

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-65317
(P2023-65317A)

(43)公開日 令和5年5月12日(2023.5.12)

(51)国際特許分類		F I		テーマコード (参考)	
F 1 6 H	3/08 (2006.01)	F 1 6 H	3/08	3 D 0 4 3	
B 6 0 K	17/28 (2006.01)	B 6 0 K	17/28	Z	3 J 5 2 8
B 6 0 L	15/20 (2006.01)	B 6 0 L	15/20	S	5 H 1 2 5
		B 6 0 L	15/20	K	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全16頁)					
(21)出願番号 特願2022-167728(P2022-167728)			(71)出願人 512272672		
(22)出願日 令和4年10月19日(2022.10.19)			ボルボトラックコーポレーション		
(31)優先権主張番号 21204924.1			スウェーデン国, 4 0 5 0 8 イエテボリ		
(32)優先日 令和3年10月27日(2021.10.27)			(74)代理人 100099623		
(33)優先権主張国・地域又は機関 欧州特許庁(EP)			弁理士 奥山 尚一		
			(74)代理人 100168642		
			弁理士 関谷 充司		
			(74)代理人 100169018		
			弁理士 網屋 美湖		
			(74)代理人 100217076		
			弁理士 宅間 邦俊		
			(72)発明者 ヨハン・フォルケソン		
			スウェーデン国, スケーン, コーキリフ		
			スリッド 7		
			(72)発明者 アンデシュ・ヘドマン		
			最終頁に続く		

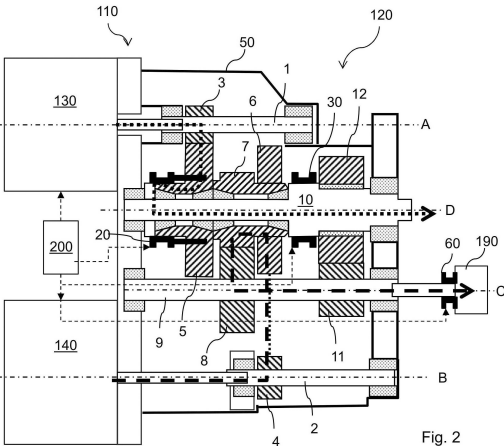
(54)【発明の名称】 パワートレイン、パワートレインを制御する方法、及び車両

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 パワーテイクオフ機構を備える車両用の改良されたパワートレインを提供する

【解決手段】 本発明は、車両用のパワートレイン（1 1 0）であって、第1の動作モードにおいて、該第1のギヤ係合機構は、上記第1の出力シャフト歯車を上記出力シャフトに回転接続する、第1の状態にあり、該第2のギヤ係合機構は、上記出力シャフトを上記第2及び第3の出力シャフト歯車から回転分離する、ニュートラル状態にあり、当該パワートレインのうち、上記第1及び第2のパワーユニットの双方に駆動接続される部品はない、第1及び第2のギヤ係合機構（2 0、3 0）と、を含む、トランスミッション（1 2 0）と、を備える、パワートレインに関する。

【選択図】 図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両（１００）用のパワートレイン（１１０）であって、

第１のパワーユニット（１３０）と、

第２のパワーユニット（１４０）と、

前記車両（１００）の従動車軸（１７０）を駆動するプロペラシャフト（１６０）と、

パワーテイクオフ機構（１９０）と、

トランスミッション（１２０）であって、

前記第１のパワーユニット（１３０）に駆動接続された第１の入力シャフト（１）、
前記第２のパワーユニット（１４０）に駆動接続された第２の入力シャフト（２）、前記
プロペラシャフト（１６０）に駆動接続された出力シャフト（１０）、及び、前記パワー
テイクオフ機構（１９０）が駆動接続可能であるか又は駆動接続されたカウンタシャフト
（９）と、

10

前記第１の入力シャフト（１）に配置された第１の入力シャフト歯車（３）と、

前記第２の入力シャフト（２）に配置された第２の入力シャフト歯車（４）と、

前記カウンタシャフト（９）に配置された第１及び第２のカウンタシャフト歯車（８
、１１）であって、前記第１のカウンタシャフト歯車（８）は、前記第２の入力シャフト
歯車（４）と駆動接続して配置されているか又は配置可能である、第１及び第２のカウ
ンタシャフト歯車（８、１１）と、

前記出力シャフト（１０）に回転可能に配置された１組の出力シャフト歯車であって
、少なくとも、

20

前記第１の入力シャフト歯車（３）と駆動接続して配置された第１の出力シャフト歯
車（５）、

前記第１のカウンタシャフト歯車（８）と駆動接続して配置された第２の出力シャフ
ト歯車（７）、及び

前記第２のカウンタシャフト歯車（１１）と駆動接続して配置された第３の出力シャ
フト歯車（１２）を含む、１組の出力シャフト歯車と、

第１のギヤ係合機構（２０）及び第２のギヤ係合機構（３０）であって、

前記トランスミッション（１２０）の第１の動作モードにおいて、前記第１のギヤ係
合機構（２０）は、前記第１のギヤ係合機構が、前記第１の出力シャフト歯車（５）を前
記出力シャフト（１０）に回転接続する、第１のギヤ係合機構の第１の状態にあり、前記
第２のギヤ係合機構（３０）は、前記第２のギヤ係合機構が、前記出力シャフト（１０）
を前記第２の出力シャフト歯車（７）及び前記第３の出力シャフト歯車（１２）から回転
分離する、第２のギヤ係合機構のニュートラル状態にあり、そのため、前記第１の動作モ
ードにおいて、前記パワートレイン（１１０）のうち、前記第１及び第２のパワーユニッ
ト（１３０、１４０）の双方に駆動接続される部品はない、第１のギヤ係合機構（２０）
及び第２のギヤ係合機構（３０）と、
を含む、トランスミッション（１２０）と、
を備える、パワートレイン。

30

【請求項 2】

40

前記第２のギヤ係合機構（３０）はさらに、

前記第２のギヤ係合機構が、前記第２の出力シャフト歯車（７）を前記出力シャフト（
１０）に回転接続するとともに、トルクが、前記第２のカウンタシャフト歯車（１１）及
び前記第３の出力シャフト歯車（１２）のいずれをも用いることなく、前記第２の入力シャ
フト（２）から前記第２の入力シャフト歯車（４）を介して前記出力シャフト（１０）
に伝達可能である、第２のギヤ係合機構の第１の状態と、

