

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4045738号
(P4045738)

(45) 発行日 平成20年2月13日 (2008. 2. 13)

(24) 登録日 平成19年11月30日 (2007. 11. 30)

(51) Int. Cl.

F 1

B 2 4 B 41/06 (2006. 01)

B 2 4 B 41/06 J

B 2 4 B 5/04 (2006. 01)

B 2 4 B 5/04

F 1 6 H 15/38 (2006. 01)

F 1 6 H 15/38

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-370341 (P2000-370341)
 (22) 出願日 平成12年12月5日 (2000. 12. 5)
 (65) 公開番号 特開2002-172560 (P2002-172560A)
 (43) 公開日 平成14年6月18日 (2002. 6. 18)
 審査請求日 平成17年8月9日 (2005. 8. 9)

(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 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トロイダル型無段変速機用トラニオンの加工方法及びその装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

トロイダル型無段変速機を構成するパワーローラを揺動変位及び回転自在に支持するために、両端部に互いに同心の一对の軸部を有し、中間部の平坦面にラジアルニードル軸受を組み込む円孔を有したトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工方法において、

前記トラニオンの円孔を加工基準として 180° 割り出しチャックによって固定し、一方の軸部を研削砥石によって研削した後、前記トラニオンの 180° 割り出しを行なって他方の軸部を前記研削砥石によって研削することを特徴とするトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工方法。

【請求項 2】

前記トラニオンの中間部の平坦面も同時に加工基準面と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用トラニオンの加工方法。

【請求項 3】

トロイダル型無段変速機を構成するパワーローラを揺動変位及び回転自在に支持するために、両端部に互いに同心の一对の軸部を有し、中間部の平坦面にラジアルニードル軸受を組み込む円孔を有したトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工装置において、

前記トラニオンの軸部を研削する研削砥石と、前記トラニオンの円孔に密接され該トラニオンを把持するチャック部を有し、このチャック部を旋回可能に支持し、前記トラニオンの 180° 割り出しを行なって両軸部を一方ずつ前記研削砥石に対向させる 180° 割り出しチャック機構と、この 180° 割り出しチャック機構によって把持されたトラニオ

ンの軸部に嵌合して位相決めを行なう位相決め治具とを具備したことを特徴とするトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、例えば自動車用の変速機として用いるトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

トロイダル型無段変速機のバリエータ部は、図3に示すように構成されている。すなわち、エンジン等の駆動源（図示しない）に連結される入力軸1には入力ディスク2と出力ディスク3がニードルベアリングを介して回転自在に支持されている。入力ディスク2の背面側にはカム板4が入力軸1に対してスプライン係合しており、カム板4と入力ディスク2との間にはローラ5が介在され、入力ディスク2を出力ディスク3側に押し付けるローディングカム式の押圧機構6が設けられている。

10

【0003】

入力ディスク2と出力ディスク3との間には後述する軸部を中心として揺動するトラニオン8が設けられ、トラニオン8の中心部には変位軸9が設けられている。そして、この変位軸9にはパワーローラ10が回転自在に支持され、このパワーローラ10は入力ディスク2及び出力ディスク3と接するトラクション部を有し、入力ディスク2と出力ディスク3との間に傾転自在に転接されている。

20

【0004】

また、トラニオン8とパワーローラ10の間にはパワーローラ軸受11が設けられている。このパワーローラ軸受11はパワーローラ10に加わるスラスト方向の荷重を支承しつつ、パワーローラ10の回転を許容するものである。このようなパワーローラ軸受11の複数個の玉12はトラニオン8側に設けられた円環状の外輪13と回転部としてのパワーローラ10との間に設けられた円環状の保持器14によって保持されている。

【0005】

また、トラニオン8は、図4に示すように、パワーローラ10を揺動変位及び回転自在に支持するために、両端部に互いに同心の一对の軸部7a、7bを有し、中間部の袋部の平坦面15にラジアルニードル軸受を組み込む円孔16が設けられている。

30

【0006】

ところで、前述のように構成されたトロイダル型無段変速機用トラニオンの一对の軸部7a、7bを加工する加工装置は、従来、図5及び図6に示すように構成されている。すなわち、回転中心軸Sを有する主軸17の先端部にはトラニオン8を把持するチャック機構19が設けられている。

【0007】

このチャック機構19は、主軸17の回転中心軸Sに対して直角方向に進退するプランジャ20を有した第1の受台21と、主軸17の回転中心軸Sと平行する方向に進退するプランジャ22を有した第2の受台23とが設けられている。第1の受台21のプランジャ20には、トラニオン8の円孔16の内周面に密に挿入される駒24が設けられている。

