

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50857/2013 (51) Int. Cl.: **F16H 61/04** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 27.12.2013
(43) Veröffentlicht am: 15.05.2015

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102009031786 A1
DE 10243278 A1

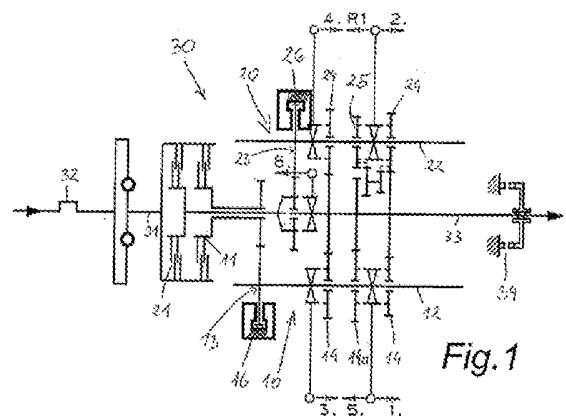
(71) Patentanmelder:
AVL LIST GMBH
8020 GRAZ (AT)

(72) Erfinder:
Ebner Wolfgang Dipl.Ing. (FH)
8761 Pöls (AT)
Bachinger Markus Dipl.Ing.
8061 St. Radegund (AT)

(74) Vertreter:
BABELUK MICHAEL DIPL.ING. MAG.
WIEN

(54) **Verfahren zum Betreiben eines Doppelkupplungsgetriebes**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen (14, 24) mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes (30), wobei in einem Antriebszugbetrieb von einem aktuellen Quellgang (1; 3) mit einer niedrigen Gangstufe (14) in einen Zielgang (2; 4) mit einer höheren Gangstufe (24) gewechselt wird, wobei in einer Anfangsphase (PA) des Gangwechsels der gewünschte Zielgang (2; 4) eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) von geschlossen auf schlupfend geregelt wird, in einer Momentphase (PM) das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe (14) des aktuellen Quellganges (1; 3) auf die höhere zweite Gangstufe (24) des Zielganges (2; 4) übergeben wird, wobei die erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) geöffnet und die zweite Kupplung (21) des Zielganges (2; 4) geschlossen wird, und in einer Drehzahlphase (PN) die Drehzahl (n_A) der Antriebsmaschine auf die Drehzahl (n_2) des Zielganges angepasst wird. Um die Schaltdauer bei Doppelkupplungsgetrieben (30) bei Hochschaltvorgängen zu verringern, wird in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Antriebsmaschine durch eine Bremseinrichtung (26) abgebremst.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen (14, 24) mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes (30), wobei in einem Antriebszugbetrieb von einem aktuellen Quellgang (1; 3) mit einer niedrigen Gangstufe (14) in einen Zielgang (2; 4) mit einer höheren Gangstufe (24) gewechselt wird, wobei in einer Anfangsphase (PA) des Gangwechsels der gewünschte Zielgang (2; 4) eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) von geschlossen auf schlupfend geregelt wird, in einer Momentphase (PM) das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe (14) des aktuellen Quellganges (1; 3) auf die höhere zweite Gangstufe (24) des Zielganges (2; 4) übergeben wird, wobei die erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) geöffnet und die zweite Kupplung (21) des Zielganges (2; 4) geschlossen wird, und in einer Drehzahlphase (PN) die Drehzahl (n_A) der Antriebsmaschine auf die Drehzahl (n_2) des Zielganges angepasst wird.

Um die Schaltdauer bei Doppelkupplungsgetrieben (30) bei Hochschaltvorgängen zu verringern, wird in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Antriebsmaschine durch eine Bremseinrichtung (26) abgebremst.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes zum Antrieb eines Fahrzeuges, wobei zumindest eine Eingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, wobei eine Ausgangswelle des Doppelkupplungsgetriebes wahlweise über einen erste Antriebspfad, welcher eine erste Kupplung, eine niedrige erste Gangstufe und eine erste Vorgelegewelle aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad, welcher eine zweite Kupplung, eine höhere zweite Gangstufe und eine zweite Vorgelegewelle aufweist, angetrieben wird, und wobei in einem Antriebszugbetrieb von einem aktuellen Quellgang mit einer niedrigen ersten Gangstufe in einen Zielgang mit einer höheren zweiten Gangstufe gewechselt wird und vor dem Gangwechsel eine erste Kupplung geschlossen und eine zweite Kupplung geöffnet ist, wobei in einer Anfangsphase des Gangwechsels der gewünschte Zielgang eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung des aktuellen Quellganges von geschlossen auf schlupfend geregelt und vorzugsweise die zu schließende zweite Kupplung auf ihren Einrückpunkt gebracht wird, in einer Momentphase des Gangwechsels das Moment von der niedrigen ersten Gangstufe des aktuellen Quellganges auf die höhere zweite Gangstufe des Zielganges übergeben wird, wobei die erste Kupplung des aktuellen Quellganges geöffnet und die zweite Kupplung des Zielganges geschlossen wird, und in einer Drehzahlphase des Gangwechsels die Drehzahl der Antriebsmaschine auf die Drehzahl des Zielganges angepasst wird.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes zum Antrieb eines Fahrzeuges, wobei zumindest eine Eingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, wobei eine Ausgangswelle des Doppelkupplungsgetriebes wahlweise über einen erste Antriebspfad, welcher eine erste Kupplung, eine niedrige erste Gangstufe und eine erste Vorgelegewelle aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad, welcher eine zweite Kupplung, eine höhere zweite Gangstufe und eine zweite Vorgelegewelle aufweist, angetrieben wird, und wobei in einem Antriebszugbetrieb von einem aktuellen Quellgang mit einer niedrigen ersten Gangstufe in einen Zielgang mit einer höheren zweiten Gangstufe gewechselt wird und vor dem Gangwechsel eine erste Kupplung geschlossen und eine zweite Kupplung geöffnet ist, wobei in einer Anfangsphase des Gangwechsels der gewünschte Zielgang eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung des aktuellen Quellganges von geschlossen auf schlupfend geregelt und vorzugsweise die zu schließende zweite Kupplung auf ihren Einrückpunkt gebracht wird, in einer Momentphase des Gangwechsels das Moment von der niedrigen ersten Gangstufe des aktuellen Quellganges auf die höhere zweite Gangstufe des Zielganges übergeben wird, wobei die erste Kupplung des aktuellen Quellganges geöffnet und