前記第２のギヤ係合機構が、前記第３の出力シャフト歯車（１２）を前記出力シャフト
（１０）に回転接続するとともに、トルクが、前記第２の入力シャフト（２）から、少な
くとも前記第２の入力シャフト歯車（４）、前記第２のカウンタシャフト歯車（１１）及
び前記第３の出力シャフト歯車（１２）を介して、前記出力シャフト（１０）に伝達可能

50

である、第 2 のギヤ係合機構の第 2 の状態と、
に、選択的に設定可能である、請求項 1 に記載のパワートレイン。

【請求項 3】

前記第 1 のギヤ係合機構（20）はさらに、

前記第 1 のギヤ係合機構が、少なくとも前記第 1 の出力シャフト歯車（5）を前記出力シャフト（10）から回転分離する、第 1 のギヤ係合機構のニュートラル状態と、

前記第 1 のギヤ係合機構が、前記第 1 の出力シャフト歯車（5）を前記第 2 の出力シャフト歯車（7）に回転接続する、第 1 のギヤ係合機構の第 2 の状態と、
に、選択的に設定可能である、請求項 1 又は 2 に記載のパワートレイン。

【請求項 4】

前記第 1 のギヤ係合機構の第 2 の状態では、トルクは、前記第 1 の入力シャフト（1）から前記カウンタシャフト（9）を介して前記出力シャフト（10）に伝達可能である、請求項 3 に記載のパワートレイン。

【請求項 5】

前記第 1 の入力シャフト歯車（3）は、前記第 1 の入力シャフト（1）と共同回転のために固定され、及び／又は、前記第 2 の入力シャフト歯車（4）は、前記第 2 の入力シャフト（2）と共同回転のために固定される、請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

【請求項 6】

前記第 1 のカウンタシャフト歯車（8）は、前記カウンタシャフト（9）と共同回転のために固定され、及び／又は、前記第 2 のカウンタシャフト歯車（11）は、前記カウンタシャフト（9）と共同回転のために固定される、請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

【請求項 7】

前記第 2 の出力シャフト歯車（7）は、前記第 1 のカウンタシャフト歯車（8）と噛み合い係合して配置され、及び／又は、前記第 3 の出力シャフト歯車（12）は、前記第 2 のカウンタシャフト歯車（11）と噛み合い係合して配置される、請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

【請求項 8】

前記パワートレインは、前記出力シャフト（10）に回転可能に配置された第 4 の出力シャフト歯車（6）をさらに備え、前記第 4 の出力シャフト歯車（6）は、前記第 2 の出力シャフト歯車（7）と共同回転のために固定され、前記第 2 の入力シャフト歯車（4）は、前記第 4 の出力シャフト歯車（6）と駆動接続して配置される、請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

【請求項 9】

前記歯車は、前記第 1 の入力シャフト（1）と前記第 1 の出力シャフト歯車（5）との間のトルク伝達の速度比が前記第 2 の入力シャフト（2）と前記第 2 の出力シャフト歯車（7）との間のトルク伝達の速度比よりも高くなるように寸法決めされる、請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

【請求項 10】

前記第 1 の入力シャフト（1）及び前記第 2 の入力シャフト（2）は、非同軸に配置される、請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

【請求項 11】

前記パワーテイクオフ機構（190）は、前記パワーテイクオフ機構（190）を前記カウンタシャフト（9）に駆動接続する、選択的に係合可能なクラッチ（60）を含む、請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

【請求項 12】

前記第 1 及び第 2 のパワーユニット（130、140）のうちの少なくとも一方が電気機械であるか、又は、前記第 1 及び第 2 のパワーユニット（130、140）の双方が電気機械である、請求項 1 から 11 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン。

10

20

30

40

50

【請求項 13】

請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン（110）を備えた車両（100）。

【請求項 14】

請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載のパワートレイン（110）を制御する方法であって、

第 1 のギヤ係合機構（20）を第 1 のギヤ係合機構の第 1 の状態に制御し、第 2 のギヤ係合機構（30）を第 2 のギヤ係合機構のニュートラル状態に制御することと、

プロペラシャフト（160）を駆動するために要求される第 1 の回転速度又はトルクに第 1 のパワーユニット（130）を制御することと、

パワーテイクオフ機構（190）を駆動するように要求に応じて第 2 のパワーユニット（140）を第 2 の回転速度又はトルクに制御することと、

を含む、方法。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の方法を行うように構成されたパワートレイン制御装置（200）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パワートレイン、パワートレインを制御する方法、パワートレイン制御装置、及び車両に関する。

【0002】

本発明は、トラック、バス、及び建設機械のような大型車両に適用できる。本発明はトラックに関して説明されるが、本発明はこの種の車両に限定されるものではなく、バス、トレーラ、ホイールローダ、パワーショベル等のような他の車両にも用いることができる。

【背景技術】

【0003】

電動式又は部分電動式の大型車両がますます一般的になりつつある。大型車両については、車両の推進のために 1 つよりも多くの電気機械を設けることが望ましく、また、動力取り出しのために補助システムに電力を供給することも望ましいことがある。2 つのパワーユニットを含むかかるパワートレイン内に、電気機械のうちの各電気機械から、車両の従動車軸を推進するのに用いられる共通の出力シャフトにトルクを伝達する、共通のトランスミッションを設けることができる。

【0004】

米国特許出願公開第 2009 / 0019967 号には、2 つの電気機械と、電気機械のそれぞれから、車両を駆動する共通の出力シャフトへのトルク伝達のための共通のトランスミッションとを含むパワートレインが開示されている。各電気機械は対応する入力シャフトに接続され、その入力シャフトには、共通の出力シャフトに設けられた対応する出力歯車を介してトルクを選択的に伝達するための入力歯車が設けられている。

【0005】

電動式車両のパワートレインを改良し、パワートレインの効率と広い出力範囲を両立させる努力が続けられている。

【発明の概要】

【0006】

本発明の主な目的は、少なくともいくつかの態様において、パワーテイクオフ（PTO）機構を備える、車両用の改良されたパワートレインを提供することである。特に、独立して制御可能な 2 つのパワーユニットを使用し、PTO 機構が車速とは無関係に駆動され得る、改良されたパワートレインを提供することが目的である。

