

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2020-502440
(P2020-502440A)

(43) 公表日 令和2年1月23日(2020.1.23)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 D 48/02 (2006.01)	F 1 6 D 48/02 6 4 0 J	3 J 0 5 7
F 1 6 D 48/06 (2006.01)	F 1 6 D 48/06 1 0 2	
	F 1 6 D 48/02 6 4 0 K	
	F 1 6 D 48/02 6 4 0 A	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2019-532692 (P2019-532692)
 (86) (22) 出願日 平成29年12月21日 (2017.12.21)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年8月14日 (2019.8.14)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/067916
 (87) 国際公開番号 W02018/119245
 (87) 国際公開日 平成30年6月28日 (2018.6.28)
 (31) 優先権主張番号 62/437,344
 (32) 優先日 平成28年12月21日 (2016.12.21)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 508151105
 デーナ、オータモウティヴ、システムズ、グループ、エルエルシー
 アメリカ合衆国オハイオ州43537、モーミー、テクノロジー・ドライブ 3939番
 (74) 代理人 110000877
 龍華国際特許業務法人
 (72) 発明者 グーセンス、スティン
 アメリカ合衆国オハイオ州43537、モーミー、テクノロジー・ドライブ 3939番 デーナ、オータモウティヴ、システムズ、グループ、エルエルシー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 クラッチ接触点の特徴付けのための方法

(57) 【要約】

接触点を決定するための方法。モータ出力シャフトを有する1つまたは複数のモータを有するドライブユニットが設けられる。1つまたは複数の作動プロファイルが実行され、モータ電流の量およびモータシャフト位置データが測定される。測定されたデータはフィルタリングされ、そして高力かつ高電流領域を有する1つまたは複数の曲線を有する1つまたは複数のモータ電流対モータシャフト位置のグラフが生成される。曲線について導関数が計算され、高力かつ高電流領域の勾配が決定される。勾配に所定の割合を掛けることによって相対勾配閾値が決定される。相対勾配閾値に実質的に等しい勾配を有する1つまたは複数の線がグラフ化される。曲線の導関数がグラフ化された線の勾配に等しいモータシャフトの位置に基づいて接触点が決定される。

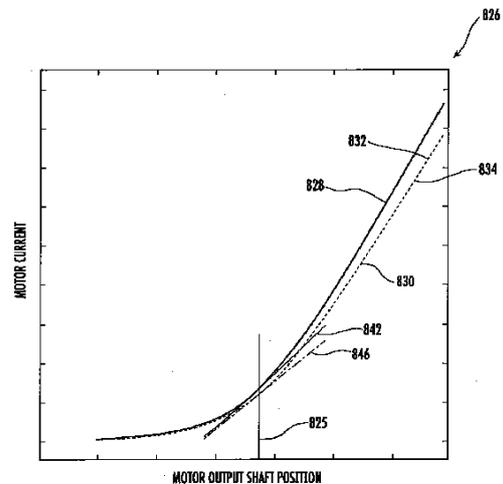


FIG. 10

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法であって、

ドライブユニットアセンブリを設けるステップであって、前記ドライブユニットアセンブリは、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリと、モータ出力シャフトを有する1つまたは複数のモータと、前記1つまたは複数のクラッチバックアセンブリと選択的に係合可能な1つまたは複数の力並進装置とを含む、ステップと、

前記1つまたは複数のモータを用いて1つまたは複数の作動プロファイルを実行するステップと、

前記1つまたは複数の作動プロファイルの実行中に前記1つまたは複数のモータによって使用される電流の量を測定するステップと、

前記1つまたは複数の作動プロファイルの実行中の前記1つまたは複数のモータの前記モータ出力シャフトの位置を測定するステップと、

データフィルタリングステップを実行するステップであって、前記データフィルタリングステップは、反復的である、無関係である、感度が高すぎる、および/またはノイズと見なされる、測定されたモータ電流および/またはモータ出力シャフト位置のデータを除外する、ステップと、

前記モータ電流およびフィルタリングされた前記モータ出力シャフト位置のデータに基づいて、高力かつ高電流領域を有する1つまたは複数の曲線を有する1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフを生成するステップと、

生成された前記1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線にわたって導関数を計算するステップと、

生成された前記モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線の前記高力かつ高電流領域の1つまたは複数の勾配を決定するステップと、

相対勾配閾値を決定するステップであって、前記相対勾配閾値は、決定された前記高力かつ高電流領域の前記1つまたは複数の勾配に所定の割合を掛けることによって決定される、ステップと、

1つまたは複数の線をグラフ化するステップであって、前記1つまたは複数の線は、生成された前記モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線の前記高力かつ高電流領域に対して決定された前記相対勾配閾値に実質的に等しい勾配を有する、ステップと、

前記1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記1つまたは複数のモータに関する接触点を決定するステップであって、前記接触点は、前記1つまたは複数の曲線の前記導関数が、グラフ化された前記1つまたは複数の線の前記勾配に等しい前記モータ出力シャフトの位置である、ステップと

を備える方法。

【請求項 2】

前記1つまたは複数の力並進装置は、1つまたは複数のボールおよびランプアセンブリである、請求項 1 に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 3】

前記1つまたは複数のモータは、1つまたは複数の電気モータ、1つまたは複数のアクチュエータ、1つまたは複数のリニアアクチュエータ、1つまたは複数の空気圧式アクチュエータ、1つまたは複数の油圧式アクチュエータ、1つまたは複数の電気機械式アクチュエータおよび/または1つまたは複数の電磁気式アクチュエータである、請求項 1 に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 4】

前記所定の割合が約 25% から約 45% である、請求項 1 に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 5】

10

20

30

40

50

生成された前記 1 つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記 1 つまたは複数の曲線にわたって計算された前記導関数は、滑らかなノイズロバスト数値微分、s g o l a y フィルタおよび / または S a v i t z k y - G o l a y フィルタである、請求項 1 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 6】

グラフ化された前記 1 つまたは複数の線は、生成された前記 1 つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記 1 つまたは複数の曲線に対して接線方向で関係している、請求項 1 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

10

【請求項 7】

1 つまたは複数の第 1 のセンサを設けるステップをさらに含んでおり、前記 1 つまたは複数の第 1 のセンサは、前記 1 つまたは複数のモータの前記モータ出力シャフトから半径方向外側寄りに配置され、前記 1 つまたは複数の第 1 のセンサは、前記モータ出力シャフトの前記位置を測定するように作動可能に構成されている、請求項 1 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 8】

前記 1 つまたは複数の第 1 のセンサは、1 つまたは複数の 1 つまたは複数のホール効果センサ、1 つまたは複数のホールセンサ、1 つまたは複数のロータリーエンコーダ、1 つまたは複数の近接センサおよび / または 1 つまたは複数の容量変位センサである、請求項 7 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

20

【請求項 9】

1 つまたは複数の第 2 のセンサを設けるステップをさらに含み、前記 1 つまたは複数の第 2 のセンサは、前記 1 つまたは複数のモータによって使用される前記モータ電流の量を測定するように作動可能に構成される、請求項 1 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 10】

前記 1 つまたは複数の第 2 のセンサは、1 つまたは複数のホール効果電流センサ、1 つまたは複数のホール電流センサおよび / または 1 つまたは複数の抵抗器である、請求項 9 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

30

【請求項 11】

前記 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記 1 つまたは複数のモータの前記接触点を前記ドライブユニットアセンブリの寿命にわたって所定の間隔で決定するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 12】

前記ドライブユニットアセンブリの前記寿命にわたって前記所定の間隔で決定される前記 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記 1 つまたは複数のモータの前記接触点を更新するステップをさらに含む、請求項 11 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

40

【請求項 13】

測定された前記モータ電流の量と前記 1 つまたは複数の作動プロファイルの実行中に測定された前記モータ出力シャフト位置とを平均化するステップをさらに含む、請求項 1 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 14】

1 つまたは複数のデータプロセッサと 1 つまたは複数の第 2 のセンサとを有する 1 つまたは複数の制御ユニットを設けるステップであって、前記 1 つまたは複数の第 2 のセンサは、前記 1 つまたは複数のモータによって使用される前記モータ電流の量を測定するように作動可能に構成される、ステップと、

1 つまたは複数の第 1 のセンサを設けるステップであって、前記 1 つまたは複数の第 1

50

のセンサは、前記１つまたは複数のモータの前記モータ出力シャフトから半径方向外側寄りに配置され、また前記１つまたは複数の第１のセンサは、前記モータ出力シャフトの前記位置を測定するように作動可能に構成される、ステップと、

前記１つまたは複数の作動プロファイルの実行中に前記１つまたは複数のモータによって使用され、前記１つまたは複数の第２のセンサによって測定された前記電流の量を前記１つまたは複数の制御ユニットの前記１つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと、

前記１つまたは複数のモータ作動プロファイルの実行中、前記１つまたは複数の第１のセンサによって測定された前記モータ出力シャフト位置を前記１つまたは複数の制御ユニットの前記１つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと

をさらに備える、請求項１に記載の１つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項１５】

前記１つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記１つまたは複数のモータに関する前記接触点は、前記１つまたは複数の制御ユニットの前記１つまたは複数のデータプロセッサによって決定される、請求項１４に記載の１つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項１６】

１つまたは複数の第２のセンサを有する１つまたは複数の制御ユニットを設けるステップであって、前記１つまたは複数の第２のセンサは、前記１つまたは複数のモータによって使用される前記モータ電流の量を測定するように作動可能に構成される、ステップと、

１つまたは複数のデータプロセッサを有する車両バスを設けるステップと、

前記１つまたは複数のモータ作動プロファイルの実行中、前記１つまたは複数の第１のセンサによって測定された前記モータ出力シャフト位置を前記車両バスの前記１つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと、

前記１つまたは複数の作動プロファイルの実行中に前記１つまたは複数のモータによって使用され、前記１つまたは複数の第２のセンサによって測定された前記電流の量を前記車両バスの前記１つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと

をさらに備える、請求項１に記載の１つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項１７】

前記１つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記１つまたは複数のモータに関する前記接触点は、前記車両バスの前記１つまたは複数のデータプロセッサによって決定される、請求項１６に記載の１つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

関連出願に対する相互参照

本出願は、その全体が参照により本明細書に組み入れられる、２０１６年１２月２１日に出願された米国仮特許出願第６２／４３７，３４４号に対する利益を主張する。

【０００２】

本開示は、車両で使用されるクラッチアセンブリの接触点を特徴付けるための方法に関する。

【背景技術】

【０００３】

クラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリに関する基準位置または接触点を特徴付ける様々な方法が当技術分野において知られている。典型的には、車両クラッチバックアセンブリは、それだけに限らないが、車両のフロントドライブユニット、リアドライブユニット、フォワードタンデムアクスルドライブユニット、および／またはリアタン

10

20

30

40

50

デムアクスルドライブユニットなどの車両ドライブユニットに見られる。クラッチバックアセンブリは、複数のクラッチプレートに特定の量の力を加えることによって、エンジンによって車両の車輪に伝達されるトルク量を正確に制御する。従来のクラッチバックアセンブリでは、複数のクラッチプレートの第1の部分はアクスルハーフシャフトに駆動式に接続され、複数のクラッチプレートの第2の部分は車両のドライブユニット内のディファレンシャルアセンブリのサイドギヤに駆動式に接続されている。

【0004】

本開示の図1～図3は、クラッチバックアセンブリの基準位置または接触点を特徴付ける従来の方法を示す。クラッチバックアセンブリの基準位置または接触点を特徴付ける従来の方法は、クラッチ力とモータの位置との間の関係を識別するためにモータのトルクを利用する。本開示の図1および図2を参照することによって分かるように、モータトルク対モータ位置のグラフは、基準位置または接触点曲線6を決定するために、締め付けクラッチバック曲線2および解放クラッチバック曲線4を含む。クラッチバックの複数のクラッチプレートに加えられているクラッチ力の量を推定するこの方法の精度は、(i)それらの幾何学的形状および機械的公差(C_{geom})の点におけるクラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリの違い、(ii)所与の印加される電流に対して利用可能なトルク量(k_t)の点において使用されるモータ間の性能の変動、および(iii)モータに供給される電流の量(I_{clamp} & $I_{release}$)を測定するための制御ユニットの許容誤差に左右される。

10

【0005】

クラッチ力とモータの位置との関係と合わせて、コントローラの目的のためにも基準位置を決定する必要がある。典型的には、クラッチバックアセンブリにおいて特徴付けられる基準位置は接触点と呼ばれる。接触点は、モータがクラッチバックの複数のクラッチプレートに特定の量の力を加え始める点である。接触点を決定する従来の方法は、測定された締め付け曲線の勾配が特定の絶対値を超えるときを検出し決定することを必要とする。同一の車両ドライブユニットハードウェアを使用する場合、異なるモータおよび制御ユニットに関して同一のクラッチ力推定および接触点が見られることが予想されるであろう。しかしながら、本開示の図3に示すように、グラフは、同一のドライブユニット内での異なるモータの使用は、その接触点を達成するために異なる接触点および異なるモータ位置を提供することを図式的に示している。したがって、クラッチバックアセンブリ内で使用されるモータ、制御ユニットおよび他の有用な構成要素に見られる変動とは無関係な、ドライブユニットのモータのための基準位置を識別し、特徴付け、そして推定するより確固たる方法を開発することが有利であろう。

20

30

【発明の概要】

【0006】

接触点を決定するための方法。1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ、モータ出力シャフトを有する1つまたは複数のモータ、および1つまたは複数の力並進装置($force\ translational\ device$)を有するドライブユニットが設けられる。1つまたは複数の作動プロファイルが実行される。1つまたは複数の作動プロファイルの実行中に使用されるモータ電流の量およびモータ出力シャフト位置が測定される。測定されたモータ電流およびモータ出力シャフト位置データがフィルタリングされ、そして高力かつ高電流領域を有する1つまたは複数の曲線を有する1つまたは複数のモータ電流対モータシャフト位置のグラフが生成される。1つまたは複数の曲線が生成されグラフ化されると、1つまたは複数の曲線にわたる導関数が計算され、高力かつ高電流領域の1つまたは複数の勾配が決定される。1つまたは複数の曲線の高力かつ高電流領域の1つまたは複数の勾配に所定の割合を掛けることによって相対勾配閾値が決定される。相対勾配閾値に実質的に等しい勾配を有する1つまたは複数の線が、生成された1つまたは複数のモータ電流対モータシャフト位置のグラフ上にグラフ化される。1つまたは複数の曲線の導関数がグラフ化された1つまたは複数の線の勾配に等しいモータ出力シャフトの位置に基づいて、1つまたは複数のモータに関する接触点が決定される。