die zweite Kupplung des Zielganges geschlossen wird, und in einer Drehzahlphase des Gangwechsels die Drehzahl der Antriebsmaschine auf die Drehzahl des Zielganges angepasst wird.

Ferner betrifft die Erfindung ein Doppelkupplungsgetriebe zur Durchführung des Verfahrens, mit zumindest zwei Gangstufen mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen, wobei eine Eingangswelle des Doppelkupplungsgetriebes mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, und wobei eine Ausgangswelle des Doppelkupplungsgetriebes wahlweise über einen ersten Antriebspfad, welcher eine erste Kupplung, eine niedrige erste Gangstufe und eine erste Vorgelegewelle aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad, welcher eine zweite Kupplung, eine höhere zweite Gangstufe und eine zweite Vorgelegewelle aufweist, antreibbar ist.

Die DE 102 43 278 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Synchronisierung eines Doppelkupplungsgetriebes mit einer Bremseinrichtung zur Synchronisierung der Drehzahlen der schaltenden Getriebeteile bei einem Gangwechsel von einem niedrigen Quellgang in einen höheren Zielgang. Die Bremseinrichtung weist je Teilgetriebe des Doppelkupplungsgetriebes mindestens eine, einer Getriebeeingangswelle des jeweiligen Teilgetriebes zugehörige Getriebeeingangswellenbremse auf.

Aus der DE 102 43 278 A1 ist ein Doppelkupplungsgetriebe bekannt, wobei in einem Schubtrieb die kinetische Energie des Fahrzeuges bei eingelegtem Freilauf mittels eines durch eine Wirbelstrombremse gebildeten Bremsenergierückgewinnungssystems in elektrische Energie umgewandelt wird.

Ein Doppelkupplungsgetriebe ist ein automatisiertes Schaltgetriebe, welches zwei Teilgetriebe für jeweils einen Antriebspfad zwischen Eingangswelle und Ausgangswelle aufweist. Mindestens eines dieser zwei Teilgetriebe ist während dem Anfahren oder Fahren immer aktiv. Das bedeutet, dass mindestens ein Teilgetriebe das von der Antriebsmaschine (zum Beispiel Brennkraftmaschine) zur Verfügung gestellte Moment an den Abtrieb (Räder eines Fahrzeuges) überträgt. Bei einem Gangwechsel wird vom aktiven Teilgetriebe das Moment auf das nicht aktive Teilgetriebe übertragen (Momentenübergabe), zusätzlich muss die Drehzahl der Antriebsmaschine an die neue Abtriebswelle angepasst werden (Drehzahlphase). Je nach Schaltung ist die Reihenfolge entweder zuerst die Momentenphase und anschließend die Drehzahlphase oder umgekehrt.

Grundsätzlich sind dadurch vier Schaltungstypen möglich:

a.) Zug-Hochschaltung; b.) Zug-Rückschaltung; c.) Schub-Rückschaltung; d.) Schub-Hochschaltung

Bei den Schalttypen a.) und d.) der allgemein angewendeten Methode wird jeweils die Drehzahl mittels Antriebsmaschinen-Momenteneingriffs auf einen niedrigeren Wert gebracht. In den anderen beiden Fällen b.) und c.) muss bei der allgemein angewendeten Methode die Drehzahl mittels Antriebsmaschinen-Momenteneingriffs auf einen höheren Wert gebracht werden. Das erfindungsgemäße Verfahren betrifft die Schalttypen a) und d).

Antriebsmaschinen-Momenteneingriffe benötigen allerdings relativ viel Zeit, wodurch rasche Drehzahlanpassung nicht möglich sind. Dies wirkt sich nachteilig auf die Schaltdauer und die Schaltqualität bei einem Schaltvorgang aus.

