

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4300218号
(P4300218)

(45) 発行日 平成21年7月22日(2009.7.22)

(24) 登録日 平成21年4月24日(2009.4.24)

(51) Int.Cl.

F 1

F 1 6 H 61/02 (2006.01)

F 1 6 H 61/02

F 1 6 H 59/02 (2006.01)

F 1 6 H 59:02

F 1 6 H 59/18 (2006.01)

F 1 6 H 59:18

F 1 6 H 59/24 (2006.01)

F 1 6 H 59:24

F 1 6 H 59/42 (2006.01)

F 1 6 H 59:42

請求項の数 9 外国語出願 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-14711 (P2006-14711)
 (22) 出願日 平成18年1月24日(2006.1.24)
 (65) 公開番号 特開2006-349163 (P2006-349163A)
 (43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)
 審査請求日 平成19年5月22日(2007.5.22)
 (31) 優先権主張番号 102005000006.1
 (32) 優先日 平成17年1月24日(2005.1.24)
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)

(73) 特許権者 591005165
 ディーア・アンド・カンパニー
 DEERE AND COMPANY
 アメリカ合衆国イリノイ州61265, モーリン, ワン・ジョン・ディーア・ブレイス
 (74) 代理人 100089705
 弁理士 社本 一夫
 (74) 代理人 100140109
 弁理士 小野 新次郎
 (74) 代理人 100075270
 弁理士 小林 泰
 (74) 代理人 100080137
 弁理士 千葉 昭男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両のドライブレーンのトランスミッション用のギア制御ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両のドライブレーン用のギア制御ユニットであって、前記ドライブレーンは、モータおよびトランスミッションを有し、前記ギア制御ユニットが、

信号源と通信し、前記モータの動作状態を示す信号を送信および受信する電子制御ユニットであって、前記信号源は、前記モータの負荷および前記モータの回転速度の少なくとも1つに関する情報を、前記電子制御ユニットに提供する、前記電子制御ユニットと、

前記電子制御ユニットと通信し、エネルギー節約動作モードに対応する第1シフト方針と、高負荷動作に対応する第2シフト方針のうち少なくとも1つを選択する方針入力デバイスであって、該方針入力デバイスは、操作者の作業場所に配置され、駆動中に、操作者が互いに異なる前記のシフト方針の間で選択することを可能にする、前記方針入力デバイスと、

を備えており、

前記電子制御ユニットが、前記第1シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第1の数の可能なギア比を選択し、前記第2シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第2の数の可能なギア比を選択するように構成されており、前記第2の数が、前記第1の数よりも大きく、また前記電子制御ユニットは、前記第1および第2のシフト方針に対して少なくとも2つの異なるシフト条件を利用するように構成されており、

前記少なくとも2つの異なるシフト条件のうちの1つのシフト条件は、回転速度設定デ

バイスが既定の第 1 指定回転速度値よりも高い回転速度値を設定しており、かつ前記モータの回転速度が既定の第 1 モータ回転速度値よりも高く、かつ前記モータの負荷が既定の第 1 負荷値よりも小さいことであり、前記電子制御ユニットは、前記の 1 つのシフト条件が満たされるとき、前記トランスミッションを高い方のギア比にシフトするように構成されており、前記第 1 モータ回転速度値の大きさが、前記選択されたシフト方針に依存する、
ギア制御ユニット。

【請求項 2】

請求項 1 記載のギア制御ユニットにおいて、前記トランスミッションは、更に、パワー・シフト・トランスミッションと同期トランスミッションとを備えており、該パワー・シフト・トランスミッションおよび同期トランスミッションには、各々、ギア比を選択するためのアクチュエータが装備されている、ギア制御ユニット。

10

【請求項 3】

請求項 2 記載のギア制御ユニットにおいて、前記制御ユニットは、前記第 1 シフト方針が選択されたときに、前記パワー・シフト・トランスミッションおよび前記同期トランスミッションのアクチュエータの第 3 の数の可能な位置の組合せのみを選択するように構成されており、

前記制御ユニットは、前記第 2 シフト方針が選択されたとき、前記パワー・シフト・トランスミッションおよび前記同期トランスミッションのアクチュエータの第 4 の数の可能な位置の組合せを選択するように構成されており、前記第 4 の数は前記第 3 の数よりも大きい、ギア制御ユニット。

20

【請求項 4】

車両のドライブトレイン用のギア制御ユニットであって、前記ドライブトレインは、モータおよびトランスミッションを有し、前記ギア制御ユニットが、

信号源と通信し、前記モータの動作状態を示す信号を送信および受信する電子制御ユニットであって、前記信号源は、前記モータの負荷および前記モータの回転速度の少なくとも 1 つに関する情報を、前記電子制御ユニットに提供する、前記電子制御ユニットと、

前記電子制御ユニットと通信し、エネルギー節約動作モードに対応する第 1 シフト方針と、高負荷動作に対応する第 2 シフト方針のうち少なくとも 1 つを選択する方針入力デバイスであって、該方針入力デバイスは、操作者の作業場所に配置され、駆動中に、操作者が互いに異なる前記のシフト方針の間で選択することを可能にする、前記方針入力デバイスと、

30

を備えており、

前記電子制御ユニットが、前記第 1 シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第 1 の数の可能なギア比を選択し、前記第 2 シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第 2 の数の可能なギア比を選択するように構成されており、前記第 2 の数が、前記第 1 の数よりも大きく、また前記電子制御ユニットは、前記第 1 および第 2 のシフト方針に対して少なくとも 2 つの異なるシフト条件を利用するように構成されており、

前記少なくとも 2 つの異なるシフト条件のうちの 1 つのシフト条件は、前記モータの回転速度が既定の第 2 モータ回転速度値よりも低く、かつ前記モータの負荷が既定の第 2 負荷値よりも大きく、かつ前記モータの加速度が既定の第 2 加速度値よりも小さいことであり、前記電子制御ユニットは、前記の 1 つのシフト条件が満たされるとき、前記トランスミッションを低い方のギア比にシフトするように構成されており、前記第 2 モータ回転速度値の大きさが、前記選択したシフト方針に依存する、
ギア制御ユニット。

