

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6694700号
(P6694700)

(45) 発行日 令和2年5月20日(2020.5.20)

(24) 登録日 令和2年4月22日(2020.4.22)

(51) Int.Cl.		F I		
FO2B 37/10	(2006.01)	FO2B 37/10		Z
FO2B 39/00	(2006.01)	FO2B 39/00		R
FO2B 39/04	(2006.01)	FO2B 39/04		

請求項の数 14 外国語出願 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-220881 (P2015-220881)	(73) 特許権者	517357309
(22) 出願日	平成27年11月11日(2015.11.11)		スーパーターボ テクノロジーズ, インコーポレーテッド
(65) 公開番号	特開2016-98816 (P2016-98816A)		アメリカ合衆国 80538 コロラド, ラブランド, プレシジョン ドライヴ 3755, スイート 170
(43) 公開日	平成28年5月30日(2016.5.30)	(74) 代理人	100094112
審査請求日	平成30年11月9日(2018.11.9)		弁理士 岡部 譲
(31) 優先権主張番号	62/082, 508	(74) 代理人	100101498
(32) 優先日	平成26年11月20日(2014.11.20)		弁理士 越智 隆夫
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100107401
(31) 優先権主張番号	14/935, 541		弁理士 高橋 誠一郎
(32) 優先日	平成27年11月9日(2015.11.9)	(74) 代理人	100120064
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 松井 孝夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジンシステムによって駆動され、かつ前記エンジンシステムからの排気ガスによって駆動される、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーであって、

傾斜した軸トラクション面を有するターボ軸と、

前記ターボ軸の一方の端部に接続されたタービンと、

前記ターボ軸の前記タービンとは反対側の端部に接続されたコンプレッサーと、

遊星枠に保持される第1の支持遊星であって、前記第1の支持遊星は第1の支持遊星外側トラクション面を有し、前記第1の支持遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して第1の軸 - 支持遊星トラクション接触部を形成し、前記第1の軸 - 支持遊星トラクション接触部は、前記ターボ軸と前記第1の支持遊星との間でトルクを伝達し、前記第1の支持遊星は、前記傾斜した軸トラクション面に対して相補的な角度で傾斜した外側トラクション面を有し、前記外側トラクション面は、前記傾斜した軸トラクション面に係合して、前記ターボ軸との間でトルク伝達を行うとともに前記ターボ軸にかかるスラスト力を吸収する、第1の支持遊星と、

前記遊星枠に保持される第2の支持遊星であって、前記第2の支持遊星は第2の支持遊星外側トラクション面を有し、前記第2の支持遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して第2の軸 - 支持遊星トラクション接触部を形成し、前記第2の軸 - 支持遊星トラクション接触部は、前記ターボ軸と前記第2の支持遊星との間でトルクを伝達し、前記第2の支持遊星は、前記傾斜した軸トラクション面に対して相補的な角度で傾斜した外側

10

20

トラクション面を有し、前記外側トラクション面は、前記傾斜した軸トラクション面に係合して、前記ターボ軸との間でトルク伝達を行うとともに前記ターボ軸にかかるスラスト力を吸収する、第2の支持遊星と、

前記ターボ軸に対して前記支持遊星の略反対側に位置する荷重遊星であって、前記荷重遊星は荷重遊星外側トラクション面を有し、前記荷重遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して軸 - 荷重遊星トラクション接触部を形成し、前記軸 - 荷重遊星トラクション接触部は、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達し、前記荷重遊星の前記荷重遊星外側トラクション面は、前記第1の支持遊星外側トラクション面及び前記第2の支持遊星外側トラクション面よりも大径である、荷重遊星と、

前記第1の支持遊星、前記第2の支持遊星、及び前記荷重遊星と係合する外輪であって、前記外輪は、前記ターボ軸から中心線がずれて配置され、前記荷重遊星が位置する部分に楔状隙間が存在し、前記荷重遊星が並進運動することで前記荷重遊星が前記外輪と前記ターボ軸との間のより小さい空間内へ押し込まれ、前記軸 - 荷重遊星トラクション接触部の法線力、前記第1の軸 - 支持遊星トラクション接触部の法線力及び前記第2の軸 - 支持遊星トラクション接触部の法線力が増大する、外輪と、

前記外輪に連結され、前記偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーを前記エンジンシステムに連結する伝達歯車と、

を備える、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【請求項2】

前記ターボ軸は、前記傾斜した軸トラクション面とは逆の角度で傾斜している第2の傾斜した軸トラクション面を有し、

前記第1の支持遊星は、前記第2の傾斜した軸トラクション面に対して相補的な角度で第2の傾斜した外側トラクション面を有する二重転動体を含み、前記第2の傾斜した外側トラクション面は、前記第2の傾斜した軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸との間でトルク伝達を行うとともに前記ターボ軸にかかるスラスト力を吸収し、

前記第2の支持遊星は、前記第2の傾斜した軸トラクション面に対して相補的な角度で第2の傾斜した外側トラクション面を有する二重転動体を含み、前記第2の傾斜した外側トラクション面は、前記第2の傾斜した軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸との間でトルク伝達を行うとともに前記ターボ軸にかかるスラスト力を吸収する、請求項1に記載の偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【請求項3】

前記荷重遊星は、前記傾斜した軸トラクション面に対して相補的な角度で第1の傾斜した外側トラクション面と、前記第2の傾斜した軸トラクション面に対して相補的な角度で第2の傾斜した外側トラクション面とを有する二重転動体を含み、前記第1の傾斜した外側トラクション面は、前記傾斜した軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達するとともに前記ターボ軸にかかるスラスト力を吸収し、前記第2の傾斜した外側トラクション面は、前記第2の傾斜した軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達するとともに前記ターボ軸にかかるスラスト力を吸収する、請求項2に記載の偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【請求項4】

前記第1の支持遊星は、前記第1の支持遊星外側トラクション面よりも小径の内側トラクション面を有し、前記内側トラクション面は、前記外輪の輪トラクション面と係合して第1の支持遊星 - 輪トラクション接触部を形成し、

前記第2の支持遊星は、前記第2の支持遊星外側トラクション面よりも小径の内側トラクション面を有し、前記内側トラクション面は、前記外輪の輪トラクション面と係合して第2の支持遊星 - 輪トラクション接触部を形成し、

前記荷重遊星は、前記荷重遊星の前記荷重遊星外側トラクション面よりも小径の内側トラクション面を有し、前記内側トラクション面は、前記輪トラクション面と係合して荷重遊星 - 輪トラクション接触部を形成し、

10

20

30

40

50

前記第1の支持遊星及び前記第2の支持遊星を介した前記ターボ軸から前記外輪に対する速度比が、前記荷重遊星を介した前記ターボ軸から前記外輪に対する速度比と等しく、前記外輪と前記第1の支持遊星及び前記第2の支持遊星と前記荷重遊星との間でトルクが伝達される、請求項2に記載の偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【請求項5】

前記荷重遊星は、ともに締め付けて組み付けることが可能な第1の半部分及び第2の半部分を有する、請求項3に記載の偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【請求項6】

前記第1の支持遊星は、前記第1の支持遊星上の略中央に位置する複数の歯を有し、前記複数の歯は、前記外輪にある複数の内歯と噛み合っており、前記支持遊星 - 輪トラクション接触部と略同じ直径のところで第1の支持遊星 - 輪歯車接触部を形成し、

前記第2の支持遊星は、前記第1の支持遊星上の略中央に位置する複数の歯を有し、前記複数の歯は、前記外輪にある複数の内歯と噛み合っており、前記支持遊星 - 輪トラクション接触部と略同じ直径のところで第2の支持遊星 - 輪歯車接触部を形成する、請求項3に記載の偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【請求項7】

