

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3758151号  
(P3758151)

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月13日(2006.1.13)

(51) Int.C1.

F 1

F 16H 15/38 (2006.01)

F 16H 15/38

請求項の数 3 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-357151 (P2001-357151)  
 (22) 出願日 平成13年11月22日 (2001.11.22)  
 (65) 公開番号 特開2003-156112 (P2003-156112A)  
 (43) 公開日 平成15年5月30日 (2003.5.30)  
 審査請求日 平成16年9月17日 (2004.9.17)

(73) 特許権者 000004204  
 日本精工株式会社  
 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
 (74) 代理人 100104547  
 弁理士 栗林 三男  
 (72) 発明者 今西 尚  
 神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号  
 日本精工株式会社内

審査官 黙花 正由輝

(56) 参考文献 特開平11-141637 (JP, A)  
 特開平11-226870 (JP, A)  
 特開2000-061702 (JP, A)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】トロイダル型無段変速機

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

第1入力ディスク、第1出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第1パワーローラからなる第1無段変速機構と、第2入力ディスク、第2出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第2パワーローラからなる第2無段変速機構とが同軸上に、かつ第1及び第2無段変速機構が第1及び第2入力ディスクの軸方向への配列が互いに逆となるように配置され、第1入力ディスクと第2入力ディスクとが一体に回転するよう連結され、第1出力ディスクと第2出力ディスクとが一体に回転するトロイダル型無段変速機において、

前記第1出力ディスク及び第2出力ディスクは、両側部に、前記一対の第1パワーローラ及び前記一対の第2パワーローラに接するトラクション面を有する一体型出力ディスクであり、この一体型出力ディスクの最外径の端面に、この端面から突出し、前記トラクション面を加工するときの加工基準となる段付き部を形成し、当該段付き部の仕上げ加工を、熱処理を施した後に行うことの特徴とするトロイダル型無段変速機。

## 【請求項 2】

前記段付き部を、前記トラクション面を加工した後に削除することを特徴とする請求項1記載のトロイダル型無段変速機。

## 【請求項 3】

第1入力ディスク、第1出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第1パワーローラからなる第1無段変速機構と、第2入力ディスク、第2出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第2パワーローラからなる第2無段変速機構とが同軸上に、かつ第1及び第2

10

20

無段变速機構が第1及び第2入力ディスクの軸方向への配列が互いに逆となるように配置され、第1入力ディスクと第2入力ディスクとが一体に回転するよう連結され、第1出力ディスクと第2出力ディスクとが一体に回転するトロイダル型無段变速機において、

前記第1出力ディスク及び第2出力ディスクは、両側部に、前記一対の第1パワーローラ及び前記一対の第2パワーローラに接するトラクション面を有する一体型出力ディスクであり、この一体型出力ディスクの最外径の端面に、前記トラクション面を加工するときの加工基準となる溝部を形成し、当該溝部の仕上げ加工を、熱処理を施した後に行うこと特徴とするトロイダル型無段变速機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、トロイダル型無段变速機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

トロイダル型無段变速機として、第1入力ディスク、第1出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第1パワーローラからなる第1無段变速機構と、第2入力ディスク、第2出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第2パワーローラからなる第2無段变速機構とが同軸上に配置され、第1及び第2無段变速機構が第1及び第2入力ディスクの軸方向への配列が互いに逆となるように配置され、第1入力ディスクと第2入力ディスクとが一体に回転するように連結されて、第1出力ディスクと第2出力ディスクとが一体に回転する装置が知られている。

20

【0003】

ところで、前記第1及び第2の出力ディスクを、両側部に、一対の第1パワーローラ及び前記一対の第2パワーローラに接するトラクション面を備えた一体型出力ディスクとした装置が、例えば特開2000-104804号公報や、U.S.P. 5,607,372号公報で知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、一体型出力ディスクは、高精度に加工することができず、特に、トラクション面の加工が難しい。

すなわち、トラクションの面を加工する際には、加工基準となる面が必要になる。一つは、一体型出力ディスクの回転方向の触れを抑えるものであり、これは外径部、若しくは内径部の一部を利用して行う。もう一つは、軸方向に固定するための基準平面が必要である。ところが、前述した特開2000-104804号公報や、U.S.P. 5,607,372号公報の一体型出力ディスクは、ディスクの内径寄りの部分の平面を加工基準にせざるを得ず、トラクション面を加工する際に外径部分の触れ回りが大きくなり、研削加工や超仕上げ加工時に、トラクション面を精度良く削ることができない。このようにトラクション面の面精度が悪いと、伝達効率が低下したり、变速不安定などの不具合が発生する場合がある。