40

【0008】

プランジャ20には駒24を挟んで受け板25及びワーク押さえ板26がナット27によって固定されている。そして、トラニオン8の平坦面15が受け板25に接合し、トラニオン8の背面にワーク押さえ板26が接合し、トラニオン8の軸部7aの研削加工時に円孔16と平坦面15とを加工基準としている。

【0009】

さらに、第2の受台23のプランジャ22には引っ張りばね28を介して回動レバー29が連結されている。回動レバー29は主軸17の回転中心軸Sと直交する枢支ピン30を有し、この枢支ピン30の両端部はベアリング31によって回転自在に軸支されている。

50

回動レバー 29 には V 字状の受け部 32 が設けられ、回動レバー 29 の回動によってトラニオン 8 の一方の軸部 7b を把持し、他方の軸部 7a を研削砥石 33 によって研削するようになっている。なお、34 は回動レバー 29 の回動量を規制するストッパであり、突出量がねじ込み式に調整できるようになっている。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述したように構成されたトラニオンの加工装置は、トラニオン 8 の円孔 16 と平坦面 15 を加工基準として、研削されていない一方の軸部 7b を V 字状の受け部 32 によって位相決めを行ない、他方の軸部 7a を研削している。従って、一方の軸部 7a の研削後、他方の軸部 7b を研削する際には、トラニオン 8 をリチャックしてセット替えを行ない、トラニオン 8 を 180° 反転させて同様にチャッキングし、今度は研削された軸部 7a で位相決めを行なって反対側の軸部 7b を研削している。

10

【0011】

従って、1 つのトラニオン 8 を研削するのに、リチャックの作業を挟んで 2 工程となり、それぞれの工程の治具が異なるため、セット替えに時間が費やされ、両方の軸部 7a, 7b が研削されるまでにかなりのリードタイムが発生する。

【0012】

この発明は、前記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、一方の軸部を研削した後、180° 割り出しチャックによってトラニオンを反転させ、連続して他方の軸部を研削することができ、加工時間の短縮により効率向上を図ることができるトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工方法及びその装置を提供することにある。

20

【0013】

【課題を解決するための手段】

この発明は、前記目的を達成するために、請求項 1 は、トロイダル型無段変速機を構成するパワーローラを揺動変位及び回転自在に支持するために、両端部に互いに同心の一对の軸部を有し、中間部の平坦面にラジアルニードル軸受を組み込む円孔を有したトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工方法において、前記トラニオンの円孔を加工基準として 180° 割り出しチャックによって固定し、一方の軸部を研削砥石によって研削した後、前記トラニオンの 180° 割り出しを行なって他方の軸部を前記研削砥石によって研削することを特徴とする。

30

【0016】

請求項 2 は、請求項 1 の前記トラニオンの中間部の平坦面も同時に加工基準面とすることを特徴とする。

【0017】

請求項 3 は、トロイダル型無段変速機を構成するパワーローラを揺動変位及び回転自在に支持するために、両端部に互いに同心の一对の軸部を有し、中間部の平坦面にラジアルニードル軸受を組み込む円孔を有したトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工装置において、前記トラニオンの軸部を研削する研削砥石と、前記トラニオンの円孔に密接され該トラニオンを把持するチャック部を有し、このチャック部を旋回可能に支持し、前記トラニオンの 180° 割り出しを行なって両軸部を一方ずつ前記研削砥石に対向させる 180° 割り出しチャック機構と、この 180° 割り出しチャック機構によって把持されたトラニオンの軸部に嵌合して位相決めを行なう位相決め治具とを具備したことを特徴とする。

40

【0018】

前記構成によれば、トラニオンを円孔を基準として 180° 割り出しチャックし、一方の軸部を研削した後、180° 割り出しによってトラニオンを反転させ、連続して他方の軸部を研削することができる。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の各実施の形態を図面に基づいて説明する。

50

【 0 0 2 0 】

図 1 及び図 2 は第 1 の実施形態を示し、図 1 はトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工装置を示す正面図、図 2 は同平面図である。

【 0 0 2 1 】

加工装置本体 4 1 には回転中心軸 5 を有する主軸 4 2 と、被加工物としてのトラニオン 8 の軸部 7 a , 7 b を研削する研削砥石 4 3 及びトラニオン 8 の軸部 7 a , 7 b に嵌合して位相位置決めを行なう位相位置決め機構 4 4 が設けられている。