【0007】

本発明の第 1 の態様によれば、上記目的は、請求項 1 に記載の車両用のパワートレイン

10

20

30

40

50

によって達成される。パワートレインは、

第 1 のパワーユニットと、

第 2 のパワーユニットと、

上記車両の従動車軸を駆動するプロペラシャフトと、

パワーテイクオフ機構と、

トランスミッションであって、

上記第 1 のパワーユニットに駆動接続された第 1 の入力シャフト、上記第 2 のパワーユニットに駆動接続された第 2 の入力シャフト、上記プロペラシャフトに駆動接続された出力シャフト、及び、上記パワーテイクオフ機構が駆動接続可能であるか又は駆動接続されたカウンタシャフトと、

10

上記第 1 の入力シャフトに配置された第 1 の入力シャフト歯車と、

上記第 2 の入力シャフトに配置された第 2 の入力シャフト歯車と、

上記カウンタシャフトに配置された第 1 及び第 2 のカウンタシャフト歯車であって、該第 1 のカウンタシャフト歯車は、上記第 2 の入力シャフト歯車と駆動接続して配置されているか又は配置可能である、第 1 及び第 2 のカウンタシャフト歯車と、

上記出力シャフトに回転可能に配置された 1 組の出力シャフト歯車であって、少なくとも、

上記第 1 の入力シャフト歯車と駆動接続して配置された第 1 の出力シャフト歯車、

上記第 1 のカウンタシャフト歯車と駆動接続して配置された第 2 の出力シャフト歯車、及び

20

上記第 2 のカウンタシャフト歯車と駆動接続して配置された第 3 の出力シャフト歯車を含む、1 組の出力シャフト歯車と、

第 1 のギヤ係合機構及び第 2 のギヤ係合機構であって、該トランスミッションの第 1 の動作モードにおいて、該第 1 のギヤ係合機構は、該第 1 のギヤ係合機構が、上記第 1 の出力シャフト歯車を上記出力シャフトに回転接続する、第 1 のギヤ係合機構の第 1 の状態にあり、該第 2 のギヤ係合機構は、該第 2 のギヤ係合機構が、上記出力シャフトを上記第 2 の出力シャフト歯車及び上記第 3 の出力シャフト歯車から回転分離する、第 2 のギヤ係合機構のニュートラル状態にあり、そのため、上記第 1 の動作モードにおいて、当該パワートレインのうち、上記第 1 及び第 2 のパワーユニットの双方に駆動接続される部品はない、第 1 のギヤ係合機構及び第 2 のギヤ係合機構と、

を含む、トランスミッションと、

を備える。

30

【0008】

トランスミッションの第 1 の動作モードにおいて、パワートレインのうち、第 1 及び第 2 のパワーユニットの双方に駆動接続される部品はないため、PTO 機構は、第 2 のパワーユニットのみによって駆動され、プロペラシャフトは、第 1 のパワーユニットのみによって駆動されてもよい。プロペラシャフトは、従動車軸を駆動し、次いでこの従動車軸が、例えば、或る車速での車両の推進のために車両の従動輪を駆動する。このように、PTO 機構は、車速とは無関係に駆動することができる。

【0009】

40

出力シャフト歯車は、出力シャフトに回転可能に配置される。換言すれば、出力シャフト歯車は、出力シャフトの長手方向軸に対応する共通の回転軸の周りに出力シャフトに対して回転可能であるように配置される。

【0010】

語句「～に回転接続する」とは、「～と共同回転のために接続する」ことを意図している。例えば、第 1 のギヤ係合機構の第 1 の状態では、第 1 のギヤ係合機構は、第 1 の出力シャフト歯車が出力シャフトに回転接続されるように、第 1 の出力シャフト歯車を共通の回転軸の周りで出力シャフトと共同回転のために接続する。

【0011】

2 つの回転部品の「駆動接続」とは、本明細書において、トルクがこれら部品間で伝達

50

できること、また、これら部品の回転速度が比例することを意図している。2つの歯車が駆動接続されると、トルクをこれら歯車間で伝達することができる。このことは、それら歯車が噛み合い係合することによって、又は、第1の歯車が、第2の歯車と噛み合い係合し、次いでこの第2の歯車が第3の歯車と噛み合い接続することによって、又は、第1の歯車が、第3の歯車に剛性接続されている第2の歯車と噛み合い係合し、次いでこの第3の歯車が第4の歯車と噛み合い接続することによって達成することができる。したがって、駆動接続されるために、2つの歯車が噛み合い係合する必要はない。これら歯車のうちの一方の回転により他方の歯車の回転に必然的につながることによって十分である。

【0012】

噛み合い係合とは、恒久的な噛み合い係合を意図している。

10

【0013】

第1のカウンタシャフト歯車は、第2の入力シャフト歯車と駆動接続して配置されるか又は配置可能である。したがって、第1のカウンタシャフト歯車は、第2の入力シャフト歯車と駆動接続して配置することができるか、又は、連結スリーブを介して等、該第1のカウンタシャフト歯車を第2の入力シャフト歯車に駆動接続する手段を設けることができる。

【0014】

任意選択的に、第2のギヤ係合機構はさらに、

該第2のギヤ係合機構が、上記第2の出力シャフト歯車を上記出力シャフトに回転接続するとともに、トルクが、上記第2のカウンタシャフト歯車及び上記第3の出力シャフト歯車のいずれをも用いることなく、上記第2の入力シャフトから上記第2の入力シャフト歯車を介して上記出力シャフトに伝達可能である、第2のギヤ係合機構の第1の状態と、

20

該第2のギヤ係合機構が、上記第3の出力シャフト歯車を上記出力シャフトに回転接続するとともに、トルクが、上記第2の入力シャフトから、少なくとも上記第2の入力シャフト歯車、上記第2のカウンタシャフト歯車及び上記第3の出力シャフト歯車を介して、上記出力シャフトに伝達可能である、第2のギヤ係合機構の第2の状態と、
に、選択的に設定可能である。

【0015】

このように、第2のパワーユニットからのトルクは、少なくとも2つの異なるギヤ比で、トランスミッションの出力シャフトに伝達可能であり、それによってプロペラシャフトに伝達可能である。PTO機構が同時に、ただし、車速に応じて決まる回転速度で駆動することができるか、又は、PTO機構はクラッチによって分離することができる。本明細書において、パワーユニットの双方からのトルクを車両の推進のために同時に用いることができる。

