

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. November 2005 (10.11.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/105508 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 26/02**,
31/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/000835

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Mai 2005 (04.05.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 022 222.3 4. Mai 2004 (04.05.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH**
[DE/DE]; Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DREWS, Frank**
[DE/DE]; Schumacher Ring 218, 90552 Röthenbach

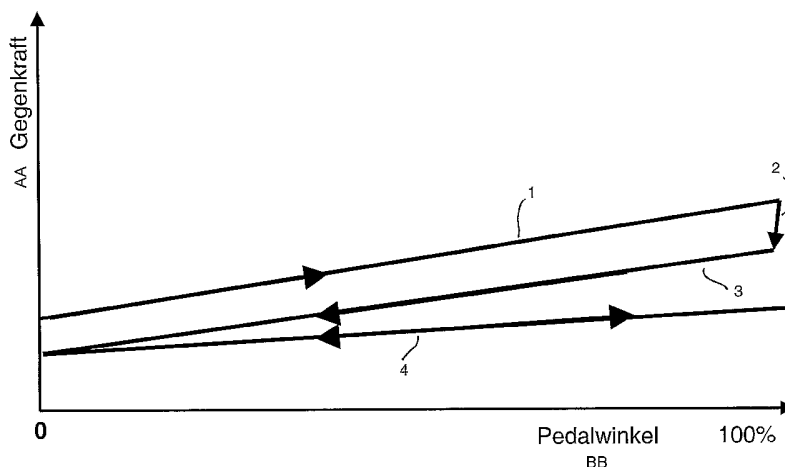
an der Pegnitz (DE). **ALBERTER, Günther** [DE/DE];
Nording 122, 90409 Nürnberg (DE). **WIESER, Hermann**
[DE/DE]; Steinäckerweg 1, 91189 Rohr (DE). **LAUFER,**
Herbert [DE/DE]; Neusels 10, 91322 Gräfenberg (DE).
HABEL, Peter [DE/DE]; Pirckheimer Strasse 39, 90408
Nürnberg (DE). **GEBHART, Bernd** [DE/DE]; Fürther
Strasse 38, 90556 Senkendorf (DE). **WEBER, Robert**
[DE/DE]; Bayreutherstrasse 13 d, 91301 Forchheim (DE).
OED, Harald [DE/DE]; Klausener Winkel 16, 90482
Nürnberg (DE). **PIRNER, Hermann** [DE/DE]; Hacken 8,
82278 Illschwang (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA,
MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM,
PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR GENERATING A PEDAL CHARACTERISTIC

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR REALISIERUNG EINER PEDALKENNLINIE



AA... COUNTERACTING FORCE
BB... PEDAL ANGLE

(57) Abstract: The invention relates to a method and a device for controlling the speed of a motor vehicle. According to said method, a force counter to the foot of a vehicle driver is produced on a pedal (6) by way of a readjusting device (7) and/or a return element (8). A control device controls the readjusting device (7). The functional correlation between counteracting force and pedal angle is described by way of a pedal characteristic, the minimum characteristic (4) being the characteristic corresponding to the smallest counteracting force and the least gradient. According to the inventive method, the minimum characteristic (4) is generated by the return element (8) and every characteristic (1, 2, 3, 5) that has a greater counteracting force is generated by the return element (7) and the readjusting device (7). The inventive method and device allows for safe driving and increased driving comfort.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/105508 A1



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs wobei an einem Pedal (6) durch eine Rückstellvorrichtung (7) und/oder ein Rückholelement (8) eine Kraft gegen den Fuß eines Fahrzeugführers erzeugt wird, eine Steuereinheit die Rückstellvorrichtung (7) steuert und der funktionale Zusammenhang zwischen Gegenkraft und Pedalwinkel durch eine Pedalkennlinie beschrieben wird, wobei die Minimalkennlinie (4) die Kennlinie ist, die der geringsten Gegenkraft und der geringsten Steigung entspricht. Erfindungsgemäß wird die Minimalkennlinie (4) durch das Rückholelement (7) und jede Kennlinie (1, 2, 3, 5), die eine höhere Gegenkraft aufweist, durch das Rückholelement (8) und die Rückstellvorrichtung (7) realisiert. Dieses Verfahren und diese Vorrichtung erhöhen sowohl die Fahrsicherheit als auch den Fahrkomfort.

