

(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
10. September 2020 (10.09.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/177995 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 61/04 (2006.01) *F16H 63/50* (2006.01)
F16H 63/46 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/053669

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. Februar 2020 (13.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 105 324.2
04. März 2019 (04.03.2019) DE

(71) Anmelder: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AK-
TIENGESSELLSCHAFT [DE/DE]; Petuelring 130, 80809
München (DE).

(72) Erfinder: SCHINDLER, Patrick; Am Kratzerhof 12,
85386 Dieterheim (Eching) (DE).

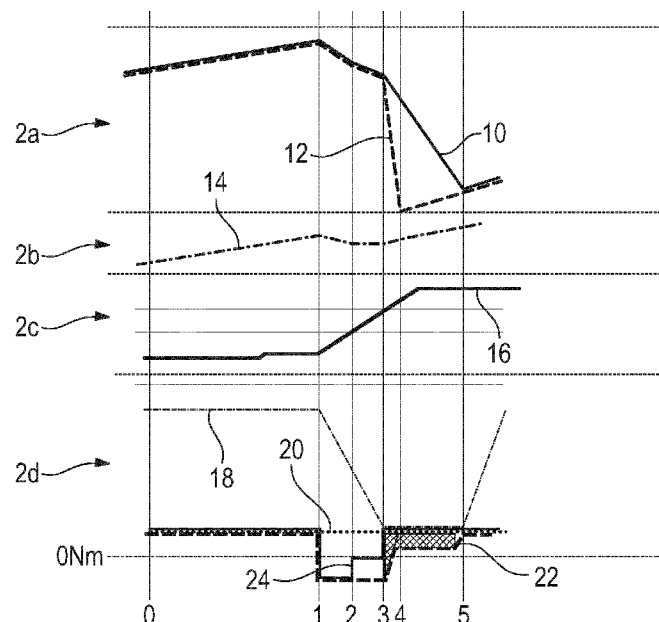
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: METHOD FOR CARRYING OUT A SHIFTING OPERATION IN A SEQUENTIAL MANUAL TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR DURCHFÜHRUNG EINES SCHALTVORGANGS IN EINEM SEQUENTIELLEN
SCHALTGETRIEBE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to a method for carrying out a shifting operation in a sequential manual transmission, in particular a shifting claw transmission. During the shifting operation, a maximum clutch torque (24) that can be transmitted by a clutch arranged between an engine and a transmission input shaft is automatically reduced without completely disengaging the clutch.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Durchführung eines Schaltvorgangs in einem sequentiellen Schaltgetriebe angegeben, insbesondere in einem Schaltklauengetriebe, wobei während des Schaltvorgangs ein maximal übertragbares Kupplungsmoment (24) einer zwischen einem Motor und einer Getriebeeingangswelle angeordneten Kupplung automatisch reduziert wird, ohne die Kupplung vollständig zu öffnen.



WO 2020/177995 A1

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren zur Durchführung eines Schaltvorgangs in einem sequentiellen Schaltgetriebe

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung eines Schaltvorgangs in einem sequentiellen Schaltgetriebe.

- 5 Sequentielle Schaltgetriebe werden überwiegend bei Motorrädern eingesetzt. Bei einem schnellen Schaltvorgang ohne Kupplungsbetätigung kommt es durch unvollständige Drehzahlsynchronisation zu einer kurzfristigen, ruckartigen Fahrzeugbeschleunigung. Dieses Verhalten führt zu einem schlechten Fahrbeziehungsweise Schaltkomfort.
- 10 Um die ruckartige Fahrzeugbeschleunigung zu minimieren, könnte durch eine Kraftschlussunterbrechung, das heißt, durch ein Öffnen der Kupplung zwischen Motor und Getriebe, oder durch ein gezieltes Verweilen ohne eingelegten Gang eine Drehzahlsynchronisation erreicht werden. Allerdings würde dies die Schaltzeiten verlängern. Dadurch erhöht sich die Zeitspanne, in der eine Zugkraftunterbrechung
- 15 vorliegt, was bei einer Zweiradanwendung nachteilig ist, weil sich ein Fahrer nicht wie bei einem PKW an einem Fahrersitz abstützen kann, sondern eine direkte Reaktion des Fahrzeugs für ein komfortables Fahrgefühl gewünscht ist.

Für eine zugkraftunterbrechungsfreie Schaltung sind Systeme mit Doppelkupplungsgetriebe bekannt, allerdings sind diese groß und teuer.