30

【0016】

任意選択的に、上記第1のギヤ係合機構はさらに、

該第1のギヤ係合機構が、少なくとも上記第1の出力シャフト歯車を上記出力シャフトから回転分離する、第1のギヤ係合機構のニュートラル状態と、

該第1のギヤ係合機構が、上記第1の出力シャフト歯車を上記第2の出力シャフト歯車に回転接続する、第1のギヤ係合機構の第2の状態と、

40

に、選択的に設定可能である。

【0017】

第1のギヤ係合機構のニュートラル状態により、第1のパワーユニットを、出力シャフトから分離することが可能となるか、又は代替的に、該当する場合、別の第1の入力シャフト歯車を介して接続することが可能となる。

【0018】

ギヤ係合機構のうちの各ギヤ係合機構の3つの状態により、パワートレインのトランスミッションは、単に、それぞれが3つの異なる状態又は位置のうちの1つに設定可能な2つのギヤ係合機構を用いて、少なくとも4つの異なるギヤ比を提供できる。それにより、トランスミッションは、トルクの性能及び効率に関して高い要求を満たしつつも、堅牢か

50

つ小型となる。トランスミッションはさらに、2つの異なるパワーユニットから、一度に一方又は同時に双方から、車両の従動輪にトルクを伝達するのに使用することができる。トランスミッションはまた、入力シャフトのうちの一方が常にトルク伝達に使用されると同時に他方の入力シャフトがギヤ切り換えのために分離されるため、2つのパワーユニットを用いて車両の加速及び減速時に連続トルク伝達を可能にする。さらに、双方のパワーユニットは、大きなトルクが必要とされる場合、車両の起動時における推進のために用いられることができ、また、所定の時間期間後、又は、車両を駆動するためのトルク要求が所定の閾値よりも低い場合、第2のパワーユニットが、出力シャフトから分離され、単に、カウンタシャフトを介してPTO機構を駆動するために用いることができる。

【0019】

10

任意選択的に、第1のギヤ係合機構の第2の状態では、トルクは、第1の入力シャフトからカウンタシャフトを介して出力シャフトに伝達可能である。それにより、トルクはまた、第1の入力シャフトからカウンタシャフトを介してPTO機構に伝達可能である。

【0020】

任意選択的に、第1の入力シャフト歯車は、第1の入力シャフトと共同回転のために固定され、及び／又は、第2の入力シャフト歯車は、第2の入力シャフトと共同回転のために固定される。これにより、第1及び／又は第2の歯車をそれぞれの入力シャフトに固定するためにクラッチ等は必要ないため、トランスミッションの堅牢性が高まる。2つの入力シャフトのそれぞれは、第1及び第2のギヤ係合機構を用いて、出力シャフト及び／又はカウンタシャフトから分離することができる。

20

【0021】

任意選択的に、第1のカウンタシャフト歯車は、カウンタシャフトと共同回転のために固定され、及び／又は、第2のカウンタシャフト歯車は、カウンタシャフトと共同回転のために固定される。「共同回転のために固定される」とは、本明細書において、「共同回転のために恒久的に固定される」ものとして理解されるべきである。

【0022】

任意選択的に、第2の出力シャフト歯車は、第1のカウンタシャフト歯車と噛み合い係合して配置され、及び／又は、第3の出力シャフト歯車は、第2のカウンタシャフト歯車と噛み合い係合して配置される。

【0023】

30

任意選択的に、トランスミッションは、出力シャフトに回転可能に配置された第4の出力シャフト歯車であって、第2の出力シャフト歯車と共同回転のために固定される、第4の出力シャフト歯車をさらに含み、第2の入力シャフト歯車が、第4の出力シャフト歯車と駆動接続して配置される。第4の出力シャフト歯車を第2の出力シャフト歯車と共同回転のために恒久的に固定する代わりに、第4の出力シャフト歯車を第2の出力シャフト歯車に選択的に固定する連結スリーブ等を設けてもよい。

【0024】

任意選択的に、歯車は、第1の入力シャフトと第1の出力シャフト歯車との間のトルク伝達の速度比が、第2の入力シャフトと第2の出力シャフト歯車との間のトルク伝達の速度比よりも高くなるように寸法決めされる。これにより、車両を停止から加速させる場合に連続トルク伝達で効率的なギヤシフトシーケンスが可能となる。

40

【0025】

任意選択的に、第1の入力シャフト及び第2の入力シャフトは非同軸に配置される。これにより、小径の電気機械等の小径のパワーユニットの使用が容易となる。

【0026】

任意選択的に、パワーテイクオフ機構は、該パワーテイクオフ機構をカウンタシャフトに駆動接続する、選択的に係合可能なクラッチを含む。クラッチによって、PTO機構をカウンタシャフトから分離することが可能であり、それにより、PTO機構を駆動することなくプロペラシャフトを駆動するためにパワーユニットの双方からのトルクを用いることが可能である。

50

【0027】

任意選択的に、クラッチはツースクラッチである。車両が動いており、トランスミッションの第1の動作モードにおけるように、第1のパワーユニットのみによって推進されている場合、第2のパワーユニットを低い又はゼロの回転速度に制御することによってツースクラッチに係合させることができる。

【0028】

任意選択的に、第1及び第2のパワーユニットのうちの少なくとも一方が電気機械である。第1及び第2のパワーユニットの双方が、同じタイプ又は異なるタイプの電気機械であってもよい。パワーユニットのうちの少なくとも一方は代替的に、内燃機関であってもよい。

10

【0029】

第1のパワーユニットは、第1の入力シャフトに直接連結されてもよく、又は、摩擦クラッチ等のクラッチ部材を介して第1の入力シャフトに連結されてもよい。第2のパワーユニットは、第2の入力シャフトに直接連結されてもよく、又は、摩擦クラッチ等のクラッチ部材を介して第2の入力シャフトに連結されてもよい。

【0030】

本発明の第2の態様によれば、少なくとも主な目的はまた、第1の態様によるパワートレインを備える車両によって達成される。車両は例えば、全電動車両とすることができるか、又は、電気機械の形態の1つ又は2つのパワーユニットに加え、燃焼機関の形態の少なくとも1つのパワーユニットを備えたハイブリッド車両とすることができる。本発明による車両の利点及び有利な特徴は、本発明の第1の態様の上記説明から分かる。

