

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6320386号
(P6320386)

(45) 発行日 平成30年5月9日(2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日(2018.4.13)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 H 37/02 (2006.01) F 1 6 H 37/02 R
F 1 6 H 15/28 (2006.01) F 1 6 H 15/28

請求項の数 16 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2015-531143 (P2015-531143)	(73) 特許権者	515062946
(86) (22) 出願日	平成25年9月3日(2013.9.3)		デーナ リミテッド
(65) 公表番号	特表2015-527551 (P2015-527551A)		アメリカ合衆国 オハイオ 43537,
(43) 公表日	平成27年9月17日(2015.9.17)		マウミー, ピー. オー. ボックス
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/057838		1000
(87) 国際公開番号	W02014/039439	(74) 代理人	100078282
(87) 国際公開日	平成26年3月13日(2014.3.13)		弁理士 山本 秀策
審査請求日	平成28年9月2日(2016.9.2)	(74) 代理人	100113413
(31) 優先権主張番号	61/783,853		弁理士 森下 夏樹
(32) 優先日	平成25年3月14日(2013.3.14)	(74) 代理人	100181674
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 飯田 貴敏
(31) 優先権主張番号	61/697,912	(74) 代理人	100181641
(32) 優先日	平成24年9月7日(2012.9.7)		弁理士 石川 大輔
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	230113332
			弁護士 山本 健策

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】遊星ギヤセットを含むボール式CVT/IVT

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

パワートランスミッションのための装置であって、
 動力入力シャフトと、
 前記動力入力シャフトに機械的に連結された第1の遊星ギヤセットと、
 前記第1の遊星ギヤセットに機械的に連結されたバリエータと、
 前記パワートランスミッション装置の無限可変トランスミッションモードと第2の動作
 モードとの間を切り替えるための1つ以上のクラッチおよびブレーキと
 を備え、
 前記バリエータは、連続可変傾斜ボール遊星であり、
 前記1つ以上のクラッチおよびブレーキは、前記パワートランスミッション装置の連続
 可変トランスミッション(CVT)モードを選択するための第2のクラッチまたはブレー
 キを備え、
 前記第2のクラッチまたはブレーキは、前記第1の遊星ギヤセットの太陽ギヤの出力に
 連結するように構成されている、装置。

【請求項2】

第2の遊星ギヤセットは、前記バリエータの出力と、ファイナルドライブおよびディフ
 ァレンシャルとに連結されている、請求項1に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項3】

前記1つ以上のクラッチおよびブレーキは、前記パワートランスミッション装置の前記

無限可変トランスミッションモードと前記第 2 の動作モードとの間を切り替えるために、選択的に係合または解放されるように構成されている、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 4】

前記第 1 の遊星ギヤセットは、ラビニオギヤセットを備える、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 5】

前記第 1 の遊星ギヤセットは、二重太陽遊星ギヤセットを備える、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 6】

前記二重太陽遊星ギヤセットは、第 1 の遊星を含むギヤの第 1 の平面と、第 2 の遊星を含むギヤの第 2 の平面とを備え、前記ギヤの第 1 の平面の前記第 1 の遊星と、前記ギヤの第 2 の平面の前記第 2 の遊星とは、単一ユニットである、請求項 5 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 7】

前記第 1 の遊星ギヤセットは、3 つの太陽遊星ギヤセットを備える、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 8】

前記バリエータは、前記第 1 の遊星ギヤセットの太陽に連結されている、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 9】

前記バリエータは、前記第 1 の遊星ギヤセットのキャリアに連結されている、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 10】

前記バリエータは、連続可変トランスミッション (C V T) を備える、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 11】

トラクション流体潤滑剤をさらに備える、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 12】

前記 1 つ以上のクラッチおよびブレーキは、前記パワートランスミッション装置の無限可変トランスミッション (I V T) モードを選択するための第 1 のクラッチまたはブレーキを備える、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 13】

前記第 1 のクラッチまたはブレーキは、前記第 1 の遊星ギヤセットの出力遊星キャリアに連結するように構成されている、請求項 12 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 14】

前記第 1 のクラッチまたはブレーキは、前記第 1 の遊星ギヤセットの太陽に連結するように構成されている、請求項 12 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 15】

前記クラッチまたはブレーキは、速度増加をもたらすためのオーバードライブクラッチを備える、請求項 2 に記載のパワートランスミッション装置。

【請求項 16】

前記 1 つ以上のクラッチおよびブレーキは、前記パワートランスミッション装置の無限可変トランスミッションおよび連続可変トランスミッション (I V T / C V T) モードを選択するための第 3 のクラッチまたはブレーキを備え、前記第 3 のクラッチまたはブレーキは、前記第 1 の遊星ギヤセットのリングギヤまたは太陽ギヤに連結するように構成されている、請求項 1 に記載のパワートランスミッション装置。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

(相互参照)

本願は、2012年9月7日出願の米国仮特許出願第61/697,912号および2013年3月14日出願の米国仮特許出願第61/783,853号の利益を主張し、それらの出願は、参照によって本明細書中に援用される。

【 0 0 0 2 】

(発明の背景)

自動トランスミッションおよび手動トランスミッションは、一般に、自動車車両上で使用される。車両の消費量および排出量を制限するためにエンジン速度が調節される必要があるため、そのようなトランスミッションは、ますます複雑になってきた。通常、トランスミッションにおけるエンジン速度のより微妙な制御は、典型的には、ギヤを追加し、全体的な複雑性およびコストを増加させることによってのみ達成されることができるとは考えられてきた。その結果、6速手動トランスミッションは、8速自動トランスミッションまたは9速自動トランスミッションと同じくらいありがちなものとなってきた。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 3 】

(発明の概要)

