

(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
15. November 2012 (15.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152445 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 63/38 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/002028

(22) Internationales Anmeldedatum:
11. Mai 2012 (11.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 101 123.8 11. Mai 2011 (11.05.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **PETZ, Andreas**
[DE/DE]; Schultheißstr. 7d, 85049 Ingolstadt (DE).
BACHSCHNEIDER, Bernd [DE/DE]; Ulmenstr. 5,
85077 Westenhausen (DE). **PASCHEN, Jens** [DE/DE];
Am Grat 2b, 85139 Wettstetten (DE). **SELENSKY, Georg**
[DE/DE]; Lessingstr. 24, 85107 Baar-Ebenhausen (DE).
MERZ, Andrej [DE/DE]; Körnerstr. 15a, 85055
Ingolstadt (DE). **SCHÄFER, Mark** [DE/DE]; Emil-

Nolde-Str. 12, 85092 Kösching (DE). **BIERSACK,**
Andreas [DE/DE]; Herzogring 16, 85283 Wolnzach (DE).

(74) Anwalt: **WOHNERT, Dietmar;** AUDI AG,
Patentabteilung, 85045 Ingolstadt (DE).

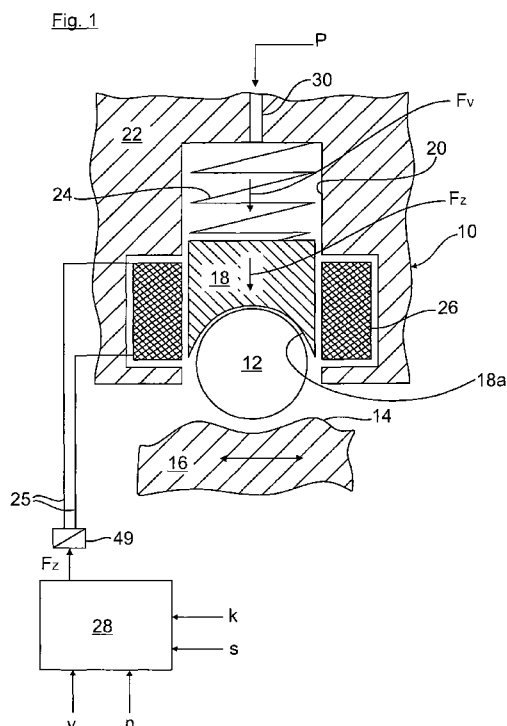
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, 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, QA, RO, RS, RU, RW,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHIFTING DEVICE

(54) Bezeichnung : SCHALTVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a shifting device, in particular for manually shiftable change-speed gearboxes in motor vehicles, comprising at least one latching device in which at least one spring-prestressed latching element guided in a housing cooperates with a complementary gate of a shifting member defining a shifting position. To implement a variable shifting actuation tailored to driving situations, it is proposed that a positive and/or negative additional force (F_z) can be superimposed on the latching device (10) via a hydraulically, electrically and/or mechanically acting device (26, 30, 32).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung, insbesondere für manuell schaltbare Geschwindigkeits-Wechselgetriebe in Kraftfahrzeugen, mit zumindest einer Rastereinrichtung, bei der zumindest ein in einem Gehäuse geführtes, federnd vorgespanntes Rastierelement mit einer komplementären Kulisser eines Schaltglieds zusammenwirkt. Zur Darstellung einer an Fahrsituationen angepassten, veränderlichen Schaltbetätigung wird vorgeschlagen, dass der Rastereinrichtung (10) über eine hydraulisch, elektrisch und/oder mechanisch wirkende Einrichtung (26, 30, 32) eine positive und/oder negative Zusatzkraft (F_z) überlagerbar ist.



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Beschreibung

5

Schaltvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Schaltvorrichtung, insbesondere für manuell schaltbare Geschwindigkeits-Wechselgetriebe in Kraftfahrzeugen, gemäß dem
10 Oberbegriff des Patentanspruches 1 oder Verfahren zur Durchführung einer Schaltbetätigung in einer Schaltvorrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 21.

Derartige Schaltvorrichtungen mit einer oder mehreren Rastiereinrichtungen
15 sind insbesondere bei manuell schaltbaren Geschwindigkeits-Wechselgetrieben (Schaltgetrieben) in Kraftfahrzeugen verwendet und dienen einerseits zur Justierung und Feststellung der die Getriebegänge bestimmenden Schaltelemente (zum Beispiel der Schaltmuffen von Synchronkupplungen) und andererseits zur Beeinflussung des „Schaltgefühls“
20 am Schalthebel beim Ein- und Auslegen der Gänge durch die Bedienungsperson. In gewisser Weise ist die konstruktive Ausbildung der Rastiereinrichtungen ein Kompromiss zwischen einer Gangspringer vermeidenden, harten Auslegung und einer komfortablen Bedienbarkeit der Schaltung. Eine Rastiereinrichtung der gattungsgemäßen Art ist insbesondere
25 innerhalb des Wechselgetriebes, sie kann aber auch außerhalb zum Beispiel im Schalthebelbock des Kraftfahrzeuges, vorgesehen sein.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Schaltvorrichtung oder ein Schaltverfahren der gattungsgemäßen Art vorzuschlagen, die einerseits die erforderliche

Rastierfunktion zuverlässig erfüllt und andererseits zusätzliche Beeinflussungen im Schaltablauf ermöglicht.

5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 oder des Patentanspruches 21 gelöst. Vorteilhafte und besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

10 Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass der Rastiereinrichtung über eine Zusatzeinrichtung, insbesondere eine hydraulisch, elektrisch und/oder mechanisch wirkende Einrichtung eine positive und/oder negative Zusatzkraft überlagerbar ist. Es wird somit eine in der Wirkung veränderliche Rastier-
einrichtung geschaffen, deren Grundeinstellung in an sich bekannter Weise durch Federvorspannung bestimmt ist. Dies hat den Vorteil, dass bei der
15 Montage der Schaltvorrichtung deren Justierbarkeit uneingeschränkt gegeben ist. Zusätzlich wird der Rastiereinrichtung aber eine Funktion überlagert, die zum Beispiel eine „härtere“ Rastierung bis hin zu einer totalen Sperrbarkeit eines Schaltvorganges bestimmt. Unter „negativer“ Zusatzkraft wird
20 verstanden, dass eine bereits härtere Grundeinstellung über die Federvorspannung eingestellt sein könnte und diese dann zur Einstellung einer weicheren bzw. komfortableren Gangschaltung entsprechend verringerbar wäre.

25 Allgemein kann in einem Verfahren zur Durchführung einer Schaltbetätigung in einer Schaltvorrichtung die Vorspannkraft, mit der das Rastierelement gegen die komplementäre Kulisser eines, eine Schaltposition definierenden Schaltglieds gedrückt wird, von einer, von einer Zusatzeinrichtung erzeugten Zusatzkraft überlagert werden. Die Größe der Zusatzkraft kann dabei bevorzugt in Abhängigkeit von Steuerungs- und/oder Betriebsparametern
30 eingestellt werden. Beispielhaft kann die Zusatzkraft in Abhängigkeit eines

Kriteriums oder einer Bedingung oder dergleichen gesteuert werden, wie es nachfolgend noch speziell beschrieben wird. Als Steuerungsparameter/-kriterien können auch Betriebsparameter des Getriebes dienen, zum Beispiel eine Getriebeöltemperatur. Dadurch wird dem Sachverhalt Rechnung
5 getragen, dass zur Vereinheitlichung einer Betätigungskraft des Getriebes eine mit steigender Temperatur eine höhere Zusatzkraft erforderlich ist. Alternativ oder zusätzlich kann als weiterer Betriebsparameter der Fahrstil (sportlich oder komfortabel) erfasst werden. Weiterhin können Betriebsparameter des Kraftfahrzeuges, wie etwa Geschwindigkeit oder Motortemperatur, oder das
10 tatsächliche Alter beziehungsweise die Betriebszeit des Getriebes erfasst werden. Andere mögliche Abhängigkeiten sind beispielhaft Umgebungsbedingungen, wie etwa Außentemperatur, Fahrbahnzustand oder Steigung der Fahrbahn.