Verfahren und Vorrichtung zur Realisierung einer Pedalkennlinie

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff von Anspruch 9.

In der Automobilindustrie geht der Trend immer mehr dazu über, den Fahrzeuglenker hinsichtlich Fahrsicherheit und Fahrkomfort zu unterstützen. Beispiele dafür sind Systeme mit Temporegelung oder Spurhaltesysteme. Dabei wird das Fahrverhalten auf Grund gemessener Fahrzeug- und Umgebungsparameter unterstützend beeinflusst.

Beispielweise fungieren sogenannte Force-Feedback-Systeme bei der Geschwindigkeitsbeeinflussung gleichzeitig als Temporegler, Geschwindigkeitsbegrenzer oder über die Geschwindigkeitsregelung als System zur Einhaltung eines Mindestabstandes zum vorausfahrenden Fahrzeug. Sobald der Fahrzeuglenker zum Beispiel durch Bremsen, Kuppeln oder durch abruptes Beschleunigen in die Regelung eingreift, wird das System abgeschaltet.

Im Normalfall wird vom Fuß des Fahrzeugführers zum Zweck der Geschwindigkeitserhöhung eine Kraft gegen eine Rückholfeder auf das Gaspedal ausgeübt. Im Force-Feedback-System wirkt dieser Kraft eine zusätzliche, zum Beispiel von einem elektromechanischen Steller erzeugte Rückstellkraft entgegen. Die Höhe der Rückstellkraft kann dabei von der Höhe der Abweichung von einem Geschwindigkeitssollwert abhängen.

Eine derartiges Verfahren sowie eine derartige Vorrichtung sind aus der DE 196 20 929 A1 bekannt. Dabei wird bei einer Überschreitung eines Vorgabewertes von einem Einstellelement eine der Abweichung vom Vorgabewert proportionale Rückstellkraft an dem Gaspedal als Leistungssteuerorgan erzeugt. Gleichzeitig behält der Fahrer zu jedem Zeitpunkt die volle Kontrolle über das Führen des Fahrzeugs, da er zu keinem Zeitpunkt die Kontrolle über das Leistungssteuerorgan abgibt. Dies trägt nicht zum Fahrkomfort bei, sondern dient ausschließlich der Fahrsicherheit.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, das nicht nur die Fahrsicherheit, sondern auch gleichzeitig den Fahrkomfort verbessert.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der auf den Anspruch 1 unmittelbar oder mittelbar rückbezogenen Ansprüche.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs wirkt an einem Pedal, vorzugsweise einem Gaspedal, gegen den Fuß eines Fahrzeugführers eine Kraft. Diese Gegenkraft wird vorzugsweise durch eine Rückstellvorrichtung und/oder ein Rückholelement erzeugt. Eine Steuereinheit, zum Beispiel die Motorsteuerung, steuert die Rückstellvorrichtung und der funktionale Zusammenhang zwischen der Gegenkraft und dem Pedalwinkel wird durch eine Pedalkennlinie beschrieben. Die Kennlinie mit der geringsten Gegenkraft und der geringsten Steigung ist die Minimalkennlinie.

Diese Minimalkennlinie wird vorteilhafterweise durch das Rückholelement realisiert. Das Rückholelement kann beispielsweise eine mechanische Feder sein. Jede Kennlinie, die eine höhere Gegenkraft aufweist und somit über der Minimalkennlinie liegt, wird durch das Rückholelement und die Rückstellvorrichtung realisiert.

In der Pedalkennlinie liegt die hinlaufende Kennlinie, die dem Verlauf der Gegenkraft mit zunehmendem Pedalwinkel entspricht, über der rücklaufenden Kennlinie, so dass sich ein Hystereseeffekt ergibt. Die Hysterese wird durch ein Hystereseelement erzeugt. Das Hystereseelement kann zum Beispiel eine Schraubenfeder sein. Bei der Pedalwinkelumkehr wird das Hystereseelement weggeschaltet.