Aufgabe der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und die Schaltdauer bei Doppelkupplungsgetrieben, insbesondere bei Hochschaltvorgängen, zu verringern, sowie die Schaltqualität zu erhöhen.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, dass in der Drehzahlphase des Gangwechsels die Antriebsmaschine, vorzugsweise der zweite Antriebspfad, durch eine Bremseinrichtung abgebremst wird.

Um dies zu erreichen, ist im Bereich der Eingangswelle oder im Bereich einer Antriebswelle der Antriebsmaschine oder in zumindest einem Antriebspfad, vorzugsweise in beiden Antriebspfaden, je eine Bremseinrichtung angeordnet. Die Bremseinrichtung kann beispielsweise durch eine Reibungsbremse, eine generatorisch betreibbare elektrische Maschine oder eine hydraulische Maschine gebildet sein. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Bremseinrichtung durch eine Wirbelstrombremse gebildet ist.

Die Bremseinrichtung ist vorteilhafter Weise im Bereich der Vorgelegewelle oder der Kupplung des abzubremsenden Antriebspfades angeordnet, so dass die Bremseinrichtung auf eine Vorgelegewelle oder eine Kupplung des Doppelkupplungsgetriebes einwirkt.

Dadurch, dass die Antriebsmaschine durch eine Bremseinrichtung abgebremst wird, kann die Schaltzeit wesentlich verkürzt und die Schaltqualität verbessert werden.

Zusätzlich zum Abbremsen der Antriebsmaschine durch die Bremseinrichtung kann in der Drehzahlphase des Gangwechsels das Drehmoment der Antriebsmaschine reduziert werden.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der Fig. näher erläutert.

Es zeigen

Fig. 1 ein Doppelkupplungsgetriebe zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 einen Momentenverlauf bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens während eines Zug-Hochschaltvorganges,

Fig. 3 einen Drehzahlverlauf bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens während eines Zug-Hochschaltvorganges,

Fig. 4 einen Momentenverlauf bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens während eines Schub-Hochschaltvorganges und

Fig. 5 einen Drehzahlverlauf bei Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens während eines Schub-Hochschaltvorganges.

Fig. 1 zeigt ein Doppelkupplungsgetriebe 30 mit einer Eingangswelle 31, welche mit einer Antriebswelle 32 einer nicht weiter dargestellten Antriebsmaschine, beispielsweise mit einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, verbunden ist, und einer Ausgangswelle 33 zum Antrieb eines Fahrzeuges. Das Doppelkupplungsgetriebe 30 weist zwei Antriebspfade 10, 20 auf, wobei jeder Antriebspfad 10, 20 eine Kupplung 11, 21, eine Vorgelegewelle 12, 22, eine Primärübersetzungstufe 13, 23 zwischen der Eingangswelle 31 und der jeweiligen Vorgelegewelle 12, 22, sowie verschiedene Gangstufen 14; 14a bzw. 24 für unterschiedliche Vorwärtsgänge 1, 3; 5 bzw. 2, 4 zwischen der jeweiligen Vorgelegewelle 12, 22 und der Ausgangswelle 33 aufweist. Weiters ist zwischen der Vorgelegewelle 22 und der Ausgangswelle 33 eine Gangstufe 25 eines Rückwärtsganges R1 angeordnet. Mit Bezugszeichen 34 ist eine Parkbremse bezeichnet.

In jedem der Antriebspfade 10, 20 ist jeweils eine Bremseinrichtung 16, 26 angeordnet. Im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Bremseinrichtungen 16, 26 im Bereich der Primärübersetzungen 13, 23 angeordnet und wirken direkt auf die jeweilige Vorgelegewelle 12, 22 ein. Die Bremseinrichtungen 16, 26 können aber auch im Bereich der Kupplungen 11, 21 angeordnet sein.

Die Fig. 2 und 3 zeigen das erfindungsgemäße Verfahren bei einem Zug-Hochschaltvorgang, also einem Gangwechsel in einem Antriebszugbetrieb von einem aktuellen Quellgang mit einer niedrigen ersten Gangstufe 14 in einen Zielgang mit einer höheren zweiten Gangstufe 24. Die Fig. 4 und 5 zeigen das Verfahren bei einem Schub-Hochschaltvorgang, also einem Gangwechsel in einem Antriebsschubbetrieb von einem aktuellen Quellgang - beispielsweise 1 oder 3 - mit einer niedrigen ersten Gangstufe 14 in einen Zielgang - beispielsweise 2 oder 4 - mit einer höheren zweiten Gangstufe 24. Dabei sind jeweils die Drehmomente M , und zwar die Drehmomente M_1 und M_2 der Kupplungen 11, 21, das Drehmoment M_A der Antriebsmaschine, und das Bremsmoment M_B der betätigten Bremseinrichtung 26, sowie die Drehzahlen n , und zwar die Drehzahlen n_1 und n_2 des Quellganges

und des Zielganges - das sind im vorliegenden Fall die Drehzahlen der Kupplungen 11 und 21 - und die Drehzahl n_A der Antriebsmaschine über der Zeit t aufgetragen. Jeder Gangwechsel kann dabei in die drei Abschnitte Anfangsphase PA, Momentenphase PM und Drehzahlphase PN unterteilt werden.