15 In einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung kann die Rastiereinrichtung in einer zylindrischen Ausnehmung des Gehäuses axial verschiebbar geführt sein, wobei um die Rastiereinrichtung zumindest eine elektrisch beaufschlagbare, ein Magnetfeld erzeugende Spule vorgesehen ist, die auf die Rastiereinrichtung aus FE-Material eine positive oder negative
20 Zusatzkraft in axialer Richtung ausübt. Damit wird bei einer besonders einfachen Steuerbarkeit der Federvorspannung eine Magnetkraft überlagert, die gegebenenfalls in mehreren Stufen das „Schaltgefühl“ am Schalthebel gezielt verändert oder gegebenenfalls sogar das Einlegen eines Ganges ausschließt.

25 Die Rastiereinrichtung kann dabei in an sich bekannter Weise durch eine Rastkugel und einen diese teilweise aufnehmenden Führungsbolzen gebildet sein, wobei der Führungsbolzen in der Ausnehmung des umgebenden Gehäuses axial verschiebbar geführt und mittels einer in die Ausnehmung
30 eingesetzten Schraubendruckfeder gegen die Kulissee federnd vorgespannt ist.

Die die Magnetkraft erzeugende Spule bzw. elektrische Wicklung kann dann um den Führungsbolzen aus FE Material herum im Gehäuse (zum Beispiel des Wechselgetriebes) angeordnet sein.

- 5 In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung kann die rotations-symmetrische Rastiereinrichtung axial in der zylindrischen Ausnehmung des Gehäuses geführt sein (ähnlich einer hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheit), wobei die Ausnehmung an eine hydraulische Steuereinrichtung angeschlossen ist und über diese mitunter mehr oder minder hohem Druck stehendem
10 Hydraulikmedium beaufschlagbar ist.

- In einer weiteren, alternativen Ausführungsform der Erfindung kann die Rastiereinrichtung in einer Ausnehmung des Gehäuses axial verschiebbar geführt und mittels einer Feder gegen die Kulisse des Schaltglieds
15 vorgespannt sein, wobei einnockenförmiges, im Gehäuse drehbar gelagertes Stellglied vorgesehen ist, das die Vorspannung der Feder mehr oder minder verändert. Über das auf die vorspannende Feder einwirkende Stellglied kann die Federvorspannung erhöht und gegebenenfalls sogar die Feder blockiert werden, so dass die Rastiereinrichtung gänzlich gesperrt ist und einen
20 Schaltvorgang ausschließt. Das Stellglied kann dabei manuell (ohne Sperrfunktion) oder elektrisch und/oder hydraulisch über eine Getriebe-steuerung betätigbar bzw. ansteuerbar sein.

- In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können ferner eine oder mehrere
25 Rastiereinrichtungen mit einer Zusatzkraft beaufschlagt sein, wenn eine sportlichere Haptik im Schalten der Getriebegänge geschaffen werden soll. Das Umschalten kann mittels eines manuell zu betätigenden Schalters oder elektronisch nach einem wählbaren Fahrprogramm eingestellt werden. Eine derartige Auslegung hat den Vorteil, dass im sportlicheren Fahrbetrieb eine
30 größere Sicherheit gegen Gangspringer bei Lastwechseln des Kraftfahrzeuges

gegeben ist, bei einem gleichzeitig „härteren“ Schaltgefühl in den Gangwechseln.

Schließlich kann zumindest eine Rastiereinrichtung der Schaltvorrichtung für
5 zumindest einen definierten Getriebegang so gesteuert sein, dass bei einer gegebenen Fahrsituation des Kraftfahrzeuges durch Generieren einer hohen Zusatzkraft oder einer Sperrfunktion an der Rastiereinrichtung ein Lösen der Rastverbindung beziehungsweise ein unzulässiges Schalten eines Ganges ausgeschlossen ist. Damit kann die Funktion der Rastiereinrichtung so
10 erweitert werden, dass unzulässige, gegebenenfalls Überdrehzahlen in Getriebeelementen verursachende Schaltzustände vermieden sind.

Ein weiterer Erfindungsaspekt beruht auf der Problematik, dass bei derzeitigen Schaltgetrieben unbeabsichtigt oder nicht sinngemäß, das heißt zum Beispiel
15 ohne Betätigung der Kupplung, Gänge ein-/ausgelegt werden können. Bei einer solchen nicht sinngemäßen Schaltbetätigung besteht die Gefahr einer Beschädigung beziehungsweise eines erhöhten Verschleißes an den Schaltbetätigungen, Zahnradstufen, Synchronisationsmechanismen (Kurzverzahnungen, Synchronringe, Synchronbeläge, Schiebemuffen, etc.).

20

Vor diesem Hintergrund ist es von Vorteil, wenn der Schaltvorrichtung eine Blockiereinrichtung zugeordnet ist, mit der eine Plausibilitätsprüfung durchführbar ist. Bei dieser Plausibilitätsprüfung kann geprüft werden, ob eine Schaltbetätigung des Schaltgliedes sinngemäß oder nicht sinngemäß ist. Die
25 Blockiereinrichtung kann bei einer festgestellten Plausibilität eine Schaltbetätigung freigeben, während bei einer festgestellten Nichtplausibilität eine Schaltbetätigung blockierbar ist. Besonders bevorzugt kann bei einer festgestellten Nichtplausibilität von der vorerwähnten Zusatzeinrichtung eine maximal hohe Zusatzkraft generiert werden, mit der die Rastiereinrichtung
30 vollständig blockiert ist.

Die Schalteinrichtung kann zur Durchführung der Plausibilitätsprüfung eine Auswerteeinheit aufweisen, in der erfasste Eingangsparameter bewertet und diese einer Plausibilitätsprüfung unterzogen werden. Wird zum Beispiel ein Schalten ohne oder nur mit teilweiser Kupplungstrennung oder etwa ein Gangauslegen unter Fahrzeugzugkraft erfasst, so kann die Auswerteeinheit eine nicht sinngemäße Schaltbetätigung (das heißt eine Nichtplausibilität) feststellen. Auf dieser Grundlage kann die Auswerteeinheit ein Blockadesignal erzeugen, wodurch die oben erwähnte maximale Zusatzkraft erzeugt werden kann.

10

Die Schaltvorrichtung kann derart ausgelegt sein, dass in einem Grundzustand, das heißt im normalen Fahrbetrieb, die Rastiereinrichtung permanent freigegeben ist. Eine Blockade der Rastiereinrichtung erfolgt daher nur bei Feststellung einer nicht Nichtplausibilität, das heißt bei Feststellung einer nicht sinngemäßen Schaltbetätigung.

15

Alternativ dazu kann die oben erwähnte Verfahrensweise auch umgekehrt werden: In diesem Fall ist in einem Grundzustand die Rasteinrichtung nicht freigegeben, sondern vielmehr permanent blockiert. Eine Freigabe der Rastiereinrichtung erfolgt hierbei nur bei Feststellung einer Plausibilität (das heißt einer sinngemäßen Schaltbetätigung). Auf diese Weise ist ein zuverlässiger Schutz von manuellen Schaltgetrieben gegen nicht sinngemäßen Schaltbetätigungen und somit ein Schutz vor Beschädigung und Verschleiß erzielt.

25

Ein weiterer Erfindungsaspekt beruht auf der Problematik, dass bei derzeitigen Schaltgetrieben auf Grund von Fertigungs-, Bauteil- und Montagetoleranzen unterschiedlich große Schaltkräfte selbst bei ansonsten baugleichen Getrieben auftreten können. Bei baugleichen Getrieben eines Fahrzeugtypes kann somit die Schalthaptik variieren. Entsprechend ist bei den herkömmlichen Schalt-

30

getrieben die Herstellung speziell eines manuell schaltbaren Getriebes mit ideal konstanter und reproduzierbarer Schalthaptik nicht möglich. Ein Abdriften der Schalthaptik durch ungünstige Bauteil- und Toleranzstreuung in ungewünschte Bereiche kann im ungünstigen Fall Kundenbeanstandungen nach sich ziehen.