40

50

【0007】

本開示の上記および他の利点は、添付の図面を考慮して考察すると、以下の詳細な説明から当業者には容易に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】車両のクラッチバックアセンブリのための基準位置を特徴付ける従来の方法を説明する図式的な表示および式の図である。

【図2】図1に示すクラッチ力とモータの位置との関係を求める従来の方法を説明する式を記載する図である。

【図3】クラッチバックアセンブリを特徴付ける従来の方法を使用したときに基準位置が異なるモータによってどのように変化するかを示す図式的表現の図である。

【図4】本開示の一実施形態によって接触点が特徴付けられているクラッチバックアセンブリを備えた1つまたは複数のドライブユニットを有する車両の概略平面図である。

【図5】本開示の一実施形態によって接触点が特徴付けられているクラッチバックアセンブリを備えた1つまたは複数のドライブユニットを有する別の車両の概略平面図である。

【図6】本開示の一実施形態によって接触点が特徴付けられているクラッチバックアセンブリを有する1つまたは複数のドライブユニットを有するさらに別の車両の概略平面図である。

【図7】本開示の一実施形態によって接触点が特徴付けられているクラッチバックアセンブリを備えた1つまたは複数のドライブユニットを有するさらに別の車両の概略平面図である。

【図8】本開示の一実施形態によって接触点が特徴付けられている1つまたは複数のクラッチバックアセンブリを有するドライブユニットアセンブリの概略平面図である。

【図9】本開示の一実施形態によって、ドライブユニットアセンブリの1つまたは複数のクラッチバックアセンブリに関する接触点を特徴付ける、または決定する方法を示すフローチャートである。

【図10】図9に示す本開示の実施形態による、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリに関する接触点を特徴付ける、または決定する方法を示す図式的な表現の図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明は、そうでないことが明示的に指定されている場合を除いて、様々な代替の配向およびステップの順序を想定し得ることを理解されたい。添付の図面に示され、本明細書に記載された特定の装置およびプロセスは、本明細書に開示され定義された本発明の概念の単なる例示的实施形態であることもまた理解される。したがって、開示された様々な実施形態に関連する特定の寸法、方向または他の物理的特性は、他に明確に述べられていない限り、限定的であると見なされるべきではない。

【0010】

本開示は、車両ドライブユニットに使用されるクラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリの基準位置または接触点を特徴付ける、または決定するための確固たる方法に関する。非限定的な例として、本明細書に記載の方法は、限定はしないが車両のフロントドライブユニット、リアドライブユニット、前方タンデムアクスルドライブユニット、リアタンデムアクスルドライブユニットなどのドライブユニット、ディファレンシャルアセンブリおよび/または1つまたは複数のクラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリを有する任意の他の車両ドライブユニットと組み合わせて使用されてよい。

【0011】

本開示の範囲内であり、非限定的な例として、本明細書に記載されるクラッチバックアセンブリの基準位置または接触点を特徴付ける、または決定するための方法は、自動車用途、オフロード車用途、全地形対応車用途、建造物用途、構造体用途、海洋用途、航空宇宙用途、機関車用途、軍事用途、機械用途、ロボット用途および/または消費者製品用途において使用され得る。さらに、非限定的な例として、本明細書に記載の方法は、乗用車

10

20

30

40

50

用途、電気自動車用途、ハイブリッド自動車用途、商用車用途、自律走行車用途、半自律走行車用途および/または大型車用途にも使用されてよい。

【0012】

図4は、本開示の一実施形態に従って接触点が特徴付けられている1つまたは複数のクラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリを有する車両100の概略平面図である。本開示の図4に示すように、また非限定的な例として、車両100は、トランスミッション106に駆動式に接続されたエンジン104を有する。非限定的な例として、車両100のエンジン104は、内燃機関、電気モータ、蒸気タービンおよび/またはガスタービンであり得る。トランスミッション出力シャフト108が、エンジン104と反対側のトランスミッション106の端部に駆動式に接続されている。トランスミッション106は、ギヤボックスを利用して、エンジン104によって発生させた回転動力の制御された適用を実現する動力管理システムである。

10

【0013】

トランスミッション106の反対側のトランスミッション出力シャフト108の一端にはトランスファケース入力シャフト110が駆動式に接続されている。トランスミッション出力シャフト108とは反対側のトランスファケース入力シャフト110の端部は、車両100のトランスファケース112の少なくとも一部に駆動式に接続されている。車両100のトランスファケース112は、一連のギヤおよび駆動シャフトを利用することによって、トランスミッション106からの回転力を車両100のフロントアクスルシステム114およびタンデムアクスルシステム116に選択的に伝達することを可能にする。本開示の図4に示すように、また非限定的な例として、トランスファケース112は、第1のトランスファケース出力シャフト118と、第2のトランスファケース出力シャフト120とを含む。

20

【0014】

第1のシャフト122は、第1のトランスファケース出力シャフト118から車両100のフロントアクスルシステム114に向かって延びる。第1のシャフト122は、トランスファケース112からの回転力を車両100のフロントアクスルシステム114に伝達し、それによってトランスファケース112をフロントアクスルシステム114に駆動式に接続する。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1のシャフト122はドライブシャフト、プロペラシャフト、カルダンシャフト、またはダブルカルダンシャフトであってよい。

30

【0015】

第1のトランスファケース出力シャフト118とは反対側の第1のシャフト122の端部にはフロントアクスルシステム入力シャフト124が駆動式に接続されている。フロントアクスルシステム入力シャフト124は、第1のシャフト122を車両100のフロントアクスルシステム114のフロントアクスルディファレンシャルアセンブリ126に駆動式に接続する。本開示の図4に示されるように、また非限定的な例として、第1のシャフト122とは反対側のフロントアクスルシステム入力シャフト124の端部の少なくとも一部は、フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ126に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、フロントアクスルシステム入力シャフト124は、フロントディファレンシャル入力シャフト、カップリングシャフト、スタブシャフトまたはフロントディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ126は、車両100の外側駆動輪が内側駆動輪よりも速い速度で回転することを可能にする一組のギヤである。以下により詳細に説明するように、回転力はフロントアクスルシステム114を介して伝達される。

40

【0016】

フロントアクスルシステム114はさらに、第1のフロントアクスルハーフシャフト128および第2のフロントアクスルハーフシャフト130を含む。本開示の図4に示されるように、そして非限定的な例として、第1のフロントアクスルハーフシャフト128は、車両100のフロントアクスルシステム入力シャフト124に対してほぼ垂直に延びて

50

いる。第1のフロントアクスルハーフシャフト128の第1の端部部分132の少なくとも一部は、第1のフロントアクスルホイールアセンブリ134に駆動式に接続され、第1のフロントアクスルハーフシャフト128の第2の端部部分136の少なくとも一部は、フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ126の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1のフロントアクスルハーフシャフト128の第2の端部部分136は、フロントディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第1のフロントアクスルディファレンシャル出力シャフトに駆動式に接続されてよく、第1のフロントアクスルは、シャフト接続および切り離しアセンブリおよび/またはフロントディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトを有する。

10

【0017】

フロントアクスルシステム入力シャフト124に対してほぼ垂直に、車両100の第2のフロントアクスルハーフシャフト130が延びている。第2のフロントアクスルハーフシャフト130の第1の端部部分138の少なくとも一部は、車両100の第2のフロントアクスルホイールアセンブリ140に駆動式に接続されている。本開示の図4に示すように、かつ非限定的な例として、第2のフロントアクスルハーフシャフト130の第2の端部部分142の少なくとも一部は、第1のフロントアクスルハーフシャフト128の反対側でフロントアクスルディファレンシャルアセンブリ126の端部に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2のフロントアクスルハーフシャフト130の第2の端部部分142は、フロントディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第2のフロントアクスルディファレンシャル出力シャフト、第2のフロントアクスルハーフシャフト接続および切り離しアセンブリおよび/またはフロントディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動的に接続されてよい。

20

【0018】

図4に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、車両100のフロントアクスルシステム114は、1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ144の使用をさらに含み得る。1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ144は、エンジン104によって車両100の第1のフロントアクスルホイールアセンブリ134および/または第2のフロントアクスルホイールアセンブリ140に伝達されるトルク量を正確に制御するために使用される。1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ144に特定の量の力を加えるために、第1のモータ146が、車両100の1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ144の少なくとも一部に作動可能に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ144の第1のモータ146は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータおよび/または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

30

40

【0019】

1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ144の第1のモータ146は、1つまたは複数の第1のモータデータリンク150を介して制御ユニット148と通信している。1つまたは複数の第1のモータデータリンク150は、第1のモータ146と車両100の制御ユニット148との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両100の1つまたは複数の第1のモータデータリンク150は、制御ユニット148を1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ144の第1のモータ146と光学的および/または電氣的に通信するようにさせる1つまたは複数の光ファイバケーブルおよび/または1つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

50

【0020】

図4に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、制御ユニット148は、1つまたは複数の制御ユニットデータリンク154を介して車両バス152と通信状態にあってよい。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、車両バス152はコントローラエリアネットワーク(CAN)バスまたは自動車技術者協会(SAE)J-1939規格に準拠するCANバスであってよい。さらに、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数の制御ユニットデータリンク154は、制御ユニット148を車両100の車両バス152と光学のおよび/または電氣的に通信するようにさせる1つまたは複数の光ファイバケーブルおよび/または1つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

10

【0021】

第2のトランスファケース出力シャフト120の端部が、トランスファケース入力シャフト110とは反対側のトランスファケース112の端部に駆動式に接続されている。第2のトランスファケース出力シャフト120から車両100のタンデムアクスルシステム116の前方タンデムアクスルシステム156に向かって第2のシャフト158が延びている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、車両100の第2のシャフト158は、駆動シャフト、プロペラシャフト、カルダンシャフトまたはダブルカルダンシャフトであってよい。

【0022】

第2のトランスファケース出力シャフト120とは反対側の第2のシャフト158の端部には前方タンデムアクスルシステム入力シャフト160が駆動式に接続されている。非限定的な例として、前方タンデムアクスル入力シャフト160は、前方タンデムアクスルディファレンシャル入力シャフト、連結シャフト、スタブシャフト、前方タンデムアクスルディファレンシャルピニオンシャフト、アクスル間ディファレンシャル入力シャフトまたはアクスル間ディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。第2のシャフト158とは反対側の前方タンデムアクスル入力シャフト160の端部には、車両100の前方タンデムアクスルシステム156のアクスル間ディファレンシャルアセンブリ162が駆動式に接続されている。アクスル間ディファレンシャルアセンブリ162は、エンジン104によって発生させた回転動力を車両100内のアクスル間で分割する装置である。以下により詳細に説明するように、回転力は前方タンデムアクスルシステム156を介して

20

30

【0023】

本開示の図4に示すように、また非限定的な例として、車両100のアクスル間ディファレンシャルアセンブリ162は、前方タンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ164および前方タンデムアクスルシステム出力シャフト166に駆動式に接続されている。前方タンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ164は、車両100の外側駆動輪が内側駆動輪よりも速い速度で回転することを可能にする一組のギヤである。

【0024】

車両100の前方タンデムアクスルシステム156はさらに、第1の前方タンデムアクスルハーフシャフト168および第2の前方タンデムアクスルハーフシャフト170を含む。本開示の図4に示すように、また非限定的な例として、第1の前方タンデムアクスルハーフシャフト168は、車両100の前方タンデムアクスル入力シャフト160に対してほぼ垂直に延びている。第1の前方タンデムアクスルハーフシャフト168の第1の端部部分172の少なくとも一部は、第1の前方タンデムアクスルホイールアセンブリ174に駆動式に接続され、第1の前方タンデムアクスルハーフシャフト168の第2の端部部分176の少なくとも一部は、前方タンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ164の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1の前方タンデムアクスルハーフシャフト168の第2の端部部分176は、前方タンデムアクスルディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第1の前方タンデムアクスルディファレンシャル出力シャフト、第1の前方タンデムア

40

50

クスルーフシャフト接続および切り離しアセンブリおよび/または前方タンデムアクスルディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動式に接続されてよい。

【0025】

非限定的な例として、図4に示す本開示の実施形態によれば、車両100の前方タンデムアクスルシステム156は、第1の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ178の使用をさらに含み得る。第1の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ178は、エンジン104によって車両100の第1の前方タンデムアクスルホイールアセンブリ174に伝達されるトルク量を正確に制御するために使用される。第1の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ178に特定の量の力を加えるために、第2のモータ180が車両100の第1の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ178の少なくとも一部に作動可能に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ178の第2のモータ180は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および/または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

10

【0026】

第1の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ178の第2のモータ180は、次いで1つまたは複数の第2のモータデータリンク182を介して制御ユニット148と通信状態にある。1つまたは複数の第2のモータデータリンク182は、第2のモータ180と車両100の制御ユニット148との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両100の1つまたは複数の第2のモータデータリンク182は、制御ユニット148を第1の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ178の第2のモータ180と光学的および/または電氣的に通信するようにさせる1つまたは複数の光ファイバケーブルおよび/または1つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

20

【0027】

前方タンデムアクスルシステム入力シャフト160に対してほぼ垂直に、車両100の第2の前方タンデムアクスルーフシャフト170が延びている。第2の前方タンデムアクスルーフシャフト170の第1の端部部分184の少なくとも一部は、車両100の第2の前方タンデムアクスルホイールアセンブリ186に駆動式に接続されている。本開示の図4に示すように、また非限定的な例として、第2の前方タンデムアクスルーフシャフト170の第2の端部部分188の少なくとも一部は、第1の前方タンデムアクスルーフシャフト168の反対側で前方タンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ164の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2の前方タンデムアクスルーフシャフト170の第2の端部部分188は、前方タンデムディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第2の前方タンデムアクスルディファレンシャル出力シャフト、第2の前方タンデムアクスルーフシャフト接続および切り離しアセンブリおよび/または前方タンデムディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動式に接続されてよい。

30

40

【0028】

非限定的な例として、図4に示す本開示の実施形態によれば、車両100の前方タンデムアクスルシステム156は、第2の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ190の使用をさらに含み得る。第2の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ190は、エンジン104によって車両100の第2の前方タンデムアクスルホイールアセンブリ186に伝達されるトルク量を正確に制御するために使用される。第2の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ190に特定の量の力を加えるために、第3のモータ192が車両100の第

50

2の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ190の少なくとも一部に作動可能に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ190の第3のモータ192は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および/または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

【0029】

次に、第2の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ190の第3のモータ192は次いで、1つまたは複数の第3のモータデータリンク194を介して制御ユニット148と通信状態にある。1つまたは複数の第3のモータデータリンク194は、第3のモータ192と車両100の制御ユニット148との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両100の1つまたは複数の第3のモータデータリンク194は、制御ユニット148を第2の前方タンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ190の第3のモータ192と光学的および/または電氣的に通信するようにさせる1つまたは複数の光ファイバケーブルおよび/または1つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

