(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第6247690号
(P6247690)

(45)発行日　平成29年12月13日(2017.12.13)　(24)登録日　平成29年11月24日(2017.11.24)

(51)Int.Cl.		F I		
F16H 37/02	(2006.01)	F16H	37/02	R
F16H 15/28	(2006.01)	F16H	15/28	
F16H 3/64	(2006.01)	F16H	3/64	

請求項の数 20　(全 15 頁)

(21)出願番号	特願2015-531146 (P2015-531146)
(86)(22)出願日	平成25年9月3日 (2013.9.3)
(65)公表番号	特表2015-527552 (P2015-527552A)
(43)公表日	平成27年9月17日 (2015.9.17)
(86)国際出願番号	PCT/US2013/057868
(87)国際公開番号	WO2014/039448
(87)国際公開日	平成26年3月13日 (2014.3.13)
審査請求日	平成28年9月2日 (2016.9.2)
(31)優先権主張番号	61/697,917
(32)優先日	平成24年9月7日 (2012.9.7)
(33)優先権主張国	米国(US)
(31)優先権主張番号	61/779,687
(32)優先日	平成25年3月13日 (2013.3.13)
(33)優先権主張国	米国(US)

(73)特許権者　515062946
デーナ　リミテッド
アメリカ合衆国　オハイオ　４３５３７，マウミー，　ピー．オー．　ボックス　１０００
(74)代理人　100078282
弁理士　山本　秀策
(74)代理人　100113413
弁理士　森下　夏樹
(74)代理人　100181674
弁理士　飯田　貴敏
(74)代理人　100181641
弁理士　石川　大輔
(74)代理人　230113332
弁護士　山本　健策

最終頁に続く

(54)【発明の名称】出力連結動力経路を有するボール式ＣＶＴ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

パワートランスミッション装置であって、前記パワートランスミッション装置は、

動力入力シャフトと、

前記動力入力シャフトと係合される遊星ギヤセットと、

前記ギヤセットと係合されるバリエータと

を備え、

前記装置は、トルクを第１のトルク経路と第２のトルク経路との間で分割するように構成され、

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、

前記バリエータは、入力リングおよび出力リングを備え、

前記遊星ギヤセットは、一式の遊星ギヤと、前記一式の遊星ギヤおよび前記バリエータの前記入力リングと係合される太陽ギヤと、前記動力入力シャフトおよび前記一式の遊星ギヤと係合されるキャリアと、前記一式の遊星ギヤおよび前記バリエータの前記出力リングと係合されるリングギヤとを備えている、パワートランスミッション装置。

【請求項２】

前記第１のトルク経路は、前記動力入力シャフトから、前記遊星ギヤセットの前記キャリア、前記遊星ギヤセットの前記遊星ギヤ、前記遊星ギヤセットの前記太陽ギヤ、前記バリエータの前記入力リング、前記バリエータの前記出力リング、次いで、前記遊星ギヤセットの前記リングギヤへと通っている、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】
前記第２のトルク経路は、前記動力入力シャフトから、前記遊星ギヤセットの前記キャリア、前記遊星ギヤセットの前記遊星ギヤ、次いで、前記遊星ギヤセットの前記リングギヤへと通っている、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】
前記装置から動力を出力するためのギヤボックスをさらに備え、前記ギヤボックスは、前記遊星ギヤセットに連結されている、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５】
前記ギヤボックスは、前記遊星ギヤセットの前記リングギヤに連結されている、請求項４に記載のパワートランスミッション装置。
【請求項６】
前記ギヤボックスは、ディファレンシャルに連結されている、請求項４に記載のパワートランスミッション装置。
【請求項７】
前記ギヤボックスは、３速ギヤボックスを備えている、請求項４に記載のパワートランスミッション装置。
【請求項８】
パワートランスミッション装置であって、前記パワートランスミッション装置は、
動力入力シャフトと、
前記動力入力シャフトと係合される入力遊星ギヤセットと、
入力リングおよび出力リングを備え、かつ、前記入力遊星ギヤセットと係合される、傾斜するボール式バリエータと、
前記バリエータと係合される出力遊星ギヤセットと、
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２つのクラッチおよび１つのブレーキと
を備え、
前記装置は、複数のトルク経路間でトルクを分割するように構成され、
前記バリエータは、ねじり連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）を備えている、パワートランスミッション装置。
【請求項９】
前記入力遊星ギヤセットは、一式の入力遊星ギヤと、前記入力遊星ギヤおよび前記バリエータの前記入力リングと係合される入力太陽ギヤと、前記入力遊星ギヤおよび前記動力入力シャフトと係合される入力キャリアと、前記入力遊星ギヤと係合される入力リングギヤとを備え、
前記出力遊星ギヤセットは、一式の出力遊星ギヤと、前記動力入力シャフトおよび前記出力遊星ギヤと係合される出力太陽ギヤと、前記出力遊星ギヤおよび前記装置から動力を出力するためのギヤボックスと係合される出力キャリアと、前記出力遊星ギヤおよび前記バリエータの前記出力リングと係合される出力リングギヤとを備えている、請求項８に記載のパワートランスミッション装置。
【請求項１０】
前記入力遊星ギヤセットの前記入力リングギヤおよび前記出力遊星ギヤセットの前記出力リングギヤを係合する副軸をさらに備えている、請求項９に記載のパワートランスミッション装置。
【請求項１１】
前記２つのクラッチは、第１のクラッチおよび第２のクラッチを備え、前記第１のクラッチは、前記出力太陽ギヤを前記バリエータの前記出力リングと機械的に連結するように係合されるように構成され、前記第２のクラッチは、前記動力入力シャフトを前記出力太陽ギヤと機械的に連結するように係合されるように構成され、前記パワートランスミッシ

