

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6276464号
(P6276464)

(45) 発行日 平成30年2月7日(2018.2.7)

(24) 登録日 平成30年1月19日(2018.1.19)

(51) Int.Cl.		F 1			
F 1 6 H	9/12	(2006.01)	F 1 6 H	9/12	B
F 1 6 G	5/16	(2006.01)	F 1 6 G	5/16	C

請求項の数 1 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2017-502029 (P2017-502029)	(73) 特許権者	000005326
(86) (22) 出願日	平成28年2月5日(2016.2.5)		本田技研工業株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/053532		東京都港区南青山二丁目1番1号
(87) 国際公開番号	W02016/136429	(74) 代理人	110002192
(87) 国際公開日	平成28年9月1日(2016.9.1)		特許業務法人落合特許事務所
審査請求日	平成29年5月17日(2017.5.17)	(72) 発明者	隅田 聡一郎
(31) 優先権主張番号	特願2015-32558 (P2015-32558)		日本国埼玉県和光市中央1丁目4番1号
(32) 優先日	平成27年2月23日(2015.2.23)		株式会社本田技術研究所内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	矢ヶ崎 徹
			日本国埼玉県和光市中央1丁目4番1号
			株式会社本田技術研究所内
		審査官	岩本 薫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ベルト式無段変速機用治具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ベルト式無段変速機のドライブプリー(15)の固定側プリー半体(15a)およびドリブプリー(17)の固定側プリー半体(17a)の相対位置を調整あるいは確認するための治具であって、

前記ベルト式無段変速機は、前記固定側プリー半体(15a)および可動側プリー半体(15b)からなる前記ドライブプリー(15)と、前記固定側プリー半体(17a)および可動側プリー半体(17b)からなる前記ドリブプリー(17)と、前記ドライブプリー(15)のV面(48)および前記ドリブプリー(17)のV面(48)に巻き掛けられた金属ベルト(19)とを備え、前記金属ベルト(19)は金属リング集合体(41)に複数の金属エレメント(42)を支持して構成され、前記ドライブプリー(15)および前記ドリブプリー(17)の一方の溝幅を増加させて他方の溝幅を減少させることで変速比を変更するものであって、

前記ドライブプリー(15)および前記ドリブプリー(17)の少なくとも固定側プリー半体(15a, 17a)のV面(48)の母線は、プリー側変曲点(48a)よりも径方向内側のプリー側直線部分(48b)と、前記プリー側変曲点(48a)よりも径方向外側のプリー側曲線部分(48c)とを備え、

前記金属エレメント(42)のプリー当接面(49)は、エレメント側変曲点(49a)よりも径方向外側のエレメント側直線部分(49b)と、前記エレメント側変曲点(49a)よりも径方向内側のエレメント側曲線部分(49c)とを備えるものにおいて、

10

20

前記ドライブプリー(15)の固定側プリー半体(15a)のV面(48)に当接可能な第1当接部(50a)と、前記ドリブプリー(17)の固定側プリー半体(17a)のV面(48)に当接可能な第2当接部(50b)と、何れか一方の前記固定側プリー半体(15a, 17a)の外周部(17c)に当接可能な第3当接部(50c)とを備えることを特徴とする、ベルト式無段変速機用治具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、固定側プリー半体および可動側プリー半体からなるドライブプリーと、固定側プリー半体および可動側プリー半体からなるドリブプリーと、前記ドライブプリーのV面および前記ドリブプリーのV面に巻き掛けられた金属ベルトとを備え、前記金属ベルトは金属リング集合体に複数の金属エレメントを支持して構成され、前記ドライブプリーおよび前記ドリブプリーの一方の溝幅を増加させて他方の溝幅を減少させることで変速比を変更するベルト式無段変速機の、前記ドライブプリーの固定側プリー半体および前記ドリブプリーの固定側プリー半体の相対位置を調整あるいは確認するための治具に関する。

10

【背景技術】

【0002】

ベルト式無段変速機の金属ベルトのスリップ防止および耐久性向上を図るために、プリーの固定側プリー半体のV面の径方向内側部分および外側部分をそれぞれ直線および曲線で構成するとともに、金属エレメントのプリー当接面の径方向外側部分および内側部分をそれぞれ直線および曲線で構成し、金属ベルトのプリーへの巻き付き径が小さい部分でプリーおよび金属エレメントを直線どうして線接触させ、金属ベルトのプリーへの巻き付き径が大きい部分でプリーおよび金属エレメントを曲線どうして点接触させるものが、下記特許文献1により公知である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】国際出願公開WO2014/006744

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記従来のもは、ドライブプリーおよびドリブプリーに対する金属ベルトの巻き付き径が略等しくなる領域、即ち変速比が略1.0付近の領域で、ドライブプリーおよびドリブプリーの一方は金属エレメントに対して線接触するが他方は金属エレメントに対して点接触するため、点接触する部分で摩擦係数が不足して金属ベルトがスリップする可能性があった。

【0005】

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、プリーおよび金属エレメントを金属ベルトの巻き付き径に応じて線接触および点接触させるベルト式無段変速機であって、プリーおよび金属エレメントが線接触する変速比領域を拡大して金属ベルトのスリップを確実に防止し得るベルト式無段変速機において、ドライブプリーの固定側プリー半体およびドリブプリーの固定側プリー半体の相対位置を、精度良く調整あるいは確認できるようにすることを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明によれば、ベルト式無段変速機のドライブプリーの固定側プリー半体およびドリブプリーの固定側プリー半体の相対位置を調整あるいは確認するための治具であって、前記ベルト式無段変速機は、前記固定側プリー半体および可動側プリー半体からなる前記ドライブプリーと、前記固定側プリー半体および可動側プリー半体からなる前記