【0030】

アクスル間ディファレンシャルアセンブリ162とは反対側の前方タンデムアクスルシステム出力シャフト166の端部に駆動式に接続されているのは、第3のシャフト196である。第3のシャフト196は、車両100の前方タンデムアクスルシステム出力シャフト166からリアタンデムアクスルシステム198に向かって延びている。結果として、第3のシャフト196は、アクスル間ディファレンシャルアセンブリ162を車両100のリアタンデムアクスルシステム198に駆動式に接続する。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第3のシャフト196は駆動シャフト、プロペラシャフト、カルダンシャフトまたはダブルカルダンシャフトであってよい。

【0031】

前方タンデムアクスルシステム出力シャフト166とは反対側の第3のシャフト196の端部の少なくとも一部は、リアタンデムアクスルシステム入力シャフト200の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、リアタンデムアクスルシステム入力シャフト200は、リアタンデムアクスルディファレンシャル入力シャフト、連結シャフト、スタブシャフトまたはリアタンデムアクスルディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。第3のシャフト196とは反対側のリアタンデムアクスル入力シャフト100の端部には、車両100のリアタンデムアクスルシステム198のリアタンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ202が駆動式に接続されている。リアタンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ202は、車両100の外側駆動輪が内側駆動輪よりも速い速度で回転することを可能にする一組のギヤである。以下により詳細に説明するように、回転力はリアタンデムアクスルシステム198を介して伝達される。

【0032】

本開示の図4に示すように、また非限定的な例として、リアタンデムアクスルシステム198はさらに、第1のリアタンデムアクスルハーフシャフト204および第2のリアタンデムアクスルハーフシャフト206を含む。第1のリアタンデムアクスルハーフシャフト204は、車両100のリアタンデムアクスルシステム入力シャフト200に対してほぼ垂直に延びている。第1のリアタンデムアクスルハーフシャフト204の第1の端部部分208の少なくとも一部は、第1のリアタンデムアクスルホイールアセンブリ210に駆動式に接続され、第1のリアタンデムアクスルハーフシャフト204の第2の端部部分212の少なくとも一部は、リアタンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ202の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1のリアタンデムアクスルハーフシャフト204の第2の端部部分212は、リアタンデムア

10

20

30

40

50

クスルディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第1のリアタンデムアクスルディファレンシャル出力シャフト、第1のリアタンデムアクスルーフシャフト接続および切り離しアセンブリおよび/またはリアタンデムアクスルディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動式に接続されている。

【0033】

図4に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、車両100のリアタンデムアクスルシステム198は、第1のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ214の使用をさらに含み得る。第1のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ214は、エンジン104によって車両100の第1のリアタンデムアクスルホイールアセンブリ210に伝達されるトルク量を正確に制御するために使用される。第1のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ214に特定の量の力を加えるために、第4のモータ216が車両100の第1のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ214の少なくとも一部に作動可能に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ214の第4のモータ216は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および/または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

10

20

【0034】

第1のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ214の第4のモータ216は、次いで、1つまたは複数の第4のモータデータリンク218を介して制御ユニット148と通信状態にある。1つまたは複数の第4のモータデータリンク218は、第4のモータ216と車両100の制御ユニット148との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両100の1つまたは複数の第4のモータデータリンク218は、制御ユニット148を第1のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ214の第4のモータ216と光学的および/または電氣的に通信するようにさせる1つまたは複数の光ファイバケーブルおよび/または1つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

30

【0035】

リアタンデムアクスルシステム入力シャフト200に対してほぼ垂直に、車両100の第2のリアタンデムアクスルーフシャフト206が延びている。第2のリアタンデムアクスルーフシャフト206の第1の端部部分220の少なくとも一部は、車両100の第2のリアタンデムアクスルホイールアセンブリ222に駆動式に接続されている。本開示の図4に示すように、また非限定的な例として、第2のリアタンデムアクスルーフシャフト206の第2の端部部分224の少なくとも一部は、第1のリアタンデムアクスルーフシャフト204の反対側でリアタンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ202の端部に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2のリアタンデムアクスルーフシャフト206の第2の端部部分224は、リアタンデムアクスルディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第2のリアタンデムアクスルディファレンシャル出力シャフト、第2のリアタンデムアクスルーフシャフト接続および切り離しアセンブリおよび/またはリアタンデムディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動式に接続されてよい。

40

【0036】

図4に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、車両100のリアタンデムアクスルシステム198は、第2のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ226の使用をさらに含み得る。第2のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ226は、エンジン104によって車両100の第2のリアタンデムアクスルホイールアセンブリ222に伝達されるトルク量を正確

50

に制御するために使用される。第2のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ226に特定の量の力を加えるために、第5のモータ228が車両100の第2のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ226の少なくとも一部に作動可能に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ226の第5のモータ228は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および/または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

【0037】

次に、第2のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ226の第5のモータ228は次いで、1つまたは複数の第5のモータデータリンク230を介して制御ユニット148と通信状態にある。1つまたは複数の第5のモータデータリンク230は、第5のモータ228と車両100の制御ユニット148との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両100の1つまたは複数の第5のモータデータリンク230は、制御ユニット148を第2のリアタンデムアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ226の第5のモータ228と光学のおよび/または電気的に通信するようにさせる1つまたは複数の光ファイバケーブルおよび/または1つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

【0038】

図4に示す本開示の実施形態は、クラッチバックアセンブリ144、178、190、214および226のモータ146、180、192、216および228を制御ユニット148と電気的および/または光学的に通信しているものとして示しているが、モータ146、180、192、216および/または228のうちの1つまたは複数が制御ユニット148と無線通信し得ることは本開示の範囲内である。非限定的な例として、モータ146、180、192、216および/または228と制御ユニット148との間の無線通信は、ブルートゥース(登録商標)接続、Wi-Fi接続、セルラー接続および/または電波接続であり得る。結果として、モータ146、180、192、216および/または228のうちの1つまたは複数ならびに制御ユニット148が、車両100のクラッチバックアセンブリ144、178、190、214および/または226の動作に必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成され得ることは、本開示の範囲内である。さらに、結果として、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、モータ146、180、192、216および/または228のうちの1つまたは複数ならびに制御ユニット148は、車両100のクラッチバックアセンブリ144、178、190、214および/または226のうちの1つまたは複数の接触点を決定するために必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成されてよい。

【0039】

さらに、図4に示す本開示の実施形態は、車両100の車両バス152と電気的および/または光学的に通信している制御ユニット148を示しているが、制御ユニット148が車両バス152と無線通信し得ることは本開示の範囲内であり得る。非限定的な例として、制御ユニット148と車両バス152との間の無線通信は、ブルートゥース(登録商標)接続、Wi-Fi接続、セルラー接続および/または電波接続であり得る。結果として、制御ユニット148および車両バス152が、車両100のクラッチバックアセンブリ144、178、190、214、および/または226の動作に必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成され得ることは、本開示の範囲内である。加えて、結果として、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、制御ユニット148および車両バス152は、車両100のクラッチバックアセンブリ144、178、190、214および/または226のうちの1つまたは複数の接触点を決定するために必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するために作

10

20

30

40

50

動可能に構成され得る。

【 0 0 4 0 】

本開示の範囲内であり、非限定的な例として、クラッチバックアセンブリ 1 4 4、1 7 8、1 9 0、2 1 4 および / または 2 2 6 のうちの 1 つまたは複数に関する接触点は、本開示の実施形態によるクラッチ接触点を特徴付ける方法を利用することによって決定されてよい。

【 0 0 4 1 】

図 5 は、本開示の一実施形態によって接触点が特徴付けられている、1 つまたは複数のクラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリを有する車両 3 0 0 の概略平面図である。図 5 に示す車両 3 0 0 は、以下で特に言及しない限り、図 4 に示す車両 1 0 0 と同じである。本開示の図 5 に示すように、かつ非限定的な例として、車両 3 0 0 は、1 つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ 1 4 4 を有するフロントアクスルシステムディファレンシャルアセンブリ 1 2 6 の少なくとも一部に駆動式に接続されるトランスファケース 1 1 2 の使用は含まない。

10

【 0 0 4 2 】

非限定的な例として、図 5 に示す本開示の実施形態によれば、トランスミッション 1 0 6 とは反対側のトランスミッション出力シャフト 1 0 8 の端部の少なくとも一部は、前方タンデムアクスルシステム入力シャフト 1 6 0 の反対側で第 2 のシャフト 1 5 8 の端部の少なくとも一部に駆動式に接続されている。その結果、図 5 に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、車両 3 0 0 の第 2 のシャフト 1 5 8 は、トランスミッション出力シャフト 1 0 8 から車両 3 0 0 の前方タンデムアクスルシステム 1 5 6 のアクスル間ディファレンシャルアセンブリ 1 6 2 に向かって延びている。

20

【 0 0 4 3 】

本開示の範囲内であり、非限定的な例として、クラッチバックアセンブリ 1 7 8、1 9 0、2 1 4 および / または 2 2 6 のうちの 1 つまたは複数に関する接触点は、本開示の一実施形態によるクラッチ接触点の特徴付け方法を利用することによって決定されてよい。

【 0 0 4 4 】

図 6 は、本開示の一実施形態によって接触点が特徴付けられている、1 つまたは複数のクラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリを有する車両 4 0 0 の概略平面図である。本開示の図 6 に示すように、車両 4 0 0 は、トランスミッション 4 0 6 に駆動式に接続されたエンジン 4 0 4 を有する。非限定的な例として、車両 4 0 0 のエンジン 4 0 4 は、内燃機関、電気モータ、蒸気タービンおよび / またはガスタービンであり得る。トランスミッション出力シャフト 4 0 8 は、エンジン 4 0 4 と反対側でトランスミッション 4 0 6 の端部に駆動式に接続されている。トランスミッション 4 0 6 は、ギヤボックスを利用してエンジン 4 0 4 によって発生させた回転動力の制御された適用を提供する動力管理システムである。

30

【 0 0 4 5 】

トランスミッション出力シャフト 4 0 8 はトランスファケース入力シャフト 4 1 0 に駆動式に接続され、トランスファケース入力シャフト 4 1 0 はトランスファケース 4 1 2 に駆動式に接続されている。トランスファケース 4 1 2 は、一連のギヤおよび駆動シャフトを利用してトランスミッション 4 0 6 からフロントアクスルシステム 4 1 4 およびリアアクスルシステム 4 1 6 に回転力を伝達するために四輪駆動車および / または全輪駆動 (A W D) 車で使用される。さらに、トランスファケース 4 1 2 は、車両 4 0 0 が二輪駆動モードまたは四輪 / A W D 駆動モードのいずれかで選択的に作動することを可能にする。本開示の図 6 に示すように、また非限定的な例として、トランスファケース 4 1 2 は、第 1 のトランスファケース出力シャフト 4 1 8 と、第 2 のトランスファケース出力シャフト 4 2 0 とを含む。

40

【 0 0 4 6 】

第 1 のシャフト 4 2 2 は、第 1 のトランスファケース出力シャフト 4 1 8 から車両 4 0 0 のフロントアクスルシステム 4 1 4 に向かって延びている。第 1 のシャフト 4 2 2 は、

50

トランスファケース 4 1 2 からの回転力をフロントアクスルシステム 4 1 4 に伝達し、それによって、トランスファケース 4 1 2 を車両 4 0 0 のフロントアクスルシステム 4 1 4 に駆動式に接続する。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第 1 のシャフト 4 2 2 は駆動シャフト、プロペラシャフト、カルダンシャフトまたはダブルカルダンシャフトであってよい。

【 0 0 4 7 】

第 1 のトランスファケース出力シャフト 4 1 8 と反対側で第 1 のシャフト 4 2 2 の端部にフロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 が駆動式に接続されている。フロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 は、第 1 のシャフト 4 2 2 を車両 4 0 0 のフロントアクスルシステム 4 1 4 のフロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 2 6 に駆動式に接続する。本開示の図 6 に示されるように、かつ非限定的な例として、第 1 のシャフト 4 2 2 とは反対側のフロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 の端部の少なくとも一部は、フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 2 6 に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、フロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 は、フロントディファレンシャル入力シャフト、連結シャフト、スタブシャフトまたはフロントディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 2 6 は、車両 4 0 0 の外側駆動輪が内側駆動輪よりも速い速度で回転することを可能にする一組のギヤである。以下により詳細に説明するように、回転力はフロントアクスルシステム 4 1 4 を介して伝達される。

【 0 0 4 8 】

フロントアクスルシステム 4 1 4 はさらに、第 1 のフロントアクスルハーフシャフト 4 2 8 および第 2 のフロントアクスルハーフシャフト 4 3 0 を含む。本開示の図 6 に示されるように、かつ非限定的な例として、第 1 のフロントアクスルハーフシャフト 4 2 8 は、車両 4 0 0 のフロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 に対してほぼ垂直に延びている。第 1 のフロントアクスルハーフシャフト 4 2 8 の第 1 の端部部分 4 3 2 の少なくとも一部は、第 1 のフロントアクスルホイールアセンブリ 4 3 4 に駆動式に接続され、第 1 のフロントアクスルハーフシャフト 4 2 8 の第 2 の端部部分 4 3 6 の少なくとも一部は、フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 2 6 の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第 1 のフロントアクスルハーフシャフト 4 2 8 の第 2 の端部部分 4 3 6 は、フロントディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第 1 のフロントアクスルディファレンシャル出力シャフトに駆動式に接続されてよく、第 1 のフロントアクスルは、シャフト接続および切り離しアセンブリおよび / またはフロントディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトを有する。

【 0 0 4 9 】

フロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 に対してほぼ垂直に、車両 4 0 0 の第 2 のフロントアクスルハーフシャフト 4 3 0 が延びている。第 2 のフロントアクスルハーフシャフト 4 3 0 の第 1 の端部部分 4 3 8 の少なくとも一部は、車両 4 0 0 の第 2 のフロントアクスルホイールアセンブリ 4 4 0 に駆動式に接続されている。本開示の図 6 に示すように、かつ非限定的な例として、第 2 のフロントアクスルハーフシャフト 4 3 0 の第 2 の端部部分 4 4 2 の少なくとも一部は、第 1 のフロントアクスルハーフシャフト 4 2 8 の反対側でフロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 2 6 の端部に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第 2 のフロントアクスルハーフシャフト 4 3 0 の第 2 の端部部分 4 4 2 は、フロントディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第 2 のフロントアクスルディファレンシャル出力シャフト、第 2 のフロントアクスルハーフシャフト接続および切り離しアセンブリおよび / またはフロントディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動的に接続されてよい。