40

【請求項 5】

車両のドライブトレイン用のギア制御ユニットであって、前記ドライブトレインは、モータおよびトランスミッションを有し、前記ギア制御ユニットが、

信号源と通信し、前記モータの動作状態を示す信号を送信および受信する電子制御ユニ

50

ットであって、前記信号源は、前記モータの負荷および前記モータの回転速度の少なくとも1つに関する情報を、前記電子制御ユニットに提供する、前記電子制御ユニットと、

前記電子制御ユニットと通信し、エネルギー節約動作モードに対応する第1シフト方針と、高負荷動作に対応する第2シフト方針のうち少なくとも1つを選択する方針入力デバイスであって、該方針入力デバイスは、操作者の作業場所に配置され、駆動中に、操作者が互いに異なる前記のシフト方針の間で選択することを可能にする、前記方針入力デバイスと、

を備えており、

前記電子制御ユニットが、前記第1シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第1の数の可能なギア比を選択し、前記第2シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第2の数の可能なギア比を選択するように構成されており、前記第2の数が、前記第1の数よりも大きく、また前記電子制御ユニットは、前記第1および第2のシフト方針に対して少なくとも2つの異なるシフト条件を利用するように構成されており、

前記少なくとも2つの異なるシフト条件のうち1つのシフト条件は、回転速度設定デバイスが既定の第3指定回転速度値よりも低い回転速度値を設定しており、かつ前記モータの回転速度が既定の第3モータ回転速度値よりも低いことであり、前記電子制御ユニットは、前記の1つのシフト条件が満たされるとき、前記トランスミッションを低い方のギア比にシフトするように構成されている、

ギア制御ユニット。

【請求項6】

請求項2記載のギア制御ユニットであって、更に、前記パワー・シフト・トランスミッションと前記同期トランスミッションとの間に配置したクラッチを備えており、

前記電子制御ユニットは、前記クラッチの入力と出力とにおいて可能な限り最小の速度差が存在するように、前記操作者が切り離れたときに、前記パワー・シフト・トランスミッションおよび前記同期トランスミッションのアクチュエータを調節するように構成されている、ギア制御ユニット。

【請求項7】

車両のドライブトレインのトランスミッション用ギア制御ユニットの動作方法であって、前記ドライブトレインはモータおよびトランスミッションを有し、そのギア比がアクチュエータによって選択可能であり、前記方法は、

前記モータの動作状態を示す信号を方針入力デバイスに伝達するステップであって、前記方針入力デバイスは、操作者の作業場所に配置され、駆動中に、操作者が互いに異なるシフト方針の間で選択することを可能にする、ステップと、

前記方針入力デバイスによって、少なくとも、エネルギー節約動作モードに対応する第1シフト方針と、高負荷動作に対応する第2シフト方針との間で選択するステップと、

前記第1シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの既定の第1の数の可能なギア比を選択するステップと、

前記第2シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第2の数の可能なギア比を選択するステップであって、前記第2の数が、前記の第1の数よりも大きい、ステップと、

前記モータの回転速度が第1モータ回転速度値よりも高いこと、かつ回転速度設定デバイスが第1回転速度値よりも大きい回転速度値を設定していること、かつ前記モータの負荷が第1負荷値よりも小さいことという条件を満たすときに、前記トランスミッションを高い方のギア比にシフトするステップと

を備えている、方法。

【請求項8】

車両のドライブトレインのトランスミッション用ギア制御ユニットの動作方法であって、前記ドライブトレインはモータおよびトランスミッションを有し、そのギア比がアクチュエータによって選択可能であり、前記方法は、

前記モータの動作状態を示す信号を方針入力デバイスに伝達するステップであって、前記方針入力デバイスは、操作者の作業場所に配置され、駆動中に、操作者が互いに異なるシフト方針の間で選択することを可能にする、ステップと、

前記方針入力デバイスによって、少なくとも、エネルギー節約動作モードに対応する第1シフト方針と、高負荷動作に対応する第2シフト方針との間で選択するステップと、

前記第1シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの既定の第1の数の可能なギア比を選択するステップと、

前記第2シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第2の数の可能なギア比を選択するステップであって、前記第2の数が、前記の第1の数よりも大きい、ステップと、

前記モータの回転速度が第2モータ回転速度値よりも低いこと、かつ前記モータの負荷が第2負荷値よりも大きいこと、かつ前記モータの加速度が第2加速度値よりも小さいこと
という条件を満たすときに、前記トランスミッションを低い方のギア比にシフトするステップと

を備えている、方法。

【請求項9】

車両のドライブトレインのトランスミッション用ギア制御ユニットの動作方法であって、前記ドライブトレインはモータおよびトランスミッションを有し、そのギア比がアクチュエータによって選択可能であり、前記方法は、

前記モータの動作状態を示す信号を方針入力デバイスに伝達するステップであって、前記方針入力デバイスは、操作者の作業場所に配置され、駆動中に、操作者が互いに異なるシフト方針の間で選択することを可能にする、ステップと、

前記方針入力デバイスによって、少なくとも、エネルギー節約動作モードに対応する第1シフト方針と、高負荷動作に対応する第2シフト方針との間で選択するステップと、

前記第1シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの既定の第1の数の可能なギア比を選択するステップと、

前記第2シフト方針が選択されたときは、前記トランスミッションの第2の数の可能なギア比を選択するステップであって、前記第2の数が、前記の第1の数よりも大きい、ステップと、

回転速度設定デバイスが第3回転速度値よりも低い回転速度値を設定していること、かつ前記モータの回転速度が第3モータ回転速度値よりも低いこと
という条件を満たすときに、前記トランスミッションを低い方のギア比にシフトするステップと
を備えている、方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、トラクタにおけるドライブトレインのトランスミッション用のギア制御ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