50

リ半体からなる前記ドリブnpリーと、前記ドライブプリーのV面および前記ドリブnpリーのV面に巻き掛けられた金属ベルトとを備え、前記金属ベルトは金属リング集合体に複数の金属エレメントを支持して構成され、前記ドライブプリーおよび前記ドリブnpリーの方の溝幅を増加させて他方の溝幅を減少させることで変速比を変更するものであって、前記ドライブプリーおよび前記ドリブnpリーの少なくとも固定側プリー半体のV面の母線は、プリー側変曲点よりも径方向内側のプリー側直線部分と、前記プリー側変曲点よりも径方向外側のプリー側曲線部分とを備え、前記金属エレメントのプリー当接面は、エレメント側変曲点よりも径方向外側のエレメント側直線部分と、前記エレメント側変曲点よりも径方向内側のエレメント側曲線部分とを備えるものにおいて、前記ドライブプリーの固定側プリー半体のV面に当接可能な第1当接部と、前記ドリブnpリーの固定側プリー半体のV面に当接可能な第2当接部と、何れか一方の前記固定側プリー半体の外周部に当接可能な第3当接部とを備えることを第1の特徴とする治具が提案される。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明の第1の特徴によれば、ベルト式無段変速機は、ドライブプリーおよびドリブnpリーの少なくとも固定側プリー半体のV面の母線が、プリー側変曲点よりも径方向内側のプリー側直線部分と、プリー側変曲点よりも径方向外側のプリー側曲線部分とを備え、金属エレメントのプリー当接面が、エレメント側変曲点よりも径方向外側のエレメント側直線部分と、エレメント側変曲点よりも径方向内側のエレメント側曲線部分とを備えるので、金属ベルトの巻き付き径が小さい位置ではスリップが発生し易くなるが、その位置でプリー側直線部分とエレメント側直線部分とが線接触して接触部の摩擦係数が増加することで、プリー側圧を過剰に増加させることなくプリーおよび金属ベルト間のスリップを防止することができ、一方、金属ベルトの巻き付き径が大きい位置ではプリー側曲線部分とエレメント側曲線部分とが点接触するため、金属ベルトのミスアライメントを補償してプリーのV面にスムーズに噛み込ませることで、金属エレメントやプリーのV面の耐久性を高めることができ、しかも金属ベルトの巻き付き径が大きい位置ではスリップが発生し難いため、その位置で接触部の摩擦係数が減少してもプリーおよび金属ベルト間にスリップが発生することがない。そしてそのようなベルト式無段変速機に用いられて、ドライブプリーの固定側プリー半体およびドリブnpリーの固定側プリー半体の相対位置を調整あるいは確認するための治具が、ドライブプリーの固定側プリー半体のV面に当接可能な第1当接部と、ドリブnpリーの固定側プリー半体のV面に当接可能な第2当接部と、何れか一方の固定側プリー半体の外周部に当接可能な第3当接部とを備えるので、第1当接部および第2当接部がそれぞれドライブプリーの固定側プリー半体のV面およびドリブnpリーの固定側プリー半体のV面に正しく当接するか否かにより、ドライブプリーの固定側プリー半体およびドリブnpリーの固定側プリー半体の相対位置を調整あるいは確認することができる。このとき、固定側プリー半体のV面がプリー側曲線部分を備えているために治具の姿勢が不安定になる可能性があるが、第3当接部を何れか一方の固定側プリー半体の外周部に当接させることで治具の姿勢を安定させ、前記相対位置を精度良く調整あるいは確認することができる。

20

30

【図面の簡単な説明】

40

【0008】

【図1】図1はベルト式無段変速機を搭載した車両の動力伝達系のスケルトン図である。

【図2】図2は金属ベルトの部分斜視図である。

【図3】図3は従来例においてミスアライメントが発生する理由の説明図である。

【図4】図4はプリーのV面の母線の形状および金属エレメントのプリー当接面の形状を示す図である。

【図5】図5は実施の形態においてミスアライメントが補償される理由の説明図である。

【図6】図6はプリーに対する金属リングの巻き付き状態の説明図である。

【図7】図7はドライブプリーのV面の母線のプリー側変曲点および金属エレメントのプリー当接面のエレメント側変曲点の位置関係を示す図である。

50

【図 8】図 8 はドライブプーリの V 面および金属エレメントのプーリ当接面の接触部分の変化を示す図である。

【図 9】図 9 はドリブンプーリの V 面および金属エレメントのプーリ当接面の接触部分の変化を示す図である。

【図 10】図 10 は従来 of 治具の説明図である。

【図 11】図 11 は実施の形態 of 治具の説明図である。

【符号の説明】

【0009】

1 1	ドライブシャフト (回転軸)	
1 1 a	外周部	10
1 5	ドライブプーリ	
1 5 a	固定側プーリ半体	
1 5 b	可動側プーリ半体	
1 7	ドリブンプーリ	
1 7 a	固定側プーリ半体	
1 7 b	可動側プーリ半体	
1 7 c	外周部	
1 9	金属ベルト	
4 1	金属リング集合体	
4 2	金属エレメント	20
4 8	V 面	
4 8 a	プーリ側変曲点	
4 8 b	プーリ側直線部分	
4 8 c	プーリ側曲線部分	
4 9	プーリ当接面	
4 9 a	エレメント側変曲点	
4 9 b	エレメント側直線部分	
4 9 c	エレメント側曲線部分	
5 0 a	第 1 当接部	
5 0 b	第 2 当接部	30
5 0 c	第 3 当接部	

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、図 1 ~ 図 11 に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0011】

先ず、図 1 に示すように、車両用のベルト式無段変速機 T は平行に配置されたドライブシャフト 11 およびドリブンシャフト 12 を備えており、エンジン E のクランクシャフト 13 はダンパー 14 を介してドライブシャフト 11 に接続される。

【0012】

ドライブシャフト 11 に支持されたドライブプーリ 15 は、ドライブシャフト 11 に対して相対回転自在な固定側プーリ半体 15 a と、この固定側プーリ半体 15 a に対して軸方向摺動自在な可動側プーリ半体 15 b とを備える。可動側プーリ半体 15 b は、作動油室 16 に作用する油圧により固定側プーリ半体 15 a との間の溝幅が可変である。ドリブンシャフト 12 に支持されたドリブンプーリ 17 は、ドリブンシャフト 12 に固設された固定側プーリ半体 17 a と、この固定側プーリ半体 17 a に対して軸方向摺動自在な可動側プーリ半体 17 b とを備える。可動側プーリ半体 17 b は、作動油室 18 に作用する油圧により固定側プーリ半体 17 a との間の溝幅が可変である。そしてドライブプーリ 15 とドリブンプーリ 17 との間に、2 本の金属リング集合体に多数の金属エレメントを装着した金属ベルト 19 が巻き掛けられる。

【0013】

ドライブシャフト 1 1 の軸端に、前進変速段を確立する際に係合してドライブシャフト 1 1 の回転をドライブプリー 1 5 に同方向に伝達するフォワードクラッチ 2 0 と、後進変速段を確立する際に係合してドライブシャフト 1 1 の回転をドライブプリー 1 5 に逆方向に伝達するリバースブレーキ 2 1 とを備えた、シングルピニオン式の遊星歯車機構よりなる前後進切換機構 2 2 が設けられる。前後進切換機構 2 2 のサンギヤ 2 3 はドライブシャフト 1 1 に固設され、キャリア 2 4 はリバースブレーキ 2 1 によりケーシング 2 5 に拘束可能であり、リングギヤ 2 6 はフォワードクラッチ 2 0 によりドライブプリー 1 5 に結合可能である。そしてキャリア 2 4 に支持された複数のピニオン 2 7 ... がサンギヤ 2 3 およびリングギヤ 2 6 に同時に噛合する。