Im Folgenden wird die Erfindung an Hand eines konkreten Gangwechsel von einem aktuellen Quellgang des Antriebspfades 10 mit einer niedrigen Gangstufe - beispielsweise 1 bzw. 3 - in einen Zielgang des Antriebspfades 20 mit einer höheren Gangstufe - beispielsweise 2 bzw. 4 - beschrieben, wobei die Elemente der Zehnerstelle "1" mit "erste", und die Elemente mit der Zehnerstelle "2" mit "zweite" bezeichnet sind. Das Verfahren ist aber nicht auf Hochschaltvorgänge von Gangstufen des Antriebspfades 10 auf Antriebspfad 20 beschränkt, sondern kann selbstverständlich auch für jeden Hochschaltvorgänge vom Antriebspfad 20 auf den Antriebspfad 10 verwendet werden. Ganz allgemein sind die Ordinalia "erste" für Elemente des Quellganges und "zweite" für Elemente des Zielganges zu verstehen.

Bei dem in den Fig. 2 und 3 gezeigten Zug-Hochschaltvorgang wird nach der Anfangsphase PA zuerst die Momentenphase PM- und anschließend die Drehzahlphase PN durchgeführt.

Die Anfangsphase PA wird in der bekannten Weise durchgeführt, indem der gewünschte Zielgang 2 bzw. 4 eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung 11 des aktuellen Quellganges 1 bzw. 3 von geschlossen auf leicht schlupfend - mit einem Drehzahlunterschied zwischen Eingang und Ausgang der ersten Kupplung 11 zwischen 1 % - 5 % - geregelt und die zu schließende zweite Kupplung 21 auf ihren Einrückpunkt (Kiss-Point) gebracht wird.

In einer Momentenphase PM des Gangwechsels wird das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe 14 des aktuellen Quellganges 1 bzw. 3 auf die höhere zweite Gangstufe 24 des Zielganges 2 bzw. 4 übergeben, wobei die erste Kupplung 11 des aktuellen Quellganges 1 bzw. 3 geöffnet und die zweite Kupplung 21 des Zielganges 2 bzw. 4 geschlossen wird. Die Drehzahl n_A der Antriebsmaschine bleibt ungefähr auf dem Niveau des aktuellen Quellganges 1 bzw. 3.

In der Drehzahlphase PN des Gangwechsels wird die Drehzahl n_A der Antriebsmaschine durch Aktivieren der zweiten Bremseinrichtung 26 auf die Drehzahl n_2 des Zielganges 2 bzw. 4. angepasst.

Bei dem in den Fig. 4 und 5 gezeigten Schub-Hochschaltvorgang wird nach der Anfangsphase PA zuerst die Drehzahlphase PN- und anschließend die Momentenphase PM durchgeführt.

Die Anfangsphase PA wird durchgeführt, indem der gewünschte Zielgang - beispielsweise 2 oder 4 - eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung 11 des aktuellen Quellganges - 1 oder 3 - von geschlossen auf leicht schlupfend - mit einem Drehzahlunterschied zwischen Eingang und Ausgang der ersten Kupplung 11 zwischen 1 % - 5 % - geregelt wird.

Auf die Anfangsphase folgt beim Schub-Hochschaltvorgang die Drehzahlphase PN des Gangwechsels, bei der die Drehzahl n_A der Antriebsmaschine durch Aktivieren der zweiten Bremseinrichtung 26 auf die Drehzahl n_2 des Zielganges 2 bzw. 4 angepasst wird. Weiters wird zu schließende zweite Kupplung 21 auf ihren Einrückpunkt (Kiss-Point).

In der auf die Drehzahlphase PN folgenden Momentenphase PM des Gangwechsels wird das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe 14 des aktuellen Quellganges 1 bzw. 3 auf die höhere zweite Gangstufe 24 des Zielganges 2 bzw. 4 übergeben, wobei die erste Kupplung 11 des aktuellen Quellganges 1 bzw. 3 geöffnet und die zweite Kupplung 21 des Zielganges 2 bzw. 4 geschlossen wird. Die Drehzahl n_A der Antriebsmaschine bleibt auf dem Niveau n_2 des aktuellen Zielganges 1 bzw. 3.