ョン装置は、前記パワートランスミッション装置の追加の動作モードを達成するために、前記出力太陽ギヤを保持する前記ブレーキをさらに備えている、請求項１０に記載のパワートランスミッション装置。
【請求項１２】
前記パワートランスミッション装置の前記複数の動作モードは、第１のモード、第２のモード、および第３のモードを備えている、請求項１１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、第２、および第３のモードは、連続可変トランスミッションモードを備えている、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のモードは、前記第１および第２のクラッチを解放しながら、前記ブレーキを係合することによって選択される、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】
前記第２のモードは、前記ブレーキおよび前記第１のクラッチを解放しながら、前記第２のクラッチを係合することによって選択される、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１６】
前記第３のモードは、前記ブレーキおよび前記第２のクラッチを解放しながら、前記第１のクラッチを係合することによって選択される、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１７】
トルクは、前記第１のモードおよび第３のモードでは、前記バリエータを通る第１の経路と、前記副軸を通る第２の経路とに分割される、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１８】
トルクは、前記第２のモードでは、前記バリエータを通る第１の経路と、前記副軸を通る第２の経路と、前記動力入力シャフトと前記出力遊星ギヤセットの前記出力太陽ギヤとの間の第３の経路とに分割される、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１９】
前記ギヤボックスは、ディファレンシャルと係合される、請求項９に記載のパワートランスミッション装置。
【請求項２０】
前記ギヤボックスは、３速ギヤボックスを備えている、請求項１９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】
【技術分野】
【０００１】
（関連出願）
本願は、米国仮出願第６１／６９７，９１７号（２０１２年９月７日出願）、米国仮出願第６１／７７９，６８７号（２０１３年３月１３日出願）の利益を主張し、これらの出願は、参照により本明細書に引用される。
【背景技術】
【０００２】
自動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。そのようなトランスミッションは、エンジン回転数が、車の消費量および排出量を制限するために調節される必要があるため、ますます複雑になりつつある。通常のトランスミッションにおけるエンジン回転数のより微妙な制御は、典型的には、ギヤを追加し、全体的複雑性およびコストを増加することのみによって行われる。６速手動トランスミッションは、したがって、８または９速自動トランスミッションと同じくらい頻繁となる。

【発明の概要】
【課題を解決するための手段】
【０００３】
特に、自動車両内における動力の伝達のためのシステム、デバイス、および方法が、提供される。本開示の種々の実施形態によると、動力は、トルクを２つ以上のトルク経路に分割することによって、典型的には、より小さくかつさらにより少ない機械構成要素を用いて、より円滑かつより効率的様式において、伝達されることができる。本明細書に説明される、または本開示を熟読することによって当業者に明白となる装置は、トランスアクスルまたは任意の他のタイプのトランスミッション内で使用され得る。
【０００４】
本開示の側面は、動力を伝達するための装置を提供する。本装置は、動力入力シャフトと、遊星ギヤセットと、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）等のバリエータとを備えている。ＣＶＴの側面は、参照することによってその全体として本明細書に組み込まれる、第６０／６１６，３９９号または第ＡＵ２０１１２２４０８３Ａ１号に説明されている。遊星ギヤセットは、典型的には、内燃エンジンからの動力入力シャフトと係合される。バリエータは、ギヤセットと係合される。本装置、特に、遊星ギヤセットおよびバリエータの構成は、トルクを第１のトルク経路と第２のトルク経路との間で分割するように構成される。