【 0 0 5 0 】

非限定的な例として、図 6 に示す本開示の実施形態によれば、車両 4 0 0 のフロントア

10

20

30

40

50

クスルシステム 4 1 4 は、1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 4 4 の使用をさらに含み得る。1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 4 4 は、エンジン 4 0 4 によって車両 4 0 0 の第 1 のフロントアクスルホイールアセンブリ 4 3 4 および / または第 2 のフロントアクスルホイールアセンブリ 4 4 0 に伝達されるトルクの量を正確に制御するために使用される。1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 4 4 に特定の量の力を加えるために、第 1 のモータ 4 4 6 が、車両 4 0 0 の 1 つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 4 4 の少なくとも一部に作動可能に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 4 4 の第 1 のモータ 4 4 6 は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および / または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

10

【0051】

1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 4 4 の第 1 のモータ 4 4 6 は次いで、1つまたは複数の第 1 のモータデータリンク 4 5 0 を介して制御ユニット 4 4 8 と通信状態にある。1つまたは複数の第 1 のモータデータリンク 4 5 0 は、第 1 のモータ 4 4 6 と車両 4 0 0 の制御ユニット 4 4 8 との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両 4 0 0 の 1 つまたは複数の第 1 のモータデータリンク 4 5 0 は、制御ユニット 4 4 8 を 1 つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 4 4 の第 1 のモータ 4 4 6 と光学的および / または電氣的に通信するようにさせる 1 つまたは複数の光ファイバケーブルおよび / または 1 つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

20

【0052】

図 6 に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、制御ユニット 4 4 8 は、1つまたは複数の制御ユニットデータリンク 4 5 4 を介して車両バス 4 5 2 と通信状態にあってよい。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、車両バス 4 5 2 は、CANバスまたはSAE J - 1939規格に準拠するCANバスであってよい。加えて、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数の制御ユニットデータリンク 4 5 4 は、制御ユニット 4 4 8 を車両 4 0 0 の車両バス 4 5 2 と光学的および / または電氣的に通信するようにさせる 1 つまたは複数の光ファイバケーブルおよび / または 1 つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

30

【0053】

第 2 のトランスファケース出力シャフト 4 2 0 の端部が、トランスファケース入力シャフト 4 1 0 の反対側でトランスファケース 4 1 2 の端部に駆動式に接続されている。第 2 のトランスファケース出力シャフト 4 2 0 から車両 4 0 0 のリアアクスルシステム 4 1 6 に向かって第 2 のシャフト 4 5 6 が延びている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、車両 4 0 0 の第 2 のシャフト 4 5 6 は、駆動シャフト、プロペラシャフト、カルダンシャフトまたはダブルカルダンシャフトであってよい。

40

【0054】

第 2 のトランスファケース出力シャフト 4 2 0 とは反対側の第 2 のシャフト 4 5 6 の端部にはリアアクスルシステム入力シャフト 4 5 8 が駆動式に接続されている。非限定的な例として、リアアクスル入力シャフト 4 5 8 は、リアアクスルディファレンシャル入力シャフト、連結シャフト、スタブシャフトまたはリアアクスルディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。第 2 のシャフト 4 5 6 とは反対側のリアアクスル入力シャフト 4 5 8 の端部には、車両 4 0 0 のリアアクスルシステム 4 1 6 のリアアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 6 0 が駆動式に接続されている。リアアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 6 0 は、エンジン 4 0 4 によって発生させた回転動力を車両 4 0 0 内のアクスル間で分割する装置である。以下により詳細に説明するように、回転力はリアアクスルシ

50

ステム 4 1 6 を介して伝達される。

【 0 0 5 5 】

本開示の図 6 に示されるように、かつ非限定的な例として、リアアクスルシステム 4 1 6 はさらに、第 1 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 2 および第 2 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 4 を含む。第 1 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 2 は、車両 4 0 0 のリアアクスルシステム入力シャフト 4 5 8 に対してほぼ垂直に延びている。第 1 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 2 の第 1 の端部部分 4 6 6 の少なくとも一部は、第 1 のリアアクスルホイールアセンブリ 4 6 8 に駆動式に接続され、第 1 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 2 の第 2 の端部部分 4 7 0 の少なくとも一部は、リアアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 6 0 の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第 1 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 2 の第 2 の端部部分 4 7 0 は、リアアクスルディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第 1 のリアアクスルディファレンシャル出力シャフト、第 1 のリアアクスルハーフシャフト接続および切り離しアセンブリおよび / またはリアアクスルディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動的に接続される。

10

【 0 0 5 6 】

図 6 に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、車両 4 0 0 のリアアクスルシステム 4 1 6 は、第 1 のリアアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 7 2 の使用をさらに含み得る。第 1 のリアアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 7 2 は、エンジン 4 0 4 によって車両 4 0 0 の第 1 のリアアクスルホイールアセンブリ 4 6 8 に伝達されるトルク量を正確に制御するために使用される。第 1 のリアアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 7 2 に特定の量の力を加えるために、第 2 のモータ 4 7 4 が、車両 4 0 0 の第 1 のリアアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 7 2 の少なくとも一部に作動可能に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第 1 のリアアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 7 2 の第 2 のモータ 4 7 4 は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および / または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

20

【 0 0 5 7 】

第 1 のリアアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 7 2 の第 2 のモータ 4 7 4 は次いで、1 つまたは複数の第 2 のモータデータリンク 4 7 6 を介して制御ユニット 4 4 8 と通信状態にある。1 つまたは複数の第 2 のモータデータリンク 4 7 6 は、第 2 のモータ 4 7 4 と車両 4 0 0 の制御ユニット 4 4 8 との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両 4 0 0 の 1 つまたは複数の第 2 のモータデータリンク 4 7 6 は、制御ユニット 4 4 8 を第 1 のリアアクスルディファレンシャルクラッチパックアセンブリ 4 7 2 の第 2 のモータ 4 7 4 と光学的および / または電氣的に通信するようにさせる 1 つまたは複数の光ファイバケーブルおよび / または 1 つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

30

【 0 0 5 8 】

リアアクスルシステム入力シャフト 4 5 8 に対してほぼ垂直に車両 4 0 0 の第 2 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 4 が延びている。第 2 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 4 の第 1 の端部部分 4 7 8 の少なくとも一部は、車両 4 0 0 の第 2 のリアアクスルホイールアセンブリ 4 8 0 に駆動式に接続されている。本開示の図 6 に示されるように、そして非限定的な例として、第 2 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 4 の第 2 の端部部分 4 8 2 の少なくとも一部は、第 1 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 2 の反対側でリアアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 6 0 の端部に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第 2 のリアアクスルハーフシャフト 4 6 4 の第 2 の端部部分 4 8 2 は、リアディファレンシャルサイドギヤ、別個のスタブシャフト、別個の連結シャフト、第 2 のリアアクスルディファレンシャル出力シャフト、第 2 のリアアクスルハーフシャ

40

50

フト接続および切り離しアセンブリおよび/またはリアディファレンシャルサイドギヤの一部として形成されるシャフトに駆動的に接続されてよい。

【0059】

図6に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、車両400のリアアクスルシステム416は、第2のリアアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ484の使用をさらに含み得る。第2のリアアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ484は、エンジン404によって車両400の第2のリアアクスルホイールアセンブリ480に伝達されるトルク量を正確に制御するために使用される。第2のリアアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ484に特定の量の力を加えるために、第3のモータ486が車両400の第2のリアアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ484の少なくとも一部に作動可能に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2のリアアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ484の第3のモータ486は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および/または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

10

【0060】

次に、第2のリアアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ484の第3のモータ486は次いで、1つまたは複数の第3のモータデータリンク488を介して制御ユニット448と通信状態にある。1つまたは複数の第3のモータデータリンク488は、第3のモータ486と車両400の制御ユニット448との間の通信を可能にする。非限定的な例として、車両400の1つまたは複数の第3のモータデータリンク488は、制御ユニット448を第2のリアアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ484の第3のモータ486と光学的および/または電氣的に通信するようにさせる1つまたは複数の光ファイバケーブルおよび/または1つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

20

【0061】

図6に示される本開示の実施形態は、クラッチバックアセンブリ444、472および484のモータ446、474および486が制御ユニット448と電氣的および/または光学的に通信するものとして示されているが、モータ446、474および/または486のうちの1つまたは複数が制御ユニット448と無線通信することができることは本開示の範囲内である。非限定的な例として、モータ446、474および/または486と制御ユニット448との間の無線通信は、ブルートゥース(登録商標)接続、Wi-Fi接続、セルラー接続および/または電波接続であり得る。結果として、モータ446、474および/または486のうちの1つまたは複数ならびに制御ユニット448が、車両400のクラッチバックアセンブリ444、472および/または484の動作に必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成され得ることは本開示の範囲内である。さらに、結果として、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、モータ446、474および/または486の1つまたは複数ならびに制御ユニット448は、車両400のクラッチバックアセンブリ444、472および/または484のうちの1つまたは複数の接触点を決定するために必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成されてよい。

30

40

【0062】

さらに、図6に示す本開示の実施形態は、車両400の車両バス452と電氣的および/または光学的に通信する制御ユニット448を示しているが、制御ユニット448が車両バス452と無線通信し得ることは本開示の範囲内であり得る。非限定的な例として、制御ユニット448と車両バス452との間の無線通信は、ブルートゥース(登録商標)接続、Wi-Fi接続、セルラー接続および/または電波接続であり得る。結果として、制御ユニット448および車両バス452が、車両400のクラッチバックアセンブリ444、472および/または484の動作に必要なデータおよび/または命令を送信および

50

び/または受信するように作動可能に構成され得ることは本開示の範囲内である。加えて、結果として、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、制御ユニット448および車両バス452は、車両400のクラッチバックアセンブリ444、472および/または484のうちの1つまたは複数の接触点を決定するために必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成されてよい。

【0063】

本開示の範囲内であり、非限定的な例として、クラッチバックアセンブリ444、472および/または484のうちの1つまたは複数に関する接触点は、本開示の一実施形態によるクラッチ接触点を特徴付ける方法を利用することによって決定されてよい。

【0064】

図7は、本開示の一実施形態に従って接触点が特徴付けられている、1つまたは複数のクラッチアセンブリまたはクラッチバックアセンブリを有する車両500の概略平面図である。図7に示す車両500は、以下で特に言及しない限り、図6に示す車両400と同じである。本開示の図7に示されるように、かつ非限定的な例として、車両500は、1つまたは複数のフロントアクスルディファレンシャルクラッチバックアセンブリ444を有するフロントアクスルシステムディファレンシャルアセンブリ426の少なくとも一部に駆動式に接続されるトランスファケース412の使用は含まない。

【0065】

本開示の図7に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、トランスミッション406の反対側のトランスミッション出力シャフト408の端部の少なくとも一部は、リアアクスルシステム入力シャフト458の反対側で第2のシャフト465の端部の少なくとも一部に駆動式に接続されている。その結果、図7に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、車両500の第2のシャフト456は、トランスミッション出力シャフト408から車両500のリアアクスルシステム416のリアアクスルディファレンシャルアセンブリ460に向かって延びている。

【0066】

本開示の範囲内であり、非限定的な例として、クラッチバックアセンブリ472および/または484のうちの1つまたは複数に関する接触点は、本開示の一実施形態によるクラッチ接触点を特徴付ける方法を利用することによって決定されてよい。

【0067】

図8は、本開示の一実施形態に従って接触点が特徴付けられている、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602を有するドライブユニットアセンブリ600の概略平面図である。本開示の図8に示されるように、そして非限定的な例として、ドライブユニットアセンブリ600は、ディファレンシャルアセンブリ608のリングギヤ606に駆動式に接続され、これと噛み合い係合するピニオンギヤ604を含む。ピニオンギヤシャフト610の少なくとも一部は、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のピニオンシャフト軸受612内に回転可能に支持されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、ドライブユニットアセンブリ600のディファレンシャルアセンブリ608は、車両(図示せず)のフロントアクスルディファレンシャルアセンブリ、リアアクスルディファレンシャルアセンブリ、前方タンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ、および/またはリアタンデムアクスルディファレンシャルアセンブリであってよい。

【0068】

ピニオンギヤ604とは反対側のピニオンシャフト610の端部の少なくとも一部は、回転動力源(図示せず)に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、動力源(図示せず)はエンジン、トランスミッション、トランスファケース、プロペラシャフト、駆動シャフト、自在継ぎ手アセンブリおよび/または定速継ぎ手アセンブリであってよい。

【0069】

ディファレンシャルアセンブリ608のリングギヤ606の少なくとも一部には、内面616、外面618、第1の端部部分620および第2の端部部分622を有するデフケ

10

20

30

40

50

ース614が駆動式に接続されている。デフケース614の内面616および外面618は、その中に中空部分624を画定する。デフケース614の中空部分624の少なくとも一部には、第1のサイドギヤ628、第2のサイドギヤ630、およびディファレンシャルギヤセット626の第1のサイドギヤ628および第2のサイドギヤ630と駆動式に噛み合い係合する1つまたは複数のベベルギヤ632を有するディファレンシャルギヤセット626が配置されている。

【0070】

ディファレンシャルアセンブリ608の第2のサイドギヤ630の少なくとも一部と同軸に、第1端部(図示せず)および第2端部部分636を有する第2のアクスルハーフシャフト634が延びている。非限定的な例として、また図8に示されるように、第2のアクスルハーフシャフト634の第2の端部部分636の少なくとも一部は、ディファレンシャルアセンブリ608の第2のサイドギヤ630の少なくとも一部に駆動式に接続されている。第2のアクスルハーフシャフト634の第1の端部部分(図示せず)の少なくとも一部は、第2のホイールアセンブリ(図示せず)の少なくとも一部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2のアクスルハーフシャフト634は、第2のフロントアクスルハーフシャフト、第2のリアアクスルハーフシャフト、第2の前方タンデムアクスルハーフシャフトおよび/または第2のリアタンデムハーフシャフトであってよい。

10

【0071】

第2のアクスルハーフシャフト634の少なくとも一部は、第2のアクスルハーフシャフト軸受638によって回転可能に支持されている。非限定的な例として、図8に示す本開示の実施形態によれば、第2のアクスルハーフシャフト軸受638の少なくとも一部は、デフケース614の第2のアクスルハーフシャフト634と第1の縮径部分640との間に介在している。デフケース614の第1の縮径部分640は、デフケース614の第1の端部部分620の少なくとも一部から軸方向外側に延びている。

20

【0072】

デフケース614の第1の縮径部分640の少なくとも一部から半径方向外側に第1のデフケース軸受642が配置されている。本開示の図8に示すように、かつ非限定的な例として、第1のデフケース軸受642の少なくとも一部は、デフケース614とドライブユニットアセンブリ600のハウジング646の内面644との間に配置されている。ドライブユニットアセンブリ600の第1のデフケース軸受642は、デフケース614の第1の端部部分620の少なくとも一部に対して回転支持体を提供する。さらに、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1のデフケース軸受642はまた、デフケース614に対して軸方向の荷重支持体を提供し、動作中、ドライブユニットアセンブリ600のハウジング646に対するデフケース614の回転を可能にし得る。