前記荷重遊星は、前記荷重遊星上の中央に位置する歯を有し、前記歯は、前記外輪にある前記内歯と噛み合っており、前記荷重遊星 - 輪トラクション接触部と略同じ直径のところで荷重遊星 - 輪歯車接触部を形成する、請求項6に記載の偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【請求項8】

偏心遊星トラクション駆動部を備えるスーパーターボチャージャーに機械的な回転エネルギーを伝達する方法であって、

タービン及びコンプレッサーに接続されたターボ軸を設けることと、

前記スーパーターボチャージャーを、エンジンシステムによって機械的にかつ前記エンジンシステムからの排気ガスによって駆動することと、

それぞれが遊星枠に保持されるとともに支持遊星外側トラクション面を有する第1の支持遊星及び第2の支持遊星であって、前記支持遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して、前記ターボ軸と前記支持遊星との間でトルクを伝達する軸 - 支持遊星トラクション接触部を形成する、第1の支持遊星及び第2の支持遊星を設けることと、

荷重遊星外側トラクション面を有する荷重遊星を前記第1の支持遊星及び前記第2の支持遊星の略反対側に配置することであって、前記荷重遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達する軸 - 荷重遊星トラクション接触部を形成し、前記荷重遊星の前記荷重遊星外側トラクション面は、前記第1の支持遊星及び前記第2の支持遊星の前記支持遊星外側トラクション面よりも大径であることと、

前記ターボ軸に、前記第1の支持遊星、前記第2の支持遊星及び前記荷重遊星の同様に傾斜した外側トラクション面と係合する、逆の角度で等しく傾斜した軸トラクション面を形成することと、

前記第1の支持遊星と前記第2の支持遊星と前記荷重遊星とに係合する外輪であって、前記外輪は、前記ターボ軸から中心線がずれて配置され、前記荷重遊星が位置する部分に楔状隙間が存在し、それにより、前記荷重遊星が並進運動することで前記荷重遊星が前記外輪と前記ターボ軸との間のより小さい空間内へ押し込まれる、外輪を設けることと、

前記スーパーターボチャージャーを前記エンジンシステムに連結する伝達歯車を前記外輪に連結することと、

を含む、方法。

【請求項9】

前記第1の支持遊星は、反対方向に等しく傾斜した2つの等径外側トラクション面を有

10

20

30

40

50

する二重転動体支持遊星を含み、前記第2の支持遊星は、反対方向に等しく傾斜した2つの等径外側トラクション面を有する二重転動体支持遊星を含み、前記荷重遊星は、反対方向に等しく傾斜した2つの等径外側トラクション面を有する二重転動体荷重遊星を含む、請求項8に記載の方法。

【請求項10】

前記第1の支持遊星及び前記第2の支持遊星に、前記第1の支持遊星及び前記第2の支持遊星の前記支持遊星外側トラクション面よりも小径の支持遊星内側トラクション面を形成することであって、前記支持遊星内側トラクション面は、前記外輪の輪トラクション面と係合して第1の支持遊星 - 輪トラクション接触部及び第2の支持遊星 - 輪トラクション接触部を形成することと、

10

前記荷重遊星に、前記荷重遊星の前記荷重遊星外側トラクション面よりも小径の荷重遊星内側トラクション面を形成することであって、前記荷重遊星内側トラクション面は、前記輪トラクション面と係合して荷重遊星 - 輪トラクション接触部を形成し、それにより、前記支持遊星を介した前記ターボ軸から前記外輪に対する速度比が、前記荷重遊星を介した前記ターボ軸から前記外輪に対する速度比と等しいことと、
を更に含む、請求項9に記載の方法。

【請求項11】

前記荷重遊星は、或る特定の密着度までともに締め付けて、前記偏心遊星トラクション駆動部の全ての前記トラクション接触部に特定の予荷重を設定することが可能な2つの半部分を有する、請求項10に記載の方法。

20

【請求項12】

前記外輪にある内歯と噛み合って、前記支持遊星 - 輪トラクション接触部と略同じ直径のところでは支持遊星 - 輪歯車接触部を形成する支持遊星の歯を、前記第1の支持遊星上及び前記第2の支持遊星上それぞれの中央に形成することを更に含む、請求項10に記載の方法。

【請求項13】

前記外輪にある前記内歯と噛み合って、前記荷重遊星 - 輪トラクション接触部と略同じ直径のところでは荷重遊星 - 輪歯車接触部を形成する荷重遊星の歯を、前記荷重遊星の中央に形成することを更に含む、請求項12に記載の方法。

【請求項14】

エンジンシステムによって機械的に駆動され、かつ前記エンジンシステムからの排気ガスによって駆動される、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーであって、

30

反対方向に等しく傾斜した2つの軸トラクション面を有するターボ軸であって、前記2つの軸トラクション面は前記ターボ軸上で外方に傾斜している、ターボ軸と、

前記ターボ軸の一方の端部に接続されたタービンと、

前記ターボ軸の前記タービンとは反対側の端部に接続されたコンプレッサーと、

反対方向に等しく傾斜した外側トラクション面を有する第1の直径の2つの支持遊星であって、前記2つの支持遊星の前記外側トラクション面は前記2つの支持遊星上で内方に傾斜し、前記2つの支持遊星の各傾斜した外側トラクション面の外側部が、前記傾斜した軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸と前記2つの支持遊星との間でトルクを伝達する2つの支持遊星 - 軸トラクション接触部を形成するとともに、前記ターボ軸を軸方向に位置決めして前記タービン及び前記コンプレッサーからのスラスト力を吸収する、2つの支持遊星と、

40

反対方向に等しく傾斜した外側トラクション面を有する第2の直径の荷重遊星であって、前記荷重遊星の前記外側トラクション面は前記荷重遊星上で内方に傾斜し、前記荷重遊星の各傾斜した外側トラクション面の外側部が、前記傾斜した軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達する荷重遊星 - 軸トラクション接触部を形成するとともに、前記ターボ軸を軸方向に位置決めして前記タービン及び前記コンプレッサーからのスラスト力を吸収する、荷重遊星と、

50

傾斜した輪トラクション面を有する外輪であって、前記傾斜した輪トラクション面は、前記2つの支持遊星の前記外側トラクション面及び前記荷重遊星の前記外側トラクション面のそれぞれの内側部と係合して、前記2つの支持遊星と前記荷重遊星と前記外輪との間でトルクを伝達する複数の遊星 - 輪トラクション接触部を形成し、前記複数の遊星 - 輪トラクション接触部は、前記遊星 - 軸トラクション接触部よりも小径であり、それにより、前記ターボ軸と前記外輪との間の回転速度減少比を増大させる、外輪と、

前記外輪に連結され、前記偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーを前記エンジンシステムに連結する伝達歯車と、
を備え、

前記外輪は、前記ターボ軸に対して偏心配置されて楔状隙間を形成し、前記荷重遊星は、偏心遊星トラクション駆動部にトルクが印加されると前記荷重遊星が前記ターボ軸と前記外輪との間のより小さい領域内へ並進移動して前記2つの支持遊星 - 軸トラクション接触部にかかる法線力及び前記荷重遊星 - 軸トラクション接触部にかかる法線力を増大させるように、配置される、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、機械式ターボ過給機において使用される偏心遊星トラクション駆動に関する。

【背景技術】

【0002】

ターボ過給機及び機械式過給機（スーパーチャージャー）は双方とも、エンジンの性能を向上させることが可能である。スーパーターボチャージャー（機械式ターボ過給機）は、エンジンの性能向上に有効である。スーパーターボチャージャーは、ターボコンパウンドを利用してターボラグを排除し、ターボ過給機及び機械式過給機の双方の利点を有する。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