好ましくは、より少ないまたはより小さい構成要素を用いて、より平滑かつより効率的な態様で動力を伝達するためのシステム、デバイス、および方法が、提供される。いくつかの実施形態では、本明細書に開示されるパワートランスミッションは、1つ以上の動作モード、例えば、連続可変トランスミッション(CVT)モード、無限可変トランスミッション(IVT)モード、およびIVT/CVTモードを有する。いくつかの実施形態では、動作モードは、異なるクラッチおよび/またはブレーキに係合させることによって選択される。

【 0 0 0 4 】

特定の実施形態におけるパワートランスミッションのための装置が、本明細書に説明される。いくつかの実施形態では、パワートランスミッション装置は、動力入力シャフトと、1つ以上の遊星ギヤセットと、バリエータと、1つ以上のクラッチおよびブレーキ(ブレーキクラッチとも呼ばれる)とを備える。いくつかの実施形態では、第1の遊星ギヤセットは、動力入力シャフトに機械的に連結される。いくつかの実施形態では、バリエータは、遊星ギヤセットのうちのいくつかに機械的に連結される。いくつかの実施形態では、1つ以上のクラッチおよびブレーキは、パワートランスミッション装置の複数の動作モード間を切り替えるために使用されることになる。

【 0 0 0 5 】

いくつかの実施形態では、パワートランスミッションの構成要素は、種々の構成を有し、種々の異なるタイプの部品を備える。いくつかの実施形態では、1つ以上のクラッチおよびブレーキは、パワートランスミッション装置のモード間を切り替えるために、選択的に係合または解放されるように構成される。いくつかの実施形態では、ギヤセットは、ラビニオ型ギヤセット、二重太陽遊星ギヤセット、または3つの太陽遊星ギヤセットを備える。いくつかの実施形態では、バリエータは、遊星ギヤセットの太陽、リング、または遊星キャリアに連結される。いくつかの実施形態では、バリエータは、ボール式CVTとしても知られる、トラクション等の連続可変トランスミッション(CVT)を備える。いくつかの実施形態では、パワートランスミッションはさらに、トルク伝達のためのクランプ力を提供するために、バリエータの両側に配置された第1のボールランプおよび第2のボールランプを備える。いくつかの実施形態では、動力入力シャフトは、ダンパおよび内燃エンジンの出力に連結される。

【 0 0 0 6 】

いくつかの実施形態では、1つ以上のクラッチおよびブレーキは、パワートランスミッション装置の無限可変トランスミッション(IVT)モードを選択するための第1のクラ

10

20

30

40

50

ッチまたはブレーキを備える。いくつかの実施形態では、第1のクラッチまたはブレーキは、ギヤセットの遊星ギヤの出力に連結するように構成される。いくつかの実施形態では、1つ以上のクラッチまたはブレーキは、パワートランスミッション装置の連続可変トランスミッション(CVT)モードを選択するための第2のクラッチまたはブレーキを備える。いくつかの実施形態では、第2のクラッチまたはブレーキは、ギヤセットの太陽ギヤの出力に連結するように構成される。いくつかの実施形態では、1つ以上のクラッチまたはブレーキは、パワートランスミッション装置の無限可変トランスミッションおよび連続可変トランスミッション(IVT/CVT)モードを選択するための第3のクラッチまたはブレーキを備える。いくつかの実施形態では、第3のクラッチまたはブレーキは、リングギヤまたはギヤセットの太陽に連結するように構成される。いくつかの実施形態では、1つ以上のクラッチは、速度増加をもたらすためのオーバードライブクラッチまたはブレーキを備える。いくつかの実施形態では、1つ以上のクラッチは、直接駆動クラッチを備える。

10

【0007】

いくつかの実施形態では、パワートランスミッション装置はさらに、バリエータに機械的に連結された動力出力を備える。いくつかの実施形態では、動力出力は、バリエータからデファレンシャルボックスに動力を伝達するための動力出力リングを備える。いくつかの実施形態では、動力出力は、動力出力シャフトを備え、いくつかの実施形態では、パワートランスミッションはさらに、バリエータからデファレンシャルボックスに動力を伝達するための動力出力シャフトに機械的に連結された出力ギヤセットを備える。

20

本願明細書は、例えば、以下の項目も提供する。

(項目1)

パワートランスミッションのための装置であって、前記装置は、
動力入力シャフトと、
前記動力入力シャフトに機械的に連結された遊星ギヤセットと、
前記ギヤセットに機械的に連結されたバリエータと、
前記パワートランスミッション装置の複数の動作モード間を切り替えるための1つまたは複数のクラッチおよびブレーキと
を備える、装置。

(項目2)

遊星ギヤセットは、前記バリエータの出力および終減速装置に連結されている、項目1に記載のパワートランスミッション装置。

30

(項目3)

前記1つまたは複数のクラッチおよびブレーキは、前記パワートランスミッション装置の前記モード間を切り替えるために、選択的に係合または解放されるように構成されている、項目1に記載のパワートランスミッション装置。

(項目4)

前記ギヤセットは、ラビニオ型ギヤセットを備える、項目1に記載のパワートランスミッション装置。

(項目5)

前記ギヤセットは、二重太陽遊星ギヤセットを備える、項目1に記載のパワートランスミッション装置。

40

(項目6)

ギヤの第1の平面の遊星およびギヤの第2の平面の遊星は、単一ユニットである、項目5に記載の二重太陽遊星ギヤセット。

(項目7)

前記ギヤセットは、3つの太陽遊星ギヤセットを備える、項目1に記載のパワートランスミッション装置。

(項目8)

前記バリエータは、前記遊星ギヤセットの太陽に連結されている、項目1に記載のパワ

50

ートランスミッション装置。

(項目 9)

前記バリエータは、前記遊星ギヤセットの遊星に連結されている、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 10)

前記バリエータは、連続可変トランスミッション (CVT) を備える、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 11)