30

【0073】

第2のデフケース軸受643が、デフケース614の第2の縮径部分645の外面618とドライブユニットアセンブリ600のハウジング646の内面644との間に配置されている。非限定的な例として、図8に示す本開示の実施形態によれば、デフケース614の第2の縮径部分645は、デフケース614の第2の端部部分622の少なくとも一部から軸方向外側に延びている。ドライブユニットアセンブリ600の第2のデフケース軸受643は、デフケース614の第2の端部部分622の少なくとも一部に対して回転支持を実現する。さらに、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第2のデフケース軸受643はまた、動作中、デフケース614がドライブユニットアセンブリ600のハウジング646に対して回転するのを可能にする、デフケース614に対する軸方向の荷重支持を実現することもできる。

40

【0074】

ディファレンシャルアセンブリ608の第1のサイドギヤ628の少なくとも一部と同軸に、第1の端部部分650、第2の端部部分652、および第1のアクスルハーフシャフト648の第1の端部部分650と第2の端部部分652との間に介在する中間部分6

50

54を有する第1のアクスルハーフシャフト648が延びている。本開示の図8に示すように、かつ非限定的な例として、第1のアクスルハーフシャフト648の第1の端部部分650の少なくとも一部は、ドライブユニットアセンブリ600のディファレンシャルアセンブリ608の第1のサイドギヤ628の少なくとも一部に駆動式に接続されている。第1のアクスルハーフシャフト648の第2の端部部分652の少なくとも一部は、第1のホイールアセンブリ(図示せず)の少なくとも一部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、第1のアクスルハーフシャフト648は、第1のフロントアクスルハーフシャフト、第1のリアアクスルハーフシャフト、第1の前方タンデムアクスルハーフシャフトおよび/または第1のリアタンデムアクスルハーフシャフトであってよい。

10

【0075】

第1のアクスルハーフシャフト648の少なくとも一部およびディファレンシャルアセンブリ608のデフケース614には、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602が駆動式に接続されている。本開示の図8に示すように、そして非限定的な例として、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602は、クラッチ缶656、クラッチドラム658、第1の複数のクラッチプレート660および第2の複数のクラッチプレート662を有する。1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602のクラッチドラム658の少なくとも一部は、第1のアクスルハーフシャフト648およびデフケース614の少なくとも一部と同軸に延びている。クラッチドラム658は、第1の端部部分664、第2の端部部分666、内面668、およびその中に中空部分672を画定する外面670を有する。図8に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、クラッチドラム658の第1の端部部分664の少なくとも一部は、デフケース614の第2の端部部分622の少なくとも一部に一体式に接続されている。

20

【0076】

クラッチドラム658の第1の端部部分664とハウジング646との間に、第1のスラスト軸受674が介在している。ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の第1のスラスト軸受674は、クラッチドラム658とドライブユニットアセンブリ600のハウジング646との間の相対回転を可能にし、それらの間の全体の摩擦量を低減させる。

30

【0077】

1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602のクラッチドラム658の内面668の少なくとも一部には、第1の複数のクラッチプレート660が駆動式に接続されている。さらに、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660は、クラッチドラム658に駆動式に接続されたまま、第1の複数のクラッチプレート660がクラッチドラム658の内面668に沿って軸方向に摺動することを可能にするようにクラッチドラム658に取り付けられる。

【0078】

第1のアクスルハーフシャフト648の少なくとも一部およびクラッチドラム658と同軸に、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602のクラッチ缶656が延在している。本開示の図8に示すように、かつ非限定的な例として、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602のクラッチ缶656の少なくとも一部は、クラッチドラム658の中空部分672内に配置されている。半径方向に延びる部分678が、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602のクラッチ缶656の内面680の少なくとも一部から半径方向内向きに延びている。クラッチ缶656とは反対側の半径方向に延びる部分678の端部は、ドライブユニットアセンブリ600の第1のアクスルハーフシャフト648の中間部分654の少なくとも一部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、クラッチ缶656の半径方向に延びる部分678は、1つまたは複数の機械的締結具、1つまたは複数の接着剤、1つまたは複数の溶接部、スプライン接続部および/またはねじ接続部を使用することに

40

50

よって第1のアクスルハーフシャフト648の少なくとも一部に接続されてよい。

【0079】

1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602のクラッチ缶656の外表面682の少なくとも一部には、第2の複数のクラッチプレート662が駆動式に接続されている。加えて、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第2の複数のクラッチプレート662は、クラッチ缶656に駆動式に接続されたまま、第2の複数のクラッチプレート662がクラッチ缶656の外表面682に沿って軸方向に摺動することを可能にするようにクラッチ缶656に取り付けられる。本開示の図8に示されるように、かつ非限定的な例として、第2の複数のクラッチプレート662は、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660と交互に配置される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602は、第1の複数のクラッチプレート660の1つまたは複数と、第2の複数のクラッチプレート662のうちの1つまたは複数との間に介在した1つまたは複数の付勢部材（図示せず）の使用をさらに含み得る。

10

【0080】

クラッチ缶656およびクラッチドラム658の少なくとも一部から軸方向外側に、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の1つまたは複数の力並進装置685が配置されている。1つまたは複数の力並進装置685は、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662と選択的に係合可能である。図8に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、1つまたは複数の力並進装置685は、プレッシャプレート686と、アクチュエータプレート688と、プレッシャプレート686とアクチュエータプレート688との間に介在した1つまたは複数のボール690とを含む。非限定的な例として、1つまたは複数の力並進装置685はボールとランプのアセンブリであり得る。

20

【0081】

1つまたは複数の力並進装置685のプレッシャプレート686は、それに加えられる軸方向の力に抵抗し、それによってアクチュエータプレート688が、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および第2の複数のクラッチプレート662に向かって軸方向に並進することを可能にする。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数の力並進装置685のプレッシャプレート686は、回転可能である、回転不能である、およびハウジング646の少なくとも一部に一体的に連結されてよい、または回転不能であり、ドライブユニットアセンブリ600のハウジング646の一部を形成する場合もある。

30

【0082】

1つまたは複数の力並進装置685のアクチュエータプレート688とプレッシャプレート686との間、またはアクチュエータプレート688とドライブユニットアセンブリ600のハウジング646との間には、軸受692が介在している。軸受692は、作動時に、アクチュエータプレート688とプレッシャプレート686との相対回転および/またはドライブユニットアセンブリ600のハウジング646との相対回転を可能にする。

40

【0083】

本開示の図8に示されるように、そして非限定的な例として、1つまたは複数の力並進装置685のアクチュエータプレート688は、内面694、外面696、第1の側698、および第2の側700を有する。1つまたは複数の力並進装置685のアクチュエータプレート688の外面696の少なくとも一部に沿って円周方向に、複数のアクチュエータプレート歯702が延びている。

【0084】

1つまたは複数の力並進装置685の1つまたは複数のボール690のうちの1つまた

50

は複数の少なくとも一部は、プレッシャプレート686内の1つまたは複数のプレッシャプレート溝(図示せず)内およびアクチュエータプレート688内の1つまたは複数のアクチュエータプレート溝(図示せず)内に配置される。1つまたは複数のアクチュエータプレート溝(図示せず)は、アクチュエータプレート688の第2の側700にあり、1つまたは複数のプレッシャプレート溝(図示せず)は、1つまたは複数の力並進装置685のアクチュエータプレート688に面するプレッシャプレート686の側にある。さらに、1つまたは複数のプレッシャプレート溝(図示せず)および1つまたは複数のアクチュエータプレート溝(図示せず)は、アクチュエータプレート688が回転すると、アクチュエータプレート688が、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および第2の複数のクラッチプレート662に向かってプレッシャプレート686から軸方向に離れて並進するように可変の深さを有する。

【0085】

アクチュエータプレート688と、1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および第2の複数のクラッチプレート662との間に第2のスラスト軸受704が介在している。ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第2のスラスト軸受704は、アクチュエータプレート688と、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および第2の複数のクラッチプレート662との相対回転を可能にし、それらの間の全体の摩擦量を低減させる。作動中、アクチュエータプレート688は、第2のスラスト軸受704の少なくとも一部が、第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662の少なくとも一部と直接接触するまで、第2のスラスト軸受704を第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662に向かって軸方向に並進させる。第2のスラスト軸受704が第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662と直接接触すると、アクチュエータプレート688からの力が第2のスラスト軸受704を介して第1の複数のクラッチプレート660および第2の複数のクラッチプレート662に伝達される。これにより、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリ602が、エンジン(図示せず)によって車両(図示せず)のホイールアセンブリ(図示せず)に伝達されるトルク量を正確に制御することが可能になる。

【0086】

1つまたは複数の力並進装置685のアクチュエータプレート688の少なくとも一部から半径方向外側に、1つまたは複数のモータ706および1つまたは複数のギヤセット708が配置されている。ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のモータ706の少なくとも一部にモータ出力シャフト710が駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数のモータ706は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータ、および/または特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる他の任意のタイプまたはモータであってよい。

【0087】

1つまたは複数のモータ706とは反対側のモータ出力シャフト710の端部の少なくとも一部は、1つまたは複数のギヤセット708の第1のギヤ712の少なくとも一部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数の機械的締結具、1つまたは複数の溶接部、1つまたは複数の接着剤、スプライン接続および/またはねじ接続を使用することによって、第1のギヤ712はモータ出力シャフト710の少なくとも一部に接続されてよい。

【0088】

1つまたは複数のギヤセット708の第2のまたは中間ギヤ714は、1つまたは複数の

のギヤセット708の第1のギヤ712の少なくとも一部に駆動式に接続され、そこから半径方向に中央寄りに配置されている。第2のまたは中間ギヤ714の外周716の少なくとも一部から円周方向に複数の第2のギヤ歯718が延びている。第2のまたは中間ギヤ714の複数の第2のギヤ歯718は、第1のギヤ712の外周722の少なくとも一部から円周方向に延びる複数の第1のギヤ歯720と相補的にかつ噛み合うように係合する。

【0089】

第2のまたは中間ギヤ714の内周724の少なくとも一部にギヤシャフト726が駆動式に接続されている。1つまたは複数のギヤセット708のギヤシャフト726の少なくとも一部は、支持シャフト728によって回転可能に支持されている。本開示の図8に示されるように、かつ非限定的な例として、支持シャフト728は、ドライブユニットアセンブリ600のハウジング646の内周730の少なくとも一部から軸方向に中央寄りに延びている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、支持シャフト728の少なくとも一部は、1つまたは複数の機械的締結具、1つまたは複数の溶接部、1つまたは複数の接着剤を利用することによって、および/またはねじ接続を使用することによってハウジング646の内周730の少なくとも一部に一体的に接続されてよい。加えて、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、支持シャフト728はドライブユニットアセンブリ600のハウジング646の内周730の一部として一体的に形成されてもよい。

10

【0090】

本開示の図8に示すように、かつ非限定的な例として、第3のギヤ732の少なくとも一部は、1つまたは複数のギヤセット708の第2のまたは中間ギヤ714の反対側でギヤシャフト726の端部の少なくとも一部に駆動式に接続される。第3のギヤ732の外周734の少なくとも一部に沿って複数の第3のギヤ歯736が円周方向に延びている。第3のギヤ732の複数の第3のギヤ歯736は、1つまたは複数の力並進装置685のアクチュエータプレート688の複数のアクチュエータプレート歯702と相補的にかつ噛み合うように係合する。結果として、第3のギヤ732は、1つまたは複数のモータ706をドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数の力並進装置685のアクチュエータプレート688に駆動式に接続する。

20

【0091】

非限定的な例として、図8に示す本開示の実施形態によれば、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のモータ706は、1つまたは複数の第1のセンサ738の使用をさらに含み得る。1つまたは複数のモータ706の1つまたは複数の第1のセンサ738は、モータ出力シャフト710の少なくとも一部から半径方向外側寄りに配置され、モータ出力シャフト710の位置を検出および/または決定するように作動可能に構成される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数のモータ706の1つまたは複数の第1のセンサ738は、1つまたは複数のホール効果センサ、1つまたは複数のホールセンサ、1つまたは複数のロータリーエンコーダ、1つまたは複数の近接センサ、1つまたは複数の容量変位センサおよび/またはドライブユニットアセンブリ600のモータ出力シャフト710の位置を検出および/または決定することができる他の任意のタイプのセンサであってよい。

30

40

【0092】

1つまたは複数のモータ706、および1つまたは複数のモータ706内の1つまたは複数の第1のセンサ738は、1つまたは複数のモータデータリンク742を介して1つまたは複数の制御ユニット740と通信状態にある。1つまたは複数のモータデータリンク742は、1つまたは複数のモータ706と1つまたは複数の制御ユニット740との間の通信を可能にする。さらに、1つまたは複数のモータデータリンク742は、1つまたは複数のモータ706の1つまたは複数の第1のセンサ738と1つまたは複数の制御ユニット740との間の通信を可能にする。非限定的な例として、1つまたは複数のモータデータリンク742は、1つまたは複数の制御ユニット740を1つまたは複数のモータ706、および1つまたは複数のモータ706の1つまたは複数の第1のセンサ738

50

と光学のおよび／または電氣的に通信するようにさせる１つまたは複数の光ファイバケーブルおよび／または１つまたは複数の電気ケーブルであってよい。

【 0 0 9 3 】

本開示の図 8 に示されるように、また非限定的な例として、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 は、１つまたは複数の第 2 のセンサ 7 4 4 および／または１つまたは複数のデータプロセッサ 7 4 6 の使用をさらに含み得る。１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 の１つまたは複数の第 2 のセンサ 7 4 4 は、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 のモータ 7 0 6 に供給されている電流の量を検出および／または決定するように作動可能に構成される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 の１つまたは複数の第 2 のセンサ 7 4 4 は、１つまたは複数のホール効果電流センサ、１つまたは複数のホール電流センサ、１つまたは複数の抵抗器、および／または１つまたは複数のモータ 7 0 6 に電力を供給する１つまたは複数のワイヤ内の電流の量を検出および／または決定することができる任意の他のタイプのセンサであってよい。

10

【 0 0 9 4 】

１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 の１つまたは複数のデータプロセッサ 7 4 6 は、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 に関する接触点を決定する、または特徴付けるために、１つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 および第 2 のセンサ 7 4 4 によって収集されたデータを収集および／または分析するように作動可能に構成される。前述のように、接触点とは、１つまたは複数のモータ 7 0 6 が、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の１つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の第 1 の複数のクラッチプレート 6 6 0 および／または第 2 の複数のクラッチプレート 6 6 2 に特定の量の力を加え始める点である。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 はドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の接触点を決定、設定および／または更新するように作動可能に構成されてよい。