本発明の一目的は、改善した偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーを提供することである。本発明の更なる目的は、以下に記載の実施形態を参照することにより明らかとなる。

【課題を解決するための手段】

【0004】

したがって、本発明の一実施形態は、エンジンシステムによって駆動され、かつ前記エンジンシステムからの排気ガスによって駆動される、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーであって、

ターボ軸と、

前記ターボ軸の一方の端部に接続されたタービンと、

前記ターボ軸の前記タービンとは反対側の端部に接続されたコンプレッサーと、

遊星枠に保持される第1の支持遊星であって、前記第1の支持遊星は第1の支持遊星外側トラクション面を有し、前記第1の支持遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して第1の軸 - 支持遊星トラクション接触部を形成し、前記第1の軸 - 支持遊星トラクション接触部は、前記ターボ軸と前記第1の支持遊星との間でトルクを伝達する、第1の支持遊星と、

前記遊星枠に保持される第2の支持遊星であって、前記第2の支持遊星は第2の支持遊星外側トラクション面を有し、前記第2の支持遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して第2の軸 - 支持遊星トラクション接触部を形成し、前記第2の軸 - 支持遊星トラクション接触部は、前記ターボ軸と前記第2の支持遊星との間でトルクを伝達する、第2の支持遊星と、

10

20

30

40

50

前記ターボ軸に対して前記支持遊星の略反対側に位置する荷重遊星であって、前記荷重遊星は荷重遊星外側トラクション面を有し、前記荷重遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して軸 - 荷重遊星トラクション接触部を形成し、前記軸 - 荷重遊星トラクション接触部は、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達し、前記荷重遊星の前記荷重遊星外側トラクション面は、前記第 1 の支持遊星外側トラクション面及び前記第 2 の支持遊星外側トラクション面よりも大径である、荷重遊星と、

前記第 1 の支持遊星、前記第 2 の支持遊星、及び前記荷重遊星と係合する外輪であって、前記外輪は、前記ターボ軸から中心線がずれて配置され、前記荷重遊星が位置する部分に楔状隙間が存在し、前記荷重遊星が並進運動することで前記荷重遊星が前記外輪と前記ターボ軸との間のより小さい空間内へ押し込まれ、前記軸 - 荷重遊星トラクション接触部の法線力、前記第 1 の軸 - 支持遊星トラクション接触部の法線力及び前記第 2 の軸 - 支持遊星トラクション接触部の法線力が増大する、外輪と、

前記外輪に連結され、前記偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーを前記エンジンシステムに連結する伝達歯車と、
を備える、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーを含むことができる。

【 0 0 0 5 】

本発明の一実施形態は、偏心遊星トラクション駆動部を備えるスーパーターボチャージャーに機械的な回転エネルギーを伝達する方法であって、

タービン及びコンプレッサーに接続されたターボ軸を設けることと、

前記スーパーターボチャージャーを、エンジンシステムによって機械的にかつ前記エンジンシステムからの排気ガスによって駆動することと、

それぞれが遊星枠に保持されるとともに支持遊星外側トラクション面を有する第 1 の支持遊星及び第 2 の支持遊星であって、前記支持遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して、前記ターボ軸と前記支持遊星との間でトルクを伝達する軸 - 支持遊星トラクション接触部を形成する、第 1 の支持遊星及び第 2 の支持遊星を設けることと、

荷重遊星外側トラクション面を有する荷重遊星を前記第 1 の支持遊星及び前記第 2 の支持遊星の略反対側に配置することであって、前記荷重遊星外側トラクション面は、前記ターボ軸と係合して、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達する軸 - 荷重遊星トラクション接触部を形成し、前記荷重遊星の前記荷重遊星外側トラクション面は、前記第 1 の支持遊星及び前記第 2 の支持遊星の前記支持遊星外側トラクション面よりも大径であることと、

前記第 1 の支持遊星、前記第 2 の支持遊星、及び前記荷重遊星と係合する外輪であって、前記外輪は、前記ターボ軸から中心線がずれて配置され、前記荷重遊星が位置する部分に楔状隙間が存在し、それにより、前記荷重遊星が並進運動することで前記荷重遊星が前記外輪と前記ターボ軸との間のより小さい空間内へ押し込まれる、外輪を設けることと、

前記スーパーターボチャージャーを前記エンジンシステムに連結する伝達歯車を前記外輪に連結することと、
を含む、方法を更に含むことができる。

【 0 0 0 6 】

本発明の一実施形態は、エンジンシステムによって機械的に駆動され、かつ前記エンジンシステムからの排気ガスによって駆動される、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーであって、

反対方向に等しく傾斜した 2 つの軸トラクション面を有するターボ軸であって、前記 2 つの軸トラクション面は前記ターボ軸上で外方に傾斜している、ターボ軸と、

前記ターボ軸の一方の端部に接続されたタービンと、

前記ターボ軸の前記タービンとは反対側の端部に接続されたコンプレッサーと、

反対方向に等しく傾斜した外側トラクション面を有する第 1 の直径の 2 つの支持遊星であって、前記 2 つの支持遊星の前記外側トラクション面は前記 2 つの支持遊星上で内方に傾斜し、前記 2 つの支持遊星の各傾斜した外側トラクション面の外側部が、前記傾斜した

10

20

30

40

50

軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸と前記2つの支持遊星との間でトルクを伝達する2つの支持遊星 - 軸トラクション接触部を形成するとともに、前記ターボ軸を軸方向に位置決めして前記タービン及び前記コンプレッサーからのスラスト力を吸収する、2つの支持遊星と、

反対方向に等しく傾斜した外側トラクション面を有する第2の直径の荷重遊星であって、前記荷重遊星の前記外側トラクション面は前記荷重遊星上で内方に傾斜し、前記荷重遊星の各傾斜した外側トラクション面の外側部が、前記傾斜した軸トラクション面と係合して、前記ターボ軸と前記荷重遊星との間でトルクを伝達する荷重遊星 - 軸トラクション接触部を形成するとともに、前記ターボ軸を軸方向に位置決めして前記タービン及び前記コンプレッサーからのスラスト力を吸収する、荷重遊星と、

10

傾斜した輪トラクション面を有する外輪であって、前記傾斜した輪トラクション面は、前記2つの支持遊星の前記外側トラクション面及び前記荷重遊星の前記外側トラクション面のそれぞれの内側部と係合して、前記2つの支持遊星と前記荷重遊星と前記外輪との間でトルクを伝達する複数の遊星 - 輪トラクション接触部を形成し、前記複数の遊星 - 輪トラクション接触部は、前記遊星軸トラクション接触部よりも小径であり、それにより、前記ターボ軸と前記外輪との間の回転速度減少比を増大させる、外輪と、

前記外輪に連結され、前記偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーを前記エンジンシステムに連結する伝達歯車と、
を備え、

前記外輪は、前記ターボ軸に対して偏心配置されて楔状隙間を形成し、前記荷重遊星は、偏心遊星トラクション駆動部にトルクが印加されると前記荷重遊星が前記ターボ軸と前記外輪との間のより小さい領域内へ並進移動して前記2つの支持遊星 - 軸トラクション接触部にかかる法線力及び前記荷重遊星 - 軸トラクション接触部にかかる法線力を増大させるように、配置される、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーを更に含むことができる。