【０００５】
バリエータは、入力リングおよび出力リングを備え得る。遊星ギヤセットは、一式の遊星ギヤと、一式の遊星ギヤおよびバリエータの入力リングと係合される太陽ギヤと、動力入力シャフトおよび一式の遊星ギヤと係合されるキャリアと、一式の遊星ギヤおよびバリエータの出力リングと係合されるリングギヤとを備え得る。第１のトルク経路は、動力入力シャフトから、キャリア、遊星ギヤ、太陽ギヤ、入力リング、バリエータの出力リング、次いで、遊星ギヤセットのリングギヤへと通り得る。第２のトルク経路は、動力入力シャフトから、キャリア、遊星ギヤ、次いで、遊星ギヤセットのリングギヤへと通り得る。いくつかの実施形態では、装置から動力を出力するためのギヤボックスは、遊星ギヤセットに連結され得る。ギヤボックスは、遊星ギヤセットのリングおよび自動車両のディファレンシャルに連結され得る。ギヤボックスは、例えば、３速ギヤボックスであり得る。
【０００６】
本開示の別の側面は、動力を伝達する方法を提供する。典型的には、内燃エンジンからの入力シャフトが、駆動される。入力シャフトからのトルクは、第１のトルク経路と第２のトルク経路との間で分割される。第１および第２のトルク経路は、組み合わせられ、単一出力を形成する（すなわち、動力分割構成）。第１および第２のトルク経路は、本明細書に説明されるように、遊星ギヤセットの種々の構成要素および遊星ギヤセットに連結されたバリエータを通る。バリエータは、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）を備え得る。第１のトルク経路は、例えば、動力入力シャフトから、遊星ギヤセットのキャリア、遊星ギヤセットの遊星ギヤ、遊星ギヤセットの太陽ギヤ、バリエータの入力リング、バリエータの出力リング、次いで、遊星ギヤセットのリングギヤへと通り得る。第２のトルク経路は、例えば、動力入力シャフトから、遊星ギヤセットのキャリア、遊星ギヤセットの遊星ギヤ、次いで、遊星ギヤセットのリングギヤへと通り得る。
【０００７】
本開示のさらに別の側面は、パワートランスミッションのための装置を提供する。本装置は、動力入力シャフトと、動力入力シャフトと係合される入力遊星ギヤセットと、入力ギヤセットと係合されるバリエータと、バリエータと係合される出力遊星ギヤセットと、パワートランスミッション装置の複数の動作モード間で切り替えるための１つ以上のクラッチおよびブレーキとを備えている。本装置は、複数のトルク経路間でトルクを分割するように構成される。
【０００８】

バリエータは、入力リングおよび出力リングを備え得、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）であり得る。入力遊星ギヤセットは、一式の入力遊星ギヤと、入力遊星ギヤおよびバリエータの入力リングと係合される入力太陽ギヤと、入力遊星ギヤおよび動力入力シャフトと係合される入力キャリアと、入力遊星ギヤと係合される入力リングとを備え得る。出力遊星ギヤセットは、一式の出力遊星機構ギヤと、動力入力シャフトおよび出力遊星ギヤと係合される出力太陽ギヤと、出力遊星ギヤおよび装置から動力を出力するためのギヤボックスと係合される出力キャリアと、出力遊星およびバリエータの出力リングと係合される出力リングとを備え得る。パワートランスミッション装置はさらに、２つの遊星ギヤセットの入力リングおよび出力リングギヤを係合する副軸を備え得る。１つ以上のクラッチは、第１のクラッチおよび第２のクラッチを備え得る。第１のクラッチは、出力太陽ギヤをバリエータの出力リングと係合するように係合されるように構成され得る。第２のクラッチは、動力入力シャフトを出力太陽ギヤと係合するように係合されるように構成され得る。パワートランスミッション装置はさらに、パワートランスミッション装置の追加の動作モードを達成するために、出力太陽を保持するブレーキを備え得る。パワートランスミッション装置はさらに、出力遊星ギヤセットの出力キャリアならびに自動車両のディファレンシャルに連結された３速ギヤボックス等のギヤボックスを備え得る。

【０００９】

パワートランスミッション装置の複数の動作モードは、第１のモード、第２のモード、および第３のモードを備え得る。第１、第２、および第３のモードは、種々の連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）モードを備え得る。第１のモードは、第１および第２のクラッチを解放しながら、ブレーキを係合することによって、選択され得る。第２のモードは、ブレーキおよび第１のクラッチを解放しながら、第２のクラッチを係合することによって、選択され得る。第３のモードは、ブレーキおよび第２のクラッチを解放しながら、第１のクラッチを係合することによって、選択され得る。

【００１０】

本実施形態では、トルクは、第１および第３のモードでは、２つの経路、すなわち、バリエータを通る第１の経路と、副軸を通る第２の経路とに分割され得る。トルクはまた、代わりに、第２のモードでは、３つの経路、すなわち、バリエータを通る第１の経路と、副軸を通る第２の経路と、動力入力シャフトと出力遊星ギヤセットの出力太陽ギヤとの間の第３の経路とに分割され得る。

【００１１】

本明細書に提供されるのは、本明細書に説明される実施形態のいずれか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、パワートランスミッション装置を備えている、車両である。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であろう、パワートランスミッション装置（可変トランスミッション）の実施形態が、種々の車両駆動系における使用のために検討される。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、原動機付き自転車、スクーター、オートバイ、自動車、電気自動車、トラック、四輪駆動車（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、航空機、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得る。

【００１２】

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）またはリーブ駆動機、トロイダルまたはころ軸受ベースのＣＶＴ（Ｅｘｔｒｏｉｄ　ＣＶＴ）、磁気ＣＶＴまたはｍＣＶＴ、ラチェットＣＶＴ、静水圧ＣＶＴ、Ｎａｕｄｉｃインクリメンタ ＣＶＴ（ｉＣＶＴ）、コーンＣＶＴ、ラジアルころ軸受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。

