

(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
14. Mai 2010 (14.05.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/052272 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 61/00 (2006.01) F16H 61/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/064686

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. November 2009 (05.11.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 043 561.9
7. November 2008 (07.11.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE];
88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **NOLZEN, Harry**
[DE/DE]; Loretostr. 45/1, 88069 Tettnang (DE). **EISE-
LE, Markus** [DE/DE]; Schwarzer Brunnen 55, 88048
Friedrichshafen (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (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, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING AN AUTOMATIC POWER SHIFT TRANSMISSION

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES AUTOMATISIERTEN LASTSCHALTGETRIEBES

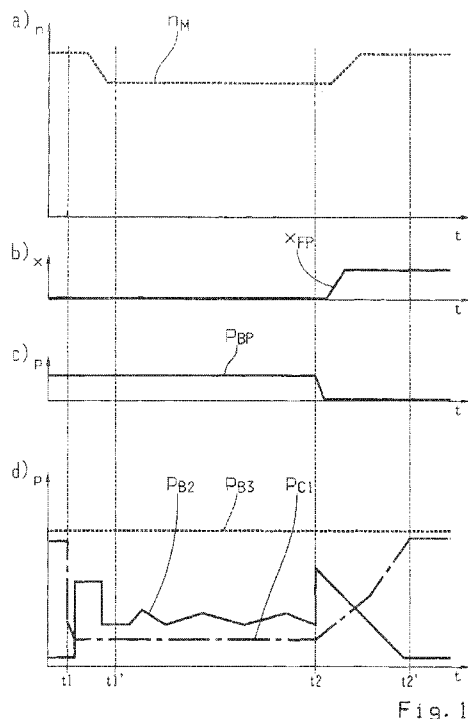


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling an auto-
matic power shift transmission disposed in the drive train of a motor ve-
hicle between a hybrid drive comprising an internal combustion engine
and an electric motor and an axle drive, the input shaft (17) of said trans-
mission being in drive connection with the hybrid drive and the output
shaft of said transmission being in drive connection with the axle drive by
way of a driven shaft, said transmission having a plurality of gears (G1 -
G6, R), each of which capable of being engaged by selectively closing at
least two of a plurality of friction-locking shifting elements (C1, G2, B1,
B2, B3), wherein for purposes of stationary decoupling of the hybrid drive
a first shifting element (C1) disposed on the input side and associated with
the currently engaged gear (G1) is at least partially opened, and for the
purposes of preventing rolling of the motor vehicle a third shifting element
(B2) that is in drive connection with a second shifting element (B3) and
with the output shaft is closed. The second shifting element is disposed on
the output side and is associated with the engaged gear (G1). To support a
driver in stopping and starting a vehicle, the third shifting element (B2) is
closed at the beginning of the stationary decoupling (t1) far enough so that
a braking torque (pB2) established in the shifting element (B2) generates a
braking torque (pB2) that acts on the output shaft (18), said braking torque
being less than a possible maximum braking torque, and being dimension-
ed such that a downhill rolling of the motor vehicle is only partially bra-
ked without activating a vehicle brake, and that the braking torque (pB2)
generated is released at the end of the stationary decoupling (t2) by com-
pletely opening the third shifting element (B2).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/052272 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines automatisierten Lastschaltgetriebes, das im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zwischen einem Hybridantrieb, der einen Verbrennungs- und einen Elektromotor aufweist und einem Achsantrieb angeordnet ist, dessen Eingangswegelle (17) mit dem Hybridantrieb und dessen Ausgangswelle über eine Abtriebswelle mit dem Achsantrieb in Triebverbindung steht, und das mehrere Gänge (G1 - G6, R) aufweist, die jeweils durch das selektive Schließen von mindestens zwei von mehreren reibschlüssig wirksamen Schaltelementen (C1, G2, B1, B2, B3) schaltbar sind, wobei zur Standabkoppelung des Hybridantriebs ein dem momentan eingelegten Gang (G1) zugeordnetes, eingangsseitig angeordnetes erstes Schaltelement (C1) zumindest teilweise geöffnet wird, und zur Rollverhinderung des Kraftfahrzeugs ein mit einem dem eingelegten Gang (G1) zugeordneten, ausgangsseitig angeordneten zweiten Schaltelement (B3) und der Ausgangswelle (18) in Triebverbindung stehendes drittes Schaltelement (B2) geschlossen wird. Zur Unterstützung eines Fahrers bei einem Fahrzeughalt und beim Anfahren ist vorgesehen, dass das dritte Schaltelement (B2) zu Beginn der Standabkoppelung (t1) soweit geschlossen wird, dass durch das in dem Schaltelement (B2) eingestellte Bremsmoment (p_{B2}) ein auf die Ausgangswelle (18) wirksames Bremsmoment (p_{B2}) erzeugt wird, das unterhalb eines möglichen Maximalbremsmomentes liegt und derart bemessen ist, dass ein Bergabrollen des Kraftfahrzeugs ohne die Betätigung einer Fahrzeugbremse nur teilweise gebremst wird, und dass das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) zum Ende der Standabkoppelung (t2) durch das vollständige Öffnen des dritten Schaltelementes (B2) aufgehoben wird.

Verfahren zur Steuerung eines automatisierten Lastschaltgetriebes

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines automatisierten Lastschaltgetriebes, das im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zwischen einem Hybridantrieb, der einen Verbrennungs- und einen Elektromotor aufweist und einem Achsantrieb angeordnet ist, dessen Eingangswelle mit dem Hybridantrieb und dessen Ausgangswelle über eine Abtriebswelle mit dem Achsantrieb in Triebverbindung steht, und das mehrere Gänge aufweist, die jeweils durch das selektive Schließen von mindestens zwei von mehreren reibschlüssig wirksamen Schaltelementen schaltbar sind, wobei zur Standabkoppelung des Hybridantriebs ein dem momentan eingelegten Gang zugeordnetes, eingangsseitig angeordnetes erstes Schaltelement zumindest teilweise geöffnet wird, und zur Rollverhinderung des Kraftfahrzeugs ein mit einem dem eingelegten Gang zugeordneten, ausgangsseitig angeordneten zweiten Schaltelement und der Ausgangswelle in Triebverbindung stehendes drittes Schaltelement geschlossen wird.

Eine allgemein bekannte und weit verbreitete Bauart eines automatisierten Lastschaltgetriebes der vorbezeichneten Art ist der Planetengetriebeautomat, der in einer mehrstufigen Ausführungsform aus mehreren miteinander gekoppelten Planetenradsätzen besteht. Zur Schaltung eines bestimmten Gangs werden jeweils mindestens zwei reibschlüssig wirksame Schaltelemente geschlossen, wodurch ein bestimmtes Bauteil eines Planetenradsatzes über ein eingangsseitig angeordnetes erstes Schaltelement mit der Eingangswelle verbunden und ein anderes Bauteil desselben oder eines anderen Planetenradsatzes über ein ausgangsseitig angeordnetes zweites Schaltelement gegenüber dem Getriebegehäuse arretiert wird. Aus der Kombination des mit der Eingangswelle gekoppelten Bauteils und des gehäuseseitig abgestützten Bauteils ergibt sich der jeweils wirksame Gang, d.h. die Drehrichtung der Aus-

gangswelle sowie die zwischen der Eingangswelle und der Ausgangswelle wirksame Übersetzung des Lastschaltgetriebes.

Die genannten Schaltelemente sind üblicherweise als hydraulisch betätigbare Lamellenkupplungen bzw. Lamellenbremsen ausgebildet, deren Aktuatoren über zugeordnete Magnetsteuerventile angesteuert werden, wobei sich das wirksame Kupplungs- bzw. Bremsmoment jeweils proportional zu dem in dem zugeordneten Stellzylinder eingestellten Betätigungsdruck verhält.

Der Wechsel zwischen einem eingelegten Lastgang und einem einzulegenden Zielgang erfolgt ohne Zugkraftunterbrechung durch ein simultanes Öffnen der dem Lastgang zugeordneten Schaltelemente und das Schließen der dem Zielgang zugeordneten Schaltelemente. Zur Verringerung des Steuerungsaufwands werden der Aufbau der Planetenradsätze, deren Koppelung und die Anordnung der Schaltelemente bevorzugt derart ausgebildet, dass zum Wechsel zwischen zwei benachbarten Gängen jeweils nur ein Schaltelement geöffnet und nur ein Schaltelement geschlossen werden muss.

Ein dem Lastschaltgetriebe antriebstechnisch vorgelagerter hydrodynamischer Drehmomentwandler oder ersatzweise eine vorgeschaltete hydrodynamische Kupplung dient zum einen als Anfahrerelement zur Überbrückung der beim Anfahren auftretenden Drehzahldifferenz zwischen der Antriebswelle des Antriebsmotors und der Eingangswelle des Lastschaltgetriebes sowie als Dämpfungselement zur Abschwächung der während der Schaltvorgänge auftretenden Laststöße.