【 0 0 2 2 】

前記主軸 4 2 の前部にはトラニオン 8 を把持する 1 8 0 ° 割り出しチャック機構 4 5 が設けられている。このチャック機構 4 5 について説明すると、基台 4 6 にはロータリーアクチュエータ 4 7 とワーク押さえ用シリンダ 4 8 が設けられている。ロータリーアクチュエータ 4 7 は軸受 4 9 によって回転軸 5 0 が回転自在に支持されており、ラック・ピニオン機構 5 1 によって 1 8 0 ° 回転できるようになっている。

10

【 0 0 2 3 】

回転軸 5 0 は上端部に基台 4 6 より上方に突出する大径部 5 0 a を有し、この大径部 5 0 a の上端部には受け板 5 2 を貫通する内径コレットアーバー 5 3 が一体に設けられている。この内径コレットアーバー 5 3 には内径コレット 5 4 が嵌合され、トラニオン 8 を円孔 1 6 を基準として把持するチャック部を構成している。

【 0 0 2 4 】

回転軸 5 0 の軸心部には底部 5 5 a を有する貫通孔 5 5 が上方に貫通して設けられている。さらに、回転軸 5 0 の大径部 5 0 a には貫通孔 5 5 と連通するコレット把持用シリンダ 5 6 が設けられ、この内部にはピストン 5 7 が設けられている。

20

【 0 0 2 5 】

ピストン 5 7 には上下方向に突出するピストンロッド 5 8 が設けられ、コレット把持用シリンダ 5 6 を上下室に区画し、シリンダ 5 6 の上室はピストンロッド 5 8 の軸心部に貫通して設けられた第 1 の油通路 5 9 と連通し、下室は貫通孔 5 5 とピストンロッド 5 8 との間の第 2 の油通路 6 0 と連通している。第 1 の油通路 5 9 は第 1 のポート 6 1 を介して油供給源（図示しない）に接続され、第 2 の油通路 6 0 は第 2 のポート 6 2 を介して油供給源（図示しない）に接続されている。

【 0 0 2 6 】

従って、コレット把持用シリンダ 5 6 に供給される油の切り換えによってピストン 5 7 を介してピストンロッド 5 8 が上下するようになっており、このピストンロッド 5 8 の上端部には前記内径コレット 5 4 がナット 6 3 によって固定されている。そして、内径コレット 5 4 はトラニオン 8 の円孔 1 6 の内周面に密接し、受け板 5 2 はトラニオン 8 の平坦面 1 5 に密接し、トラニオン 8 を円孔 1 6 及び平坦面 1 5 を基準として保持するようになっている。

30

【 0 0 2 7 】

一方、前記ワーク押さえ用シリンダ 4 8 にはピストン 6 4 が上下動自在に設けられ、ピストン 6 4 によってシリンダ 4 8 を上下室に区画している。そして、シリンダ 4 8 の上下室には油供給源と連通する第 3 のポート 6 5 と第 4 のポート 6 6 が連通している。さらに、ピストン 6 4 には基台 4 6 の上方へ突出するピストンロッド 6 7 が設けられ、このピストンロッド 6 7 には連結部材 6 8 が設けられている。

40

【 0 0 2 8 】

基台 4 6 にはピストンロッド 6 7 と平行して支軸 6 9 が突設されており、この支軸 6 9 の上端部には回動部材 7 0 が枢軸 7 1 を中心として回動自在に設けられている。回動部材 7 0 の基端部は連結部材 6 8 と連結軸 7 2 によって連結され、ピストンロッド 6 7 の上下動によって矢印方向に回動するようになっている。回動部材 7 0 の先端部における下面にはワーク押さえ部材 7 3 が設けられ、トラニオン 8 を上方から押さえ付けるようになっている。

【 0 0 2 9 】

50

また、前記位相決め機構 4 4 は、芯押し台 7 4 に内蔵されたシリンダ（図示しない）によって前進・後退する位相決め治具 7 5 が設けられている。位相決め治具 7 5 は主軸 4 2 の回転中心軸 S と同軸に設けられた円筒体であり、前進時にトラニオン 8 の軸部 7 a（7 b）に嵌合し、軸部 7 a（7 b）を主軸 4 2 の回転中心軸 S に一致させ、位相決めを行なうようになっている。

【 0 0 3 0 】

次に、トラニオン 8 の軸部 7 a，7 b を加工装置によって加工する加工方法について説明する。

【 0 0 3 1 】

図 1 及び図 2 に示すように、180°割り出しチャック機構 4 5 の旋回軸 5 0 には受け板 5 2 を介してトラニオン 8 が載置され、トラニオン 8 の円孔 1 6 の内周面には内径コレット 5 4 が密接され、しかもコレット把持用シリンダ 5 6 の上室に供給される油によってピストン 5 7 が押し下げられている。

