Highの場合のスライドプーリ32とリアシリンダ37との位置関係を説明する図である。

図4は、リアシリンダ37の周壁部372の外周の溝38を説明する図である。図4の(a)は、図2におけるA-A断面図であり、図4の(b)は、図4の(a)におけるA-A矢視方向から周壁部372を見た展開図である。図4の(b)では、説明の便宜上、溝38の部分にハッチングを付して示している。

[0011] 図1に示すように、ベルト式の無段変速機1では、エンジン（図示せず）の回転駆動力が、トルクコンバータ（図示せず）を介して、前後進切替機構5に入力される。

前後進切替機構5は、遊星歯車組6と、前進クラッチ51と、後進ブレーキ52と、を有している。

前後進切替機構5では、前進クラッチ51が締結されると、トルクコンバータ側から入力された回転が、順回転でバリエータ2に出力される。後進ブレーキ52が締結されると、トルクコンバータ側から入力された回転が、逆回転でバリエータ2に出力される。

[0012] バリエータ2は、一对のプーリ（プライマリプーリ3、セカンダリプーリ4）と、一对のプーリに巻き掛けられたベルトV（無端環状部材）と、を有している。

バリエータ2では、一对のプーリ（プライマリプーリ3、セカンダリプーリ4）におけるベルトVの巻き掛け半径を変更することで、前後進切替機構5側から入力された回転が、所望の変速機で変速されて、終減速機構（図示せず）側に出力される。

[0013] プライマリプーリ3は、フィックスプーリ31（固定プーリ）と、スライドプーリ32（可動プーリ）とを有している。

フィックスプーリ31は、回転軸X1に沿って配置された軸部311と、軸部311の外周から径方向外側に延びるシーブ部312とを、有している。

[0014] 軸部 3 1 1 の長手方向の一端 3 1 1 a と他端 3 1 1 b には、それぞれベアリング 3 4 A、3 4 B が外挿されて固定されている。

軸部 3 1 1 の一端 3 1 1 a と他端 3 1 1 b は、それぞれベアリング 3 4 A、3 4 B を介して、サイドカバー 1 3 側の支持孔 1 5 と変速機ケース 1 0 側の支持部 1 0 1 で回転可能に支持されている。

[0015] この状態において、軸部 3 1 1 の他端 3 1 1 b には、遊星歯車組 6 のキャリア 6 4 (図 2 参照) が備える連結部材 6 4 1 が相対回転不能に連結されている。

[0016] スライドプーリ 3 2 は、フィックスプーリ 3 1 の軸部 3 1 1 に外挿された環状基部 3 2 1 と、環状基部 3 2 1 の外周から径方向外側に延びるシーブ部 3 2 2 と、を有している。

スライドプーリ 3 2 の環状基部 3 2 1 は、軸部 3 1 1 の外周にスプライン嵌合しており、スライドプーリ 3 2 は、フィックスプーリ 3 1 との相対回転が規制された状態で、軸部 3 1 1 の軸方向 (回転軸 X 1 方向) に移動可能に設けられている。

[0017] フィックスプーリ 3 1 のシーブ部 3 1 2 と、スライドプーリ 3 2 のシーブ部 3 2 2 は、回転軸 X 1 方向で間隔をあけて対向している。

プライマリプーリ 3 では、フィックスプーリ 3 1 のシーブ面 3 1 2 a と、スライドプーリ 3 2 のシーブ面 3 2 2 a の間に、ベルト V が巻き掛けられる V 溝 3 3 が形成されている。

[0018] 図 2 に示すように、シーブ部 3 2 2 の外径側では、シーブ面 3 2 2 a とは反対側の受圧面 3 2 2 b に、円筒状のシリンダ部 3 2 3 が設けられている。

シリンダ部 3 2 3 は、回転軸 X 1 に沿う向きで設けられており、シーブ部 3 2 2 から離れる方向に所定長さ L 1 で形成されている。

[0019] シリンダ部 3 2 3 の内周には、フロントプランジャ 3 5 の外周部 3 5 a が当接している。

フロントプランジャ 3 5 の外周部 3 5 a には、D リング 9 が取り付けられており、シリンダ部 3 2 3 の内周と外周部 3 5 a との隙間が D リング 9 で封

止されている。

[0020] フロントプランジャ 3 5 の内周部 3 5 b は、スライドプーリ 3 2 の環状基部 3 2 1 の外周に径方向外側から当接している。

フロントプランジャ 3 5 の内周部 3 5 b には、D リング 9 が取り付けられており、環状基部 3 2 1 の外周と内周部 3 5 b との隙間が D リング 9 で封止されている。

プライマリプーリ 3 では、フロントプランジャ 3 5 と、シーブ部 3 2 2 との間が、作動油圧が供給される油室 R 1 となっている。

[0021] 環状基部 3 2 1 では、シーブ部 3 2 2 と反対側の端部に、小径部 3 2 4 が設けられている。

小径部 3 2 4 には、リング状のリアプランジャ 3 6 が圧入されている。リアプランジャ 3 6 の内周部 3 6 b は、小径部 3 2 4 のシーブ部 3 2 2 側（図中、右側）の段差部まで圧入された状態で固定されている。

この状態においてリアプランジャ 3 6 は、環状基部 3 2 1 との相対回転が規制された状態で、回転軸 X 1 方向に移動不能に設けられている。

[0022] リアプランジャ 3 6 の外周部 3 6 a は、リアシリンダ 3 7 の円筒状の周壁部 3 7 2 の内周に、回転軸 X 1 側から当接している。

リアプランジャ 3 6 の外周部 3 6 a には、D リング 9 が取り付けられており、周壁部 3 7 2 の内周と、外周部 3 6 a との隙間が D リング 9 で封止されている。

[0023] リアシリンダ 3 7 は、軸部 3 1 1 に外挿された円板部 3 7 1 と、円板部 3 7 1 の外周を全周に亘って囲む周壁部 3 7 2 と、から構成される。