20

【0007】

本発明の一実施形態は、エンジンシステム用の機械式ターボ過給機に機械的な回転エネルギーを伝達する方法であって、

前記機械式ターボ過給機のターボ軸にトラクション面を形成することと、

少なくとも1つの回転体のトラクション面を前記ターボ軸と係合させ、前記ターボ軸から前記回転体に対して回転速度が減少するトラクション接触部を形成することと、

30

前記回転体を、前記エンジンシステムに連結される伝達歯車に連結することと、

前記伝達歯車又は前記ターボ軸にトルクが印加されると、前記回転体を前記ターボ軸に向かって押すとともに前記トラクション接触部にかかる法線力を増大させ、それにより、前記トラクション接触部によるトルク要求の増大に伴い前記トラクション接触部のトルク容量が増大する、トルクに基づいた荷重機構を設けることと、

を含む、方法を更に含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】スーパーターボチャージャーにおいて使用する偏心トラクション駆動部の概略側面図である。

40

【図1B】荷重遊星が楔状隙間内へ移動した図1Aの変形形態の図である。

【図2】単一径偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーの概略等角図である。

【図3】二重回転体スラスト吸収偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーの概略断面図である。

【図4】組み付けてトラクション接触部に予荷重を与えるための2部品荷重遊星を伴う図3の実施形態の概略断面図である。

【図5】支持遊星 - 輪歯車接触部を追加した図3の実施形態の概略断面図である。

【図6】荷重遊星 - 輪歯車接触部を追加した図5の実施形態の概略断面図である。

50

【図7】二重転動体偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーの一実施形態の概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1Aは、スーパーターボチャージャーにおいて使用する偏心トラクション駆動部100の概略側面図である。偏心トラクション駆動部100は、1つ又は複数の支持遊星110、112と、ターボ軸102と、荷重遊星114と、外輪116と、伝達歯車118とを備える。

【0010】

ターボ軸102は、トラクション駆動部100に偏心配置される。ターボ軸102は、1つ又は複数の軸トラクション面108を有する。支持遊星110、112は、遊星枠(図1には図示せず)によって適所に保持され、ターボ軸102の軸トラクション面108と係合する支持遊星外側トラクション面120、122を有する。支持遊星外側トラクション面120、122が軸トラクション面108と係合すると、ターボ軸102と支持遊星110、112との間でトルクを伝達する軸-支持遊星トラクション接触部134、136が形成される。荷重遊星114は、ターボ軸102の支持遊星110、112とは略反対側に配置される。荷重遊星114は、荷重遊星外側トラクション面124を有する。荷重遊星外側トラクション面124は、軸トラクション面108と係合して軸-荷重遊星トラクション接触部138を形成する。軸-荷重遊星トラクション接触部138は、ターボ軸102と荷重遊星114との間でトルクを伝達する。荷重遊星114は、荷重遊星114の回転軸に対して垂直の並進方向運動を可能にするように遊星枠(図1には図示せず)に装着される。荷重遊星114のこの並進運動は、荷重遊星トレランスリング160等の柔軟な装着機構を用いることにより可能にすることができる。支持遊星トレランスリング162、164は、支持遊星110、112を装着するのに使用して、ターボ軸102の制動を提供することもできる。トレランスリングは、軸受装着用穴の内側に用いることができる。トレランスリングは、一般に自己保持型であり、公称円周の内側に収まるように設計することができる。トレランスリング160は、2014年3月11日に発行された「HIGH TORQUE TRACTION DRIVE」という名称の米国特許第8,668,614号に教示されているように、支持遊星110、112の柔軟な装着を提供する。上記米国特許は、前記米国特許に開示及び教示されている全ての内容は、前記米国特許のこの引用により明確に本発明の一部をなす。トレランスリング160は、軸受の凹部に装着することができる(軸受が350、352として示されている図3を参照)。トレランスリングは、図3に関する本発明の実施形態に関連してより完全に説明する。

【0011】

図1Aに示す本発明の一実施形態では、支持遊星110、112は、支持遊星外側トラクション面120、122よりも小径である支持遊星内側トラクション面126、128を有する。同様に、荷重遊星114は、荷重遊星外側トラクション面124よりも小径である荷重遊星内側トラクション面130を有する。支持遊星内側トラクション面126、128及び荷重遊星内側トラクション面130は、外輪116の輪トラクション面132と係合する。支持遊星内側トラクション面126、128及び荷重遊星内側トラクション面130が外輪116の輪トラクション面132と係合すると、支持遊星110、112と荷重遊星114と外輪116との間でトルクを伝達する支持遊星-輪トラクション接触部140、142及び荷重遊星-輪トラクション接触部144が形成される。

【0012】

本発明の一実施形態において、支持遊星外側トラクション面120、122及び荷重遊星外側トラクション面124は、輪トラクション面132と係合して支持遊星-輪トラクション接触部140、142及び荷重遊星-輪トラクション接触部144を形成することができる。別々の遊星内側トラクション面126、128、130は、よりコンパクトなパッケージにおいて、ターボ軸102から外輪116に対するより大きい減速比を可能にする。遊星内側トラクション面126、128、130の直径は、支持遊星110、11

10

20

30

40

50

2を介したターボ軸102から外輪116に対する減速比が、荷重遊星114を介したターボ軸102から外輪116に対する減速比と同じであるような寸法になっている。

【0013】

外輪116は、ターボ軸102に対して偏心配置され、荷重遊星114が位置する部分に楔状隙間が存在する。ターボ軸102と外輪116との間の区間A-B150(図1に示す)の距離は、ターボ軸102と外輪116との間の区間C-D152(図1に示す)の距離よりも大きい。偏心遊星トラクション駆動部100によりいずれかの方向にトルクが印加されると、荷重遊星114は、区間A-Bによって示されるその垂直位置から並進運動し、区間C-Dによって示されるターボ軸102と外輪116との間のより狭い空間内へ移動する。それにより、全てのトラクション接触部134、136、138、140、142、144の法線力が増大する。トルクの印加方向は、荷重遊星114の移動方向に影響を与える。トラクション接触部134、136、138、140、142、144のトルク容量は、それらの接触部に対する法線力に比例し、これは、トルク要求が増大するにつれてトラクション接触部134、136、138、140、142、144のトルク容量を増大させる方法を提供する。外輪116は、偏心遊星トラクション駆動部100をエンジンシステム(図示せず)に連結する伝達歯車118に連結される。

10

【0014】

図1Bは、荷重遊星114の並進運動を示す、スーパーターボチャージャーにおいて使用する偏心トラクション駆動部100の概略側面図である。図1Bに示すように、荷重遊星114は、偏心遊星トラクション駆動部100によりトルクが伝達されると、ターボ軸102と外輪116との間の楔状隙間に押し込まれる。この動きは、より明確に示すために誇張してある。したがって、荷重遊星114の並進運動は、図1Bに示すよりも小さい場合があることが理解される。上述したように、ターボ軸102と外輪116との間の区間C-D152(図1Aに関する)は区間A-B150よりも短く、そのため荷重遊星114がターボ軸102と外輪116との間で有効に圧迫され、これにより全てのトラクション接触部134、136、138、140、142、144の法線力が増大する。この法線力の増大によって全てのトラクション接触部134、136、138、140、142、144のトルク容量が増大し、そのためトルク要求の増大に伴って偏心遊星トラクション駆動部100のトルク伝達容量が増大する。トレランスリング160を使用して荷重遊星114の柔軟な装着を提供することができる。

20

30

【0015】

図2は、単一径遊星偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー200の概略等角図である。偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー200は、少なくとも2つの支持遊星210、212と、ターボ軸202と、荷重遊星214と、外輪216と、伝達歯車218とを備える。