Durch die Benützung der zusätzlichen, schnell zu aktuiierenden Bremseinrichtung 16, 26, welche durch eine Wirbelstrombremse, eine reibungsbremse, eine hydraulische Maschine oder eine elektrische Maschine gebildet sein kann, kann durch die Bremswirkung der Bremseinrichtung 16, 26 die Drehzahl n_A der Antriebsmaschine schneller abgebaut werden, als nur durch bloße Regelung der Antriebsmaschine. Zusätzlich kann durch die schnell reagierende Bremseinrichtung 26 der Drehzahlverlauf genauer eingeregelt werden, welches zu einer Erhöhung der Fahrbarkeit führt.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen (14, 24) mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes (30) zum Antrieb eines Fahrzeuges, wobei zumindest eine Eingangswelle (31) des Doppelkupplungsgetriebes (30) mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, wobei eine Ausgangswelle (33) des Doppelkupplungsgetriebes (30) wahlweise über einen ersten Antriebspfad (10), welcher eine erste Kupplung (11), eine niedrige erste Gangstufe (14) und eine erste Vorgelegewelle (12) aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad (20), welcher eine zweite Kupplung (21), eine höhere zweite Gangstufe (24) und eine zweite Vorgelegewelle (22) aufweist, angetrieben wird, und wobei in einem Antriebszugbetrieb von einem aktuellen Quellgang (1; 3) mit einer niedrigen Gangstufe (14) in einen Zielgang (2; 4) mit einer höheren Gangstufe (24) gewechselt wird und vor dem Gangwechsel eine erste Kupplung (11) geschlossen und eine zweite Kupplung (21) geöffnet ist, wobei in einer Anfangsphase (PA) des Gangwechsels der gewünschte Zielgang (2; 4) eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) von geschlossen auf schlupfend geregelt und vorzugsweise die zu schließende zweite Kupplung (21) auf ihren Einrückpunkt gebracht wird, in einer Momentphase (PM) des Gangwechsels das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe (14) des aktuellen Quellganges (1; 3) auf die höhere zweite Gangstufe (24) des Zielganges (2; 4) übergeben wird, wobei die erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) geöffnet und die zweite Kupplung (21) des Zielganges (2; 4) geschlossen wird, und in einer Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Drehzahl (n_A) der Antriebsmaschine auf die Drehzahl (n_2) des Zielganges angepasst wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Antriebsmaschine, vorzugsweise der zweite Antriebspfad (20), durch eine Bremseinrichtung (26) abgebremst wird.
2. Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen (14, 24) mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes (30) zum Antrieb eines Fahrzeuges, wobei zumindest eine Eingangswelle (31) des Doppelkupplungsgetriebes (30) mit

- einer Antriebsmaschine verbunden ist, wobei eine Ausgangswelle (33) des Doppelkupplungsgetriebes (30) wahlweise über einen ersten Antriebspfad (10), welcher eine erste Kupplung (11), eine niedrige erste Gangstufe (14) und eine erste Vorgelegewelle (12) aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad (20), welcher eine zweite Kupplung (21), eine höhere zweite Gangstufe (24) und eine zweite Vorgelegewelle (22) aufweist, angetrieben wird, und wobei in einem Antriebsschubetrieb von einem aktuellen Quellgang (1; 3) mit einer niedrigen Gangstufe (14) in einen Zielgang (2; 4) mit einer höheren Gangstufe (24) gewechselt wird und vor dem Gangwechsel eine erste Kupplung (11) geschlossen und eine zweite Kupplung (21) geöffnet ist, wobei in einer Anfangsphase (PA) des Gangwechsels der gewünschte Zielgang (2; 4) eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) von geschlossen auf schlupfend geregelt wird, in einer Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Drehzahl (n_A) der Antriebsmaschine auf die Drehzahl (n_2) des Zielganges (2; 4) angepasst wird, wobei vorzugsweise die zu schließende zweite Kupplung (21) auf ihren Einrückpunkt gebracht wird, und in einer Momentenphase (PM) des Gangwechsels das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe (14) des aktuellen Quellganges (1; 3) auf die höhere zweite Gangstufe (24) des Zielganges (2; 4) übergeben wird, wobei die erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) geöffnet und die zweite Kupplung (21) des Zielganges (2; 4) geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Antriebsmaschine, vorzugsweise der zweite Antriebspfad (20), durch eine Bremseinrichtung (26) abgebremst wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbremsung der Antriebsmaschine durch eine Wirbelstrombremse, durch eine hydraulische oder eine elektrische Maschine erfolgt.
 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels das Drehmoment (M_A) der Antriebsmaschine reduziert wird.
 5. Doppelkupplungsgetriebe (30) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit zumindest zwei Gangstufen (14, 24) mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen, wobei eine Eingangswelle (31)

des Doppelkupplungsgetriebes (30) mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, und wobei eine Ausgangswelle (33) des Doppelkupplungsgetriebes (30) wahlweise über einen ersten Antriebspfad (10), welcher eine erste Kupplung (11), eine niedrige erste Gangstufe (14) und eine erste Vorgelegewelle (12) aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad (20), welcher eine zweite Kupplung (21), eine höhere zweite Gangstufe (24) und eine zweite Vorgelegewelle (22) aufweist, antreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich der Eingangswelle (31) oder im Bereich einer Antriebswelle (32) der Antriebsmaschine oder in zumindest einem Antriebspfad (10, 20), vorzugsweise in beiden Antriebspfaden (10, 20), eine Bremseinrichtung (16; 26) angeordnet ist.

6. Doppelkupplungsgetriebe (30) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (16; 26) durch eine Wirbelstrombremse gebildet ist.
7. Doppelkupplungsgetriebe (30) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (16; 26) durch eine Reibungsbremse gebildet ist.
8. Doppelkupplungsgetriebe (30) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (16; 26) durch eine generatorisch betreibbare elektrische Maschine gebildet ist .
9. Doppelkupplungsgetriebe (30) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremseinrichtung (16; 26) durch eine hydraulische Maschine gebildet ist.
10. Doppelkupplungsgetriebe (30) nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bremseinrichtung (16; 26) auf eine Vorgelegewelle (12; 22) oder eine Kupplung (11, 21) des Doppelkupplungsgetriebes (30) einwirkt.