【００１３】

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、トラクション流体を備えている。

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、

動力入力シャフトと、

前記動力入力シャフトと係合される遊星ギヤセットと、

前記ギヤセットと係合されるバリエータと

を備え、

前記装置は、トルクを第１のトルク経路と第２のトルク経路との間で分割するように構成されている、装置。

（項目２）

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３）

前記バリエータは、入力リングおよび出力リングを備えている、項目１に記載のパワートランスミッション装置。

（項目４）

前記遊星ギヤセットは、一式の遊星ギヤと、前記一式の遊星ギヤおよび前記バリエータの前記入力リングと係合される太陽と、前記動力入力シャフトおよび前記一式の遊星ギヤと係合されるキャリアと、前記一式の遊星ギヤおよび前記バリエータの前記出力リングと係合されるリングギヤとを備えている、項目３に記載のパワートランスミッション装置。

（項目５）

前記第１のトルク経路は、前記動力入力シャフトから、前記遊星ギヤセットの前記キャリア、前記遊星ギヤセットの前記遊星ギヤ、前記遊星ギヤセットの前記太陽ギヤ、前記バリエータの前記入力リング、前記バリエータの前記出力リング、次いで、前記遊星ギヤセットの前記リングギヤへと通っている、項目４に記載のパワートランスミッション装置。

（項目６）

前記第２のトルク経路は、前記動力入力シャフトから、前記遊星ギヤセットの前記キャリア、前記遊星ギヤセットの前記遊星ギヤ、次いで、前記遊星ギヤセットの前記リングギヤへと通っている、項目４に記載のパワートランスミッション装置。

（項目７）

前記装置から動力を出力するためのギヤボックスをさらに備え、前記ギヤボックスは、前記遊星ギヤセットに連結されている、項目４に記載のパワートランスミッション装置。

（項目８）

前記ギヤボックスは、前記遊星ギヤセットの前記リングギヤに連結されている、項目７に記載のパワートランスミッション装置。

（項目９）

前記ギヤボックスは、ディファレンシャルに連結されている、項目７に記載のパワートランスミッション装置。

（項目１０）

前記ギヤボックスは、３速ギヤボックスを備えている、項目７に記載のパワートランスミッション装置。

（項目１１）

動力を伝達する方法であって、

入力シャフトを駆動させることと、

前記入力シャフトからのトルクを第１のトルク経路と第２のトルク経路との間で分割することと、

前記第１および第２のトルク経路を組み合わせ、単一出力を形成することと

を含む、方法。

（項目１２）
前記第１および第２のトルク経路は、遊星ギヤセットおよび前記遊星ギヤセットに連結されたバリエータを通っている、項目１１に記載の動力伝達方法。
（項目１３）
バリエータは、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）を備えている、項目１２に記載の動力伝達方法。
（項目１４）
前記第１のトルク経路は、前記動力入力シャフトから、前記遊星ギヤセットのキャリア、前記遊星ギヤセットの一式の遊星ギヤ、前記遊星ギヤセットの太陽ギヤ、前記バリエータの入力リング、前記バリエータの出力リング、次いで、前記遊星ギヤセットのリングギヤへと通っている、項目１３に記載の動力伝達方法。
（項目１５）
前記第２のトルク経路は、前記動力入力シャフトから、前記遊星ギヤセットのキャリア、前記遊星ギヤセットの一式の遊星ギヤ、次いで、前記遊星ギヤセットのリングギヤへと通っている、項目１３に記載の動力伝達方法。
（項目１６）
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と係合される入力遊星ギヤセットと、
前記入力ギヤセットと係合されるバリエータと、
前記バリエータと係合される出力遊星ギヤセットと、
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つ以上のクラッチおよびブレーキと
を備え、
前記装置は、複数のトルク経路間でトルクを分割するように構成されている、装置。
（項目１７）
前記バリエータは、入力リングおよび出力リングを備えている、項目１６に記載のパワートランスミッション装置。
（項目１８）
前記バリエータは、ねじり連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）を備えている、項目１６に記載のパワートランスミッション装置。
（項目１９）
前記入力遊星ギヤセットは、一式の入力遊星ギヤと、前記入力遊星ギヤおよび前記バリエータの入力リングと係合される入力太陽と、前記入力遊星ギヤおよび前記動力入力シャフトと係合される入力キャリアと、前記入力遊星ギヤと係合される入力リングギヤとを備え、
前記出力遊星ギヤセットは、一式の出力遊星ギヤと、前記動力入力シャフトおよび前記出力遊星と係合される出力太陽ギヤと、前記出力遊星ギヤおよび前記装置から動力を出力するためのギヤボックスと係合される出力キャリアと、前記出力遊星ギヤおよび前記バリエータの出力リングと係合される出力リングギヤとを備えている、
項目１６に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２０）
前記２つの遊星ギヤセットの前記入力リングおよび前記出力リングギヤを係合する副軸をさらに備えている、項目１９に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２１）
前記１つ以上のクラッチは、第１のクラッチおよび第２のクラッチを備え、前記第１のクラッチは、前記出力太陽を前記バリエータの出力リングと機械的に連結するように係合されるように構成され、前記第２のクラッチは、前記動力入力シャフトを前記出力太陽と機械的に連結するように係合されるように構成され、前記パワートランスミッション装置は、前記パワートランスミッション装置の追加の動作モードを達成するために、前記出力