Vor diesem Hintergrund kann der Schaltvorrichtung eine Kalibriereinrichtung zugeordnet sein. Mit Hilfe dieser Kalibriereinrichtung kann eine zur Schaltbetätigung erforderliche Ist-Schaltkraft erfasst und mit einer Soll-Schaltkraft verglichen werden. Zum Angleichen der Ist-Schaltkraft an die Soll-Schaltkraft kann auf der Grundlage dieses Ist-/ Sollwertvergleiches die Zusatzkraft als Stellgröße ermittelt werden, mit der die Zusatzeinrichtung angesteuert werden kann. Messtechnisch betrachtet wird somit ein Regelkreis bereitgestellt, mit dessen Hilfe eine Ist-Schaltkraft bei der Schaltbetätigung des Getriebes der Soll-Schaltkraft angeglichen wird.

Auf diese Weise können die Ist-Schaltkräfte baugleicher Getriebe eines Fahrzeugtypes in einfacher Weise harmonisiert werden, was einer Serienstreuung entgegenwirkt.

Bevorzugt kann die als Stellgröße ermittelte Zusatzkraft in der Schaltvorrichtung dauerhaft hinterlegt oder gespeichert werden. Die Einstellung der Stellgröße kann somit lediglich einmalig werksseitig erfolgen. Bevorzugt kann das Kalibrierverfahren dabei in verschiedenen Prozessschritten in der Wertschöpfungskette angewendet werden, etwa nach der Montage des ZSB-Getriebesystems oder nach der Montage des kompletten Fahrzeuges, wodurch ein zusätzlicher Ausgleich sämtlicher Toleranzen in der fahrzeugseitigen Schaltbetätigung, wie zum Beispiel Schalthebel, Schaltgestänge, erfolgen kann.

Zusätzlich oder alternativ zu einer solchen werksseitigen Kalibriermaßnahme kann das Kalibrierverfahren auch im Rahmen eines Werkstattbesuches zu regelmäßigen Service-Intervallen durchgeführt werden. Auf diese Weise können Einlaufeffekte oder eine Bauteilalterung kompensiert werden, die sich im Laufe des Fahrzeugbetriebes ergeben.

Bevorzugt kann für jeden Gang ein eigener Kalibriervorgang durchgeführt werden. In diesem Fall ist für jeden Gang eine Soll-Schaltkraft vorgesehen und wird die jeweils erfasste Ist-Schaltkraft an die gangspezifische Soll-Schaltkraft angeglichen.

Die Kalbriereinrichtung kann eine Kraftmesseinheit zur Erfassung der Ist-Schaltkraft aufweisen. Die Kraftmesseinheit ist besonders bevorzugt werksseitig oder werkstattseitig montierbar/demontierbar, wodurch eine Ein- und oder Nachstellung der Schaltkraft ermöglicht ist. Die Kraftmesseinheit kann von jeglicher geeigneter Bauart sein. Bevorzugt können die Schaltkraft-Istwerte der jeweiligen Gänge am Eingang der Schaltbetätigung in das Getriebe erfasst werden.

Die als Stellgröße ermittelte Zusatzkraft kann als ein Offset-Wert der jeweiligen Schaltung hinterlegt werden und bei ausgeführter Schaltung die variable Rastiereinrichtung beaufschlagen.

Bei einem Verfahren zur Durchführung einer Schaltbetätigung in einer Schaltvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehend beschriebenen Art, bei der ein Rastierelement mit einer Vorspannkraft (FV) gegen eine komplementäre Kulisser eines, eine Schaltposition definierenden Schaltglieds gedrückt wird, wird die von der Rastiereinrichtung erzeugte Vorspannkraft von einer, von einer Zusatzeinrichtung erzeugten Zusatzkraft überlagert.

Die Größe bzw. der Betrag der Zusatzkraft kann in Abhängigkeit von Steuerungs- und/oder Betriebsparametern eingestellt werden.

Als Steuerungsparameter/-kriterien können Betriebsparameter des Getriebes
5 oder eines Motors dienen, insbesondere eine Getriebeöltemperatur oder eine Motortemperatur.

Als Betriebsparameter kann ein gewünschter oder eine erkannter Fahrstil (sportlich oder komfortabel) herangezogen werden.

10

Als Betriebsparameter kann die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs das tatsächliche Alter des Getriebes bzw. der Schaltvorrichtung beziehungsweise die Betriebszeit Getriebes oder der Schaltvorrichtung herangezogen werden.

15 In der Schaltvorrichtung kann eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt werden, bei der die Plausibilität einer Schaltbetätigung des Schaltglieds überprüft wird.

Bei Feststellung einer Plausibilität kann eine Schaltbetätigung freigegeben werden, und bei Feststellung einer Nichtplausibilität kann eine
20 Schaltbetätigung blockiert werden.

Bei einer festgestellten Nichtplausibilität kann eine hohe Zusatzkraft generiert werden, um die Rastereinrichtung zu blockiert.

25 In einem Kalibriervorgang kann eine Ist-Schaltkraft an eine Soll-Schaltkraft angeglichen werden. Insbesondere kann die bei der Schaltbetätigung auftretende Ist-Schaltkraft mit der Soll-Schaltkraft verglichen werden und auf der Grundlage dieses Vergleichs die Zusatzkraft als Stellgröße ermittelt werden, mit der die Zusatzeinrichtung angesteuert wird.

30

Die als Stellgröße ermittelte Zusatzkraft kann in der Schaltvorrichtung gespeichert werden.

Die vorstehend erläuterten und/oder in den Unteransprüchen wiedergegebenen vorteilhaften Aus- und/oder Weiterbildungen der Erfindung können – außer zum Beispiel in den Fällen eindeutiger Abhängigkeiten oder unvereinbarer Alternativen – einzeln oder aber in beliebiger Kombination miteinander zur Anwendung kommen.

Die Erfindung und ihre vorteilhaften Aus- und Weiterbildungen sowie deren Vorteile werden nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Rastiereinrichtung in einem Gehäuse eines Wechselgetriebes für ein Kraftfahrzeug, deren mit einer komplementären Kulisse eines Schaltglieds zusammenwirkende Rastkugel durch eine Schraubendruckfeder vorgespannt ist und mit einer elektrisch oder hydraulisch bewirkten Zusatzkraft beaufschlagbar ist;

Fig. 2 die Rastiereinrichtung gemäß Fig. 1, bei der die auf die Rastkugel wirkende Zusatzkraft über ein nockenförmiges Stellglied gesteuert ist;

Fig. 3 ein Blockschaltdiagramm einer Steuerungseinrichtung zur Ansteuerung der in der Fig. 1 gezeigten Rastiereinrichtung; und

Fig. 4 in einer Ansicht entsprechend der Fig. 1 eine Rastiereinrichtung mit zugeordneter Kalibriereinrichtung.

In der Fig. 1 ist grob schematisch eine Rastiereinrichtung 10 für ein Geschwindigkeits-Wechselgetriebe bzw. ein Schaltgetriebe für Kraftfahrzeuge dargestellt, die sich im Wesentlichen aus einer federnd vorgespannten Rastkugel 12 und einer komplementären Kulisse 14 eines Schaltglieds 16 zusammensetzt.

Die Rastkugel 12 ist in einem rotationssymmetrischen Führungsbolzen 18 in einer sphärischen Ausnehmung 18a desselben gelagert, während der Führungsbolzen 18 in einer zylindrischen Ausnehmung 20 des Gehäuses 22 des Wechselgetriebes axial verschiebbar geführt ist.

Eine in der Ausnehmung 20 angeordnete Schraubendruckfeder 24 (im Folgenden als Feder bezeichnet) spannt den Führungsbolzen 18 über eine Rastkugel 12 mit einer Vorspannkraft F_V nach unten gegen die Kulisse 14 des Schaltglieds 16, so dass diese in der gezeichneten Position in horizontaler Richtung justiert ist.

