

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7264701号  
(P7264701)

(45)発行日 令和5年4月25日(2023.4.25)

(24)登録日 令和5年4月17日(2023.4.17)

(51)国際特許分類

F I

F 0 2 B 37/04 (2006.01)

F 0 2 B 37/04 A

F 1 6 H 13/08 (2006.01)

F 1 6 H 13/08 L

請求項の数 10 外国語出願 (全11頁)

(21)出願番号	特願2019-72365(P2019-72365)	(73)特許権者	517357309
(22)出願日	平成31年4月5日(2019.4.5)		スーパーターボ テクノロジーズ, イン
(65)公開番号	特開2019-183840(P2019-183840		コーポレーテッド
	A)		アメリカ合衆国 8 0 5 3 8 コロラド,
(43)公開日	令和1年10月24日(2019.10.24)		ラブランド, プレシジョン ドライヴ 3
審査請求日	令和4年4月5日(2022.4.5)		7 5 5, スイート 1 7 0
(31)優先権主張番号	15/947,578	(74)代理人	100094112
(32)優先日	平成30年4月6日(2018.4.6)		弁理士 岡部 譲
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(74)代理人	100101498
			弁理士 越智 隆夫
		(74)代理人	100107401
			弁理士 高橋 誠一郎
		(74)代理人	100120064
			弁理士 松井 孝夫
		(74)代理人	100182257

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 機械式ターボ過給機用の単一のアンギュラコンタクトボール傾斜部

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン用機械式ターボ過給機であって、  
軸方向と半径方向とを規定するターボ軸と、  
前記ターボ軸上の第1の位置に接続された圧縮機と、  
前記ターボ軸上の第2の位置に接続されたタービンと、  
前記ターボ軸と連結して前記ターボ軸との間で動力を伝達する遊星トラクションドライブと、  
を備え、前記遊星トラクションドライブは、  
前記ターボ軸と連結する複数の遊星ローラーと、  
前記複数の遊星ローラー上の傾斜したトラクション面と連結する締付けリングローラー及び固定リングローラーと、  
中央に位置する輪歯車であって、アンギュラコンタクトボール傾斜部を介して前記締付けリングローラーと連結し、かつ固定接続部を介して前記固定リングローラーと連結し、これによって、該輪歯車を介したトルクが増大するときに前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は前記遊星トラクションドライブ内の締付け力を増大させ、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は、角度の付いた接触軸線を有するボール軌道部内の複数のボールから構成され、前記角度の付いた接触軸線のそれぞれは、前記軸方向及び前記半径方向の両方に方向成分を有して前記輪歯車を前記締付けリングローラーと同心にさせる、輪歯車と、

トランスミッションを介して前記エンジンとの間で動力を伝達する前記輪歯車と噛み合う伝達歯車と、  
を備える、機械式ターボ過給機。

【請求項 2】

ボール保持器は、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部内に前記複数のボールを配置するのを助ける、請求項 1 に記載の機械式ターボ過給機。

【請求項 3】

前記アンギュラコンタクトボール傾斜部内の前記複数のボールの直径は、前記複数の遊星ローラー上の前記傾斜したトラクション面上に法線力の所望の予荷重を設定するように選択される、請求項 1 に記載の機械式ターボ過給機。

10

【請求項 4】

遊星トラクションドライブに締付け力を提供する方法であって、  
軸方向と半径方向とを規定する太陽軸を設けることと、  
前記太陽軸に複数の遊星ローラーを連結することと、  
前記複数の遊星ローラー上の傾斜したトラクション面を介して前記複数の遊星ローラーに締付けリングローラーと固定リングローラーとを連結することと、  
前記締付けリングローラーと前記固定リングローラーとの間の中央に配置された輪歯車を設けることと、  
前記輪歯車を介したトルクが増大するときにアンギュラコンタクトボール傾斜部が前記遊星トラクションドライブ内の締付け力を増大させるように、前記輪歯車を、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部を介して前記締付けリングローラーと結合し、かつ固定接続部を介して前記固定リングローラーと結合することであって、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は、角度の付いた接触軸線を有するボール軌道部内の複数のボールから構成され、前記角度の付いた接触軸線のそれぞれは、前記軸方向及び前記半径方向の両方に方向成分を有して前記輪歯車を前記締付けリングローラーと同心にさせることと、  
を含む、方法。

20

【請求項 5】

前記アンギュラコンタクトボール傾斜部内に前記ボールを配置するのを助けるためにボール保持器を設けることを更に含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