太陽を保持するブレーキをさらに備えている、項目２０に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２２）
前記パワートランスミッション装置の前記複数の動作モードは、第１のモード、第２のモード、および第３のモードを備えている、項目２１に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２３）
前記第１、第２、および第３のモードは、連続可変トランスミッションモードを備えている、項目２２に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２４）
前記第１のモードは、前記第１および第２のクラッチを解放しながら、前記ブレーキを係合することによって選択される、項目２２に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２５）
前記第２のモードは、前記ブレーキおよび前記第１のクラッチを解放しながら、前記第２のクラッチを係合することによって選択される、項目２２に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２６）
前記第３のモードは、前記ブレーキおよび前記第２のクラッチを解放しながら、前記第１のクラッチを係合することによって選択される、項目２２に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２７）
トルクは、前記第１および第３のモードでは、前記バリエータを通る第１の経路と、前記副軸を通る第２の経路とに分割される、項目２２に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２８）
トルクは、前記第２のモードでは、前記バリエータを通る第１の経路と、前記副軸を通る第２の経路と、前記動力入力シャフトと前記出力遊星ギヤセットの前記出力太陽ギヤとの間の第３の経路とに分割される、項目２２に記載のパワートランスミッション装置。
（項目２９）
前記出力遊星ギヤセットの前記出力キャリアと係合されるギヤボックスをさらに備えている、項目１９に記載のパワートランスミッション装置。
（項目３０）
前記ギヤボックスは、ディファレンシャルと係合される、項目２９に記載のパワートランスミッション装置。
（項目３１）
前記ギヤボックスは、３速ギヤボックスを備えている、項目２９に記載のパワートランスミッション装置。
（項目３２）
トラクション流体潤滑剤をさらに備えている、項目１－１０、１６－３１のいずれかに記載のパワートランスミッション装置。
（項目３３）
項目１－１０、１６－３１のいずれかに記載のパワートランスミッション装置を備えている車両。

【００１４】
（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組み込ま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組み込まれる。
【図面の簡単な説明】

【００１５】
本発明の新規特徴は、添付の請求項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、例証的実施形態を記載する、本発明の原理が利用される、以下の発明を実施するための形態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、連続可変遊星機構（ＣＶＰ）バリエータの側面断面図である。
【図２】図２は、図１のＣＶＰバリエータのボールおよびリングの拡大側面断面図である。
【図３】図３は、自動車内で使用される連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）のブロック図である。
【図４】図４は、自動車内で使用される、本開示のある実施形態による、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）のブロック図である。
【図５】図５は、図４のＣＶＴの車速線図のグラフである。
【図６】図６は、自動車内で使用される、本開示の別の実施形態による、連続可変トランスミッション（ＣＶＴ）のブロック図である。
【図７】図７は、図６のＣＶＴの入力遊星機構ギヤの車速線図のグラフである。
【図８】図８は、その異なるモードにおける図６のＣＶＴの出力遊星機構ギヤの車速線図のグラフである。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
自動車車両上で一般に使用される自動および手動トランスミッションに加え、連続可変トランスミッションまたはＣＶＴが開発されている。それらのＣＶＴは、可変プーリを伴うベルト、トロイダル形状、円錐形状等の多くのタイプである。ＣＶＴの原理は、エンジンが、車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、その最も効率的回転速度で稼働する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、比をシフトするために係合解除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にいかなる中断も伴わずに、最小比から最大比に比を変化させることができる。ＣＶＴの具体的使用は、無段可変トランスミッションまたは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。
【００１７】
手動トランスミッション、自動トランスミッション、およびＣＶＴを含む、多くの現在使用されている自動車両トランスミッションでは、動力およびトルクは、円滑または効率的様式で伝達されない。これは、燃料効率を低減させ得、円滑ではない乗り心地をもたらし得る。したがって、円滑かつ効率的な動力およびトルク伝達のための改良された自動車両トランスミッションが、所望される。
【００１８】
本開示内において、我々は、Ｆａｌｌｂｒｏｏｋ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｉｅｓ, Ｉｎｃ．が、参考文献第ＵＳ６０／６１６，３９９号および第ＡＵ２０１１２２４０８３Ａ１号の特許に対して適用した、連続可変遊星機構のためのＣＶＰとしても知られる、ボール式ＣＶＴに基づく新しい駆動系構成を紹介する。このＣＶＴは、図１に示されるように、用途に応じて、ある数のボール９９７（例えば、３－１５個のボール）と、入力９９５および出力９９６として、ボール９９７と接触する円錐形表面を伴う、２つのディスク９９５、９９６と、アイドラ９９９とを備えている。ボールは、車軸９９８上に搭載され、それら自体は、ケージまたはキャリア内に保持され、ボールの軸を傾斜させることによって、比を変更することが可能である。アイドラ９９９は、ケージ内のボールの下方に位置する。Ｍｉｌｎｅｒによって生産されるが、若干、異なるもの等、他のタイプのボールＣＶＴもまた、存在する。