【0016】

ターボ軸202は、一方の端部にコンプレッサー204が取り付けられ、反対側の端部にタービン206が取り付けられている。軸トラクション面208がターボ軸202の略中央部上に配置される。支持遊星210、212が、遊星枠(図2には図示せず)によって適所に保持され、外径部に支持遊星トラクション面220、222を有する。支持遊星トラクション面220、222は、軸トラクション面208と係合して軸-支持遊星トラクション接触部234、236を形成する。軸-支持遊星トラクション接触部234、236は、ターボ軸202と支持遊星210、212との間でトルクを伝達する。荷重遊星214は、ターボ軸202に対して支持遊星210、212の略反対側に配置される。荷重遊星214は、支持遊星210、212よりも大きい外径を有する。荷重遊星214は、その回転軸に対して垂直の並進方向運動を可能にするように、遊星枠(図2には図示せず)に装着される。荷重遊星214のこの並進運動は、トレランスリング(図2には図示せず)等の柔軟な装着機構を用いることにより可能にすることができる。

40

【0017】

荷重遊星214の外径部には、荷重遊星トラクション面224が形成される。荷重遊星

50

トラクション面 224 は、軸トラクション面 208 と係合して軸 - 荷重遊星トラクション接触部 238 を形成する。軸 - 荷重遊星トラクション接触部 238 は、ターボ軸 202 と荷重遊星 214 との間でトルクを伝達する。支持遊星トラクション面 220、222 及び荷重遊星トラクション面 224 は、外輪 216 の輪トラクション面 232 と係合して支持遊星 - 輪トラクション接触部 240、242 及び荷重遊星 - 輪トラクション接触部 244 を形成する。支持遊星 - 輪トラクション接触部 240、242 及び荷重遊星 - 輪トラクション接触部 244 は、支持遊星 210、212 と荷重遊星 214 と外輪 216 との間でトルクを伝達する。

【0018】

外輪 216 は偏心配置される。すなわち、外輪 216 はターボ軸 202 に対して異なる回転軸を有し、荷重遊星 214 が位置する部分に楔状隙間が存在する。これは、荷重遊星 214 の移動を可能にする図 1 の楔状隙間と同じ原理である。偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 200 を通していずれかの方向にトルクが印加されると、荷重遊星 214 は、その垂直位置から並進運動し、ターボ軸 202 と外輪 216 との間により狭い空間内に移動する。それにより、全てのトラクション接触部 234、236、238、240、242、244 の法線力が増大する。トルクの印加方向は、荷重遊星 214 の並進運動方向に影響を与える。トラクション接触部 234、236、238、240、242、244 のトルク容量は、それらの接触部に対する法線力に比例する。本質的に、トルク容量は、法線力と摩擦係数との積に比例する。したがって、法線力が増大するにつれ、トルク容量が増大する。トルク伝達はトラクション駆動部における滑りに関係し、トラクション駆動部における滑りは、ターボ軸 202 又は外輪 216 に印加されるトルクに依拠する。滑りは、トルク容量に達するまでトルクを増大させる。外輪 216 は、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 200 をエンジンシステム（図示せず）に連結する伝達歯車 218 に連結される。

【0019】

図 3 は、二重転動体スラスト吸収偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 300 の概略断面図である。二重転動体スラスト吸収遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 300 は、少なくとも 2 つの支持遊星 310（図 3 が断面であるので第 2 の支持遊星は図 3 には図示されていないが、図 2 の支持遊星 212 に対応する）と、ターボ軸 302 と、荷重遊星 314 と、外輪 316 と、伝達歯車 318 とを備える。タービン 306 及びコンプレッサー 304 も図示されている。

【0020】

ターボ軸 302 は、傾斜した軸トラクション面 308、309 を有する。軸トラクション面 308、309 は反対方向に等しく傾斜している。コンプレッサー 304 は、ターボ軸 302 の一方の端部に取り付けられ、タービン 306 は、ターボ軸 302 の他方の端部に取り付けられる。支持遊星 310 は、遊星枠 315 によって適所に保持される。支持遊星 310 は、傾斜した支持遊星外側トラクション面 320、322 を有する。傾斜した支持遊星外側トラクション面 320、322 は、傾斜した軸トラクション面 308、309 と係合して軸 - 支持遊星トラクション接触部 334、336 を形成する。軸 - 支持遊星トラクション接触部 334、336 は、ターボ軸 302 と支持遊星 310 との間でトルクを伝達する。荷重遊星 314 は、傾斜した荷重遊星外側トラクション面 324、325 を有する。傾斜した荷重遊星外側トラクション面 324、325 は、傾斜した軸トラクション面 308、309 と係合して軸 - 荷重遊星トラクション接触部 338、339 を形成する。軸 - 荷重遊星トラクション接触部 338、339 は、ターボ軸 302 と荷重遊星 314 との間でトルクを伝達する。荷重遊星 314 の外径は、支持遊星 310 の外径よりも大きい。2013 年 1 月 21 日に提出された「Thrust Absorbing Planetary Traction Drive Superturbo」という名称の米国特許出願第 61/906,938 号に教示されているように、傾斜したトラクション面 308、309、320、322、324、325 は、ターボ軸 302 を軸方向に位置決めし、コンプレッサー 304 及びタービン 306 からのスラスト力を吸収する。前記米国特許出願に開示及び教示されている全ての内容は、前記米

10

20

30

40

50

国特許出願のこの引用により明確に本発明の一部をなす。

【 0 0 2 1 】

荷重遊星 3 1 4 は、荷重遊星 3 1 4 がその回転軸に対して垂直の並進方向に移動することができるように、軸受 3 5 0、3 5 2 を用いて遊星枠 3 1 5 に装着される。外輪 3 1 6 は、ターボ軸 3 0 2 に対して偏心配置され、荷重遊星 3 1 4 が位置する部分に楔状隙間が存在する。輪トラクション面 3 3 2、3 3 3 は、支持遊星内側トラクション面 3 2 6、3 2 8 及び荷重遊星内側トラクション面 3 3 0、3 3 1 と係合して支持遊星 - 輪トラクション接触部 3 4 0、3 4 2 及び荷重遊星 - 輪トラクション接触部 3 4 4、3 4 6 を形成する。支持遊星 - 輪トラクション接触部 3 4 0、3 4 2 及び荷重遊星 - 輪トラクション接触部 3 4 4、3 4 6 は、外輪 3 1 6 と支持遊星 3 1 0 及び荷重遊星 3 1 4 との間でトルクを伝達する。外輪 3 1 6 は、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 3 0 0 をエンジンシステムに連結する伝達歯車 3 1 8 と接触する。支持遊星 3 1 0 の位置により、支持遊星 - 輪トラクション接触部 3 4 2 は荷重遊星 - 輪トラクション接触部 3 4 6 の 1 8 0 度反対側にはない。図 1 A に示すように、支持遊星は、荷重遊星 3 1 4 に正対しない。したがって、支持遊星 - 輪トラクション接触部 3 4 2 は、輪トラクション面 3 3 2 の図示の最下部の上方にあるものとして示されている。

10

【 0 0 2 2 】

輪トラクション面 3 3 2、3 3 3 と、支持遊星内側トラクション面 3 2 6、3 2 8 と、荷重遊星内側トラクション面 3 3 0、3 3 1 とは、外輪 3 1 6 が荷重遊星 3 1 4 及び支持遊星 3 1 0 (及び図 1 A の 2 1 2 に対応する支持遊星) によって軸方向に位置決めされるように傾斜することができる。支持遊星内側トラクション面 3 2 6、3 2 8 は、傾斜した支持遊星外側トラクション面 3 2 0、3 2 2 よりも小径である。同様に、荷重遊星内側トラクション面 3 3 0、3 3 1 は、傾斜した荷重遊星外側トラクション面 3 2 4、3 2 5 よりも小径である。直径が異なることにより、コンパクトなパッケージにおいて、ターボ軸 3 0 2 から外輪 3 1 6 に対する歯車減速比が増大する。支持遊星内側トラクション面 3 2 6、3 2 8 及び荷重遊星内側トラクション面 3 3 0、3 3 1 の直径は、支持遊星 3 1 0 を介したターボ軸 3 0 2 から外輪 3 1 6 に対する減速比が荷重遊星 3 1 4 を介したターボ軸 3 0 2 から外輪 3 1 6 に対する減速比と同じであることを可能にする。

