

(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2004-512472

(P2004-512472A)

(43) 公表日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int. Cl.⁷

F 1 6 D 48/02

F I

F 1 6 D 25/14 6 4 O P

F 1 6 D 25/14 6 4 O Z

テーマコード(参考)

3 J O 5 7

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 43 頁)

(21) 出願番号 特願2001-572329 (P2001-572329)
 (86) (22) 出願日 平成13年3月26日 (2001.3.26)
 (85) 翻訳文提出日 平成14年10月3日 (2002.10.3)
 (86) 国際出願番号 PCT/DE2001/001204
 (87) 国際公開番号 W02001/074619
 (87) 国際公開日 平成13年10月11日 (2001.10.11)
 (31) 優先権主張番号 100 16 543.5
 (32) 優先日 平成12年4月3日 (2000.4.3)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

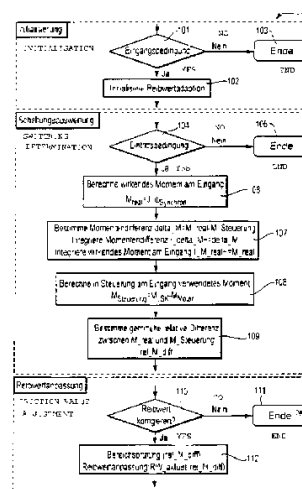
(71) 出願人 390009070
 ルーク ラメレン ウント クツプルング
 スパウ ベタイリグングス コマンディー
 トゲゼルシャフト
 LuK Lamellen und Ku
 pplungsbau Beteili
 gungs KG
 ドイツ連邦共和国 バーデン ビュール
 インズストライストラーセ 3
 (74) 代理人 100061815
 弁理士 矢野 敏雄
 (74) 代理人 100094798
 弁理士 山崎 利臣
 (74) 代理人 100099483
 弁理士 久野 琢也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 変速機

(57) 【要約】

本発明は変速機および自動化された変速機の制御方法に関する。



101 - CALCULATE EFFECTIVE TORQUE AT INPUT SHAFT
 102 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 103 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 104 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 105 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 106 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 107 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 108 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 109 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 110 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 111 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 112 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 113 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 114 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 115 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 116 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 117 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 118 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 119 - CALCULATE TORQUE DIFFERENCE DELTA_T
 120 - CHECKING TORQUE DIFFERENCE DELTA_T

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

始動クラッチと、少なくとも 1 つのパワーシフトクラッチと、変速機の種々の変速比を切り換えるためのシフトクラッチと、更には始動クラッチ、パワーシフトクラッチおよび / またはシフトクラッチの操作を制御するための制御ユニットとを用いて、変速機を制御するまたは変速機の速度段交代を制御するための方法において、
変速機の作動期間のパワーシフトクラッチのような少なくとも 1 つのクラッチの摩擦値を適用することを特徴とする方法。

【請求項 2】

摩擦値適用のために、クラッチの入力側において実際に作用しているトルクを M_{real} として突き止めるまたは計算する
請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

制御によって使用された、入力側に生じているモーメントの値 $M_{steuerung}$ を求める
請求項 1 または 2 記載の方法。

【請求項 4】

クラッチの入力側において実際に作用しているトルク (M_{real}) と制御によって使用された、入力側に生じているモーメントの値 ($M_{steuerung}$) との間の差を突き止めて M_{diff} を形成する
請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 5】

前記差値を時間的に平均化して rel_M_{diff} を形成する
請求項 4 記載の方法。

【請求項 6】

実時点の摩擦値 (RW) を前記差または前記平均化された差を考慮して、 $RW_{neu} = RW_{alt} + f(M_{diff} \text{ または } rel_M_{diff})$ のように変化する
請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 7】

始動クラッチと、少なくとも 1 つのパワーシフトクラッチと、変速機の種々の変速比を切り換えるためのシフトクラッチと、更には始動クラッチ、パワーシフトクラッチおよび / またはシフトクラッチの操作を制御するための制御ユニットとを用いて、変速機を制御するまたは変速機の速度段交代を制御するための方法において、
パワーシフトクラッチによって調整設定可能なトルクは回転数調整が続いているトルク制御を用いて生じる
ことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明はトランスミッション、例えば変速機の制御またはシフトのための方法、並びにこの方法が使用されるトランスミッション、例えば変速機に関する。

【0002】

この種の変速機ではしばしば、変速機の作動の期間中のパワーシフトクラッチ (負荷感応形のパワーシフトクラッチ) または別のクラッチの摩擦値 (摩擦係数) が例えばクラッチの温度の関数として、短期間とはいえ変化する可能性があるのは不都合である。これにより比較的の不都合な制御特性が生じる。というのは、制御で使用される摩擦係数の値が実際に存在している摩擦係数の値とは相異していることに基づいて状況によってはクラッチが目標トルクを伝達しないからである。

【0003】

本発明の課題は、上述した問題をある程度解消するもしくは回避する方法を提供すること

10

20

30

40

50

である。

【0004】

このことは請求項1の特徴部分に記載の構成によって解決される。

【0005】

有利な実施形態は従属請求項2ないし6に記載されている。

【0006】

次の本発明を図示の実施例に基づいて説明する。その際：

図1は変速機の概略図であり、

図2は、摩擦値適用のための本発明の方法を説明するための線図である。

【0007】

図1には、電動機または内燃機関のような原動機2、および例えば摩擦クラッチのような始動またはシフトクラッチ3に後設されている自動車の変速機1が略示されている。変速機1は入力軸4、中間軸5および場合によっては付加的な出力軸6を有しており、その際図1の実施例において中間軸は出力軸に等しい。別の本発明の実施例において、入力軸4および中間軸5に対して付加的な出力軸6が設けられていると有利である。機関2と変速機1との間に、フライホイール10が配置されている。この上にプレッシャープレートとクラッチカバーとを備えた摩擦クラッチ3が配置されている。同様に不動のフライホイール10に代わって、ダブルマスフライホイールが設けられているようにしてもよい。これは2つの相互に相対回動可能に支承されているフライホイールマスを有している。これらは復帰力に抗して例えばフライホイールマスの間に配置されている蓄力器によって回動可能である。

10

20

【0008】

クラッチ連行ディスク3aと変速機入力軸4との間に回転振動ダンパ11が配置されている。これは少なくとも2つの相互に相対回動可能に支承されているディスク形状の部材11a, 11bを有している。これらは復帰力に抗して例えばこれら部材間に配置されている蓄力器12によって回動可能である。連行ディスクの半径方向外側に有利には摩擦ライニングが配置されている。

【0009】

入力軸、出力軸および場合によっては中間軸のような軸は軸受けを用いて変速機ハウジング内に回動可能に支承されておりかつ半径方向にセンタリングされておりかつ場合によっては軸線方向に支承されている。しかしこの種の軸受けははっきりとは示されていない。

30

【0010】

入力軸4および出力軸5は実質的に相互に平行に配向されて配置されている。別の実施例において出力軸は入力軸に対して同軸的に配置されているようにすることもでき、その際これも変速機ハウジング内に支承されかつセンタリングされているようにすることができる。

【0011】

始動またはシフトクラッチ3は有利な実施例において例えば、湿式回転する摩擦クラッチとして例えば変速機ハウジング内に配置されている。別の有利な実施例においてクラッチ3は例えば乾式摩擦クラッチとして例えばベル形のクラッチハウジング内に機関2と変速機1との間に配置されている。

40

【0012】

変速機1の入力軸4に、ギヤ車20, 21, 22, 23, 24および25が軸方向に定置でかつ回動不能に連結されている。ギヤ車20ないし25は中間軸5に回動可能かつクラッチを用いて軸5に回動不能に連結可能であるルーズ歯車のような歯車30, 31, 32, 33, 34および35と噛み合う。歯車25と歯車35との間に回転方向を転換するための中間歯車36が配置されている。従って歯車組み25, 35, 36は後退段Rに対するペアリングを表している。歯車組み24, 34は第1速度段に対するペアリングを表している。歯車組み23, 33は第2速度段に対するペアリングを表している。歯車組み22, 32は第3速度段に対するペアリングを表している。歯車組み21, 31は第4速度

50

段に対するペアリングを表している。歯車組み 20, 30 は第 5 速度段に対するペアリングを表している。ルーズ歯車 30 ないし 35 は別の有利な実施例において入力軸に配置されていてかつギヤ歯車が中間軸に配置されていてもよい。別の実施例において、それぞれの軸にルーズ車もギヤ車も設けられているようにすることができる。

【0013】

歯車 30, 31 は、シフトスリーブのような、クラッチ 40 の軸線方向の移動により、中間軸 5 に回動不能に形状結合的に連結可能である。同じことは、シフトスリーブ 41 の軸線方向の移動により中間軸 5 に回動不能に形状結合的に連結可能である歯車 32, 33 にも当てはまる。その際その都度 1 つの歯車だけがシフトスリーブを用いて軸に連結されることが可能である。というのは、シフトスリーブは一方または他方の方向における軸線方向の移動によって軸と歯車との間の形状結合的な連結を発生することができかつシフトスリーブはそれぞれ 2 つの歯車の間に配置されているからである。

10

【0014】

変速機 1 は、図示されているように、それぞれ 2 つの歯車組みおよびその間に配置されている、シフトスリーブのようなクラッチによって形成されている構成群を有している。一方の構成群 A は歯車組み 20, 30 および 21, 31 およびシフトスリーブ 40 によって形成されている。第 2 の構成群 B は歯車組み 22, 32 および 23, 33 およびシフトスリーブ 41 によって形成されている。第 3 の構成群 C は歯車組み 24, 34 および 25, 35, 36 およびシフトスリーブ 42 によって形成されている。