30

タービンと圧縮機とを前記太陽軸に接続してターボ軸を形成することと、  
前記遊星トラクションドライブとエンジンとの間で動力を伝達するトランスミッションに前記遊星トラクションドライブを接続する伝達歯車と、前記輪歯車とを噛み合わせて、機械式ターボ過給機を形成することと、  
を更に含む、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 7】

前記アンギュラコンタクトボール傾斜部内の前記複数のボールの直径を選択することは、前記複数の遊星ローラー上の前記傾斜したトラクション面上に法線力の所望の予荷重を設定する、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 8】

40

遊星トラクションドライブであって、  
軸方向と半径方向とを規定する太陽軸と、  
前記太陽軸と連結する複数の遊星ローラーと、  
前記複数の遊星ローラー上の傾斜したトラクション面と連結する締付けリングローラー及び固定リングローラーと、  
中央に位置する輪歯車であって、アンギュラコンタクトボール傾斜部を介して前記締付けリングローラーと連結し、かつ固定接続部を介して前記固定リングローラーと連結し、これによって、該輪歯車を介したトルクが増大するときに前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は該遊星トラクションドライブ内の締付け力を増大させ、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は、角度の付いた接触軸線を有するボール軌道部内の複数のボールから

50

構成され、前記角度の付いた接触軸線のそれぞれは、前記軸方向及び前記半径方向の両方に方向成分を有して前記輪歯車を前記締付けリングローラーと同心にさせる、輪歯車と、を備える、遊星トラクションドライブ。

【請求項 9】

ボール保持器が、前記複数のボールを前記アンギュラコンタクトボール傾斜部内に配置するのを助ける、請求項 8 に記載の遊星トラクションドライブ。

【請求項 10】

前記アンギュラコンタクトボール傾斜部内の前記複数のボールの直径は、前記複数の遊星ローラー上の前記傾斜したトラクション面上に法線力の所望の予荷重を設定するように選択される、請求項 8 に記載の遊星トラクションドライブ。

10

【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用の遊星トラクションドライブに関し、特に、トルク量に応じた可変締付けを提供するアンギュラコンタクトボール傾斜部を利用する機械式ターボ過給機用の遊星トラクションドライブに関する。

【背景技術】

【0002】

機械式ターボ過給機（スーパーターボチャージャー）は、単なる排気ガスタービン以上のものによって動力を供給され、それにより、過給エンジンのターボラグが減少するので、機械式ターボ過給機は、通常のターボチャージャーに優る改良である。機械式ターボ過給機はまた、過剰なタービン出力をエンジンに戻してエンジン効率を高めることができる。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】米国特許第 8,561,403 号明細書

米国特許第 8,668,614 号明細書

米国特許第 8,608,609 号明細書

米国特許第 9,670,832 号明細書

【発明の概要】

30

【0004】

したがって、本発明の一実施形態は、エンジン用機械式ターボ過給機であって、軸方向と半径方向とを規定するターボ軸と、

前記ターボ軸上の第 1 の位置に接続された圧縮機と、

前記ターボ軸上の第 2 の位置に接続されたタービンと、

前記ターボ軸と連結して前記ターボ軸との間で動力を伝達する遊星トラクションドライブと、

を備え、前記遊星トラクションドライブは、

前記ターボ軸と連結する複数の遊星ローラーと、

前記複数の遊星ローラー上の傾斜したトラクション面と連結する締付けリングローラー及び固定リングローラーと、

40

中央に位置する輪歯車であって、アンギュラコンタクトボール傾斜部を介して前記締付けリングローラーと連結し、かつ固定接続部を介して前記固定リングローラーと連結し、これによって、該輪歯車を介したトルクが増大するときに前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は前記遊星トラクションドライブ内の締付け力を増大させ、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は、角度の付いた接触軸線を有するボール軌道部内の複数のボールから構成され、前記角度の付いた接触軸線のそれぞれは、前記軸方向及び前記半径方向の両方に方向成分を有して前記輪歯車を前記締付けリングローラーと同心にさせる、輪歯車と、