米国特許第6,002,976号に示されるように、トラクタのドライブトレインは、エンジン、シフト式多速トランスミッション、逆転ユニット、駆動クラッチ、任意のクリーパ・トランスミッション、シフト・レンジ・トランスミッション(shifted range transmission)、駆動後輪を有する後車軸ディファレンシャル(rear axle differential)を含む。シフト式多速トランスミッションは、パワー・シフト・トランスミッションとして構成され、部分的パワー・シフト・トランスミッションとも呼ばれ、クラッチおよびブレーキを有する遊星ギア・セットを含み、荷重下におけるギア・シフトを可能にする。ギアをシフトするには、ギア・シフト・レバーから制御ユニットに制御信号を伝達し、アクチュエータを制御する。アクチュエータは、パワー・シフト・トランスミッションに作用し、シフト・プロセスを制御する。レンジ・シフト・トランスミッションは、完全に同期したシ

10

20

30

40

50

フト・トランスミッションであり、その範囲はレンジ・シフト・レバーによって調節することができる。方向制御レバーを用いて、逆転ユニットを前進方向および後進方向の間でシフトする。ドライブトレインは、なめらかに連続するギア比を有し、選択したギアの範囲内において、荷重下におけるギア・シフトの可能性を提供する。

【 0 0 0 3 】

米国特許第 6 , 0 0 2 , 9 7 6 号は、同期トランスミッションのギア変更の間にパワー・シフト・トランスミッションのギアを自動的に調節することを示唆している。これを遂行するために、パワー・シフト・トランスミッションのギアを選択し、自動的に調節する。このために、駆動クラッチの両側の回転速度ができるだけ相違しないようにする。こうすることによって、操作者は、手動でシフト・レンジ・トランスミッションだけを動作させれば済むことになる。しかしながら、この構成でも、それぞれに適したギア比を選択するためには、操作者の介入が必要となる。

10

【 0 0 0 4 】

米国特許第 4 , 5 7 6 , 0 7 5 号は、車両用の別の自動トランスミッションについて記載している。ギア比は、制御ユニットが、スロットル位置、エンジン速度、および車両速度の関数として自動的に選択する。最適燃費モードまたは最適性能モードのような動作モードを選択するための手段が設けられている。ギアの選択は、選択した動作モードおよび車両の動作状態の関数として、自動的に行われる。トランスミッションのダウンシフトの間、特に傾斜路上では、再係合時に駆動モータの許容回転速度を超えることなくギアを飛ばして、車両の不要な減速またはエンジンの失速を防止することができるか否か判断する。ギア比を飛ばすことは、選択した動作モードには関係なく、ダウンシフトのときにのみ行われる。

20

【 0 0 0 5 】

米国特許第 6 , 3 2 5 , 7 4 3 号は、異なる自動トランスミッションについて記載しており、アップシフトの間の駆動モータの動作状態に基づいて、ギアを飛ばしてもよいか否かチェックする。

【 0 0 0 6 】

米国特許第 6 , 4 8 0 , 7 7 4 号は、車両用転換式トランスミッションについて記載しており、プログラマブル・コントローラがトランスミッションを第 1 または第 2 動作構成で駆動する。選択される動作構成は、車両の用途によって異なる。第 1 動作構成では、第 2 動作構成におけるよりも多いまたは少ないギア比を、トランスミッションの使用可能な数のギア比から選択することができる。こうすることにより、同じトランスミッションを、例えば、18ギアを有する小型トラックまたは10ギアを有する重ダンプ・トラックに用いることができる。1つのギア比に異常がある場合、コントローラはもはやそれを用いないようにプログラムすることができる。

30

【特許文献 1】米国特許第 6 , 0 0 2 , 9 7 6 号

【特許文献 2】米国特許第 4 , 5 7 6 , 0 7 5 号

【特許文献 3】米国特許第 4 , 5 7 6 , 0 7 5 号

【特許文献 4】米国特許第 6 , 3 2 5 , 7 4 3 号

【特許文献 5】米国特許第 6 , 4 8 0 , 7 7 4 号

40

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

したがって、操作者が選択するシフト方針(shift strategy)に基づいてアップシフトおよびダウンシフトの間にギア比の自動選択を可能にする、トラクタ用ギア制御ユニットが求められている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前述の要望を満たし、更に列挙した関連技術の欠点を克服するために、トランスミッションのギア比の自動選択を可能とし、不要なギア比変更を防止するギア制御ユニットを提

50

供する。モータの回転速度を指定する（例えば、ガス・ペダルまたはハンド・スロットル・レバー）目的のために、信号源によって、モータの動作状態に関する情報、例えば、モータの負荷、モータの回転速度、および/または回転速度設定デバイスの位置を、ギア制御ユニットの制御ユニットに供給する。更に、制御ユニットは方針入力デバイスに接続されており、操作者が所望のシフト方針を入力できるようにしている。このようにすることにより、操作者は、エネルギー節約走行モードに関与し車両の低負荷に適した第1シフト方針と、高駆動動力を供給し車両の高負荷に適した第2シフト方針との間で選択することができる。制御ユニットは、トランスミッションのそれぞれのギア比を選択する、アクチュエータを選択する。

【0009】

10

制御ユニットは、第1シフト方針では、トランスミッションの使用可能なギア比のうちの第1の（部分的な）数だけを選択することが考えられる。第2シフト方針において制御ユニットに使用可能な第2の数のギア比は、第1の数よりも大きい。制御ユニットは、人の操作者の手動シフト挙動を再現する。何故なら、可能なギア比の全てを連続的に上方または下方にシフトする訳ではないからである。例えば、数個のギア比を飛ばすと一層効率的となる場合もある。シフトの順序は、選択されたシフト方針に応じて、確定的に指定されたシーケンスに従う。操作者は、第1シフト方針と第2シフト方針との間で選択することができ、車両の負荷状態の関数として選択するとよい。

【0010】

第1シフト方針（即ち、エネルギー節約走行モード）では、可能なギア比を飛ばすことによって、利用するギア比の数が多い第2シフト方針（高負荷用高駆動動力）の場合よりも比率の数値が高いシフトが得られる。即ち、第1シフト方針の場合、使用可能なギア比全てに順次シフトしないことにより、作業用車両の生産性を高める。何故なら、加速中、目標速度に到達するのが更に素早くなるからである。シフト動作を減らすことによって、摩擦が減り、これによってシフト・プロセスは運転者にとって一層軽快になる。選択する次のギア比を決定する際、複雑な計算は不要である。