【0015】

クラッチ 40, 41 および / または 42 は有利にはドグ・クラッチのような形状結合式のクラッチとして形成されていることができる。同様にこれらは別の別の実施例において薄板クラッチとしてのように、1 つまたは複数の摩擦面を備えた円錐形または扁平な円環状の摩擦面を持っている摩擦結合式のクラッチとして実現されていてもよい。更にこれらは別の実施例において 1 つまたは複数のシンクロナイジング・リング 50 を備えているシンクロナイジング装置によって実現することもできる。同様に、摩擦結合および形状結合式クラッチの組み合わせであってもよい。

20

【0016】

分かるように、第 1 速度段および後退速度段の歯車組みが第 1 の構成群を形成し、第 2 速度段および第 3 速度段の歯車組みが第 2 の構成群を形成しかつ第 4 速度段および第 5 速度段の歯車組みが第 3 の構成群を形成している。別の本発明の構成群を配置することもできる。

30

【0017】

変速機 1 の速度段を切り換えるためのシフトスリーブ 40, 41, 42 は操作ユニット 60, 61, 62 によって操作され、例えば軸方向に移動され、その際操作ユニットとシフトスリーブとの間にそれぞれ、ロッド体、流体力学的な区間または引っ張りワイヤまたはボーンワイヤまたはシフト軸のような接続が設けられている。これに関して DE 44 262 60 号、DE 195 048 47 号、DE 196 279 80 号、DE 196 370 01 号が参考になる。本発明は更に、この比較的以前の特許出願にも関しており、その内容にはこれをもってして、本特許出願の開示内容に属することを明言する。

40

【0018】

操作ユニットとシフトスリーブとの間の少なくとも 1 つの接続に、変速比 i を設定することができる。

【0019】

相応の本発明の変速機は後退速度段を有する 4 速度段変速機 (4 つの前進速度段) または後退速度段を有する 6 速度段変速機 (6 つの前進速度段) で実現されていていいがこれに制限されるものではない。

【0020】

変速機出力回転数、軸 5 の回転数を検出するために、回転数センサ 70 が設けられている。変速機入力回転数、軸 4 の回転数を検出するために、更に付加的な回転数センサを設け

50

ることができる。機関回転数を検出するために回転数センサ 71 が設けられている。始動 / シフトクラッチおよび変速機変速比変化のためのクラッチの操作を制御するために、電子制御ユニットが設けられている。これはメモリおよびコンピュータユニットを備えておりかつ入って来る信号に基づいて操作ユニットを制御するための制御信号を生成する。軸の回転数は測定された回転数に基づいて所定の変速比を有する別の軸によって計算することもできる。

【0021】

歯車 30 ないし 34 の 1 つに、パワーシフトクラッチのようなクラッチ 80 が接続されている。このクラッチはそれが入れられているとき、歯車を軸 5 に接続する。クラッチ 80 は操作アクチュエータ 65 を介して接続 65 b を介して操作される、例えば入れるまたは外されることができる。クラッチ 80 は有利には、操作アクチュエータ 65 を用いて接続部 65 a を用いて係合および係合解除可能である始動またはシフトクラッチ 3 のように、同じ操作アクチュエータまたは別個のアクチュエータによって操作される。

10

【0022】

クラッチ 80 が、クラッチ 3 に隣接している軸 5 の軸端部に配置されていると有利である。別の有利な実施例において、クラッチ 80 が、クラッチ 3 とは反対の方向にある軸 5 の軸端部に配置されていると有利である。

【0023】

変速機の別の有利な特徴は、例えば歯車 20 ないし 24 のような変速機の歯車を介して、原動機のスタータ、オルタネータまたはスタータオルタネータ 90 のような電気機器が軸 4 を駆動することができる。同様にこれにより、ゼネレータのようなエレクトロオルタネータを駆動することができる。スタータおよびオルタネータが、スタータ - オルタネータのような組み合わせられた 1 つの電気機器にまとめられていると特別有利である。従って電気機器は原動機をスタートさせることができるが、別の運転モードにおいてはトルクを変速機の被駆動部に与え、ひいては原動機に対して駆動支援を提供することができる。適当な方法において電気機器はトルクまたは出力要求が僅かである場合に車両の駆動のためにだけでも少なくとも短期間または短時間使用することができる。本発明の用途例の別の実施例において、電気機器は、車両の運動エネルギーからエネルギーの一部を電気エネルギーに変換しかつ例えばバッテリーに蓄積するために使用することができる。このことは例えば、車両の降坂走行および / または制動過程における例えば機関 2 の推進力作動（例えば、エンジンブレーキ作動）時に行うことができる。これにより本発明の変速機を備えた車両は有利な形式において燃料消費量および有害物質放出を低減することができる。電気機器はシフト過程の際にもモーメントレベルを持ち上げることができる。

20

30

【0024】

電気機器 90 は図 1 に示されているように例えば歯車によって駆動されかつ変速機入力軸または変速機出力軸に対して並列に配置されていることができる。ギヤ車、例えば 20 と電気機器 90 の駆動ピニオンとの間に中間歯車 92 が設けられているようにしてもよい。電気機器によるおよび / または電気機器に対する変速および駆動のために無段階に調整設定可能な変速機、有段変速機、切り換え可能なまたは固定に調整設定可能な変速機を使用することができる。

40

【0025】

更に、電気機器は変速機入力軸に対して同軸的に配置されているようにしてもよい。

【0026】

本発明はパワーシフト式またはパワーシフト可能な変速機 1 である。パワーシフトは、入力軸 4 を含む内燃機関 2 がパワーシフトクラッチ 80 を用いて車両の出力側パワートレインに対して制動されることによって実現または実施される。従って機関 2 の運動エネルギーは部分的に車両の運動エネルギーに変換される。

【0027】

本発明によれば、少なくとも 1 つのクラッチ操作アクチュエータが設けられている。これは、始動クラッチまたはシフトクラッチ並びにパワーシフトクラッチ 80 を操作する。そ

50

の際有利には、始動クラッチは少なくとも部分的に閉鎖されており、一方パワーシフトクラッチは操作される。別の実施例において、始動クラッチが既に完全に閉鎖されているようにすれば効果的である。

【0028】

本発明の装置は簡単な変速機構および僅かな数の操作アクチュエータに基づいて特別有利である。

【0029】

この変速機の利点：少なくとも殆ど中断のないパワーシフトによる高度なシフト利便性、場合によりシンクロナイジング機構を一部省略したことによる僅かな構造長さ、僅かな重量、高い効率。

10

【0030】

本発明の装置では、シフト過程における機関の運動エネルギーが制動によって消費されるのではなく、駆動モーメントとして一部利用できる。すなわち機関は出力側パワートレインに対して制動される。これにより牽引力の中断はもはや生じていない。

【0031】

このことは、牽引力（原動機が車両もしくは車輪を牽引する）-シフトアップの場合に特別有利である。このことは推進力（車両もしくは車輪が原動機を駆動する）-シフトダウンの場合にも有利である。というのはこの場合、車両の運動エネルギーは機関回転数の上昇のために利用されるからである。

【0032】

パワーシフト変速機1は平歯車を備えた中間変速機である。機関2と入力軸4との間の摩擦クラッチ3は始動クラッチとして用いられる。ねじり振動減衰装置としてのばね/ダンパシステム11は有利にはクラッチディスクに収容されている。しかしこの装置はツーマス式フライホイールに収容することも可能である。

20

【0033】

ルーズ車は入力軸または中間軸にこれとクラッチまたはシフトスリーブを介して接続可能に配置されているようにすることができる。ルーズ車はシフトクラッチを介して軸に接続されることができる。すなわち、シフトスリーブが中間軸5を例えばドグクラッチによりルーズ車に接続する。速度段1またはRの形状結合的なクラッチは、シンクロナイジング装置のような摩擦クラッチと組み合わせられていることができる（速度段1またはRに対するシンクロリング50参照）。クラッチ40, 41, 42は少なくとも1つの操作アクチュエータによって操作される。

30

【0034】

パワーシフトクラッチのような性能の高い摩擦クラッチ80は高い速度段、例えば第5速のルーズ車30を軸5に接続する。クラッチ操作アクチュエータ65はパワーシフトクラッチ80も始動クラッチ3も操作する。クラッチ操作アクチュエータの操作ストロークは、始動クラッチ3が閉鎖されたときに漸くパワーシフトクラッチ80を閉鎖することができるように分配されている。

【0035】

システムは更に、変速機およびクラッチの電子制御のためのマイクロプロセッサを備えている電子制御装置99、回転数検出部、電子的な絞り弁制御または機関充填部および内燃機関に対する電子的な機関制御システム、レバー、スイッチまたは自動化されたギヤセレクトのための類似のもののようなギヤセレクトのための手動操作可能な要素、車室内のあるギヤ指示のための表示部を有している。更に制御ユニットはアクチュエータ60, 61, 62および65と信号のやりとりができるようになっている。

40

【0036】

更に有利には、スタータ、オルタネータとしておよび場合によってはリターダおよび付加原動機として利用することができる電気機器を設けることができる。

【0037】

始動過程に対して、変速機における低い速度段（速度段1または2）が挿入される。始動

50

クラッチ 3 は操作アクチュエータ 65 の操作によって閉鎖され、一方機関 2 はアクセルペダルが操作されてトルクを形成して、車両を加速する。始動過程は、始動クラッチが連結されると終了される。そこで機関モーメントは閉鎖されているクラッチおよび挿入されている速度段を介して被駆動軸 5 に伝達される。