円板部 3 7 1 の内周部 3 7 1 b には、軸部 3 1 1 が圧入されており、円板部 3 7 1 の内周部 3 7 1 b は、軸部 3 1 1 に設けた段部 3 1 4 と、軸部 3 1 1 に外挿されたベアリング 3 4 A との間に挟まれている。

[0024] ベアリング 3 4 A は、軸部 3 1 1 の外周に螺合したナット N で、回転軸 X 1 方向の位置決めがされており、ベアリング 3 4 A に隣接するリアシリンダ 3 7 は、スライドプーリ 3 2 から離れる方向への移動が、ベアリング 3 4 A

により規制されている。

[0025] 周壁部 372 は、前記した円筒状のシリンダ部 323 の内径よりも小さい外径で形成されており、周壁部 372 の先端部 372a は、シリンダ部 323 の内側で、回転軸 X1 方向からフロントプランジャ 35 に当接している。

周壁部 372 の先端部 372a は、フロントプランジャ 35 のシーブ部 322 から離れる方向（図中、左方向）への移動を規制している。

[0026] フロントプランジャ 35 は、外周部 35a と内周部 35b とが回転軸方向でオフセットしており、外周部 35a の方が、内周部 35b よりも、スライドプーリ 32 のシーブ部 322 側に位置している。

周壁部 372 の先端部 372a は、フロントプランジャ 35 における外周部 35a 側の領域に、回転軸 X1 方向から当接している。

プライマリプーリ 3 では、リアプランジャ 36 とフロントプランジャ 35 とリアシリンダ 37 の周壁部 372 で囲まれた空間が、作動油圧が供給されるふたつめの油室 R2 となっている。

[0027] スライドプーリ 32 では、シーブ面 322a から見た奥側（図中、左側）で、油室 R1 と油室 R2 とが、フロントプランジャ 35 を間に挟んで隣接している。これら油室 R1 と油室 R2 とで、プライマリプーリ 3 側のプーリ受圧室を構成している。

そのため、1つずつのプーリ受圧室（油室 R1、R2 各々）の受圧面積を小さくすることができるので、プライマリプーリ 3（シーブ部 322、312）の外径の縮小が可能な構成となっている。

[0028] フィックスプーリ 31 の軸部 311 では、油室 R1、油室 R2 に作動用の油圧を供給するための軸内油路 313 が設けられている。

軸部 311 において軸内油路 313 は、サイドカバー 13 側（図中、左側）の一端 311a に開口している。軸内油路 313 のサイドカバー 13 側（図中、左側）には、サイドカバー 13 に設けた支持筒 152 が遊嵌している。支持筒 152 には、円筒状のブッシュ 153 が外嵌しており、軸部 311 のサイドカバー 13 側は、軸内油路 313 に内嵌したブッシュ 153 で回転

可能に支持されている。

この状態で、ブッシュ 1 5 3 の外周に設けたシールリング S は、ブッシュ 1 5 3 の外周と、軸内油路 3 1 3 の内周との間の隙間を封止している。

[0029] サイドカバー 1 3 では、変速機ケース 1 0 との対向部に、ベアリング 3 4 A の支持孔 1 5 が開口している。回転軸 X 1 方向から見て支持孔 1 5 の中央部には、フィックスプーリ 3 1 の軸部 3 1 1 との干渉を避けるための凹部 1 5 1 が形成されている。凹部 1 5 1 の中央部には、前記した支持筒 1 5 2 が設けられている。

[0030] 支持筒 1 5 2 には、サイドカバー内の油路 1 3 1 を介して図示しない油圧制御回路から油圧（オイル O L）が供給される。支持筒 1 5 2 に供給された油圧は、軸内油路 3 1 3 を通って、スライドプーリ 3 2 に付設された油室 R 1、R 2（プーリ受圧室）に供給される。

[0031] プライマリプーリ 3 では、スライドプーリ 3 2 に付設された油室 R 1、R 2（プーリ受圧室）への供給圧を調節することで、スライドプーリ 3 2 が回転軸 X 1 方向に変位する。これにより、シーブ面 3 1 2 a、3 2 2 a の間の V 溝 3 3 の溝幅が、オイル O L の供給圧に応じて変更されて、プライマリプーリ 3 におけるベルト V の巻き掛け半径が変更される。

[0032] 図 1 に示すように、セカンダリプーリ 4 は、フィックスプーリ 4 1（固定プーリ）と、スライドプーリ 4 2（可動プーリ）とを有している。

フィックスプーリ 4 1 は、回転軸 X 2 に沿って配置された軸部 4 1 1（プーリ軸）と、軸部 4 1 1 の外周から径方向外側に延びるシーブ部 4 1 2 とを、有している。

スライドプーリ 4 2 は、フィックスプーリ 4 1 の軸部 4 1 1 に外挿された環状基部 4 2 1 と、環状基部 4 2 1 の外周から径方向外側に延びるシーブ部 4 2 2 と、を有している。

[0033] フィックスプーリ 4 1 のシーブ部 4 1 2 と、スライドプーリ 4 2 のシーブ部 4 2 2 は、回転軸 X 2 方向で間隔をあけて対向している。

セカンダリプーリ 4 では、フィックスプーリ 4 1 のシーブ面 4 1 2 a と、

スライドプーリ 4 2 のシープ面 4 2 2 a との間に、ベルト V が巻き掛けられる V 溝 4 3 が形成されている。

[0034] フィックスプーリ 4 1 の軸部 4 1 1 には、回転軸 X 2 方向の一方の端部 4 1 1 a と他方の端部 4 1 1 b に、ベアリング 4 4 A、4 4 B が外挿されている。

回転軸 X 2 方向における軸部 4 1 1 の他方の端部 4 1 1 b は、ベアリング 4 4 B を介して、変速機ケース 1 0 側の支持部 1 0 2 で回転可能に支持されている。