【0011】

好ましくは、自動シフトは、モータの回転速度、モータの加速度、回転速度入力デバイス（ガス・ペダルおよびハンド・スロットル）の位置、および燃料噴射量の関数として行う。これらのパラメータの1つの関数として、またはこれらのパラメータのいずれのランダムな組合せの関数としても、自動シフトを行うことも可能である。得られたパラメータ値からどのシフトが行われるかは、予め固定されている。しかしながら、操作者が手動でこれらのパラメータのいくつかまたは全てを調節できるようにすることも考えられる。

【0012】

トランスミッションは種々の構成を有することができる。トランスミッションは、上流側にトルク・コンバータを有し、旅客車両に用いられるような、多段機械式トランスミッションとすることができ、あるいは十分に多いギア比および自動シフト・クラッチを有するか、または遊星ギアおよび摩擦クラッチを備えた、機械式トランスミッションとすることもできる。好適な実施形態では、トランスミッションは、遊星ギア・セット、クラッチ、およびブレーキを有し、荷重下におけるギアのシフトを可能にするパワー・シフト・トランスミッションと、上流側または下流側のいずれかに配置する同期トランスミッションとを備えている。パワー・シフト・トランスミッションおよび同期トランスミッションには、各々、ギア比を選択するためのアクチュエータが装備されている。双方のアクチュエータは、制御ユニットによって互いに独立して選択することができるので、パワー・シフト・トランスミッションのギア比数を同期トランスミッションのギア比数と乗算することによって、多数の異なるギア比が使用可能となる。駆動モータと車輪（またはクローラ）との間のドライブトレインには、追加のクラッチが挿入されており、クラッチ・アクチュエータによって開放位置および閉鎖位置間で移動することができる。クラッチ・アクチュエータは、制御ユニットによって自動的に制御される。

【0013】

50

トランスミッションが動作中のとき、制御ユニットは、第１シフト方針が選択されている場合、パワー・シフト・トランスミッションおよび同期トランスミッションの可能なアクチュエータ位置の組合せのうち、部分的な数のみを用いる。しかしながら、第２シフト方針が選択されると、パワー・シフト・トランスミッションおよび同期トランスミッションの可能なアクチュエータ位置の組合せは、必ずしも全てではないが、より多くの数が用いられる。

【００１４】

制御ユニットは、高い方のギア比への変化、即ち、アップシフトが好ましいか否か、連続的にまたはある時間間隔でチェックする。これを行う際、制御ユニットは、回転速度設定デバイスがある（第１）指定回転速度値よりも高いか否か、そして同時に、駆動モータの回転速度がある（第１）駆動モータ回転速度値よりも高いか否か、更に同時に、駆動モータの負荷がある（第１）負荷値よりも小さいか否かチェックするとよい。したがって、シフトが行われるのは、操作者の指定による第１回転速度を超過しており、駆動モータの負荷が第１負荷値よりも大きいときである。この場合、第１駆動モータ回転速度値だけは、選択したシフト方針に依存することが好ましい。第１シフト方針では、第１駆動回転速度値は、第２シフト方針におけるよりも小さい。

【００１５】

また、制御ユニットは、低い方のギア比への変化、即ち、ダウンシフトが好ましいか否か連続的にまたはある間隔でチェックする。駆動モータの負荷によって、回転速度が第２駆動モータ回転速度値よりも低くなったときにダウンシフトを行うと有用である。これに応じて、駆動モータの回転速度をチェックして、駆動モータの回転速度が第２駆動モータ回転速度よりも低いのか否かを判定を行い、同時に、駆動モータの加速度が第２加速度値よりも小さいか否かを判定を行って、シフト動作の間クラッチを切り離しつつ、エンジンの加速によって望ましくないシフトが行われてしまうことを回避する。更に、ダウンシフトを行うとよいのは、操作者がスロットルを引き上げることによって示すときである。この条件を認めることができるのは、駆動モータの回転速度がある（第３）駆動モータ回転速度よりも低く、回転速度設定デバイスが第３指定回転速度値よりも低いときである。この場合、第２駆動モータ回転速度値は、選択したシフト方針に依存することが好ましい。

【００１６】

本発明のこれらおよびその他の態様ならびに利点は、添付図面と合わせて以下の本発明の詳細な説明を読むことによって明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

図１は、トラクタの形態の農作業用車両１０、および引っ張り棒１４によって作業用車両１０のクラッチ（図示せず）に接続されている円形ベイラ(round baler)の形態とした１台の作業機器１２の側面図を示す。作業用車両１０は、輸送フレーム１８上に配置されており、輸送フレーム１８は、操舵可能前輪２０および駆動可能後輪２２によって支持され、操作者作業室２６を有するキャブ２４を搬送する。

【００１８】

操作者作業室２６は、座席２８、ハンドル３０、ガス・ペダル１６、クラッチ・ペダル７６（図２参照）、およびブレーキ用ペダル（図示せず）、ならびに数個の入力エレメントを備えている。入力エレメントは、操作者作業室２６内に位置する操作者の腕の長さ以内に配されている。入力エレメントは、ドライブトレイン用トランスミッションのシフト方針を選択する方針入力デバイス３２、逆転スイッチ５４、ギア・シフト入力エレメント７８、８０、およびハンド・スロットル・レバー３４を含む。方針入力デバイス３２、ギア・シフト入力エレメント７８、８０、および逆転スイッチ５４は、ＩＳＯ１１７８３に依拠して動作するバス・システムの仮想端末上のメニュー項目として実現することもできる。これ以降、ガス・ペダル１６およびハンド・スロットル・レバー３４を併せて、回転速度設定デバイスと呼ぶことにする。あるいはまたは加えて、駆動レバーを回転速度設定デバイスとして用いてもよい。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、後輪 2 2 を駆動する作業用車両 1 0 の駆動構成のブロック図である。モータ 3 6 は、内燃エンジンの形態であり、一般的にはディーゼル・エンジンであり、シャフト 3 8 を駆動し、シャフトは、後輪 2 2、そして好ましくは前輪 2 0 も駆動し、更に空調システムおよび / または発電機のような、作業用車両 1 0 の駆動可能なその他のデバイスも駆動することもできる。図 2 に示すドライブトレインは、シャフト 3 8 によって駆動するパワー・シフト・トランスミッション 4 0、逆転ユニット 4 2、クラッチ 4 4、同期トランスミッション 4 6、および後輪 2 2 を駆動するディファレンシャル 4 8 を含む。ドライブトレインが前輪 2 0 を駆動するように構成されている場合、追加の差動ギアを設ければよい。