トランスミッションを介して前記エンジンとの間で動力を伝達する前記輪歯車と噛み

50

合う伝達歯車と、  
を備える、機械式ターボ過給機を含むことができる。

【 0 0 0 5 】

したがって、本発明の一実施形態は、遊星トラクションドライブに締付け力を提供する方法であって、

軸方向と半径方向とを規定する太陽軸を設けることと、

前記太陽軸に複数の遊星ローラーを連結することと、

前記複数の遊星ローラー上の傾斜したトラクション面を介して前記複数の遊星ローラーに締付けリングローラーと固定リングローラーとを連結することと、

前記締付けリングローラーと前記固定リングローラーとの間の中央に配置された輪歯車を設けることと、

前記輪歯車を介したトルクが増大するときにアンギュラコンタクトボール傾斜部が前記遊星トラクションドライブ内の締付け力を増大させるように、前記輪歯車を、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部を介して前記締付けリングローラーと結合し、かつ固定接続部を介して前記固定リングローラーと結合することであって、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は、角度の付いた接触軸線を有するボール軌道部内の複数のボールから構成され、前記角度の付いた接触軸線のそれぞれは、前記軸方向及び前記半径方向の両方に方向成分を有して前記輪歯車を前記締付けリングローラーと同心にさせることと、  
を含む、方法を更に含むことができる。

【 0 0 0 6 】

したがって、本発明の一実施形態は、遊星トラクションドライブであって、

軸方向と半径方向とを規定する太陽軸と、

前記太陽軸と連結する複数の遊星ローラーと、

前記複数の遊星ローラー上の傾斜したトラクション面と連結する締付けリングローラー及び固定リングローラーと、

中央に位置する輪歯車であって、アンギュラコンタクトボール傾斜部を介して前記締付けリングローラーと連結し、かつ固定接続部を介して前記固定リングローラーと連結し、これによって、該輪歯車を介したトルクが増大するときに前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は該遊星トラクションドライブ内の締付け力を増大させ、前記アンギュラコンタクトボール傾斜部は、角度の付いた接触軸線を有するボール軌道部内の複数のボールから構成され、前記角度の付いた接触軸線のそれぞれは、前記軸方向及び前記半径方向の両方に方向成分を有して前記輪歯車を前記締付けリングローラーと同心にさせる、輪歯車と、  
を備える、遊星トラクションドライブを更に含むことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 7 】

【図 1】遊星トラクションドライブを備えた機械式ターボ過給機の等角図である。

【図 2】アンギュラコンタクトボール傾斜部を備えた遊星トラクションドライブの一実施形態の断面図である。

【図 3】アンギュラコンタクトボール傾斜部及び非アンギュラコンタクトボール傾斜部についての軸方向力対印加トルクのプロットである。

【図 4】図 2 の遊星トラクションドライブ用のリング組立体の一実施形態の拡大断面図である。

【図 5】図 2 の遊星トラクションドライブ用のリング組立体の一実施形態の分解図である。

【図 6】単一のアンギュラコンタクトボール傾斜部及び固定リングローラーを備えた遊星トラクションドライブの一実施形態の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 8 】

図 1 は、遊星トラクションドライブ 1 0 2 を有する機械式ターボ過給機 1 0 0 の等角図である。ターボ軸 1 0 4 は、圧縮機 1 0 6 及びタービン 1 0 8 に接続されている。遊星トラクションドライブ 1 0 2 は、ターボ軸 1 0 4 と連結して、ターボ軸 1 0 4 との間で動力

10

20

30

40

50

を伝達する。遊星トラクションドライブ 102 は、複数の遊星ローラー 110 から構成され、複数の遊星ローラー 110 は、ターボ軸 104、第 1 のリングローラー 112、及び第 2 のリングローラー 114 と連結し、ターボ軸 104、第 1 のリングローラー 112、及び第 2 のリングローラー 114 は、遊星ローラー 110 上の傾斜したトラクション面 116 及び輪歯車 118 と連結する。輪歯車 118 は、伝達歯車 120 と噛み合い、伝達歯車 120 はさらにトランスミッション 122 に結合される。トランスミッション 122 は、エンジン 124 と遊星トラクションドライブ 102 との間で動力を伝達する。輪歯車 118 は、第 1 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 126 及び第 2 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 128 を介して第 1 のリングローラー 112 及び第 2 のリングローラー 114 と連結する。トルクが輪歯車 118 に加えられると、第 1 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 126 及び第 2 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 128 は、第 1 のリングローラー 112 及び第 2 のリングローラー 114 を輪歯車 118 から離れるように押す。これは、次に、遊星ローラー 110 の傾斜したトラクション面 116 にかかる法線力を増大させ、遊星トラクションドライブ 102 における締付け力を増大させる。増大した締付け力は、遊星トラクションドライブ 102 のトルク容量を増大させ、それとともにトルク量のレベルを増大させるので、遊星トラクションドライブ 102 の効率及び寿命特性が向上する。高トルク伝達動作中、第 1 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 126 及び第 2 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 128 は、滑りを防止するために遊星トラクションドライブ 102 に高レベルの締付け力を提供する。低トルク伝達動作中、第 1 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 126 及び第 2 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 128 は、遊星トラクションドライブ 102 の締付け力を緩和して、遊星トラクションドライブ 102 の寿命及び効率を向上させる。