回転軸 X 2 方向における軸部 4 1 1 の一方の端部 4 1 1 a は、ベアリング 4 4 A を介して、サイドカバー 1 3 側の支持孔 1 6 で回転可能に支持されている。

[0035] サイドカバー 1 3 では、変速機ケース 1 0 との対向部に、ベアリング 4 4 A の支持孔 1 6 が開口している。回転軸 X 2 方向から見て支持孔 1 6 の中央部には、フィックスプーリ 4 1 の軸部 4 1 1 との干渉を避けるための凹部 1 6 1 が形成されている。

[0036] 凹部 1 6 1 の中央部には、支持筒 1 6 2 が設けられている。支持筒 1 6 2 は、変速機ケース 1 0 側（図中、右側）に突出しており、支持筒 1 6 2 の先端側は、フィックスプーリ 4 1 の軸内油路 4 1 3 に遊嵌している。

支持筒 1 6 2 には、円筒状のブッシュ 1 6 3 が外嵌しており、軸部 4 1 1 のサイドカバー 1 3 側は、軸内油路 4 1 3 に内嵌したブッシュ 1 6 3 で回転可能に支持されている。

この状態で、ブッシュ 1 6 3 の外周に設けたシールリング S は、ブッシュ 1 6 3 の外周と、軸内油路 4 1 3 の内周との間の隙間を封止している。

[0037] 軸内油路 4 1 3 は、軸部 4 1 1 の一方の端部 4 1 1 a に開口している。軸内油路 4 1 3 は、軸部 4 1 1 内をフィックスプーリ 4 1 の回転軸 X 2 に沿って直線状に延びており、軸部 4 1 1 に外挿されたスライドプーリ 4 2 の内径側を、回転軸 X 2 方向に横切っている。

[0038] 軸内油路 4 1 3 の先端側（図中、右側）には、軸内油路 4 1 3 と軸部 4 1

1の外周とを連通させる油孔414が設けられている。

前記した支持筒162には、サイドカバー内の油路132を介して図示しない油圧制御回路から油圧が供給される。支持筒162に供給された油圧は、軸内油路413を通して、軸部411の外径側に位置する油室R3に供給される。

[0039] セカンダリプーリ4では、スライドプーリ42に付設された油室R3（プーリ受圧室）への供給圧を調節することで、スライドプーリ42が回転軸X2方向に変位する。これにより、シーブ面412a、422aの間のV溝43の溝幅が、供給圧に応じて変更されて、セカンダリプーリ4におけるベルトVの巻き掛け半径が変更される。

[0040] スライドプーリ42のシーブ部422では、シーブ面422aとは反対側の受圧面422bに、シリンダ部423が設けられている。

シリンダ部423は、回転軸X2に沿う向きで設けられており、シーブ部422から離れる方向に所定長さL2で形成されている。

[0041] シリンダ部423の内周には、プランジャ45の外周部45aが当接している。

プランジャ45の外周部45aには、Dリング9が取り付けられており、シリンダ部423の内周と外周部45aとの隙間がDリング9で封止されている。

[0042] プランジャ45の内径側には、筒状の嵌合部451が設けられている。嵌合部451は、フィックスプーリ41の軸部411の外周にスプライン嵌合している。プランジャ45の嵌合部451は、ベアリング44Bと、軸部411の段部411cとの間で、回転軸X2方向の位置決めされている。

[0043] プランジャ45は、嵌合部451に隣接する領域が、スライドプーリ42の環状基部421の外径側を、シーブ部422に近づく方向（図中、左方向）に延びたのち、外径側に屈曲している。

プランジャ45では、この外径側に屈曲した領域452に、スプリングSpの一端が、回転軸X2方向から当接している。スプリングSpの他端は、

シープ部422の受圧面422bに当接している。スプリングSpは回転軸X2方向に圧縮された状態で設けられており、スライドプーリ42は、スプリングSpから作用する付勢力で、V溝43の溝幅を狭める方向（バリエータ2の変速比を最High側にする方向）に押圧されている。

[0044] 図2に示すように、サイドカバー13におけるプライリプーリ3側の領域では、ベアリング34Aの支持孔15に隣接する位置に、ボルト孔17aを有するボス部17が設けられている。

このボス部17は、回転軸X1周りの周方向に所定間隔で複数設けられている。

[0045] ボルト孔17aは、軸線Xaに沿う向きで形成されており、サイドカバー13を厚み方向に貫通している。ここで、軸線Xaは、プライリプーリ3の回転軸X1に平行な軸線である。

[0046] サイドカバー13の内部には、ベアリング34Aの支持孔15を囲むリング状のリテーナ18が設けられている。リテーナ18は、ベアリング34Aの支持孔15からの脱落を阻止するために、支持孔15の開口径よりも小さい内径で形成されている。

[0047] リテーナ18を、サイドカバー13の変速機ケース10側の面に位置決めした後、ボルト孔17aにボルトBを螺入すると、ボルトBの軸部B1が、サイドカバー13内でリテーナ18を軸線Xa方向に貫通する。これにより、リテーナ18がベアリング34Aのアウトレースを支持する位置に配置される。

[0048] 図3の(a)に示すように、サイドカバー13では、ボス部17のボルト孔17aの中心を通る軸線Xaの延長上に、前記したリアシリンダ37の周壁部372が位置している。

すなわち、ボルトBは、軸線Xa（回転軸X1）方向から見たときにリアシリンダ37の最外周部に位置する周壁部372とオーバーラップする位置に配置されている。

[0049] そして、ボルトBの先端Bxは、リアシリンダ37の円板部371と周壁

部 372 との境界部 373 に、軸線 X a 方向から対向しており、境界部 373 との間に隙間 CL1 をあけて設けられている。

[0050] この隙間 CL1 は、実験やシミュレーションの結果を踏まえて、プーリ受圧室（油室 R1、油室 R2）内に所定値以上の油圧が供給されてリアシリンダ 37 が変形した際に、リアシリンダ 37 の境界部 373 が、ボルト B の先端 Bx に当接する幅に設定されている。