Ohne weitere Maßnahmen wird bei Fahrzeugstillstand, laufendem Antriebsmotor und eingelegter Vorwärts- oder Rückwärtsfahrstufe (D, R) bei nicht betätigtem Fahrpedal ein relativ hohes Kriechmoment über den Drehmomentwandler von dem Antriebsmotor auf das Lastschaltgetriebe und von dort weiter an den Achsantrieb einer angetriebenen Achse übertragen. Das Kriechmoment

bewirkt bei gelöster Fahrzeugbremse in der Ebene ein Rollen des Kraftfahrzeugs in die durch die eingelegte Fahrstufe vorgegebene Fahrtrichtung und verhindert selbst an geringen Fahrbahnsteigungen ein Zurückrollen des Kraftfahrzeugs, also ein Rollen entgegen der vorgegeben Fahrtrichtung. Aufgrund des vorhandenen Kriechmomentes kann ein Fahrer die Rollgeschwindigkeit, z.B. beim Einparken und Rangieren, auf einfache Weise über eine mehr oder weniger starke Betätigung des Bremspedals regulieren. Ebenfalls kann durch das Kriechmoment das Anfahren, insbesondere in der Phase zwischen dem Loslassen des Bremspedals und der Betätigung des Fahrpedals, wirksam unterstützt werden.

Nachteilig an einem hohen Kriechmoment ist jedoch der dadurch verursachte erhöhte Kraftstoffverbrauch und die damit verbundenen Schadstoffemissionen, was sich besonders ungünstig im Stadtverkehr mit häufigen Ampelstopps auswirkt. Da die Wirkung des zumeist nicht oder nicht in vollem Umfang benötigten Kriechmomentes jeweils mittels der Betriebsbremse kompensiert werden muss, tritt zudem ein erhöhter Verschleiß dieser Betriebsbremse auf. Auf glattem Untergrund, wie bei Schnee- und Eisglätte, kann es durch das Wegbremsen des Kriechmomentes sogar zu einem sicherheitsrelevanten Überbremsen und Blockieren der Räder der nicht-angetriebenen Achsen kommen. Ein weiteres Problem stellt die aufgrund des Kriechmomentes erhöhte Wärmeentwicklung in dem Antriebsmotor und in dem Drehmomentwandler dar, da die Wärme bei Fahrzeugstillstand oder bei geringer Fahrgeschwindigkeit nur unzureichend oder nur mit einem erhöhten Aufwand abgeführt werden kann. Des Weiteren kann sich bei einem hohen Kriechmoment bei Fahrzeugstillstand ein komfortminderndes Standruckeln einstellen. Den Vorteilen eines hohen Kriechmomentes stehen somit einige Nachteile gegenüber.

Aus diesem Grund liegen schon seit längerem Vorschläge zur Reduzierung des Kriechmomentes durch eine so genannte Standabkoppelung des Antriebsmotors vor. Entsprechende Verfahren sehen vor, dass bei Erfüllung

bestimmter Eintrittsbedingungen, wie dem Loslassen des Fahrpedals, der Betätigung des Bremspedals und der Unterschreitung einer Mindestfahrgeschwindigkeit, mindestens eines der dem eingelegten Gang zugeordneten und in dieser Situation üblicherweise vollständig geschlossenen Schaltelemente, wie Schaltkupplungen und Schaltbremsen des Getriebes, zumindest teilweise geöffnet wird. Hierdurch wird das durch das Lastschaltgetriebe übertragene Drehmoment reduziert und demzufolge auch das durch den Drehmomentwandler übertragene und von dem Antriebsmotor aufzubringende Kriechmoment entsprechend abgesenkt. Mit der Erfüllung bestimmter Austrittsbedingungen, mit denen die Standabkoppelung des Antriebsmotors beendet wird, wie dem Loslassen des Bremspedals und der Betätigung des Fahrpedals, wird das zuvor geöffnete Schaltelement wieder geschlossen und damit das Kriechmoment auf einen Normalwert erhöht.

Verfahren und Vorrichtungen zur Steuerung der Standabkoppelung des Antriebsmotors sind auch unter den Begriffen NBS (neutral by standstill, Neutral bei Stillstand), AIS (automatic idle speed), ANS (automatic neutral at standstill = Automatische Neutral-Schaltung) und SBC (stand-by control) bekannt. So wird beispielsweise in der DE 101 12 949 A1 ein Verfahren zur Steuerung der Standabkoppelung eines Antriebsmotors vorgeschlagen, nach dem der Stelldruck bzw. der Öffnungsgrad des geöffneten Schaltelementes und damit die Höhe des Kriechmomentes in Abhängigkeit der Drehrichtung und der Drehzahl der Ausgangswelle des Lastschaltgetriebes geregelt wird. In einem weiteren bekannten Verfahren gemäß der DE 10 2005 027 098 A1 ist vorgesehen, dass das für die Standabkoppelung des Antriebsmotors vorgesehene Schaltelement schon bei einer höheren Fahrgeschwindigkeit geöffnet wird, wenn aufgrund erfüllter Anhaltebedingungen ein bevorstehendes Anhalten des Kraftfahrzeugs erkennbar ist. Weitere bekannte Vorrichtungen und Verfahren zur Steuerung der Standabkoppelung des Antriebsmotors gehen aus und den dort genannten Druckschriften hervor. So wird beispielsweise in der DE 103 47 714 A1 vorgeschlagen, dass die Funktion der Standabkopplung in Abhängigkeit von einer

dynamischen Rad- oder Achslastveränderung des Kraftfahrzeugs gesteuert oder geregelt wird.

Damit ein Kraftfahrzeug bei aktivierter Standabkoppelung des Antriebsmotors an einer Steigung gehalten wird und nicht unkontrolliert zurückrollt, kann als Eintrittsbedingung zur Aktivierung der Standabkoppelung neben dem Fahrzeugstillstand auch eine ausreichende Betätigung der Betriebsbremse, also ein bestimmter Bremsdruck oder eine bestimmte Bremspedalstellung gefordert sein. Dies ist besonders zu Beginn der Standabkoppelung wichtig, da mit dem Öffnen des betreffenden Schaltelementes das Kriechmoment wegfällt oder stark reduziert wird. Ist die von dem Fahrer über das Bremspedal erzeugte Bremswirkung in diesem Moment zu gering, kann das Kraftfahrzeug an einem steilen Berg zurückrollen. Das Zurückrollen des Kraftfahrzeugs kann für den Fahrer besonders überraschend auftreten, da der Zugkraftverlust nicht sofort bei Erreichen des Fahrzeugstillstands, sondern aufgrund des Öffnungsvorgangs des betreffenden Schaltelementes erst mit einer Verzögerung von bis zu 1,5 Sekunden eintritt.

Eine weitere Situation stellt das Anfahren am Berg dar, da der Fahrer hierzu das Bremspedal loslassen und auf das Fahrpedal wechseln muss, wobei das Loslassen des Bremspedals zumeist als Kriterium zur Beendigung der Standabkoppelung verwendet wird. Da das Schließen des zuvor für die Standabkoppelung geöffneten Schaltelementes aber eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt, kann das Kraftfahrzeug in dieser Phase je nach Fahrbahnsteigung und Auslegung der Steuerungsvorrichtung mehr oder weniger weit zurückrollen.

Um ein Zurückrollen des Kraftfahrzeugs zu verhindern, sind verschiedene Vorrichtungen und Verfahren zur Realisierung einer so genannten Berghalte- oder Hillholder-Funktion vorgeschlagen worden. Eine bekannte Möglichkeit zur Realisierung einer Hillholder-Funktion besteht in einem aktiven Bremseneingriff, also in einer aktiven Betätigung der Betriebsbremse. Hierzu wird zum

Beispiel beim Anfahren am Berg der Bremsdruck der Betriebsbremse nach dem Loslassen des Bremspedals zunächst aufrecht erhalten und danach zeitabhängig oder in Abhängigkeit anderer aktueller Betriebsparameter abgebaut. Die Schwierigkeit besteht dabei jedoch in der exakten Koordinierung zwischen der Steuerung des Lastschaltgetriebes und der Betriebsbremse. Wird nämlich der Druck der Betriebsbremse zu lange hoch gehalten, kommt es zu einem unnötigen Bremsenverschleiß, einem erhöhten Kraftstoffverbrauch und einem unkomfortablen Anfahrruck. Wird der Druck der Betriebsbremse dagegen zu gering gehalten, so kommt es dennoch zu einem unerwünschten Zurückrollen des Fahrzeugs. Im Übrigen ist die steuerungstechnische Einbindung einer derartigen Hillholder-Funktion aufgrund anderer mit einem Bremsengriff arbeitenden Funktionen, wie ABS, ASR und ESP, schwierig und aufwendig.