20

【0031】

本発明の第3の態様によれば、第1の態様によるパワートレインを制御する方法が提供される。その方法は、

上記第1のギヤ係合機構を上記第1のギヤ係合機構の第1の状態へ、また、上記第2のギヤ係合機構を上記第2のギヤ係合機構のニュートラル状態へ制御することと、

上記プロペラシャフトを駆動するように要求に応じて上記第1のパワーユニットを第1の回転速度又はトルクに制御することと、

上記パワーテイクオフ機構を駆動するように要求に応じて上記第2のパワーユニットを第2の回転速度又はトルクに制御することと、

30

を含む。

【0032】

本発明の第4の態様によれば、第3の態様による方法を行うように構成されたパワートレイン制御装置が提供される。パワートレイン制御装置は、例えば、運転者の要求に応じて、第1のギヤ係合機構を作動させる第1のアクチュエータと、第2のギヤ係合機構を作動させる第2のアクチュエータとを含み得る。パワートレイン制御装置は、車両の他のシステム及び制御ユニット等と通信する、アクチュエータを自動制御する電子回路をさらに含む。

【0033】

本発明のさらなる利点及び有利な特徴は、以下の説明及び従属請求項において開示される。

40

【0034】

添付の図面を参照しながら、以下に、例として挙げた、本発明の実施形態のより詳細な説明を続ける。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】本発明の一実施形態による車両を概略的に示す図である。

【図2】本発明の第1の実施形態によるパワートレインを概略的に示す図である。

【図3】図2のパワートレインにおける例示的なパワーフローを示す図である。

【図4】本発明の第2の実施形態によるパワートレインを概略的に示す図である。

50

【図 5】本発明の一実施形態による方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図面は、本発明の概略的な例示の実施形態を示し、したがって、必ずしも一定の縮尺で描かれていない。図示及び説明される実施形態は例示であり、本発明はこれらの実施形態に限定されないことを理解されたい。また、図面におけるいくつかの細部は、本発明をより良く説明及び例示するために誇張されている場合があることに留意されたい。同様の参照符号は、別段に明示されていない限り、説明全体を通して同様の要素を指す。

【0037】

本発明の一実施形態によるトラックの形態の車両 100 が、図 1 に概略的に示されている。車両 100 は、該車両 100 の推進のためのパワーユニットアセンブリ 150 を有するパワートレイン 110 を含む。パワーユニットアセンブリ 150 は、トランスミッション 120 に接続されるとともに、車両 100 の電気エネルギー貯蔵システム（図示せず）によって給電されるように構成された電気機械 130、140 の形態の少なくとも 2 つのパワーユニット 130、140 を含む。トランスミッション 120 は、パワーユニットアセンブリ 150 から、車両 100 の従動輪 180 を駆動する従動車軸 170 にトランスミッション 120 を接続するプロペラシャフト 160 に、トルクを伝達するように配置される。車両は、パワーテイクオフ（PTO）機構（図示せず）をさらに備える。

【0038】

したがって、図示の実施形態では、車両 100 は、パワーユニットアセンブリ 150 のみによって駆動されるように構成された、全電動車両である。車両 100 は、1 つよりも多い従動車軸、例えば 2 つ以上の従動車軸を配置してもよい。車両 100 のパワーユニットアセンブリ 150 は、2 つよりも多い電気機械、例えば 3 つ又は 4 つの電気機械を含み得る。車両は、電気機械 130、140 に加え、燃焼機関を設けた、ハイブリッド車両であってもよい。電気機械 130、140 は、電気モータ／発電機の形態とすることができ

【0039】

当然のことながら、車両及びパワートレインは、多くの異なる構成を有してもよい。例として、電気機械アセンブリ 150 及びトランスミッション 120 は車両の前部に設けられる必要はなく、例えば、車両の後車軸と組み合わせられてもよい。

【0040】

図 2 は、トランスミッション 120 と、第 1 の電気機械 130 と、第 2 の電気機械 140 と、パワーテイクオフ（PTO）機構 190 とを含む、本発明の第 1 の実施形態によるパワートレイン 110 の部品を示す。トランスミッション 120 は、第 1 の電気機械 130 に駆動接続された第 1 の入力シャフト 1 と、第 2 の電気機械 140 に駆動接続された第 2 の入力シャフト 2 とを含む。トランスミッション 120 は、車両 100 のプロペラシャフト 160 に駆動接続されるように構成された出力シャフト 10 と、クラッチ 60 を介して PTO 機構 190 に駆動接続可能なカウンタシャフト 9 とをさらに含む。シャフト 1、2、9、10 は、図においてドット領域として示されたベアリングを用いて、トランスミッションハウジング 50 に取り付けられている。

【0041】

第 1 の入力シャフト歯車 3 が第 1 の入力シャフト 1 に配置され、第 1 の入力シャフト 1 の長手方向軸 A の周りでの第 1 の入力シャフトと共同回転のために固定されている。第 2 の入力シャフト歯車 4 が第 2 の入力シャフト 2 に配置され、第 2 の入力シャフト 2 の長手方向軸 B の周りでの第 2 の入力シャフトと共同回転のために固定されている。第 1 のカウンタシャフト歯車 8 及び第 2 のカウンタシャフト歯車 11 がカウンタシャフト 9 に配置され、カウンタシャフト 9 の長手方向軸 C の周りでカウンタシャフト 9 と共同回転のために固定されている。1 組の出力シャフト歯車が、出力シャフト 10 に回転可能に配置されている、すなわち、出力シャフト 10 とは独立して、出力シャフト 10 の長手方向軸 D の周りに回転可能である。ベアリングがこのため、それぞれの出力シャフト歯車と出力シャフ

10

20

30

40

50

ト 1 0 との間に設けられている。1 組の出力シャフト歯車は、

第 1 の入力シャフト歯車 3 と噛み合い係合して配置された第 1 の出力シャフト歯車 5 と

、
第 1 のカウンタシャフト歯車 8 と噛み合い係合して配置された第 2 の出力シャフト歯車 7 と、

第 2 のカウンタシャフト歯車 1 1 と噛み合い係合して配置された第 3 の出力シャフト歯車 1 2 と、

図 1 において点線によって示されているように、第 2 の入力シャフト歯車 4 と噛み合い係合して配置されるとともに、第 2 の出力シャフト歯車 7 に恒久的に固定される第 4 の出力シャフト歯車 6 と、
を含む。