【 0 0 1 4 】

10

ドリブンシャフト 1 2 の軸端に設けられた発進クラッチ 2 8 は、ドリブンシャフト 1 2 に相対回転自在に支持した第 1 減速ギヤ 2 9 を該ドリブンシャフト 1 2 に結合する。ドリブンシャフト 1 2 と平行に配置された減速軸 3 0 に、第 1 減速ギヤ 2 9 に噛合する第 2 減速ギヤ 3 1 が固設される。ディファレンシャルギヤ D のギヤボックス 3 2 に固設したファイナルドリブンギヤ 3 3 に、減速軸 3 0 に固設したファイナルドライブギヤギヤ 3 4 が噛合する。ギヤボックス 3 2 にピニオンシャフト 3 5 , 3 5 を介して支持した一对のピニオン 3 6 , 3 6 に、ギヤボックス 3 2 に相対回転自在に支持した左車軸 3 7 および右車軸 3 8 の先端に設けたサイドギヤ 3 9 , 3 9 が噛合する。左右の車軸 3 7 , 3 8 の先端にそれぞれ駆動輪 W , W が接続される。

【 0 0 1 5 】

20

従って、セレクトレバーでフォワードレンジを選択すると、電子制御ユニット U 1 により作動する油圧制御ユニット U 2 からの指令により、先ずフォワードクラッチ 2 0 が係合し、その結果、ドライブシャフト 1 1 はドライブプリー 1 5 に一体に結合される。続いて発進クラッチ 2 8 が係合し、エンジン E のトルクがドライブシャフト 1 1 前後進切換機構 2 2 ドライブプリー 1 5 金属ベルト 1 9 ドリブンプリー 1 7 ドリブンシャフト 1 2 発進クラッチ 2 8 第 1 減速ギヤ 2 9 第 2 減速ギヤ 3 1 減速軸 3 0 ファイナルドライブギヤ 3 4 ファイナルドリブンギヤ 3 3 ディファレンシャルギヤ D 車軸 3 7 , 3 8 の経路で駆動輪 W , W に伝達され、車両は前進発進する。セレクトレバーでリバースレンジを選択すると、油圧制御ユニット U 2 からの指令によりリバースブレーキ 2 1 が係合し、ドライブプリー 1 5 がドライブシャフト 1 1 の回転方向と逆方向に駆動されるため、発進クラッチ 2 8 の係合により車両は後進発進する。

30

【 0 0 1 6 】

このようにして車両が発進すると、油圧制御ユニット U 2 からの指令でドライブプリー 1 5 の作動油室 1 6 に供給される油圧が増加し、ドライブプリー 1 5 の可動側プリー半体 1 5 b が固定側プリー半体 1 5 a に接近して有効半径が増加するとともに、ドリブンプリー 1 7 の作動油室 1 8 に供給される油圧が減少し、ドリブンプリー 1 7 の可動側プリー半体 1 7 b が固定側プリー半体 1 7 a から離反して有効半径が減少することにより、ベルト式無段変速機 T の変速比が LOW 側から OD 側に向けて連続的に変化する。

【 0 0 1 7 】

図 2 に示すように、金属ベルト 1 9 は左右一对の金属リング集合体 4 1 , 4 1 に多数の金属エレメント 4 2 ... を支持したもので、各々の金属リング集合体 4 1 は複数枚の金属リング 4 3 ... を積層して構成される。金属板材から打ち抜いて成形した金属エレメント 4 2 は、エレメント本体 4 4 と、金属リング集合体 4 1 , 4 1 が係合する左右一对のリングスロット 4 5 , 4 5 間に位置するネック部 4 6 と、ネック部 4 6 を介して前記エレメント本体 4 4 の径方向外側に接続される概略三角形のイヤ部 4 7 とを備える。エレメント本体 4 4 の左右方向両端部には、ドライブプリー 1 5 およびドリブンプリー 1 7 の V 面 4 8 , 4 8 (図 1 参照) に当接可能な一对のプリー当接面 4 9 , 4 9 が形成される。

40

【 0 0 1 8 】

次に、図 3 に基づいて、金属ベルト 1 9 にミスアライメント C が発生する理由を説明する。

50

【 0 0 1 9 】

ドライブプリー 1 5 およびドリブプリー 1 7 は、その固定側プリー半体 1 5 a , 1 7 a どうしを結ぶラインと、その可動側プリー半体 1 5 b , 1 7 b どうしを結ぶラインとが交差する位置関係に配置される。例えば、ドライブプリー 1 5 側では固定側プリー半体 1 5 a が左側で可動側プリー半体 1 5 b が右側に配置され、逆にドリブプリー 1 7 側では固定側プリー半体 1 7 a が右側で可動側プリー半体 1 7 b が左側に配置される。このような配置を採用することで、変速比の変更に伴って発生する金属ベルト 1 9 のミスアライメント C が最小限に抑えられる。

【 0 0 2 0 】

図 3 (B) は変速比 i が M I D (1 . 0) の状態を示しており、この状態ではドライブプリー 1 5 の溝中心線 L 1 とドリブプリー 1 7 の溝中心線 L 2 とが整列し、金属ベルト 1 9 の全体が同一平面内に配置されてミスアライメント C はゼロになる。

10

【 0 0 2 1 】

図 3 (A) は変速比 i が L O W の状態を示しており、この状態ではドライブプリー 1 5 の可動側プリー半体 1 5 b が固定側プリー半体 1 5 a から離反するように右側に移動して溝中心線 L 1 が右側に移動し、またドリブプリー 1 7 の可動側プリー半体 1 7 b が固定側プリー半体 1 7 a に接近するように右側に移動して溝中心線 L 2 が右側に移動する。このように、変速比 i が L O W の状態では、ドライブプリー 1 5 の可動側プリー半体 1 5 b およびドリブプリー 1 7 の可動側プリー半体 1 7 b が共に右側に移動し、両プリー 1 5 , 1 7 の溝中心線 L 1 , L 2 が共に右側に移動するためにミスアライメント C の発生が最小限に抑えられるが、ドライブプリー 1 5 の溝中心線 L 1 の右側への移動量がドリブプリー 1 7 の溝中心線 L 2 の右側への移動量よりも大きいため、ドライブプリー 1 5 側に対してドリブプリー 1 7 側が左方向に偏倚するミスアライメント C が発生する。