- 20 Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur verbesserten Durchführung eines Schaltvorgangs in einem sequentiellen Schaltgetriebe anzugeben.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Durchführung eines Schaltvorgangs in einem sequentiellen Schaltgetriebe, insbesondere in einem Schaltklauengetriebe, wobei während des Schaltvorgangs ein maximal übertragbares
- 25 Kupplungsmoment einer zwischen einem Motor und einer Getriebeeingangswelle angeordneten Kupplung automatisch reduziert wird, ohne die Kupplung vollständig zu öffnen. Das heißt, das übertragbare Kupplungsmoment ist zu jedem Zeitpunkt größer als Null.

Durch die Reduktion des maximal übertragbaren Kupplungsmoments wird das Moment, welches maximal über die Kupplung übertragen werden kann, begrenzt. Dadurch kann eine Fahrzeugbeschleunigung während des Schaltvorgangs begrenzt werden, wodurch ein Fahr- und Schaltkomfort verbessert ist. Insbesondere ist eine stoßfreie Schaltung möglich.

Die Reduktion des maximal übertragbaren Kupplungsmoments erfolgt beispielsweise über eine Steuerung ohne manuellen Eingriff, insbesondere direkt oder indirekt elektrisch gesteuert.

Bei der Kupplung handelt es sich insbesondere um eine kraftschlüssige Kupplung wie beispielsweise eine Reibkupplung, bei der ein Schlupf ab einem definierten, einstellbaren Drehmoment auftritt. Durch die Steuerung kann insbesondere eine Anpresskraft zwischen den Reibscheiben der Kupplung geregelt werden, wodurch das maximal übertragbare Kupplungsdrehmoment eingestellt werden kann.

Unter einem sequentiellen Getriebe versteht man ein Getriebe, bei welchen die einzelnen Gänge nacheinander durchgeschaltet werden. Das heißt, es ist nicht möglich, einzelne Gänge zu überspringen.

Ein Beispiel für ein sequentielles Getriebe ist das Schaltklauengetriebe, bei dem ein Schaltvorgang in den nächsthöheren beziehungsweise nächstniedrigeren Gang durch das Drehen einer Schaltwalze um einen vorgegebenen Winkel erfolgt. Beim Drehen der Schaltwalze werden sogenannte Schaltklauen verschoben, wodurch ein Gang ausgelegt und ein nächsthöherer beziehungsweise nächstniedrigerer Gang eingelegt werden kann. Dabei findet der Gangwechsel ohne Drehzahlsynchronisation statt.

Gemäß einer Ausführungsform wird zu Beginn des Schaltvorgangs das maximal übertragbare Kupplungsmoment so eingestellt, dass es größer als ein von einer direkten Steuerung des Antriebsmomentes abhängiges oder indirekt über Fahrerassistenzsysteme festgelegtes aktuelles Fahrerwunschmoment des Antriebs ist. Somit resultiert aus der Reduktion des maximal übertragbaren Kupplungsmoments keine Fahrzeugreaktion, insbesondere keine Verzögerung und/oder Zugkraftunterbrechung, da das aktuelle Motormoment weiterhin übertragen werden kann. Die Steuerung des Antriebsmomentes kann vom Fahrer direkt über einen Gasdrehgriff, einen Handhebel oder ein Fußpedal gesteuert werden oder indirekt über ein Fahrerassistenzsystem wie beispielsweise einem Fahrgeschwindigkeitsregler erfolgen.

Das maximal übertragbare Kupplungsmoment wird vorzugsweise bis zum kraftschlüssigen Einlegen eines Zielganges auf das Fahrerwunschkmoment reduziert. Das heißt, zu dem Zeitpunkt, zu dem der Zielgang eingelegt wird, ist das maximal übertragbare Kupplungsmoment gleich dem Fahrerwunschkmoment.

- 5 Beim Einlegen des Zielganges wird die noch nicht synchronisierte Motordrehzahl mit dem maximal übertragbaren Kupplungsmoment auf eine Zieldrehzahl gezogen, die von einer Getriebeausgangsdrehzahl und einer Zielübersetzung abhängt. Da das maximal übertragbare Kupplungsmoment durch die zum Teil geöffnete, insbesondere schlupfende Kupplung auf das Fahrerwunschkmoment begrenzt ist, wird eine ruckartige
10 Fahrzeugbeschleunigung vermieden. Der Schaltvorgang ist dadurch besonders komfortabel.

- Insbesondere wird das maximal übertragbare Kupplungsmoment während der gesamten Dauer des Einlegens eines Ganges auf das Fahrerwunschkmoment eingestellt. Auf diese Weise wird bereits während des Synchronisationsvorgangs eine dem
15 Fahrerwunsch entsprechende Beschleunigung realisiert.