Als Rückstellvorrichtung ist vorzugsweise ein elektromechanischer Steller vorgesehen. Dies kann sein ein Elektromotor oder beispielsweise auch einen Tauchspulensteller. Dieser elektromechanische Steller kann insbesondere die Funktion des Hystereseelements übernehmen und somit zu einer Kostenreduzierung für die erfindungsgemäße Vorrichtung beitragen.

Dadurch, dass im Prinzip jede beliebige Kennlinie oberhalb der Minimalkennlinie insbesondere durch den Steller und die Rückholfeder dargestellt werden kann, besteht auch die Möglichkeit, auf ein Signal der Steuereinheit hin die Steigung insbesondere der hinlaufenden Kennlinie übergangslos anzuheben.

Dies kann sinnvoll sein im Zusammenhang mit der Verwendung eines fahrerunterstützenden Systems, wie beispielsweise der Temporegelung. Dieses System sorgt dafür, dass die Geschwin-

digkeit des Fahrzeugs unabhängig vom Straßenprofil auf einem vorgegebenen Wert gehalten wird. Bei dem der Sollgeschwindigkeit entsprechenden Pedalwinkel wird die Steigung und somit die Gegenkraft unvermittelt angehoben. Dem Fahrzeugführer wird so vermittelt, dass nun die Geschwindigkeit vom System geregelt wird. Insbesondere kann der Fahrzeugführer nun das Pedal als Fußstütze verwenden. Der Fahrkomfort wird dadurch noch gesteigert und der Fahrzeugführer bleibt darüber hinaus immer in Kontakt mit dem Pedal, was für Situationen von Vorteil sein kann, in denen zum Beispiel ein Kickdown durchgeführt werden muss.

Wenn der Fahrzeugführer die Abstandsregelfunktion aktiviert hat, kann erfindungsgemäß beim Erreichen oder Unterschreiten des vorgewählten Abstandes die Gegenkraft am Pedal abrupt angehoben und so lange erhöht werden, bis der Sollabstand wieder erreicht wird.

Vorteilhafterweise kann die Gegenkraft am Pedal auch dann übergangslos angehoben werden, wenn bei gewählter Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion der vorgegebene Maximalwert erreicht wird.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit umfasst ein Pedal, einen Sensor zur

Ermittlung des Pedalwinkels, ein Rückholelement und eine elektromechanische Rückstellvorrichtung.

Nachfolgend wird die Erfindung in Verbindung mit den Zeichnungen näher beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine passive und eine minimale Pedalkennlinie;
- Fig. 2 eine Pedalkennlinie im Zusammenhang mit einer Temporegelungsfunktion;
- Fig. 3 eine Pedalkennlinie im Zusammenhang mit einer Abstandsregelungs- bzw. Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion;
- Fig. 4 einen Schnitt durch eine Vorrichtung zur Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit.

Um die Geschwindigkeit eines Fahrzeugs zu erhöhen, übt der Fahrzeugführer eine Kraft auf ein Gaspedal 6 aus. Mit zunehmendem Winkel, um den das Pedal 6 ausgelenkt wird, erhöht sich die Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Um dem Fahrzeugführer das Gefühl zu vermitteln, dass er die Geschwindigkeit steuert, wird am Pedal 6 eine Kraft gegen den Fuß des Fahrzeugführers mit steigendem Pedalwinkel erhöht. Diese Gegenkraft wird bei herkömmlichen Pedalanordnungen durch ein Rückholelement 8 und ein Hystereseelement 9 erzeugt. In der Regel werden diese beiden Vorrichtungen durch mechanische Federn geschaffen. Diese können insbesondere sein Zugfedern und/oder Torsionsfedern. Sind die Kraft, die durch den Fahrzeugführer auf das Pedal 6 ausgeübt wird, und die Gegenkraft, die durch die Rückholfeder 8 und das Hystereseelement 9 erzeugt wird, im Gleichgewicht, so wird dem Fahrzeugführer insbesondere auf ebener Fahrbahn das Gefühl vermittelt, er bewegt sich mit gleichbleibender Geschwin-

