

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 5 部門第 2 区分

【発行日】平成 29 年 3 月 23 日 (2017.3.23)

【公開番号】特開 2014-196825 (P2014-196825A)

【公開日】平成 26 年 10 月 16 日 (2014.10.16)

【年通号数】公開・登録公報 2014-057

【出願番号】特願 2014-43762 (P2014-43762)

【国際特許分類】

F 1 6 H 13/04 (2006.01)

【F I】

F 1 6 H 13/04 B

【手続補正書】

【提出日】平成 29 年 2 月 15 日 (2017.2.15)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 6】

上述の様な摩擦ローラ式減速機 1 は、耐久性の確保及び伝達効率の向上の面から改良の余地がある。即ち、この摩擦ローラ式減速機 1 の運転時には、前記各中間ローラ 4、4 の外周面と、前記太陽ローラ 3 の外周面及び前記環状ローラ 5 の内周面との転がり接触部（トラクション部）に、軸方向の力が発生する（これら各トラクション部にサイドスリップが発生する）可能性がある。この様な力が発生する原因は、前記両ローディングカム装置 9、9 が発生する押圧力（前記各玉 2 1、2 1 の前記各カム面 1 9、2 0 への乗り上げ量）に差が生じたり、前記各ローラ 3～5 の周面の性状（形状精度、表面粗さ等）が不正規である場合等、種々考えられる。又、例えば、前記各中間ローラ 4 の回転中心軸（自転軸 7）と、前記太陽ローラ 3 又は前記環状ローラ 5 の中心軸とが傾斜した状態のまま前記各中間ローラ 4 が回転した（スキューが発生した）場合にも、前記軸方向の力が発生する。何れにしても、この軸方向の力の大きさが、前記各揺動フレーム 2 8、2 8 の支持板部 2 9、2 9 の側面と、前記各中間ローラ 4、4 の軸方向両端面及び前記両リム部 2 6 a、2 6 b の内側面との間の隙間に基づいてこれら各中間ローラ 4、4 が軸方向に変位する事により吸収できる範囲内であれば、問題を生じる事はない。これに対して、前記軸方向の力の大きさが前記各中間ローラ 4、4 の軸方向変位により吸収できる範囲を超えた場合、これら各中間ローラ 4、4 と、前記環状ローラ 5 とが、軸方向に関して互いに反対方向に押圧される。これら各中間ローラ 4、4 を押圧する力は、前記両支持板部 2 9、2 9 のうちの何れか一方の支持板部 2 9 の内側面を押圧し、前記支持フレーム 2 5 や前記ハウジング 1 0 を構成する前記端板 2 4 及び前記入力側小径円筒部 1 1 を介して、前記入力側玉軸受ユニット 1 2 の外輪を軸方向に押圧する。一方、前記環状ローラ 5 を押圧する力は、前記連結部 1 7 及び前記出力軸 6 を介して前記出力側玉軸受ユニット 1 4 の内輪を軸方向に押圧する。この様にして、これら両玉軸受ユニット 1 2、1 4 を構成する内輪と外輪との間に軸方向の大きな力が作用すると、軸受寿命が低下したり、これら両玉軸受ユニット 1 2、1 4 に於ける摩擦損失が大きくなる。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

本例の場合、入力軸 2 a の基半部（図 3 の右半部）を、図 8 に示したハウジング 10 の如き減速機ケースの内側に、回転自在に支持している。一方、前記入力軸 2 a の先端部は、出力軸 6 a の基端面中央部に形成した円形凹部 4 1 の内側に、ラジアル転がり軸受 5 2 により支持している。この様な構成により、前記入力軸 2 a と前記出力軸 6 a との相対回転の自在性を確保しつつ、この入力軸 2 a の前半部（図 3 の左半部）の支持剛性（特にラジアル剛性）を確保している。そして、この入力軸 2 a の中間部に前記太陽ローラ 3 a を設けて、この入力軸 2 a によりこの太陽ローラ 3 a を回転駆動する様に構成している。この太陽ローラ 3 a は、1 対の太陽ローラ素子 8 a、8 b から成り、前記入力軸 2 a の前半部に設けた小径部 3 5 の周囲に配置している。又、本例の場合、ローディングカム装置 9 a を、前記太陽ローラ 3 a の軸方向片側にのみ設けている。即ち、前記両太陽ローラ素子 8 a、8 b のうち、特許請求の範囲に記載した可動太陽ローラ素子である、一方（図 1、3 の左方）の太陽ローラ素子 8 a を、前記入力軸 2 a の周囲に、この入力軸 2 a と同心に、且つ、相対回転を可能に支持すると共に、この入力軸 2 a の周囲で前記一方の太陽ローラ素子 8 a よりも先端寄り部分に、カム板 18 a を支持固定（前記入力軸 2 a に対する相対回転及び軸方向変位を阻止した状態で支持）している。そして、前記太陽ローラ 8 a の基端面に形成した被駆動側カム面 19、19 と、前記カム板 18 a の片側面に形成した駆動側カム面 20、20 との間に、それぞれ玉 21、21 を挟持して、前記ローディングカム装置 9 a を構成している。これに対し、前記両太陽ローラ素子 8 a、8 b のうちの他方（図 1、3 の右方）の太陽ローラ素子 8 b は、前記入力軸 2 a の周囲に、この入力軸 2 a と同心に、且つ、同期した回転を可能に支持している。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0036】