- Das maximal übertragbare Kupplungsmoment bleibt vorzugsweise so lange auf den Wert des Fahrerwunschkmoments eingestellt, bis die Motordrehzahl mit einer Getriebeeingangsdrehzahl synchronisiert ist, insbesondere bis die Drehzahlsynchronisation abgeschlossen und über die Kupplung kein Schlupf mehr
20 vorhanden ist. Damit kann es durch die Motorträgheit nicht zu einem unerwünschten Geschwindigkeitsanstieg kommen.

Gemäß einer Ausführungsform wird ein Motordrehmoment automatisch bedarfsgerecht reduziert, um die Drehzahlsynchronisation nach dem Gangwechsel zu ermöglichen.

- 25 Die Differenz zwischen dem Motordrehmoment und dem maximal übertragbaren Kupplungsmoment kann zur Drehzahlsynchronisation genutzt werden.

- Die Kupplung wird vorzugsweise automatisch komplett geschlossen, sobald nach einem Gangwechsel die Motordrehzahl wieder der Getriebeeingangsdrehzahl, insbesondere das Motordrehmoment wieder dem Fahrerwunschkmoment entspricht.
30 Dadurch kann nach dem Gangwechsel wieder sichergestellt werden, dass es zu keinem unerwünschten Kupplungsschlupf kommt.

Gemäß einer Ausführungsform wird das maximal übertragbare Kupplungsmoment automatisch reduziert, sobald ein Schaltwunsch erkannt wird, insbesondere entweder direkt durch den Fahrer signalisiert wird oder aufgrund einer Gangwechselautomatik angestoßen wird. Auf diese Weise kann das übertragbare Kupplungsmoment besonders bedarfsgerecht eingestellt werden.

Gemäß einer Ausführungsform wird der Antriebsstrang über eine positive oder negative Variation des Antriebsmotormomentes in einen lastlosen Zustand gebracht, sobald ein Schaltwunsch eines Fahrers signalisiert wird, um das Auslegen eines Ganges zu ermöglichen. Das Motormoment wird beispielsweise durch Zündwinkleingriff, Ansteuerung der Drosselklappe oder Gemischanpassung variiert. Dadurch wird ermöglicht, dass der aktuelle Gang mit angemessenem Kraftaufwand ausgelegt werden kann, insbesondere da sich dadurch die Schaltklauen einer Schaltklauenkupplung leichter lösen lassen. Ohne einen Lastwechsel im Antriebsstrang ist das Auslegen des Ganges nicht oder nur mit großem Kraftaufwand möglich.

Ein Gangwechsel wird vorzugsweise durch Betätigung eines Aktuators oder durch eine vom Fahrer eingeleitete Kraft durchgeführt. Zum Beispiel kann ein Fahrer den Gangwechsel über ein Schaltpedal veranlassen.

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und aus den nachfolgenden Zeichnungen, auf die Bezug genommen wird. In den Zeichnungen zeigen:

- Figur 1 zeigt ein Diagramm zur Veranschaulichung eines bekannten Schaltvorgangs in einem sequentiellen Schaltgetriebe, und
- Figur 2 zeigt ein Diagramm zur Veranschaulichung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Durchführung eines Schaltvorgangs.

Figur 1 veranschaulicht den Ablauf eines Verfahrens zur Durchführung eines Schaltvorgangs beim Hochschalten von einem Gang X in einen Gang X+1 in einem sequentiellen Schaltgetriebe wie beispielsweise einem Schaltklauengetriebe. Der Schaltvorgang kann automatisiert, teilautomatisiert oder manuell erfolgen. Insbesondere erfolgt der Schaltvorgang ohne eine Kupplungsbetätigung.

Sequentielle Schaltgetriebe sind dem Fachmann hinreichend bekannt, daher wird auf eine detaillierte Beschreibung verzichtet.

In Figur 1 ist der Ablauf des Verfahrens in mehrere Zeitabschnitte unterteilt. Dabei sind die Verläufe verschiedener Kenngrößen schematisch dargestellt.

Vom Zeitpunkt 0 bis zum Zeitpunkt 1 findet ein normaler Fahrbetrieb statt, das heißt, der Fahrer beschleunigt das Fahrzeug, während ein Gang X eingelegt ist, insbesondere
5 ohne in einen nächsthöheren oder nächstniedrigeren Gang zu schalten.