前記 CVT は、トラクション CVT を備える、項目 10 に記載のパワートランスミッション装置。

10

(項目 12)

前記 1 つまたは複数のクラッチおよびブレーキは、前記パワートランスミッション装置の無限可変トランスミッション (IVT) モードを選択するための第 1 のクラッチまたはブレーキを備える、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 13)

前記第 1 のクラッチまたはブレーキは、前記ギヤセットの出力遊星キャリアに連結するように構成されている、項目 12 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 14)

前記第 1 のクラッチまたはブレーキは、前記ギヤセットの太陽に連結するように構成されている、項目 12 に記載のパワートランスミッション装置。

20

(項目 15)

前記第 1 のクラッチまたはブレーキは、前記ギヤセットのリングに連結するように構成されている、項目 12 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 16)

前記 1 つまたは複数のブレーキは、前記パワートランスミッション装置の連続可変トランスミッション (CVT) モードを選択するための第 2 のブレーキを備える、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 17)

前記第 2 のブレーキは、前記ギヤセットの太陽ギヤの出力に連結するように構成されている、項目 16 に記載のパワートランスミッション装置。

30

(項目 18)

前記 1 つまたは複数のブレーキは、前記パワートランスミッション装置の無限可変トランスミッションおよび連続可変トランスミッション (IVT / CVT) モードを選択するための第 3 のブレーキを備える、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 19)

前記第 3 のブレーキは、前記ギヤセットのリングギヤに連結するように構成されている、項目 18 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 20)

前記第 3 のブレーキは、前記ギヤセットの太陽に連結するように構成されている、項目 18 に記載のパワートランスミッション装置。

40

(項目 21)

前記 1 つまたは複数のクラッチは、速度増加をもたらすためのオーバードライブクラッチを備える、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 22)

前記バリエータに機械的に連結された動力出力をさらに備える、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 23)

前記動力出力は、前記バリエータからデファレンシャルボックスに動力を伝達するための動力出力リングを備える、項目 22 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 24)

50

前記動力出力は、動力出力シャフトを備え、前記パワートランスミッションはさらに、前記バリエータからデファレンシャルボックスに動力を伝達するために前記動力出力シャフトに機械的に連結された出力ギヤセットを備える、項目 2 2 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 2 5)

トルク伝達のためのクランプ力を提供するために、前記バリエータの両側に配置された第 1 のボールランプおよび第 2 のボールランプをさらに備える、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 2 6)

前記動力入力シャフトは、ダンパおよび内燃エンジンの出力に連結されている、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

10

(項目 2 7)

前記バリエータ内にトラクション流体をさらに備える、項目 1 ~ 2 6 のいずれか一項に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 2 8)

項目 1 ~ 2 7 のいずれか一項に記載のパワートランスミッションを備える、車両。

(項目 2 9)

前記装置は、最小数のクラッチおよびブレーキを用いて、前記連続可変 (C V T) モードと無限可変 (I V T) モードとの間のモードシフトを可能にする、項目 1 に記載のパワートランスミッション装置。

20

(項目 3 0)

パワートランスミッションのための装置であって、前記装置は、動力入力シャフトと、前記動力入力シャフトに機械的に連結された遊星ギヤセットと、前記ギヤセットに機械的に連結されたバリエータと、前記パワートランスミッション装置の複数の動作モード間を切り替えるための 3 つのブレーキとを備える、装置。

(項目 3 1)

遊星ギヤセットは、前記バリエータの出力および終減速装置に連結されている、項目 3 0 に記載のパワートランスミッション装置。

30

(項目 3 2)

前記 3 つのブレーキは、前記パワートランスミッション装置のモード間を切り替えるために、選択的に係合または解放されるように構成されている、項目 3 0 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 3 3)

前記バリエータは、前記遊星ギヤセットの遊星に連結されている、項目 3 0 に記載のパワートランスミッション装置。

(項目 3 4)

前記第 1 のブレーキは、前記 I V T モードに係り、前記第 2 のブレーキは、前記 C V T モードに係り、前記第 3 のブレーキは、オーバードライブ比を適用するためのものである、項目 3 2 に記載のパワートランスミッション装置。

40

【 0 0 0 8 】

(参照による引用)

本明細書に記載の全ての刊行物、特許、および特許出願は、各個々の刊行物、特許、または特許出願が、具体的かつ個々に、参照することによって援用されるように示される場合と同様に参照することによって本明細書に援用される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

50

本発明の新規特徴は、添付の特許請求の範囲に詳細に記載される。本発明の特徴および利点のさらなる理解は、本発明の原理が利用される例証的实施形態を記載する、以下の詳細な説明および付随の図面を参照することによって得られるであろう。

【図1】図1は、現在公知かつ使用されている連続可変トランスミッション(CVT)の破断図である。

【図2】図2は、図1のCVPのボールおよびリングの拡大破断図である。

【図3】図3は、自動車両トランスミッションにおいて使用されるような図1のCVPに基づく、トランスミッションのブロック図である。

【図4】図4は、本開示の実施形態による、マルチモードトランスミッションのブロック図である。

【図5】図5は、本開示の別の実施形態による、マルチモードトランスミッションのブロック図である。

【図6】図6は、本開示のさらに別の実施形態による、マルチモードトランスミッションのブロック図である。

【図7】図7は、本開示のさらなる実施形態による、マルチモードトランスミッションのブロック図である。

【図8】図8は、本開示のさらなる実施形態による、マルチモードトランスミッションのブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

(発明の詳細な説明)