20

【 0 0 2 3 】

ターボ軸 3 0 2 又は外輪 3 1 6 のいずれかにトルクを印加することにより、ターボ軸 3 0 2 と外輪 3 1 6 との間の楔状隙間における荷重遊星 3 1 4 の並進運動が生じる。図 1 B を参照すると並進運動が示されている。並進運動によって荷重遊星 3 1 4 がターボ軸 3 0 2 と外輪 3 1 6 との間のより狭い空間内に移動する。その結果、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 3 0 0 の全てのトラクション接触部 3 3 4、3 3 6、3 3 8、3 3 9、3 4 0、3 4 2、3 4 4、3 4 6 に対する法線力が増大し、それによりこれらの全てのトラクション接触部 3 3 4、3 3 6、3 3 8、3 3 9、3 4 0、3 4 2、3 4 4、3 4 6 のトルク容量が増大する。結果として、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 3 0 0 は、エンジンシステムの種々の動作状況中のそのトルク量要求に合わせてそのトルク伝達容量を自動調整する。

30

【 0 0 2 4 】

トレランスリング 1 6 0 は、図 1 A 及び図 1 B に関して上述したように荷重遊星 1 1 4 の柔軟な取付けを提供する。図 3 に示すように、トレランスリング 3 6 0、3 6 2 は、軸受 3 5 0、3 5 2 の内側に取り付けられる。トレランスリング 3 6 0、3 6 2 は、回転部品のいかなるタイプの不均衡による振動衝撃又は荷重遊星 3 1 4 により生じる振動作用を吸収することができる。トレランスリング 3 6 0、3 6 2 は、図 1 A 及び図 1 B に関して説明したように、軸受 3 5 0、3 5 2 及び荷重遊星 3 1 4 が楔状隙間内に移動することを可能にする。トレランスリング 3 6 0、3 6 2 は、径方向の弾性運動が可能である径方向ばねである。トレランスリング 3 6 0、3 6 2 は圧縮可能であり、それにより荷重遊星 3 1 4 が並進方向に移動することを可能にする。トレランスリング 3 6 0、3 6 2 は、弾性運動を可能にする任意の好適な材料で作製することができる。本発明の一実施形態におい

40

50

て、トレانسリング 360、362 は、輪状に形成された波形形状を有するばね型の鋼から構成することができる。波形形状は、トレانسリング 360、362 が、トレانسリング 360、362 に用いられているばね鋼の厚さ及び弾性に応じて或る特定量の力を用いて圧縮されることを可能にする。トレانسリング 360、362 は波形形状を有するので、トレانسリング 360、362 は径方向に撓むことができ、それにより軸受 350、352 及び荷重遊星 314 が図 1 B に示すように楔状隙間内へ偏位することができる。

【0025】

図 4 は、図 3 の実施形態の概略断面図である。偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 400 は、ターボ軸 302 と、荷重遊星 414 と、荷重遊星（部品 1）450 と、荷重遊星（部品 2）452 と、ボルト 454 とを備える。

10

【0026】

2 部品荷重遊星 414 は、組み付けて図 3 に記載のトラクション接触部 334、336、338、339、340、342、344、346 に予荷重を与えることを可能にする。偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 400 の機能は、図 3 の偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャーの実施形態と本質的に同じである。図 4 に示す実施形態では、2 部品荷重遊星 414 は、組付け中にトラクション接触部 334、336、338、339、340、342、344、346 にかかる予荷重を調節することを可能にする。また、2 部品荷重遊星 414 は、偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 400 の組付けを簡単にする。荷重遊星 414 は、ボルト 454 によってともに保持される 2 つの部品 450、452 に分割される。組付け中、荷重遊星部品 450、452 は、外輪 316 の反対側にとともに取り付けられる。ボルト 454 を締めて荷重遊星部品 450、452 をともに保持する。ボルト 454 を締めると、荷重遊星部品 450、452 が増大した量の力で外輪 316 及びターボ軸 302 の双方と接触し、それにより全てのトラクション接触部 334、336、338、339、340、342、344、346 の法線力が増大する。このようにして、全てのトラクション接触部 334、336、338、339、340、342、344、346 にかかる所望の予荷重法線力を定める指定トルクに合わせて、ボルト 454 を締めることができる。トラクション接触部は図 4 には示していないが、図 3 に示すのと同様の又は同じトラクション接触部が存在することが理解される。

20

30

【0027】

図 5 は、図 3 の実施形態の変形形態の概略断面図である。二重転動体スラスト吸収遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 500 は、支持遊星の歯 564 と、輪の内歯 562 と、支持遊星 - 輪歯車接触部 560 とを更に備える。

【0028】

偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 500 の一実施形態において、支持遊星 - 輪トラクション接触部 340、342 が提供することができるものを超える更なるトルク容量が必要とされる場合がある。輪の内歯 562 と支持遊星の歯 564 とは、各支持遊星 310 と外輪 316 との間の支持遊星 - 輪歯車接触部 560 を形成する。支持遊星 - 輪歯車接触部 560 は、支持遊星 - 輪トラクション接触部 340、342 と略同じ直径のところにある。したがって、双方の接触部が、支持遊星 310 と外輪 316 との間でトルクを伝達するように平行に作用する。この実施形態では、荷重遊星 314 は、いかなる追加の歯車も有さず、そのため、楔状隙間（図 1 A に示す）における荷重遊星 314 の並進運動に対する干渉がなく、トラクション接触部 334、336、338、339、340、342、344、346 の荷重をもたらす。

40

【0029】

図 6 は、図 5 の実施形態の概略断面図である。偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 600 は、荷重遊星の歯 672 及び荷重遊星 - 輪歯車接触部 670 を更に備える。

【0030】

50

荷重遊星の歯 672 は、輪の内歯 562 と噛み合っ て荷重遊星 - 輪歯車接触部 670 を形成する。荷重遊星 - 輪歯車接触部 670 は、荷重遊星 314 と外輪 316 との間で、荷重遊星 - 輪トラクション接触部 344、346 のみにより可能であるよりも更なるトルクを伝達する。

【0031】

図 7 は、二重転動体偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 700 の一実施形態の概略断面図である。偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 700 は、支持遊星 710 と、ターボ軸 702 と、荷重遊星 714 と、外輪 716 と、遊星枠 715 とを備える。

【0032】

図 7 に示す実施形態は、図 3 に示す実施形態と同様である。図 7 の実施形態は、分割遊星トラクション面を示していない。各遊星は、ターボ軸 702 の外側部及び外輪 716 の内側部と係合する、等しく傾斜している、すなわち角度が付いた 2 つのトラクション面を有する。外輪 716 は、ターボ軸 702 よりも各遊星の小径のところに接触し、そのため、遊星を簡単な形状としながらコンパクトなパッケージでターボ軸 702 から外輪 716 に対する大きい逡減比を達成することができる。