10

【 0 0 4 2 】

出力シャフト歯車 5、6、7、1 2 はすべて、それぞれの歯車において異なる数の歯を示す種々の直径を有する。トランスミッション 1 2 0 の歯車はさらに、トルク伝達の少なくとも 4 つの異なる速度比がもたらされるように寸法決めされる。それら歯車は、第 1 の入力シャフト 1 と第 1 の出力シャフト歯車 5 との間のトルク伝達の速度比が、第 2 の入力シャフト 2 と第 2 の出力シャフト歯車 7 との間のトルク伝達の速度比よりも高くなるように寸法決めされる。

【 0 0 4 3 】

トランスミッション 1 2 0 は、第 1 のギヤ係合機構 2 0 及び第 2 のギヤ係合機構 3 0 をさらに含み、これらギヤ係合機構は例えば、クラッチスリーブ、クラッチカラー、係合スリーブ等と呼ばれることがあるスリーブ部材とすることができる。ギヤを切り換えるようにギヤ係合機構 2 0、3 0 を移動させるシフトフォーク（図示せず）を設けることができる。シフトフォークを移動させるために、例えば電気アクチュエータ、油圧アクチュエータ、又は空気圧アクチュエータを用いて、トランスミッション制御ユニットによりギヤシフトを制御することができる。本明細書において、パワートレイン制御装置 2 0 0 が、トランスミッション制御ユニットを含むように概略的に示されている。パワートレイン制御装置 2 0 0 は、例えば、直接、又は、アクチュエータを制御する別個に設けられたトランスミッション制御ユニットを介して、第 1 のパワーユニット 1 3 0 及び第 2 のパワーユニット 1 4 0 と、第 1 のギヤ係合機構 2 0 及び第 2 のギヤ係合機構 3 0 と、クラッチ 6 0 と

20

30

【 0 0 4 4 】

第 1 のギヤ係合機構 2 0 は、第 1 のギヤ係合機構の第 1 の状態、第 1 のギヤ係合機構のニュートラル状態、及び第 1 のギヤ係合機構の第 2 の状態のうちの 1 つに選択的に設定可能である。第 2 のギヤ係合機構 3 0 は、第 2 のギヤ係合機構の第 1 の状態、第 2 のギヤ係合機構のニュートラル状態、及び第 2 のギヤ係合機構の第 2 の状態のうちの 1 つに選択的に設定可能である。

【 0 0 4 5 】

トランスミッションの第 1 の動作モードが図 2 に示されている。この第 1 の動作モードにおいて、第 1 のギヤ係合機構 2 0 は、第 1 のギヤ係合機構の第 1 の状態にあり、第 2 のギヤ係合機構 3 0 は、第 2 のギヤ係合機構のニュートラル状態にある。

40

【 0 0 4 6 】

第 1 の動作モードにおいて、第 1 のギヤ係合機構 2 0 は、第 1 の出力シャフト歯車 5 を出力シャフト 1 0 に回転接続する、すなわち、第 1 の出力シャフト歯車 5 と出力シャフト 1 0 とを共同回転のために接続する。それにより、第 1 の入力シャフト 1 からのトルクが、第 1 の入力シャフト 1 に固定された第 1 の入力シャフト歯車 3 と、第 1 の出力シャフト歯車 5 とを介して、出力シャフト 1 0 に伝達されることができ、それら歯車は、図示の形態では噛み合い係合している。第 2 のギヤ係合機構 3 0 により、第 2 の出力シャフト歯車 7 及び第 3 の出力シャフト歯車 1 2 が、出力シャフト 1 0 に対して、また互いに対して回転することが可能となる。第 4 の出力シャフト歯車 6 は、第 2 の出力シャフト歯車 7 と共

50

同回転する。それにより、第２の入力シャフト２からのトルクが、第２の入力シャフト歯車４と、第４の出力シャフト歯車６及び第３の出力シャフト歯車７と、第１のカウンタシャフト歯車８とを介して、カウンタシャフト９に伝達することができる。パワートレイン１１０のうち、第１の動作モードにおいて第１の電気機械１３０及び第２の電気機械１４０の双方に駆動接続される部品はない。

【００４７】

第１のギヤ係合機構のニュートラル状態では、第１のギヤ係合機構２０により、第１の出力シャフト歯車５が第２の出力シャフト歯車７及び出力シャフト１０に対して回転することが可能である。

【００４８】

図３に示された、第１のギヤ係合機構の第２の状態では、第１のギヤ係合機構２０は、第１の出力シャフト歯車５を第２の出力シャフト歯車７に回転接続する。この状態では、第１の出力シャフト歯車５は、第２のギヤ係合機構３０の状態に応じて、出力シャフト１０に対して回転させることも、回転させないことも可能である。

【００４９】

第２のギヤ係合機構の第１の状態（図示せず）では、第２のギヤ係合機構３０は、第２の出力シャフト歯車７を出力シャフト１０に回転接続する。それにより、図示の実施形態では、第４の出力シャフト歯車６もまた出力シャフト１０と共同回転のために接続される。第２のカウンタシャフト歯車１１及び第３の出力シャフト歯車１２のいずれをも用いることなく、すなわち、それら歯車のいずれをも介してトルクを伝達することなく、トルクは、第２の入力シャフト２から第２の入力シャフト歯車４を介して出力シャフト１０に伝達可能である。代わりに、図示の実施形態では、トルクは、第２の入力シャフト２に固定された第２の入力シャフト歯車４と、第４の出力シャフト歯車６との噛み合い係合により伝達される。

【００５０】

図３に示された、第２のギヤ係合機構の第２の状態では、第２のギヤ係合機構３０は、第３の出力シャフト歯車１２を出力シャフト１０に回転接続する。トルクはこの状態において、第２の入力シャフト２から、入力シャフト歯車４、第２のカウンタシャフト歯車１１及び第３の出力シャフト歯車１２を介して、出力シャフト１０に伝達可能である。図示の実施形態では、トルクは、第２の入力シャフト歯車４と第４の出力シャフト歯車６との噛み合い係合、第４の入力シャフト歯車６に固定された第２の出力シャフト歯車７と、第１のカウンタシャフト歯車８との噛み合い係合、及び、第２のカウンタシャフト歯車１１と第３の出力シャフト歯車１２との噛み合い係合により伝達される。