プーリ受圧室（油室 R1、油室 R2）内に所定値以上の油圧が供給される場合とは、一例として、図示しないコントロールバルブ内のバルブの不具合等が発生した場合である。

[0051] そして、この当接するタイミングは、リアシリンダ 37 の変形が、弾性変形の領域を超えて塑性変形の領域に到達する前（降伏する前）となるように設定されている。塑性変形の領域に到達すると、プーリ受圧室（油室 R1、油室 R2）内の油圧が正常圧に戻っても、リアシリンダ 37 の形状が元に戻らなくなる場合があるからである。

[0052] そのため、本実施形態では、リアシリンダ 37 の弾性変形までは許容しつつ、塑性変形を抑制できるようにするために、隙間 CL1 が設定されている。

即ち、リアシリンダ 37 の変形が始まったときに、ストッパ部材であるボルト B がリアシリンダ 37 とが当接するので、リアシリンダ 37 の塑性変形を阻止する。少なくとも、リアシリンダ 37 の塑性変形を必要最小限にとどめるようにしている。

[0053] リアシリンダ 37 の塑性変形を抑えることができると、リアシリンダ 37（円板部 371、周壁部 372）の厚みを薄くして、プライマリプーリ 3 を軽量化することが可能になる。

[0054] なお、リアシリンダ 37 の円板部 371 と周壁部 372 との境界部 373 の外周には、R 加工が施されている。ボルト B の先端 Bx に当接したときに、境界部 373 周りが損傷などを受け難くするためである。

[0055] ボルト B の先端 Bx が対向する周壁部 372 では、回転軸 X1 に沿って直

線状に延びる溝 3 8 が設けられている。

図 4 の (a)、(b) に示すように、回転軸 X 1 の径方向から見て溝 3 8 は、円板部 3 7 1 と重なる領域から、周壁部 3 7 2 の先端部 3 7 2 a の近傍まで及ぶ回転軸 X 1 方向の長さ L_x で形成されている。

溝 3 8 は、回転軸 X 1 方向の全長に亘って等しい幅 W_x で形成されている。

[0056] 周壁部 3 7 2 の外周において溝 3 8 は、回転軸 X 1 周りの周方向に所定間隔（所定の幅 W_x ）で設けられている。溝 3 8 は、回転軸 X 1 周りの周方向の全周に亘って設けられている。

周壁部 3 7 2 の外周では、溝 3 8 が形成された領域と、形成されていない領域が、周方向に同じ幅 W_x で形成されていると共に、溝 3 8 が形成された領域と、形成されていない領域とが交互に位置している。

[0057] 周壁部 3 7 2 の先端部 3 7 2 a は、回転軸 X 1 方向からフロントプランジャ 3 5 に当接する当接部である。この先端部 3 7 2 a には、油室 R 1 に供給される油圧に応じた押圧力が、フロントプランジャ 3 5 側から作用する。

本実施形態では、先端部 3 7 2 a 側の剛性と強度を確保するために、溝 3 8 は、周壁部 3 7 2 の先端部 3 7 2 a の近傍まで及ぶ回転軸 X 1 方向の長さ L_x の範囲内で形成されている。

[0058] 溝 3 8 は、回転速度センサ 1 2 0 の被検出部としての利用と、リアシリンダ 3 7 の軽量化のための肉抜きを目的として設けられている。

周壁部 3 7 2 の外径側の円板部 3 7 1 寄りの位置には、回転速度センサ 1 2 0 が設けられており、回転速度センサ 1 2 0 は、検知面 1 2 0 a を周壁部 3 7 2 に向けて設けられている。この状態において回転速度センサ 1 2 0 の検出部である検知面 1 2 0 a は、径方向に向かって配置されている。

溝 3 8 では、検知面 1 2 0 a が対向する領域が、回転速度センサ 1 2 0 の被検出部として機能する領域である第 1 溝部 3 8 1 となっており、第 1 溝部 3 8 1 を除いた領域である第 2 溝部 3 8 2 が、肉抜き部となっている。

[0059] 溝 3 8 では、第 1 溝部 3 8 1 と第 2 溝部 3 8 2 とが直列に連なっており、

第1溝部381のほうが円板部371側に位置している。

そして、回転軸X1方向における第1溝部381の長さ L_a は、第2溝部382の長さ L_b よりも短くなっている($L_a < L_b$)。

[0060] ここで、プライマリプーリ3では、バリエータ2における変速比の変更に連動して、スライドプーリ32を回転軸X1方向に変位させることで、V溝33の溝幅(回転軸X1方向の幅)が変更される。

ここで、V溝33の溝幅は、変速比が最Lowの時に最大となり(図3の(a)参照)、最Highの時に最小となる(図3の(b)参照)。

[0061] そして、スライドプーリ32が回転軸X1方向に変位すると、スライドプーリ32のシリンダ部323もまた回転軸X1方向に変位する。

本実施形態では、回転軸X1方向に変位するシリンダ部323が、回転速度センサ120に干渉しないようにするために、第1溝部381の長さ L_a を設定している。

[0062] そのため、第1溝部381は、回転軸X1の径方向においてシリンダ部323(プーリ筒部)とオーバーラップしていない。すなわち、本実施形態では、径方向から見て、スライドプーリ32の回転軸X1方向への変動に連動するシリンダ部323の移動範囲と、第1溝部381とが重ならないように設定されている。

一方、第2溝部382は、V溝33の溝幅が所定幅以上になると、径方向においてシリンダ部323とオーバーラップする。

[0063] このように、回転速度センサ120の被検知部である第1溝部381が、バリエータ2の全変速比の領域において、シリンダ部323と径方向でオーバーラップしないようにすることで、回転速度センサ120とシリンダ部323との干渉を避けている。