【0033】

支持遊星 710 は、遊星枠 715 によって適所に保持され、反対方向に等しく傾斜した支持遊星トラクション面 720、722 を有する。傾斜した支持遊星トラクション面 720、722 は内方に傾斜している、すなわち内方に角度が付いている。ターボ軸 702 は、傾斜した軸トラクション面 708、709 を有する。傾斜した軸トラクション面 708、709 は、傾斜した支持遊星トラクション面 720、722 の外側部と係合して軸 - 支持遊星トラクション接触部 734、736 を形成する。軸 - 支持遊星トラクション接触部は、ターボ軸 702 と支持遊星 710 との間でトルクを伝達する。外輪 716 は、輪トラクション面 732、733 を有する。輪トラクション面 732、733 は、傾斜した支持遊星トラクション面 720、722 の内側部と係合して支持遊星 - 輪トラクション接触部 740、742 を形成する。支持遊星 - 輪トラクション接触部 740、742 は、支持遊星 710 と外輪 716 との間でトルクを伝達する。外輪 716 に接触する傾斜した支持遊星トラクション面 720、722 の内側部はより小径であり、そのため、ターボ軸 702 から外輪 716 に対する全体減速比が増大する。荷重遊星 714 は、傾斜した荷重遊星トラクション面 724、725 を有する。傾斜した荷重遊星トラクション面 724、725 は、反対方向に略等しく、内方に傾斜している、すなわち角度が付いている。傾斜した軸トラクション面 708、709 は、傾斜した荷重遊星トラクション面 724、725 の外側部と係合して軸 - 荷重遊星トラクション接触部 738、739 を形成し、輪トラクション面 732、733 は、傾斜した荷重遊星トラクション面 724、725 の内側部と係合して荷重遊星 - 輪トラクション接触部 744、746 を形成する。外輪 716 は、ターボ軸 702 よりも荷重遊星 714 の小径のところに接触し、それにより、ターボ軸 702 から外輪 716 に対する減速比が増大する。軸 - 荷重遊星トラクション接触部 738、739 は、ターボ軸 702 と荷重遊星 714 との間でトルクを伝達する。荷重遊星 - 輪トラクション接触部 744、746 は、荷重遊星 714 と外輪 716 との間でトルクを伝達する。傾斜した荷重遊星トラクション面 724、725 の形状は、荷重遊星 714 を介したターボ軸 702 から外輪 716 に対する減速比が、支持遊星 710 を介したターボ軸 702 から外輪 716 に対する減速比と略一致することを可能にする。

【0034】

荷重遊星 714 は、支持遊星 710 よりも大径であり、ターボ軸 702 と外輪 716 との間の楔状隙間内に位置する。荷重遊星 714 は、並進運動するように遊星枠 715 に装着される。荷重遊星 714 のこの並進運動は、図 1B に示す並進運動と同様である。偏心遊星トラクション駆動型スーパーターボチャージャー 700 にトルクを印加すると、荷重遊星 714 は、楔状隙間内へ移動し、全てのトラクション接触部 734、736、738、739、740、742、744、746 にかかる法線力を増大させる。これにより、

10

20

30

40

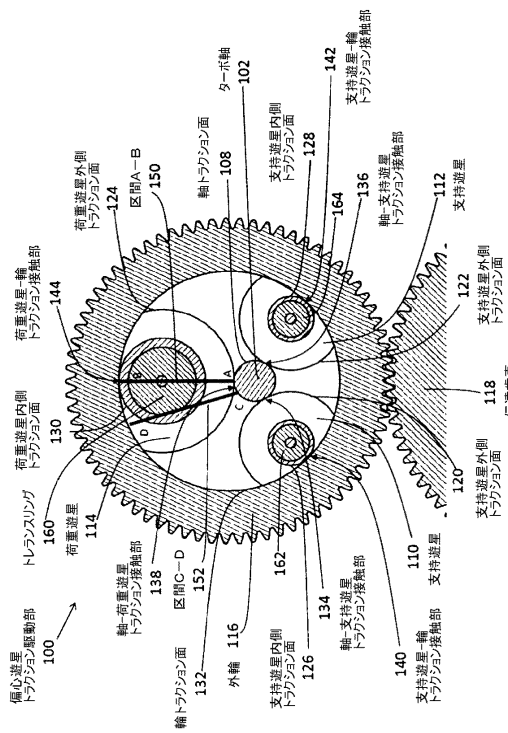
50

トルク要求が増大する際にトラクション接触部 734、736、738、739、740、742、744、746 のトルク容量が増大する。さらに、2013年11月21日に提出された「Thrust Absorbing Planetary Traction Drive Superturbo」という名称の米国特許出願第 61 / 906, 938 号に教示されているように、傾斜したトラクション面 708、709、720、722、724、725 は、ターボ軸 702 を軸方向に位置決めし、ターボ軸 702 にかかるスラスト力を吸収する。前記米国特許出願に開示及び教示されている全ての内容は、前記米国特許出願のこの引用により明確に本発明の一部をなす。

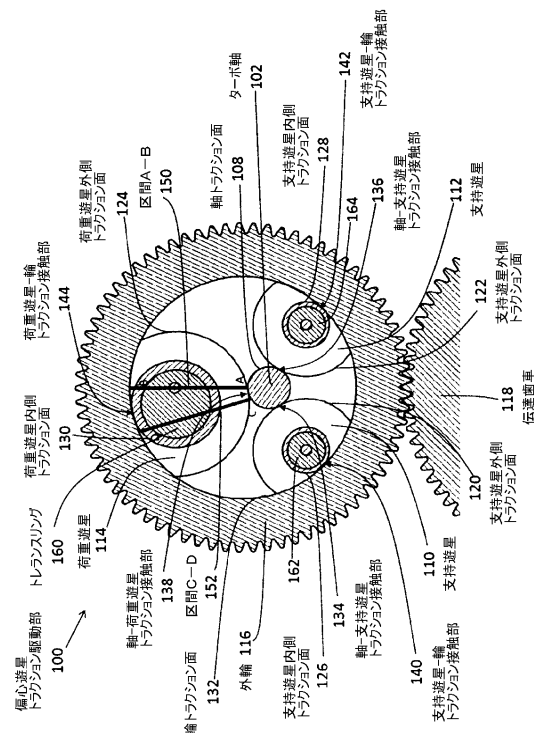
【0035】

本発明の上記の説明は、例証及び説明のために提示されている。本発明の上記の説明は、網羅的であるように意図されるものでもなければ、開示される厳密な形態に本発明を限定するように意図されるものでもなく、上記教示に照らして、他の変更及び変形が可能であってよい。実施形態は、本発明の原理及びその実用的な用途を最もよく説明し、それにより、当業者が、想定される特定の使用に適した種々の実施形態及び種々の変更形態において本発明を最良に利用することを可能にするために、選択され述べられた。添付の特許請求の範囲は、従来技術によって制限される場合を除いて、本発明の他の代替の実施形態を包含すると考えられることが意図される。