Das nur angedeutete Schaltglied 16 kann zum Beispiel eine im Gehäuse 22 verschiebbar geführte Schaltschiene sein, mittels der aus einer Neutralposition (gemäß Zeichnung) heraus entsprechend dem eingezeichneten Doppelpfeil alternierend in zwei Gangstufen des Wechselgetriebes geschaltet werden kann. Die Schaltschiene 16 wird durch eine nicht weiter dargestellte Schaltvorrichtung betätigt, die sich zum Beispiel aus einem Schalthebel und einem mit dem Schaltglied 16 gekoppelten Gestänge (nicht dargestellt) zusammensetzt.

Die unter anderem durch die Rastierfunktion am Schalthebel manuell aufzubringende, die Verstellung des Schaltglieds 16 bewirkende Schaltkraft F_S (nur in der Fig. 4 gezeigt) bestimmt sich in der Grundeinstellung aus der Vorspannkraft F_V der Feder 24, die zum Beispiel so ausgelegt sein kann, dass eine relativ komfortable, leichtgängige Schaltbetätigung gegeben ist. Beim

Schalten einer Gangstufe weicht die Rastkugel 12 mit dem Führungsbolzen 18 entgegen der Vorspannkraft F_V zurück, um dann in eine angrenzende (nicht dargestellte) Vertiefung der Kulissee 14 einzurasten.

- 5 Um den Führungsbolzen 18 aus FE-Material ist in dem Gehäuse 22 eine elektrische Spule 26 bzw. Wicklung angeordnet, die bei entsprechender, elektrischer Ansteuerung ein induktives Magnetfeld erzeugt, das als Zusatzkraft F_Z nach unten die Vorspannung F_V des Führungsbolzens 18 mit der Rastkugel 12 erhöht. Die Stärke des Magnetfeldes kann gegebenenfalls
10 über die angelegte Spulenspannung gezielt gesteuert sein.

Durch diese Zusatzkraft F_Z erhöht sich das zu überwindende Moment an dem Schaltglied 16 bzw. an der Rastiereinrichtung 10 beim Schalten der Getriebegänge, wobei die erhöhte Schaltkraft einerseits Gangspringer vermeiden hilft (den eingelegten Gang zuverlässig hält) und andererseits eine
15 „härtere“ Schaltbetätigung sportlicher Auslegung bewirkt.

Die Ansteuerung der elektrischen Spule 26 kann über ein elektronisches Steuergerät 28 und/oder einen manuell zu betätigenden Schalter erfolgen. Über einen einfachen Schalter 28 kann die Bedienungsperson des Kraft-
20 fahrzeuges willkürlich wählen, ob eine komfortablere (k) oder eine sportlichere (s) Schaltbetätigung gefahren werden soll. Es kann aber auch über ein im Steuergerät 28 abgelegtes Fahrprogramm automatisch (zum Beispiel durch Beschleunigungssignale) ermittelt werden, welche Zusatzkraft dem Fahrstil entsprechend zweckmäßig ist.

25

Im Falle der Verwendung eines elektronischen Steuergerätes 28 kann ferner zum Beispiel durch Drehzahl- und Geschwindigkeits-Vergleiche v , n des Kraftfahrzeuges bzw. des Wechselgetriebes und durch Schaltsignale k , s analysiert werden, ob eine Schaltbetätigung in einen der zu schaltenden
30 Gangstufen Überdrehzahlen im Wechselgetriebe bewirken würde. In diesem

Fall kann durch entsprechende Ansteuerung der elektrischen Spule 26 des betreffenden Schaltglieds 16 eine so hohe Zusatzkraft eingesteuert werden, dass eine Schaltbetätigung praktisch verhindert ist bzw. die in die Kulisse 14 eingerastete Rastkugel 12 das Schaltglied 16 in der gezeichneten
5 Neutralposition festhält.

Abweichend zu der vorbeschriebenen Konstruktion kann die auf den Führungsbolzen 18 und die Rastkugel 12 ausgeübte Zusatzkraft F_z auch hydraulisch erzeugt werden.

10

Dazu ist die in dem Gehäuse 22 vorgesehene Ausnehmung 20 mit einem Kanal 30 versehen, über den die als Kolben-Zylinder-Einheit ausgeführte Rastiereinrichtung 10 mit Hydraulikdruck p aus einem nicht dargestellten Hydrauliksystem des Kraftfahrzeuges beaufschlagbar ist. Das Hydrauliksystem
15 kann in an sich bekannter Weise eine Druckerzeugungseinrichtung bzw. eine Pumpe und ein Steuerventil aufweisen, das zum Beispiel über das elektronische Steuergerät 28 oder manuell wie vorstehend beschrieben betätigbar ist.

20 Die Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der die auf die Rastiereinrichtung 10 ausgeübte Zusatzkraft F_z mechanisch über ein nockenförmiges Stellglied 32 bewirkt wird.

Das Stellglied 32 ist in dem Gehäuse 22 des Wechselgetriebes drehbar
25 gelagert und kann über eine Stelleinrichtung (nicht dargestellt) zum Beispiel in Form eines Hebel-Seilzug-Systems manuell verstellt werden, wobei es in der gezeichneten Stellung über eine Anlaufscheibe 34 mit seiner Nockenspitze 32a die auf den Führungsbolzen 18 und die Rastkugel 12 wirkende Feder 24 zusätzlich komprimiert und damit eine erhöhte Federvorspannung erzeugt. In

der Grundstellung am Nockengrundkreis hingegen ist die Normalvorspannung durch die Feder 24 bestimmt (analog zu Fig. 1).

Die Betätigung des Stellgliedes 32 kann wiederum wie vorbeschrieben
5 bewerkstelligt werden, um durch die Veränderung der Rastierfunktion bzw. der aufzubringenden Schaltkraft eine komfortablere oder sportlichere Schaltbetätigung zu schaffen.

Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt.

10

Die Auslegung der aufzubringenden Zusatzkraft könnte zum Beispiel auch negativ sein, um dadurch in Umkehrung des beschriebenen Prinzips die aufzubringende Schaltkraft an einem Schalthebel von einer „härteren“ Grundeinstellung (sportlich) in eine komfortablere, „weichere“ Einstellung zu
15 verändern.

20

Ferner könnte die beschriebene Rastiereinrichtung 10 auch außerhalb des Gehäuses des Wechselgetriebes, zum Beispiel in einer den Schalthebel der Schaltbetätigung aufnehmenden Lagerbock, angeordnet sein und mit einem
eine Kulissee aufweisenden Schaltglied zusammenwirken.

Die alternativen Einrichtungen 26, 30, 32 zur Erzeugung und Aufprägung der Zusatzkraft F_z werden im Folgenden auch als Zusatzeinrichtungen bezeichnet.

25

Die Größe bzw. der Betrag der Zusatzkraft F_z , welche von der jeweiligen Zusatzeinrichtung 26, 30, 32 erzeugt und der Vorspannkraft F_v überlagert wird, kann auch in Abhängigkeit von einer Bedingung und/oder von einem Parameter eingestellt werden. Bei den Parametern kann es sich um Betriebsparameter eines Motors eines zugehörigen Kraftfahrzeugs (beide nicht
30 dargestellt) oder des Getriebes handeln, insbesondere eine Motortemperatur

oder eine Getriebetemperatur. So kann beispielsweise der Betrag der Zusatzkraft F_z mit steigender Temperatur (und damit sinkender Viskosität des Getriebeöls) anwachsen, um eine Vereinheitlichung des Schaltgefühls zu erreichen. Als Betriebsparameter kann auch das Alter oder die Betriebsdauer des Getriebes herangezogen werden. So kann die Zusatzkraft F_z mit steigendem Alter oder steigender Betriebsdauer (dadurch sinkende mechanische Widerstände) gesteigert werden, um wiederum das Schaltgefühl über die Lebensdauer zu vergleichmäßigen. Auch kann als Steuerungsparameter der Fahrstil des Fahrers herangezogen werden. Je sportlicher der Fahrstil, umso größer die Zusatzkraft F_z und umso komfortbetonter der Fahrstil umso geringer die Zusatzkraft F_z . Als weitere Parameter sind die Fahrzeuggeschwindigkeit (mit steigender Geschwindigkeit steigt auch die Zusatzkraft F_z), der Fahrbahnzustand und die Steigung der Fahrbahn (je schlechter der Fahrbahnzustand und/oder steiler bergauf die Fahrbahn umso geringer die Zusatzkraft F_z) möglich.