20

【 0 0 2 2 】

図 3 (C) は変速比 i が O D の状態を示しており、この状態ではドライブプリー 1 5 の可動側プリー半体 1 5 b が固定側プリー半体 1 5 a に接近するように左側に移動して溝中心線 L 1 が左側に移動し、またドリブプリー 1 7 の可動側プリー半体 1 7 b が固定側プリー半体 1 7 a から離反するように左側に移動して溝中心線 L 2 が左側に移動する。このように、変速比 i が O D の状態では、ドライブプリー 1 5 の可動側プリー半体 1 5 b およびドリブプリー 1 7 の可動側プリー半体 1 7 b が共に左側に移動し、両プリー 1 5 , 1 7 の溝中心線 L 1 , L 2 が共に左側に移動するためにミスアライメント C の発生が最小限に抑えられるが、ドライブプリー 1 5 の溝中心線 L 1 の左側への移動量がドリブプリー 1 7 の溝中心線 L 2 の左側への移動量よりも小さいため、ドライブプリー 1 5 側に対してドリブプリー 1 7 側が左方向に偏倚するミスアライメント C が発生する。

30

【 0 0 2 3 】

図 4 は、本実施の形態のドライブプリー 1 5 の固定側プリー半体 1 5 a の V 面 4 8 の形状と、そこに当接する金属エレメント 4 2 のプリー当接面 4 9 の形状とを示すものである。基本的に円錐面である V 面 4 8 の母線は、その径方向中間に位置するプリー側変曲点 4 8 a と、プリー側変曲点 4 8 a よりも径方向内側に位置する直線よりなるプリー側直線部分 4 8 b と、プリー側変曲点 4 8 a よりも径方向外側に位置する曲線よりなるプリー側曲線部分 4 8 c とで構成される。プリー側変曲点 4 8 a から径方向内側に延びるプリー側直線部分 4 8 b は、ドライブシャフト 1 1 に直交する平面に対して角度 θ で傾斜する直線である。プリー側変曲点 4 8 a から径方向外側に延びるプリー側曲線部分 4 8 c は、その接線がドライブシャフト 1 1 に直交する平面に対して成す角度が θ から $\theta + \alpha$ へと増加する滑らかな曲線である。

40

【 0 0 2 4 】

一方、V 面 4 8 に当接可能な金属エレメント 4 2 のプリー当接面 4 9 は基本的に径方向に延びる帯状の平坦面であり、その径方向中間に位置するエレメント側変曲点 4 9 a と、エレメント側変曲点 4 9 a よりも径方向外側に位置する直線よりなるエレメント側直線部分 4 9 b と、エレメント側変曲点 4 9 a よりも径方向内側に位置する曲線よりなるエレメ

50

ント側曲線部分 4 9 c とで構成される。エレメント側変曲点 4 9 a から径方向外側に延びるエレメント側直線部分 4 9 b は、ドライブシャフト 1 1 に直交する平面に対して角度で傾斜する直線である。エレメント側変曲点 4 9 a から径方向内側に延びるエレメント側曲線部分 4 9 c は、その接線がドライブシャフト 1 1 に直交する平面に対して成す角度がから + へと増加する滑らかな曲線である。

【 0 0 2 5 】

従って、ドライブプリー 1 5 に対して金属エレメント 4 2 が径方向内側に相対移動したとき、プリー側直線部分 4 8 b およびエレメント側直線部分 4 9 b は相互に線接触可能であり、またドライブプリー 1 5 に対して金属エレメント 4 2 が径方向内側に相対移動したとき、プリー側曲線部分 4 8 c およびエレメント側曲線部分 4 9 c は相互に点接触可能である。

10

【 0 0 2 6 】

ドリブプリー 1 7 の固定側プリー半体 1 7 a の V 面 4 8 の形状と、そこに当接する金属エレメント 4 2 のプリー当接面 4 9 の形状とは、上述したドライブプリー 1 5 の固定側プリー半体 1 5 a の V 面 4 8 の形状と、そこに当接する金属エレメント 4 2 のプリー当接面 4 9 の形状と同じである。

【 0 0 2 7 】

尚、ドライブプリー 1 5 およびドリブプリー 1 7 の可動側プリー半体 1 5 b , 1 7 b の軸線方向の位置は固定されておらず、相手側の固定側プリー半体 1 5 a , 1 7 a に対して接近・離間することができるため、可動側プリー半体 1 5 b , 1 7 b の V 面 4 8 の母線の形状はミスアライメント C の補償に関して影響を及ぼすものではない。しかしながら、固定側プリー半体 1 5 a , 1 7 a の V 面 4 8 の母線の形状と可動側プリー半体 1 5 b , 1 7 b の V 面 4 8 の母線の形状とが異なると、固定側プリー半体 1 5 a , 1 7 a および可動側プリー半体 1 5 b , 1 7 b 間に挟まれた金属エレメント 4 2 ... が不均衡な荷重を受けて倒れようとするため、異常摩耗等の原因になる可能性がある。このような理由から、可動側プリー半体 1 5 b , 1 7 b の V 面 4 8 の母線の形状は、それに対向する固定側プリー半体 1 5 a , 1 7 a の V 面 4 8 の母線の形状に対して対称な形状とすることが望ましい。

20

【 0 0 2 8 】

図 4 において、ドライブプリー 1 5 の固定側プリー半体 1 5 a の V 面 4 8 に対して金属エレメント 4 2 のプリー当接面 4 9 が径方向外側に相対移動するとき、その前半の変速比 i が LOW から MID (1 . 0) に向かって移行する過程では、プリー側直線部分 4 8 b およびエレメント側直線部分 4 9 b が線接触することで、金属エレメント 4 2 は V 面 4 8 に対してゆっくりと図中左側に移動する。しかしながら、その後半の変速比 i が MID (1 . 0) から OD に向かって移行する過程では、プリー側曲線部分 4 8 c およびエレメント側曲線部分 4 9 c が点接触することで、金属エレメント 4 2 は V 面 4 8 に対して急激に図中左側に移動する。