Eine weitere bekannte Möglichkeit zur Realisierung einer Hillholder-Funktion besteht in der Herstellung einer die Ausgangswelle blockierenden Verspannung innerhalb des Lastschaltgetriebes. Hierzu ist es erforderlich, dass zur Standabkoppelung des Antriebsmotors ein dem eingelegten Gang zugeordnetes eingangsseitig angeordnetes Schaltelement zumindest teilweise geöffnet wird. Zur Rollverhinderung des Kraftfahrzeugs wird dann ein mit einem dem eingelegten Gang zugeordneten, ausgangsseitig angeordneten zweiten Schaltelement und der Ausgangswelle in Triebverbindung stehendes drittes Schaltelement geschlossen. Eine entsprechende Steuerungsvorrichtung ist beispielsweise in der EP 0 841 505 A1 beschrieben. In der DE 103 47 714 A1, in der auch weitere Druckschriften über Vorrichtungen und Verfahren zur Steuerung einer derartigen Hillholder-Funktion angegeben sind, wird ein Verfahren vorgeschlagen, gemäß dem die Funktion der Standabkoppelung und/oder des Hillholders in Abhängigkeit von einer dynamischen Rad- oder Achslastveränderung des Kraftfahrzeugs gesteuert oder geregelt wird.

Eine entsprechende Hillholder-Funktion, die ein festes Blockieren der Ausgangswelle des Lastschaltgetriebes vorsieht, ist jedoch im Hinblick auf die

Funktionssicherheit als kritisch zu beurteilen, da diese bei Auftreten einer elektronischen oder hydraulischen Störung nicht mehr zur Verfügung steht. Bei einem Anhalten und Wiederanfahren am Berg könnte das betreffende Kraftfahrzeug somit plötzlich unkontrolliert zurückrollen, da eine zum Halten des Kraftfahrzeugs ausreichende Bremsbetätigung im Normalfall, also bei funktionierendem Hillholder, nicht erforderlich ist und deshalb von einem Fahrer üblicherweise auch nicht vorgenommen wird. Ein mit einer derartigen Hillholder-Funktion versehenes Lastschaltgetriebe müsste daher entweder mit einer redundanten Steuerungsvorrichtung ausgerüstet werden, die entsprechend aufwendig und teuer wäre, oder in eine niedrigere Sicherheitsklasse eingestuft werden, welches eine Verwendung in Kraftfahrzeugen ausschließen würde, die, wie z.B. Omnibusse und Tanklastwagen, für den Transport von Personen oder Gefahrgut vorgesehen sind.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung eines automatisierten Lastschaltgetriebes der eingangs genannten Art anzugeben, mit dem ein Fahrer bei einem Fahrzeughalt und beim Anfahren bei aktivierter Standabkoppelung wirksam unterstützt wird, und das keinen zusätzlichen apparativen Aufwand im Kraftfahrzeug erfordert.

Gemäß den Merkmalen des Hauptanspruchs geht die Erfindung daher aus von einem Verfahren zur Steuerung eines automatisierten Lastschaltgetriebes, das im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zwischen einem Hybridantrieb, der einen Verbrennungs- und einen Elektromotor aufweist und einem Achsantrieb angeordnet ist, dessen Eingangswelle mit dem Hybridantrieb und dessen Ausgangswelle über eine Abtriebswelle mit dem Achsantrieb in Triebverbindung steht, und das mehrere Gänge aufweist, die jeweils durch das selektive Schließen von mindestens zwei von mehreren reibschlüssig wirksamen Schaltelementen schaltbar sind, wobei zur Standabkoppelung des Hybridantriebs ein dem momentan eingelegten Gang zugeordnetes, eingangsseitig angeordnetes erstes Schaltelement zumindest teilweise geöffnet wird, und zur

Rollverhinderung des Kraftfahrzeugs ein mit einem dem eingelegten Gang zugeordneten, ausgangsseitig angeordneten zweiten Schaltelement und der Ausgangswelle in Triebverbindung stehendes drittes Schaltelement geschlossen wird. Außerdem ist gemäß diesem Verfahren vorgesehen, dass das dritte Schaltelement zu Beginn der Standabkoppelung soweit geschlossen wird, dass durch das in dem Schaltelement eingestellte Bremsmoment ein auf die Ausgangswelle wirksames Bremsmoment erzeugt wird, das unterhalb eines möglichen Maximalbremsmomentes liegt und derart bemessen ist, dass ein Bergabrollen des Kraftfahrzeugs ohne die Betätigung einer Fahrzeugbremse nur gebremst, also verzögert wird, und dass das erzeugte Bremsmoment zum Ende der Standabkoppelung durch das vollständige Öffnen des dritten Schaltelementes aufgehoben wird.

Vorteilhafte sowie zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Ansprüche 2 bis 21.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zu Grunde, dass die mit dem vollständigen Schließen des dritten Schaltelementes verbundenen Nachteile vermieden werden können, indem das dritte Schaltelement nur teilweise geschlossen wird. Hierdurch wird durch die Verspannung der betreffenden, ausgangsseitig angeordneten Getriebeteile nur ein begrenztes Bremsmoment erzeugt, das auf die Ausgangswelle wirksam ist und damit ein mögliches Wegrollen des Kraftfahrzeugs bremst und damit verzögert, jedoch nicht verhindert. Aufgrund der zumeist vorhandenen Übersetzung zwischen dem mit dem dritten Schaltelement verbundenen Getriebeteil und der Ausgangswelle sind das in dem dritten Schaltelement eingestellte Bremsmoment und das durch die Verspannung der Getriebeteile auf die Ausgangswelle wirksame Bremsmoment zwar unterschiedlich groß, jedoch proportional zueinander.

Wegen des in dieser Situation begrenzten Bremsmomentes wird der Fahrer bei der Verhinderung eines Wegrollens des Kraftfahrzeugs nur unter-

stützt, jedoch nicht dazu verleitet, auf eine Betätigung der Betriebsbremse zu verzichten. Da es sich bei der erfindungsgemäßen Funktion, die auch als Hillslipper-Funktion bezeichnet werden kann, im Gegensatz zu den bekannten Hillholder-Funktionen nicht um eine Standbremsfunktion handelt, ist ein entsprechend ausgerüstetes Lastschaltgetriebe in eine höhere Sicherheitsklasse eingestuft und kann auch in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden, die für den Transport von Personen oder von Gefahrgut vorgesehen sind. Da aufgrund der Funktionsweise keine Redundanz vorhanden sein muss, ist kein zusätzlicher apparativer Aufwand erforderlich. Die erfindungsgemäße Hillslipper-Funktion ist demzufolge in einem konventionellen Lastschaltgetriebe alleine durch die Installierung einer entsprechenden Steuerungssoftware integrierbar.

In einem relativ einfachen Steuerungsvorgang kann das durch einen entsprechenden Schließgrad des dritten Schaltelementes erzeugte, auf die Ausgangswelle des Lastschaltgetriebes wirksame Bremsmoment auf einen vorab bestimmten Anfangswert eingestellt werden und nachfolgend die Höhe des Bremsmomentes während der Standabkoppelung konstant gehalten werden.

Alternativ dazu ist es jedoch auch möglich, dass das über das dritte Schaltelement erzeugte Bremsmoment zunächst auf den vorab bestimmten Anfangswert eingestellt wird, und dass die Höhe des Bremsmomentes nachfolgend während der Standabkoppelung in Abhängigkeit von mindestens eines während der Standabkoppelung ermittelten aktuellen Betriebsparameters geregelt wird.

Der vorab bestimmte Anfangswert des Bremsmomentes, der durch das Schließen des dritten Schaltelementes zumindest am Beginn der Standabkoppelung eingestellt wird, wird bevorzugt in Abhängigkeit von mindestens einem vor der Standabkoppelung ermittelten äußeren Betriebsparameter festgelegt, der das Wegrollverhalten des Kraftfahrzeugs wesentlich beeinflusst.

Demzufolge wird vorteilhaft vor der Standabkoppelung die aktuelle Fahrzeugmasse oder die aktuelle Zuladung des Kraftfahrzeugs ermittelt, und der Anfangswert des Bremsmomentes in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrzeugmasse oder der aktuellen Zuladung bestimmt. Dies erfolgt bevorzugt derart, dass ein gegenüber einem vorab festgelegten Standardmoment erhöhtes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrzeugmasse eine vorab festgelegte Referenzmasse oder die aktuelle Zuladung eine vorab festgelegte Referenzzuladung überschreitet, und dass ein gegenüber dem Standardmoment verringertes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrzeugmasse die Referenzmasse oder die aktuelle Zuladung die Referenzzuladung unterschreitet.

Zusätzlich oder alternativ dazu kann hierzu auch vor der Standabkoppelung die aktuelle Fahrbahnneigung ermittelt der Anfangswert des Bremsmomentes in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrbahnneigung bestimmt werden. Dies erfolgt bevorzugt derart, dass ein gegenüber dem vorab festgelegten Standardmoment erhöhtes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrbahnneigung eine vorab festgelegte Referenzsteigung überschreitet, und dass ein gegenüber dem Standardmoment verringertes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrbahnneigung die Referenzsteigung unterschreitet. Wird dagegen eine in die gewählte, durch die eingelegte Fahrstufe (D oder R) festgelegte Fahrtrichtung abfallenden Fahrbahnneigung ermittelt, so wird das Schließen des dritten Schaltelementes vorteilhaft unterlassen, da das Kraftfahrzeug nur in die ohnehin gewünschte Fahrtrichtung anrollen kann.