In der Fig. 3 ist in vergrößerter Darstellung ein Blockschaltdiagramm eines elektronischen Steuergerätes 28 für eine in der Fig. 1 gezeigte Rastiereinrichtung 10 dargestellt. Das Steuergerät 28 ist, wie auch in der Fig. 1 gezeigt, über Signalleitungen 25 mit der nicht dargestellten Rastiereinrichtung 10 in Signalverbindung. Mit Hilfe des in der Fig. 3 gezeigten Steuergerätes 28 kann eine sinngemäße Gang-Schaltung beziehungsweise eine nicht sinngemäße Gang-Schaltung festgestellt werden. Bei Feststellung einer nicht sinngemäßen Schaltbetätigung wird die Rastiereinrichtung 10 mit Hilfe einer Blockiereinrichtung 31 blockiert. Die Blockiereinrichtung 31 weist eine Erfassungseinheit 33 auf, die mit Sensorelementen 35, 36 in Signalverbindung ist. Mit dem Sensorelement 35 kann das Schalten ohne oder nur mit teilweiser Kupplungstrennung erfasst werden. Mit dem Sensorelement 36 kann dagegen ein Gangauslegen unter Fahrzeugzugkraft oder dergleichen erfasst werden.

Die Erfassungseinheit 33 ist wiederum mit einer Auswerteeinheit 39 in Signalverbindung, in der die von den Sensorelementen 35, 36 weitergeleiteten Signale zum Beispiel tabellarisch oder mit Hilfe eines Algorithmus ausgewertet werden. Auf dieser Grundlage erzeugt die Auswerteeinheit 39 ein
5 Blockadesignal S_B oder ein Freigabesignal S_F . Bei Generierung eines Freigabesignales S_F ermittelt die signaltechnisch nachgeschaltete Steuereinheit 40 auf der Grundlage von beliebig erfassten Eingangsparametern (in der Fig. 3 beispielhaft die bereits anhand der Fig. 1 erläuterten Schaltsignale k , s , v , n) die Größe einer Zusatzkraft F_Z als Stellgröße. Die als Stellgröße
10 ermittelte Zusatzkraft F_Z wird über einen Signalwandler 41 als elektrische Signale zur Rastiereinrichtung 10 geleitet.

Wird dagegen in der Auswerteeinheit 39 die Nichtplausibilität der Schaltbetätigung festgestellt (das heißt eine nicht sinngemäße Schaltung), so leitet die
15 Auswerteeinheit 39 ein Blockadesignal S_B an die Steuereinheit 28 weiter. In diesem Fall wird unabhängig von den Eingangsparametern k , s , n , v von der Steuereinheit 40 eine maximale Zusatzkraft $F_{Z, \max}$ erzeugt und die Rastiereinrichtung 10 mit damit korrelierenden elektrischen Signalen beaufschlagt. In diesem Fall wird die von der Rastiereinrichtung 10 erzeugte
20 Vorspannkraft F_V daher von einer derart großen Zusatzkraft $F_{Z, \max}$ überlagert, dass eine Schaltbetätigung blockiert wird.

In der in der Fig. 3 gezeigten Ausführungsvariante ist die Rastiereinrichtung 10 in einem Grundzustand zunächst permanent freigegeben. Erst bei Erfassung
25 einer nicht sinngemäßen Schaltbetätigung, das heißt bei Feststellung einer Nichtplausibilität, erfolgt die Blockade der Rastiereinrichtung 10. Alternativ dazu kann jedoch auch die Rastiereinrichtung 10 in einem Grundzustand permanent blockiert sein. In diesem Fall wird erst bei Feststellung der Plausibilität, das heißt bei Feststellung einer sinngemäßen Schaltbetätigung,
30 die Rastiereinrichtung 10 freigegeben.

In der Fig. 4 ist in einer Ansicht entsprechend der Fig. 1 eine weitere Ausführungsvariante der Schaltvorrichtung dargestellt. Der in der Fig. 4 gezeigten Schaltvorrichtung ist zusätzlich eine Kalibriereinrichtung 45 zugeordnet, mit der die Schaltkräfte F_S baugleicher Getriebe desselben Fahrzeugtypes harmonisiert werden können. Die Kalibriereinrichtung 45 arbeitet gemäß der Fig. 4 als ein Regelungskreis, bei dem eine Kraftmesseinheit 47 eine Ist-Schaltkraft $F_{S, \text{ist}}$ erfasst. Im Steuergerät 28 wird die erfasste Ist-Schaltkraft $F_{S, \text{ist}}$ mit einer Soll-Schaltkraft F_{soll} verglichen. Auf der Grundlage dieses Ist-/Sollwertvergleiches generiert das Steuergerät 28 als Stellgröße eine Zusatzkraft F_Z . Diese wird über einen Signalwandler 49 in damit korrelierende elektrische Signale umgewandelt, mit denen die elektrische Spule 26 beaufschlagt wird.

Die beim Kalibriervorgang ermittelte Stellgröße wird in dem Steuergerät 28 als ein Offset-Wert gespeichert. Der Kalibriervorgang erfolgt bevorzugt werksseitig. Nach Durchführung des Kalibriervorganges kann zumindest die Kraftmesseinheit 47 vom Getriebe demontiert werden. Gegebenenfalls kann zum Ausgleich von Einlaufeffekten oder aufgrund von Bauteilalterung im Laufe des Fahrzeugbetriebes in regelmäßigen Serviceintervallen bei Werkstattbesuchen die Kraftmesseinheit 47 wieder kurzfristig montiert werden, um einen erneuten Kalibriervorgang durchzuführen.

Ansprüche

5

1. Schaltvorrichtung, insbesondere für manuell schaltbare Geschwindigkeits-Wechselgetriebe in Kraftfahrzeugen, mit zumindest einer Rastiereinrichtung (10), bei der zumindest ein in einem Gehäuse (22) geführtes, über ein Federelement (24) federnd vorgespanntes Rastierelement (12) mit einer komplementären Kulisse (14) eines eine Schaltposition definierenden Schaltglieds (16) zusammenwirkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rastiereinrichtung (10) über eine Zusatzeinrichtung, insbesondere eine hydraulisch, elektrisch und/oder mechanisch wirkende Einrichtung (26, 30, 32), eine positive und/oder negative Zusatzkraft (F_Z) überlagerbar ist.

10

15

2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastiereinrichtung (10) in einer Ausnehmung (20) des Gehäuses (22) axial verschiebbar geführt ist, und/oder dass um die Rastiereinrichtung (10) zumindest eine elektrisch beaufschlagbare, ein Magnetfeld erzeugende Spule (26) vorgesehen ist, die auf die Rastiereinrichtung (10) aus FE-Material eine positive oder negative Zusatzkraft (F_Z) in axialer Richtung ausübt.

20

3. Schaltvorrichtung nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastiereinrichtung (10) durch eine Rastkugel (12) und einen diese teilweise aufnehmenden Führungsbolzen (18) gebildet ist, wobei der Führungsbolzen (18) in der Ausnehmung (20) axial verschiebbar geführt und mittels einer in die Ausnehmung (20)

25

eingesetzten Schraubendruckfeder (24) gegen die Kulisse (14) des Schaltglieds (16) federnd vorgespannt ist.

4. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spule (26) um den Führungsbolzen (18) aus FE-Material herum im Gehäuse (22) angeordnet ist.
5. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastiereinrichtung (10) axial in der Ausnehmung (20) des Gehäuses (22) geführt ist, und/oder dass die Ausnehmung (20) an eine hydraulische Steuereinrichtung angeschlossen ist und über diese mit unter mehr oder minder hohem Druck stehendem Hydraulikmedium beaufschlagbar ist.
6. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rastiereinrichtung (10) in einer Ausnehmung (20) des Gehäuses (22) axial verschiebbar geführt ist und mittels des Federelements (24) gegen die Kulisse (14) des Schaltglieds (16) vorgespannt ist, und/oder dass ein nockenförmiges, im Gehäuse (22) drehbar gelagertes Stellglied (32) vorgesehen ist, das die Vorspannung der Feder (24) mehr oder minder verändert.
7. Schaltvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stellglied (32) manuell oder elektrisch und/oder hydraulisch über eine Getriebesteuerung (28) betätigbar bzw. ansteuerbar ist.
8. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine oder mehrere Rastiereinrichtungen (10) mit einer Zusatzkraft (F_z) beaufschlagt sind, wenn eine sportlichere Haptik im

Schalten von Getriebegängen des Kraftfahrzeuges geschaffen werden soll.

9. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Rastiereinrichtung (10) für
5 zumindest einen definierten Getriebegang so gesteuert ist, dass bei einer kritischen Fahrsituation des Kraftfahrzeuges durch Generieren einer hohen Zusatzkraft (F_z) an der Rastiereinrichtung (10) ein Lösen der Rastverbindung bzw. ein unzulässiges Schalten eines Ganges
10 ausgeschlossen ist.
10. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaltvorrichtung eine Blockiereinrichtung (31) zugeordnet ist, mit der eine Plausibilitätsprüfung durchführbar ist, bei
15 der die Plausibilität einer Schaltbetätigung des Schaltglieds (16) überprüfbar ist.
11. Schaltvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blockiereinrichtung (31) bei einer festgestellten Plausibilität eine
20 Schaltbetätigung freigibt, und bei einer festgestellten Nichtplausibilität eine Schaltbetätigung blockiert.
12. Schaltvorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer festgestellten Nichtplausibilität eine hohe Zusatzkraft ($F_{z,max}$) generierbar ist, mit der die Rastiereinrichtung (10) blockiert ist.
25
13. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 10, 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Blockiereinrichtung (31) zur Plausibilitätsprüfung eine Auswertereinheit (39) aufweist, in der erfasste Eingangsparameter der Plausibilitätsprüfung unterzogen werden.
30

14. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Grundzustand die Rastiereinrichtung (10) permanent freigegeben ist, und dass eine Blockade der Rastiereinrichtung (10) nur bei Feststellung einer Nichtplausibilität erfolgt.

5

15. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass in einem Grundzustand die Rastiereinrichtung (10) permanent blockiert ist, und dass eine Freigabe der Rastiereinrichtung (10) nur bei Feststellung einer Plausibilität erfolgt.

10

16. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaltvorrichtung eine Kalibriereinrichtung (45) zugeordnet ist, mit der und dass eine Ist-Schaltkraft ($F_{S, \text{ist}}$) an eine Soll-Schaltkraft ($F_{S, \text{soll}}$) angleichbar ist, und dass die bei der Schaltbetätigung auftretende Ist-Schaltkraft ($F_{S, \text{ist}}$) mit der Soll-Schaltkraft ($F_{S, \text{soll}}$) vergleichbar ist und auf der Grundlage dieses Ist-/Sollwertvergleiches die Zusatzkraft (F_Z) als Stellgröße ermittelbar ist, mit der die Zusatzeinrichtung ansteuerbar ist.

15

- 20 17. Schaltvorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die als Stellgröße ermittelte Zusatzkraft (F_Z) in der Schaltvorrichtung speicherbar ist.

18. Schaltvorrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass für jeden Gang eine Soll-Schaltkraft ($F_{S, \text{soll}}$) vorgesehen ist, und dass der Kalibriervorgang für jeden Gang durchführbar ist.

25

19. Schaltvorrichtung nach Anspruch 16, 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kalibriereinrichtung (45) eine Kraftmesseinheit (47) zur Erfassung der Ist-Schaltkraft ($F_{S, \text{ist}}$) aufweist.

30

20. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kalibriereinrichtung (45), insbesondere die Kraftmesseinheit, zur Ein- oder Nachstellung der Schaltkraft (F_S) werksseitig oder werkstattseitig montierbar/demontierbar ist.

5

21. Verfahren zur Durchführung einer Schaltbetätigung in einer Schaltvorrichtung, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der ein Rastierelement (12) mit einer Vorspannkraft (F_V) gegen eine komplementäre Kulisse (14) eines, eine Schaltposition definierenden Schaltglieds (16) gedrückt wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die von der Rastiereinrichtung (10) erzeugte Vorspannkraft (F_V) von einer, von einer Zusatzeinrichtung (26, 30, 32) erzeugten Zusatzkraft (F_Z) überlagert wird.

10

15 22. Verfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Größe der Zusatzkraft (F_Z) in Abhängigkeit von Steuerungs- und/oder Betriebsparametern eingestellt wird.

23. Verfahren nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Steuerungsparameter/-kriterien Betriebsparameter des Getriebes dienen, insbesondere eine Getriebeöltemperatur.

20

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Betriebsparameter der Fahrstil (sportlich oder komfortabel) erfasst wird.

25

25. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass Betriebsparameter des Kraftfahrzeuges, wie etwa Geschwindigkeit oder Motortemperatur, oder das tatsächliche Alter beziehungsweise die Betriebszeit des Getriebes erfasst werden.

30

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 21 bis 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Schaltvorrichtung eine Plausibilitätsprüfung durchgeführt wird, bei der die Plausibilität einer Schaltbetätigung des Schaltglieds (16) überprüft wird.
27. Schaltvorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei Feststellung einer Plausibilität eine Schaltbetätigung freigegeben wird, und bei Feststellung einer Nichtplausibilität eine Schaltbetätigung blockiert wird.
28. Schaltvorrichtung nach Anspruch 26 oder 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei einer festgestellten Nichtplausibilität eine hohe Zusatzkraft ($F_{z, \max}$) generiert wird, mit der die Rastereinrichtung (10) blockiert ist.
29. Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Schaltvorrichtung in einem Kalibriervorgang eine Ist-Schaltkraft ($F_{s, \text{ist}}$) an eine Soll-Schaltkraft ($F_{s, \text{soll}}$) angeglichen wird, und dass insbesondere die bei der Schaltbetätigung auftretende Ist-Schaltkraft ($F_{s, \text{ist}}$) mit der Soll-Schaltkraft ($F_{s, \text{soll}}$) verglichen wird und auf der Grundlage dieses Ist-/Sollwertvergleiches die Zusatzkraft (F_z) als Stellgröße ermittelt wird, mit der die Zusatzeinrichtung angesteuert wird.
30. Schaltvorrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die als Stellgröße ermittelte Zusatzkraft (F_z) in der Schaltvorrichtung gespeichert wird.