#### 【0009】

機械式ターボ過給機 100 の動作は、2013 年 10 月 22 日に発行された「高速トラクションドライブ及び連続可変トランスミッションを有するスーパーターボチャージャー (Super-Turbocharger Having a High Speed Traction Drive and a Continuously Variable Transmission)」という名称の特許文献 1、2014 年 3 月 11 日に発行された「高トルクトラクションドライブ (High Torque Traction Drive)」という名称の特許文献 2、2013 年 12 月 17 日に発行された「対称トラクションドライブ (Symmetrical Traction Drive)」という名称の特許文献 3、2017 年 6 月 6 日に発行された「スラスト吸収遊星トラクションドライブスーパーターボ (Thrust Absorbing Planetary Traction Drive Superturbo)」という名称の特許文献 4 に教示されているようなものである。特許文献 1、特許文献 2、特許文献 3 及び特許文献 4 は、それらが開示及び教示していることすべてについて、引用することにより具体的に本明細書の一部をなす。

#### 【0010】

図 2 は、アンギュラコンタクトボール傾斜部 226、228 を有する遊星トラクションドライブ 200 の一実施形態の断面図である。トルクが輪歯車 218 に加えられると、第 1 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 226 及び第 2 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 228 は、第 1 のリングローラー 212 及び第 2 のリングローラー 214 を輪歯車 218 から離れるように押し、これにより、遊星ローラー 210 の傾斜したトラクション面 216 への法線力が増大し、遊星トラクションドライブ 200 への締付け力が増大して、そのトルク容量が増大する。遊星ローラー 210 と太陽軸 204 との間の法線力もまた増大する。太陽軸 204 は、図 1 のターボ軸 104 に対応する。第 1 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 226 及び第 2 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 228 のボール軌道部 230 は、2 方向に傾斜しているので、遊星トラクションドライブ 200 を介してどちらの方向のトルクでも作動する。輪歯車 218 は、遊星トラクションドライブ 200 との間で動力を伝達するために伝達歯車 220 と噛み合っている。輪歯車 218 はもっぱら、第 1 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 226 及び第 2 のアンギュラコンタクトボール傾斜部 228 を通して位置決めされており、追加の支持ベアリングが無いので、輪歯車 218 のバランスのとれた回転のため及び輪歯車 218 と伝達歯車 220 との適切な噛み合

10

20

30

40

50

いを維持するための両方において、第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２８は、輪歯車２１８を第１のリングローラー２１２及び第２のリングローラー２１４と同心に保つ必要がある。第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２８は、複数のボール軌道部２３０内に配置された複数のボール２３４から構成される。ボール２３４がボール軌道部２３０と接触する、第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２８の接触軸線２３２は、軸方向及び半径方向の両方向で構成要素に対して角度が付けられている。これにより、ボール軌道部２３０の曲率半径がボール２３４の曲率半径よりも大きい場合の、ボール２３４とボール軌道部２３０との間の低い適合性を可能にする、ボール２３４とボール軌道部２３０との間の点接触であっても、輪歯車２１８を適切な同心位置に拘束する。この低い適合性は、ボール軌道部２３０内のボール２３４の転がり摩擦を減少させ、第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２８の効率を高め、遊星トラクションドライブ２００のより直線的な締付けを提供するので、第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２８にとって有益である。接触軸線２３２が傾斜しておらず、純粋に軸方向である場合、ボール軌道部２３０内のボール２３４の非常に高い適合性が、輪歯車２１８を第１のリングローラー２１２及び第２のリングローラー２１４と同心に保持するために必要となり、これにより、摩擦が増大し、効率が低下し、ボール傾斜部の摩耗が増大することとなる。さらに、ボール軌道部２３０内のボール２３４の低い適合性により、ボール２３４は、第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部２２８に対して適切な機能を依然として提供しながら、或る範囲の直径を有することができる。ボール２３４の直径は、遊星トラクションドライブ２００内の部品の或る範囲の公差を補償するために調整することができ、遊星ローラー２１０の傾斜したトラクション面２１６上の法線力の所望の予荷重を設定するために使用することができる。