20

【 0 0 9 5 】

本開示の図 8 に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 は、１つまたは複数の制御ユニットデータリンク 7 5 0 を介して車両バス 7 4 8 と通信状態にあってよい。１つまたは複数の制御ユニットデータリンク 7 5 0 は、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 と車両バス 7 5 0 との間の通信を可能にする。さらに、１つまたは複数の制御ユニットデータリンク 7 5 0 は、１つまたは複数のモータ 7 0 6 の１つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 と、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 と、車両バス 7 4 8 との間の通信を可能にする。非限定的な例として、１つまたは複数の制御ユニットデータリンク 7 5 0 は、車両バス 7 4 8 を、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0、１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 の１つまたは複数の第 2 のセンサ 7 4 4、および１つまたは複数のモータ 7 0 6 の１つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 と光学のおよび／または電氣的に通信するようにさせる１つまたは複数の光ファイバケーブルおよび／または１つまたは複数の電気ケーブルであってよい。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、車両バス 7 4 8 は、CANバスまたはSAE J-1939規格に準拠するCANバスであってよい。

30

【 0 0 9 6 】

本開示の図 8 に示されるように、また非限定的な例として、車両バス 7 4 8 は、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の１つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の接触点を決定する、または特徴付けるために、１つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 および第 2 のセンサ 7 4 4 から収集したデータを収集および／または分析するように作動可能に構成された１つまたは複数のデータプロセッサ 7 5 2 の使用をさらに含み得る。したがって、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、車両バス 7 4 8 はドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の接触点を決定、設定および／または更新するように作動可能に構成されてよい。結果として、本開示の範囲内であり、非限定的な例とし、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 に関する接触点を決定、設定および／または更新するために１つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 および／または車両バス 7 4 8 が使用されてよい。

40

50

【 0 0 9 7 】

図 8 に示される本開示の実施形態は、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 と電気的および/または光学的に通信する1つまたは複数のモータ 7 0 6 および1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8 を示しているが、1つまたは複数のモータ 7 0 6 および1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8 が、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 と無線通信し得ることは本開示の範囲内である。非限定的な例として、1つまたは複数のモータ 7 0 6 および1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8 と、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 との間の無線通信は、ブルートゥース(登録商標)接続、Wi-Fi接続、セルラー接続および/または電波接続であり得る。結果として、1つまたは複数のモータ 7 0 6、1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8、および1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 は、ドライブユニット 6 0 0 の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の作動に必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成されてよい。それに加えて、それ故に本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数のモータ 7 0 6、1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8、および1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 は、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 のうちの1つまたは複数の接触点を決定する、設定する、および/または更新するために必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成されてよい。

10

【 0 0 9 8 】

さらに、図 8 に示される本開示の実施形態は、車両バス 7 4 8 と電気的および/または光学的に通信する1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 を示しているが、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0、1つまたは複数のモータ 7 0 6、1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8、および1つまたは複数の第2のセンサ 7 4 4 が、車両バス 7 4 8 と無線通信し得ることは本開示の範囲内である。非限定的な例として、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0、1つまたは複数のモータ 7 0 6、1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8 および1つまたは複数の第2のセンサ 7 4 4 と車両バス 7 4 8 との間の無線通信は、ブルートゥース(登録商標)接続、Wi-Fi接続、セルラー接続、および/または電波接続であり得る。結果として、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0、1つまたは複数のモータ 7 0 6、1つまたは複数の第1のセンサ 7 3 8、1つまたは複数の第2のセンサ 7 4 4 および/または車両バス 7 4 8 は、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の作動に必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成され得ることは本開示の範囲内である。それに加えて、それ故に本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 および/または車両バス 7 4 8 は、ドライブユニット 6 0 0 の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の接触点を決定する、設定する、および/または更新するために必要なデータおよび/または命令を送信および/または受信するように作動可能に構成され得る。

20

30

【 0 0 9 9 】

図 9 および図 1 0 は、本開示の一実施形態による、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 に関する接触点を特徴付ける、または決定する方法 8 0 0 を示す。本開示の図 9 に示すように、また非限定的な例として、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の接触点を特徴付ける、または決定する方法 8 0 0 の第1のステップはデータ収集ステップ 8 0 2 を含む。データ収集ステップ 8 0 2 の一部として、1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 が、ドライブユニット 6 0 0 の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の1つまたは複数のモータ 7 0 6 によって実行される。1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 の実行中に、1つまたは複数のモータ 7 0 6 によって1つまたは複数のサイクルが実行されて、1つまたは複数の力並進装置 6 8 5 が、ドライブユニットアセンブリ 6 0 0 の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の第1の複数のクラッチプレート 6 6 0 および第2の複数のクラッチプレート 6 6 2 に対して可変量の力を加えるようにさせる。

40

50

【 0 1 0 0 】

1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 が実行されている間、1つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 および 1つまたは複数の第 2 のセンサ 7 4 4 は、1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 を測定する。本開示の図 9 に示すように、また非限定的な例として、接触点を決定する方法 8 0 0 の 1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 を測定するステップ中に、1つまたは複数の第 2 のセンサ 7 4 4 が、1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 が実行されている間、1つまたは複数のモータ 7 0 6 によって使用されている電流の量を測定する。さらに、1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 を測定するステップ中に、1つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 が、1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 が実行されている間のモータ出力シャフト 7 1 0 の位置を測定する。本開示の範囲内であり、また非限定的な例として、1つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 が、1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 の実行中、所定の間隔でモータ出力シャフト 7 1 0 の位置を測定してもよい。さらに、本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 は、本明細書に記載の接触点を決定する方法 8 0 0 の 1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 の実行の全体を通して継続的にモータ出力シャフト 7 1 0 の位置を測定してもよい。

10

【 0 1 0 1 】

1つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 および第 2 のセンサ 7 4 4 によって 1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 が測定されると、1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 が、1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 内の 1つまたは複数のデータバッファ 8 1 4 に送信される 8 1 2。1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 の 1つまたは複数のデータバッファ 8 1 4 は、データ収集ステップ 8 0 2 中に、それが 1つまたは複数の制御ユニット 7 4 0 および / または車両バス 7 4 8 内のある場所から別の場所へ転送されている間、1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 を一時的に格納するために使用される物理的メモリストレージの領域である。

20

【 0 1 0 2 】

本開示の一実施形態によれば、また非限定的な例として、接触点を特徴付ける、または決定する方法 8 0 0 は、1つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 および第 2 のセンサ 7 4 4 によって測定された所定のパラメータまたは変数 8 0 6 を平均化するステップ 8 1 6 をさらに含み得る。これにより、1つまたは複数の作動プロファイル 8 0 4 が実行される間に測定された 1つまたは複数の所定のパラメータ 8 0 6 の平均値が得られ、それによってドライユニット 6 0 0 の 1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ 6 0 2 の平均プロファイルが得られる。

30

【 0 1 0 3 】

データ収集ステップ 8 0 2 が完了した後、前処理ステップ 8 1 8 が実行される。本開示の図 9 に示すように、また非限定的な例として、前処理ステップ 8 1 8 は、データフィルタリングステップ 8 2 0 および関連データ選択ステップ 8 2 2 を含む。データフィルタリングステップ 8 2 0 は、データ収集ステップ 8 0 2 中に測定された 1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 を改良するために使用される。本開示の範囲内であり、また非限定的な例として、データフィルタリングステップ 8 2 0 は、反復的である、無関係である、感度が高すぎる、および / またはノイズと見なされる、1つまたは複数の第 1 のセンサ 7 3 8 および第 2 のセンサ 7 4 4 によって測定された 1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 8 0 6 のうちの 1つまたは複数を除外、削除および / または排除する。結果として、データフィルタリングステップ 8 2 0 は、そうでなければ決定した接触点 8 2 5 に悪影響を及ぼすデータを除外することによって、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法 8 0 0 に従って特徴付けられる、または決定される接触点 8 2 5 が可能な限り正確であることを保証するのを助ける。

40

【 0 1 0 4 】

データフィルタリングステップ 8 2 0 が完了すると、関連データ選択ステップ 8 2 2 が実行される。関連データ選択ステップ 8 2 2 は、本明細書に記載される接触点を特徴付け

50

る、または決定する方法 800 における分析に使用される、測定された 1 つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 806 の関連する選択対象を選択する。図 9 に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、関連データ選択ステップ 822 は、測定された 1 つまたは複数の第 1 のセンサ 738 および第 2 のセンサ 744 による 1 つまたは複数の所定のパラメータまたは変数 806 の一部を選択し、ここでは 1 つまたは複数のモータ 706 の電流が最小値から最大値まで増加する。

【0105】

本開示の図 9 に示すように、かつ非限定的な例として、接触点を特徴付ける、または決定する方法 800 の前処理ステップ 818 が完了すると、1 つまたは複数のモータ 706 を使用する 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリ 602 に関する力対位置の挙動を提供するために、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフが生成される 824。本開示の図 10 は、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法 800 に従って生成された例示的なモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ 826 の図式的な表示を提供する。図 10 に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、前処理ステップ 818 中に選択された関連データ 822 は、1 つまたは複数のモータ 706 および / またはドライブユニット 600 の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリ 602 に関して 1 つまたは複数の曲線 828 を生成する。本開示の図 10 に示されるように、かつ非限定的な例として、1 つまたは複数の曲線 828 は、ほぼ直線状である高力かつ高電流領域 832 を含む。1 つまたは複数の曲線 828 の高力かつ高電流領域 832 は、最も急な勾配を有する 1 つまたは複数の曲線 828 の一部分である。

10

20

【0106】

さらに、図 10 に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ 826 は、1 つまたは複数のモータ「B」（図示せず）および 1 つまたは複数の制御ユニット「B」（図示せず）を利用するドライブユニットアセンブリ 600 に関する 1 つまたは複数の曲線 830 の図式的表示を提供する。選択された関連モータ電流対モータ位置データ 822 は、1 つまたは複数のモータ「B」（図示せず）および 1 つまたは複数の制御ユニット「B」（図示せず）を利用する 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリ 602 に関する力対位置の挙動を提供する。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、1 つまたは複数のモータ「B」は、電気モータ、アクチュエータ、リニアアクチュエータ、空気圧式アクチュエータ、油圧式アクチュエータ、電気機械式アクチュエータ、電磁気式アクチュエータおよび / また特定の量のエネルギーを機械的エネルギーに変換することができる任意の他のタイプまたはモータであってよい。本開示の図 10 に示されるように、そして非限定的な例として、1 つまたは複数の曲線 830 は、ほぼ直線状である高力かつ高電流領域 834 を含む。1 つまたは複数の曲線 830 の高力かつ高電流領域 834 は、最も急な勾配を有する 1 つまたは複数の曲線 830 の一部分である。

30

【0107】

モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフを生成するステップ 824 が完了すると、1 つまたは複数の曲線 828 および / または 830 の高力かつ高電流領域 832 および / または 834 の 1 つまたは複数の勾配 836 が決定される。1 つまたは複数の曲線 828 および / または 830 の 1 つまたは複数の高力かつ高電流領域 832 および / または 834 の 1 つまたは複数の勾配 836 は、高力かつ高電流領域 832 および / または 834 の長さによって決定され得ることは本開示の範囲内である。本開示のこの実施形態によれば、また非限定的な例として、1 つまたは複数の曲線 828 および 830 の高力かつ高電流領域 832 および / または 834 の長さによって決定された 1 つまたは複数の勾配 836 の平均が一緒に平均化され、接触点 825 を決定するために使用されてよい。

40

【0108】

1 つまたは複数の曲線 828 および / または 830 の高力かつ高電流領域 832 および / または 834 の 1 つまたは複数の勾配 836 が決定された後、相対勾配閾値 838 が決定される。相対勾配閾値 838 は、1 つまたは複数の勾配 836 に所定の相対数（図示せ

50

ず)を掛けて決定される。本開示の一実施形態によれば、また非限定的な例として、所定の相対数(図示せず)は、所定の割合($\times \times \%$)であり得る。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、所定の割合($\times \times \%$)は、1つまたは複数の第1のセンサ738および/または第2のセンサ744によって測定されたデータを分析することによってオフラインで決定されてよい。限定ではないが、1つまたは複数の曲線828および/または830の形状、ならびに1つまたは複数の曲線828および/または830上の「ノイズ」関連データの量などの様々な要因が、所与の用途のために選ばれた所定の相対的数値(図示せず)に影響を及ぼす可能性がある。したがって、相対勾配閾値838は、1つまたは複数の曲線828および/または830の高力かつ高電流領域832および/または834の1つまたは複数の勾配836の特定の割合($\times \times \%$)であることを理解されたい。本開示の一実施形態によれば、また限定的な例として、所定の相対数(図示せず)は約25%~約45%であってよいが、所定の相対数(図示せず)は、特定の用途に応じて任意の割合($\times \times \%$)であり得ることは本開示の範囲内である。

10

20

30

40

50

【0109】

本開示の図9に示されるように、かつ非限定的な例として、相対勾配閾値838が決定された後、導関数計算ステップ840が実行される。導関数840は、接触点を特徴付ける、または決定する方法800の関連データ選択ステップ822中に選択された関連データに対して、1つまたは複数の曲線828および/または830の全領域にわたって計算される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、使用される導関数840は、滑らかなノイズロバスト数値微分、s g o l a yフィルタ、S a v i t z k y - G o l a yフィルタおよび/または任意の他の数値もしくはデータ平滑化プロセスであってよい。データ収集ステップ802中に測定された1つまたは複数の所定のパラメータまたは変数806を平滑化する目的で、滑らかなノイズロバスト数値微分、s g o l a yフィルタおよび/またはS a v i t z k y - G o l a yフィルタが使用される。結果として、本明細書に開示される接触点を特徴付ける、または決定する方法800は、より「ノイズロバスト」であり、したがって、「ノイズ」データと見なされるものの測定の影響を受けにくい。

【0110】

本開示の代替の実施形態(図示せず)によって、また非限定的な例として、接触点を特徴付ける、または決定する方法800の関連データ選択ステップ822中に選択された関連データについて導関数を計算するステップ840は、1つまたは複数の曲線828および/または830の高力かつ高電流領域832および/または834の1つまたは複数の勾配を決定するステップ836の前に行われてもよい。本開示の代替の実施形態(図示せず)によれば、非限定的な例として、導関数を計算するステップ840は、1つまたは複数の曲線828および/または830のうちの高力かつ高電流領域832および/または834の長さにもわたる1つまたは複数の勾配836を決定するステップの前に行われてもよい。

【0111】

導関数計算ステップ840が完了した後、1つまたは複数の線がグラフ化される842。グラフ化された1つまたは複数の線842は、生成されたモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の曲線828について決定された相対勾配閾値838に実質的に等しい勾配を有する。本開示の図10に示されるように、かつ非限定的な例として、グラフ化された1つまたは複数の線842は、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の曲線828に対して接線方向で関係している。