30

【 0 0 2 9 】

図 3 に示す従来例において、例えば変速比 i が図 3 (B) の MID から図 3 (C) の OD に移行する場合を考えると、変速比 i が MID のときはドライブプリー 1 5 に巻き付いた金属ベルト 1 9 の金属エレメント 4 2 とドリブプリー 1 7 に巻き付いた金属ベルト 1 9 の金属エレメント 4 2 とは軸方向に整列しており、従ってミスアライメント C はゼロであるが、変速比 i が OD のときはドライブプリー 1 5 に巻き付いた金属ベルト 1 9 の金属エレメント 4 2 に対してドリブプリー 1 7 に巻き付いた金属ベルト 1 9 の金属エレメント 4 2 が軸方向左側に偏倚してミスアライメント C が発生している。

40

【 0 0 3 0 】

しかしながら、図 5 (B) および図 5 (C) から明らかなように、本実施の形態によれば、変速比 i が MID から OD に移行する過程で、金属ベルト 1 9 の巻き付き径が小さいドリブプリー 1 7 側では V 面 4 8 のプリー側直線部分 4 8 b とプリー当接面 4 9 のエレメント側直線部分 4 9 b とが当接するため、金属エレメント 4 2 の軸方向左側への移動量は小さくなるが、金属ベルト 1 9 の巻き付き径が大きいドライブプリー 1 5 側では V 面 4

50

8のプーリ側曲線部分48cとプーリ当接面49のエレメント側曲線部分49cとが当接するため、金属エレメント42の軸方向左側への移動量は大きくなり、その移動量の差により本来は発生するはずのミスアライメントCが相殺され、ミスアライメントCをゼロにし、あるいはゼロに近い値に低減することができる。

【0031】

図3に示す従来例において、例えば変速比*i*が図3(B)のMIDから図3(A)のLOWに移行する場合を考えると、変速比*i*がMIDのときはドライブプーリ15に巻き付いた金属ベルト19の金属エレメント42とドリブプーリ17に巻き付いた金属ベルト19の金属エレメント42とは軸方向に整列しており、従ってミスアライメントCはゼロであるが、変速比*i*がLOWのときはドライブプーリ15に巻き付いた金属ベルト19の金属エレメント42に対してドリブプーリ17に巻き付いた金属ベルト19の金属エレメント42が軸方向左側に偏倚してミスアライメントCが発生している。

10

【0032】

しかしながら、図5(B)および図5(A)から明らかなように、本実施の形態によれば、変速比*i*がMIDからLOWに移行する過程で、金属ベルト19の巻き付き径が小さいドライブプーリ15側ではV面48のプーリ側直線部分48bとプーリ当接面49のエレメント側直線部分49bとが当接するため、金属エレメント42の軸方向右側への移動量は小さくなるが、金属ベルト19の巻き付き径が大きいドリブプーリ17側ではV面48のプーリ側曲線部分48cとプーリ当接面49のエレメント側曲線部分49cとが当接するため、金属エレメント42の軸方向右側への移動量は大きくなり、その移動量の差により本来は発生するはずのミスアライメントCが相殺され、ミスアライメントCをゼロにし、あるいはゼロに近い値に低減することができる。

20

【0033】

このように、ドライブプーリ15およびドリブプーリ17のV面48にプーリ側直線部分48bおよびプーリ側曲線部分48cを形成し、かつ金属エレメント42のプーリ当接面49にエレメント側直線部分49bおよびエレメント側曲線部分49cを形成することで、変速比*i*の変更に伴って発生する金属ベルト19にミスアライメントCを補償することができるので、金属ベルト19は軸線方向の荷重を受けることなくドライブプーリ15およびドリブプーリ17の溝中心に整列することができ、金属ベルト19の金属エレメント42...はドライブプーリ15およびドリブプーリ17のV面48...にスムーズに噛み込むことが可能になって異常摩耗等による耐久性低下を防止することができる。

30

【0034】

上述したように、本実施の形態によれば、V面48のプーリ側曲線部分48cおよびプーリ当接面49のエレメント側曲線部分49cの形状をミスアライメントCに相当する量だけ湾曲させた曲線形状とすることで、ミスアライメントCの影響を補償することができるだけでなく、V面48のプーリ側直線部分48bおよびプーリ当接面49のエレメント側直線部分49bの形状を直線とすることで、プーリ15, 17および金属ベルト19間の摩擦係数を十分に確保し、プーリ15, 17に対する金属ベルト19のスリップを防止することができる。以下、その理由を説明する。

【0035】

プーリ15, 17のV面48および金属ベルト19の金属エレメント42間の摩擦係数は一定ではなく、V面48の形状およびプーリ当接面49の形状が直線のときは摩擦係数が大きくなり、V面48の形状およびプーリ当接面49の形状が曲線のときは摩擦係数が小さくなる。その理由は、プーリ15, 17および金属ベルト19は直接接触しているわけではなく、その接触部に膜状の潤滑油が介在しているためである。V面48の形状およびプーリ当接面49の形状が曲線であると、それが直線である場合に比べて接触部の面積が小さくなるために、その油膜の剪断強さが小さくなって摩擦係数が低下する。一方、V面48の形状およびプーリ当接面49の形状が直線であると、接触部の面積が大きくなるために、その油膜の剪断強さが大きくなって摩擦係数が増加する。

40

【0036】

50

よって、V面48のプーリ側直線部分48bおよびプーリ当接面49のエレメント側直線部分49bが線接触する部分は接触面積の増加により摩擦係数が高くなり、V面48のプーリ側曲線部分48cおよびプーリ当接面49のエレメント側曲線部分49cが点接触する部分は接触面積の減少により摩擦係数が低くなる。

【0037】

図6(A)は、変速比*i*がLOWのときの金属ベルト19の状態を示すものであり、金属ベルト19の巻き付き径は、ドライブプーリ15側で小さくなってドリブンプーリ17側で大きくなる。よって、ドライブプーリ15に係合する金属エレメント42...の数は、ドリブンプーリ17に係合する金属エレメント42...の数よりも少なくなる。また伝達トルクは、個々の金属エレメント42が負担する摩擦力と、プーリに係合する金属エレメント42の数と、軸線から巻き付き位置までの距離との積で与えられるが、ドライブプーリ15側では、それに係合する金属エレメント42の数と、軸線から巻き付き位置までの距離とが共に小さいため、個々の金属エレメント42が負担する摩擦力が大きくなる。一方、ドリブンプーリ17側では、それに係合する金属エレメント42の数と、軸線から巻き付き位置までの距離とが共に大きいいため、個々の金属エレメント42が負担する摩擦力が小さくなる。