【００１９】
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、ボールを通して、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（１：１）であり、軸が傾斜させられると、軸と接点との間の距離が変化し、全体的比を修正する。（入力半径＞出力半径＝アンダードライブ；入力半径＜出力半径＝オーバードライブ）。ボールの軸は全て、ケージ内に含まれる機構によって同時に傾斜させられる。
【００２０】
車内では、ＣＶＴ１０３は、ＣＶＰ（連続可変遊星機構）を含み、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。ＣＶＴ１０３に深刻な損傷を及ぼし得る伝達トルクピークおよび振動を回避するために、ねじりダンパ１０１が、エンジンとＣＶＴ１０３との間に導入される必要がある。いくつかの構成では、このダンパ１０１は、始動機能のためのクラッチと連結されることができる。
【００２１】
図４に描写される１つの構成は、遊星ギヤセット８を使用し、トルクを２つの異なる経路間で分割する。動力の一部は、ＣＶＰ５を通る一方、他の一部は、より高い効率で、直接、遊星ギヤセット８から、機械的経路を通って、出力に渡るであろう。この動力分割は、比較的に小型のＣＶＰを可能にし、トランスミッションの本来の効率を増加させる。その構成の中心部品は、本書で前述されたバリエータ５である。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。
【００２２】
本構成は、ＣＶＰ機能を果たす１つのみのモードを使用する。低速および逆進エリア内で速度範囲を拡張するために、３速ギヤボックス２２が、ＣＶＰの後に追加されることができる。本構成は、ＩＶＰモードを有していないので、スリッピングクラッチまたはトルクコンバータが、随意に、停止からの始動を可能にするために使用される。

【００２３】
内燃エンジン（ＩＣＥ）は、キャリア３に結合され、順に、キャリア３は、遊星ギヤセット８の遊星１に結合される。遊星ギヤセット８の太陽２は、バリエータ入力リング６に接続される。遊星ギヤセット８のリング４は、バリエータ出力リング７に結合される。この共通リング７は、３速ギヤボックスに接続され、広がり（ｓｐｒｅａｄ）を増加させ、より高い逆進速度を可能にする。
【００２４】
図５は、遊星ギヤセット８の車速線図を示す。３つの水平軸は、それぞれ、下から上に、太陽回転速度、キャリア回転速度、およびリング回転速度を表す。キャリアは、入力であり、典型的には、常時、ＩＣＥ速度で回転する。リングは、出力であり、３速ギヤボックスに結合される。達成可能な出力速度は、２つの点線の対角線間の対角陰影で上水平軸上に記載される。上水平軸上に記載される破線領域は、追加のギヤボックスによって補完されることができる。上水平軸上に記載される点線領域は、スリッピングクラッチまたはトルクコンバータによって補完される必要がある。
【００２５】
本デバイスは、連続的にその比を変更させ、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。手動または自動トランスミッションでは、いくつかの所定の離散比のみ、利用可能であり、パワートランスミッションの中断が、比をシフトさせるために必要とされる。概して、本デバイスにおける動力中断は、追加のギヤボックスのギヤシフトの間のみ生じる。本構成の他の利点は、非常に小型のバリエータが選定されることができることである。広がりは、追加の（より小さい）ギヤ

ボックスが追加され、トランスミッションの本来の効率が、動力分割デバイス内でＣＶＰを使用することによって増加させられ、したがって、動力の一部をより効率的機械的経路を通って渡らせる場合、従来のギヤボックスと同様である。本来の効率は、バリエータ入力リングが、太陽に接続され、トルクがより低く、したがって、より多くの動力が、機械的経路（リング）を通して伝達されるため、高くなるであろう。

【００２６】

別の実施形態構成（図６に描写される）は、２つの遊星ギヤセット（入力遊星ギヤセット１０、出力遊星ギヤセット１２）を使用して、トルクを異なる経路間で分割する。入力遊星ギヤセット１０は、遊星１ａと、太陽２ａと、キャリア３ａと、リング４ａとを含む。同様に、出力遊星ギヤセット１２は、遊星１ｂと、太陽２ｂと、キャリア３ｂと、リング４ｂとを含む。動力の一部は、ＣＶＰ５を通る一方、他の一部は、より高い効率で、機械的経路を通って出力に渡るであろう。２つのクラッチ（第１のクラッチ１６、第２のクラッチ１８）および１つのブレーキ１４が、３つの異なるＣＶＰモードを有するために必要とされ得る。この動力分割は、より小さいＣＶＰを有し、トランスミッションの本来の効率を増加させることを可能にする。その構成の中心部品は、本書に前述されるバリエータである。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。