Eine Motordrehzahl 10, deren Verlauf in Abschnitt 1a von Figur 1 veranschaulicht ist, steigt vom Zeitpunkt 0 bis zum Zeitpunkt 1 entsprechend der vom Fahrer über eine Gasbetätigung eingestellten Beschleunigung an. Parallel zur Motordrehzahl 10 verläuft eine Getriebeeingangsdrehzahl 12. Die Motordrehzahl 10 und die
10 Getriebeeingangsdrehzahl 12 sind identisch, da eine nicht dargestellte Motorausgangswelle mit einer ebenfalls nicht dargestellten Getriebeeingangswelle drehfest gekoppelt ist, insbesondere mittels einer Reibkupplung.

Im Abschnitt 1b ist eine Fahrzeuggeschwindigkeit 14 veranschaulicht, die ebenfalls entsprechend der vom Fahrer beispielsweise über einen Gasdrehgriff eingestellten
15 Beschleunigung ansteigt.

Im Abschnitt 1c ist ein Schaltwalzenwinkel 16 einer nicht dargestellten Schaltwalze des sequentiellen Schaltgetriebes dargestellt. Die Schaltwalze kann zum Schalten in einen nächsthöheren oder nächstniedrigeren Gang um einen vorgegebenen Winkelbereich rotiert werden. Wenn kein Schaltvorgang stattfindet, bleibt die
20 Schaltwalze in ihrer Position und der Schaltwalzenwinkel bleibt konstant, wie es im Schaubild 1c vom Zeitpunkt 0 bis 1 dargestellt ist. Vom Zeitpunkt 0 bis zum Zeitpunkt 1 ist die Schaltwalze vorgespannt und der Gang X kann aufgrund einer Klauenhinterschneidung in Kombination mit einem anliegenden Motordrehmoment nicht ausgelegt werden.

Im Abschnitt 1d sind ein maximal übertragbares Kupplungsmoment 18, ein Fahrerwunschmodent 20, ein Motordrehmoment 22 sowie ein wirksames Kupplungsmoment 24 veranschaulicht. Das wirksame Kupplungsmoment 24 ist das Moment, das von dem sequentiellen Schaltgetriebe und dessen Übersetzungsverhältnis auf die Räder eines Fahrzeugs übertragen wird, im Falle eines Motorrads auf das
30 Hinterrad.

Das maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 hängt von der Kupplung zwischen Motorausgangswelle und Getriebeeingangswelle ab und ist konstant, solange die

Kupplung vollständig geschlossen ist, was bei dem in Figur 1 veranschaulichten Verfahren stets der Fall ist.

Das Fahrerwunschkmoment 20, das Motordrehmoment 22 und das wirksame Kupplungsmoment 24 sind in der Zeitspanne vom Zeitpunkt 0 bis 1 identisch.

- 5 Zum Zeitpunkt 1 signalisiert der Fahrer einen Schaltwunsch, zum Beispiel durch Betätigen eines Aktuators oder eines Schaltpedals.

Indem der Fahrer den Aktuator oder das Schaltpedal betätigt, wird die Schaltwalze um einen vorgegebenen Winkelbereich rotiert, wodurch sich der Schaltwalzenwinkel erhöht, wie im Abschnitt 1c von Figur 1 zu sehen ist.

- 10 Sobald der Fahrer einen Schaltwunsch signalisiert, werden das Motordrehmoment 22 und die Motordrehzahl 10 automatisch reduziert, um das Auslegen des Ganges X zu ermöglichen.

Das Auslegen des Ganges findet vom Zeitpunkt 1 bis 2 statt, wobei die Klauen des Schaltklauengetriebes bis zum Zeitpunkt 2 noch in Eingriff sind.

- 15 Die Reduktion des Motordrehmoments 22 wird zum Beispiel durch Änderung des Zündwinkleingriffs, Ansteuerung der Drosselklappe oder eine Gemischanpassung, insbesondere eine Einspritzausblendung erreicht. Dabei wird gleichzeitig das wirksame Kupplungsmoment 24 reduziert, insbesondere wird das wirksame Kupplungsmoment 24 kurzzeitig negativ, wie im Abschnitt 1d von Figur 1 zu sehen ist. Daraus resultiert eine
20 kurzzeitige Fahrzeugverzögerung.

Vom Zeitpunkt 2 bis 3 ist kein Gang eingelegt, das heißt, es liegt kein Kraftschluss vor und das wirksame Kupplungsmoment 24 ist Null. Die Klauen des Schaltklauengetriebes sind außer Eingriff. Die Fahrzeuggeschwindigkeit 14 bleibt während dieser Phase weitestgehend konstant.