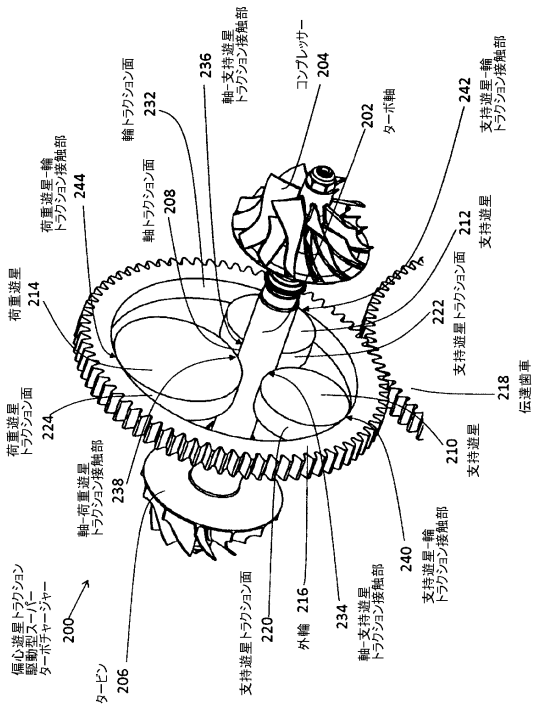
【図1A】



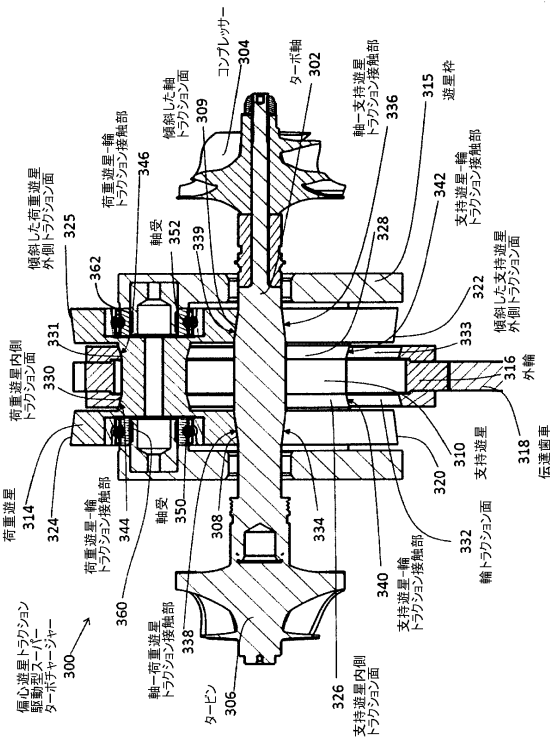
【図1B】



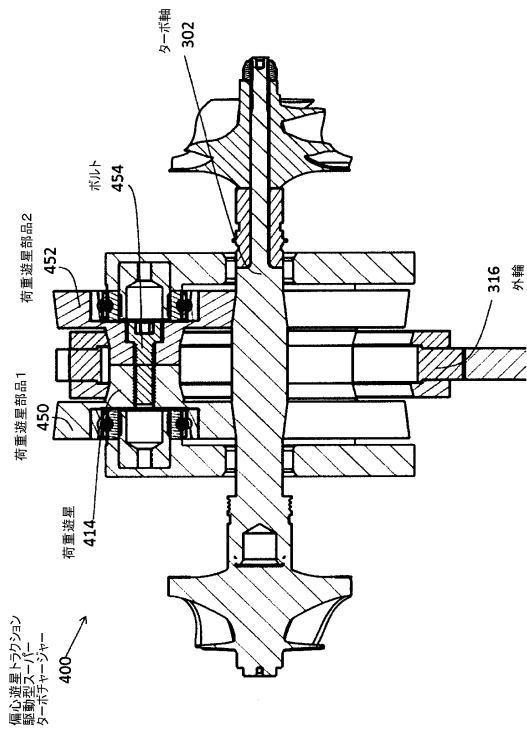
【 図 2 】



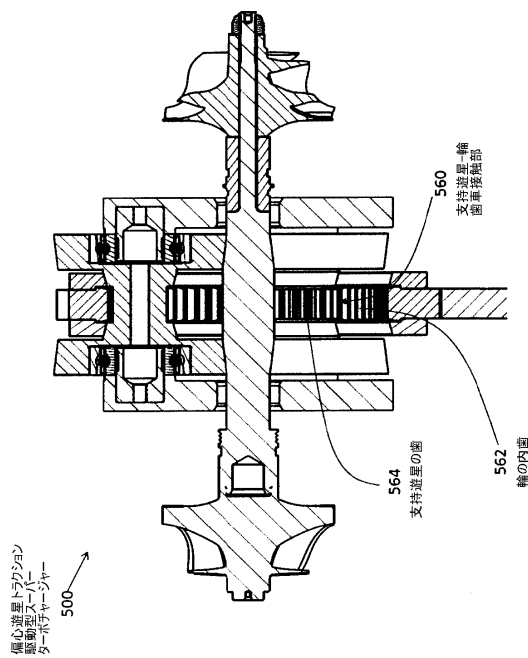
【 図 3 】



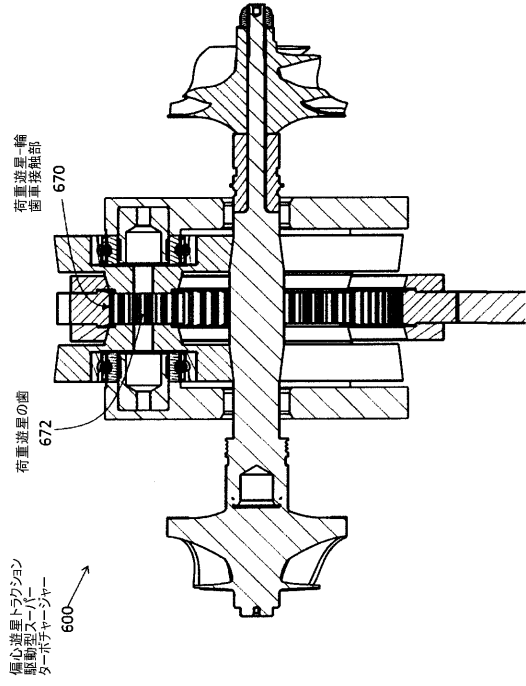
【 図 4 】



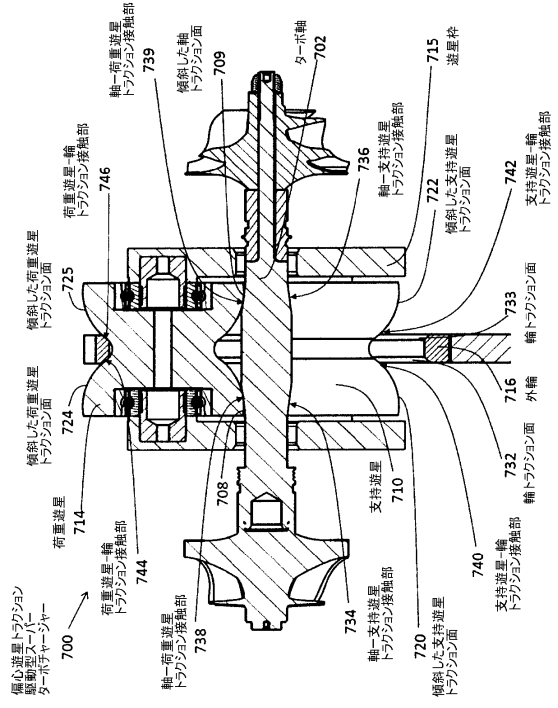
【 図 5 】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(74)代理人 100154162

弁理士 内田 浩輔

(74)代理人 100182257

弁理士 川内 英主

(74)代理人 100202119

弁理士 岩附 秀幸

(72)発明者 ライアン シェリル

アメリカ合衆国 80538 コロラド, ラブランド, プレシジョン ドライヴ 3755, スイート 170

(72)発明者 ジャレット ウィリアム ブラウン

アメリカ合衆国 80538 コロラド, ラブランド, プレシジョン ドライヴ 3755, スイート 170

審査官 北村 亮

(56)参考文献 特表2014-501368(JP, A)

特開2006-307778(JP, A)

米国特許出願公開第2010/0031935(US, A1)

特開2003-222204(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02B 37/10

F02B 39/00

F02B 39/04