【0112】

相対勾配閾値838に実質的に等しい勾配を有する1つまたは複数の線842がグラフ化されると、接触点825が特徴付けられる、または決定される844。前述のように、接触点825は、1つまたは複数の力並進装置685が、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および/または第2のクラッチプレート662に特定の量の力を加える、モータ出力シャフト710の位置として定義

される。本開示の図10に最もよく見られるように、かつ非限定的な例として、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の曲線828に関する接触点825は、グラフ化された1つまたは複数の線842が1つまたは複数の曲線828と交差する点である。したがって、1つまたは複数の曲線828に関する接触点825は、選択された822関連データの導関数840が、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の線842の勾配に等しくなる点であることを理解されたい。結果として、接触点825は、1つまたは複数の曲線828の高力かつ高電流領域832の割合として定義される。

【0113】

図10に示される、非限定的な例としての本開示の実施形態によれば、導関数計算ステップ840が完了した後、1つまたは複数の線がグラフ化される846。グラフ化された1つまたは複数の線846は、生成されたモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の曲線830について決定された相対勾配閾値838に実質的に等しい勾配を有する。本開示の図10に示すように、また非限定的な例として、グラフ化された1つまたは複数の線846は、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の曲線830に対して接線方向で関係している。

【0114】

相対勾配閾値838と実質的に等しい勾配を有する1つまたは複数の線846がグラフ化されると、接触点825が特徴付けられる、または決定される844。1つまたは複数の曲線830に関する接触点825は、1つまたは複数の力並進装置685が、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662に特定の量の力を加える1つまたは複数のモータ「B」（図示せず）のモータ出力シャフト（図示せず）の位置として定義される。本開示の図10に最もよく見られるように、かつ非限定的な例として、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の曲線830の接触点825は、グラフ化された1つまたは複数の線846が1つまたは複数の曲線830と交差する点である。したがって、1つまたは複数の曲線830に関する接触点825は、選択された822関連データの導関数840が、モータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフ826の1つまたは複数の線846の勾配に等しくなる点であることを理解されたい。結果として、接触点825は、1つまたは複数の曲線830の高力かつ高電流領域834の割合として定義される。

【0115】

本開示の図10を参照することによって理解され得るように、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法800は、車両（図示せず）のドライブユニットアセンブリ600内でどのタイプのモータ、またはどのタイプの制御ユニットが使用されても同一の接触点825を提供する。結果として、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法800はより確固たるものであり、したがって、限定はしないが、ドライブユニットアセンブリ600内で使用されるモータの種類、使用されるモータの性能、使用される制御ユニットの種類、および使用される1つまたは複数のクラッチパックアセンブリの幾何学的形状などのドライブユニット600内の変化を受けにくい。これにより、接触点を特徴付ける、または決定する方法800は、従来の方法よりも容易になり、正確になり、信頼性が高くなる。さらに、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法800は、接触点825を特徴付ける、または決定する際に、ドライブユニットアセンブリ600内の保守可能な構成要素の特定のパラメータを使用する必要性を排除する。したがって、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法800は、ドライブユニットアセンブリ600内ですげ替えられている、または取り付けられている保守可能な構成要素に関する特定のパラメータを取得するために、ドライブユニットアセンブリ600内の保守可能な構成要素のバーコードをスキャンする必要性を排除する。これにより、車両整備要員はドライブユニットアセンブリ600内でより広範囲の保守可能な構成要素を使用することができ、ドライブユニットアセンブリ60

10

20

30

40

50

0の保守可能な構成要素の修理および/または交換をより迅速に、より簡単に、そしてより費用効率的にすることができる。

【0116】

接触点の特徴付けられる、または決定されると844、決定された接触点825は、1つまたは複数の制御ユニット740および/または車両(図示せず)の車両バス748内の最新情報848である。これにより、1つまたは複数の制御ユニット740および/または車両バス748が、ドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のモータ706に関して最新の接触点を確実に有するようになる。

【0117】

本開示の図9に示すように、そして非限定的な例として、最終的な後処理ステップ850を実行することができる。最終的な後処理ステップ850において、決定された接触点825は、作動する際のドライブユニットアセンブリ600の1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の稼働および制御のために、1つまたは複数の制御ユニット740および/または車両(図示せず)の車両バス748内で更新される。これにより、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662に特定の量の力を加え始めるのに必要なモータ出力シャフト710の正確な位置が、1つまたは複数の制御ユニット740および/または車両バス748に提供される。結果として、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法800は、1つまたは複数の制御ユニット740および/または車両バス748が、1つまたは複数の力並進装置685が1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662に加える力の量をより精密かつ正確に制御することを可能にする。

【0118】

本開示の一実施形態によれば、また非限定的な例として、本明細書に記載される接触点を特徴付ける、または決定する方法800は、ドライブユニットアセンブリ600の寿命を通して様々な所定の間隔852で実行することができる。これにより、ドライブユニットアセンブリ600の様々な構成要素内の損耗を考慮するために、1つまたは複数のモータ706に関する接触点825をドライブユニットアセンブリ600の寿命にわたって周期的または継続的に更新することが可能になる。その結果、ドライブユニットアセンブリ600の構成要素がどれほど損耗を経験しようとも、1つまたは複数の制御ユニット740および/または車両バス748は常に、1つまたは複数のモータ706に、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリ602の第1の複数のクラッチプレート660および/または第2の複数のクラッチプレート662に所望の量の力を加えるように指示することが可能である。

【0119】

本明細書に記載され例示された本開示の様々な実施形態は、本開示の一実施形態に従って接触点を特徴付ける、または決定する方法を作成するために互いに組み合わせることができることは本開示の範囲内である。さらに、本明細書に記載されるドライブユニットアセンブリの様々な実施形態を組み合わせることで本開示の一実施形態による接触点を特徴付ける、または決定する方法の使用を組み込んだドライブユニットアセンブリを提供することができることは本開示の範囲内である。

【0120】

特許法の規定に従って、本発明を、好ましい実施形態を表すと考えられるものを表すように説明してきた。しかしながら、本発明は、本発明の精神または範囲から逸脱することなく、具体的に例示され説明されたもの以外の方法でも実施可能であることに留意されたい。

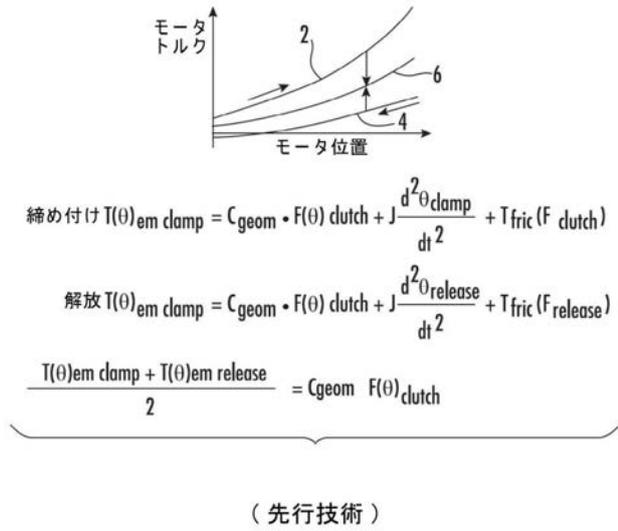
10

20

30

40

【 図 1 】



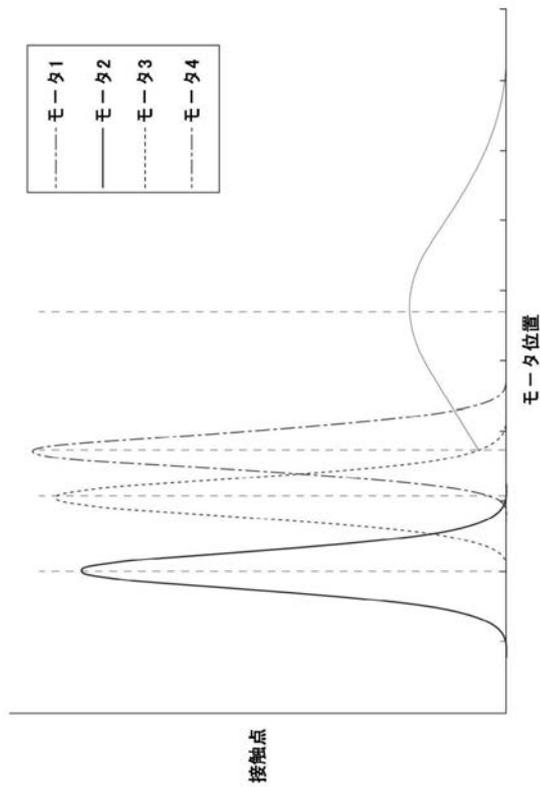
【 図 2 】

$$C_{geom} F(\theta)_{clutch} = \frac{T(\theta)_{em\ clamp} + T(\theta)_{em\ release}}{2}$$

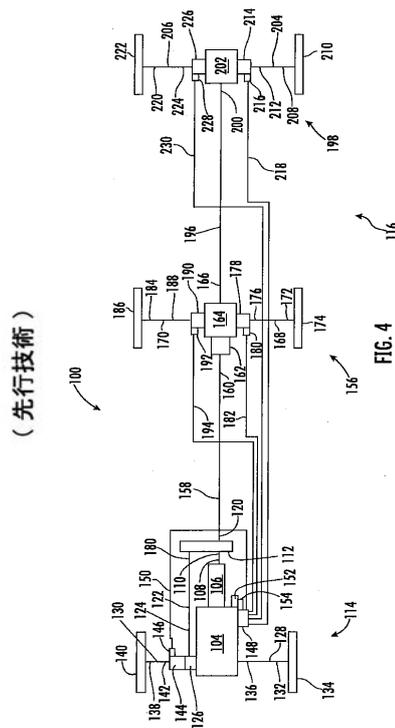
$$F(\theta)_{clutch} = \frac{K_t \cdot I_{clamp}(\theta) + K_t \cdot I_{release}(\theta)}{2 \cdot C_{geom}}$$

(先行技術)

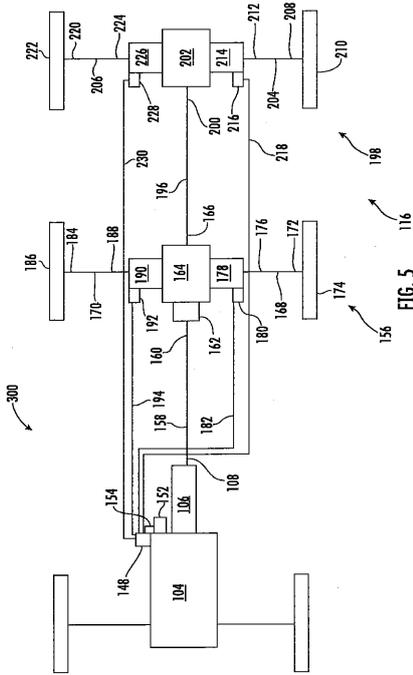
【 図 3 】



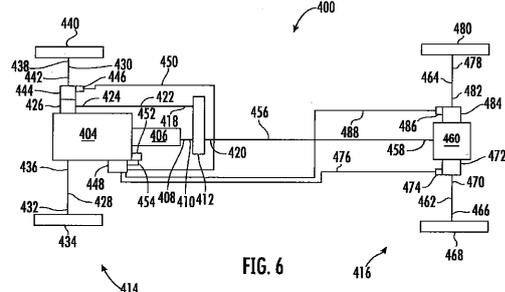
【 図 4 】



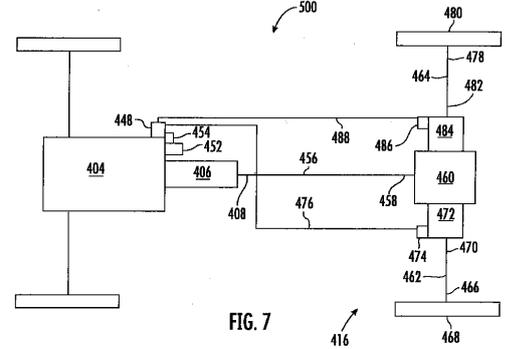
【図5】



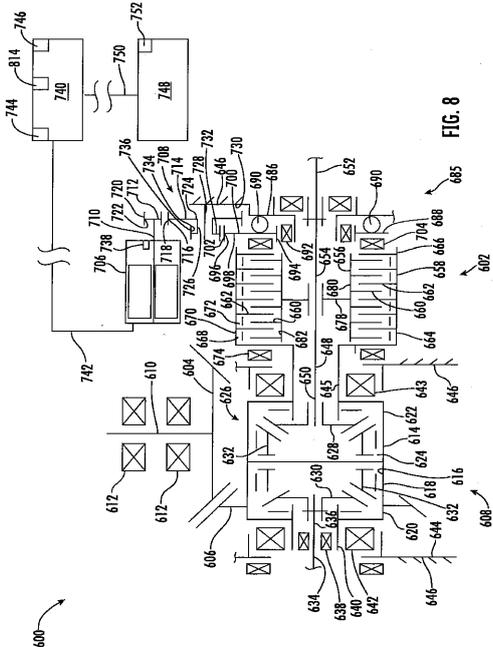
【図6】



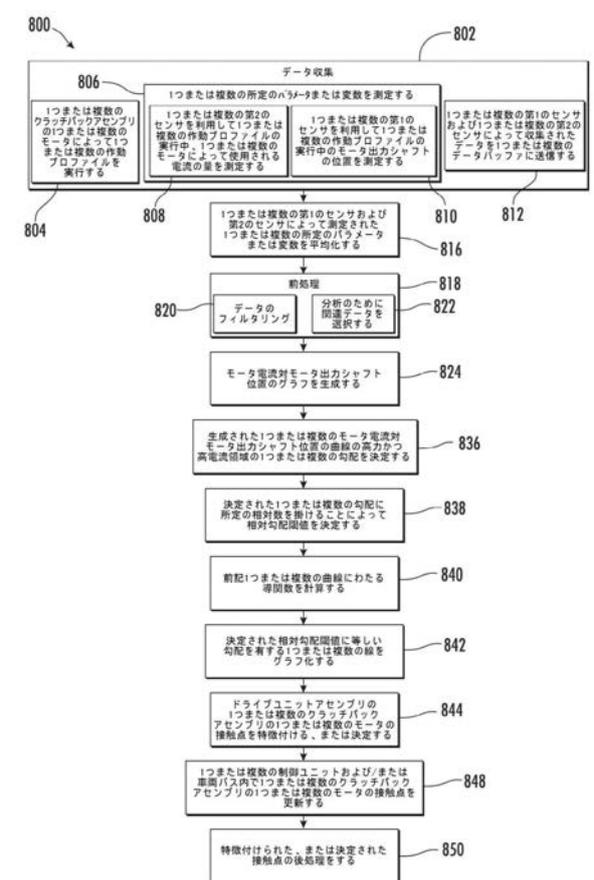
【図7】



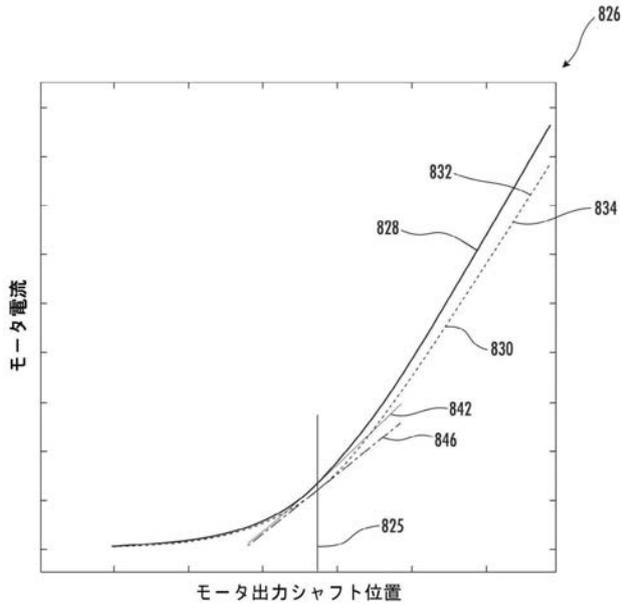
【図8】



【図9】



【図 10】



【手続補正書】

【提出日】令和1年8月14日(2019.8.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

1つまたは複数のクラッチパックアセンブリの接触点を決定する方法であって、

ドライブユニットアセンブリを設けるステップであって、前記ドライブユニットアセンブリは、1つまたは複数のクラッチパックアセンブリと、モータ出力シャフトを有する1つまたは複数のモータと、前記1つまたは複数のクラッチパックアセンブリと選択的に係合可能な1つまたは複数の力並進装置とを含む、ステップと、