In einer dazu alternativen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist dagegen vorgesehen, dass das über das dritte Schaltelement erzeugte Bremsmoment zunächst auf einen niedrigen Tastwert eingestellt wird,

der so gewählt ist, dass auch bei geringer Fahrbahnneigung ein Anrollen des Kraftfahrzeugs zu erwarten ist. Daraufhin wird die aktuelle Rollrichtung und die aktuelle Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs ermittelt, und nachfolgend das erzeugte Bremsmoment auf einen Anfangswert eingestellt, der in Abhängigkeit von der aktuellen Rollrichtung und der aktuellen Rollgeschwindigkeit bestimmt wird.

Hierzu wird bevorzugt bei einer Ermittlung eines Zurückrollens ($v_R < 0$) ein vorab festgelegtes Standardmoment als Anfangswert des Bremsmomentes bestimmt, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit weitgehend einer vorab festgelegten Referenzrollgeschwindigkeit entspricht ($v_R \approx v_{R_Ref}$), ein gegenüber dem Standardmoment erhöhtes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes bestimmt, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit die Referenzrollgeschwindigkeit überschreitet ($|v_R| > |v_{R_Ref}|$), und ein gegenüber dem Standardmoment verringertes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes bestimmt, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit die Referenzrollgeschwindigkeit unterschreitet ($|v_R| < |v_{R_Ref}|$).

Wird dagegen ein Fahrzeugstillstand ($v_R \approx 0$) oder ein Vorrollen des Kraftfahrzeugs ($v_R > 0$), also ein Rollen in die durch die eingelegte Fahrstufe (D oder R) festgelegte Fahrtrichtung, ermittelt, so wird das erzeugte Bremsmoment bevorzugt durch ein vollständiges Öffnen des dritten Schaltelementes aufgehoben, da ein Abbremsen der Ausgangswelle und damit des Kraftfahrzeugs aufgrund des vorliegenden Fahrzeugstillstands oder eines vorliegenden Anrollens in die gewählte Fahrtrichtung nicht erforderlich bzw. nicht sinnvoll erscheint. Das weitere Halten oder Anfahren des Kraftfahrzeugs kann der Fahrer über eine entsprechende Betätigung des Bremspedals oder des Fahrpedals steuern.

Nachdem durch das teilweise Schließen des dritten Schaltelementes bewirkten Einstellen des Anfangswertes des auf die Ausgangswelle des Last-

schaltgetriebes wirksamen Bremsmomentes wird bevorzugt während der Standabkoppelung die aktuelle Bewegungsrichtung und die aktuelle Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs ermittelt, und die Höhe des Bremsmomentes in Abhängigkeit von der aktuellen Bewegungsrichtung und der aktuellen Rollgeschwindigkeit geregelt.

Hierzu ist bevorzugt vorgesehen, dass bei einer Ermittlung eines Fahrzeugstillstands ($v_R \approx 0$) das erzeugte Bremsmoment durch ein kontinuierliches oder stufenweises Öffnen des dritten Schaltelementes solange reduziert wird, bis eine Rollgeschwindigkeit ungleich Null ($v_R \neq 0$) ermittelt wird.

Bei einer Ermittlung eines Zurückrollens ($v_R < 0$) ist sinnvoll vorgesehen, dass das erzeugte Bremsmoment erhöht wird, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit eine vorab festgelegte Referenzrollgeschwindigkeit überschreitet ($|v_R| > |v_{R_Ref}|$), und dass das erzeugte Bremsmoment verringert wird, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit die Referenzrollgeschwindigkeit unterschreitet ($|v_R| < |v_{R_Ref}|$).

Wird dagegen ein Vorrollen des Kraftfahrzeugs ($v_R > 0$), also ein Rollen in die durch die eingelegte Fahrstufe (D oder R) festgelegte Fahrtrichtung ermittelt, so wird zweckmäßig das erzeugte Bremsmoment durch ein vollständiges Öffnen des dritten Schaltelementes aufgehoben, da das Kraftfahrzeug bereits in die gewählte Fahrtrichtung anrollt und eine Behinderung dieser Anrollbewegung nicht sinnvoll erscheint. Das weitere Anfahren des Kraftfahrzeugs kann der Fahrer über eine entsprechende Betätigung des Bremspedals oder des Fahrpedals steuern.

Bei der Beendigung der Standabkoppelung, die zumeist durch ein entsprechendes Signal beim Loslassen des Bremspedals ausgelöst wird, nimmt die Wirkung der Betriebsbremse relativ schnell ab, wogegen das wirksame Schließen des zur Standabkoppelung zumindest teilweise geöffneten ersten

Schaltelementes ca. 1 Sekunde in Anspruch nimmt. In dieser Zeit kann das Kraftfahrzeug gegebenenfalls zurückrollen. Um dies zu vermeiden wird bei der Beendigung der Standabkoppelung das dritte Schaltelement kurzzeitig weiter soweit geschlossen, dass durch das in dem Schaltelement eingestellte erhöhte Bremsmoment ein auf die Ausgangswelle wirksames Bremsmoment erzeugt wird, das unterhalb eines möglichen Maximalbremsmomentes liegt und derart bemessen ist, dass ein Bergabrollen des Kraftfahrzeug ohne die Betätigung einer Fahrzeugbremse stärker gebremst wird, und das erzeugte Bremsmoment unmittelbar nachfolgend durch ein vollständiges Öffnen des dritten Schaltelementes aufgehoben.

Durch diese kurzzeitige Erhöhung des auf die Ausgangswelle des Lastschaltgetriebes wirksamen Bremsmomentes wird ein Wegrollen des Kraftfahrzeugs, insbesondere ein gefährliches Zurückrollen, beim Betätigungswechsel von dem Bremspedal auf das Fahrpedal auch an einer steileren Steigungs- oder Gefällstrecke stark verzögert, so dass die dabei zurückgelegte Rollstrecke sowie die dabei erreichte Rollgeschwindigkeit klein und somit unkritisch sind.

Die Öffnungsgeschwindigkeit des dritten Schaltelementes ist im Allgemeinen auf die Betriebseigenschaften der Schaltelemente des Lastschaltgetriebes abgestimmt. Weiter ist es jedoch vorteilhaft, wenn die Öffnungsgeschwindigkeit des dritten Schaltelementes zusätzlich in Abhängigkeit von mindestens einem ermittelten aktuellen Betriebsparameter gesteuert wird.

Hierzu kann z.B. vorgesehen sein, dass die aktuelle Stellung eines Leistungsstellgliedes, wie des Fahrpedals, einer Drosselklappe oder eines Mengenteilers einer Einspritzpumpe ermittelt wird, und dass bei einer ermittelten Stellung des Leistungsstellgliedes, die einer gegenüber einer mittleren Leistung erhöhten Leistung entspricht, die Öffnungsgeschwindigkeit des dritten Schaltelementes erhöht wird und bei einer ermittelten Stellung des Leistungsstellgliedes, die einer gegenüber der mittleren Leistung verringerten Leistung ent-

spricht, die Öffnungsgeschwindigkeit des dritten Schaltelementes verringert wird.

Des Weiteren ist es sinnvoll, wenn die aktuelle Bewegungsrichtung und die aktuelle Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs ermittelt wird, und wenn bei einem ermittelten Zurückrollen des Kraftfahrzeugs mit hoher Rollgeschwindigkeit die Öffnungsgeschwindigkeit des dritten Schaltelementes verringert wird und bei einem ermittelten Zurückrollen des Kraftfahrzeugs mit geringer Rollgeschwindigkeit oder bei einem ermittelten Vorrollen des Kraftfahrzeugs die Öffnungsgeschwindigkeit des dritten Schaltelementes erhöht wird. Die Öffnungsgeschwindigkeit des dritten Schaltelementes wird somit optimal an unterschiedliche Betriebsbedingungen angepasst.

Auch bei einem Wechsel der Fahrstufe (D, R) während der aktivierten Standabkoppelung wird das dritte Schaltelement vorteilhaft kurzzeitig weiter soweit geschlossen, dass durch das in dem Schaltelement eingestellte erhöhte Bremsmoment ein auf die Ausgangswelle wirksames Bremsmoment erzeugt wird, das unterhalb eines möglichen Maximalbremsmomentes liegt und derart bemessen ist, dass ein Bergabrollen des Kraftfahrzeugs ohne die Betätigung einer Fahrzeugbremse stärker gebremst wird, und dass das erzeugte Bremsmoment unmittelbar nachfolgend durch ein teilweises Öffnen des dritten Schaltelementes wieder auf den Ausgangswert reduziert. Hierdurch kann, ähnlich wie bei dem vorbeschriebenen Anfahren aus der Standabkoppelung, auch beim Wechsel zwischen Vorwärtsfahrt, also eingelegter Fahrstufe D, und Rückwärtsfahrt, also eingelegter Fahrstufe R, ein unter Umständen erhebliches Wegrollen des Kraftfahrzeugs zuverlässig verhindert werden.

Zur Verdeutlichung der Erfindung ist der Beschreibung eine Zeichnung beigelegt. In diesen zeigt

- Fig. 1 die Funktionsweise einer bevorzugten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines mehrteiligen Diagramms mit den Zeitverläufen von relevanten Sensorsignalen und Steuerungsgrößen,
- Fig. 2 einen schematischen Aufbau eines automatisierten Lastschaltgetriebes zur beispielhaften Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens, und
- Fig. 3 das Schaltschema des Lastschaltgetriebes gemäß Fig. 3.