30

【0005】

本発明は、上記事情に鑑みて為されたもので、トラクション面の加工を高精度に行える一体型出力ディスクを使用することで、伝達効率向上し、变速不安定を防止することができるトロイダル型無段变速機を提供することを目的とする。

40

【0006】

【課題を解決するための手段】

【0007】

請求項1記載の発明は、第1入力ディスク、第1出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第1パワーローラからなる第1無段变速機構と、第2入力ディスク、第2出力ディスク及び両ディスクに接する一対の第2パワーローラからなる第2無段变速機構とが同軸上に、かつ第1及び第2無段变速機構が第1及び第2入力ディスクの軸方向への配列が互いに逆となるように配置され、第1入力ディスクと第2入力ディスクとが一体に回転するように連結され、第1出力ディスクと第2出力ディスクとが一体に回転するトロイダル型

50

無段変速機において、前記第1出力ディスク及び第2出力ディスクは、両側部に、前記一对の第1パワーローラ及び前記一对の第2パワーローラに接するトラクション面を有する一体型出力ディスクであり、この一体型出力ディスクの最外径の端面に、この端面から突出し、前記トラクション面を加工するときの加工基準となる段付き部を形成し、当該段付き部の仕上げ加工を熱処理を施した後に行うようにしたトロイダル型無段変速機である。

#### 【0008】

また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記段付き部を、前記トラクション面を加工した後に削除するようにしたトロイダル型無段変速機である。

#### 【0009】

さらに、請求項3記載の発明は、第1入力ディスク、第1出力ディスク及び両ディスクに接する一对の第1パワーローラからなる第1無段変速機構と、第2入力ディスク、第2出力ディスク及び両ディスクに接する一对の第2パワーローラからなる第2無段変速機構とが同軸上に、かつ第1及び第2無段変速機構が第1及び第2入力ディスクの軸方向への配列が互いに逆となるように配置され、第1入力ディスクと第2入力ディスクとが一体に回転するように連結され、第1出力ディスクと第2出力ディスクとが一体に回転するトロイダル型無段変速機において、前記第1出力ディスク及び第2出力ディスクは、両側部に、前記一对の第1パワーローラ及び前記一对の第2パワーローラに接するトラクション面を有する一体型出力ディスクであり、この一体型出力ディスクの最外径の端面に、前記トラクション面を加工するときの加工基準となる溝部を形成し、当該溝部の仕上げ加工を熱処理を施した後に行うようにしたトロイダル型無段変速機である。

#### 【0010】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明のトロイダル型無段変速機の実施の形態を図面に基づいて説明する。

図1において、符号2は、図示しないエンジンからの動力が入力される入力軸であり、この入力軸2に軸突き合わせで主軸4が回転自在に配置されている。

主軸4には、第1無段変速機構6及び第2無段変速機構8が同軸に配置されている。第1，第2無段変速機構6，8は、互いに対向配置されている第1入力ディスク10a及び第1出力ディスク12a、第2入力ディスク10b及び第2出力ディスク12bと、これら各入力ディスク10a，10bと各出力ディスク12a，12b間に配置される一对の第1パワーローラ14a（一方の第1パワーローラ14aのみを図示）及び一对の第2パワーローラ14b（一方の第2パワーローラ14bのみを図示）とを備えている。

#### 【0011】

各入力ディスク10a，10bと各出力ディスク12a，12bの対向面はそれぞれトラクション面に形成され、これら各入力ディスク10a，10b及び各出力ディスク12a，12bに第1，第2パワーローラ14a，14bが接触した状態で第1，第2パワーローラ14a，14bの傾転が可能となっている。

#### 【0012】

そして、第1無段変速機構6の第1入力ディスク10aと主軸4との間には、ローディングカム装置24が配置されている。このローディングカム装置24は、入力軸2に係合されて一体に回転するカムフランジ22と、このカムフランジ22と第1入力ディスク10aとの間に保持器23により転動自在に保持された複数個のローラ25とから構成され、入力軸2のトルクがローディングカム装置24を介して第1入力ディスク10aに入力するようになっている。