【0038】

切換過程はいずれの場合にも運転者または自動制御部の切換希望によって開始される。

【0039】

牽引力 - シフトアップの場合、クラッチ操作アクチュエータはパワーシフトクラッチ 80 をコントロールしながら閉鎖し始め、一方始動クラッチ 3 は閉鎖されたままである。パワーシフトクラッチ 80 が多くのトルクを伝達すればするほど、入れられていた（その前の）速度段のクラッチ 40, 41 または 42 に対してより僅かなトルクしか負荷されない。その前に入れられていた速度段のクラッチのトルクが実質的に零に低下していると、その前の速度段のクラッチは開放される。摩擦作用しているパワーシフトクラッチ 80 の伝達されるトルクによって、入力軸を含む内燃機関は回転数が低下し、すなわち機関の運動エネルギーが低減される。摩擦作用しているパワーシフトクラッチ 80 のトルクは出力側パワートレインにて支持され、従って内燃機関 2 の運動エネルギーの一部を車両に送出する。すなわち出力側パワートレインにおけるトルクは同期期間は維持され、変速機はパワーシフトしている。

【0040】

挿入すべき新しい速度段のクラッチ 40, 4 または 42 が同期回転数に達すると、これはアクチュエータ操作によって閉成される。同時にパワーシフトクラッチ 80 が開放される。新しい速度段が入れられかつシフト過程は終了される。

【0041】

同期回転数に達する直前に、クラッチモーメントおよび機関モーメントが制御されて、内燃機関がまだ僅かに加速されかつ同期回転数において実質的にもはや加速されない。その時新しい速度段のクラッチが閉成される。シフトクラッチが閉鎖されていると、パワーシフトクラッチは開放される。

【0042】

パワーシフトクラッチ 80 は有利には最高の速度段のルーズ車に収容されているが、比較的低い速度段のルーズ車に挿入されるようにしてもよい。これにより比較的高い速度段におけるシフトはもはやパワーシフト能力はない。このために比較的小さな速度段（速度段 < = パワーシフトクラッチを有する速度段）におけるシフトは比較的僅かな牽引力落ち込みを有する。

【0043】

機関のモーメントは上昇される。同時にパワーシフトクラッチはトルクを引き受け、その結果その前の速度段のシフトクラッチは開放することができる。引き続いてパワーシフトクラッチのトルクを低減することができかつ機関は加速される。同期回転数に達する直前に、パワーシフトクラッチは再び閉成され、機関は制動されかつ同期回転数において新しい速度段が挿入される。今やパワーシフトクラッチは開放されかつ新しい速度段が機関モーメントを引き受ける。

【0044】

シフトダウンの際、機関回転数は上げられなければならない。このために固有ダイナミック特性が利用されて、機関の運動エネルギーが高められる。機関のトルクはコントロールされて低減される。その前の速度段のトルクが実質的に零に低下すると、その前の速度段のクラッチ 40, 41, 42 が開放される。今や、機関のトルクは高められかつ機関は入力軸によって加速される。機関が新しい速度段に対する同期回転数に達したとき、機関モーメントは短時間低減されかつ新しい速度段のクラッチ 40, 41 または 42 は閉成される。今や機関モーメントは再びコントロールされて運転者希望に相応するように調整設定される。

【0045】

10

20

30

40

50

牽引力 - シフトダウンはパワーシフトクラッチ 80 によって、内燃機関の加速のために構
想されている機関モーメント部分がパワートレインにおいて支持される高い速度段におい
て比較的快適に実現されるようにすることができる。これにより同期過程は延長されるが
、モーメントは完全には零まで低減しない。

【0046】

変速機が最小の速度段において第2のパワーシフトクラッチを有しているのならば、推進
力 - シフトダウンの場合、クラッチは内燃機関を出力側パワートレインに対して高く加速
することができる。その場合車両はシンクロナイジングの期間に制動される。というのは
、車両のエネルギーは機関に分歧されて供給されるからである。従ってその場合、推進力
- シフトダウンも同様にパワーシフトしている。パワーシフトクラッチに代わって、最低
の速度段またはシフトダウンにおいて、ダブルコーンシンクロナイジングのような高性能
のブロックシンクロナイジング (S p e r r s y n c h r o n s i e r u n g) を利用す
ることができる。

10

【0047】

図2には、摩擦値適用のための本発明の方法を説明するためのブロック線図100が示さ
れている。ブロック101において、例えば速度段が挿入されていなくて、ブレーキが操
作されている場合の安全な車両状態のように、摩擦値適用を実施するための入力条件が存
在しているかどうかを質問される。この状態が生じていれば、ブロック102において摩
擦値適用が初期化される。そうでない場合には103で過程は終了される。

【0048】

ブロック104において新しい開始条件が評価される。開始条件が存在していると、10
6においてクラッチの入力側に作用するトルク $M_{real} = J * d_{synchron} / dt$ が突き止められる。そうでない場合にはこの過程は105で終了される。その際 $d_{synchron}$ はシンクロナイジングにおける回転数差でありかつ J はクラッチの質量慣性モーメントである。

20

【0049】

ブロック107において $M_{real} - M_{Steuerung}$ (制御) に対するトルク差 ΔM 、すなわち実際に加わっているトルクと制御によって使用された、トルクの値との差が突き止められる。

【0050】

引き続いてこのモーメント差が積分されて $I_{\Delta M} = \Delta M$ になりか
つ入力側に作用するトルクが積分されて $I_{M_{real}} = M_{real}$ になる。

30

【0051】

引き続いてブロック108において入力側に作用している、制御によって採用されたトルクが突き止められて次の値になる：

$M_{Steuerung} = M_{Lsk} - M_{Motor}$ 、ここで M_{Lsk} はパワーシフトクラッチによって伝達されるトルクでありかつ M_{Motor} は機関トルクである。

【0052】

ブロック109において M_{real} と $M_{Steuerung}$ との間の平均された差が突き止められて rel_M_diff になる。

40

【0053】

ブロック110において、 rel_M_diff が摩擦値適用を許容する前以て決めることができる領域内にあるかどうかを質問される。イエスであれば、ブロック112において摩擦値 RW が整合される。そうでない場合にはブロック111においてこの方法は終了する。

【0054】

引き続いて回転数が調整されるトルク制御によって制御が行われると特別有利である。制御ストラテジーは有利には次のものを含んでいることができる：

- ・ 機関およびクラッチモーメントを制御して、パワーシフトの機関に制御された同期過程を実施する

50

・ モーメント制御および回転数調整を組み合わせ、実際のシステムにある障害に確実に応動できるようにする

・ U S G の制御のために必要な、内燃機関のダイナミックな定数の整合 (P T 1 のデッドタイムおよび時定数 - モデル)

・ パワーシフトの期間中のパワーシフトクラッチの摩擦の適用

パワーシフトの制御の種々異なったフェーズに基づいて、シフト過程を簡単に表すことができる。1 - 2シフトのシフト過程は、目標速度段をその時ある速度段から変速機制御に相応して2に設定することによって開始される。

【 0 0 5 5 】

・ (初期化) : パワーシフトシーケンスのために必要な量が初期化されかつ機関およびクラッチモーメントをシフトの期間に制御しようとするストラテジーが確定される。 10

【 0 0 5 6 】

・ (モーメント引き受け) : パワーシフトクラッチおよび内燃機関のモーメントがコーディネートされて予め決められているモーメントレベルにされる。その際パワーシフトクラッチ L S K のレベルは、速度段が挿入されている場合の変速機のストレス (V e r s p a n n e n) を妨げるために、内燃機関のレベルより下方にある。

【 0 0 5 7 】

・ (係合解離過程) : その都度の速度段を設定することができているように、シフトアクチュエータに所定の力が加えられかつパワーシフトクラッチ L S K のモーメントが引き続きその時点の機関モーメントに高められる。これによりその時点の速度段が設定される。 20

【 0 0 5 8 】

・ (モーメント制御) : この状態において同期過程の制御が行われる。機関モーメントは例えば跳躍的に撤回される。内燃機関のデッドタイム後、機関モーメントおよびクラッチモーメントの切替時間の計算が行われる。パワーシフトクラッチのモーメントはストラテジーに相応して比較的高いレベルに持ち上げられる。機関および変速機入力側の回転数は変速に相応してパワーシフトクラッチおよび機関モーメントの差モーメントによって低減される。

【 0 0 5 9 】

・ (回転数調整) : モーメント制御が回転数差の大部分が同期した後、回転数調整がスイッチオンされる。これは P I D - 調整器に基づいて行われる。この調整器は調整量として回転数差および操作量としてパワーシフトクラッチのモーメントを有している。 30

【 0 0 6 0 】

・ (係合接続過程) : 回転数差およびその、予め定められている基準への加速が調整された状態であれば、新しい速度段が挿入される。

【 0 0 6 1 】

・ (モーメント復帰) : この状態において内燃機関およびパワーシフトクラッチのモーメントが予め定められているレベルに戻される。パワーシフトクラッチは説明したシフトでは完全に開放されかつシフト過程は終了する。

【 0 0 6 2 】

本発明の別の実施例は、上述のものに比べて僅かに変形されている制御部を備えていることができる。第1のストラテジーに対する差異は、シンクロナイジング期間において同期すべき回転数差と機関およびクラッチのモーメントレベルに基づいて、クラッチおよび機関モーメントに対する切替時期が突き止められるのみならず、同期すべき回転数差の理想的な経過 (D i f f S p e e d l d e a l) が計算される。その場合実際の回転数差、理想的な回転数差からの偏差が P I D - 調整器の入力信号として使用される。 40

【 0 0 6 3 】

それから調整器の操作量が制御ストラテジーに相応する、パワーシフトクラッチトルクの目標値に付加加算される。

【 0 0 6 4 】

内燃機関のダイナミック定数を適用すれば有利である。提案された制御に従った同期過程 50

の制御は有利には、採用された内燃機関モデルのダイナミック定数 - すなわちデッドタイムおよび時定数が既知であることを前提としている。これら定数は変速機制御において次の状況において必要になる：