digkeit vorwärts. Die Kennlinie eines Pedals 6 zeigt den Verlauf der Gegenkraft in Abhängigkeit vom Pedalwinkel. In Fig. 1 repräsentiert die hinlaufende Kennlinie 1 die Geschwindigkeitserhöhung. Die anfängliche Gegenkraft beim Pedalwinkel gleich 0 und die Steigung der hinlaufenden Kennlinie 1 sind durch die Auswahl der Rückholfeder 8 und des Hystereseelements 9 durch deren Materialkonstanten bestimmt und diese bleiben während des gesamten Fahrzeuglebens weitestgehend konstant.

Will der Fahrzeugführer die Geschwindigkeit des Fahrzeug verringern, reduziert er die Kraft auf das Pedal 6. Sobald sich die Richtung der Pedalauslenkung in Richtung abnehmendem Pedalwinkel umkehrt, wird das Hystereseelement 9 weggeschaltet, zum Beispiel durch Ausklinken der entsprechenden Feder. Die Gegenkraft, mit der das Pedal 6 auf den Fuß des Fahrzeugführer wirkt, wird nun um den Betrag, der durch das Hystereseelement 9 erzeugt wird, reduziert. Diese Verringerung der Gegenkraft bei Pedalwinkelumkehr wird durch die sog. Hystereselinie 2 veranschaulicht. Die Gegenkraft der rücklaufende Kennlinie 3 wird nun einzig durch die Rückholfeder 8 aufgebracht. Der Fahrzeugführer verringert bei dem Wunsch, die Geschwindigkeit zu reduzieren, die Kraft auf das Pedal 6. Die durch die Rückholfeder 8 ausgeübte Gegenkraft bewirkt, dass das Pedal 6 im Kontakt mit dem Fuß des Fahrzeugführer bleibt und dem Fahrzeugführer das Gefühl vermittelt wird, dass er das Fahrzeug aktiv in Richtung geringerer Geschwindigkeit steuert. Der Regelkreis Fahrer und Pedal als Geschwindigkeitsregelgröße und Informationsübermittlungsinstrument bleibt geschlossen.

Die Pedalkennlinie, die durch die Kennlinie 1 bis 3 dargestellt wird, ist die passive Kennlinie. Die sogenannte

Minimalkennlinie 4 zeigt die minimale Gegenkraft und die minimale Steigung einer Kennlinie. Diese Minimalkennlinie 4 darf aus Sicherheitsgründen nicht unterschritten werden. Sie stellt sicher, dass die Zeit, in der das Pedal 6 von der möglichen Maximalauslenkung bis zum Pedalwinkel 0 bewegt wird, einen bestimmten Wert nicht überschreitet.

Die Idee der Erfindung ist nun, dass im Zusammenhang mit Systemen, die den Fahrzeugführer unterstützen, die herkömmliche passive Kennlinie 1 bis 3 auf die Minimalkennlinie 4 abgesenkt wird. Jeder Punkt der Pedalkennlinie, der einen bestimmten Pedalwinkel und die dazugehörige Gegenkraft repräsentiert und oberhalb der Minimalkennlinie 4 liegt, wird dann durch eine zusätzliche elektromechanische Rückstellvorrichtung 7, beispielsweise einen elektromechanischen Steller wie einen Elektromotor oder eine Tauchspule, das Hystereseelement 9 und die Rückholfeder 8 erzeugt. Der Steller kann auch das Hystereseelement 9 realisieren. Dadurch wird das Hystereseelement 9 eingespart. Als Folge davon wird am Bauraum und den Material- und Montagekosten der Geschwindigkeitsregelungsvorrichtung gespart.

Insbesondere kann nunmehr die Steigung der Kennlinie 1 bei einem bestimmten Pedalwinkel P_w soll übergangslos angehoben werden, um den Fahrzeugführer auf eine bestimmte Situation aufmerksam zu machen. Eine solche Situation kann beispielsweise eintreten, wenn ein vorgegebener Geschwindigkeitswert erreicht oder überschritten wird.