#### 【0013】

一方、第1，第2出力ディスク10a，10bは、図示しない出力ギヤに連結されているので、第1，第2出力ディスク10a，10bに伝達されたトルクが、出力ギヤに集合され、この出力ギヤに噛み合っているドライブギヤ（図示せず）を介して出力軸（図示せず）に伝達される。

#### 【0014】

第1無段変速機構6の第1パワーローラ14aを支持する第1トラニオン（図示せず）は

10

20

30

40

50

、ニードル軸受（図示せず）によって回転可能かつ上下方向に移動可能に支持されており、このニードル軸受はヨーク44によって支持され、ヨーク44はケーシング46に固着されたポスト48に支持されている。

#### 【0015】

第1無段変速機構8の第2パワーローラ14bを支持する第2トラニオン（図示せず）も、ニードル軸受（図示せず）によって回転可能かつ上下方向に移動可能に支持されており、このニードル軸受はヨーク50によって支持され、ヨーク50はケーシング46に固着されたポスト49に支持されている。

#### 【0016】

そして、エンジン稼働に伴って入力軸2にトルクが伝達されると、このトルクはローディングカム装置24を介して第1入力ディスク10aに伝達されるとともに、主軸4を介して第2入力ディスク10bに伝達され、これら第1、第2入力ディスク10a、10bが回転する。

#### 【0017】

第1、第2入力ディスク10a、10bに入力したトルクは、第1、第2パワーローラ14a、14bを介して第1、第2出力ディスク12a、12bに伝達され、このとき、第1、第2パワーローラ14a、14bが第1、第2支持機構により傾転制御されることで、第1、第2パワーローラ14a、14bの傾転角に応じた変速比が第1入力ディスク10a及び第1出力ディスク12a間、第2入力ディスク10b及び第2出力ディスク12b間に無段階に発生する。

#### 【0018】

ところで、本実施形態の第1、第2出力ディスク12a、12bは両側部にトラクション面54a、54bを備えた一体型出力ディスクである（以下、一体型出力ディスク12Aと称する）。この一体型出力ディスクの最外径の側部に、トラクション面54a、54bを加工するときの加工基準となる基準平面56が形成されている。この基準平面56の径方向（主軸4の軸に直交する方向）の長さmは、少なくとも2mm以上に設定されている。また、この基準平面56の仕上げ加工は、一体型出力ディスク12Aの熱処理を行った後に行われている。

そして、一体型出力ディスク12Aの加工は、例えば特開2000-61702号公報で記載されている加工方法により、基準平面56を旋盤等の加工装置の基準面にあわせ、トラクション面54a、54bを加工していく。

#### 【0019】

上記構成のように、最外径の側部に基準平面56を設けた一体型出力ディスク12Aを加工することで、トラクション面54a、54bを加工する際の外径部分の触れ回りが小さくなり、研削加工や超仕上げ加工時に、トラクション面54a、54bを精度良く削ることができる。したがって、この一体型出力ディスク12Aを備えたトロイダル型無段変速機は、伝達効率が低下せず、変速不安定などの不具合が発生しない。

#### 【0020】

また、熱処理により一体型出力ディスク12Aは若干の変形をするが、本実施形態では、基準平面56の仕上げ加工を一体型出力ディスク12Aの熱処理を施した後に行っているので、変形の影響を無くして基準平面56の平面精度を高くすることができる。したがって、高い平面精度の基準平面56を備えた一体型出力ディスク12Aは、トラクション面54a、54bの加工を高精度に行うことができる。

#### 【0021】

次に、図2は、本発明に係る第2実施形態の一体型出力ディスク58を示す半断面図である。

本実施形態の一体型出力ディスク58は、両側部にトラクション面58a、58bを備えている（なお、図示していないが断面で示していない主軸4より下方部分にも他の2つのトラクション面が形成されている。）。この一体型出力ディスクの最外径の端部に、トラクション面58a、58bを加工するときの加工基準となる段付き部60が形成されてい

10

20

30

40

50

る。この段付き部 6 0 の径方向（主軸 4 の軸に直交する方向）の長さ m は、少なくとも 2 mm 以上に設定されている。

また、この段付き部 6 0 の仕上げ加工は、一体型出力ディスク 5 8 の熱処理を行った後に行われている。

#### 【 0 0 2 2 】

一体型出力ディスク 5 8 の加工は、前述した特開2000-61702号公報で記載されている加工方法により、段付き部 6 0 を旋盤等の加工装置の基準凹部にあわせ、トラクション面 5 8 a , 5 8 b を加工していく。