【0038】

よって、プーリ15, 17と金属ベルト19との間にスリップが発生するか否かは、ドライブプーリ15のV面48の径方向内側部分の摩擦係数が十分に確保されるか否かによって決まることになり、ドリブンプーリ17のV面48の径方向外側部分4の摩擦係数は殆ど影響しないことになる。本実施の形態では、ドライブプーリ15のV面48の径方向内側部分は金属エレメント42のプーリ当接面49に線接触して摩擦係数が大きくなるため、金属ベルト19のスリップを確実に防止することができ、またドライブプーリ15の径方向外側部分がミスアライメントCの補償のために金属エレメント42のプーリ当接面49に点接触しても、それにより金属ベルト19がスリップすることはない。

【0039】

図6(B)は、変速比*i*がODのときの金属ベルト19の状態を示すものであり、金属ベルト19の巻き付き径は、ドリブンプーリ17側で小さくなってドライブプーリ15側で大きくなる。よって、ドリブンプーリ17に係合する金属エレメント42...の数は、ドライブプーリ15に係合する金属エレメント42...の数よりも少なくなる。また伝達トルクは、個々の金属エレメント42が負担する摩擦力と、プーリに係合する金属エレメント42の数と、軸線から巻き付き位置までの距離との積で与えられるが、ドリブンプーリ17側では、それに係合する金属エレメント42...の数と、軸線から巻き付き位置までの距離とが共に小さいため、個々の金属エレメント42が負担する摩擦力が大きくなる。一方、ドライブプーリ15側では、それに係合する金属エレメント42...の数と、軸線から巻き付き位置までの距離とが共に大きいいため、個々の金属エレメント42が負担する摩擦力が小さくなる。

【0040】

よって、プーリ15, 17と金属ベルト19との間にスリップが発生するか否かは、ドリブンプーリ17のV面48の径方向内側部分の摩擦係数が十分に確保されるか否かによって決まることになり、ドライブプーリ15のV面48の径方向外側部分の摩擦係数は殆ど影響しないことになる。本実施の形態では、ドリブンプーリ17の径方向内側部分が金属エレメント42のプーリ当接面49に線接触して摩擦係数が大きくなるため、金属ベルト19のスリップを確実に防止することができ、またドライブプーリ15の径方向外側部分がミスアライメントCの補償のために金属エレメント42のプーリ当接面49に点接触しても、それにより金属ベルト19がスリップすることはない。

【0041】

ところで、金属ベルト19のスリップ防止の観点から、上述したように、変速比*i*がLOWのときにはドライブプーリ15のV面48および金属エレメント42のプーリ当接面49を線接触させることが望ましく、変速比*i*がODのときにはドリブンプーリ17のV

10

20

30

40

50

面48および金属エレメント42のプリー当接面49を線接触させることが望ましく、かつ変速比*i*がM I Dのときにはドライブプリー15およびドリブプリー17の両方のV面48および金属エレメント42のプリー当接面49を線接触させることが望ましい。

【0042】

そのために、本実施の形態では、ドライブプリー15およびドリブプリー17のV面48のプリー側変曲点48aと、金属エレメント42のプリー当接面49のエレメント側変曲点49aとの位置関係を、以下に示す関係に設定している。即ち、図7(A)に示すように、変速比*i*がM I Dのとき、ドライブプリー15のV面48のプリー側変曲点48aに対して、金属エレメント42のプリー当接面49のエレメント側変曲点49aは、距離 だけ径方向内側に偏倚しており、その結果、距離 の範囲でドライブプリー15のV面48のプリー側直線部分48bと、金属エレメント42のプリー当接面49のエレメント側直線部分49bとが線接触する。また同様に、図7(B)に示すように、変速比*i*がM I Dのとき、ドリブプリー17のV面48のプリー側変曲点48aに対して、金属エレメント42のプリー当接面49のエレメント側変曲点49aを距離 だけ径方向内側に偏倚させている。

10

【0043】

図8において、変速比*i*がLOWからODに変化するとき、ドライブプリー15の巻き付き径は左上がりの線分で示すように次第に増加する。左上がりの線分上に示される斜線が施された複数の図形は、各変速比*i*における金属エレメント42のプリー当接面49のうち、ドライブプリー15のV面48に接触する接触部分を斜線で示すものである。接触部分が線あるいは点にならず、所定の面積を有しているのは、ドライブプリー15のV面48および金属エレメント42のプリー当接面49がプリー側圧で強く押し付けられて弾性変形するためである。

20

【0044】

変速比*i*がLOW側の領域3にあるとき、ドライブプリー15のV面48と金属エレメント42のプリー当接面49とはプリー側直線部分48bおよびエレメント側直線部分49bで線接触するため、斜線を施した接触面積は大きくなる。変速比*i*がOD側の領域1にあるとき、ドライブプリー15のV面48と金属エレメント42のプリー当接面49とはプリー側曲線部分48cおよびエレメント側曲線部分49cで点接触するため、斜線を施した接触面積は小さくなる。

30

【0045】

変速比*i*がM I Dを含む中間の領域2にあるとき、図7で説明したように、V面48のプリー側変曲点48aに対してプリー当接面49のエレメント側変曲点49aが距離 だけ径方向内側に偏倚しているため、V面48のプリー側直線部分48bとプリー当接面49のエレメント側直線部分49bとが点接触に移行せずに線接触した状態となる。つまり、ドライブプリー15側では、領域1においてドライブプリー15および金属エレメント42が点接触となるが、領域2および領域3においてドライブプリー15および金属エレメント42が線接触となる。

【0046】

一方、変速比*i*がLOWからODに変化するとき、図9に示すように、ドリブプリー17の巻き付き径は左下がりの線分で示すように次第に減少する。ドリブプリー17の金属エレメント42に対する接触部分の変化特性は、上述したドライブプリー15の場合と逆であり、領域3においてドリブプリー17および金属エレメント42が点接触となるが、領域2および領域1においてドリブプリー17および金属エレメント42が線接触となり、図8に示すドライブプリー15の特性に対して、変速比*i* = M I Dのラインを挟んで左右対称の特性となる。

40

【0047】

図8および図9から明らかなように、変速比*i*がOD側の領域1ではドライブプリー15が点接触でドリブプリー17が線接触となり、変速比*i*がLOW側の領域3ではドリブプリー17が点接触でドライブプリー15が線接触となり、変速比*i*がM I Dを含む

50

領域 2 ではドライブプーリ 15 およびドリブプーリ 17 の両方が線接触となる。このように、変速比 i が MID を含む領域 2 でドライブプーリ 15 およびドリブプーリ 17 の両方の V 面 48 のプーリ側直線部分 48b と、金属エレメント 42 のプーリ当接面 49 のエレメント側直線部分 49b とが線接触することで、その領域 2 においてドライブプーリ 15 およびドリブプーリ 17 に対して金属ベルト 19 がスリップするのを確実に防止することができる。