自動車車両上で一般に使用される自動トランスミッションおよび手動トランスミッションは、連続可変トランスミッション、つまりCVTである。そのようなCVTは、可変プーリを伴うベルト、トロイダル形状、および円錐形状等の多くのタイプを含む。CVTの原理は、エンジンが、車両の速度の関数として、トランスミッション比を無段階に変化させることによって、その最も効率的な回転速度で動くことを可能にするというものである。必要な場合、例えば、加速するとき、CVTはまた、より多くの動力を提供する比にシフトすることができる。CVTは、ある比からシフトするように係脱することによって、パワートランスミッションの中断を要求する通常のトランスミッションとは反対に、パワートランスミッションのいかなる中断も伴わずに、最小比から最大比まで比を変化させることができる。CVTの特定の使用は、無限可変トランスミッション、つまりIVTである。CVTが、正の速度比に制限される場合、IVT構成は、ギヤをニュートラルにし、無段階に逆転させることさえできる。CVTは、いくつかの駆動系構成において、IVTとして使用されることができる。

【0011】

CVP(連続可変遊星機構)としても知られるボール式CVTに基づく駆動系構成が、本明細書に説明され、その特許が、文献US 60/616,399号およびAU2011224083A1号のもとFallbrook Technologies, Inc.によって出願された。本CVTは、図1に示されるように、用途に応じて、特定の数のボールと、入力部および出力部として、ボールと接触する円錐形表面を伴う2つのディスクと、アイドルとから成る。本CVTは、図1に示されるように、用途に応じて、特定の数のボールと、入力部995および出力部996として、ボールと接触する円錐形表面を伴う2つのディスクと、アイドル999とから成る。ボール997は、アクスル998上に装着され、アクスル998自体は、ボールのアクスルを傾斜させることによって、比を変化させることを可能にするケージまたはキャリア内に保持される。Milner連続可変トランスミッション(MCVT)(MCVT)を含む、他のタイプのボールCVTもまた、存在する。

【0012】

作業原理は、図2に示される。CVP自体は、トラクション流体と協働する。ボールと円錐形リングとの間の潤滑剤は、高圧力では、固体として作用し、入力リングから、ボ-

10

20

30

40

50

ルを通して、出力リングに動力を伝達する。ボールの軸を傾斜させることによって、比は、入力と出力との間で変化させられることができる。軸が水平であるとき、比は、1であり、軸が傾斜させられると、軸間の距離および接点が変わり、全体比を変更する。ボールの軸は全て、ケーシング内に含まれる機構と同時に傾斜させられる。

【0013】

自動車では、CVTは、従来のトランスミッションに取って代わるために使用され、図3に示されるように、エンジン100とディファレンシャル102との間に位置する。いくつかの事例では、ねじりダンパ101が、エンジン100とCVT103との間に導入され、CVTに深刻な損傷を及ぼし得るトルクピークおよび振動を伝達することを回避する。いくつかの構成では、本ダンパは、始動機能のためのクラッチと連結される。

10

【0014】

いくつかの事例では、連続可変トランスミッション(CVT)は、あまり理想的ではない。出力比が、最も効果的および効率的ではない場合があり、パワートランスミッションは、頻繁に中断され得、トランスミッションは、大型かつ重量のある部品の使用を伴い得る。したがって、これらの問題の少なくともいくつかを克服する、改良された連続可変トランスミッション(CVT)が、所望される。

【0015】

より平滑かつより効率的な態様で、動力を伝達するためのシステム、デバイス、および方法が、提供される。いくつかの実施形態では、これは、より少ないまたはより小さい構成要素を用いて達成される。いくつかの実施形態では、本明細書に開示されるパワートランスミッションは、異なるクラッチまたはブレーキに係合することによって選択される、1つ以上の動作モード、例えば、連続可変トランスミッション(CVT)モード、無限可変トランスミッション(IVT)モード、およびIVT/IVTモードを有する。いくつかの実施形態では、装置は、最小数のクラッチおよびブレーキを用いて、連続可変(CVT)モードと無限可変(IVT)モードとの間のモードシフトを可能にする。

20

【0016】

(概念1c/)

自動車20では、CVT203が、従来のトランスミッションに取って代わるために使用され、エンジン200とディファレンシャル202との間に位置する。いくつかの事例では、ねじりダンパ201が、図4に示されるように、エンジン200と遊星ギヤ211および212との間に導入される。構成1c/(図4)は、バリエータ213に進む前に、二重太陽遊星機構211および212を使用する。二重太陽遊星機構では、ギヤ遊星機構211の第1の平面およびギヤ遊星機構212の第2の平面の遊星は、単一片から作製される。いくつかの実施形態では、バリエータ出力は、付加的遊星機構217に結合される。いくつかの実施形態では、本遊星機構は、クラッチ216を適用し、その太陽および遊星キャリアをともに係止することによって、1:1の比で回転するように係止される。いくつかの実施形態では、速度増加は、オーバードライブクラッチ216を適用し、遊星機構の太陽を接地に係止することにより、よりよいスプレッドを有することによって達成される。いくつかの実施形態では、本遊星機構のリングは、次いで、ファイナルドライブ222およびディファレンシャル202に結合される。いくつかの実施形態では、バリエータの第2のリングは、第3の遊星機構の遊星キャリアに結合される。いくつかの実施形態では、構成は、2つのブレーキ(IVTモード214用のものおよびCVTモード215用のもの)を備える。いくつかの実施形態では、その構成の中心部品は、前述のバリエータを備える。いくつかの実施形態では、バリエータの両側のボールランプが、トルクを伝達するために必要なクランプ力を提供する。

30

40

【0017】

いくつかの実施形態では、二重太陽遊星機構のキャリア218は、バリエータ入力リング219に結合される。いくつかの実施形態では、二重太陽遊星機構のキャリア218は、IVTクラッチ214を適用することによって、IVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、第2の遊星機構220の太陽は、バリエータ22