In Fig. 2 ist der schematische Aufbau eines an sich bekannten Lastschaltgetriebes 1 abgebildet, das vorliegend beispielhaft zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet wird. Das Lastschaltgetriebe 1 ist als Planetengetriebe ausgebildet und weist drei miteinander gekoppelte Planetensätze 2, 7 und 12 auf, die jeweils aus einem Sonnenrad 3, 8, 13, einem Planetenträger 4, 9, 14 und einem Hohlrad 6, 11, 16 bestehen. Auf den Planetenträgern 4, 9, 14 sind jeweils mehrere umfangsseitig verteilt angeordnete Planetenräder 5, 10, 15 drehbar gelagert, die einerseits jeweils mit dem zugeordneten Sonnenrad 3, 8, 13 und andererseits jeweils mit dem zugeordneten Hohlrad 6, 11, 16 in Verzahnungseingriff sind. Die Eingangswelle 17 des Lastschaltgetriebes 1 ist drehfest mit dem Sonnenrad 3 des ersten Planetenradsatzes 2 verbunden. Der Planetenträger 4 des ersten Planetenradsatzes 2 ist drehfest mit dem Hohlrad 11 des zweiten Planetenradsatzes 7 gekoppelt, und der Planetenträger 9 des zweiten Planetenradsatzes 7 ist drehfest mit dem Hohlrad 16 des dritten Planetenradsatzes 12 verbunden. Außerdem ist der Planetenträger 14 des dritten Planetenradsatzes 12 drehfest mit der Ausgangswelle 18 des Lastschaltgetriebes 1 verbunden, die mit einem Achsantrieb einer angetriebenen Fahrzeugachse, wie einem Achsdifferenzial oder einem Verteilergetriebe, in Verbindung steht.

Das Lastschaltgetriebe 1 weist fünf reibschlüssig wirksame Schaltelemente, nämlich zwei Schaltkupplungen C1, C2 und drei Schaltbremsen B1, B2,

B3 auf, die zur Schaltung von drei Fahrstufen, also einer Rückwärtsfahrstufe R, einer Neutralfahrstufe N und einer Vorwärtsfahrstufe D, sowie innerhalb der Vorwärtsfahrstufe D von sechs Vorwärtsgängen G1, G2, G3, G4, G5, G6 und innerhalb der Rückwärtsfahrstufe R eines Rückwärtsgangs R dienen.

Durch das Schließen der ersten Schaltkupplung C1 wird die Eingangswelle 17 mit dem Sonnenrad 8 des zweiten Planetenradsatzes 7 und dem Sonnenrad 13 des dritten Planetenradsatzes 12 verbunden. Mittels der zweiten Schaltkupplung C2 ist die Eingangswelle 17 mit dem Planetenträger 9 des zweiten Planetenradsatzes 7 und dem Hohlrad 16 des dritten Planetenradsatzes 12 verbindbar. Durch das Schließen der ersten Schaltbremse B1 wird das Hohlrad 6 des ersten Planetenradsatzes 2 gegenüber einem Gehäuse 19 festgebremst. Mittels der zweiten Schaltbremse B2 sind der Planetenträger 4 des ersten Planetenradsatzes 2 und das Hohlrad 11 des zweiten Planetenradsatzes 7 gegenüber dem Gehäuse 19 arretierbar. Durch das Schließen der dritten Schaltbremse B3 wird der Planetenträger 9 des zweiten Planetenradsatzes 7 und das Hohlrad 16 des dritten Planetenradsatzes 12 gegenüber dem Gehäuse 19 festgelegt.

Das Schaltschema dieses Lastschaltgetriebes 1 ist in der Tabelle von Fig. 3a angegeben, wobei die bei der eingelegten Fahrstufe R, N, D und dem eingelegten Gang G1 bis G6 bzw. R jeweils geschlossenen Schaltelemente durch ein ausgefülltes Kreissymbol dargestellt sind. Aus dem Aufbau des Lastschaltgetriebes 1 und der Anordnung der Schaltelemente C1, C2, B1, B2, B3 ergibt sich, dass zur Schaltung der Gänge G1 bis G6 und R jeweils nur zwei Schaltelemente geschlossen werden müssen, und dass zum Wechsel zwischen zwei benachbarten Gängen, z.B. bei einer Schaltung von dem ersten Gang G1 in den zweiten Gang G2, jeweils nur ein Schaltelement geöffnet und nur ein Schaltelement geschlossen werden muss.

Eingangsseitig steht das Lastschaltgetriebe 1 mit einem Hybridantrieb 20 in Triebverbindung. Der Hybridantrieb 20 umfasst hier einen Verbrennungsmotor 21 und einen Elektromotor 22, welche einzeln oder gemeinsam als Antriebsmotor betrieben werden können. Zwischen dem Verbrennungsmotor 21 und dem Elektromotor 22 ist eine Kupplung 23 angeordnet, die dann, wenn der Antriebsstrang ausschließlich vom Elektromotor 22 betrieben wird, geöffnet ist.

In dem mehrteiligen Diagramm der Fig. 1 ist anhand der Zeitverläufe einiger Signale die an sich bekannte Standabkoppelung des Antriebsmotors und die während der Standabkoppelung ablaufende erfindungsgemäße Hillslipper-Funktion zur Unterstützung des Fahrers bei einer Verhinderung eines ungewollten Zurückrollens des Kraftfahrzeugs veranschaulicht.

Im oberen Teil a) des Diagramms der Fig. 1 ist der Drehzahlverlauf n_M des Antriebsmotors (Motordrehzahl) dargestellt. In Teil b) des Diagramms ist der Zeitverlauf eines Lastsignals, hier in Form der Fahrpedalstellung x_{FP} , und in Teil c) der zeitlich Verlauf eines Bremssignals, hier in Form des über das Bremspedal erzeugten Bremsdruckes p_{BP} der Betriebsbremse dargestellt. In Teil d) des Diagramms sind beispielhaft die Zeitverläufe der Stelldrücke p_{C1} , p_{B2} , p_{B3} der Schaltelemente C1, B2 und B3 des Lastschaltgetriebes 1 gezeigt.

Bei dem mit Hilfe der Fig.1 zu erläuternden Verfahrensablauf wird zum einen zu Grunde gelegt, dass bei Fahrzeugstillstand oder geringer Rollgeschwindigkeit und eingelegter Vorwärtsfahrstufe D automatisch der erste Gang G1 eingelegt wird, und dass nachfolgend in diesem Gang angefahren wird. Zudem wird davon ausgegangen, dass die Schaltelemente C1, C2, B1, B2, B3 des Lastschaltgetriebes als Lamellenkupplungen ausgebildet sind, die über zugeordnete Stellzylinder hydraulisch betätigbar sind, so dass der jeweilige Stelldruck p_{C1} , p_{C2} , p_{B1} , p_{B2} , p_{B3} ein Maß für den Einrückungsgrad bzw. Ausrückungsgrad des betreffenden Schaltelementes und für die Höhe des erzeugten Kupplungs- bzw. Bremsmomentes bildet.

Die Aktivierung der Standabkoppelung des Antriebsmotors und der erfindungsgemäßen Hillslipper-Funktion beginnt zum Zeitpunkt t_1 , zu dem das Fahrpedal losgelassen ist ($x_{FP} = 0$), das Bremspedal betätigt ist ($p_{BP} > 0$), also das Kraftfahrzeug über die Betriebsbremse gebremst oder gehalten wird, aufgrund der vollständig geschlossenen Schaltelemente C1, B3 der erste Gang G1 eingelegt ist (siehe Drücke p_{C1} und p_{B3}), und die nicht dargestellte Rollgeschwindigkeit v_R des Kraftfahrzeugs einen Wert gleich Null oder nahe Null erreicht.

Ab diesem Zeitpunkt t_1 wird zur Standabkoppelung des Antriebsmotors das eingangsseitig angeordnete Schaltkupplung C1 durch eine Reduzierung des Stelldrucks p_{C1} zumindest teilweise geöffnet und nachfolgend schlupfend betrieben. Hierdurch sinkt das über das Lastschaltgetriebe 1 übertragene Drehmoment ab. Die Motordrehzahl n_M sinkt hier in dem Bereich zwischen dem Zeitpunkt t_1 und t_1' auf die Leerlaufdrehzahl des Antriebsmotors ab.

Zudem wird die ausgangsseitig angeordnete Schaltbremse B2, die über die Elemente des zweiten Planetenradsatzes 7 und des dritten Planetenradsatzes 12 mit der geschlossenen Schaltbremse B3 und der Ausgangswelle 18 in Triebverbindung steht, soweit geschlossen, dass durch das in dem Schaltelement B2 eingestellte Bremsmoment eine Verspannung der beiden Planetenradsätze 7 und 12 hervorgerufen wird, die sich als ein auf die Ausgangswelle 18 wirksames Bremsmoment auswirkt. Dadurch wird das ein Bergabrollen des Kraftfahrzeugs ohne eine Betätigung der Betriebsbremse zwar gebremst bzw. verzögert, jedoch nicht komplett verhindert.