10

【 0 0 3 2 】

従って、ピストンロッド 5 8 を介して内径コレット 5 4 が引き下げられるため、トラニオン 8 の平坦面 1 5 は受け板 5 2 に密接し、トラニオン 8 は円孔 1 6 及び平坦面 1 5 が加工基準となる。またトラニオン 8 はワーク押さえ部材 7 3 によって押さえ付けられるため、回転中のトラニオン 8 の落下を防止できる。

【 0 0 3 3 】

このようにしてトラニオン 8 を把持した後、位相決め機構 4 4 の位相決め治具 7 5 が芯押し台 7 4 によって前進して位相決め治具 7 5 がトラニオン 8 の一方の軸部 7 a の面取り部またはセンター穴やタップ穴のシート面と嵌合する。このとき、トラニオン 8 を把持している内径コレット 5 4 は把持力を低く抑えているので、軸部 7 a に位相決め治具 7 5 が嵌合するとき、トラニオン 8 は円孔 1 6 を中心に回転することができるため、回転中心軸 S に軸部 7 a の中心が一致することになる。

20

【 0 0 3 4 】

トラニオン 8 の軸部 7 a の位相決めを行なった後、コレット把持用シリンダ 5 6 の上室にさらに油を供給してピストン 5 7 を押し下げ、ピストンロッド 5 8 を介して内径コレット 5 4 を引き下げることにより、トラニオン 8 を強固に把持する。また、位相決め機構 4 4 の位相決め治具 7 5 が後退して位相決め治具 7 5 がトラニオン 8 の軸部 7 a から退避する。

30

【 0 0 3 5 】

次に、研削砥石 4 3 がトラニオン 8 の軸部 7 a に接近させると共に、主軸 4 2 を回転中心軸 S を中心として回転させると、トラニオン 8 は軸部 7 a，7 b を中心として回転し、研削砥石 4 3 によって軸部 7 a の軸根元、端面部の研削が行なわれる。

【 0 0 3 6 】

トラニオン 8 の一方の軸部 7 a を研削した後、次に他方の軸部 7 b を研削する場合には、ロータリーアクチュエータ 4 7 によって旋回軸 5 0 を 180°旋回すると、トラニオン 8 が 180°旋回して未加工の軸部 7 b が位相決め機構 4 4 に対向する。

【 0 0 3 7 】

そして、研削砥石 4 3 がトラニオン 8 の軸部 7 b に接近させると共に、主軸 4 2 を回転中心軸 S を中心として回転させることにより、研削砥石 4 3 によって軸部 7 b の軸根元、端面部の研削が行なわれる。

40

【 0 0 3 8 】

前述のように、トラニオン 8 の円孔 1 6 から距離のある軸部 7 a を最初に研削することにより、180°割り出し後に研削される軸部 7 b の振れ量を小さく抑えることができるため、見かけ上の取代を少なくすることができる。さらに、トラニオン 8 の平坦面 1 5 も加工基準とすることにより機能上求められる平坦面 1 5 から両軸部 7 a，7 b までの距離がワークによってばらつくのを抑え、バリエータ部の同期安定性を向上できる。

【 0 0 3 9 】

50

このようにトラニオン 8 をリチャック無しに、一方の軸部 7 a を研削した後、180°割り出しによってトラニオン 8 を反転させ、連続して他方の軸部 7 b を研削することができ、ワンチャックで両軸部 7 a , 7 b を研削できるため、両軸部 7 a , 7 b の同軸度の精度が高く、しかも加工時間の短縮により効率向上を図ることができる。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、トラニオンの円孔を加工基準として180°割り出しチャックによって固定し、一方の軸部を研削砥石によって研削した後、トラニオンの180°割り出しを行なって他方の軸部を研削砥石によって研削することにより、両軸部を連続して研削することができ、加工時間の短縮により効率向上を図ることができると共に、高い寸法精度の加工ができるという効果がある。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1の実施形態におけるトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工装置を示す一部切欠した正面図。