- ・ 機関およびパワーシフトクラッチトルクのコーディネーション（相互調整）
- ・ 同期化期間中の理想的な回転数経過の計算
- ・ 同期化期間中のモーメントレベルの計算

これらの量は変動を受けている。それは短期間であるが、長期になることもある。更にこれらの量は内燃機関のその都度の作動点（回転数、モーメント）に依存している。この事実を考慮するために、内燃機関のデッドタイム、並びにその時定数も適用される。更にこれらの量は、作動点の関数として特性曲線に格納されて、機関のダイナミック定数とその都度の作動点との間の関数関係が考慮されるようにする。

10

【0065】

本願で提出した特許請求の範囲の請求項は記述提案であって、別の請求項の申請を断念するものではない。本出願人は明細書および/または図面に開示されているに過ぎない別の特徴組み合わせについて特許を申請する権利を留保する。

【0066】

従属請求項に用いた引用は、各従属請求項の特徴による独立請求項の対象の別の構成を意味し、引用した従属請求項の特徴の組み合わせのための独立した対象保護を得ることを断念することを意味するものではない。

【0067】

従属請求項の対象は優先権主張日の時点での公知先行技術に関して独立した固有の発明を成し得るので、本出願人はこれらの従属請求項の対象を独立請求項の対象とすることを留保する。さらに、これらの従属請求項の対象は、先行する従属請求項の対象とは別個の独立した構成を有する独立した発明をも含んでいる場合がある。

20

【0068】

本発明は明細書に記載した実施例に限定されるものではない。むしろ、本発明の枠内で数多くの変化と変更とが可能であり、特に明細書全般および実施例ならびに請求の範囲に記載されかつ図面に示された特徴もしくは部材または方法段階と関連した個々の特徴の組み合わせまたは変更により、当業者にとって課題解決に関して推察可能であり、かつ組み合わせられた特徴によって新しい対象または新しい方法段階もしくは方法段階順序をもたらすようなヴァリエーション、部材および組み合わせおよび/または材料が、製造法、試験法および作業法に関しても考えられる。

30

【図面の簡単な説明】

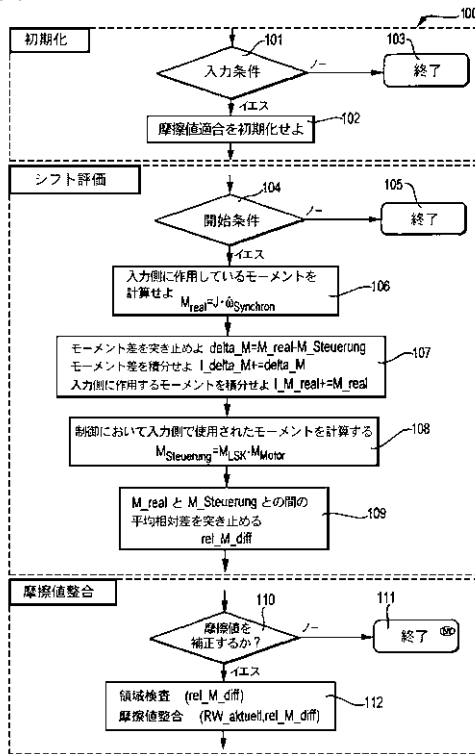
【図1】

変速機の概略図である。

【図2】

摩擦値適用のための本発明の方法を説明するための線図である。

【 図 2 】



【国際公開パンフレット】

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Oktober 2001 (11.10.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/74619 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B60K 41/22**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE0101204
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. März 2001 (26.03.2001)
- (25) Erreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 100 16 543.5 3. April 2000 (03.04.2000) DE
- (71) Anmelder für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US: LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU GMBH (DE/DE); Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anselder (nur für US): BRANDT, Martin (DE/DE); Wolfgangstrasse 3, 93107 Thalmassing (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU GmbH, Grael Andreas, 77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, FE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.



WO 01/74619 A2

- (54) Title: GEARBOX
- (54) Bezeichnung: GETRIEBE
- (57) Abstract: The invention relates to a gearbox and a method for the control of an automatic gearbox.
- (57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Getriebe und ein Verfahren zum Steuern eines automatisierten Getriebes.

WO 01/74619

PCT/DE01/01204

- 1 -

Getriebe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren insbesondere zur Steuerung oder Schaltung eines
5 Getriebes, sowie ein Getriebe zur Verwendung des Verfahrens.

Bei solchen Getrieben ist es häufig nachteilig, daß sich der Reibwert von Lastschalt-
kupplungen oder anderer Kupplungen während des Betriebes des Getriebes, auch
kurzfristig, ändern kann, wie beispielsweise als Funktion der Temperatur der Kupplung.
Dadurch entsteht ein relativ unkomfortables Steuerungsverhalten, da die Kupplung
10 aufgrund des Unterschiedes des von der Steuerung verwendeten Wertes des Reib-
wertes zu dem real vorliegenden Wert des Reibwertes unter Umständen nicht das
Soll Drehmoment überträgt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es ein Verfahren zu schaffen, welche die oben
15 beschriebenen Probleme mildert bzw. vermeidet.

Dies wird gemäß des Merkmals des Anspruch 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 6 beschrieben.
20

Im weiteren wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungs-
beispielen beschrieben. Dabei zeigt:

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Getriebes,
25 Figur 2 eine Schaltbild zur Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur
Reibwertadaptation.

WO 01/74619

PCT/DE01/01204

- 2 -

Die Figur 1 zeigt schematisch ein Getriebe 1 eines Kraftfahrzeuges, welches einer Antriebseinheit 2, wie Motor oder Brennkraftmaschine, und einer Anfahr- oder Schaltkupplung 3, wie beispielsweise eine Reibungskupplung, nachgeordnet ist. Das Getriebe 1 weist eine Eingangswelle 4, eine Vorgelegewelle 5 und gegebenenfalls eine zusätzliche Ausgangswelle 6 auf, wobei im Ausführungsbeispiel der Figur 1 die Vorgelegewelle gleich der Ausgangswelle ist. In einem weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel ist es vorteilhaft, wenn eine zusätzliche Ausgangswelle 6 zur Eingangswelle 4 und zur Vorgelegewelle 5 vorgesehen ist. Zwischen Motor 2 und Getriebe 1 ist ein Schwungrad 10 angeordnet, auf welchem die Reibungskupplung 3 mit Druckplatte und Kupplungsdeckel angeordnet ist. Ebenso kann statt des starren Schwungrades 10 ein Zweimassenschwungrad vorgesehen sein, welches zwei relativ zueinander verdrehbar gelagerte Schwunghmassen aufweist, die entgegen Rückstellkräften beispielsweise von zwischen den Schwunghmassen angeordneten Kraftspeichern verdrehbar sind.

Zwischen Kupplungsmitnehmerscheibe 3a und Getriebeeingangswelle 4 ist ein Dreh-schwingungsdämpfer 11 angeordnet. Dieser weist zumindest zwei relativ zueinander verdrehbar gelagerte scheibenförmige Bauteile 11a, 11b auf, die entgegen Rückstellkräften beispielsweise von zwischen den Bauteilen angeordneten Kraftspeichern 12 verdrehbar sind. Radial außen an der Mitnehmerscheibe sind vorzugsweise Reibbeläge angeordnet.

Die Wellen, wie Eingangswelle, Ausgangswelle und gegebenenfalls Vorgelegewelle sind mittels Lager innerhalb eines Getriebegehäuses drehbar gelagert und in radialer Richtung zentriert und gegebenenfalls in axialer Richtung gelagert. Diese Lager sind jedoch nicht explizit dargestellt.

Die Eingangswelle 4 und die Ausgangswelle 5 sind im wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet angeordnet. In einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Ausgangswelle auch koaxial zur Eingangswelle angeordnet sein, wobei diese ebenfalls innerhalb des Getriebegehäuses gelagert und zentriert sein kann.

WO 01/74619

- 3 -

PCT/DE01/01204

Die Anfahr- oder Schaltkupplung 3 ist in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel beispielsweise als naß laufende Reibungskupplung beispielsweise innerhalb des Getriebegehäuses angeordnet. In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Kupplung 3 beispielsweise als Trockenreibungskupplung beispielsweise innerhalb einer Kupplungsglocke zwischen Motor 2 und Getriebe 1 angeordnet.

Mit der Eingangswelle 4 des Getriebes 1 sind die Gangräder 20, 21, 22, 23, 24 und 25 axial fest und drehfest verbunden. Die Gangräder 20 bis 25 kämmen Zahnräder 30, 31, 32, 33, 34 und 35, wie Losräder, die auf der Vorgelegewelle 5 verdrehbar und mittels Kupplungen mit der Welle 5 drehfest verbindbar sind. Zwischen Zahnrad 25 und Zahnrad 35 ist das Zwischenzahnrad 36 zur Drehrichtungsumkehr angeordnet. Die Zahnradpaarung 25,35,36 stellt somit die Paarung für den Rückwärtsgang R dar. Die Zahnradpaarung 24,34 stellt die Paarung für den ersten Gang dar. Die Zahnradpaarung 23,33 stellt die Paarung für den zweiten Gang dar. Die Zahnradpaarung 22,32 stellt die Paarung für den dritten Gang dar. Die Zahnradpaarung 21,31 stellt die Paarung für den vierten Gang dar. Die Zahnradpaarung 20,30 stellt die Paarung für den fünften Gang dar. Die Losräder 30 bis 35 können in einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel auch auf der Eingangswelle angeordnet sein und die Gangräder auf der Vorgelegewelle. In einem weiteren Ausführungsbeispiel können auf jeder Welle sowohl Los- als auch Gangräder vorge-

sehen sein.