2013 12 27
Fu/Vo

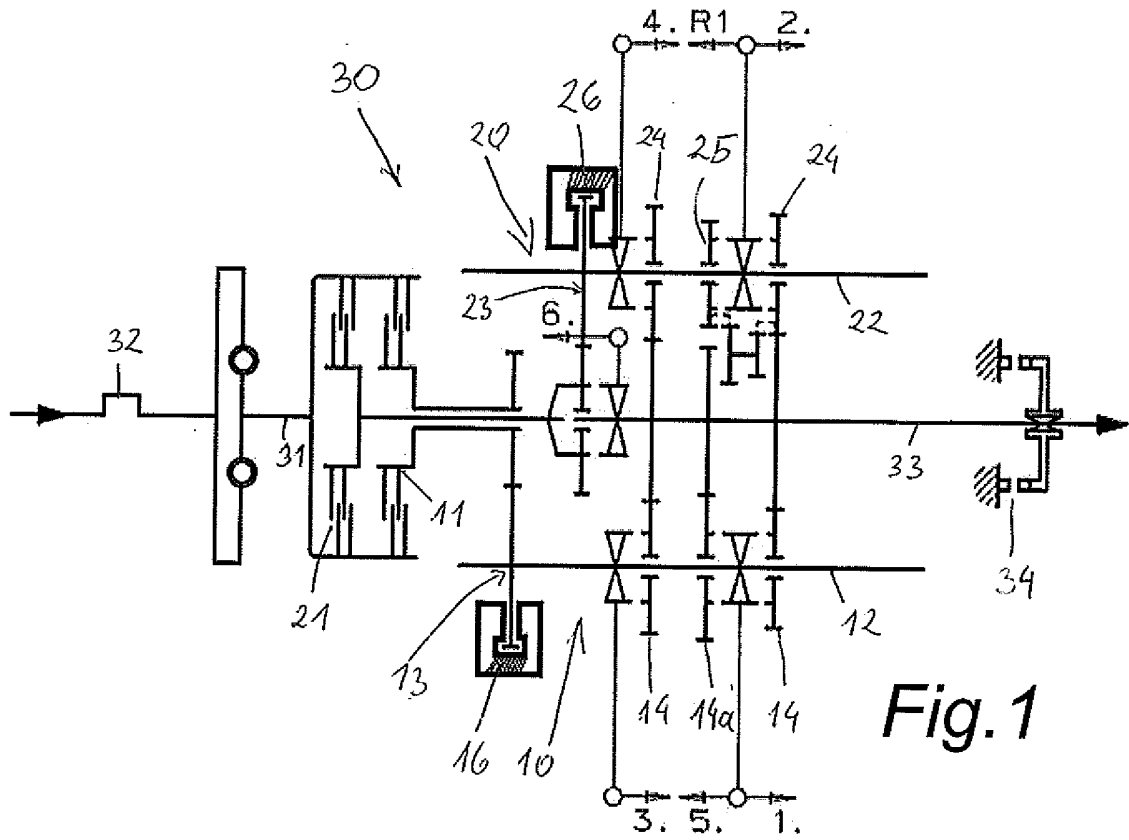


Fig. 1

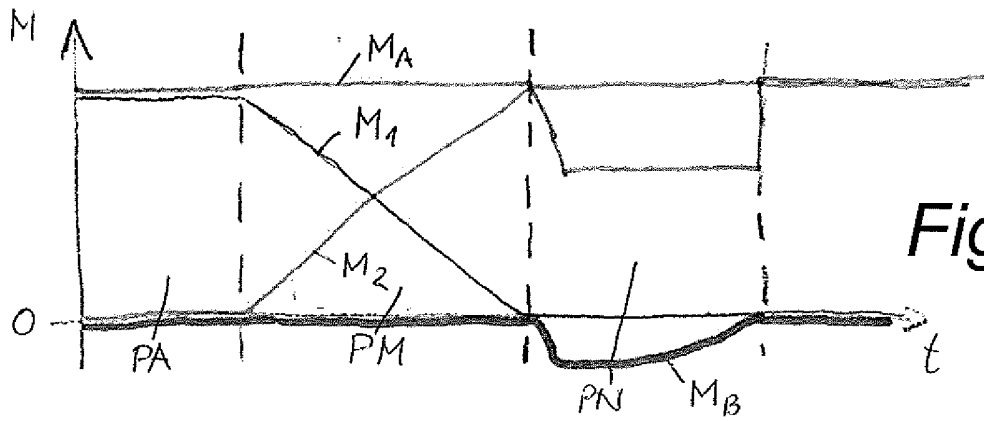


Fig. 2

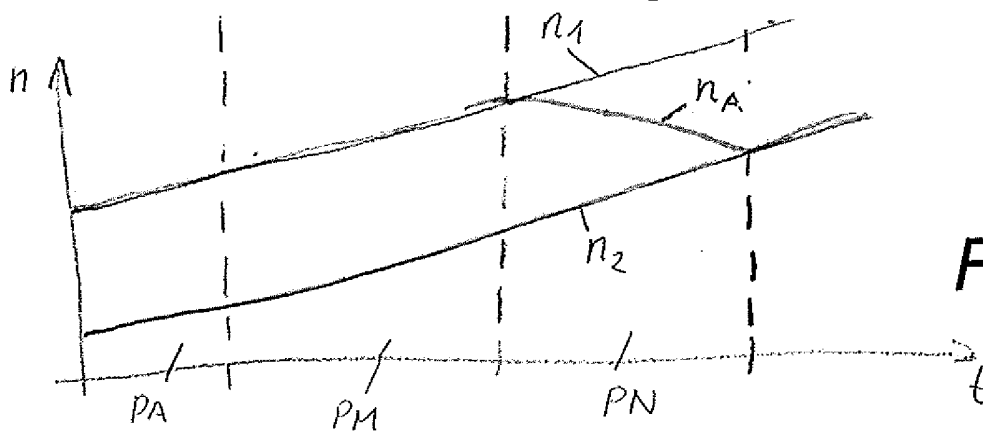
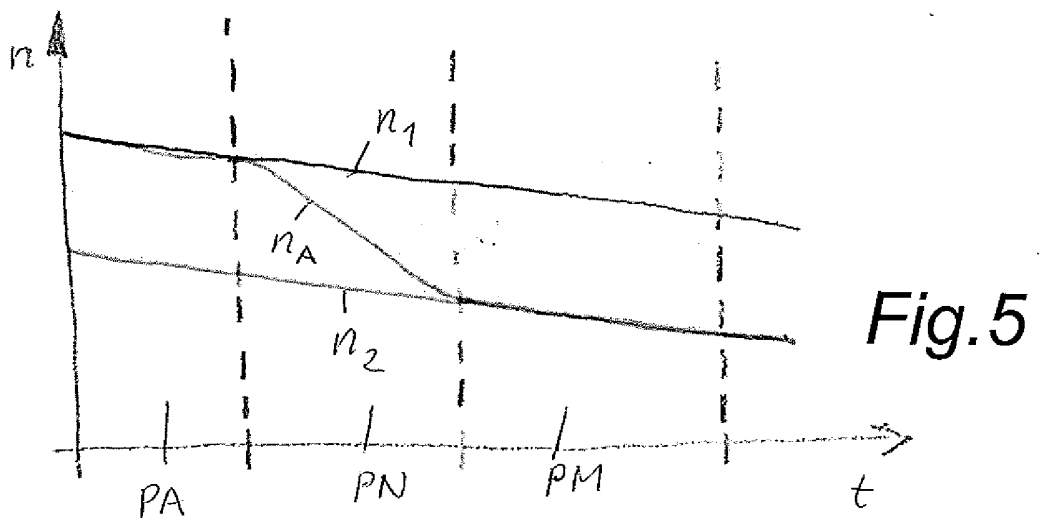
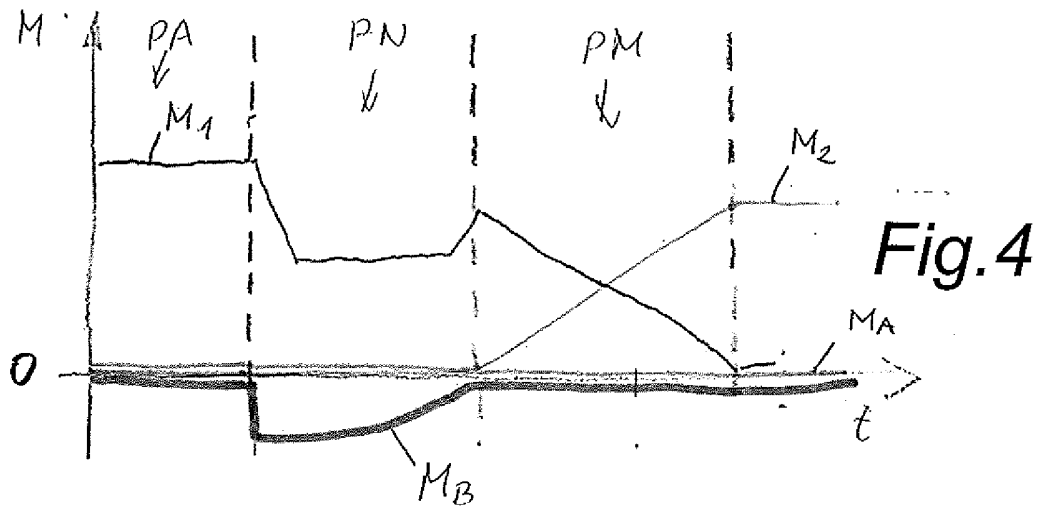


Fig. 3



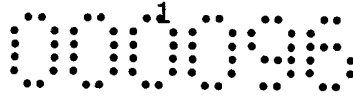
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: F16H 61/04 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: F16H 61/0403 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): F16H
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI, TXTDE1