50

1のキャリアに結合される。いくつかの実施形態では、第2の遊星機構220の太陽は、CVTクラッチ215を適用することによって、CVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、全体比は、典型的には、二重太陽遊星機構比、バリエータ比、出力遊星機構217比、およびファイナルドライブ比222の積である。いくつかの実施形態では、停止、超低車両速度、および逆転は、バリエータのIVTモードによって達成される。

【0018】

いくつかの実施形態では、2つのモード(CVTおよびIVT)間の遷移は、単に、1つのブレーキを解放し、その他を閉鎖することによって行われる。さらに、出力遊星機構のクラッチ216は、出力遊星機構217内の比1:1またはオーバードライブ比を選択するために使用される場合がある。これらの2つの付加的比間の遷移は、単に、クラッチ216によって係合される部品を変化させることによって行われる。いくつかの実施形態では、本デバイスは、連続的にその比を変化させ、消費または動力の目的に応じて、エンジンのために達成可能な最良比を提供することが可能である。特定の事例では、手動トランスミッションまたは自動トランスミッションでは、いくつかの所定の不連続の比のみが利用可能であり、パワートランスミッションの中断は、比をシフトさせるために必要とされる。特定の事例では、本デバイス内の唯一の動力の中断は、モードを変化させるためのものである。他の利点として、限定ではないが、小型ファイナルドライブ(1つのステップにおいて、カウンタシャフトを必要としない)およびシステムのコスト効果が挙げられる。いくつかの実施形態では、スプレッドは、第3の遊星機構を追加することによって、従来のギヤボックスより高く、車両の全体的効率を改善する。いくつかの実施形態では、本装置は、最小数のブレーキを用いて、連続可変(CVT)モードと無限可変(IVT)モードとの間のモードシフトを可能にする。

【0019】

(概念1d/)

自動車30では、CVT303は、従来のトランスミッションに取って代わるために使用され、エンジン300とディファレンシャル302との間に位置する。いくつかの事例では、ねじりダンパ301が、図5に示されるように、エンジン300と遊星ギヤ311、312および313との間に導入される。構成1d/(図5)は、バリエータ(314)に進む前に、3つの太陽遊星機構((311)、(312)、および(313))を使用する。3つの太陽遊星機構では、ギヤ(遊星機構(311))の第1の平面、ギヤ(遊星機構(312))の第2の平面、およびギヤ(遊星機構(313))の第3の平面の遊星は、単一片から作製される。いくつかの実施形態では、バリエータ出力リング(320)は、次いで、ファイナルドライブ(322)およびディファレンシャルに結合される。いくつかの実施形態では、構成は、3つのブレーキクラッチ(IVTモード用に1つ(315)、CVTモード用に1つ(316)、およびIVT/CVTモード用に1つ(317))を備え、IVT/CVTモードにおいて、バリエータ入力リング(319)およびバリエータキャリア(321)は、両方とも駆動される。いくつかの実施形態では、本構成の中心部品は、前述のバリエータである。いくつかの実施形態では、バリエータの両側のボールランプが、トルクを伝達するために必要なクランプ力を提供する。

【0020】

いくつかの実施形態では、3つの太陽遊星機構のキャリア(318)は、バリエータ入力リング(319)に結合される。いくつかの実施形態では、キャリア(318)は、ブレーキ(315)を適用することによって、IVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、第3の遊星機構(313)の太陽は、バリエータ(321)のキャリアに接続される。いくつかの実施形態では、第3の遊星機構(313)の太陽は、ブレーキ(316)を適用することによって、CVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、IVT/CVTモードでは、第2の遊星機構の太陽は、ブレーキ(317)を適用することによって、ハウジングに接続され、したがって、バリエータ入力リング(319)およびバリエータキャリア(321)を両方とも駆

10

20

30

40

50

動させる。いくつかの実施形態では、本 I V T / C V T モードは、速度に関して、I V T モードと C V T モードとの間にある。いくつかの実施形態では、全体比は、3つの太陽遊星機構比、バリエータ比、およびファイナルドライブ比の積である。いくつかの実施形態では、静止、超低車両速度、および逆転は、典型的には、バリエータの I V T モードによって達成される。

【 0 0 2 1 】

いくつかの実施形態では、3つのモード間の遷移は、単に、1つのブレーキを係合させ、その他を解放することによって行われる。いくつかの実施形態では、本デバイスは、消費または動力の目的に応じて、エンジンのために達成可能な最良比を提供するために、連続的にその比を変化させることが可能である。手動トランスミッションまたは自動トランスミッションにおいて。特定の事例では、手動自動トランスミッションまたは自動トランスミッションでは、いくつかの所定の不連続の比のみが利用可能であり、パワートランスミッションの中断は、比をシフトさせるために必要とされる。いくつかの実施形態では、本デバイス内の唯一の動力の中断は、モードを変化させるためのものである。いくつかの実施形態では、別の利点は、スプレッドが、それらの3つのモードを有することによって、従来のギヤボックスより高く、車両の全体的効率を改善することができることである。いくつかの実施形態では、本装置は、最小数のブレーキを用いて、連続可変 (C V T) モード、無限可変 (I V T) モードおよび組み合わせ I V T / C V T モード間のモードシフトを可能にする。

【 0 0 2 2 】

(概念 1 e /)