Vorteilhafterweise kann nun jede beliebige Kennlinie oberhalb der Minimalkennlinie 4 realisiert werden, indem zu der Gegenkraft durch die Rückholfeder 8 eine Kraft durch den Steller 7

addiert wird. Dadurch kann sowohl die anfängliche Gegenkraft, die Steigung der Kennlinie als auch die Verstellgeschwindigkeit des Pedalwinkels frei gewählt werden. Programme, die in der Steuereinheit hinterlegt sind, beispielsweise Pedalkennlinien für eine sportliche oder gemütliche Fahrweise, können dadurch auf einfache Weise umgesetzt werden.

Ein den Fahrzeugführer unterstützendes System ist beispielsweise die Temporegelung, bei der die Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen vom Fahrzeugführer vorgegebenen Wert einregelt wird. Fig. 2 zeigt einen möglichen Kennlinienverlauf im Zusammenhang mit dieser Funktion. Die vom Fahrzeugführer vorgegebene Geschwindigkeit entspricht einem bestimmten Pedalwinkel $P_{w \text{ soll}}$. Der Fahrzeugführer verstellt, z.B. ausgehend vom Pedalwinkel 0, mit seinem Fuß den Pedalwinkel solange, bis der entsprechende Wert $P_{w \text{ soll}}$ erreicht ist. An diesem Punkt wird die Gegenkraft vorteilhafterweise übergangslos bis zum Wert G_w angehoben. Dem Fahrzeugführer wird damit signalisiert, dass die gewünschte Geschwindigkeit erreicht ist und von nun an das Temporegelsystem aktiv ist.

Die Gegenkraft G_w ist so groß gewählt, dass dem Fahrzeugführer das Gefühl vermittelt wird, er kann den Fuß mit reduzierter Kraft auf dem Pedal 6 ablegen, sozusagen als Fußstütze, ohne dass die Geschwindigkeit verändert wird. Auf langen Fahrten, auf denen das Fahrbahnprofil über weite Strecken nur geringfügig variiert, wird somit dem Fahrzeugführer der Komfort geboten, dass er sich um die Temporegelung nicht mehr kümmern muss und er den rechten Fuß entspannt auf dem Gaspedal 6 ablegen kann. Der Verlauf der bis zum Punkt $P_{w \text{ soll}}$ hinlaufenden Kennlinie 1a ist frei wählbar und kann insbesondere in einem Kennlinienfeld der Steuereinheit hinterlegt sein. Für gemütliche Fahrer ist die

aufzubringende Gegenkraft und die Steigung gering (gestrichelte Kennlinie 1a), für sportliche Fahrer (punktierte Kennlinie 1a) sind die Werte entsprechen höher. Die hinlaufende Kennlinie 1a kann auch mit der Minimalkennlinie 4 zusammenfallen. In diesem Fall wird die durch den Steller aufzuwendende Energie möglichst gering gehalten und der Fahrzeugführer erfährt den Kraftanstieg besonders deutlich.

Bewegt nun bei dieser erhöhten Gegenkraft der Fahrzeugführer den Fuß in Richtung abnehmendem Pedalwinkel, so nimmt die Gegenkraft derart gesteuert ab, dass das Pedal 6 immer im Kontakt mit dem Fuß bleibt. Die Geschwindigkeit bleibt aber konstant. Nach dem Punkt $P_{w\text{ soll}}$ wird der Steller 7 beispielsweise stromlos, wenn, wie in Fig. 2 gezeigt, die rücklaufende Kennlinie 3a mit der Minimalkennlinie 4 zusammenfällt. Die rücklaufende Kennlinie 3a kann insbesondere aber auch darüber liegen.

Die Temporegelfunktion wird abgeschaltet, wenn der Fahrzeugführer seinen Wunsch nach einer Geschwindigkeitsänderung bspw. durch Bremsen kundtut.