[0064] 一方で、第2溝部382は、回転速度センサ120の被検知部として機能しない領域であるため、バリエータ2の所定の変速比の領域において、シリンダ部323と径方向でオーバーラップする。そして、第2溝部382が、シリンダ部323の内周側にまで及ぶ範囲に延在していることで、周壁部3

7 2 の肉抜きによる軽量化への寄与が大きくなる。

[0065] なお、第2溝部382は全変速比の領域においてシリンダ部323とオーバーラップする長さであることが軽量化の面から好ましいが、一部の変速比の領域においてオーバーラップし、他の一部の変速比の領域においてオーバーラップしないように設計しても良い。

[0066] 以上の通り、本実施形態にかかる無段変速機1は、以下の構成を有している。

(1) 無段変速機1は、

フィックスプーリ31と、

スライドプーリ32と、

フィックスプーリ31と、スライドプーリ32と、に挟まれたベルトV（無端環状部材）と、

フィックスプーリ31に固定され、油室R1、R2（プーリ受圧室）の周壁部372（シリンダ筒部）を有するリアシリンダ37（シリンダ部材）と、

油室R1、R2（プーリ受圧室）に所定値以上の油圧が供給されたときに、リアシリンダ37と当接する位置に設けられたボルトB（ストッパ部材）と、を有する。

[0067] このように構成すると、油室R1、R2（プーリ受圧室）に所定値以上の油圧が供給されてリアシリンダ37が変形するときに、ボルトB（ストッパ部材）が、リアシリンダ37に当接して、リアシリンダ37の変形を抑制する。これにより、部品点数の増加や重量増加を伴わずにリアシリンダ37の変形を抑制できる。

[0068] この際に、リアシリンダ37の弾性変形を許容しつつ、塑性変形が抑制されるように、ボルトBの位置やリアシリンダ37の厚みなどを設定し、リアシリンダ37の変形が始まったときに、塑性変形が生ずる前にリアシリンダ37をボルトBに当接させる。

そうすると、リアシリンダ37を塑性変形させない、若しくは、塑性変形

を必要最小限に留めることができる。

これにより、所定値以上の油圧の供給が解消されると、リアシリンダ 37 は、速やかに元の形状に復帰するので、油室 R 1、R 2 にリアシリンダ 37 の変形に起因する支障が生ずることを好適に防止できる。

よって、リアシリンダ 37 の構成部位の厚みを薄くすることが可能となり、厚みが薄くなった分だけ、リアシリンダ 37 の軽量化が可能となる。

また、油室 R 1、R 2（プーリ受圧室）に所定値以上の油圧が供給されないようにするための安全弁（バルブ）を別途用意する必要がないので、部品点数の増加を防ぐことができる。

[0069] 本実施形態にかかる無段変速機 1 は、以下の構成を有している。

（２）ストッパ部材であるボルト B は、回転軸 X 1 方向から見たときにリアシリンダ 37 の最外周部に位置する周壁部 37 2 とオーバーラップする位置に配置されている。

[0070] リアシリンダ 37 がボルト B に当接した後に、リアシリンダ 37 が、ボルト B との当接点を支点として、てこの原理で更に変形することは好ましくない。

リアシリンダ 37 の最外周部に位置する周壁部 37 2 付近にボルト B を設けることで、リアシリンダ 37 が変形した際に、ボルト B との当接点を支点として、てこの原理で更に変形することを好適に防止できる。

[0071] 特に、リアシリンダ 37 は、ボルト B の延長線に沿って配置された筒状の周壁部 37 2 と、周壁部 37 2 のボルト B 側の開口を封止する円板部 37 1 と、から有底筒形状に形成されている。そして、ボルト B の先端 B x を、円板部 37 1 と周壁部 37 2 との境界部 37 3 に対向する位置で、境界部 37 3 との間に隙間 C L 1 をあけて配置した。

このように構成すると、円板部 37 1 と周壁部 37 2 との境界部 37 3 は、他の部位よりも剛性と強度が高いので、リアシリンダ 37 が変形した際に、境界部 37 3 がボルト B に当接するようにすることで、リアシリンダ 37 の変形をより好適に防止できる。

[0072] なお、リアシリンダ３７におけるボルトＢが当接する位置は、リアシリンダ３７を塑性変形させない、若しくは、塑性変形を必要最小限にとどめることができるので、境界部３７３以外の他の部位であっても良い。

[0073] さらに、本実施形態では、ストッパ部材がボルトＢである場合を例示したが、リアシリンダ３７に接触して、リアシリンダ３７の塑性変形を防止できるものであれば他のものであっても良い。例えば、サイドカバー１３の内周に膨出部を設けて、リアシリンダがこの膨出部に当接して、塑性変形が抑制されるようにした構成としても良い。

[0074] 本実施形態にかかる無段変速機１は、以下の構成を有している。

（３）油室Ｒ１、Ｒ２（プーリ受圧室）に供給される油圧が所定値未満であるときには、リアシリンダ３７は、ストッパ部材であるボルトＢと当接しない。

[0075] ボルトＢは、サイドカバー１３（ケース）に固定されている固定要素であり、リアシリンダ３７はプライマリプーリ３（プーリ）とともに回転する回転要素である。

そのため、リアシリンダ３７と、ストッパ部材であるボルトＢとを常に当接させると、干渉して騒音の原因となる。よって、油室Ｒ１、Ｒ２（プーリ受圧室）に供給される油圧が所定値未満である通常時には、リアシリンダ３７とボルトＢとが当接しないようにしておくことで、騒音の発生を好適に防止できる。

[0076] 本実施形態にかかる無段変速機１は、以下の構成を有している。

（４）油室Ｒ１、Ｒ２（プーリ受圧室）に所定値以上の油圧が供給されたときに、リアシリンダ３７が塑性変形する前に、ストッパ部材であるボルトＢと当接する。

[0077] 本発明は、リアシリンダ３７を塑性変形させない、若しくは、塑性変形を必要最小限にとどめることができればよいが、リアシリンダの塑性変形をさせないことが好ましい。