そして、トラクション面 5 8 a , 5 8 b の加工や、他の全ての加工が完了すると、前記段付き部 6 0 を切削し、段付き部 6 0 の無い一体型出力ディスク 5 8 とする。 10

#### 【 0 0 2 3 】

上記構成のように、最外径の端部に段付き部 6 0 を設けた一体型出力ディスク 5 8 を加工することで、トラクション面 5 8 a , 5 8 b を加工する際の外径部分の触れ回りが小さくなり、研削加工や超仕上げ加工時に、トラクション面 5 8 a , 5 8 b を精度良く削ることができ。したがって、この一体型出力ディスク 5 8 を備えたトロイダル型無段変速機は、伝達効率が低下せず、変速不安定などの不具合が発生しない。

#### 【 0 0 2 4 】

また、段付き部 6 0 の仕上げ加工を一体型出力ディスク 5 8 の熱処理を施した後に行っているので、変形の影響を無くして段付き部 6 0 の壁面の平面精度を高くすることができる。したがって、高い平面精度の段付き部 6 0 を備えた一体型出力ディスク 5 8 は、トラクション面 5 8 a , 5 8 b の加工を高精度に行うことができる。 20

#### 【 0 0 2 5 】

さらに、一体型出力ディスク 5 8 の全ての加工が完了した後で段付き部 6 0 を切削することで、一体型出力ディスク 5 8 の軽量化が図られ、燃費が向上し、組立性も向上する。また、慣性モーメントも減少するので、制御性が向上し、急激な変速に対して応答性を高めることができる。

#### 【 0 0 2 6 】

次に、図 3 は、本発明に係る第 3 実施形態の一体型出力ディスク 6 2 を示す半断面図である。

本実施形態の一体型出力ディスク 6 2 は、両側部にトラクション面 6 2 a , 6 2 b を備えている（なお、図示していないが断面で示していない主軸 4 より下方部分にも他の 2 つのトラクション面が形成されている。）この一体型出力ディスクの最外径の端部に、トラクション面 6 2 a , 6 2 b を加工するときの加工基準となる溝部 6 4 が形成されている。この溝 6 4 の径方向（主軸 4 の軸に直交する方向）の壁面長さ m は、少なくとも 2 mm 以上に設定されている。 30

#### 【 0 0 2 7 】

また、この溝 6 4 の仕上げ加工は、一体型出力ディスク 6 2 の熱処理を行った後に行われている。

一体型出力ディスク 6 2 の加工は、前述した特開2000-61702号公報で記載されている加工方法により、溝部 6 4 を旋盤等の加工装置の基準凸部にあわせ、トラクション面 6 2 a , 6 2 b を加工していく。 40

#### 【 0 0 2 8 】

上記構成のように、最外径の端部に溝部 6 4 を設けた一体型出力ディスク 6 2 を加工することで、トラクション面 6 2 a , 6 2 b を加工する際の外径部分の触れ回りが小さくなり、研削加工や超仕上げ加工時に、トラクション面 6 2 a , 6 2 b を精度良く削ることができます。したがって、この一体型出力ディスク 6 2 を備えたトロイダル型無段変速機は、伝達効率が低下せず、変速不安定などの不具合が発生しない。

#### 【 0 0 2 9 】

また、溝部 6 4 の仕上げ加工を一体型出力ディスク 6 2 の熱処理を施した後に行っているので、変形の影響を無くして溝部 6 4 の壁面の平面精度を高くすることができます。したが 50

って、高い平面精度の溝部 6 4 を備えた一体型出力ディスク 6 2 は、トラクション面 6 2 a , 6 2 b の加工を高精度に行うことができる。

【0030】

さらに、溝部 6 4 を設けたことで一体型出力ディスク 6 2 の軽量化が図られ、燃費が向上し、組立性も向上する。また、慣性モーメントも減少するので、制御性が向上し、急激な変速に対して応答性を高めることができる。

【0031】

なお、各実施形態では、ハーフトロイダル型のトロイダル型無段変速機について説明したが、フルトロイダル型のトロイダル型無段変速機に上記の一体型出力ディスクを採用しても、同様の作用効果を得ることができる。

10

【0032】

【発明の効果】

【0034】

請求項 1 記載のトロイダル型無段変速機によれば、トラクション面を加工する際の外径部分の触れ回りが小さくなり、研削加工や超仕上げ加工時に、トラクション面を精度良く削ることができ、一体型出力ディスクを備えたトロイダル型無段変速機の伝達効率を低下させず、変速安定性が向上させることができる。