【００２７】

ＣＶＰ機能を果たす、３つのモードが存在する。前進低速度および逆進速度を可能にするために、３速ギヤボックスが、ＣＶＰ後に追加される。本構成は、ＩＶＰモードを有していないので、スリッピングクラッチまたはトルクコンバータが、停止からの始動および低速度を可能にするために使用されることができる。

【００２８】

ＩＣＥは、入力遊星ギヤセット１０のキャリア３ａに結合され、第２のクラッチ１８を通して、出力遊星ギヤセット１２の太陽２に結合されることができる。入力遊星ギヤセット１０の太陽２ａは、バリエータ入力リングに結合される一方、バリエータ出力リングは、出力遊星ギヤセット１２のリング４ｂに接続される。それぞれ、２つの遊星ギヤセット１０、１２のリング４ａ、４ｂの両方は、副軸２０を用いて結合される。バリエータ出力リングはまた、第１のクラッチ１６を係合することによって、出力遊星機構太陽２ｂに接続されることができる。ブレーキ１４は、出力遊星機構太陽２ｂを保持し、追加のモードを行うことを可能にする。出力は、出力遊星機構のキャリア３ｂによって行われ、直接、追加の３速ギヤボックス２２に結合される。

【００２９】

３つのモードは、２つのクラッチ１６、１８のうちの１つまたはブレーキ１４を係合し、他の２つを解放することによって選択される。第１のモード（ＣＶＰ１）は、ブレーキ１４を係合し、したがって、出力遊星ギヤセット１２の太陽２ｂを固定して保持することによって得られる。第２のモード（ＣＶＰ２）は、第２のクラッチ１８を係合し、その他を解放することによって選択される一方、第３のモード（ＣＶＰ３）は、第１のクラッチ１６を係合することによって選択される。第１および第３のモードでは、動力の一部は、ＣＶＰ５を通って渡り、その一部は、副軸２０を通る。第２のモード（ＣＶＰ２）では、追加の動力経路が、ＩＣＥと出力遊星ギヤセット１２の太陽２ｂとの間に作成され、したがって、動力を２回分割する。出力遊星ギヤセット１２は、それらの異なる経路をそのキャリア３ｂ上の単一出力に組み合わせる。

【００３０】

図７は、入力遊星ギヤセット１０の車速線図を示す。３つの水平軸は、それぞれ、下から上に、太陽２ａ回転速度、キャリア３ａ回転速度、およびリング４ａ回転速度を表す。入力遊星ギヤセット１０のキャリア３ａは、直接、ＩＣＥに接続される。リング４ａ速度は、ＣＶＰ比の関数として決定され、次いで、直接、副軸２０を通して、出力遊星機構リング４ｂに適用される。

【００３１】

図８は、３つのモードのための出力遊星ギヤセット１２の車速線図を示す。本図は、モードＣＶＰ１を示し、太陽２ｂは、ブレーキ１４によって保持され、達成可能出力速度は、キャリア３ｂ軸上で観察されることができる。モードＣＶＰ２は、出力遊星ギヤセット１２の太陽２ｂをＩＣＥに接続することによって選択される。これを行うことによって達成可能な出力速度は、テキストＣＶＰ２とともに、キャリア３ｂ軸に示される。最後に、モードＣＶＰ３は、出力遊星ギヤセット１２の太陽２ｂおよびリング４ｂを結合することによって係合される。出力遊星ギヤセット１２は、次いで、全体として回転し、出力速度がリング４ｂ速度と等しくなる。

【００３２】

追加のギヤボックス２２が、広がりを増加させるために追加され、より低い前進速度および逆進を可能にする。本概念は、ＩＶＰ機能を有していないので、スリッピングクラッチまたはトルクコンバータが、停止から始動させるため、および超低駆動速度を有するために必要とされ得る。

【００３３】

３つのモード間の遷移は、単に、クラッチ１６、１８のうちの１つまたはブレーキ１４を閉鎖し、その他を解放することによって行われることができる。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。手動または自動トランスミッションでは、いくつかの所定の離散比のみ、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。概して、本デバイスにおける動力中断は、追加のギヤボックス２２のギヤシフトの間のみ生じる。本構成の他の利点は、非常に小型のバリエータが選定されることができることである。広がりは、追加の（より小さい）ギヤボックスが追加され、トランスミッションの本来の効率が、動力分割デバイス内でＣＶＰを使用することによって増加させ、したがって、動力の一部をより効率的機械的経路を通って渡らせる場合、従来のギヤボックスと同様である。本来の効率は、バリエータ入力リングが、太陽２ａに接続され、トルクがより低く、したがって、より多くの動力が、機械的経路（リング）を通して伝達されるため、高くなるであろう。本構成の追加の特徴は、ＣＶＰ２モードでは、動力分割が、２回生じることである。

【００３４】

本明細書に提供されるのは、本明細書に説明される実施形態のいずれか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、パワートランスミッション装置を備えている、車両である。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であろう、パワートランスミッション装置（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、原動機付き自転車、スクーター、オートバイ、自動車、電気自動車、トラック、四輪駆動車（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、航空機、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得る。