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **27.12.2013** eingereichten Ansprüchen **1 bis 10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102009031786 A1 (VOLKSWAGEN AG) 13. Januar 2011 (13.01.2011) Absatz [0029], Ansprüche 1, 7; Fig. 1	1, 2, 5, 8, 10

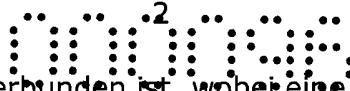
Datum der Beendigung der Recherche: 20.05.2014	Seite 1 von 1	Prüfer(in): REININGER Karl
---	---------------	-------------------------------

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---



(n e u e) P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen (14, 24) mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes (30) zum Antrieb eines Fahrzeuges, wobei zumindest eine Eingangswelle (31) des Doppelkupplungsgetriebes (30) mit einer Antriebsmaschine verbunden ist, wobei eine Ausgangswelle (33) des Doppelkupplungsgetriebes (30) wahlweise über einen ersten Antriebspfad (10), welcher eine erste Kupplung (11), eine niedrige erste Gangstufe (14) und eine erste Vorgelegewelle (12) aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad (20), welcher eine zweite Kupplung (21), eine höhere zweite Gangstufe (24) und eine zweite Vorgelegewelle (22) aufweist, angetrieben wird, und wobei in einem Antriebszugbetrieb von einem aktuellen Quellgang (1; 3) mit einer niedrigen Gangstufe (14) in einen Zielgang (2; 4) mit einer höheren Gangstufe (24) gewechselt wird und vor dem Gangwechsel eine erste Kupplung (11) geschlossen und eine zweite Kupplung (21) geöffnet ist, wobei in einer Anfangsphase (PA) des Gangwechsels der gewünschte Zielgang (2; 4) eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) von geschlossen auf schlupfend geregelt und vorzugsweise die zu schließende zweite Kupplung (21) auf ihren Einrückpunkt gebracht wird, in einer Momentphase (PM) des Gangwechsels das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe (14) des aktuellen Quellganges (1; 3) auf die höhere zweite Gangstufe (24) des Zielganges (2; 4) übergeben wird, wobei die erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) geöffnet und die zweite Kupplung (21) des Zielganges (2; 4) geschlossen wird, und in einer Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Drehzahl (n_A) der Antriebsmaschine auf die Drehzahl (n_2) des Zielganges angepasst wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Antriebsmaschine, vorzugsweise der zweite Antriebspfad (20), durch eine Bremseinrichtung (26) abgebremst wird.
2. Verfahren zum Betreiben eines zumindest zwei Gangstufen (14, 24) mit unterschiedlichen Übersetzungsverhältnissen aufweisenden Doppelkupplungsgetriebes (30) zum Antrieb eines Fahrzeuges, wobei zumindest eine Eingangswelle (31) des Doppelkupplungsgetriebes (30) mit



einer Antriebsmaschine verbunden ist, wobei eine Ausgangswelle (33) des Doppelkupplungsgetriebes (30) wahlweise über einen erste Antriebspfad (10), welcher eine erste Kupplung (11), eine niedrige erste Gangstufe (14) und eine erste Vorgelegewelle (12) aufweist, oder über einen zweiten Antriebspfad (20), welcher eine zweite Kupplung (21), eine höhere zweite Gangstufe (24) und eine zweite Vorgelegewelle (22) aufweist, angetrieben wird, und wobei in einem Antriebsschubbetrieb von einem aktuellen Quellgang (1; 3) mit einer niedrigen Gangstufe (14) in einen Zielgang (2; 4) mit einer höheren Gangstufe (24) gewechselt wird und vor dem Gangwechsel eine erste Kupplung (11) geschlossen und eine zweite Kupplung (12) geöffnet ist, wobei in einer Anfangsphase (PA) des Gangwechsels der gewünschte Zielgang (2; 4) eingelegt und die zu öffnende erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) von geschlossen auf schlupfend geregelt wird, in einer Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Drehzahl (n_A) der Antriebsmaschine auf die Drehzahl (n_2) des Zielganges (2; 4) angepasst wird, wobei vorzugsweise die zu schließende zweite Kupplung (21) auf ihren Einrückpunkt gebracht wird, und in einer Momentenphase (PM) des Gangwechsels das Antriebsmoment von der niedrigen ersten Gangstufe (14) des aktuellen Quellganges (1; 3) auf die höhere zweite Gangstufe (24) des Zielganges (2; 4) übergeben wird, wobei die erste Kupplung (11) des aktuellen Quellganges (1; 3) geöffnet und die zweite Kupplung (21) des Zielganges (2; 4) geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels die Antriebsmaschine, vorzugsweise der zweite Antriebspfad (20), durch eine Bremseinrichtung (26) abgebremst wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abbremsung der Antriebsmaschine durch eine Wirbelstrombremse, durch eine hydraulische oder eine elektrische Maschine erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in der Drehzahlphase (PN) des Gangwechsels das Drehmoment (M_A) der Antriebsmaschine reduziert wird.

2015 01 08
Fu/Ec


Patentanwalt
Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
A-1150 Wien, Mariahilfer Gürtel 39/17
Tel.: (+43 1) 892 89 33-0 Fax: (+43 1) 892 89 333
e-mail: patent@babeluk.at