Die Zahnräder 30,31 sind unter axialer Verlagerung der Kupplung 40, wie Schiebemuffe, mit der Vorgelegewelle 5 drehfest formschlüssig verbindbar. Gleiches gilt für die Zahnräder 32,33 welche unter axialer Verlagerung der Schiebemuffe 41 mit der Vorgelegewelle 5 drehfest formschlüssig verbindbar sind. Dies gilt auch für die Zahnräder 34, 35, welche unter axialer Verlagerung der Schiebemuffe 42 mit der Ausgangswelle 5 formschlüssig verbindbar sind. Dabei kann nur jeweils ein Zahnrad mittels einer Schiebemuffe mit der Welle verbunden werden, da die Schiebemuffen durch die axiale Verlagerung in die eine oder in die andere axiale Richtung eine formschlüssige Verbindung zwischen Welle und Zahnrad erzeugen kann und die Schiebemuffen jeweils zwischen zwei Zahnrädern angeordnet ist.

WO 01/74619

- 4 -

PCT/DE01/01204

Das Getriebe 1 weist, wie dargestellt, drei Baugruppen auf, die durch jeweils zwei Zahnradpaare und eine dazwischen angeordnete Kupplung, wie Schiebemuffe, gebildet sind. Die eine Baugruppe A ist durch die Zahnradpaare 20,30 und 21,31 und die Schiebemuffe 40 gebildet. Die zweite Baugruppe B ist durch die Zahnradpaare 22,32 und 23,33 und die Schiebemuffe 41 gebildet. Die dritte Baugruppe C ist durch die Zahnradpaare 24,34 und 25,35,36 und die Schiebemuffe 42 gebildet.

Die Kupplungen 40,41 und/oder 42 können vorteilhaft als formschlüssige Kupplungen, wie Klauenkupplungen, gebildet sein. Ebenso können sie in einem weiteren Ausführungsbeispiel als reibschlüssige Kupplungen mit konischen oder ebenen kreisringförmigen Reibflächen mit einer oder mehr als einer Reibfläche, wie als Lamellenkupplung, ausgebildet sein. Weiterhin können sie in einem anderen Ausführungsbeispiel mit einer Synchronisierereinrichtung mit einem oder mehr als einem Synchronisiererring 50 ausgebildet sein. Ebenso können auch Kombinationen von reibschlüssigen und formschlüssigen Kupplungen ausgebildet sein.

Wie zu erkennen ist, bilden die Zahnradpaare des ersten und Rückwärtsganges die erste Baugruppe und die Zahnradpaare des zweiten und dritten Ganges die zweite Baugruppe und die Zahnradpaare des vierten und fünften Ganges die dritte Baugruppe. Es können auch andere erfindungsgemäße Baugruppen zusammengestellt werden.

Die Schiebemuffen 40,41 und 42 zur Schaltung der Gänge des Getriebes 1 werden durch die Betätigungseinheiten 60,61,62 betätigt, wie axial verlagert, wobei zwischen den Betätigungseinheiten und den Schiebemuffen jeweils eine Verbindung, wie ein Gestänge, eine hydrostatische Strecke oder ein Seilzug oder ein Bowdenzug oder eine Schaltwelle vorgesehen ist. Die Betätigungseinheit kann einen elektromotorischen, einen elektromagnetischen und/oder einen druckmittelbetätigten Antrieb, wie beispielsweise eine Hydraulikeinheit, vorsehen. Diesbezüglich verweisen wir auf die DE 44 26 260, DE 195 04 847, DE 196 27 980, DE 196 37 001. Die vorliegende Erfindung bezieht sich weiterhin auf

WO 01/74619

- 5 -

PCT/DE01/01204

diese älteren Patentanmeldungen, deren Inhalt hiermit ausdrücklich zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Patentanmeldung gehört.

5 In zumindest einer Verbindung zwischen Betätigungseinheit und Schiebemuffe kann eine Übersetzung i vorgesehen sein.

10 Entsprechende erfindungsgemäße Getriebe könne auch beispielsweise mit einem Vierganggetriebe mit Rückwärtsgang (vier Vorwärtsfahrgänge) oder mit einem Sechsganggetriebe mit Rückwärtsgang (sechs Vorwärtsfahrgänge) ohne Beschränkung der Allgemeinheit ausgebildet werden.

15 Zur Detektion der Getriebeausgangsdrehzahl, der Drehzahl der Welle 5 ist ein Drehzahlsensor 70 vorgesehen. Zur Detektion der Getriebeeingangsdrehzahl, der Drehzahl der Welle 4 kann weiterhin ein zusätzlicher Drehzahlsensor vorgesehen sein. Zur Detektion der Motordrehzahl ist ein Drehzahlsensor 71 vorgesehen. Zur Steuerung der Betätigung von Anfahr/Schaltkupplung und der Kupplungen zur Getriebeübersetzungsänderung ist eine elektronische Steuereinheit vorgesehen, die mit Speicher und Computereinheit versehen ist und anhand der eingehenden Signale Steuersignale generiert zur Ansteuerung der Betätigungseinheiten. Die Drehzahlen von Wellen können auch anhand gemessener Drehzahlen von anderen Wellen mit der gegebenen Übersetzung berechnet werden.

25 Mit einem der Zahnräder 30 bis 34 ist eine Kupplung 80, wie Lastschaltkupplung, verbunden, die das Zahnrad mit der Welle 5 verbindet, wenn sie eingerückt ist. Die Kupplung 80 ist über den Betätigungsaktor 65 über die Verbindung 65b betätigbar, wie einrückbar und ausrückbar. Die Kupplung 80 wird mit dem vorteilhaft mit dem gleichen Betätigungsaktor oder einem separaten Aktor betätigt, wie die Anfahr- oder Schaltkupplung 3, die mittels des Betätigungsaktors 65 mittels der Verbindung 65a ein- und ausrückbar ist.

30 Vorteilhaft ist es, wenn die Kupplung 80 an dem axialen Ende der Welle 5 angeordnet ist, die der Kupplung 3 benachbart ist. In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbei-

WO 01/74619

PCT/DE01/01204

- 6 -

spiel ist es zweckmäßig, wenn die Kupplung 80 an dem axialen Ende der Welle 5 angeordnet ist, die der Kupplung 3 entgegengesetzt ist.

Ein weiteres vorteilhaftes Merkmal des Getriebes ist, daß über ein Zahnrad des Getriebes, wie beispielsweise Zahnrad 20 bis 24 eine Elektromaschine, wie Starter, Generator oder auch Startergenerator 90 des Antriebsmotors die Welle 4 antreiben kann. Ebenso kann damit ein Elektrogenerator, wie Lichtmaschine, angetrieben werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Starter und der Generator zu einer kombinierten Elektromaschine, wie Starter-Generator, zusammen gefaßt ist. Die Elektromaschine kann somit den Antriebsmotor starten, in einem weiteren Betriebsmodus jedoch auch Drehmoment an den Abtrieb des Getriebes geben und somit eine Antriebsunterstützung zu dem Antriebsmotor liefern. In geeigneter Weise kann die Elektromaschine bei geringen Drehmoment- oder Leistungsanforderungen auch alleine zum Antrieb des Fahrzeuges zumindest kurzfristig oder kurzzeitig verwendet werden. In einem weiteren Ausführungsbeispiel oder Anwendungsbeispiel der Erfindung kann die Elektromaschine dazu verwendet werden, um aus der kinetischen Energie des Fahrzeuges einen Teil der Energie in elektrische Energie umzuwandeln und beispielsweise in einer Batterie zu speichern. Dies kann beispielsweise im Schubbetrieb des Motors 2 beispielsweise bei Bergabfahrten und/oder bei Bremsvorgängen des Fahrzeuges erfolgen. Ein Fahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Getriebe kann dadurch in vorteilhafter Art den Treibstoffverbrauch und die Schadstoffemission senken. Die Elektromaschine kann auch bei Schaltvorgängen ein Momentenniveau anheben.

Die Elektromaschine 90 kann gemäß Figur 1 beispielsweise von einem Zahnrad angetrieben werden und parallel zu der Getriebeeingangswelle oder der Getriebeausgangswelle angeordnet sein. Zwischen einem Gangrad beispielsweise 20 und dem Antriebsritzel 91 der Elektromaschine 90 kann ein Zwischenzahnrad 92 vorgesehen sein. Auch kann die Elektromaschine mittels Riemen oder Kette angetrieben werden. Zur Übersetzung und Antrieb von/zu der Elektromaschine kann ein stufenlos einstellbares Getriebe, ein Stufengetriebe, ein umschaltbares oder ein fest eingestelltes Getriebe dienen.

WO 01/74619

- 7 -

PCT/DE01/01204

Weiterhin kann die Elektromaschine auch koaxial zu der Getriebeeingangswelle angeordnet sein.

- Bei der Erfindung handelt es sich um ein lastschaltendes oder lastschaltfähiges Getriebe 1. Die Lastschaltung wird dadurch erreicht oder durchgeführt, daß der Verbrennungsmotor 2 inklusive Eingangswelle 4 mittels einer Lastschaltkupplung 80 gegen den Abtriebstrang des Fahrzeuges gebremst wird. Die kinetische Energie des Motors 2 wird somit teilweise in kinetische Energie des Fahrzeugs umgewandelt.
- 1.0 Erfindungsgemäß ist zumindest ein Kupplungsbetätigungsaktor vorgesehen, der sowohl die Anfahrkupplung oder Schaltkupplung 3 als auch die Lastschaltkupplung 80 betätigt. Vorteilhaft ist dabei, daß die Anfahrkupplung 3 zumindest teilweise geschlossen ist, während die Lastschaltkupplung betätigt wird. In einem anderen Ausführungsbeispiel ist es zweckmäßig, wenn die Anfahrkupplung bereits vollständig geschlossen ist.
- 1.5

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist besonders Vorteilhaft aufgrund einfacher Getriebestrukturen und der geringen Anzahl von Betätigungsaktoren.