1 / 4

Fig. 1

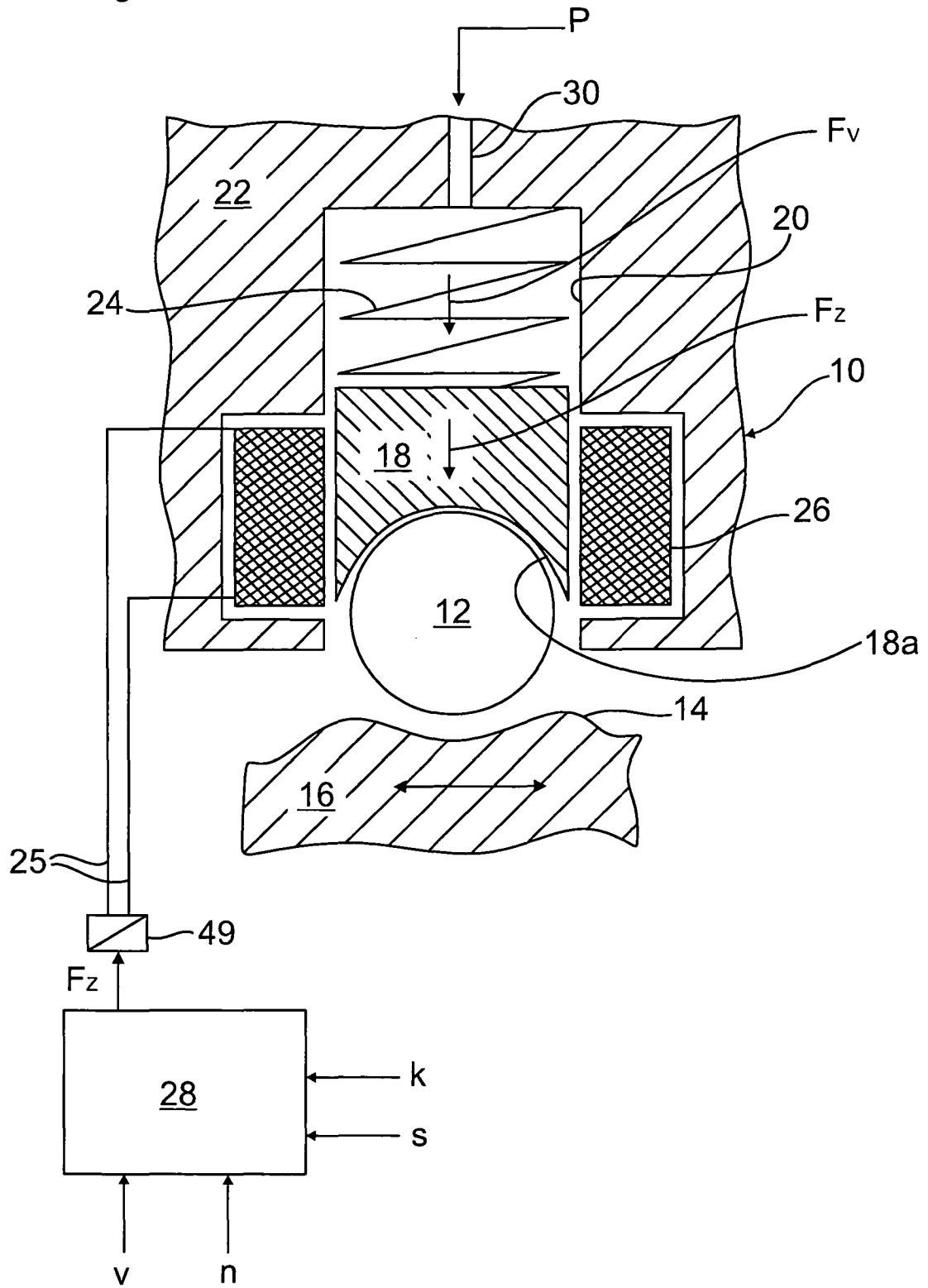
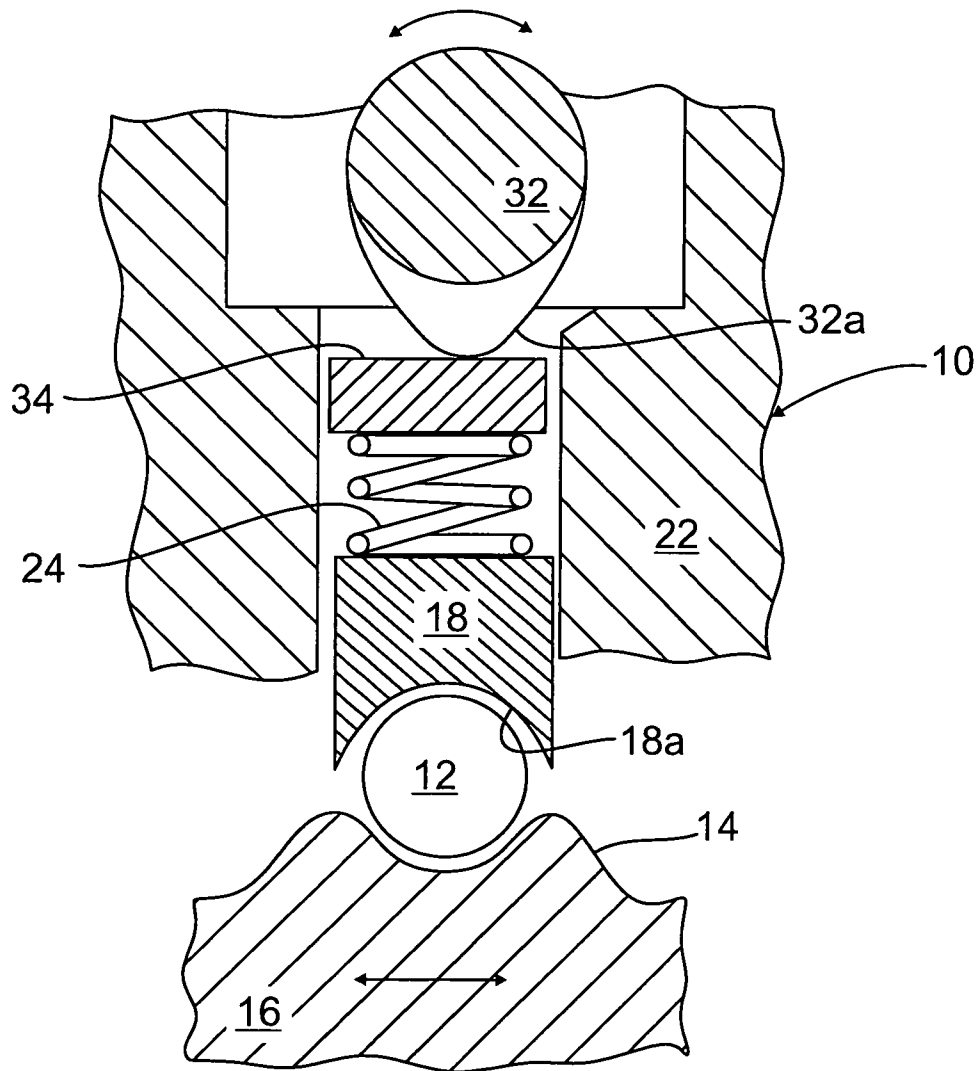