【００５１】

当業者によって理解されるように、トランスミッション１２０は、ＰＴＯ機構１９０を駆動するかしないかにかかわらず、開始動作モードから高速動作モードへの全体のギヤシフトシーケンス時に連続パワーフローを可能にする。

【００５２】

図３は、第１のギヤ係合機構２０が第２のギヤ係合機構の第２の状態にあるとともに第２のギヤ係合機構３０が第２のギヤ係合機構の第２の状態にある、開始動作モードを示す。この動作モードにおいて、電気機械１３０、１４０の双方からのトルクが、カウンタシャフト９を介して出力シャフト１０に伝達され、それにより、車両１００の推進に使用される。クラッチ６０が係合解除され、つまり、ＰＴＯ機構１９０がカウンタシャフト９から駆動分離される。

【００５３】

車両が加速されており、第１の入力シャフト１と出力シャフト１０との間のトルク伝達について、より低い速度比を選択することが望ましい場合、第２のギヤ係合機構３０を第２のシフト機構の第２の状態にあるままにし、そのため、第２の電気機械１４０を車両１００の推進に使用し、第１のギヤ係合機構２０を第１のギヤ係合機構のニュートラル状態に移動させる。第１のギヤ係合機構２０をその後、第１のギヤ係合機構の第１の状態に移

10

20

30

40

50

動させ、そのため、双方の電気機械 130、140 を再び使用して車両 100 を加速させる。

【0054】

ここで、第2のギヤ係合機構30を第2のギヤ係合機構のニュートラル状態に移動させることができ、トランスミッション120は、車両が第1の電気機械130のみによって前進駆動される、第1の動作モードにある。本明細書において、第2の電気機械140は、PTO機構190がクラッチ60を係合することによって接続されるようにゼロに近い回転速度に制御されてもよい。代替的に、PTO機構190は、必要に応じて、車両100をさらに加速させるとともに第2のギヤ係合機構30を第2のギヤ係合機構の第1の状態に移動させるように、分離されたままであってもよい。その場合、電気機械130、140は双方とも、比較的高い車速で、また、出力シャフト10を駆動するのに使用される少ない数の噛み合い構成要素により比較的小さなパワー損失で、車両100を駆動するのに使用されてもよい。

10

【0055】

ここで、第1の電気機械130は、第1のギヤ係合機構20を第1のギヤ係合機構のニュートラル状態に移動させることによって分離することができる。したがって、車両100は、トランスミッション120の高速動作モードにおいて、推進のために第2の電気機械140のみを用いて、比較的低い電力需要で、比較的高速で駆動される。

【0056】

図4は、第1の動作モードにおける、本発明の第2の実施形態によるパワートレイン110の部品を示す。第2の実施形態によるトランスミッション120は、第4の出力シャフト歯車6を設ける代わりに、第2の入力シャフト歯車4が第1のカウンタシャフト歯車8と噛み合い係合しているという点で、第1の実施形態とは異なる。したがって、第2のシフト機構の第1の状態では、第2の出力シャフト2からのトルクは、第2の入力シャフト歯車4と、第1のカウンタシャフト歯車8と、この第1のカウンタシャフト歯車8と噛み合い係合している第2の出力シャフト歯車7とを介して、出力シャフト10に伝達される。この場合、第2の電気機械140及び第1の電気機械130は、異なる方向に回転する。当然のことながら、図4には示されていないが、この実施形態においてもパワートレイン制御装置200を設けてもよい。

20

【0057】

他の実施形態では、第4の出力シャフト歯車6と噛み合い係合して配置される、第1の入力シャフトの第2の歯車（図示せず）等の、1つよりも多くの入力シャフト歯車を、第1の入力シャフト1に設けることができる。第1の入力シャフトの第2の歯車を、第1の入力シャフト1に回転可能に配置することができる。第1の入力シャフトの第2の歯車を第1の入力シャフト1に該第1の入力シャフトとの共同回転のために選択的に接続するさらなるギヤ係合機構（図示せず）を設けることができる。同様に、1つよりも多くの入力シャフト歯車を第2の入力シャフト2に設けることができる。

30

【0058】

第1のギヤ係合機構20は、図示の実施形態では、第1の出力シャフト歯車5を通して延びる単一のクラッチカラーとして示されているが、第1の出力シャフト歯車5の両側に別個のクラッチカラーを設けることも可能であり、これらクラッチカラーは単一のアクチュエータを用いてともに移動可能である。

40

【0059】

当然のことながら、種々の実施形態からの特徴を、例えば、或る実施形態では第1の入力シャフトの第2の歯車が第4の出力シャフト歯車なしに設けられるように組み合わせてもよく、この場合、第2の歯車は出力シャフト歯車のうちの別の歯車に駆動接続することができる。さらに、さらなるカウンタシャフトを、第1の入力シャフト1と出力シャフト10との間のトルク伝達のために設けてもよく、又はさらには、2つのさらなるカウンタシャフトを設けてもよい。例えば、第2の入力シャフト歯車4が非図示のカウンタシャフト歯車と噛み合い係合し、次いでこのカウンタシャフト歯車がカウンタシャフト歯車8又

50

は第４の出力シャフト歯車６と噛み合い係合するように、さらなるカウンタシャフトを配置することができる。

【００６０】

図面には示されていないが、回転速度のさらなる減速のための遊星ギヤセット、及び／又はリターダを、出力シャフト１０に接続することができる。

【００６１】

本発明の一実施形態によるパワートレイン１１０を制御する方法を、図５に示す。方法は、以下のステップ、すなわち、

Ｓ１：第１のギヤ係合機構２０を第１のギヤ係合機構の第１の状態へ、また、第２のギヤ係合機構３０を第２のギヤ係合機構のニュートラル状態へ制御し、それにより、トランスミッションの第１の動作モードを得るステップと、

10

Ｓ２：プロペラシャフト１６０を駆動するように要求に応じて第１のパワーユニット１３０を第１の回転速度又はトルクに制御するステップと、

Ｓ３：パワーテイクオフ機構１９０を駆動するように要求に応じて第２のパワーユニット１４０を第２の回転速度又はトルクに制御するステップと、を含む。

【００６２】

パワートレイン制御装置２００は、図５に示された方法を行うように構成された電子装置とすることができる。このため、パワートレイン制御装置は、第１のパワーユニット１３０を制御する手段と、第２のパワーユニット１４０を制御する手段と、少なくともギヤ係合機構２０、３０及びクラッチ６０を含むトランスミッション１２０を制御する手段と、を含むことができる。パワートレイン制御装置２００は、プロペラシャフト１６０を駆動するための第１のトルク要求とＰＴＯ機構１９０を駆動するための第２のトルク要求とに応じて、パワーユニット１３０、１４０及びトランスミッション１２０を制御するように構成されていてもよい。