上記規定は言い換えると、「前記プーリ受圧室に前記所定値以上の油圧が

供給されたときに前記シリンダ部材が塑性変形する前に前記ストッパ部材と当接するように、前記シリンダ部材と前記ストッパ部材との距離が設定されている」という表現で表すことが可能である。

[0078] なお、リアシリンダ37の周壁部372の外周に、回転軸X1方向に延びる溝38が形成されており、溝38が、回転軸X1周りの周方向に所定間隔で複数設けられている構成とした。

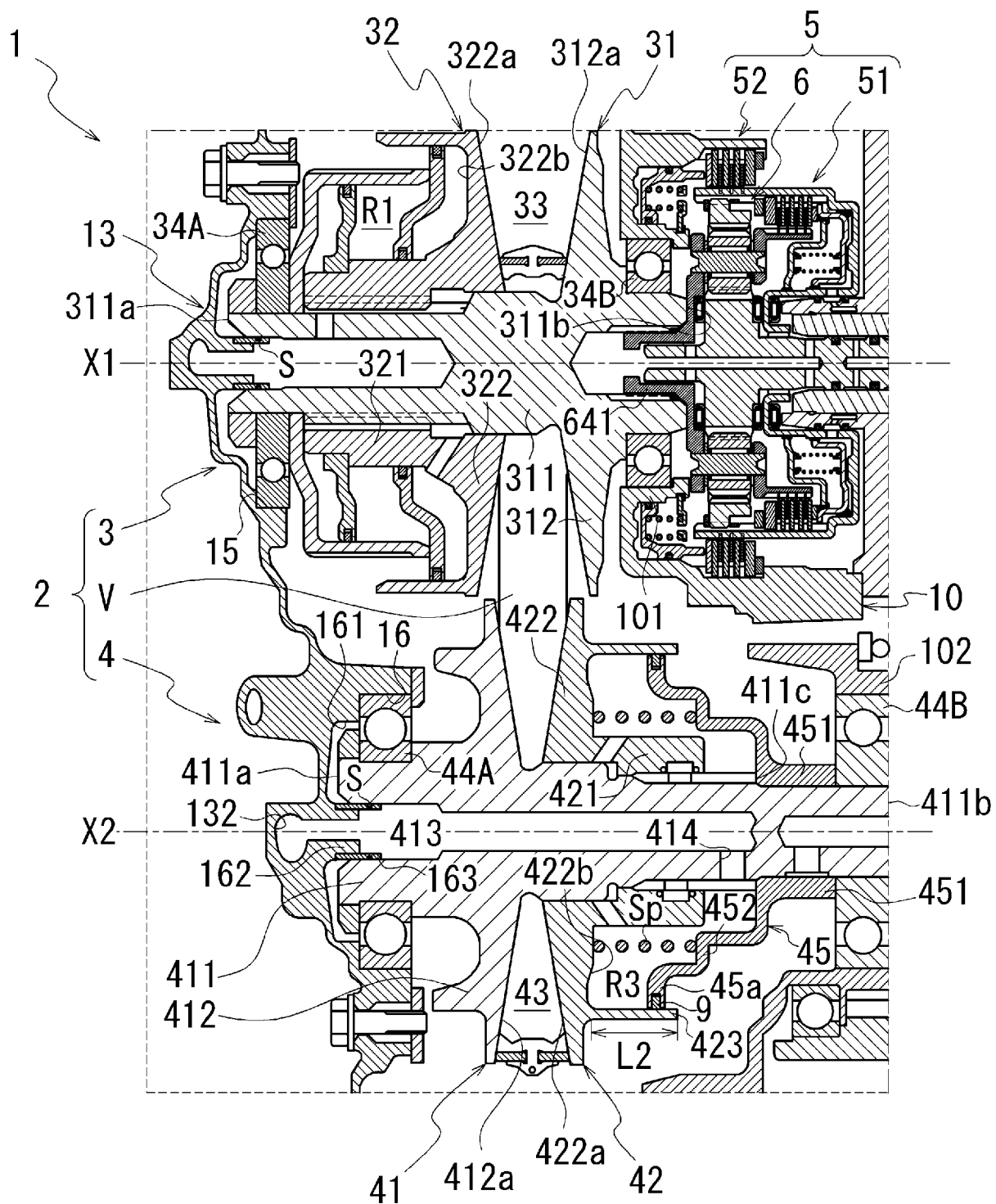
そのため、複数の溝38を設けたことで、隣接する溝38、38の間の領域が補強リブとして機能する。よって、リアシリンダ37がボルトBに当接した際に、周壁部372の部分での大きな変形の発生を抑制できるようになっている。

[0079] 以上、本願発明の実施形態を説明したが、本願発明は、これら実施形態に示した態様のみに限定されるものではない。発明の技術的な思想の範囲内で、適宜変更可能である。