【0048】

ところで、金属ベルト 19 のアライメントを精度良く管理するには、ベルト式無段変速機 T の組立時にドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a の軸方向の相対位置精度を確保する必要がある。

10

【0049】

図 10 (A) は、ドライブプーリ 15 およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 15a, 17a の母線が共に直線である従来のベルト式無段変速機 T において、ドライブプーリ 15 およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 15a, 17a の軸方向の相対位置を調整あるいは確認するための治具 50 を示すものである。

【0050】

従来のベルト式無段変速機 T では、ドライブプーリ 15 およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 15a, 17a の軸方向の相対位置は、共に直線であるドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a の母線と、ドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a の母線との間の距離 L で規定され、その距離が基準値に一致していれば、ドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a の軸方向の相対位置が正しいことが保証される。

20

【0051】

所定形状を有する金属板よりなる治具 50 は、相互に平行な直線である第 1 当接部 50a および第 2 当接部 50b を備えており、第 1 当接部 50a がドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a の母線に密着し、第 2 当接部 50b がドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a の母線に密着すれば、ドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a が正しい位置関係で組み付けられていることが確認される。

【0052】

30

また治具 50 をドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a 間に挿入できない場合や、第 1 当接部 50a および第 2 当接部 50b の一方を対応する固定側プーリ半体の母線に密着させることができない場合には、ドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a およびドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a が正しい位置関係で組み付けられていないことが確認される。

【0053】

図 10 (B) は、ドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a の V 面 48 がプーリ側直線部分 48b およびプーリ側曲線部分 48c を備え、ドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a の V 面 48 がプーリ側直線部分 48b およびプーリ側曲線部分 48c を備える本実施の形態のものに、上述した従来の治具 50 を適用した場合を示している。

40

【0054】

この場合、治具 50 がドライブプーリ 15 側のプーリ側曲線部分 48c およびドリブプーリ 17 側のプーリ側曲線部分 48c に沿うように矢印方向に回転して姿勢が定まらないため、第 1 当接部 50a をドライブプーリ 15 側の V 面 48 に密着させ、第 2 当接部 50b をドリブプーリ 17 側の V 面 48 に密着させることが難しくなり、相対位置の測定精度が低下する問題がある。

【0055】

図 11 (A) は本実施の形態の治具 50 を示すもので、この治具 50 は、ドライブプーリ 15 の固定側プーリ半体 15a の V 面 48 に当接可能な直線状の第 1 当接部 50a と、ドリブプーリ 17 の固定側プーリ半体 17a の V 面 48 に当接可能な直線状の第 2 当接

50

部50bと、ドリブプーリ17の固定側プーリ半体17aの外周部17cに当接可能な第3当接部50cとを備える。

【0056】

よって、第1当接部50aがドライブプーリ15側のV面48のプーリ側曲線部分48cに当接し、第2当接部50bがドリブプーリ17側のV面48のプーリ側曲線部分48cに当接して治具50が回転可能であっても、第3当接部50cがドリブプーリ17の固定側プーリ半体17aの外周部17cに当接することで治具50の姿勢が定まり、相対位置の測定精度が確保される。

【0057】

図11(B)は第1の参考実施の形態の治具50を示すもので、本実施の形態の治具50の第3当接部50cはドリブプーリ17の固定側プーリ半体17aの外周部17cに当接するのに対し、第2の実施の形態の治具50は、ドライブプーリ15の固定側プーリ半体15aを軸方向移動不能に支持するドライブシャフト11の外周部11aに当接可能な第3当接部50cを備える。

10

【0058】

この第1の参考形態の治具50によっても、本実施の形態の治具50と同様の作用効果を達成することができる。

【0059】

図11(C)は第2の参考形態の治具50を示すもので、この治具50は第1、第2当接部50a、50bを備えるのみで第3当接部50cを備えていないが、第1当接部50aはドライブプーリ15の固定側プーリ半体15aのV面48のプーリ側曲線部分48cに密着可能な曲線で構成され、第2当接部50bはドリブプーリ17の固定側プーリ半体17aのV面48のプーリ側曲線部分48cに密着可能な曲線で構成される。

20

【0060】

よって、治具50は回転することなく、第1、第2当接部50a、50bが二つのプーリ側曲線部分48c、48cに密着し、ドライブプーリ15の固定側プーリ半体15aおよびドリブプーリ17の固定側プーリ半体17aの相対位置を精度良く測定することができる。

【0061】

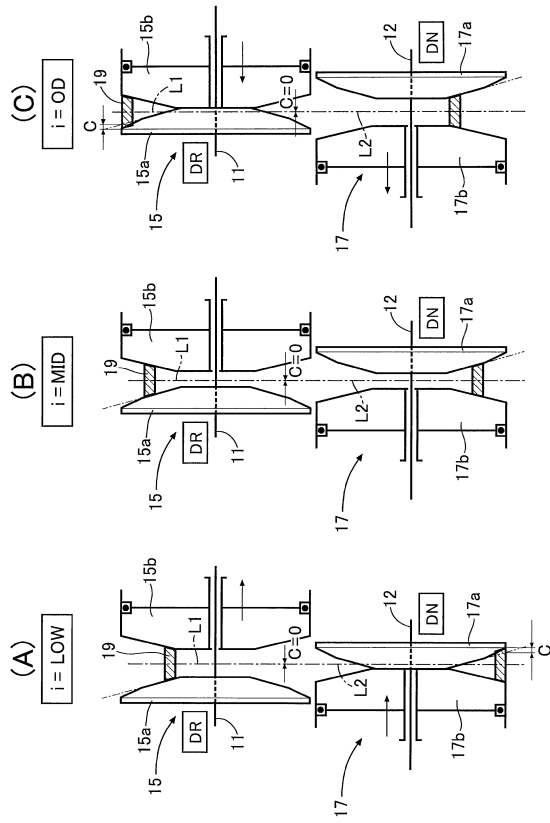
以上、本発明の実施の形態及び参考形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