#### 【００１１】

図３は、アンギュラコンタクトボール傾斜部３４４及び非アンギュラコンタクトボール傾斜部３４６についての軸方向力３４０対印加トルク３４２のプロットである。非アンギュラコンタクトボール傾斜部３４６は、図２の輪歯車２１８を位置決めするのに必要な高い適合性の軌道部を有する。この高い適合性のために、非アンギュラコンタクトボール傾斜部３４６は、負荷時に大きな摩擦を有する。これにより、印加トルク３４２に対する軸方向力３４０のより低い勾配、及び非アンギュラコンタクトボール傾斜部３４６が無負荷のときの大きなヒステリシス３４８によって見られるように、性能が低下する。この大きなヒステリシス３４８は、いくつかの動作状態の間、図２の遊星トラクションドライブ２００の過剰締付けをもたらし、遊星トラクションドライブ２００の効率及び寿命を低下させる。アンギュラコンタクト軸は輪歯車２１８の必要なアライメントを提供するので、アンギュラコンタクトボール傾斜部３４４は、より低い適合性の軌道部を有する。これはアンギュラコンタクトボール傾斜部３４４の低い転がり摩擦及び高い効率を可能にする。その結果、アンギュラコンタクトボール傾斜部３４４の性能はより高くなり、ヒステリシスが非常に小さいので、遊星トラクションドライブ２００への締付け力はより一貫性があり、遊星トラクションドライブ２００のより高い効率及び寿命をもたらす。

#### 【００１２】

図４は、図２の遊星トラクションドライブ２００用のリング組立体４００の一実施形態の拡大断面図である。輪歯車４１８は中央に配置され、第１のリングローラー４１２及び第２のリングローラー４１４が両側に配置されている。第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部４２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部４２８は、第１のリングローラー４１２及び第２のリングローラー４１４を輪歯車４１８に結合し、トルクが輪歯車４１８に印加されると、第１のリングローラー４１２及び第２のリングローラー４１４を輪歯車４１８から離れるように押す。第１のアンギュラコンタクトボール傾斜部４２６及び第２のアンギュラコンタクトボール傾斜部４２８の両方に対するボール軌道部内の複数

10

20

30

40

50

のボールのうち、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部426のボール軌道部430内の単一のボール434が示されている。ボール軌道部430内のボール434の接触軸線432は傾斜しているため、接触軸線432は半径方向及び軸方向の両方に成分を有する。これにより、ボール軌道部430内のボール434のより低い適合性を可能にしなから、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部426及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部428によって輪歯車418を第1のリングローラー412及び第2のリングローラー414と同心に保持することができる。また、ボール434等のボールを第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部426及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部428内に配置するのを助けるために使用することができる第1のボール保持器450及び第2のボール保持器452が示されている。見て取ることができるように、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部426及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部428のボール軌道部430等のボール軌道部は、輪歯車418上で互い違いに配置されているので、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部426及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部428からの輪歯車418への力はより均等に分配され、より薄い材料を使用することができる。

10

#### 【0013】

図5は、図2の遊星トラクシヨンドライブ200用のリング組立体500の一実施形態の分解図である。第1のリングローラー512及び第2のリングローラー514は、輪歯車518の両側に配置されており、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部526及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部528を介して輪歯車518に連結している。ボール534はボール軌道部530内に配置されるので、輪歯車518にトルクが印加されると、ボール534がボール軌道部530内を転動して第1のリングローラー512及び第2のリングローラー514を輪歯車518から離れるように押す。さらに、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部526及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部528内にボール534を配置するのを助けるために第1のボール保持器550及び第2のボール保持器552を使用することができる。図示のように、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部526及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部528からのボール軌道部530は、輪歯車518上で互い違いに配置され、第1のアンギュラコンタクトボール傾斜部526及び第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部528からの輪歯車518への力を均等にし、より薄い材料の使用を可能にする。

20

30

#### 【0014】

図6は、単一のアンギュラコンタクトボール傾斜部626及び固定リングローラー614を有する遊星トラクシヨンドライブ600の一実施形態の断面図である。図2に示されるような2つの対称的なアンギュラコンタクトボール傾斜部を使用する代わりに、たった1つのアンギュラコンタクトボール傾斜部626が、遊星トラクシヨンドライブ600内に締付け力を提供するために使用される。締付けリングローラー612は、アンギュラコンタクトボール傾斜部626を介して輪歯車618と連結する。図2にあるように、ボール634の接触軸線632は、構成要素に対して軸方向及び半径方向の両方向において角度が付けられており、これによってアンギュラコンタクトボール傾斜部626は、ボール軌道部630内のボール634の適合性が低い状態で、輪歯車618を締付けリングローラー612と同心に配置することが可能になる。固定リングローラー614は、固定接続部660を介して輪歯車618の反対側に取り付けられる。この固定接続部660は、ボルト、溶接、又は他の任意の固定取り付け方法を含む。固定接続部660は、固定リングローラー614を輪歯車618と同心に配置するので、遊星トラクシヨンドライブ600の作動中、締付けリングローラー612、輪歯車618、及び固定リングローラー614はすべて互いに同心となる。第2のアンギュラコンタクトボール傾斜部の代わりに固定接続部660を使用することにより、遊星トラクシヨンドライブ600の部品点数、コスト、及び複雑さが軽減される。