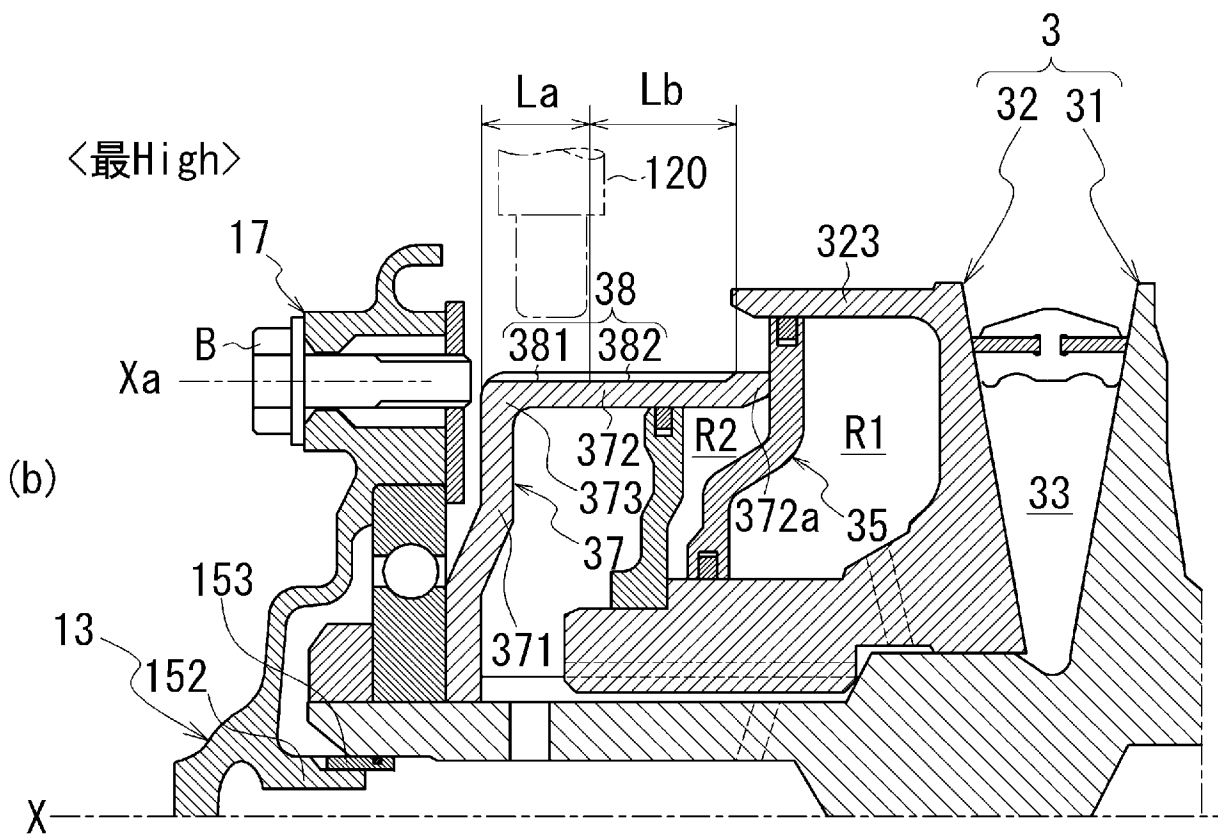
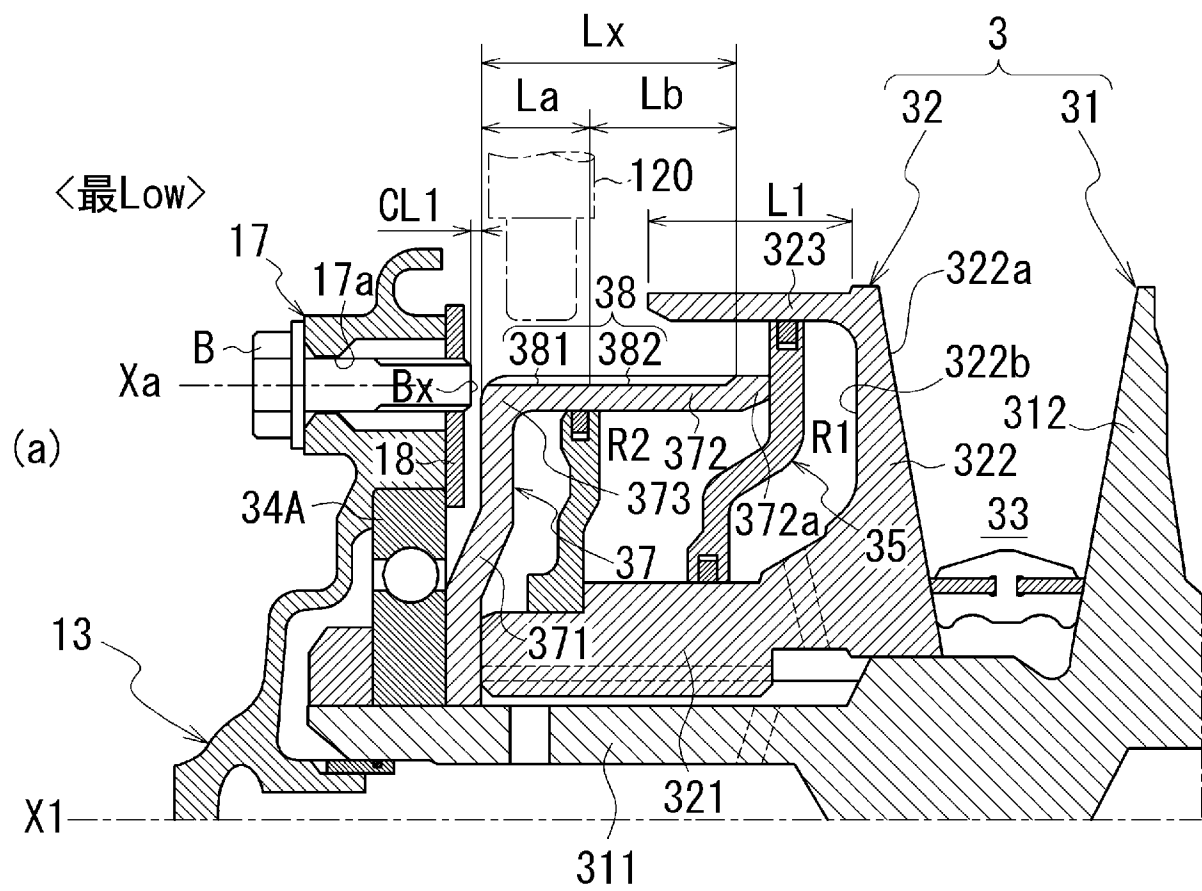
請求の範囲