- 2.0 Vorteile dieses Getriebes sind: hoher Schaltkomfort durch die zumindest nahezu unterbrechungsfreie Lastschaltung, geringe Baulänge durch gegebenenfalls teilweisen Entfall von Synchronisierungen, geringes Gewicht, hoher Wirkungsgrad.

- Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird die kinetische Energie des Motors beim Schaltvorgang, nicht durch Bremsen vernichtet, sondern als Antriebsmoment anteilig genutzt. Der Motor wird also gegen den Abtriebstrang gebremst. Hierdurch ist keine Zugkraftunterbrechung mehr gegeben.
- 2.5

- Dies ist besonders vorteilhaft bei Zug-Hochschaltungen. Vorteilhaft ist dies auch bei Schub-Rückschaltungen, da hier die kinetische Energie des Fahrzeugs für das Anheben der Motordrehzahl genutzt wird.
- 3.0

Das Lastschaltgetriebe 1 ist ein Vorgelegegetriebe mit Stirnrädern. Eine Reibungskupplung 3 zwischen Motor 2 und Eingangswelle 4 dient als Anfahrkupplung. Ein Feder/Dämpfersystem 11 als Torsionsschwingungsdämpfungseinrichtung ist vorzugsweise in die Kupplungsscheibe integriert. Diese Einrichtung kann jedoch auch in ein Zwei-Massen-Schwungrad integriert sein.

Die Losräder können auf der Eingangswelle oder Vorgelegewelle mit dieser über Kupplungen oder Schiebemuffen verbindbar angeordnet sein. Die Losräder können durch Schaltkupplungen mit der Welle verbunden werden; Schiebemuffen verbinden die Vorgelegewelle 5 mit den Losrädern durch beispielsweise Klauenkupplungen. Die formschlüssige Kupplung von Gang 1 oder R kann mit einer Reibkupplung, wie Synchronisierung, kombiniert sein, siehe den Synchronring 50 für Gang 1 und R. Die Kupplungen 40,41,42 werden durch mindestens einen Betätigungsaktor betätigt.

Eine leistungsfähige Reibkupplung 80, wie Lastschaltkupplung, verbindet das Losrad 30 eines hohen Ganges, wie beispielsweise des fünften Ganges, mit der Welle 5. Ein Kupplungsbetätigungsaktor 65 betätigt sowohl die Lastschaltkupplung 80 als auch die Anfahrkupplung 3. Der Betätigungsweg des Kupplungsbetätigungsaktors ist derart aufgeteilt, daß die Lastschaltkupplung 80 erst dann geschlossen werden kann, wenn die Anfahrkupplung 3 geschlossen wurde.

Das System umfaßt weiterhin eine elektronische Steuereinheit 99 mit Mikroprozessor zur elektronischen Steuerung des Getriebes und der Kupplungen, eine Drehzahlerfassung, eine elektronische Drosselklappensteuerung oder Motorbefüllung und ein elektronisches Motorsteuerungssystem für den Verbrennungsmotor, ein manuell betätigbares Element zur Gangwahl, wie Hebel, Schalter oder ähnliches zur manuellen und/oder automatisierten Gangwahl, eine Anzeige im Fahrzeuginnenraum zur Ganganzeige. Dazu steht die Steuereinheit in Signalverbindung mit den Aktuatoren 60, 61, 62 und 65.

30

Eine Elektromaschine, welche als Starter, Generator und gegebenenfalls als Retarder und Zusatzantrieb genutzt werden kann, kann weiterhin vorteilhaft vorgesehen sein.

5 Für einen Anfahrvorgang wird ein niedriger Gang (Gang 1 oder 2) im Getriebe eingelegt. Die Anfahrkupplung 3 schließt durch die Betätigung des Betätigungsaktors 65, während der Motor 2 unter Gaspedalbetätigung Drehmoment aufbaut, um das Fahrzeug zu beschleunigen. Der Anfahrvorgang ist abgeschlossen wenn die Anfahrkupplung hatet. Das Motormoment wird nun über die geschlossene Kupplung und den eingelegten Gang auf die Abtriebswelle 5 übertragen.

10 Der Schaltvorgang wird in jedem Fall durch den Schaltwunsch des Fahrers oder der automatischen Steuerung eingeleitet.

Bei Zug-Hochschaltung beginnt der Kupplungsbetätigungsaktor die Lastschaltkupplung 80 kontrolliert zu schließen, während die Anfahrkupplung 3 geschlossen bleibt. Je mehr Drehmoment die Lastschaltkupplung 80 überträgt, desto weniger Drehmoment belastet die Kupplung 40,41 oder 42 des eingelegten (alten) Ganges. Ist das Drehmoment der Kupplung des alten eingelegten Ganges im wesentlichen auf Null abgesunken so wird die Kupplung des alten Ganges geöffnet. Durch das übertragene Drehmoment der reibenden Lastschaltkupplung 80 wird der Verbrennungsmotor inklusive Eingangswelle in der Drehzahl abgesenkt, das heißt die kinetische Energie des Motors wird reduziert. Das Drehmoment der reibenden Lastschaltkupplung 80 wird am Abtriebstrang abgestützt und gibt somit einen Teil der kinetischen Energie des Verbrennungsmotors 2 an das Fahrzeug ab. Das Drehmoment am Abtriebstrang bleibt also während der Synchronisierung erhalten, das Getriebe ist lastschaltend.

25 Hat die Kupplung 40, 41 oder 42 des einzulegenden neuen Ganges die Synchrondrehzahl erreicht, so wird diese durch eine Aktorbetätigung geschlossen. Gleichzeitig wird die Lastschaltkupplung 80 geöffnet. Der neue Gang ist eingelegt und der Schaltvorgang abgeschlossen.

30

WO 01/74619

- 10 -

PCT/DE01/01204

5 Kurz vor Erreichen der Synchrondrehzahl werden Kupplungsmoment und Motormoment derart gesteuert, daß der Verbrennungsmotor nur noch gering und bei Synchrondrehzahl im wesentlichen nicht mehr beschleunigt wird. Nun wird die Kupplung des neuen Ganges geschlossen. Ist die Schaltkupplung geschlossen, wird die Lastschaltkupplung geöffnet.

10 Die Lastschaltkupplung 80 ist vorzugsweise am Losrad des höchsten Ganges integriert, kann aber auch an einem Losrad eines niedrigeren Ganges eingesetzt werden. Hierdurch sind die Schaltungen in höheren Gängen nicht mehr lastschaltfähig. Dafür weisen die Schaltungen in kleineren Gängen (Gang neu <= Gang mit Lastschaltkupplung) geringere Zugkräfteinbrüche auf.

15 Das Moment des Motors wird angehoben. Gleichzeitig übernimmt die Lastschaltkupplung Drehmoment, so daß die Schaltkupplung des alten Ganges geöffnet werden kann. Anschließend kann das Drehmoment der Lastschaltkupplung reduziert und der Motor beschleunigt werden. Kurz vor Erreichen der Synchrondrehzahl schließt wieder die Lastschaltkupplung, der Motor wird gebremst und bei Synchrondrehzahl wird der neue Gang eingelegt. Nun öffnet die Lastschaltkupplung und der neue Gang übernimmt das
20 Motormoment.

25 Bei Rückschaltungen muß die Motordrehzahl angehoben werden. Hierzu wird die Eisdynamik genutzt um die kinetische Energie des Motors anzuheben. Das Drehmoment des Motors wird kontrolliert reduziert. Ist das Drehmoment des alten Ganges im wesentlichen auf Null abgesunken, so wird die Kupplung 40, 41 oder 42 des alten Ganges geöffnet. Nun wird das Drehmoment des Motors angehoben und der Motor mit Eingangswelle beschleunigt. Hat der Motor die Synchrondrehzahl zum neuen Gang erreicht, wird das Motormoment kurz zurück genommen und die Kupplung 40, 41 oder

42 des neuen Ganges geschlossen. Nun wird das Motormoment wieder kontrolliert entsprechend Fahrerwunsch eingestellt.

5 Zug-Rückschaltung können mit der Lastschaltkupplung 80 am hohen Gang komfortabler gestaltet werden, in dem ein Teil des Motormomentes welches zum Beschleunigen des Verbrennungsmotors gedacht ist am Antriebstrang abgestützt wird. Hierdurch wird zwar der Synchronvorgang verlängert, jedoch bricht das Moment nicht völlig auf Null ein.

10 Hat das Getriebe eine zweite Lastschaltkupplung bei kleinstem Gang, kann bei Schub-Rückschaltung die Kupplung den Verbrennungsmotor gegen den Abtriebstrang hoch beschleunigen. Das Fahrzeug wird dann während der Synchronisierung gebremst, da die Energie des Fahrzeugs in den Motor abgezweigt wird. Somit ist dann die Schub-Rückschaltung ebenfalls lastschaltend. Statt einer Lastschaltkupplung könnte am kleinsten oder am Rückwärtsgang, eine leistungsfähige Sperrsynchrosierung, wie Doppelkonussynchronisierung, genutzt werden.

20 Die Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild 100 zur Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Reibwertadaption. In Block 101 wird abgefragt, ob eine Eingangsbedingung zur Durchführung einer Reibwertadaption vorliegt, wie zum Beispiel ein sicherer Fahrzeugzustand bei nicht eingelegtem Gang und betätigter Bremse. Liegt dieser Zustand vor, wird die Reibwertadaption in Block 102 initialisiert. Anderenfalls wird bei 103 der Vorgang beendet.

25 In Block 104 wird eine erneute Eintrittsbedingung ausgewertet. Liegt eine Eintrittsbedingung vor, wird bei 106 das am Eingang der Kupplung wirkende Drehmoment $M_{real} = J \cdot d\omega_{synchron}/dt$ bestimmt. Anderenfalls wird bei 105 der Vorgang beendet. Dabei ist $\omega_{synchron}$ die Drehzahldifferenz an der Synchronisierung und J das Massenträgheitsmoment der Kupplung.