自動車 4 0 では、C V T 4 0 3 は、従来のトランスミッションに取って代わるために使用され、エンジン 4 0 0 とディファレンシャル 4 0 2 との間に位置する。いくつかの事例では、ねじりダンパ 4 0 1 が、図 6 に示されるように、エンジン 4 0 0 とラビニオ型遊星機構 4 1 1 との間に導入される。構成 1 e / (図 6) は、バリエータ (4 1 2) に進む前に、ラビニオ型遊星機構 (4 1 1) を使用する。ラビニオ型遊星機構では、ギヤの第 1 の平面およびギヤの第 2 の平面の遊星は、単一片から作製される。いくつかの実施形態では、バリエータ出力リング (4 2 0) は、次いで、ファイナルドライブ (4 2 2) およびディファレンシャルに結合される。いくつかの実施形態では、構成は、3つのブレーキクラッチ (I V T モード用に 1 つ (4 1 3) 、C V T モード用に 1 つ (4 1 4) 、および I V T / C V T モード用に 1 つ (4 1 5)) を備え、I V T / C V T モードにおいてバリエータ入力リング (4 1 9) およびバリエータキャリア (4 2 1) は、両方とも駆動される。いくつかの実施形態では、その構成の中心部品は、前述のバリエータである。いくつかの実施形態では、バリエータの両側のボールランプが、トルクを伝達するために必要なクランプ力を提供する。

【 0 0 2 3 】

いくつかの実施形態では、ラビニオ型遊星機構のキャリア (4 1 8) は、バリエータ入力リング (4 1 9) に結合される。いくつかの実施形態では、キャリア (4 1 8) は、ブレーキ (4 1 3) を適用することによって、I V T モードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、ラビニオ型遊星機構 (4 1 1) のギヤの第 2 の平面の太陽 (4 1 6) は、バリエータ (4 2 1) のキャリアに接続される。いくつかの実施形態では、太陽 (4 1 6) は、ブレーキ (4 1 4) を適用することによって、C V T モードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、I V T / C V T モードでは、遊星機構システム (4 1 1) のリングは、ブレーキ (4 1 5) を適用することによって、ハウジングに接続され、したがって、バリエータ入力リング (4 1 9) およびバリエータキャリア (4 2 1) を両方とも駆動させる。いくつかの実施形態では、本 I V T / C V T モードは、速度に関して、I V T モードと C V T モードとの間にある。いくつかの実施形態では、全体比は、ラビニオ型遊星機構比、バリエータ比、およびファイナルドライブ比の積である。いくつかの実施形態では、静止、超低車両速度、および逆転は、バリエータの I V T モードによって達成される。

【 0 0 2 4 】

いくつかの実施形態では、3つのモード間の遷移は、単に、1つのクラッチを係合させ、その他を解除することによって行われる。いくつかの実施形態では、本デバイスは、消費または動力の目的に応じて、エンジンのために達成可能な最良比を提供するために、連続的にその比を変化させることが可能である。特定の事例では、手動トランスミッションまたは自動トランスミッションでは、いくつかの所定の不連続の比のみが利用可能であり、パワートランスミッションの中断は、比をシフトさせるために必要とされる。いくつかの実施形態では、本デバイス内の唯一の動力の中断は、モードを変化させるためのものである。いくつかの実施形態では、別の利点は、スプレッドが、それらの3つのモードを有することによって、従来のギヤボックスより高く、効率を改善することである。いくつかの実施形態では、別の利点は、ラビニオ型遊星機構が、コンパクトなシステムであることである。いくつかの実施形態では、本装置は、最小数のブレーキを用いて、連続可変(CVT)モード、無限可変(IVT)、および組み合わせIVT/IVTモード間のモードシフトを可能にする。

10

【 0 0 2 5 】

(概念1f/)

自動車50では、CVT503は、従来のトランスミッションに取って代わるために使用され、エンジン500とディファレンシャル502との間に位置する。いくつかの事例では、ねじりダンパ501が、図7に示されるように、エンジン500とラビニオ型遊星機構511との間に導入される。構成1f/(図7)は、バリエータ(512)に進む前に、ラビニオ型遊星機構(511)を使用する。いくつかの実施形態では、バリエータ出力リング(520)は、次いで、ファイナルドライブ(522)およびディファレンシャルに結合される。いくつかの実施形態では、構成は、3つのブレーキクラッチ(IVTモード用に1つ(513)、CVTモード用に1つ(514)、およびIVT/IVTモード用に1つ(515))を備え、IVT/IVTモードにおいてバリエータ入力リング(519)およびバリエータキャリア(521)は、両方とも駆動される。いくつかの実施形態では、その構成の中心部品は、前述のバリエータである。いくつかの実施形態では、バリエータの両側のボールランプが、トルクを伝達するために必要なクランプ力を提供する。

20

【 0 0 2 6 】

いくつかの実施形態では、ラビニオ型遊星機構(511)の出力(516)太陽は、バリエータ入力リング(519)に結合される。いくつかの実施形態では、出力(516)太陽は、ブレーキ(513)を適用することによって、IVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、そのシステム(511)のキャリア(518)は、次いで、バリエータのキャリアに結合される。いくつかの実施形態では、キャリア(518)は、ブレーキ(514)を適用することによって、CVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、IVT/IVTモードでは、遊星機構システム(511)のリング(517)は、ブレーキ(515)を適用することによって、ハウジングに接続され、したがって、バリエータ入力リング(519)およびバリエータキャリア(521)を両方とも駆動させる。いくつかの実施形態では、本IVT/IVTモードは、速度に関して、IVTモードとCVTモードとの間にある。いくつかの実施形態では、全体比は、ラビニオ型遊星機構比、バリエータ比、およびファイナルドライブ比の積である。いくつかの実施形態では、静止、超低車両速度、および逆転は、バリエータのIVTモードによって達成される。

30

40

【 0 0 2 7 】

いくつかの実施形態では、3つのモード間の遷移は、単に、1つのブレーキを係合させ、その他を解放することによって行われる。いくつかの実施形態では、本デバイスは、消費または動力の目的に応じて、エンジンのために達成可能な最良比を提供するために、連続的にその比を変化させることが可能である。特定の事例では、手動または自動トランスミッションでは、いくつかの所定の不連続の比のみが利用可能であり、パワートランスミ