30

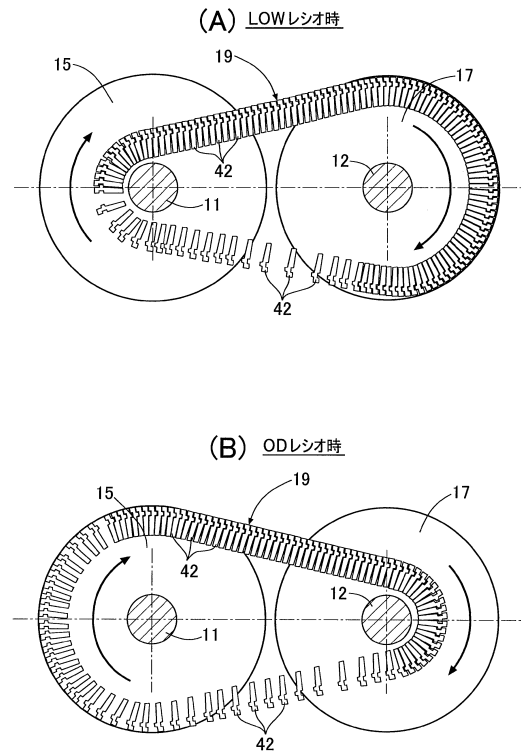
【0062】

例えば、実施の形態では可動側プーリ半体15b、17bのプーリ当接面49の母線の形状を、固定側プーリ半体15a、17aのプーリ当接面49の母線の形状と同一形状にしているが、可動側プーリ半体15b、17bのプーリ当接面49の母線の形状は任意である。

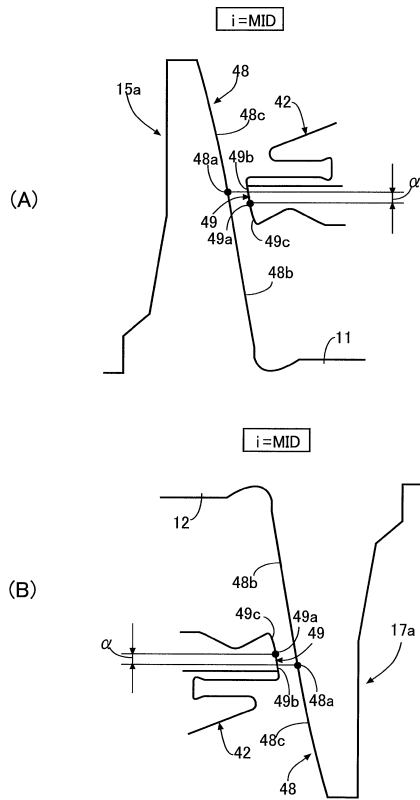
【図5】



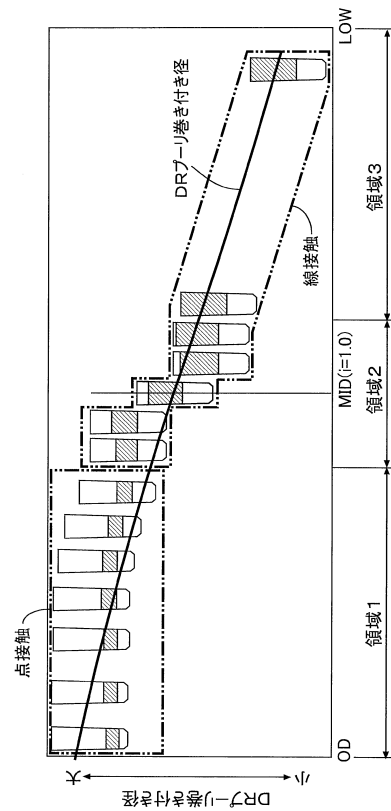
【図6】



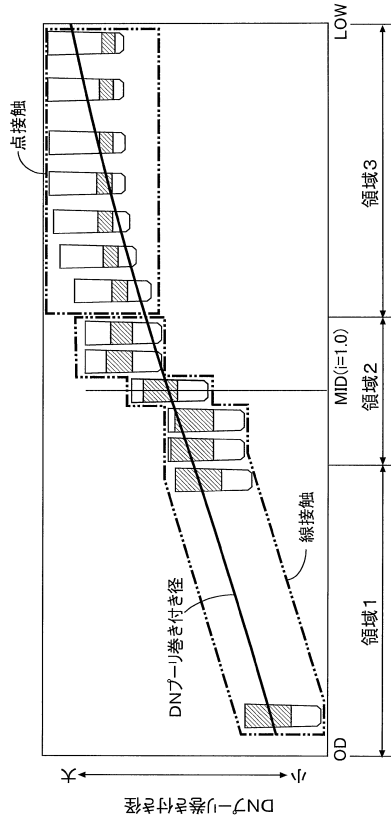
【図7】



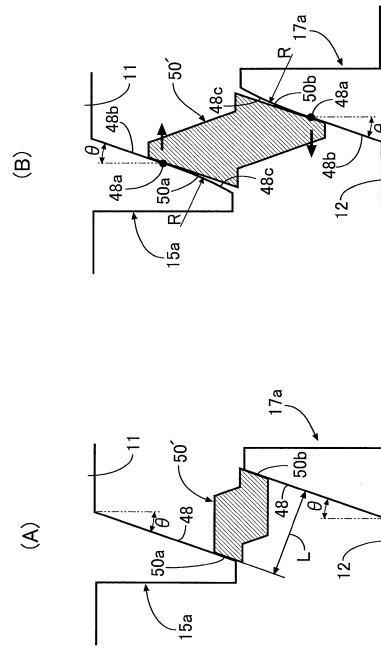
【図8】



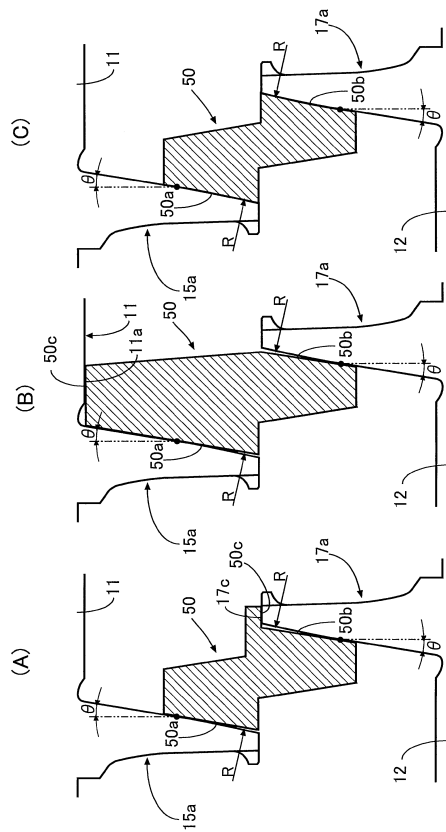
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2013/046367(WO, A1)

実開平03-055943(JP, U)

実開昭61-145156(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 9/12

F16G 5/16