10

【 0 0 2 0 】

パワー・シフト・トランスミッション 4 0 は、負荷の下でギアをシフトするための部分的パワー・シフト・トランスミッションである。ギアをシフトするために、制御ユニット 5 0 が対応する電気信号を第 1 アクチュエータ 5 2 に送る。第 1 アクチュエータ 5 2 は、電気または油圧信号を用いてパワー・シフト・トランスミッション 4 0 を作動させる。同期トランスミッション 4 6 は、シフト・レンジ・トランスミッションとして構成されている。逆転ユニット 4 2 は、前進方向および後進方向走行間の切り替えを駆動し、アクチュエータ 5 6 によって切り替えることができる。アクチュエータ 5 6 は、制御ユニット 5 0 に接続され、逆転スイッチ 5 4 によって制御されている。更に、制御ユニット 5 0 はクラッチ・アクチュエータ 5 8 にも接続されており、クラッチ・アクチュエータ 5 8 は、ドライブトレインを中断する離別位置と、ドライブトレインを閉鎖する接続位置との間で、クラッチを駆動して移動させる。制御ユニット 5 0 に接続されている別のアクチュエータ 6 0 が、同期トランスミッション 4 6 のそれぞれの範囲の電氣的または油圧による選択を駆動する。これは、外部の力を用いて遂行する。

20

【 0 0 2 1 】

電子制御ユニット 5 0 は、コントローラ・エリア・ネットワーク・バスのような、バス 6 2 を通じて、操作者インターフェース・ロジック 6 4 に接続されている。インターフェース・ロジック 6 4 は、方針入力デバイス 3 2、回転速度設定デバイス（ガス・ペダル 1 6 およびハンド・スロットル・レバー 3 4）、クラッチ・ペダル 7 6、ギア・シフト入力エレメント 7 8、8 0、および逆転スイッチ 5 4 に接続されている。ガス・ペダル 1 6 およびクラッチ・ペダル 7 6 には、各々、センサが装備されており、センサは、ペダル 1 6、7 6 のそれぞれの位置に関する情報を収容した電気信号を操作者インターフェース・ロジック 6 4 に伝達する。更に、制御ユニット 5 0 は、バス 6 2 を通じてエンジン制御部 6 6 に接続されており、一方、エンジン制御部 6 6 は内燃エンジン 3 6 の燃料噴射システム 6 8 を制御し、速度センサ 7 0 によってシャフト 3 8 の回転速度に関する情報が供給される。第 2 速度センサ 7 2 が、制御ユニット 6 0 に接続されており、同期トランスミッション 4 6 の出力シャフト 7 4 のそれぞれの回転速度を取り込む。速度センサ 7 0 および 7 2 は、対応するシャフト 3 8 または 7 4 と光学的に（シャフト 3 8、7 4 に接続され、光バリアと共動する、パンチ・エンコーダ(punched encoder)によって）、あるいは磁氣的に（シャフト 3 8、7 4 に接続され、誘導コイルと共動する永久磁石、リード・リレー、またはホール効果センサによって）共動するか、あるいは他の何らかの態様で回転速度を取り込む。燃料噴射システム 6 8 および速度センサ 7 0 に問い合わせることができるエンジン制御部 6 6、および回転速度設定デバイス（ガス・ペダル 1 6 およびハンド・スロットル・レバー 3 4）は、モータ 3 6 の動作状態に関する情報を制御ユニット 5 0 に供給する信号源として機能する。

30

40

【 0 0 2 2 】

車両 1 0 が静止しているとき、操作者は逆転スイッチ 5 4 を用いてドライブトレインを逆転させることができる。後進の間、以下に記載する自動システムをオフにする、および / またはパワー・シフト・トランスミッション 4 0 のアクチュエータ 5 2 を作動させることに制限する。

50

【 0 0 2 3 】

図 3 は、ギア制御ユニットの制御ユニット 5 0 の動作を図示したフロー・チャートを示す。方針入力デバイス 3 2 は、操作者に、少なくとも 3 種類の動作モードの間で選択の可能性を提示する。例えば、1 0 0 m s 毎というような、規則的な間隔で行われるステップ 1 0 0 における始動の後、ステップ 1 0 2 において、操作者が方針入力デバイス 3 2 を用いて手動動作を選択したか否かについて問い合わせを行う。手動動作を選択した場合、方法はステップ 1 0 4 に進み、パワー・シフト・トランスミッション 4 0 のアクチュエータ 5 2、および同期トランスミッション 4 6 のアクチュエータ 4 6 を、ギア・シフト入力エレメント 7 8 および 8 0 における入力に応じて制御し、操作者が手動で、ギア・シフト入力エレメント 7 8 を用いてパワー・シフト・トランスミッション 4 0 のギア、およびギア・シフト入力エレメント 8 0 を用いて同期トランスミッション 4 6 の範囲を選択できるようにする。ステップ 1 0 4 に続いてステップ 1 2 4 において、本方法は終了する。手動動作の間、クラッチ 4 4 はクラッチ・アクチュエータ 5 8 によって制御され、制御ユニット 5 0 はクラッチ・ペダル 7 6 によって制御される。操作者は、ガス・ペダル 1 6 またはハンド・スロットル・レバー 3 4 を用いて、所望の走行速度を指定する。制御ユニット 5 0 は、ガス・ペダル 1 6 またはハンド・スロットル・レバー 3 4 の位置に関する情報を、エンジン制御部 6 6 に伝達し、エンジン制御部 6 6 は、燃料噴射システム 6 8 を始動させ、ガス・ペダル 1 6 またはハンド・スロットル・レバー 3 4 の位置に合わせて指定された燃料をモータ 3 6 に供給する。