- 25 Zum Zeitpunkt 3 wird der nächsthöhere Gang X+1 eingelegt. Da die Motordrehzahl 10 noch nicht auf die Zieldrehzahl des nächsthöheren Ganges X+1 synchronisiert wurde, wird die Motordrehzahl 10 beim Einlegen des Ganges X+1 ruckartig auf die entsprechende Drehzahl des nächsthöheren Ganges X+1 gezogen. Aufgrund der Motorträgheit führt diese schlagartige Drehmomentanpassung zu einem ruckartigen
30 Anstieg der Fahrzeuggeschwindigkeit 14, wie im Abschnitt 1b zu sehen ist.

Zum Zeitpunkt 4 ist das Einlegen des Ganges X+1 abgeschlossen. Das wirksame Kupplungsmoment 24 wird wieder auf das Fahrerwunschmoment 20 eingestellt.

Der in dem Zeitabschnitt vom Zeitpunkt 3 bis 4 auftretende ruckartige Anstieg der Fahrzeuggeschwindigkeit 14 wird vom Fahrer als unkomfortabel empfunden und ist
5 unerwünscht.

Um diesen ruckartigen Anstieg der Fahrzeuggeschwindigkeit 14 zu vermeiden, wird erfindungsgemäß während des Schaltvorgangs das maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 der zwischen dem Motor und der Getriebeeingangswelle angeordneten Kupplung automatisch reduziert. Dies wird erreicht, indem die
10 Anpresskraft der Kupplungsbeläge reduziert wird ohne dass dadurch die Kupplung ins Schlupfen gerät.

Dies ist nachfolgend in Figur 2 veranschaulicht. Der Einfachheit halber und um Wiederholungen zu vermeiden, wird im Folgenden auf die Unterschiede zum bekannten Schaltverfahren eingegangen.

15 Im Abschnitt 2a von Figur 2 ist zu sehen, dass die Motordrehzahl 10 und die Getriebeeingangsdrehzahl 12 nun nicht mehr aneinander gekoppelt sind, da durch das reduzierte maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 der Kupplung zwischen dem Motor und dem Getriebeeingang diese nun in einen schlupfenden Zustand kommt.

Die Reduzierung der Anpresskraft der Kupplung erfolgt vorzugsweise direkt oder
20 indirekt elektrisch gesteuert.

Durch die Reduzierung der Anpresskraft der Kupplung wird das maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 reduziert, was im Abschnitt 2d von Figur 2 veranschaulicht ist.

Insbesondere ab dem Zeitpunkt 1, zu dem ein Schaltwunsch erkannt wird, wird das
25 maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 automatisch reduziert. Die Reduzierung des maximal übertragbaren Kupplungsmoments 18 erfolgt während des Auslegens des Ganges X und während der Zeitphase, in der kein Gang eingelegt ist.

Das maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 ist während des Auslegens des Ganges X stets größer als das direkt vom Fahrer über den Gasdrehgriff oder indirekt
30 über Fahrerassistenzsysteme festgelegte Fahrerwunschmoment 20.

Zum Zeitpunkt 3, zu dem der nächsthöhere Gang X+1 eingelegt wird, ist das maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 auf das Fahrerwunschmoment 20 eingestellt. Dieser Zustand bleibt während der Dauer des Einlegens des Ganges X+1 erhalten. Die noch nicht synchronisierte Motordrehzahl 10 wird auch hier, wie bereits in Zusammenhang mit Figur 1 beschrieben, auf die neue Zieldrehzahl gezogen. Da das maximal übertragbare Kupplungsmoment jedoch erfindungsgemäß begrenzt ist, wird ein ruckartiger Anstieg der Fahrzeuggeschwindigkeit 14 beim Einlegen des Ganges X+1 vermieden und eine dem Fahrerwunsch entsprechende Beschleunigung wird realisiert.

Die Differenz zwischen dem Motordrehmoment 22 und dem maximal übertragbaren Kupplungsmoment 18 wird nach dem Einlegen des Ganges X+1 zur Drehzahlsynchronisation genutzt.

Sobald die Motordrehzahl 10 auf die Zieldrehzahl synchronisiert ist, wird die Kupplung vollständig geschlossen und das maximal übertragbare Kupplungsmoment 18 wird wieder erhöht. Das Schließen der Kupplung erfolgt vorzugsweise automatisch.