50

ミッションの中断は、比をシフトさせるために必要とされる。いくつかの実施形態では、本デバイス内の唯一の動力の中断は、モードを変化させるためのものである。いくつかの実施形態では、別の利点は、スプレッドが、それらの3つのモードを有することによって、従来のギヤボックスより高く、効率を改善することである。いくつかの実施形態では、別の利点は、ラビニオ型遊星機構が、コンパクトなシステムであることである。いくつかの実施形態では、本装置は、最小数のブレーキを用いて、連続可変(CVT)モード、無限可変(IVT)、および組み合わせIVT/IVTモード間のモードシフトを可能にする。

【0028】

(概念1g/)

自動車60では、CVT603は、従来のトランスミッションに取って代わるために使用され、エンジン600とディファレンシャル602との間に位置する。いくつかの事例では、ねじりダンパ601が、図8に示されるように、エンジン600と遊星ギヤ611との間に導入される。構成1g/(図8)は、バリエータ(612)に進む前に、遊星ギヤセット(611)を使用する。いくつかの実施形態では、バリエータ出力は、付加的遊星機構(613)に結合される。いくつかの実施形態では、本遊星機構(613)は、クラッチ(616)を適用し、その太陽および遊星キャリアをともに係止することによって、1:1の比で回転するように係止される。いくつかの実施形態では、速度増加は、オーバードライブブレーキ(617)を適用し、遊星機構の太陽を接地に係止することにより、よりよいスプレッドを有することによって達成される。いくつかの実施形態では、本遊星機構のリングは、次いで、ファイナルドライブおよびディファレンシャルに結合される。いくつかの実施形態では、バリエータの第2のリングは、第3の遊星機構の遊星キャリアに結合される。いくつかの実施形態では、構成は、3つのブレーキ(IVTモード用に1つ(615)、CVTモード用に1つ(614)、およびオーバードライブ比を適用するために1つ(617))を備える。いくつかの実施形態では、構成は、1:1の比にすることによって、オーバードライブ遊星機構(613)をバイパスするためのクラッチ(616)を備える。いくつかの実施形態では、その構成の中心部品は、前述のバリエータを備える。いくつかの実施形態では、バリエータの両側のボールランプが、トルクを伝達するために必要なクランプ力を提供する。

【0029】

いくつかの実施形態では、入力遊星機構のリングは、バリエータ入力リングに結合される。いくつかの実施形態では、入力遊星機構のリングは、IVTブレーキ(615)を適用することによって、IVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、入力遊星機構のキャリアは、CVTブレーキ(614)を適用することによって、CVTモードにおいて、ハウジングに接続される。いくつかの実施形態では、入力遊星機構のキャリアは、バリエータのキャリアに接続される。いくつかの実施形態では、全体比は、典型的には、入力遊星機構比、バリエータ比、出力遊星機構(613)比、およびファイナルドライブ比の積である。いくつかの実施形態では、静止、超低車両速度、および逆転は、バリエータのIVTモードによって達成される。

【0030】

いくつかの実施形態では、2つのモード(CVTおよびIVT)間の遷移は、単に、1つのブレーキを解放し、その他を閉鎖することによって行われる。さらに、出力遊星機構のクラッチ(616)は、出力遊星機構内の比1:1を選択するために使用される場合がある。また、オーバードライブブレーキが、オーバードライブ比を提供するために選択される場合がある。随時、これらのオーバードライブブレーキおよび直接駆動クラッチのうちの1つのみが係合させられる必要がある。これらの2つの付加的比間の遷移は、単に、1つを解放し、その他を係合させることによって行われる。いくつかの実施形態では、本デバイスは、消費または動力の目的に応じて、エンジンのために達成可能な最良比を提供するために、連続的にその比を変化させることが可能である。特定の事例では、手動トランスミッションまたは自動トランスミッションでは、いくつかの所定の不連続の比のみが

10

20

30

40

50

利用可能であり、パワートランスミッションの中断は、比をシフトさせるために必要とされる。特定の事例では、本デバイス内の唯一の動力の中断は、モードを変化させるためのものである。他の利点として、限定ではないが、小型ファイナルドライブ（1つのステップにおいて、カウンタシャフトを必要としない）およびシステムのコスト効果が挙げられる。いくつかの実施形態では、スプレッドが、第3の遊星機構を追加することによって、従来のギヤボックスより高く、車両の全体的効率を改善する。いくつかの実施形態では、本装置は、最小数のブレーキを用いて、連続可変（CVT）モードおよび無限可変（IVT）モード間のモードシフトを可能にする。

【0031】

本明細書に説明される、または本明細書の開示を熟読することによって当業者に明白となる可変トランスミッションの実施形態は、種々の車両駆動系において使用するために検討される。非限定的実施例として、本明細書に開示される可変トランスミッションは、自転車、モペッド、スクーター、オートバイ、自動車、電気自動車、トラック、スポーツ用多目的車（SUV）、芝刈り機、トラクタ、収穫機、農業用機械、全地形用車両（ATV）、ジェットスキー、個人用船舶、飛行機、列車、ヘリコプター、バス、フォークリフト、ゴルフカート、内燃機船、蒸気船、潜水艦、スペースクラフト、またはトランスミッションを採用する他の車両において使用されてもよい。

10

【0032】

本明細書の図および説明は、ボール式バリエータ（CVT）を対象とするが、代替実施形態は、可変径プーリ（VDP）またはリープ駆動機、トロイダルまたはローラーベースのCVT（Extroid CVT）、磁気CVTまたはmCVT、ラチェットCVT、静水圧CVT、NaudicインクリメントCVT（iCVT）、コーンCVT、ラジアルローラーCVT、遊星機構CVT、または任意の他のバージョンのCVT等のバリエータ（CVT）の別のバージョンも検討される。