10

【 0 0 2 4 】

方針入力デバイス 3 2 は、E C O によって経済的動作モードのために指定された第 1 自動シフト方針の選択、および P W R によって高動力動作モードのために指定された自動第 2 シフト方針の選択を可能にする。ステップ 1 0 2 において手動動作が選択されなかった場合、ステップ 1 0 6 に進み、第 1 シフト方針が選択されたか否かについて問い合わせを行う。選択された場合、ステップ 1 0 8 において、ギア比のアップシフトを行うべきか否か判定を行う。行う場合、ステップ 1 1 0 において、第 1 シフト方針のために設けられた、次に高いギア・ステップを選択する。アップシフトが効率的でない場合、ステップ 1 1 2 において、ダウンシフトを行うべきか否かについて問い合わせを行う。行うべきである場合、ステップ 1 1 4 において、第 1 シフト方針のために設けられた、次に低いギア比を選択する。シフトを行うと仮定しない場合、本方法はステップ 1 2 4 で終了する。

20

30

【 0 0 2 5 】

ステップ 1 0 6 において、第 1 シフト方針が選択されなかったことが示された場合、その結果、第 2 シフト方針が選択されたと判定する。この場合、ステップ 1 1 6 において、ギア比のアップシフトを行うべきか否か判定を行う。行うべきである場合、ステップ 1 1 8 において、第 2 シフト方針のために設けられた、次に高いギア比を選択する。アップシフトが効率的でない場合、ステップ 1 2 0 において、ダウンシフトを行うべきか否かについて問い合わせを行う。行うべきである場合、第 2 シフト方針のために設けられた、次に低いギア比を、ステップ 1 2 2 において選択する。シフトが行われないと想定される場合、本方法はステップ 1 2 4 において終了する。

【 0 0 2 6 】

ステップ 1 1 0 および 1 1 4 において第 1 シフト方針に用いられるパワー・シフト・トランスミッション 4 0 のギアおよび同期トランスミッション 4 6 の範囲は、実際に使用可能な組合せのうち（第 1 の）部分的な数に制限される。このシフト方針では、範囲 - ギアの全ての組合せで順次シフトせずに、シフト・プロセスを高速化する。第 1 シフト方針は、特に、作業用車両 1 0 が低負荷で動作している用途、例えば、トレーラまたは機器 1 2 を付けずに路上で運転する場合に適している。第 1 シフト方針に用いられる組合せは、比較的重複が少ないが、それでも十分に多く、駆動モータ 3 6 の使用可能な速度範囲で、低負荷では比較的大きい、前進方向駆動速度範囲全体をカバーする。

40

【 0 0 2 7 】

ステップ 1 1 8 および 1 2 2 において用いられる、パワー・シフト・トランスミッショ

50

ン４０のギア、および同期トランスミッション４６の範囲は、多数の実際に使用可能な組合せを含むが、必ずしもそれらの全てではない。このシフト方針では、第１シフト方針におけるよりもかなり多い範囲 - ギアの組合せでシフトし、駆動モータ３６の利用度向上を確保する。第２シフト方針は、特に、作業用車両１０に大きな負荷がかかる用途、例えば、畑を耕したり、トラクタまたは機器１２を連れて急な道路上で駆動するときに適している。第２シフト方針に用いられる組合せは、必要な動力を供給するのに適した駆動モータ３６の回転速度で、前進方向駆動速度範囲全体をカバーするために、重複が大きくなっている。この場合、必要な動力は、第１シフト方針に対するよりも小さい。

【００２８】

両シフト方針において、操作者は、ガス・ペダル１６またはハンド・スロットル・レバー３４によって所望の走行速度を指定する。制御ユニット５０は、ガス・ペダル１６またはハンド・スロットル・レバー３４の位置に関する情報を、エンジン制御部６６に伝達し、エンジン制御部６６は、燃料噴射システム６８を始動させ、ガス・ペダル１６またはハンド・スロットル・レバー３４のこの位置に合わせて指定される量の燃料をモータ３６に供給する。このシフト・プロセスの間に、制御ユニット５０を通じてクラッチ・アクチュエータ５８を始動させ、シフト前にクラッチ４４を切り離し、シフト後にクラッチを係合する。また、速度センサ７２が測定する作業用車両１０の速度が、制動中に閾値未満に低下したときにもクラッチ４４は自動的に切り離され、駆動モータ３６の失速を防止する。

【００２９】

尚、方針入力デバイス３２を用いて動作モードを選択させ、パワー・シフト・トランスミッション４０だけを自動的にシフトすることも考えられることを注記しておく。ここで、シフト方針は、低負荷に対応する、低速におけるシフトのために選択することができ、あるいは、より高い負荷に対応する高速におけるシフトのためにシフト方針を選択することができる。更に、同期トランスミッション４６を手動で選択し、同期トランスミッション４６の手動制御シフト・プロセスの後に、クラッチ４４の入力および出力の速度差ができるだけ小さいギア比にパワー・シフト・トランスミッション４０を自動的に持って行き、円滑な係合を可能にする動作モードを選択することを可能にすることも実現可能である。この目的のためには、駆動モータ３６の回転速度をエンジン制御部６６によって変化させるとよい。同期トランスミッション４６の１つ以上の低い方のギア比が手動で選択された場合、記載した自動システムを自動的にオフにするか、またはパワー・シフト・トランスミッション４０のシフト・プロセスに限定するとよい。また、第１および第２シフト方針を実行して、ギア・シフト入力エレメント７８および８０を作動させることも実現可能と考えられる。この場合、制御ユニット５０は、操作者の要求に従い、アクチュエータ５２または６０を調節する。