【図2】同実施形態を示し、同加工装置の平面図。

【図3】一般的なトロイダル型無段変速機のバリエータ部を示す縦断側面図。

【図4】同じくトラニオンを示す正面図。

【図5】従来のトロイダル型無段変速機用トラニオンの加工装置を示す正面図。

【図6】(a)は同加工装置の平面図、(b)はA-A線に沿う断面図。

【符号の説明】

20

7 a , 7 b ... 軸部

8 ... トラニオン

15 ... 平坦面

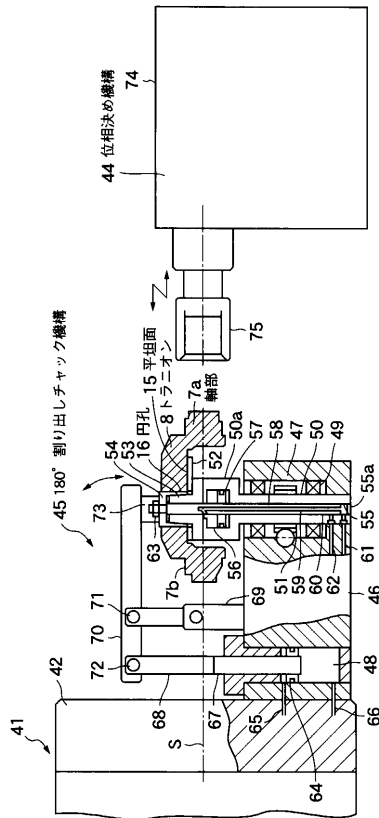
16 ... 円孔

43 ... 研削砥石

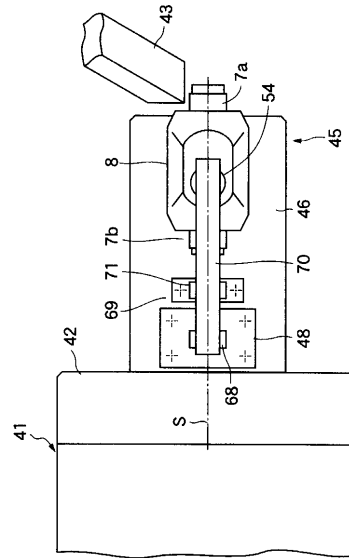
44 ... 位相決め機構

45 ... 180°割り出しチャック機構

【図 1】

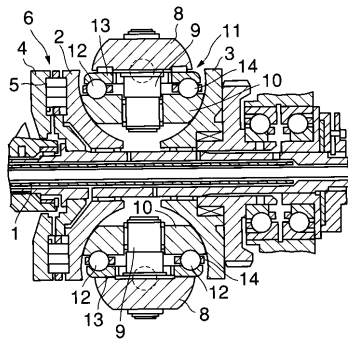


【図 2】

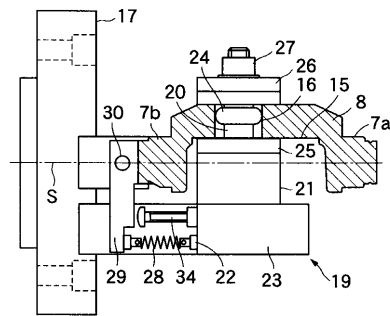


【図 3】

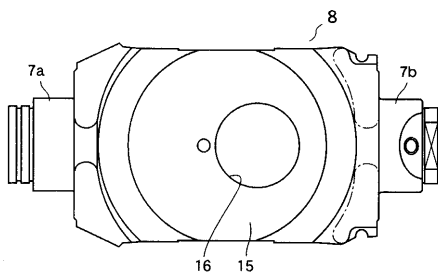
図 3



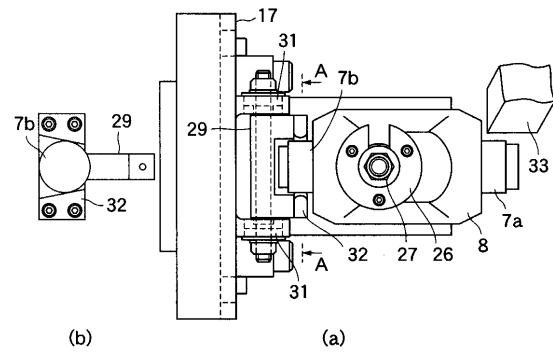
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

- (72)発明者 三津橋 史朗
埼玉県羽生市大沼 1 丁目 1 番地 日本精工株式会社内
(72)発明者 占部 信博
埼玉県羽生市大沼 1 丁目 1 番地 日本精工株式会社内

審査官 金本 誠夫

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 1 0 5 2 4 5 (J P , A)
特開平 0 9 - 3 1 4 4 6 4 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 1 1 0 9 9 (J P , A)
実開昭 5 6 - 0 5 2 6 4 6 (J P , U)
特開 2 0 0 0 - 3 2 9 2 0 9 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 0 8 0 4 8 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B24B 41/00-51/00
B24B 5/00- 7/30
F16H 13/00-15/56
B23Q 3/00- 3/154, 3/16- 3/18