Fig. 2



3 / 4

Fig. 3

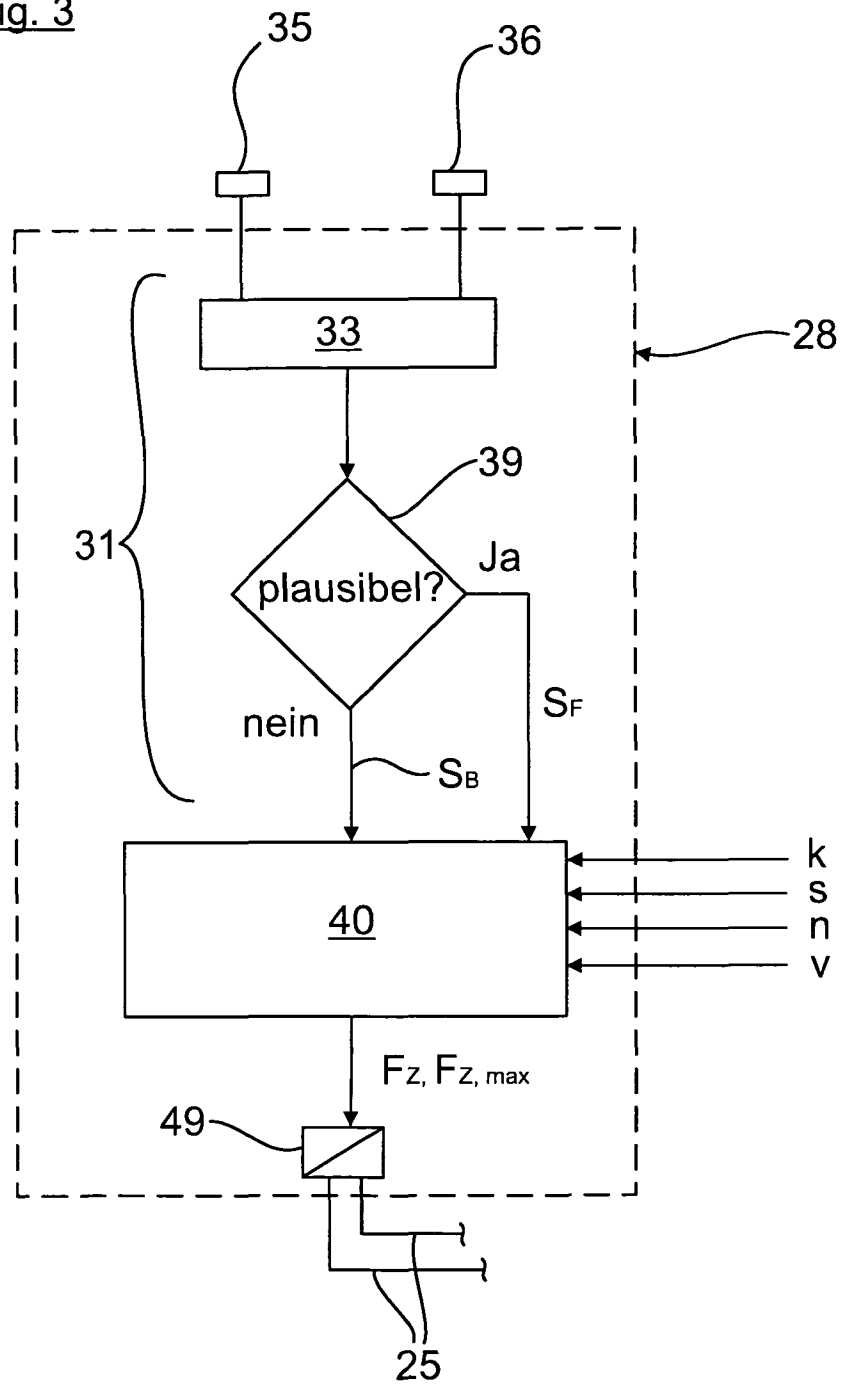
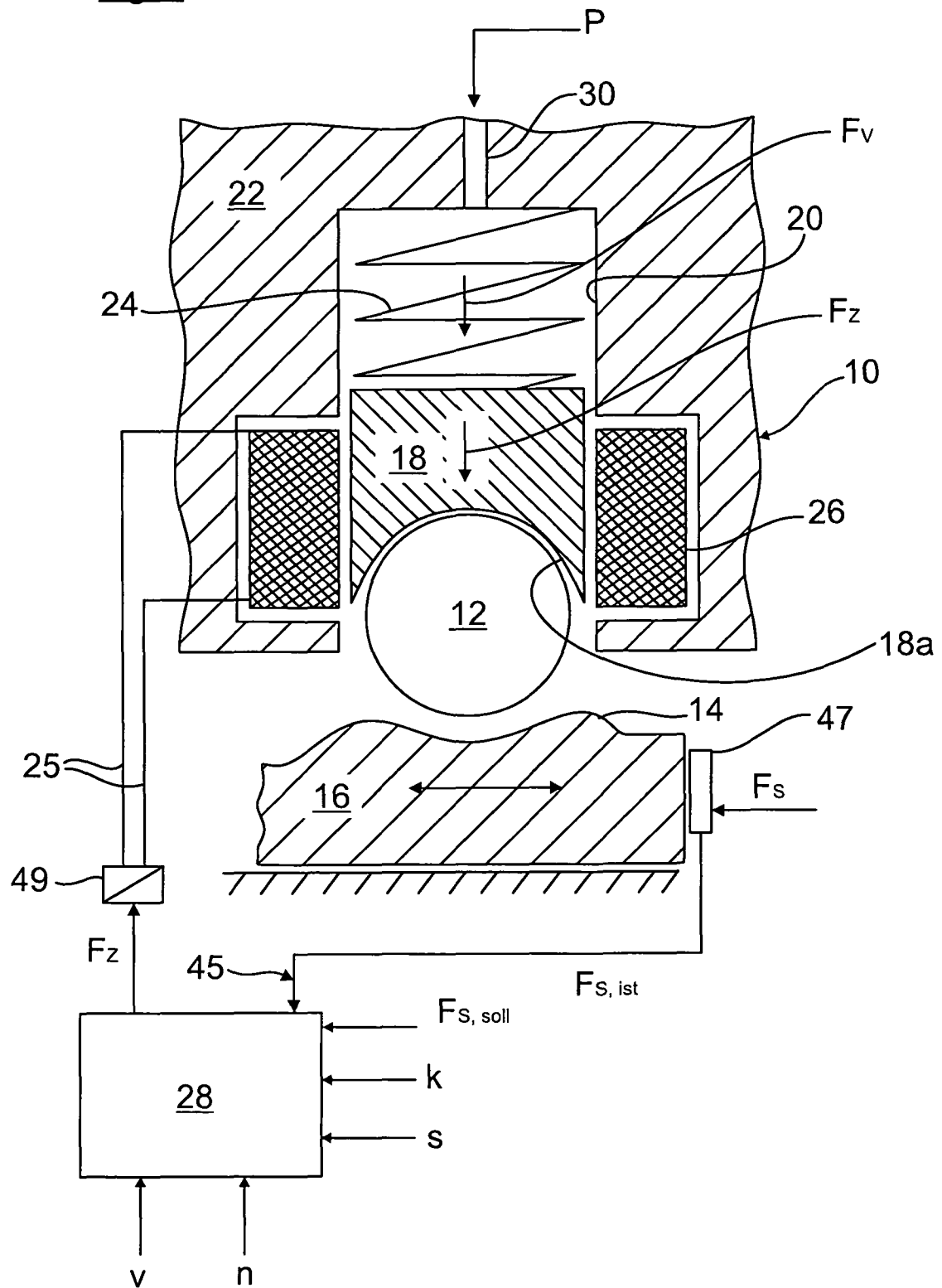


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/002028

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16H63/38
 ADD.

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	GB 1 031 847 A (BELTOMATIC PATENTVERWERTUNGS A) 2 June 1966 (1966-06-02)	1-6,9, 21,22
A	page 1, line 80 - line 85; figure 2 page 2, line 54 - line 84 -----	8,10-20, 23-30
X	JP H06 84064 U (-) 2 December 1994 (1994-12-02)	1-15, 21-28
A	paragraphs [0013], [0024] - paragraph [0028]; figures 1-3 -----	16-20
A	JP 2006 090405 A (HONDA MOTOR CO LTD) 6 April 2006 (2006-04-06) figures 2b,5b -----	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 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

13 July 2012

Date of mailing of the international search report

20/07/2012

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

Huber, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/002028

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 1031847	A	02-06-1966	NONE	

JP H0684064	U	02-12-1994	-----	
JP 2006090405	A	06-04-2006	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H63/38
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

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 031 847 A (BELTOMATIC PATENTVERWERTUNGS A) 2. Juni 1966 (1966-06-02)	1-6,9, 21,22
A	Seite 1, Zeile 80 - Zeile 85; Abbildung 2 Seite 2, Zeile 54 - Zeile 84 -----	8,10-20, 23-30
X	JP H06 84064 U (-) 2. Dezember 1994 (1994-12-02)	1-15, 21-28
A	Absätze [0013], [0024] - Absatz [0028]; Abbildungen 1-3 -----	16-20
A	JP 2006 090405 A (HONDA MOTOR CO LTD) 6. April 2006 (2006-04-06) Abbildungen 2b,5b -----	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" 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

13. Juli 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/07/2012

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

Huber, Florian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/002028

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1031847	A	02-06-1966	KEINE
JP H0684064	U	02-12-1994	-----
JP 2006090405	A	06-04-2006	KEINE