20

【0033】

本発明の好ましい実施形態が、本明細書に図示および説明されたが、そのような実施形態は、一例として提供されているにすぎないことは、当業者に明白となる。ここで、多数の変形例、変更、および代用が、本発明から逸脱することなく、当業者に想起される。本明細書に説明される本発明の実施形態の種々の代替が、本発明を實踐する際に採用されてもよいことを理解されたい。以下の特許請求の範囲は、本発明の範囲を定義し、これらの請求項およびその均等物の範囲内の方法および構造が、それによって網羅されることが意図される。

30

【 図 1 】

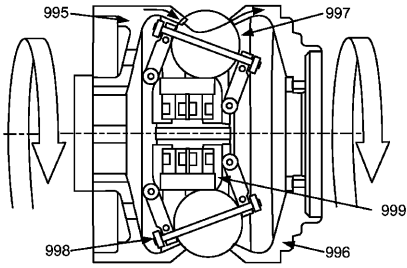


FIG. 1

【 図 2 】

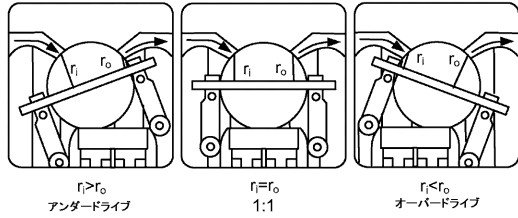


FIG. 2

【 図 3 】

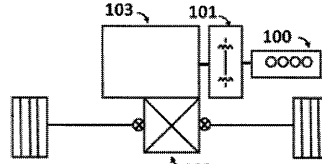


FIG. 3

【 図 4 】

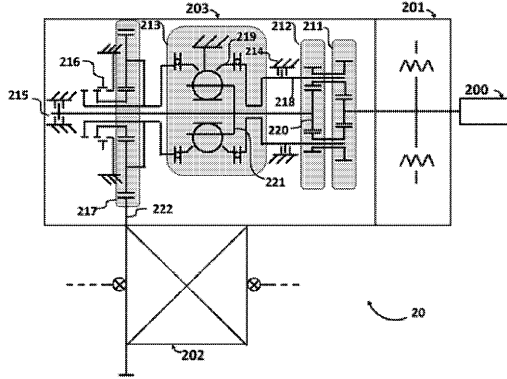


FIG. 4

【 図 5 】

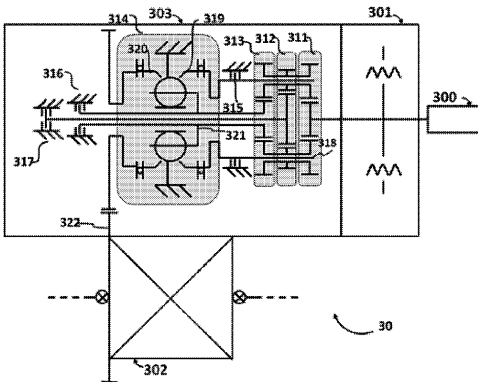


FIG. 5

【 図 7 】

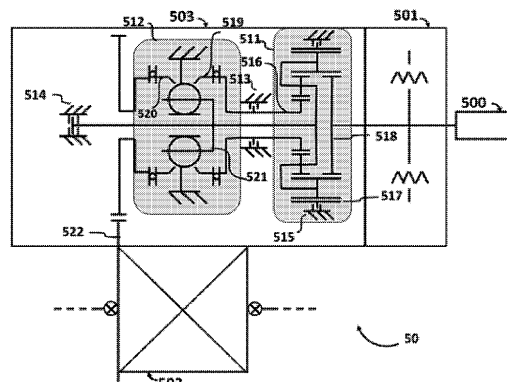


FIG. 7

【 図 6 】

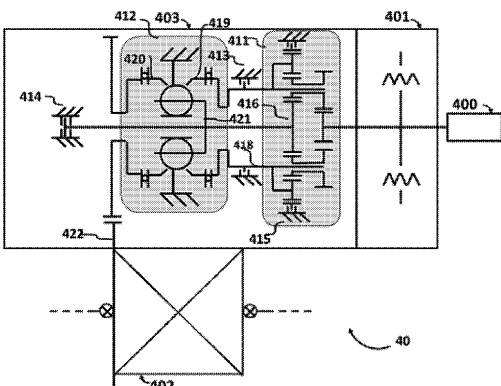


FIG. 6

【 図 8 】

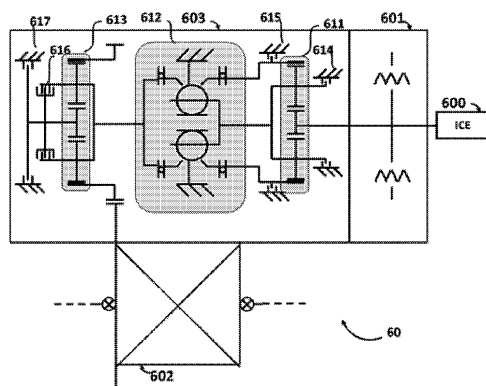


FIG. 8

フロントページの続き

- (72)発明者 クーパー, ケネス イー.
アメリカ合衆国 オハイオ 43615, トレド, ハイポイント ドライブ 4912
- (72)発明者 モーシェック, ティモシー ジェイ.
アメリカ合衆国 ミシガン 49024, ポーティジ, ダブリュー. セント アンドリュー
ス サークル 7687
- (72)発明者 フィリップス, アンドリュー ダブリュー.
アメリカ合衆国 ミシガン 48306, ロチェスター, ホーリー レーン 4130

審査官 藤村 聖子

- (56)参考文献 特開2008-249120(JP,A)
特開2004-360771(JP,A)
特表2010-538230(JP,A)
特開2011-153645(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16H 37/02
F16H 13/00-15/56