Durch die Drehzahlsynchronisation mit gezielter fahrerwunschabhängiger Begrenzung des maximal übertragbaren Kupplungsmoments wird das Wunschmoment am Abtrieb besonders schnell erreicht und die Schaltung wird von einem Fahrer als stoßfrei empfunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung eines Schaltvorgangs in einem sequentiellen Schaltgetriebe, insbesondere in einem Schaltklauengetriebe, wobei während des Schaltvorgangs ein maximal übertragbares Kupplungsmoment (24) einer zwischen
5 einem Motor und einer Getriebeeingangswelle angeordneten Kupplung automatisch reduziert wird, ohne die Kupplung vollständig zu öffnen.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu Beginn des Schaltvorgangs das maximal übertragbare Kupplungsmoment (24) so eingestellt wird, dass es größer ist als ein von einer direkten Steuerung des Antriebsmomentes
10 abhängiges oder indirekt über Fahrerassistenzsysteme festgelegtes aktuelles Fahrerwunschkmoment (20).
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das maximal übertragbare Kupplungsmoment (24) bis zum kraftschlüssigen Einlegen eines Zielganges auf das Fahrerwunschkmoment (20) reduziert wird.
- 15 4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das maximal übertragbare Kupplungsmoment (24) während der gesamten Dauer des Einlegens eines Ganges auf das Fahrerwunschkmoment (20) eingestellt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das maximal übertragbare Kupplungsmoment (24) so lange auf den Wert des Fahrerwunschkmomentes
20 (20) eingestellt bleibt, bis eine Motordrehzahl (10) mit einer Getriebeeingangsdrehzahl (12) synchronisiert ist.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Motordrehmoment (22) automatisch bedarfsgerecht reduziert wird, um die Drehzahlsynchronisation nach dem Gangwechsel zu ermöglichen.
- 25 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Differenz zwischen dem Motordrehmoment (22) und dem maximal übertragbaren Kupplungsmoment (24) zur Drehzahlsynchronisation genutzt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplung automatisch komplett geschlossen wird, sobald nach einem Gangwechsel die
30 Motordrehzahl (10) wieder der Getriebeeingangsdrehzahl (12) entspricht.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das maximal übertragbare Kupplungsmoment (24) automatisch reduziert wird, sobald ein Schaltwunsch erkannt wird.

5 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Gangwechsel durch Betätigung eines Aktuators oder durch eine vom Fahrer eingeleitete Kraft durchgeführt wird.