【００３５】

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）またはリーブ駆動機、トロイダルまたはころ軸受ベースのＣＶＴ（Ｅｘｔｒｏｉｄ　ＣＶＴ）、磁気ＣＶＴまたはｍＣＶＴ、ラチェットＣＶＴ、静水圧ＣＶＴ、Ｎａｕｄｉｃインクリメンタ ＣＶＴ（ｉＣＶＴ）、コーンＣＶＴ、ラジアルころ軸受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。

【００３６】

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、トラクション流体を備えている。

【００３７】

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であろう。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であろう。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、本発明を実践する際に採用され得ることを理解されたい。以下の請求項は、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。

【図１】

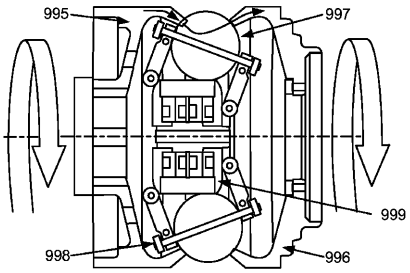

FIG. 1

【図２】

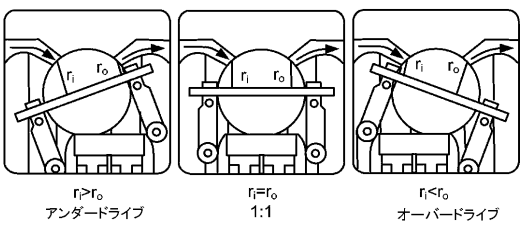

FIG. 2

【図３】

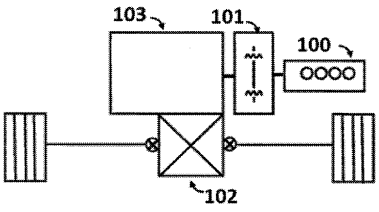

FIG. 3

【図４】

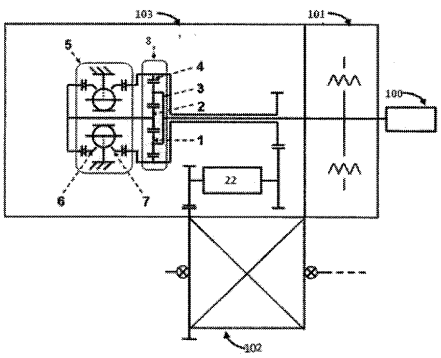

FIG. 4

【図５】

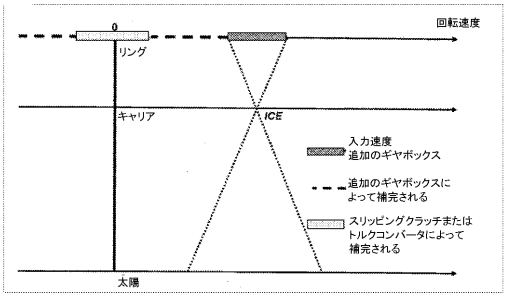

FIG. 5

【図６】

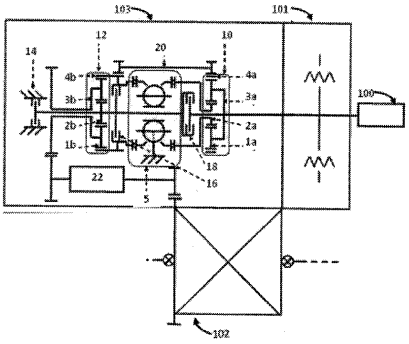

FIG. 6

【図７】

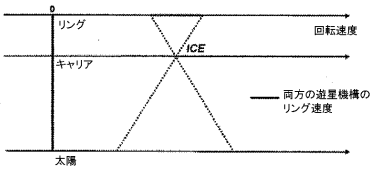

FIG. 7

【図８】

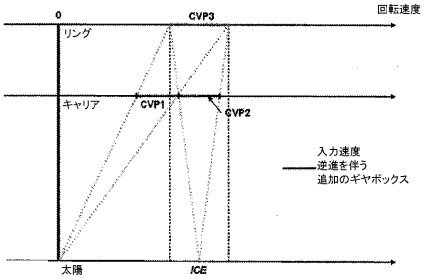

FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者　フェルスタイエ，　マルク　エール．　イェー．
ベルギー国　ベー－８０２０　オーストカンプ，　リヴィールストラート　７
(72)発明者　ビルティアウヴ，　マティアス　ヴェー．　イェー．
ベルギー国　ベー－８８３０　ホーフレーデ，　ルーセラーレストラート　６８ベー

審査官　前田　浩

(56)参考文献　特開２０１１－１５３６４５（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－９９７６０（ＪＰ，Ａ）
米国特許第２０６０８８４（ＵＳ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｆ１６Ｈ　３７／０２
Ｆ１６Ｈ　３／６４
Ｆ１６Ｈ　１５／２８