WO 01/74619

- 12 -

PCT/DE01/01204

In Block 107 wird die Drehmomentdifferenz delta_M bestimmt zu $M_{\text{real}} - M_{\text{Steuerung}}$, also die Differenz zwischen dem real anliegenden Drehmoment und dem von der Steuerung verwendeten Wert des Drehmoments.

5

Anschließend wird die Momentendifferenz integriert zu $I_{\text{delta_M}} += \text{delta_M}$ und das am Eingang wirkende Drehmoment wird integriert zu $I_{\text{M_real}} += M_{\text{real}}$.

10 Anschließend wird in Block 108 die am Eingang wirkende von der Steuerung verwendete Drehmoment bestimmt zu :

$M_{\text{steuerung}} = M_{\text{LSK}} - M_{\text{Motor}}$, dabei ist M_{LSK} das von der Lastschaltkupplung übertragbare Drehmoment und M_{Motor} das Motordrehmoment.

15 In Block 109 wird eine gemittelte Differenz zwischen M_{real} und $M_{\text{steuerung}}$ bestimmt zu rel_M_diff .

In Block 110 wird abgefragt, ob rel_M_diff innerhalb einer vorgebbaren Bereiches liegt, der eine Reibwertadaption zuläßt. Ist dies der Fall, wird in Block 112 der Reibwert RW angepaßt. Anderenfalls wird in Block 111 das Verfahren beendet.

20

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Steuerung mit einer Drehmomentsteuerung mit einer anschließenden Drehzahlregelung erfolgt. Die Steuerungsstrategien können vorteilhaft beinhalten:

- 25
- Steuerung von Motor und Kupplungsmoment, um einen gesteuerten Synchronisationsvorgang während einer Lastschaltung durchzuführen
 - Kombination von Momentensteuerung und Drehzahlregelung, um auf Störungen im realen System sicher reagieren zu können

- Adaption der für die Steuerung des USG benötigten dynamischen Konstanten des Verbrennungsmotors (Totzeit und Zeitkonstante eines PT1 – Modells)
 - Adaption des Reibwertes der Lastschaltkupplung während einer Lastschaltung
- 5 Anhand der verschiedenen Phasen der Steuerung einer Lastschaltung kann der Schaltvorgang kurz skizziert werden. Der Schaltvorgang einer 1 – 2 Schaltung wird eingeleitet, indem der Zielgang von der Gangvorgabe der Getriebesteuerung entsprechend auf 2 gesetzt wird.
- 10 • (Initialisierung): Die für den Lastschaltablauf benötigten Größen werden initialisiert und die Strategie, nach der Motor- und Kupplungsmoment während der Schaltung gesteuert werden sollen, werden festgelegt.
 - (Momentenübernahme): Das Moment von Lastschaltkupplung und Verbrennungsmotor werden koordiniert auf vordefinierte Momentenniveaus gebracht. Das Niveau der Lastschaltkupplung LSK liegt dabei unterhalb dem des Verbrennungsmotors, um ein Verspannen des Getriebes bei eingelegtem Gang zu verhindern.
 - 15 • (Ausspurvorgang): Um den aktuellen Gang auslegen zu können, wird der Schaltaktor mit einer definierten Kraft beaufschlagt und das Moment der Lastschaltkupplung LSK weiter auf das aktuelle Motormoment angehoben. Der aktuelle Gang wird hierdurch ausgelegt.
 - 20 • (Momentensteuerung): In diesem Zustand findet die Steuerung des Synchronisationsvorgang statt. Das Motormoment wird beispielsweise sprunghaft zurückgenommen. Nach der Totzeit des Verbrennungsmotors findet die Berechnung der Umschaltzeit von Motormoment und Kupplungsmoment statt. Das Moment der Lastschaltkupplung wird entsprechend der Strategie auf ein höheres Niveau angehoben.
 - 25 Die Drehzahl von Motor und Getriebeeingang wird entsprechend der Gangübersetzung mit dem Differenzmoment von Lastschaltkupplung und Motormoment reduziert.
 - (Drehzahlregelung): Nachdem die Momentensteuerung den Großteil der Drehzahldifferenz synchronisiert hat, wird die Drehzahlregelung eingeschaltet. Sie basiert auf

WO 01/74619

- 14 -

PCT/DE01/01204

einem PID – Regler, der die Drehzahldifferenz als Regelgröße und das Moment der Lastschaltkupplung als Stellgröße besitzt.

- (Einspurvorgang): Ist die Drehzahldifferenz und ihre Beschleunigung auf ein vordefiniertes Maß eingestellt, so wird der neue Gang eingelegt.
- 5 • (Momentenzurückführung): In diesem Zustand wird das Moment von Verbrennungsmotor und Lastschaltkupplung auf vordefinierte Niveaus zurückgeführt. Die Lastschaltkupplung wird bei der dargestellten Schaltung vollständig geöffnet und der Schaltvorgang ist beendet.

10

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung kann eine Steuerung vorsehen, die demgegenüber geringfügig abgewandelt ist. Der Unterschied zur ersten Strategie besteht darin, daß basierend auf der zu synchronisierenden Drehzahldifferenz und den Momentenniveaus von Motor und Kupplung während der Synchronisierung nicht nur

15

der Umschaltzeitpunkt für Kupplungs- und Motormoment bestimmt wird, sondern gleichfalls der ideale Verlauf der zu synchronisierenden Drehzahldifferenz (DiffSpeedideal) berechnet wird. Die Abweichung der realen Drehzahldifferenz von der idealen wird dann als Eingangssignal eines PID – Reglers verwendet.

20

Die Stellgröße des Reglers wird dann dem der Steuerungsstrategie entsprechendem Sollwert des Lastschaltkupplungsdrehmomentes hinzuaddiert.

Vorteilhaft ist eine Adaption der dynamischen Konstanten des Verbrennungsmotors.

Die Steuerung des Synchronisiervorgangs gemäß der vorgeschlagenen Steuerung setzt vorteilhafterweise voraus, daß die dynamischen Konstanten des angenommenen

25

Verbrennungsmotormodells – nämlich die Totzeit und die Zeitkonstante bekannt sind. Diese Konstanten werden in der Getriebesteuerung in folgenden Situationen benötigt:

- Koordination von Motor und Lastschaltkupplungsdrehmoment
- Berechnung des idealen Drehzahlverlaufs während der Synchronisierung
- Berechnung der Momentenniveaus während der Synchronisierung

Diese Größen unterliegen Schwankungen, die kurzfristig aber auch langfristig sein können. Zudem hängen diese Größen vom jeweiligen Betriebspunkt (Drehzahl, Moment) des Verbrennungsmotors. Um dieser Tatsache gerecht zu werden, wird die Totzeit des Verbrennungsmotors, als auch seine Zeitkonstante adaptiert. Des weiteren
5 werden diese Größen als Funktion des Betriebspunktes in Kennlinien hinterlegt, um dem funktionalen Zusammenhang zwischen den dynamischen Konstanten des Motors und dem jeweiligen Betriebspunkt gerecht zu werden.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge
10 ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung
15 des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am
20 Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung auf-
25 weisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und
30 Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzel-

WO 01/74619

- 16 -

PCT/DE01/01204

nen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschritfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

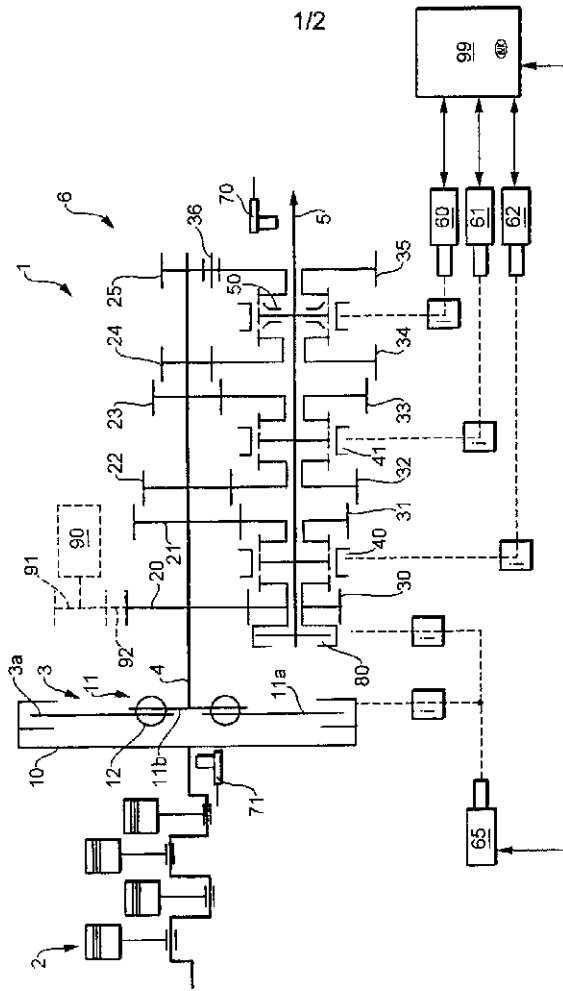
Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Getriebes oder eines Gangwechsels eines Getriebes
5 mit einer Anfahrkupplung und zumindest einer Lastschaltkupplung, sowie
Schaltkupplungen zur Schaltung verschiedener Übersetzungen des Getriebes,
weiterhin mit einer Steuereinheit zur Steuerung der Betätigung der Anfahrkupplung,
der Lastschaltkupplung und/oder der Schaltkupplungen, dadurch gekennzeichnet,
10 daß der Reibwert zumindest einer Kupplung, wie der Lastschaltkupplung während
des Betriebs des Getriebes adaptiert wird.
2. Verfahren zur Steuerung eines Getriebes nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
15 daß zur Reibwertadaption das real wirkende Drehmoment am Eingang der Kupplung
als M_{real} bestimmt oder berechnet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der von der
Steuerung verwendete Wert des eingangsseitig anstehenden Momentes
15 $M_{\text{steuerung}}$ ermittelt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Differenz
20 zwischen dem real wirkenden Drehmoment am Eingang der Kupplung (M_{real}) und
dem von der Steuerung verwendete Wert des eingangsseitig anstehenden Momentes
($M_{\text{steuerung}}$) bestimmt wird zu M_{diff} .
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Differenzwert zeitlich
25 gemittelt wird zu $\text{rel_}M_{\text{diff}}$.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der
aktuelle Reibwert (RW) unter Berücksichtigung der Differenz oder der gemittelten
Differenz verändert wird, wie $\text{RW}_{\text{neu}} = \text{RW}_{\text{alt}} + f(M_{\text{diff}} \text{ oder } \text{rel_}M_{\text{diff}})$.
30