20

【００６３】

パワートレイン制御装置２００は、マイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、プログラム可能なデジタル信号プロセッサ又は別のプログラム可能な装置を含み得る。したがって、パワートレイン制御装置２００は、電子回路及び接続部（図示せず）並びに処理回路（図示せず）を含み、そのため、パワートレイン制御装置２００は、様々なセンサ、システム及び制御ユニット、特に、車両１００の電気エネルギー貯蔵システム（図示せず）のエネルギー貯蔵システム制御ユニット等の、車両１００における電気システム又はサブシステムを制御する１つ又は複数の電子制御ユニット（ＥＣＵ）のような、車両１００の種々の部品又は車両１００の種々の制御ユニットと通信することができる。パワートレイン制御装置２００は、ハードウェア若しくはソフトウェア内に、又はハードウェア若しくはソフトウェア内に部分的にモジュールを含み、ＣＡＮバス及び／又は無線通信機能等の既知の伝送バスを用いて通信することができる。処理回路は、汎用プロセッサ又は専用プロセッサとすることができる。パワートレイン制御装置２００は、コンピュータプログラムコード及びデータを記憶する不揮発性メモリを含み得る。したがって、当業者は、パワートレイン制御装置２００を多くの異なる構成によって具現することができることを理解する。パワートレイン制御装置２００は、本明細書において単一のユニットとして示されているが、パワーユニット１３０、１４０を制御するとともにトランスミッション１２０を制御する別個の制御ユニット等、互いと通信するように構成されたいくつかの異なる制御ユニットから形成されてもよい。

30

40

【００６４】

本発明は、上記に説明されているとともに図面に示されている実施形態に限定されず、むしろ、当業者は多くの変更及び改変を添付の特許請求の範囲内で行うことができることを認識すると理解されたい。

【凶面】

【図 1】

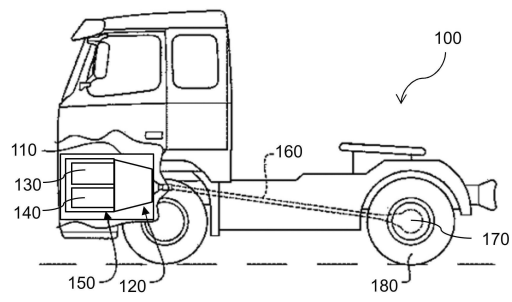


Fig. 1

【圖 2】

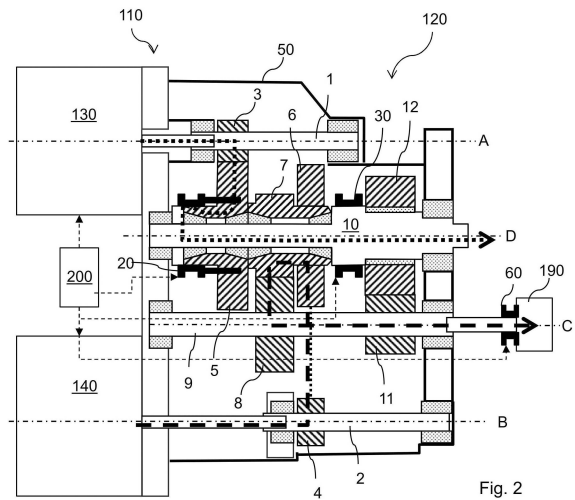


Fig. 2

【 図 3 】

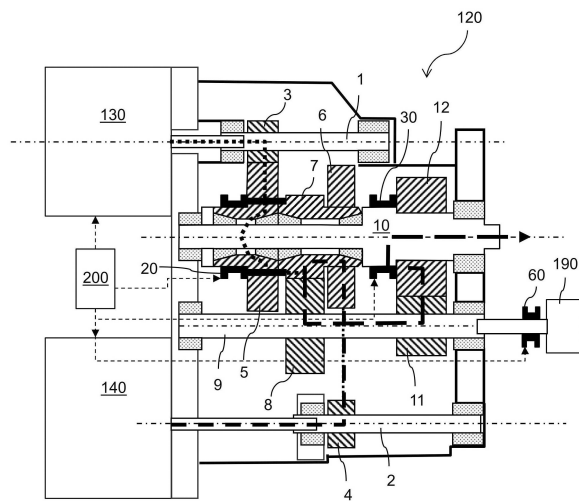


Fig. 3

【図 4】

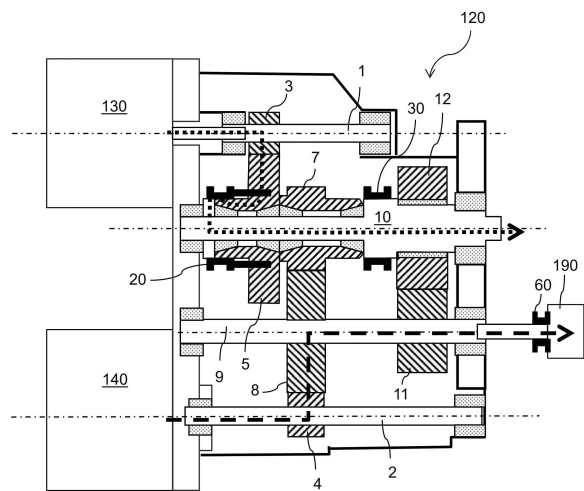


Fig. 4

【図 5】

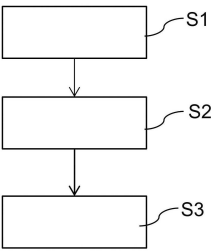


Fig. 5

10

20

30

40

50

スウェーデン国，マースランド，シルガタン 2

Fターム (参考) 3D043 AB01 AB07 BA06 BC03 BC05 BC14 BF07
3J528 EA25 EA27 EB22 EB62 EB63 EB66 FA06 FB05 FB12 FB15
FC32 FC42 FC47 GA07 GA08 GA12 GA13
5H125 AA01 AA12 BA04 BE05 CA02 EE41