Nach dem Öffnen der Schaltkupplung C1 und dem Schließen der Schaltbremse B2 stellt sich ab dem Zeitpunkt t_1' ein quasi-stationärer Zustand ein, in dem beide Schaltelemente C1 und B2 schlupfend betrieben werden. Dabei wird das zu Anfang über die Höhe des Stelldruckes p_{B2} eingestellte

Bremsmoment vorteilhaft in Abhängigkeit äußerer Betriebsparameter, wie z.B. der zuvor ermittelten Fahrzeugmasse und/oder der zuvor ermittelten Fahrbahnsteigung, bestimmt und nachfolgend in Abhängigkeit ermittelter aktueller Betriebsparameter, wie insbesondere der Höhe der aktuellen Rückrollgeschwindigkeit ($v_R < 0$), geregelt.

Zur vollständigen Vermeidung eines Zurückrollens des Kraftfahrzeugs während der Standabkoppelung muss der Fahrer die Betriebsbremse immer ausreichend betätigen. Er wird hierbei durch die erfindungsgemäße Hillslipper-Funktion zwar optimal unterstützt, jedoch nicht vollständig entlastet. Eine unzureichende Betätigung der Betriebsbremse und ein für den Fahrer überraschend auftretendes Zurückrollen des Kraftfahrzeugs sind damit weitgehend ausgeschlossen.

Mit dem Loslassen des Bremspedals ($p_{BP} = 0$) zum Zeitpunkt t_2 wird die Beendigung der Standabkoppelung eingeleitet. Demzufolge wird das die Standabkoppelung steuernde Schaltelement C1 durch Anheben des Stelldrucks p_{C1} nachfolgend in Abhängigkeit von der Fahrpedalstellung x_{FP} wieder geschlossen. Ebenso nimmt die Motordrehzahl n_M in Abhängigkeit von der Fahrpedalstellung x_{FP} zu.

Zugleich wird zum Zeitpunkt t_2 das die Hillslipper-Funktion steuernde Schaltelement B2 durch Anheben des Stelldrucks p_{B2} kurzzeitig weiter geschlossen, wodurch das auf die Ausgangswelle 18 des Lastschaltgetriebes 1 wirksame Bremsmoment für einen kurzen Zeitraum erhöht wird, um ein stärkeres Zurückrollen aufgrund des losgelassenen Bremspedals ($p_{BP} = 0$) zu verhindern.

Nachfolgend wird die Schaltbremse B2 durch Absenken des Stelldrucks p_{B2} wieder vollständig geöffnet, wobei die Öffnungsgeschwindigkeit, also der Druckgradient $d/dt p_{B2}$, zweckmäßig in Abhängigkeit von der Fahrpedalstellung

x_{FP} sowie der Richtung und Höhe der Rückrollgeschwindigkeit v_R gesteuert wird. Zum Zeitpunkt t_2' sind durch das vollständige Schließen der Schaltkuppelung C1 die Standabkoppelung des Antriebsmotors sowie durch das vollständige Öffnen der Schaltbremse B2 die Hillslipper-Funktion beendet. Anschließend erfolgt ein Anfahrvorgang.

Da ein Anfahren nicht nur vorwärts mit eingelegtem erstem Gang G1, sondern z.B. bei geringer Zuladung und geringer Fahrbahnsteigung auch mit dem zweiten Gang G2 und auch rückwärts mit eingelegtem Rückwärtsgang R möglich ist, sind in der Tabelle der Fig. 3b die für Standabkoppelung und die Hillslipper-Funktion relevanten Schaltelemente C1, C2, B1, B2, B3 für die betreffenden Gänge G1, G2, R angegeben. Dabei ist das für die Steuerung der Standabkoppelung des Antriebsmotors zumindest teilweise geöffnete Schaltelement jeweils durch ein kreuzschraffiertes Kreissymbol, das vollständig geschlossen gehaltene Schaltelement jeweils durch ein vollständig ausgefülltes Kreissymbol und das für die Steuerung der Hillslipper-Funktion teilweise geschlossene Schaltelement durch ein horizontal schraffiertes Kreissymbol markiert. Demnach wird zur Steuerung der Standabkoppelung für ein anschließendes Anfahren im ersten Gang G1 das Schaltelement C1 teilweise geöffnet und das Schaltelement B3 ganz geschlossen. Zur Steuerung der Standabkoppelung für ein anschließendes Anfahren im zweiten Gang G2 wird das Schaltelement C1 teilweise geöffnet und das Schaltelement B2 ganz geschlossen. Dagegen ist zur Steuerung der Standabkoppelung für ein anschließendes Anfahren im Rückwärtsgang R das Schaltelement B1 teilweise geöffnet und das Schaltelement B3 ganz geschlossen. Zur Realisierung der Hillslipper-Funktion werden die jeweiligen weiteren Schaltelemente B2 oder B3 teilweise geschlossen, also schlupfend betrieben.

Die erfindungsgemäße Hillslipper-Funktion stellt demzufolge eine vorteilhafte Unterstützung eines Fahrers beim Verhindern eines unerwünscht starken Zurückrollens eines Kraftfahrzeugs dar und ist in moderne Lastschaltgetriebe

ohne einen zusätzlichen apparativen Aufwand alleine durch die Installation einer entsprechenden Steuerungssoftware integrierbar.

Bezugszeichen

1	Lastschaltgetriebe
2	Erster Planetenradsatz
3	Sonnenrad
4	Planetenträger
5	Planetenrad
6	Hohlrad
7	Zweiter Planetenradsatz
8	Sonnenrad
9	Planetenträger
10	Planetenrad
11	Hohlrad
12	Dritter Planetenradsatz
13	Sonnenrad
14	Planetenträger
15	Planetenrad
16	Hohlrad
17	Eingangswelle
18	Ausgangswelle
19	Gehäuse
20	Hybridantrieb
21	Verbrennungsmotor
22	Elektromotor
23	Kupplung
B1	Schaltelement, Schaltbremse
B2	Schaltelement, Schaltbremse
B3	Schaltelement, Schaltbremse
C1	Schaltelement, Schaltkupplung
C2	Schaltelement, Schaltkupplung

D	Vorwärts-Fahrstufe
G1	Erster Vorwärts-Gang
G2	Zweiter Vorwärts-Gang
G3	Dritter Vorwärts-)Gang
G4	Vierter Vorwärts-Gang
G5	Fünfter Vorwärts-Gang
G6	Sechster Vorwärts-Gang
m_{Fzg}	Fahrzeugmasse
m_{Ref}	Referenzmasse
n	Drehzahl
n_M	Motordrehzahl
p	Druck
p_{BP}	Bremsdruck
p_{B1}	Stelldruck von B1
p_{B2}	Stelldruck von B2
p_{B3}	Stelldruck von B3
p_{C1}	Stelldruck von C1
p_{C2}	Stelldruck von C2
N	Neutral-Fahrstufe
R	Rückwärts-Fahrstufe, Rückwärtsgang
t	Zeit
t1	Zeitpunkt
t1'	Zeitpunkt
t2	Zeitpunkt
t2'	Zeitpunkt
v_R	Rollgeschwindigkeit
v_{R_Ref}	Referenzrollgeschwindigkeit
x	Stellweg
x_{FP}	Fahrpedalstellung

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines automatisierten Lastschaltgetriebes, das im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zwischen einem Hybridantrieb, der einen Verbrennungs- und einen Elektromotor aufweist und einem Achsantrieb angeordnet ist, dessen Eingangswelle (17) mit dem Hybridantrieb und dessen Ausgangswelle (18) über eine Abtriebswelle mit dem Achsantrieb in Triebverbindung steht, und das mehrere Gänge (G1 – G6, R) aufweist, die jeweils durch das selektive Schließen von mindestens zwei von mehreren reibschlüssig wirkenden Schaltelementen (C1, C2, B1, B2, B3) schaltbar sind, wobei zur Standabkoppelung des Hybridantriebs ein dem momentan eingelegten Gang (G1) zugeordnetes, eingangsseitig angeordnetes erstes Schaltelement (C1) zumindest teilweise geöffnet wird, und zur Rollverhinderung des Kraftfahrzeugs ein mit einem dem eingelegten Gang (G1) zugeordneten, ausgangsseitig angeordneten zweiten Schaltelement (B3) und der Ausgangswelle (18) in Triebverbindung stehendes drittes Schaltelement (B2) geschlossen wird, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Schaltelement (B2) zu Beginn der Standabkoppelung (t_1) soweit geschlossen wird, dass durch das in dem Schaltelement (B2) eingestellte Bremsmoment (p_{B2}) ein auf die Ausgangswelle (18) wirksames Bremsmoment (p_{B2}) erzeugt wird, das unterhalb eines möglichen Maximalbremsmomentes liegt und derart bemessen ist, dass ein Bergabrollen des Kraftfahrzeugs ohne die Betätigung einer Fahrzeugbremse nur gebremst wird; und dass das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) zum Ende der Standabkoppelung (t_2) durch das vollständige Öffnen des dritten Schaltelementes (B2) aufgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das über das dritte Schaltelement (B2) erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) auf einen vorab bestimmten Anfangswert eingestellt wird, und dass die Höhe des Bremsmomentes (p_{B2}) während der Standabkoppelung konstant gehalten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das über das dritte Schaltelement (B2) erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) zunächst auf einen vorab bestimmten Anfangswert eingestellt wird, und dass die Höhe des Bremsmomentes (p_{B2}) während der Standabkoppelung in Abhängigkeit von mindestens eines während der Standabkoppelung ermittelten aktuellen Betriebsparameters geregelt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der vorab bestimmte Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) in Abhängigkeit von mindestens eines vor der Standabkoppelung ermittelten äußeren Betriebsparameters festgelegt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass vor der Standabkoppelung die aktuelle Fahrzeugmasse (m_{Fzg}) oder die aktuelle Zuladung des Kraftfahrzeugs ermittelt wird, und dass der Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) in Abhängigkeit der aktuellen Fahrzeugmasse (m_{Fzg}) oder der aktuellen Zuladung bestimmt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein gegenüber einem vorab festgelegten Standardmoment erhöhtes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrzeugmasse (m_{Fzg}) eine vorab festgelegte Referenzmasse (m_{Ref}) oder die aktuelle Zuladung eine vorab festgelegte Referenzzuladung überschreitet, und dass ein gegenüber dem Standardmoment verringertes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrzeugmasse (m_{Fzg}) die Referenzmasse (m_{Ref}) oder die aktuelle Zuladung die Referenzzuladung unterschreitet.

7. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch

g e k e n n z e i c h n e t , dass vor der Standabkoppelung die aktuelle Fahrbahnneigung ermittelt wird, und dass der Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) in Abhängigkeit von der aktuellen Fahrbahnneigung bestimmt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein gegenüber dem vorab festgelegten Standardmoment erhöhtes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrbahnneigung eine vorab festgelegte Referenzsteigung überschreitet, und dass ein gegenüber dem Standardmoment verringertes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) bestimmt wird, wenn die aktuelle Fahrbahnneigung die Referenzsteigung unterschreitet.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass bei einer Ermittlung einer in die gewählte Fahrtrichtung abfallenden Fahrbahnneigung das Schließen des dritten Schaltelementes (B2) unterlassen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass das über das dritte Schaltelement (B2) erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) zunächst auf einen niedrigen Tastwert eingestellt wird, dass daraufhin die aktuelle Rollrichtung und die aktuelle Rollgeschwindigkeit (v_R) des Kraftfahrzeugs ermittelt wird, und dass nachfolgend das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) auf einen Anfangswert eingestellt wird, der in Abhängigkeit von der aktuellen Rollrichtung und der aktuellen Rollgeschwindigkeit (v_R) bestimmt wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass bei einer Ermittlung eines Zurückrollens ($v_R < 0$) ein vorab festgelegtes Standardmoment als Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) bestimmt wird, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit weitgehend einer vorab festgelegten Referenzrollgeschwindigkeit entspricht ($v_R \approx v_{R_Ref}$), ein gegenüber dem Standardmoment erhöhtes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes

(p_{B2}) bestimmt wird, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit die Referenzrollgeschwindigkeit überschreitet ($|v_R| > |v_{R_Ref}|$), und ein gegenüber dem Standardmoment verringertes Bremsmoment als Anfangswert des Bremsmomentes (p_{B2}) bestimmt wird, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit die Referenzrollgeschwindigkeit unterschreitet ($|v_R| < |v_{R_Ref}|$).

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Ermittlung eines Fahrzeugstillstands ($v_R \approx 0$) oder eines Vorrollens des Kraftfahrzeugs ($v_R > 0$) das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) durch ein vollständiges Öffnen des dritten Schaltelementes (B2) aufgehoben wird.

13. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass während der Standabkoppelung die aktuelle Bewegungsrichtung und die aktuelle Rollgeschwindigkeit (v_R) des Kraftfahrzeugs ermittelt wird, und dass die Höhe des Bremsmomentes (p_{B2}) in Abhängigkeit von der aktuellen Bewegungsrichtung und der aktuellen Rollgeschwindigkeit (v_R) geregelt wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Ermittlung eines Fahrzeugstillstands ($v_R \approx 0$) das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) durch ein kontinuierliches oder stufenweises Öffnen des dritten Schaltelementes (B2) solange reduziert wird, bis eine Rollgeschwindigkeit mit einem Wert von ungleich Null ($v_R \neq 0$) ermittelt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Ermittlung eines Zurückrollens ($v_R < 0$) das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) erhöht wird, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit eine vorab festgelegte Referenzrollgeschwindigkeit überschreitet ($|v_R| > |v_{R_Ref}|$), und das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) verringert wird, wenn die aktuelle Rollgeschwindigkeit die Referenzrollgeschwindigkeit unterschreitet ($|v_R| < |v_{R_Ref}|$).

16. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Ermittlung eines Vorrollens ($v_R > 0$) das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) durch ein vollständiges Öffnen des dritten Schaltelementes (B2) aufgehoben wird.

17. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Schaltelement (B2) mit der Beendigung der Standabkoppelung kurzzeitig soweit geschlossen wird, dass durch das in dem Schaltelement (B2) eingestellte erhöhte Bremsmoment (p_{B2}) ein auf die Ausgangswelle (18) wirksames Bremsmoment (p_{B2}) erzeugt wird, das unterhalb eines möglichen Maximalbremsmomentes liegt und derart bemessen ist, dass ein Bergabrollen des Kraftfahrzeug ohne die Betätigung einer Fahrzeugbremse stärker gebremst wird, und dass das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) nachfolgend durch ein vollständiges Öffnen des dritten Schaltelementes (B2) aufgehoben wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein aktueller Betriebsparameter ermittelt wird, und dass die Öffnungsgeschwindigkeit ($d/dt p_{B2}$) des dritten Schaltelementes (B2) in Abhängigkeit des aktuellen Betriebsparameters gesteuert wird.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Stellung eines Leistungsstellgliedes (x_{FP}) ermittelt wird, und dass bei einer ermittelten Stellung des Leistungsstellgliedes (x_{FP}), die einer gegenüber einer mittleren Leistung erhöhten Leistung entspricht, die Öffnungsgeschwindigkeit ($d/dt p_{B2}$) des dritten Schaltelementes (B2) erhöht wird und bei einer ermittelten Stellung des Leistungsstellgliedes (x_{FP}), die einer gegenüber der mittleren Leistung verringerten Leistung entspricht, die Öffnungsgeschwindigkeit ($d/dt p_{B2}$) des dritten Schaltelementes (B2) verringert wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die aktuelle Bewegungsrichtung und die aktuelle Rollgeschwindigkeit (v_R) des Kraftfahrzeugs ermittelt wird, und dass bei einem ermittelten Zurückrollen des Kraftfahrzeugs ($v_R < 0$) mit hoher Rollgeschwindigkeit die Öffnungsgeschwindigkeit ($d/dt p_{B2}$) des dritten Schaltelementes (B2) verringert wird und bei einem ermittelten Zurückrollen des Kraftfahrzeugs ($v_R < 0$) mit geringer Rollgeschwindigkeit oder bei einem ermittelten Vorrollen des Kraftfahrzeugs ($v_R > 0$) die Öffnungsgeschwindigkeit ($d/dt p_{B2}$) des dritten Schaltelementes (B2) erhöht wird.

21. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Wechsel der Fahrstufe (R, D) während der aktivierten Standabkoppelung das dritte Schaltelement (B2) kurzzeitig soweit geschlossen wird, dass durch das in dem Schaltelement (B2) eingestellte erhöhte Bremsmoment (p_{B2}) ein auf die Ausgangswelle (18) wirksames Bremsmoment (p_{B2}) erzeugt wird, welches unterhalb eines möglichen Maximalbremsmomentes liegt und derart bemessen ist, dass ein Bergabrollen des Kraftfahrzeugs ohne die Betätigung einer Fahrzeugbremse stärker gebremst wird, und dass das erzeugte Bremsmoment (p_{B2}) unmittelbar nachfolgend durch ein teilweises Öffnen des dritten Schaltelementes (B2) wieder auf den Ausgangswert reduziert wird.