- [請求項1] フィックスプーリと、
 スライドプーリと、
 前記フィックスプーリと、前記スライドプーリと、に挟まれた無端
 環状部材と、
 前記フィックスプーリに固定され、プーリ受圧室の壁を構成するシ
 リンダ筒部を有するシリンダ部材と、
 前記プーリ受圧室に所定値以上の油圧が供給されたときに前記シリ
 ンダ部材と当接する位置に設けられたストッパ部材と、
 を有する、無段変速機。
- [請求項2] 請求項 1 において、
 前記ストッパ部材は、軸方向から視たときに前記シリンダ部材の最
 外周部とオーバーラップする位置に配置されている、無段変速機。
- [請求項3] 請求項 2 において、
 前記プーリ受圧室に供給される油圧が前記所定値未満であるときに
 は、前記シリンダ部材は前記ストッパ部材と当接しない、無段変速機
 。
- [請求項4] 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかーにおいて、
 前記プーリ受圧室に前記所定値以上の油圧が供給されたときに前記
 シリンダ部材が塑性変形する前に前記ストッパ部材と当接する、無段
 変速機。

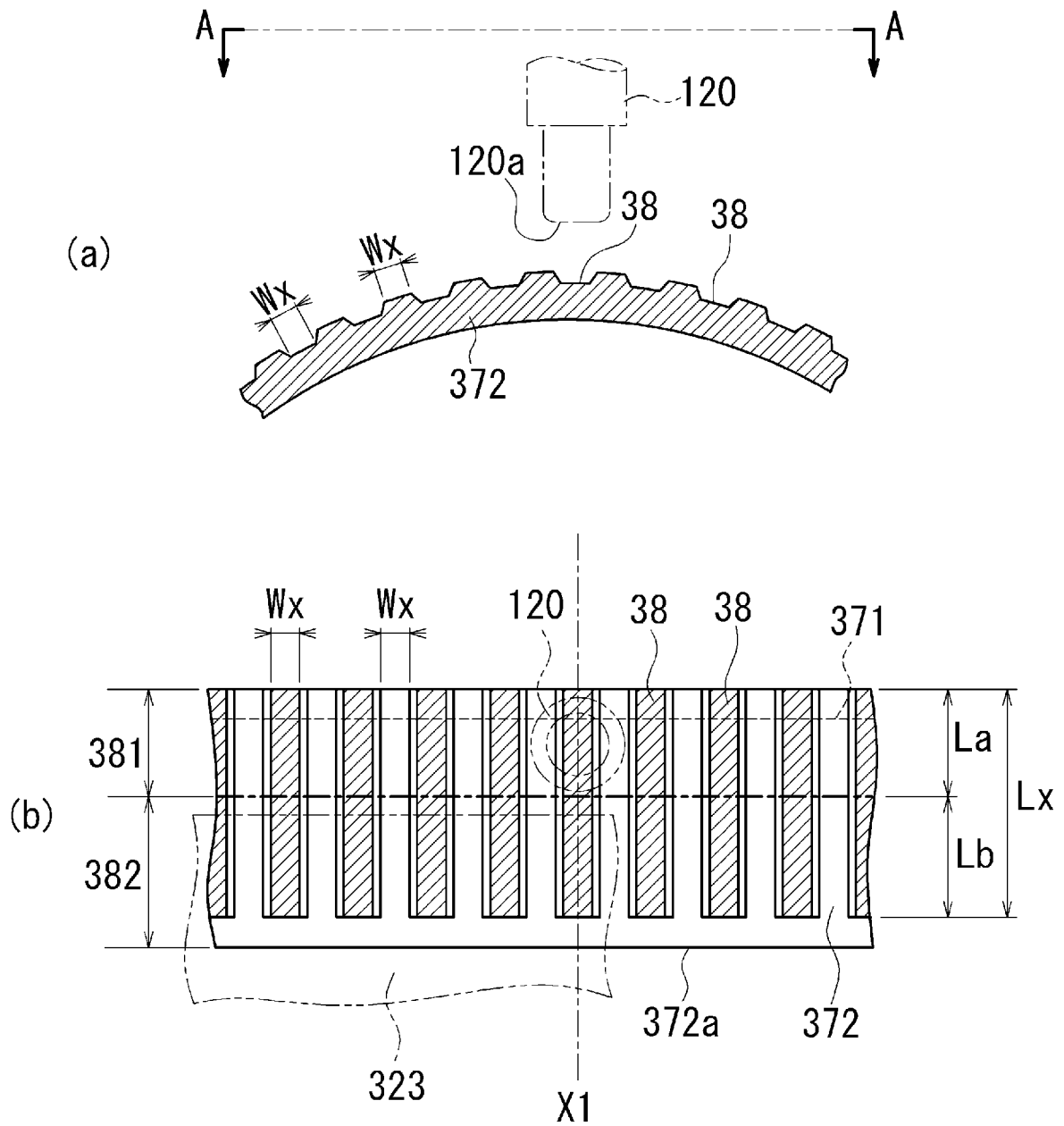
[図1]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/035330

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16H9/18 (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. F16H9/18

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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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	WO 2011/151916 A1 (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 08 December 2011, fig. 3 (Family: none)	1-4
A	JP 2005-299698 A (TOYOTA MOTOR CORPORATION) 27 October 2005, fig. 3 (Family: none)	1-4

☐ 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
07.11.2019

Date of mailing of the international search report
19.11.2019

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 (IPC))

Int.Cl. F16H9/18 (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. F16H9/18

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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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	W0 2011/151916 A1 (トヨタ自動車株式会社) 2011.12.08, 図3 (ファミリーなし)	1-4
A	JP 2005-299698 A (トヨタ自動車株式会社) 2005.10.27, 図3 (ファミリーなし)	1-4

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

07.11.2019

国際調査報告の発送日

19.11.2019

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)

前田 浩

3 J

2943

電話番号 03-3581-1101 内線 3328