40

#### 【0015】

トルクが図6の遊星トラクシヨンドライブ600に印加されると、締付けリングローラ

50

ー 6 1 2 は輪歯車 6 1 8 に対して回転してアンギュラコンタクトボール傾斜部 6 2 6 を作動させる。アンギュラコンタクトボール傾斜部 6 2 6 は、締付けリングローラー 6 1 2 を輪歯車 6 1 8 から離れるように押し、これにより、締付けリングローラー 6 1 2 及び固定リングローラー 6 1 4 から遊星ローラー 6 1 0 の傾斜したトラクション面 6 1 6 への法線力が増大する。さらに、遊星ローラー 6 1 0 から太陽軸 6 0 4 への法線力が増大する。このようにして、トルクが遊星トラクションドライブ 6 0 0 に印加されると、アンギュラコンタクトボール傾斜部 6 2 6 は、遊星トラクションドライブ 6 0 0 の法線力を増大させ、必要に応じて遊星トラクションドライブ 6 0 0 のトルク容量を増大させる。アンギュラコンタクトボール傾斜部 6 2 6 が作動されたとき、輪歯車 6 1 8 に対する締付けリングローラー 6 1 2 の回転は、固定リングローラー 6 1 4 が輪歯車 6 1 8 に取り付けられているので、固定リングローラー 6 1 4 に対する締付けリングローラー 6 1 2 の回転をもたらす。これは、締付けリングローラー 6 1 2 及び固定リングローラー 6 1 4 が遊星ローラー 6 1 0 の傾斜したトラクション面 6 1 6 に対して滑ることを許容されることを必要とする。しかしながら、遊星トラクションドライブ 6 0 0 は固有の滑りレベルと共に動作するので、この並進の差は、遊星トラクションドライブ 6 0 0 を通して容易に吸収される。締付けリングローラー 6 1 2 及び固定リングローラー 6 1 4 が遊星ローラー 6 1 0 との純粋な回転のみの接触を必要とする場合、固定リングローラー 6 1 4 に対する締付けリングローラー 6 1 2 のこの回転は機能しないが、遊星トラクションドライブ 6 0 0 内の固有の滑りレベルは、アンギュラコンタクトボール傾斜部 6 2 6 のこの片側動作の能力を可能にする。

10

【 0 0 1 6 】

20

本発明の前述の説明は、例示及び説明の目的で提示されている。網羅的であること、又は開示された正確な形態に本発明を限定することを意図するものではなく、上記の教示に照らして他の修正形態及び変形形態が可能であり得る。本実施形態は、本発明の原理及びその実質的な用途を最もよく説明し、それによって当業者が考えられる特定の用途に適した様々な実施形態及び様々な変形形態で本発明を最もよく利用できるように選択し説明した。添付の特許請求の範囲は、先行技術によって制限される場合を除いて、本発明の他の代替実施形態を含むと解釈されることを意図している。