1/3

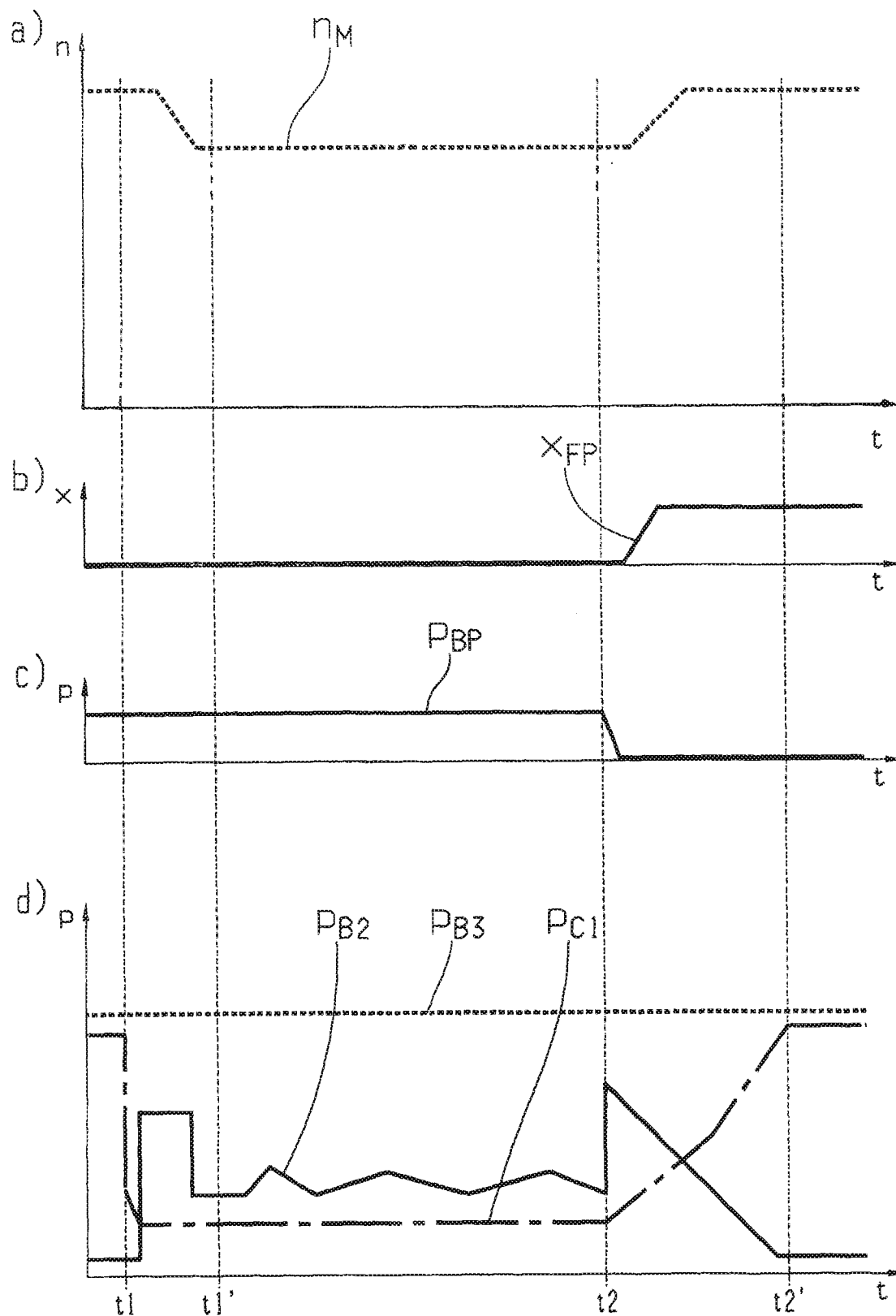


Fig. 1

2/3

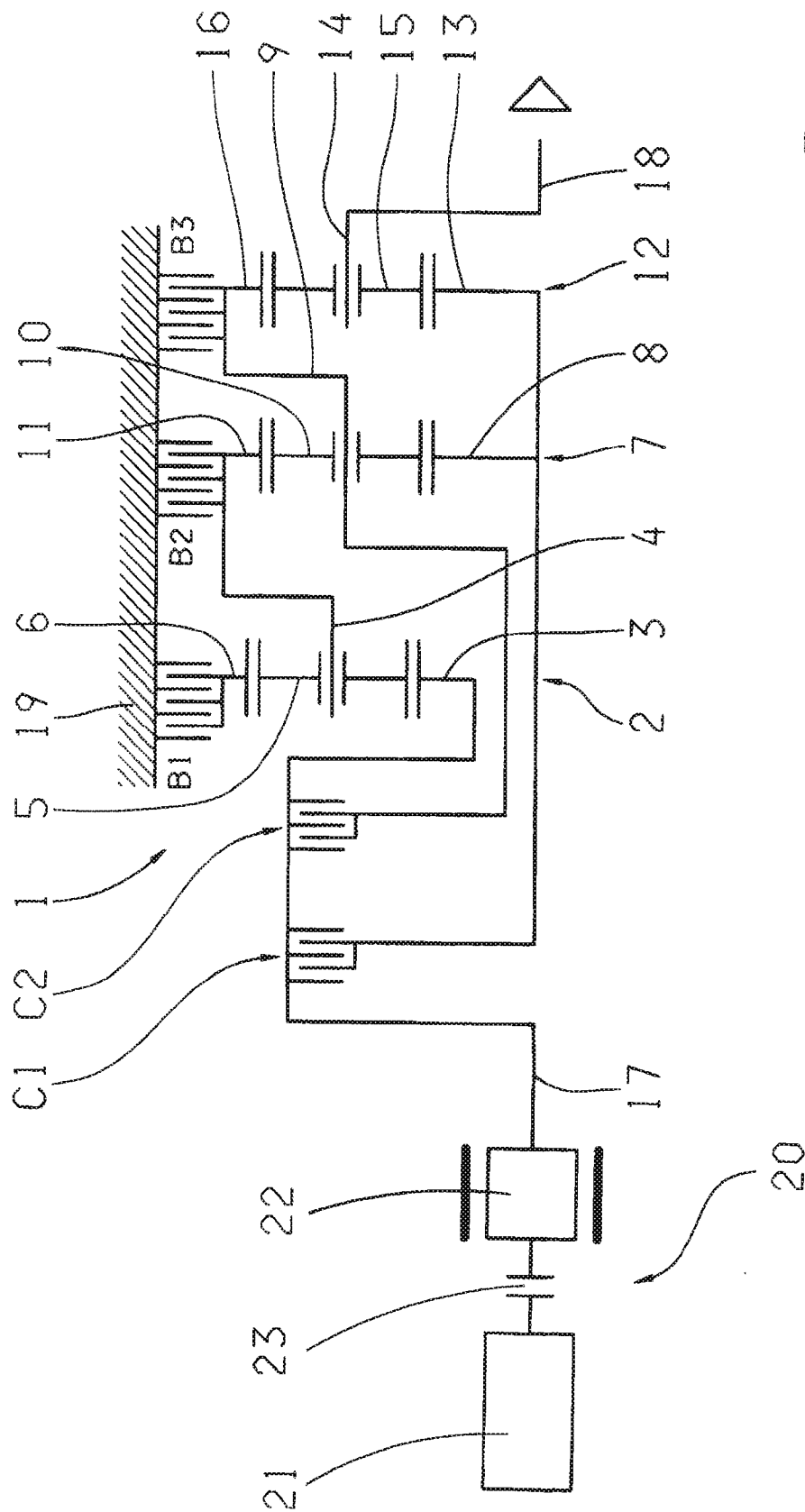


Fig. 2

3/3

Schalt- element Fahr- stufe/Gang	C1	C2	B1	B2	B3
R/R			●		●
N/-					●
D/G1	●				●
D/G2	●			●	
D/G3	●		●		
D/G4	●	●			
D/G5		●	●		
D/G6		●		●	

Fig. 3a

Schalt- element Fahr- stufe/Gang	C1	C2	B1	B2	B3
D/G1	●			⊙	●
D/G2	●			●	⊙
R/R			⊙	⊙	●

Fig. 3b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/064686

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H61/00 F16H61/20

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2004 059262 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 14 June 2006 (2006-06-14) the whole document	1-19
Y	DE 102 39 392 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 11 March 2004 (2004-03-11) the whole document	1-16
Y	DE 198 49 494 C1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 2 March 2000 (2000-03-02) column 1, line 49 - column 2, line 21 column 4, lines 11-54 column 5, lines 23-35	1-19
X,P	EP 1 995 499 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 26 November 2008 (2008-11-26) the whole document	1-21

☐ 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 document 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

25 January 2010

Date of mailing of the international search report

08/02/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daïeff, Bertrand

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/064686

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004059262 A1	14-06-2006	NONE	
DE 10239392 A1	11-03-2004	NONE	
DE 19849494 C1	02-03-2000	NONE	
EP 1995499 A1	26-11-2008	DE 102007023957 A1	27-11-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064686

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H61/00 F16H61/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2004 059262 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 14. Juni 2006 (2006-06-14) das ganze Dokument	1-19
Y	DE 102 39 392 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 11. März 2004 (2004-03-11) das ganze Dokument	1-16
Y	DE 198 49 494 C1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 2. März 2000 (2000-03-02) Spalte 1, Zeile 49 - Spalte 2, Zeile 21 Spalte 4, Zeilen 11-54 Spalte 5, Zeilen 23-35	1-19
X,P	EP 1 995 499 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 26. November 2008 (2008-11-26) das ganze Dokument	1-21



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" älteres Dokument, 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 anderen 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

25. Januar 2010

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/02/2010

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

Daëff, Bertrand

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/064686

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004059262 A1	14-06-2006	KEINE	
DE 10239392 A1	11-03-2004	KEINE	
DE 19849494 C1	02-03-2000	KEINE	
EP 1995499 A1	26-11-2008	DE 102007023957 A1	27-11-2008