【0035】

また、段付き部の仕上げ加工を一体型出力ディスクの熱処理を施した後に行っているので、変形の影響を無くして段付き部の平面精度を高くすることができる。このため、トラクション面の加工を高精度に行うことができる。

20

【0036】

また、請求項 2 記載の発明によれば、請求項 1 記載のトロイダル型無段変速機の効果を得ることができるとともに、一体型出力ディスクの全ての加工が完了した後で段付き部を切削することで、一体型出力ディスクの軽量化を図って燃費を向上させ、組立性も向上させることができる。また、慣性モーメントも減少するので、制御性が向上し、急激な変速に対して応答性も高めることができる。

【0037】

さらに、請求項 3 記載のトロイダル型無段変速機によれば、請求項 1 の効果と同様に、一体型出力ディスクを備えたトロイダル型無段変速機の伝達効率を低下させず、変速安定性が向上させることができる。

30

また、溝部の仕上げ加工を一体型出力ディスクの熱処理を施した後に行っているので、変形の影響を無くして溝部内の平面精度を高くすることができ、トラクション面の加工を高精度に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る第 1 実施形態の一体型出力ディスクを備えたトロイダル型無段変速を示す断面図である。

【図 2】本発明に係る第 2 実施形態の一体型出力ディスクを示す断面図である。

【図 3】本発明に係る第 3 実施形態の一体型出力ディスクを示す断面図である。

【符号の説明】

40

6 第 1 無段変速機構

8 第 2 無段変速機構

10 a 第 1 入力ディスク

10 b 第 2 入力ディスク

12 A , 58 , 62 一体型出力ディスク

12 a 第 1 出力ディスク

12 b 第 2 出力ディスク

14 a 一対の第 1 パワーローラ

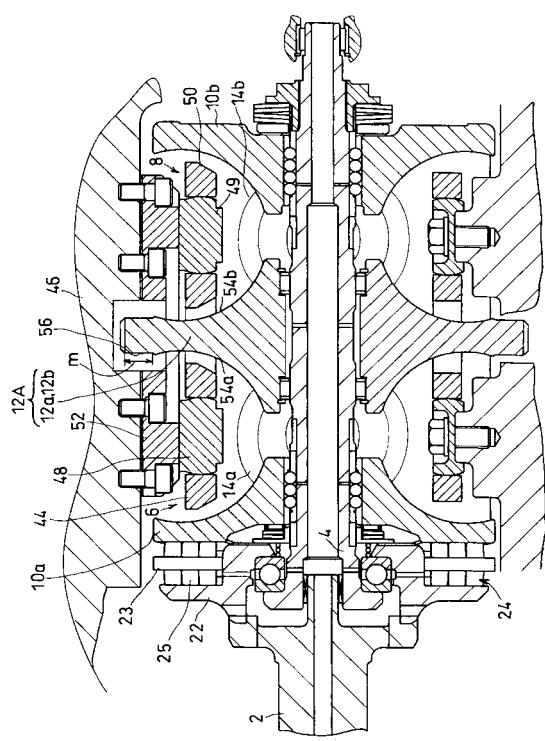
14 b 一対の第 2 パワーローラ

54 a , 54 b , 58 a , 58 b , 62 a , 62 b トラクション面

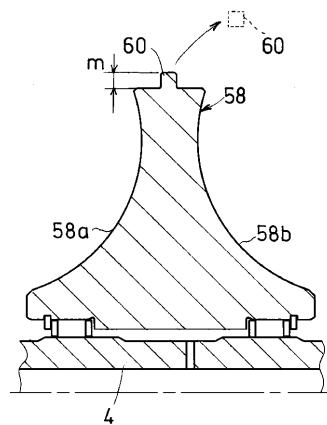
50

5 6 基準平面  
 6 0 段付き部  
 6 4 溝部

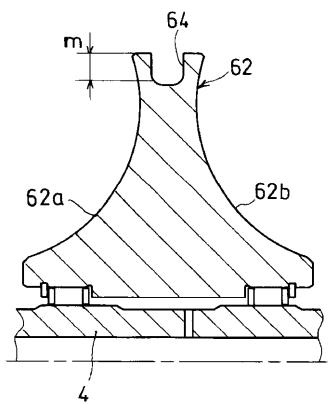
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F16H 9/00 - 15/56