7. Verfahren zur Steuerung eines Schaltvorganges eines Getriebes oder eines Gangwechsels eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung und zumindest einer Lastschaltkupplung, sowie Schaltkupplungen zur Schaltung verschiedener Übersetzungen des Getriebes, weiterhin mit einer Steuereinheit zur Steuerung der
- 5 Betätigung der Anfahrkupplung, der Lastschaltkupplung und/oder der Schaltkupplungen, dadurch gekennzeichnet, daß Das von der Lastschaltkupplung einstellbare Drehmoment mittels einer Drehmomentsteuerung mit einer anschließenden Drehzahlregelung erfolgt.

WO 01/74619

PCI/DE01/01204



WO 01/74619

PCT/DE01/01204

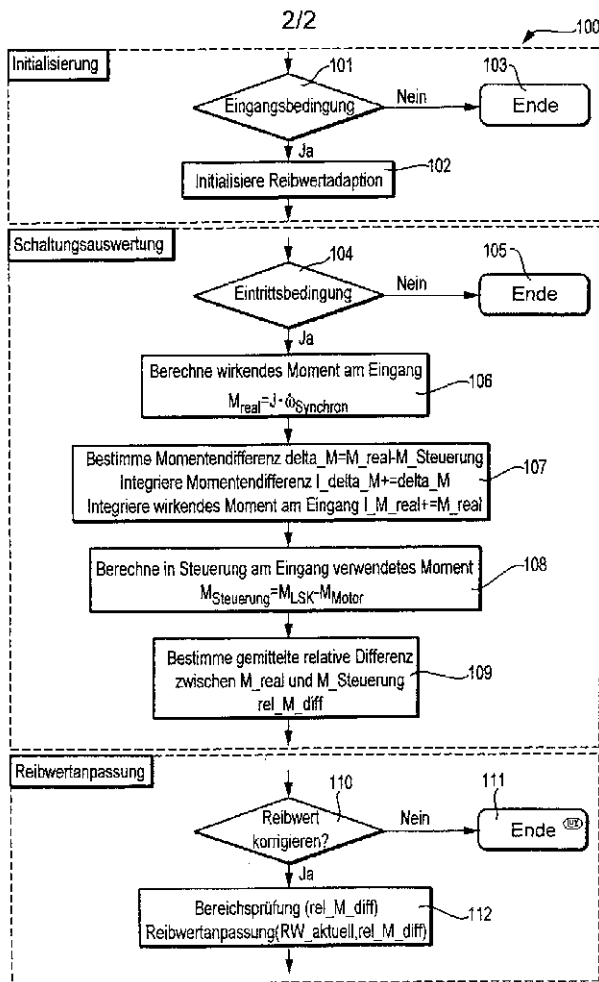


Fig. 2

WO 01/074619 A3 

arabisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, IT, JP, GB, GR, IE, IL, LI, MC, NL, PL, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BI, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
mit internationalem Recherchenbericht

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen Recherchenberichts: 6. November 2003

*Für Erklärung der Zuweisungen-Codes und der anderen In-
haltungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes
and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT Gazette verwiesen.*

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Int. Application No. PCT/DE 01/01204
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 B60K41/22 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) IPC 7 B60K Documentation searched other than minimum documentation to the extent in all such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 198 59 458 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 24 June 1999 (1999-06-24) page 3, column 45 -page 4, column 59 figure 1	1,2
Y	US 5 752 592 A (MORI KYOSUKE) 19 May 1998 (1998-05-19) the whole document	1,2
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the prior art date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" prior 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 "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 "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 "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
23 August 2001		26.10.2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P. B. 58 - 8 Patentstr. 2 NL - 2200 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2000, Tx: 31 651 000 NL, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer CLASEN M. P.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/DE 01/01204
--

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort; justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-6

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

International application No.

PCT/DE 01/01204

The International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-6

method for controlling a gear box or a gear change of a gear box with a main clutch and a powershift clutch, the coefficient of friction of at least one clutch being adapted during operation of the gear box.

2. Claim: 7

method for controlling a switching process in a gear box or a gear change of a gear box with a main clutch and a powershift clutch, the torque adjustable by the powershift clutch being obtained by torque control followed by engine speed regulation.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.
PCT/DE 01/01204

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19859458	A	24-06-1999	DE 19859458 A1 24-06-1999
			AU 2410699 A 19-07-1999
			BR 9814469 A 10-10-2000
			CN 1286662 T 07-03-2001
			WO 9933682 A2 08-07-1999
			DE 19881999 D2 15-06-2000
			FR 2788321 A1 13-07-2000
			FR 2772859 A1 25-06-1999
			GB 2348255 A 27-09-2000
US 5752592	A	19-05-1998	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Int. Aktenzeichen PCT/DE 01/01204
A. KLASSIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 B60K41/22		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestpromotum (Klassifikationsystem und Klassifikationsymbole) IPK 7 B60K		
Recherchierte aber nicht zum Mindestpromotum gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwandte Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
Y	DE 198 59 458 A (LUK GETRIEBE SYSTEME GMBH) 24. Juni 1999 (1999-06-24) Seite 3, Spalte 45 -Seite 4, Spalte 59 Abbildung 1	1,2
Y	US 5 752 592 A (MORI KYOSUKE) 19. Mai 1998 (1998-05-19) das ganze Dokument	1,2
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		
<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" anderes Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "F" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei ersatzlos zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherche-Chronik oder patentamen Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund anzugeben ist (wie Aufzählung) "G" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Präsentation, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "H" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem entsprechenden internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "I" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht werden ist und mit der Anmeldung nicht so liegt, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allen wesentlichen dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann "offenkundig" ist "Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts
23. August 2001		26. 10. 2001
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde European Patentamt, P. B. 58 18 Patentamt 2 NL - 2200 SB 's-Hertogenbosch Tel. (+31-70) 340-2350, Tx. 31 631 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bovollmächtigter Buchstauer CLASEN M. P.

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (Juli 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT	nationales Aktenzeichen PCT/DE 01/01204
Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)	
<p>Demnach Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Ansprüche Nr. _____, weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Ansprüche Nr. _____, weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Ansprüche Nr. _____, weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefragt sind.</p>	
Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)	
<p>Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:</p> <p style="text-align: center;">siehe Zusatzblatt</p> <p>1. <input type="checkbox"/> Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.</p> <p>2. <input type="checkbox"/> Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche nicht erbracht werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr geschuldet hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr zugelassen.</p> <p>3. <input type="checkbox"/> Da der Anmelder nur ein- oder einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____</p> <p>4. <input checked="" type="checkbox"/> Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der Internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung, das ist in folgenden Ansprüchen erfüllt: 1-5</p> <p>Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs: <input type="checkbox"/> Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelde unter Widerspruch gezahlt. <input type="checkbox"/> Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.</p>	

Internationales Aktenzeichen PCT/OE 01/01204

WEITERE ANGABEN	PCT/ISA/ 210
<p>Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:</p> <ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="255 380 900 492">1. Ansprüche: 1-6 Verfahren zur Steuerung eines Getriebes oder eines Gangwechsels eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung und einer Lastschaltkupplung wobei der Reibwert zumindest einer Kupplung während des Betriebs des Getriebes adaptiert wird.<li data-bbox="255 515 900 649">2. Anspruch : 7 Verfahren zur Steuerung eines Schaltvorganges eines Getriebes oder eines Gangwechsels eines Getriebes mit einer Anfahrkupplung und einer Lastschaltkupplung wobei das von der Lastschaltkupplung einstellbare Drehmoment mittels einer Drehmomentsteuerung mit einer anschließenden Drehzahlregelung erfolgt.	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
 Angaben zu Veröffentlichungen, die zu selben Patentfamilie gehören

Int. des Aktenzeichens
 PCT/DE 01/01204

In Recherchenbericht angeführtes Patenzdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19859458	A	24-06-1999	DE 19859458 A1 24-06-1999
			AU 2418699 A 19-07-1999
			BR 9814469 A 10-10-2000
			CN 1286662 T 07-03-2001
			KO 9933682 A2 08-07-1999
			DE 19881999 D2 15-06-2000
			FR 2788321 A1 13-07-2000
			FR 2772859 A1 25-06-1999
			GB 2348255 A 27-09-2000

US 5752592	A	19-05-1998	KEINE

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(74)代理人 230100044

弁護士 ラインハルト・アインゼル

(72)発明者 マーティン プラント

ドイツ連邦共和国 タルマシング ヴォルフガングスシュトラッセ 3

Fターム(参考) 3J057 AA06 BB01 BB03 EE09 GA03 GA49 GA65 GB02 GB19 GB26
GC08 GE13 HH02 JJ01