【００３０】

図４ａは、ステップ１０８を更に詳しく示す。アップシフトは、回転速度設定デバイス（ガス・ペダル１６またはハンド・スロットル・レバー３４）が再定義した第１指定回転速度値よりも高いとき、そして同時に、速度センサ７０が測定した駆動モータ３６の回転速度が既定の第１駆動モータ回転速度値よりも高く、駆動モータ３６の負荷が第１既定負荷値よりも小さいときに行われる。駆動モータ３６の負荷は、速度センサ７０によって取り込まれた駆動モータ３６の現在の加速度を考慮に入れつつ、エンジン制御部６６が測定する、燃料噴射システム６８における現在の燃料量に基づいて決定される。これは、高い量の燃料を消費する、負荷なしで走る駆動モータ３６に対し明らかに高い負荷が決定されるのを防ぐ。アップシフトは、操作者が十分なスロットルを適用し、駆動モータ３６の回転速度が第１回転速度よりも高く、駆動モータ３６に過大な負荷がかかっていないときのみ行われる。

【００３１】

図４ｂは、ステップ１１２を更に詳細に示す。ダウンシフトは、２つの状態の組合せの一方が存在するときに行われる。第１の組合せが存在するのは、駆動モータ３６が比較的高負荷で動作するときである。この場合、モータ３６の回転速度は第２回転速度値よりも

低く、モータ 36 の加速度は第 2 加速度値よりも小さく、同時に、ステップ 108 において同様に判定されるモータ負荷は第 2 既定負荷値よりも大きい。第 2 の組合せが存在するのは、操作者が減速しようとして、スロットルを持ち上げるときである。この場合、回転速度設定デバイス（ガス・ペダル 16 またはハンド・スロットル・レバー 34）は、既定の第 3 指定回転速度値よりも小さく、駆動モータ 36 の回転速度は既定の第 3 駆動モータ回転速度値よりも低い。前述の条件の組合せの 1 つが存在する場合、ギア比のダウンシフトが行われる。

【0032】

第 1 シフト方針（図 4 a および図 4 b）では、第 1 および第 2 モータ回転速度値は同一とすることができる（例えば、1600 RPM）。第 3 駆動モータ回転速度値はそれ未満である（例えば、1300 RPM）。第 2 指定回転速度値は、第 1 指定回転速度値よりも小さく、第 1 エンジン負荷値は、第 2 エンジン負荷値よりも小さい。

【0033】

図 4 c および図 4 d は、ステップ 116 および 122 を示す。ステップ 108 および 112 におけるのと同じ問い合わせを行い、唯一の相違は、第 1 および第 2 駆動モータ回転速度に他の値が用いられることにある。対応する参照番号は、それぞれ、アポストロフで示した。残りのパラメータは、第 1 シフト方針におけるそれらと同一である。ステップ 4 c において、第 1 駆動モータ回転速度値は、例えば、2000 RPM であり、一方ステップ 4 d における第 2 駆動モータ回転速度値は、例えば、1700 RPM である。したがって、第 2 シフト方針では、アップシフトは第 1 シフト方針におけるよりも高い速度で行われ（ステップ 116）、ダウンシフトは更に高い速度で行われる（ステップ 122）。

【0034】

また、操作者は、自動動作モードにおいて、クラッチ・ペダル 76 を用いて彼自身で切り離しを行ってもよい。クラッチ 44 が分離されていると、範囲およびギアは、図 3 に示したプロセスとは独立して、自動的にシフトする。作業用車両 10 の惰行速度は、速度センサ 72 によって検出され、惰行速度が変化するに連れてクラッチ 44 の入力および出力における回転速度間の速度差ができるだけ小さくなるように、パワー・シフト・トランスミッション 40 および同期トランスミッション 46 の対応するギア比を選択する。この目的のために、駆動モータ 46 の回転速度を、エンジン制御部 66 によって修正することができる。この動作モードでは、前述のシフト方針とは対照的に、全ての範囲 - ギアの組合せが使用可能である。再度係合した後、前述の自動システムを再度起動する。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図 1】図 1 は、作業機器を取り付けたトラクタの形態における、本発明の原理を具体化した農作業用車両の側面図である。

【図 2】図 2 は、本発明の原理を具体化した作業用車両のドライブトレインおよびギア制御ユニットのブロック図である。

【図 3】図 3 は、本発明の原理を具体化したギア制御ユニットが利用する方法を示すフロー・チャートである。

【図 4 a】図 4 a は、図 3 に示す方法に対して問われる条件である。

【図 4 b】図 4 b は、図 3 に示す方法に対して問われる条件である。

【図 4 c】図 4 c は、図 3 に示す方法に対して問われる条件である。

【図 4 d】図 4 d は、図 3 に示す方法に対して問われる条件である。

【符号の説明】

【0036】

- 10 農作業用車両
- 12 作業機器
- 14 引っ張り棒
- 16 ガス・ペダル
- 18 輸送フレーム

10

20

30

40

50

2 0	操舵可能前輪	
2 2	駆動可能後輪	
2 4	キャブ	
2 6	操作者作業室	
2 8	座席	
3 0	ハンドル	
3 2	方針入力デバイス	
3 4	ハンド・スロットル・レバー	
3 6	モータ	
3 8	シャフト	10
4 0	パワー・シフト・トランスミッション	
4 2	逆転ユニット	
4 4	クラッチ	
4 6	同期トランスミッション	
4 8	ディファレンシャル	
5 2	第 1 アクチュエータ	
5 4	逆転スイッチ	
5 6	アクチュエータ	
5 8	クラッチ・アクチュエータ	
6 0	アクチュエータ	20
6 2	バス	
6 4	インターフェース・ロジック	
6 6	エンジン制御部	
6 8	燃料噴射システム	
7 0	速度センサ	
7 2	第 2 速度センサ	
7 4	出力シャフト	
7 6	クラッチ・ペダル	
7 8、8 0	ギア・シフト入力エレメント	