本発明の効果を確認する為に行った実験に就いて、図 7 を参照しつつ説明する。この図 7 は、実験により求めた、図 1 ~ 2 に示した実施の形態の第 1 例の構造に於ける、入力軸 2 a の回転トルク（入力トルク）と、摩擦ローラ式減速機 1 a の伝達効率（この入力軸 2 a と出力軸 6 a との間の伝達効率）との関係を示している。尚、本実験では、環状ローラ 5 a として、内周面の傾斜角度（軸方向に対する傾斜角度）が、 $8^{\circ} \pm 1^{\circ}$ のものを使用した。この様な図 7 から明らかな通り、前記接触角 が 4° 、 6° 、 8° の何れの場合でも、前記摩擦ローラ式減速機 1 a の伝達効率は、前記入力トルクを 0 [Nm] から増大させるに従って上昇し、この入力トルクが凡そ 15 [Nm] 以上となった時点で、90 [%] よりも大きくなる。この状態から更に前記入力トルクを増大させると、前記接触角 が 4° の場合には、前記入力トルクが凡そ 25 [Nm] 以上で、同じく 6° の場合には、この入力トルクが凡そ 37.5 [Nm] 以上で、それぞれ前記伝達効率が 90 [%] よりも小さくなる。これに対し、前記接触角 を 8° とした場合には、前記入力トルクを、一般的な電気自動車用の摩擦ローラ式減速機での最大値（最大入力トルク）である 50 [Nm] とした場合にも、前記伝達効率は 90 [%] よりも大きい。従って、前記接触角 を 8° 以上にすれば、一般的な電気自動車用の摩擦ローラ式減速機の入力トルクである 50 [Nm] 以下の範囲で、前記摩擦ローラ式減速機 1 a の伝達効率を良好にできる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 1 】

- 1、1 a 摩擦ローラ式減速機
- 2、2 a 入力軸
- 3、3 a 太陽ローラ
- 4、4 a 中間ローラ
- 5、5 a 環状ローラ
- 6、6 a 出力軸
- 7 自転軸
- 8、8 a、8 b 太陽ローラ素子
- 9、9 a ローディングカム装置
- 10ハウジング
- 11 入力側小径円筒部
- 12 入力側玉軸受ユニット
- 13 出力側小径円筒部
- 14 出力側玉軸受ユニット
- 15 円形凹部
- 16 ラジアル転がり軸受
- 17、17 a 連結部
- 18、18 a カム板
- 19 被駆動側カム面
- 20 駆動側カム面
- 21 玉
- 22 環状空間
- 23 大径円筒部
- 24 端板
- 25、25 a 支持フレーム
- 26 a、26 b リム部
- 27 ステー
- 28 揺動フレーム
- 29 支持板部
- 30 基部
- 31、31 a 玉軸受
- 32 揺動軸
- 33 支持孔
- 34 鏢部
- 35 小径部
- 36 大径部
- 37 段差部
- 38 カラー
- 39 バックアッププレート
- 40 ローディングナット
- 41 円形凹部
- 42 揺動フレーム
- 43 連結板部
- 44 柱部
- 45 揺動支持軸
- 46 a、46 b 支持板部
- 47 保持凹部
- 48 段差部

- 4 9 内 輪
- 5 0 外 輪
- 5 1 波 板 ば ね
- 5 2 ラ ジ ア ル 転 が り 軸 受
- 5 3 予 圧 ば ね