前記1つまたは複数のモータを用いて1つまたは複数の作動プロファイルを実行するステップと、

前記1つまたは複数の作動プロファイルの実行中に前記1つまたは複数のモータによって使用される電流の量を測定するステップと、

前記1つまたは複数の作動プロファイルの実行中の前記1つまたは複数のモータの前記モータ出力シャフトの位置を測定するステップと、

データフィルタリングステップを実行するステップであって、前記データフィルタリングステップは、反復的である、無関係である、感度が高すぎる、および/またはノイズと見なされる、測定されたモータ電流および/またはモータ出力シャフト位置のデータを除外する、ステップと、

前記モータ電流およびフィルタリングされた前記モータ出力シャフト位置のデータに基

づいて、高力かつ高電流領域を有する1つまたは複数の曲線を有する1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフを生成するステップと、

生成された前記1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線にわたって導関数を計算するステップと、

生成された前記1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線の前記高力かつ高電流領域の1つまたは複数の勾配を決定するステップと、

相対勾配閾値を決定するステップであって、前記相対勾配閾値は、決定された前記高力かつ高電流領域の前記1つまたは複数の勾配に所定の割合を掛けることによって決定される、ステップと、

1つまたは複数の線をグラフ化するステップであって、前記1つまたは複数の線は、生成された前記1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線の前記高力かつ高電流領域に対して決定された前記相対勾配閾値に実質的に等しい勾配を有する、ステップと、

前記1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記1つまたは複数のモータに関する接触点を決定するステップであって、前記接触点は、前記1つまたは複数の曲線の前記導関数が、グラフ化された前記1つまたは複数の線の前記勾配に等しい前記モータ出力シャフトの位置である、ステップと

を備える方法。

【請求項2】

前記1つまたは複数の力並進装置は、1つまたは複数のボールおよびランプアセンブリである、および/または、

前記1つまたは複数のモータは、1つまたは複数の電気モータ、1つまたは複数のアクチュエータ、1つまたは複数のリニアアクチュエータ、1つまたは複数の空気圧式アクチュエータ、1つまたは複数の油圧式アクチュエータ、1つまたは複数の電気機械式アクチュエータおよび/または1つまたは複数の電磁気式アクチュエータである、請求項1に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項3】

前記所定の割合が約25%から約45%である、請求項1または2に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項4】

生成された前記1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線にわたって計算された前記導関数は、滑らかなノイズロバスト数値微分、sgolayフィルタおよび/またはSavitzky-Golayフィルタである、請求項1から3のいずれか一項に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項5】

グラフ化された前記1つまたは複数の線は、生成された前記1つまたは複数のモータ電流対モータ出力シャフト位置のグラフの前記1つまたは複数の曲線に対して接線方向で関係している、請求項1から4のいずれか一項に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項6】

1つまたは複数の第1のセンサを設けるステップをさらに含んでおり、前記1つまたは複数の第1のセンサは、前記1つまたは複数のモータの前記モータ出力シャフトから半径方向外側寄りに配置され、前記1つまたは複数の第1のセンサは、前記モータ出力シャフトの前記位置を測定するように作動可能に構成されている、請求項1から5のいずれか一項に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項7】

前記1つまたは複数の第1のセンサは、1つまたは複数の1つまたは複数のホール効果センサ、1つまたは複数のホールセンサ、1つまたは複数のロータリーエンコーダ、1つ

または複数の近接センサおよび/または1つまたは複数の容量変位センサである、請求項6に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項8】

1つまたは複数の第2のセンサを設けるステップをさらに含み、前記1つまたは複数の第2のセンサは、前記1つまたは複数のモータによって使用される前記モータ電流の量を測定するように作動可能に構成される、請求項1に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項9】

前記1つまたは複数の第2のセンサは、1つまたは複数のホール効果電流センサ、1つまたは複数のホール電流センサおよび/または1つまたは複数の抵抗器である、請求項8に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項10】

前記1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記1つまたは複数のモータの前記接触点を前記ドライブユニットアセンブリの寿命にわたって所定の間隔で決定するステップをさらに含む、請求項1に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項11】

前記ドライブユニットアセンブリの前記寿命にわたって前記所定の間隔で決定される前記1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記1つまたは複数のモータの前記接触点を更新するステップをさらに含む、請求項10に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項12】

測定された前記モータ電流の量と前記1つまたは複数の作動プロファイルの実行中に測定された前記モータ出力シャフト位置とを平均化するステップをさらに含む、請求項1に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項13】

1つまたは複数のデータプロセッサと1つまたは複数の第2のセンサとを有する1つまたは複数の制御ユニットを設けるステップであって、前記1つまたは複数の第2のセンサは、前記1つまたは複数のモータによって使用される前記モータ電流の量を測定するように作動可能に構成される、ステップと、

1つまたは複数の第1のセンサを設けるステップであって、前記1つまたは複数の第1のセンサは、前記1つまたは複数のモータの前記モータ出力シャフトから半径方向外側に配置され、また前記1つまたは複数の第1のセンサは、前記モータ出力シャフトの前記位置を測定するように作動可能に構成される、ステップと、

前記1つまたは複数の作動プロファイルの実行中に前記1つまたは複数のモータによって使用され、前記1つまたは複数の第2のセンサによって測定された前記電流の量を前記1つまたは複数の制御ユニットの前記1つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと、

前記1つまたは複数のモータ作動プロファイルの実行中に測定された、前記1つまたは複数の第1のセンサによって測定された前記モータ出力シャフト位置を前記1つまたは複数の制御ユニットの前記1つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと

をさらに備える、請求項1に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項14】

前記1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記1つまたは複数のモータに関する前記接触点は、前記1つまたは複数の制御ユニットの前記1つまたは複数のデータプロセッサによって決定される、請求項13に記載の1つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項15】

1つまたは複数の第2のセンサを有する1つまたは複数の制御ユニットを設けるステッ

ブであって、前記 1 つまたは複数の第 2 のセンサは、前記 1 つまたは複数のモータによって使用される前記モータ電流の量を測定するように作動可能に構成される、ステップと、
1 つまたは複数のデータプロセッサを有する車両バスを設けるステップと、

前記 1 つまたは複数のモータ作動プロファイルの実行中に測定された、前記 1 つまたは複数の第 1 のセンサによって測定された前記モータ出力シャフト位置を前記車両バスの前記 1 つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと、

前記 1 つまたは複数の作動プロファイルの実行中に前記 1 つまたは複数のモータによって使用され、前記 1 つまたは複数の第 2 のセンサによって測定された前記電流の量を前記車両バスの前記 1 つまたは複数のデータプロセッサに送信するステップと

をさらに備える、請求項 1 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【請求項 1 6】

前記 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの前記 1 つまたは複数のモータに関する前記接触点は、前記車両バスの前記 1 つまたは複数のデータプロセッサによって決定される、請求項 1 5 に記載の 1 つまたは複数のクラッチバックアセンブリの接触点を決定する方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 5】

第 1 のトランスファケース出力シャフト 1 1 8 とは反対側の第 1 のシャフト 1 2 2 の端部にはフロントアクスルシステム入力シャフト 1 2 4 が駆動式に接続されている。フロントアクスルシステム入力シャフト 1 2 4 は、第 1 のシャフト 1 2 2 を車両 1 0 0 のフロントアクスルシステム 1 1 4 のフロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 1 2 6 に駆動式に接続する。本開示の図 4 に示されるように、また非限定的な例として、第 1 のシャフト 1 2 2 とは反対側のフロントアクスルシステム入力シャフト 1 2 4 の端部の少なくとも一部は、フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 1 2 6 に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、フロントアクスルシステム入力シャフト 1 2 4 は、フロントディファレンシャル入力シャフト、カップリングシャフト、スタブシャフトまたはフロントディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 1 2 6 は、車両 1 0 0 の外側駆動輪が内側駆動輪よりも速い速度で回転することを可能にする一組のギヤである。以下により詳細に説明するように、回転力はフロントアクスルシステム 1 1 4 を介して伝達される。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 7】

第 1 のトランスファケース出力シャフト 4 1 8 と反対側で第 1 のシャフト 4 2 2 の端部にフロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 が駆動式に接続されている。フロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 は、第 1 のシャフト 4 2 2 を車両 4 0 0 のフロントアクスルシステム 4 1 4 のフロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 2 6 に駆動式に接続する。本開示の図 6 に示されるように、かつ非限定的な例として、第 1 のシャフト 4 2 2 とは反対側のフロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 の端部の少なくとも一部は、フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ 4 2 6 に駆動式に接続される。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、フロントアクスルシステム入力シャフト 4 2 4 は、フロントディファレンシャル入力シャフト、連結シャフト、スタブシャフトまたは

フロントディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。フロントアクスルディファレンシャルアセンブリ426は、車両400の外側駆動輪が内側駆動輪よりも速い速度で回転することを可能にする一組のギヤである。以下により詳細に説明するように、回転力はフロントアクスルシステム414を介して伝達される。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0031】

前方タンデムアクスルシステム出力シャフト166とは反対側の第3のシャフト196の端部の少なくとも一部は、リアタンデムアクスルシステム入力シャフト200の端部に駆動式に接続されている。本開示の範囲内であり、非限定的な例として、リアタンデムアクスルシステム入力シャフト200は、リアタンデムアクスルディファレンシャル入力シャフト、連結シャフト、スタブシャフトまたはリアタンデムアクスルディファレンシャルピニオンシャフトであってよい。第3のシャフト196とは反対側のリアタンデムアクスル入力シャフト200の端部には、車両100のリアタンデムアクスルシステム198のリアタンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ202が駆動式に接続されている。リアタンデムアクスルディファレンシャルアセンブリ202は、車両100の外側駆動輪が内側駆動輪よりも速い速度で回転することを可能にする一組のギヤである。以下により詳細に説明するように、回転力はリアタンデムアクスルシステム198を介して伝達される。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2017/067916

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16D48/06 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2004/238311 A1 (PARIGGER MARTIN [DE]) 2 December 2004 (2004-12-02) figures 3-5 paragraph [0055] claim 11	1-3,6, 11,15 4,5, 7-10, 12-14, 16,17
X Y	----- EP 2 192 319 A1 (GM GLOBAL TECH OPERATIONS INC [US]) 2 June 2010 (2010-06-02) figures 6-11 paragraphs [0017], [0032], [0034], [0036]	1,6 3,4,7-17
Y	----- US 2015/051803 A1 (TAO XUEFENG TIM [US] ET AL) 19 February 2015 (2015-02-19) figure 2	3,7-13, 15-17
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 27 April 2018		Date of mailing of the international search report 15/05/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Melnych, Andrei

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2017/067916

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2012 220758 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 13 June 2013 (2013-06-13) paragraph [0045] - paragraph [0047] -----	5
A	US 2010/185374 A1 (DESRICHES CHRISTOPHE [FR] ET AL) 22 July 2010 (2010-07-22) figure 3 -----	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2017/067916

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004238311 A1	02-12-2004	AT 5722 U1	25-10-2002
		CA 2460726 A1	27-03-2003
		DE 50202655 D1	04-05-2005
		EP 1430237 A1	23-06-2004
		JP 2005527741 A	15-09-2005
		US 2004238311 A1	02-12-2004
		WO 03025422 A1	27-03-2003

EP 2192319 A1	02-06-2010	AT 545796 T	15-03-2012
		EP 2192319 A1	02-06-2010
		WO 2010063337 A1	10-06-2010

US 2015051803 A1	19-02-2015	CN 104373590 A	25-02-2015
		DE 102014111557 A1	19-02-2015
		US 2015051803 A1	19-02-2015

DE 102012220758 A1	13-06-2013	NONE	

US 2010185374 A1	22-07-2010	AT 523959 T	15-09-2011
		AT 524876 T	15-09-2011
		CN 101689847 A	31-03-2010
		CN 101689848 A	31-03-2010
		EP 2176950 A2	21-04-2010
		EP 2176951 A2	21-04-2010
		ES 2372561 T3	23-01-2012
		ES 2372562 T3	23-01-2012
		FR 2918338 A1	09-01-2009
		JP 5309136 B2	09-10-2013
		JP 5320393 B2	23-10-2013
		JP 2010532731 A	14-10-2010
		JP 2010532851 A	14-10-2010
		KR 20100057787 A	01-06-2010
		KR 20100057788 A	01-06-2010
		RU 2010103974 A	20-08-2011
		RU 2010103976 A	20-08-2011
		US 2010179739 A1	15-07-2010
		US 2010185374 A1	22-07-2010
		WO 2009010675 A2	22-01-2009
WO 2009010676 A2	22-01-2009		

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 ゴイアンス、ベン

アメリカ合衆国オハイオ州43537、モーミー、テクノロジー・ドライブ 3939番 デーナ
、オータモウティヴ、システムズ、グループ、エルエルシー内

Fターム(参考) 3J057 AA04 BB04 GA49 GB12 GB19 GB40 GE05 GE07 GE11 HH01

JJ01