【図 1】

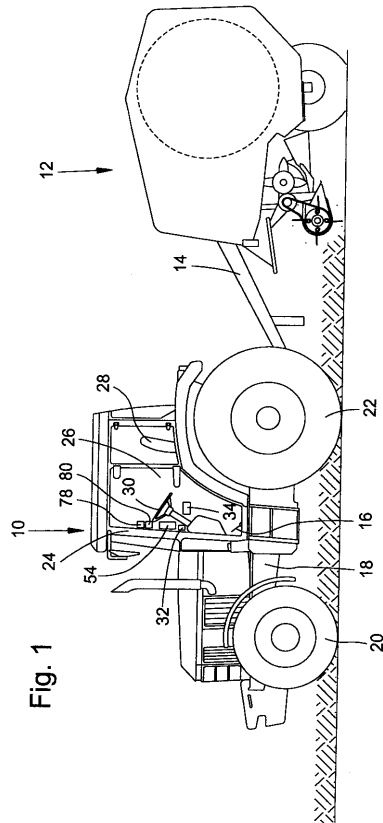


Fig. 1

【図 2】

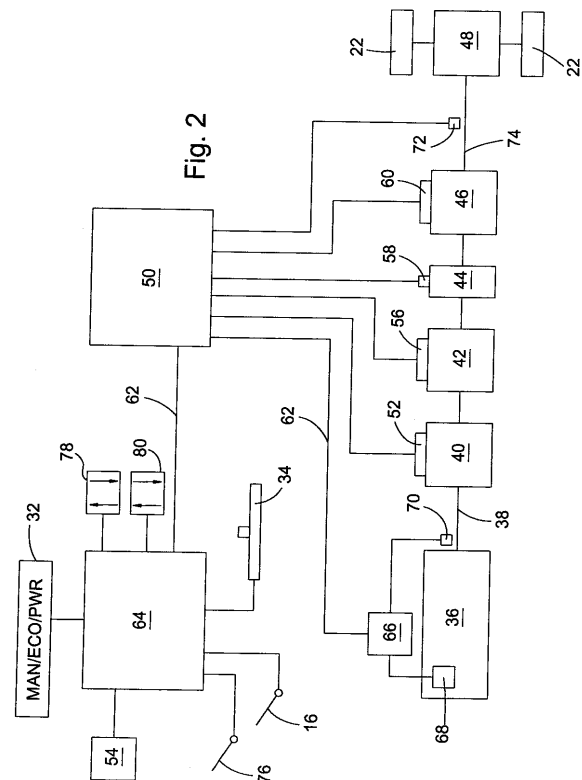


Fig. 2

【図 3】

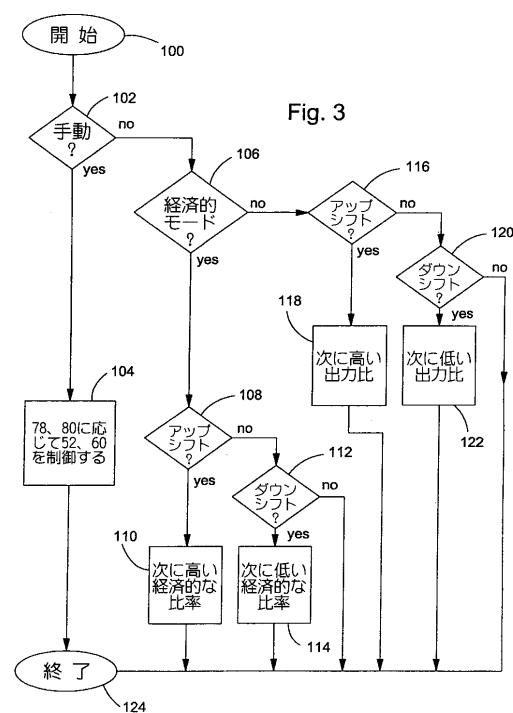
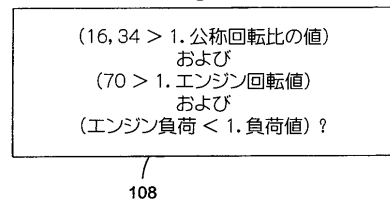


Fig. 3

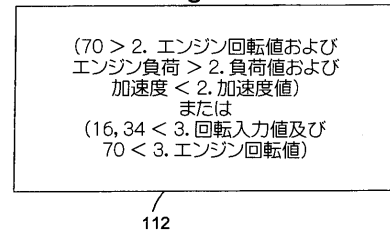
【図 4 a】

Fig. 4a



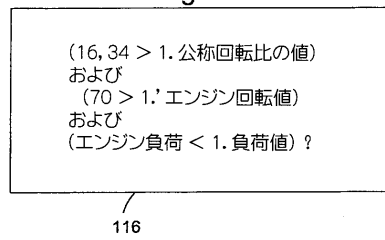
【図 4 b】

Fig. 4b



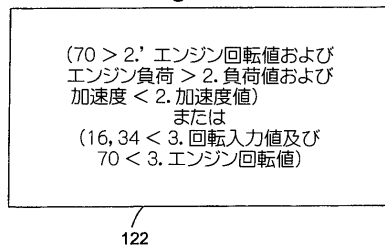
【図 4 c】

Fig. 4c



【図 4 d】

Fig. 4d



 フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I
 F 1 6 H 59/48 (2006.01) F 1 6 H 59:48
 F 1 6 H 61/682 (2006.01) F 1 6 H 103:02
- (74)代理人 100096013
 弁理士 富田 博行
- (74)代理人 100120112
 弁理士 中西 基晴
- (72)発明者 マルコ・レイナールズ
 ドイツ連邦共和国 5 4 6 0 8 ブライアルフ, ポストシュトラーク 1 5
- (72)発明者 ニコライ・タラシンスキ
 ドイツ連邦共和国 6 7 2 2 7 フランケンタール, ゴットヒフ・ザルツマン・シュトラーク 6
 0
- (72)発明者 ラルフ・ヒルシュベック
 ドイツ連邦共和国 6 8 3 2 9 マンハイム, ヘレナルベール・シュトラーク 3 8

審査官 矢澤 周一郎

- (56)参考文献 特開 2 0 0 1 - 0 5 9 5 7 2 (J P , A)
 特開平 0 6 - 2 4 1 3 0 1 (J P , A)
 米国特許第 6 0 0 2 9 7 6 (U S , A)
 特開平 0 4 - 0 6 3 9 2 3 (J P , A)
 特開 2 0 0 3 - 2 7 8 9 0 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B 名)
 F 1 6 H 5 9 / 0 0 - 6 1 / 1 2
 F 1 6 H 6 1 / 1 6 - 6 1 / 2 4
 F 1 6 H 6 3 / 4 0 - 6 3 / 5 0