【 0 0 1 7 】

本出願は、2018年4月6日に出願された米国特許出願第15/947,578号の利益を主張し、その開示はその全体が引用することにより本明細書の一部をなす。

30

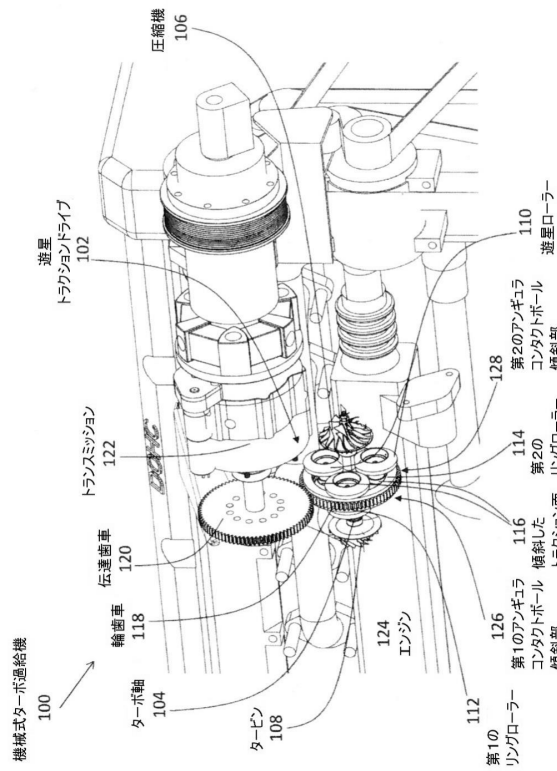
40

50

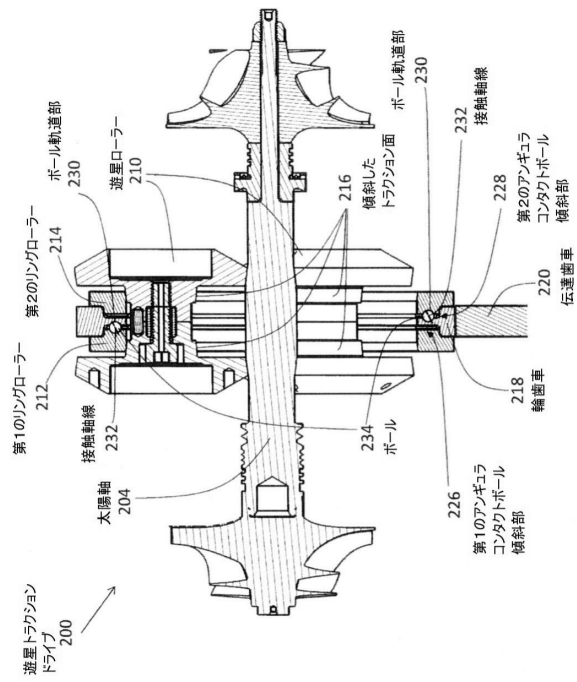


【図面】

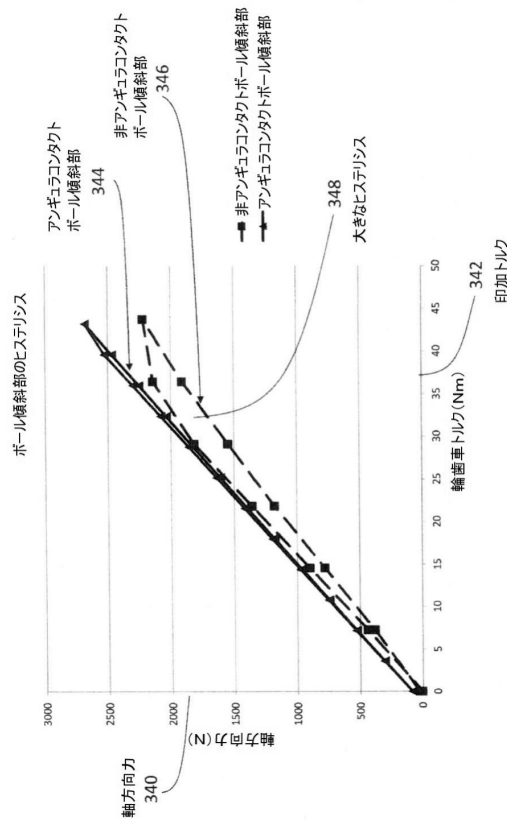
【 図 1 】



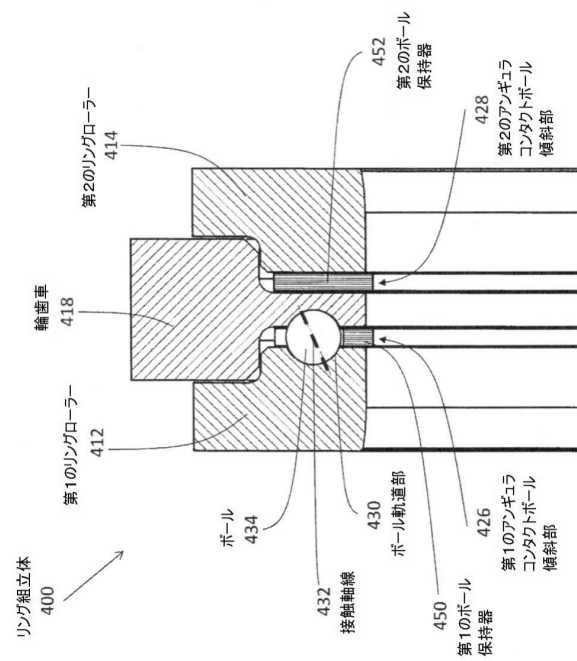
【圖 2】



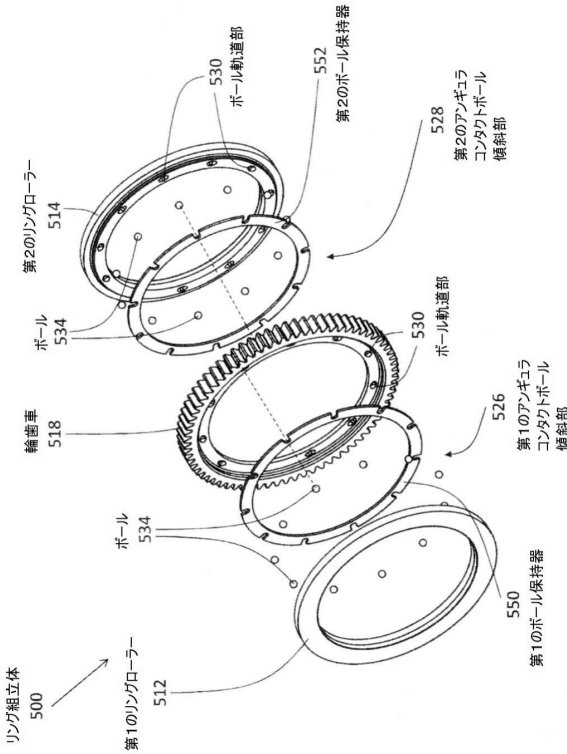
【 図 3 】



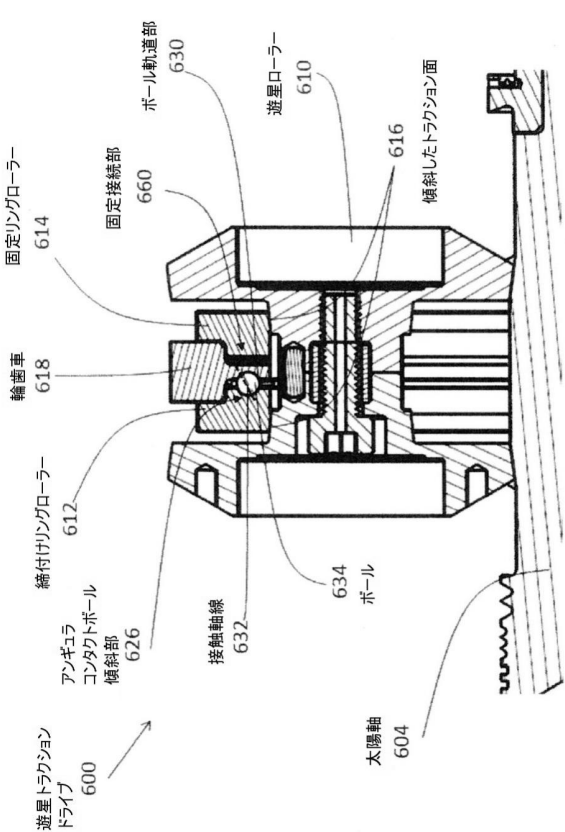
【 図 4 】



【図 5】



【図 6】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- 弁理士 川内 英主  
(74)代理人 100202119  
弁理士 岩附 秀幸  
(72)発明者 マーク, モンゴメリー  
アメリカ合衆国 8 0 5 3 8 コロラド, ラブランド, プレシジョン ドライブ 3 7 5 5 , スイート  
1 7 0  
(72)発明者 ライアン, シェリル  
アメリカ合衆国 8 0 5 3 8 コロラド, ラブランド, プレシジョン ドライブ 3 7 5 5 , スイート  
1 7 0  
審査官 小関 峰夫  
(56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 2 7 6 1 3 1 ( J P , A )  
特表 2 0 1 4 - 5 0 4 7 0 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 5 - 1 0 2 2 4 6 ( J P , A )  
特開 2 0 1 8 - 0 6 2 9 3 7 ( J P , A )  
米国特許出願公開第 2 0 1 1 / 0 0 3 4 2 9 5 ( U S , A 1 )  
米国特許第 0 8 5 6 1 4 0 3 ( U S , B 2 )  
独国特許出願公開第 1 0 2 0 1 7 2 1 5 3 5 5 ( D E , A 1 )  
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
F 0 2 B 3 7 / 0 0  
F 1 6 H 1 3 / 0 8