Fig. 1

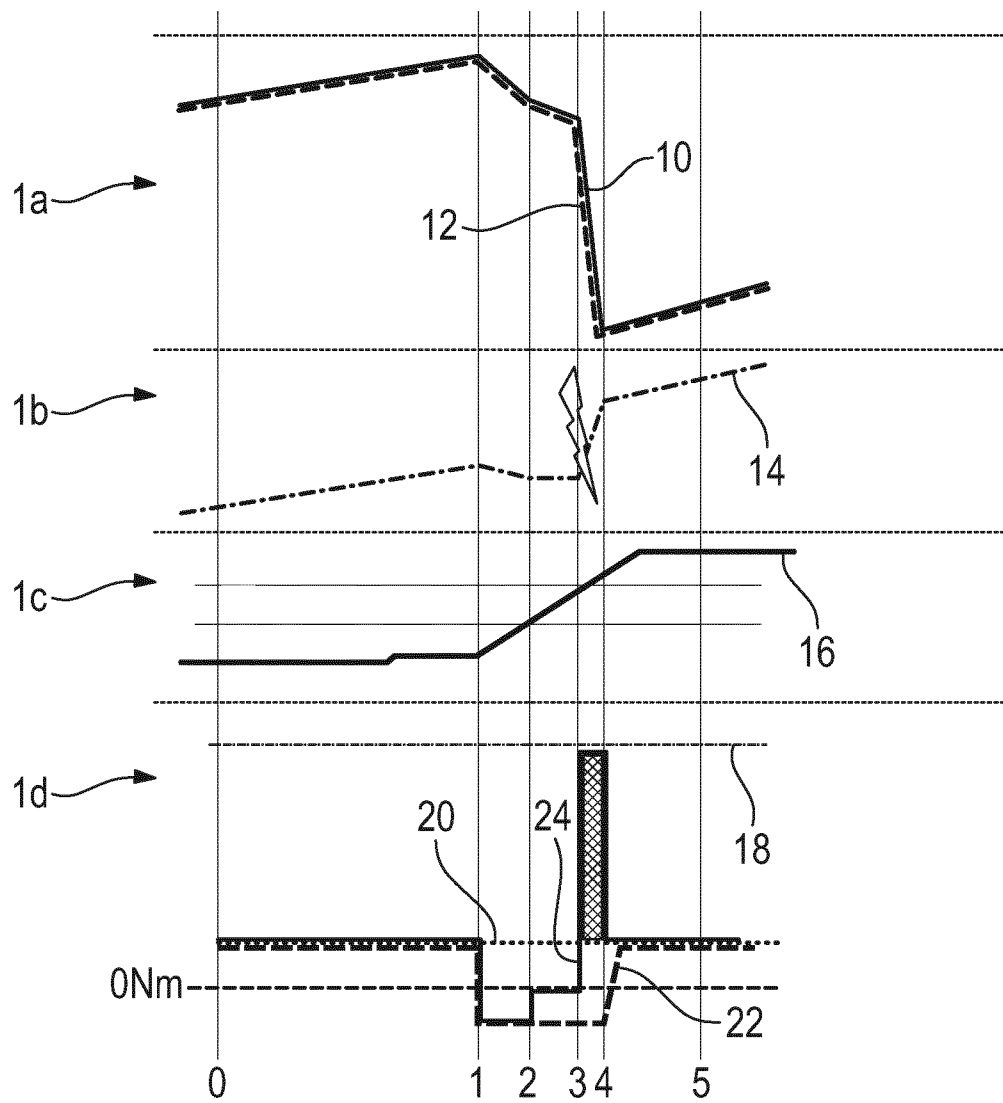
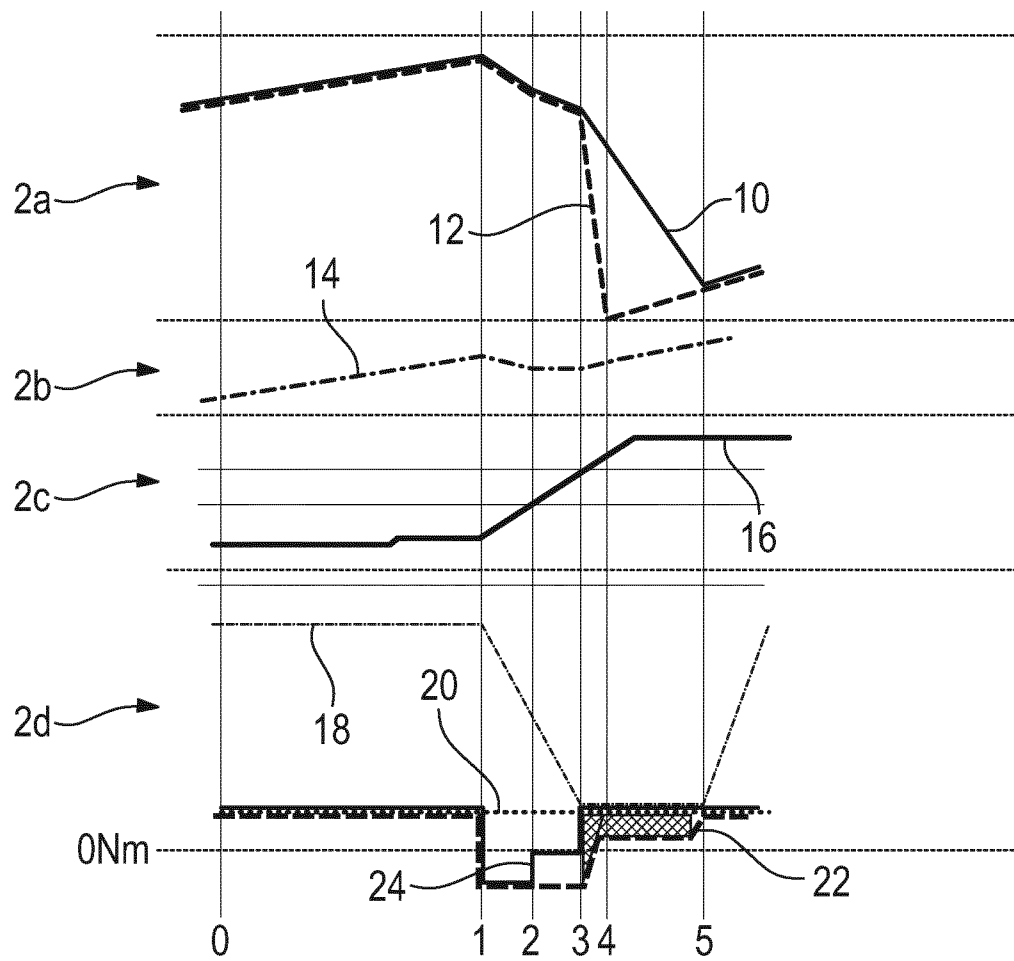


Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/053669

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16H 61/04**(2006.01)i; **F16H 63/46**(2006.01)i; **F16H 63/50**(2006.01)i

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)

F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1662164 A2 (DEERE & CO [US]) 31 May 2006 (2006-05-31) figures 1,2 paragraphs [0007], [0008], [0015], [0019], [0021] claims 1,2,14	1-5,9,10
X	DE 102004029076 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 02 February 2006 (2006-02-02) figure 1 paragraphs [0001], [0005], [0006], [0009], [0016], [0017]	1-10
X	WO 2004028850 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; STORK HOLGER [DE] ET AL.) 08 April 2004 (2004-04-08) figures 1-3 claims 11,12,14,15,16	1,6-10
X	EP 1031769 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 30 August 2000 (2000-08-30) figure 4 paragraphs [0023], [0024], [0102], [0103], [0119] - [0125]	1,9,10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“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” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 May 2020

Date of mailing of the international search report

29 May 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Werner, Michael

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/053669

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1662164	A2	31 May 2006	DE	102004057952	A1	08 June 2006
				EP	1662164	A2	31 May 2006
DE	102004029076	A1	02 February 2006	NONE			
WO	2004028850	A1	08 April 2004	AU	2003281912	A1	19 April 2004
				BR	0306493	A	13 October 2004
				DE	10344106	A1	08 April 2004
				DE	10393110	D2	25 May 2005
				WO	2004028850	A1	08 April 2004
EP	1031769	A1	30 August 2000	AT	247241	T	15 August 2003
				DE	19908602	A1	14 September 2000
				EP	1031769	A1	30 August 2000

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F16H61/04 F16H63/46 F16H63/50 ADD.											
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC											
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F16H											
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen											
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data											
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie*</th> <th>Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile</th> <th>Betr. Anspruch Nr.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td> EP 1 662 164 A2 (DEERE & CO [US]) 31. Mai 2006 (2006-05-31) Abbildungen 1,2 Absätze [0007], [0008], [0015], [0019], [0021] Ansprüche 1,2,14 ----- </td> <td>1-5,9,10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td> DE 10 2004 029076 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Abbildung 1 Absätze [0001], [0005], [0006], [0009], [0016], [0017] ----- -/- </td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.	X	EP 1 662 164 A2 (DEERE & CO [US]) 31. Mai 2006 (2006-05-31) Abbildungen 1,2 Absätze [0007], [0008], [0015], [0019], [0021] Ansprüche 1,2,14 -----	1-5,9,10	X	DE 10 2004 029076 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Abbildung 1 Absätze [0001], [0005], [0006], [0009], [0016], [0017] ----- -/-	1-10
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.									
X	EP 1 662 164 A2 (DEERE & CO [US]) 31. Mai 2006 (2006-05-31) Abbildungen 1,2 Absätze [0007], [0008], [0015], [0019], [0021] Ansprüche 1,2,14 -----	1-5,9,10									
X	DE 10 2004 029076 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Abbildung 1 Absätze [0001], [0005], [0006], [0009], [0016], [0017] ----- -/-	1-10									
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist											
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts									
18. Mai 2020		29/05/2020									
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Werner, Michael									

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2004/028850 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]; STORK HOLGER [DE] ET AL.) 8. April 2004 (2004-04-08) Abbildungen 1-3 Ansprüche 11,12,14,15,16 -----	1,6-10
X	EP 1 031 769 A1 (GETRAG GETRIEBE ZAHNRAD [DE]) 30. August 2000 (2000-08-30) Abbildung 4 Absätze [0023], [0024], [0102], [0103], [0119] - [0125] -----	1,9,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/053669

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1662164 A2	31-05-2006	DE 102004057952 A1	08-06-2006
		EP 1662164 A2	31-05-2006

DE 102004029076 A1	02-02-2006	KEINE	

WO 2004028850 A1	08-04-2004	AU 2003281912 A1	19-04-2004
		BR 0306493 A	13-10-2004
		DE 10344106 A1	08-04-2004
		DE 10393110 D2	25-05-2005
		WO 2004028850 A1	08-04-2004

EP 1031769 A1	30-08-2000	AT 247241 T	15-08-2003
		DE 19908602 A1	14-09-2000
		EP 1031769 A1	30-08-2000