In Situationen, in denen die Temporegelfunktion aktiv ist, der Fahrzeugführer insbesondere seinen rechten Fuß entspannt auf dem Gaspedal 6 abgelegt hat und der Fahrzeugführer unvermittelt die Geschwindigkeit, zum Beispiel um einen Überholvorgang einzuleiten, erhöhen muss, kann der Fahrzeugführer die Kraft auf das Pedal 6 durch seinen Fuß derart steigern, dass nach einer geringfügigen Zunahme des Pedalwinkels die Gegenkraft G_w durch den Steller wieder abgebaut wird. Der weitere Kennlinienverlauf ist ab jetzt identisch mit der passiven Kennlinie aus der Fig. 1. Ist der Pedalwinkel größer als

$P_{w \text{ soll}}$, ist die Temporegelfunktion außer Kraft und die Geschwindigkeit wird mit dem Pedalwinkel verändert. Wird mit abnehmendem Pedalwinkel $P_{w \text{ soll}}$ erreicht bzw. unterschritten, wird die Temporegelung wieder zugeschaltet und die zu fahrende Geschwindigkeit wieder automatisch auf die Sollgeschwindigkeit eingeregelt.

Ein weiteres den Fahrzeugführer unterstützendes Verfahren ist die Abstandsregelung. Sobald ein vorausfahrendes Fahrzeug erkannt wird, wird aus der eigenen Geschwindigkeit und der Differenzgeschwindigkeit zum vorausfahrenden Fahrzeug ein Sollabstand bestimmt. An dem Pedalwinkel $P_{w \text{ soll}}$, der der Geschwindigkeit entspricht, bei der der Sollabstand erreicht bzw. unterschritten wird, wird die Gegenkraft übergangslos bis zum Punkt G_w angehoben, so dass der Fahrzeugführer auf die drohende Gefahr aufmerksam gemacht wird. In Fig. 3 wird durch die gepunktete Linie 5 gezeigt, dass ab dem Erreichen bzw. Unterschreiten des Sollabstandes die Gegenkraft in Richtung abnehmendem Pedalwinkel so lange wirkt, bis der Pedalwinkel $P_{w \text{ neu}}$ erreicht wird und der Sollabstand wieder überschritten ist. Ab diesem Pedalwinkel $P_{w \text{ neu}}$ mündet die Kennlinie bei einer erneuten Geschwindigkeitszunahme insbesondere in die hinlaufende Kennlinie 1a oder, bei weiterer Geschwindigkeitsverminderung, in die rücklaufende Kennlinie 3 der passiven Kennlinie.

Wie schon bei der Temporegelfunktion kann es bei der Abstandsregelfunktion vorkommen, dass der Fahrzeugführer die Geschwindigkeit unvermittelt, zum Beispiel zum Zweck eines Überholvorgangs, erhöhen muss. Dazu kann der Fahrzeugführer die Kraft auf das Pedal 6 durch seinen Fuß derart steigern, dass die Gegenkraft G_w durch den Steller abgebaut wird. Die neue

Kennlinie ist ab jetzt identisch mit der passiven Kennlinie aus der Fig. 1. Ist der Pedalwinkel größer als $P_{w\text{ soll}}$, ist die Abstandsregelfunktion außer Kraft und die Geschwindigkeit wird mit dem Pedalwinkel verändert.

Wird bei einer Pedalwinkel- bzw. Geschwindigkeitsverringerung $P_{w\text{ soll}}$ wieder erreicht bzw. unterschritten, wird die Abstandsregelfunktion wieder aktiviert.

Es ist auch eine Kombination aus Tempo- und Abstandsregelung denkbar. Ist kein vorausfahrendes Fahrzeug in Sicht oder bei einem vorausfahrendem Fahrzeug der errechnete Sicherheitsabstand noch nicht erreicht, wird auf die vorgegebene Geschwindigkeit eingeregelt. Sobald der Sicherheitsabstand erreicht oder unterschritten wird, wird der Abstand die neue Regelgröße.

Ein weiteres, für den Fahrzeugführer hilfreiches System ist der Geschwindigkeitsbegrenzer. Die Fig. 3 kann auch auf diese Funktion angewendet werden. Will der Fahrzeugführer sicher stellen, dass er mit seinem Fahrzeug die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit nicht überschreitet, gibt er diesen Wert durch die Steuereinheit vor. Ist die Grenzgeschwindigkeit beim Pedalwinkel $P_{w\text{ soll}}$ erreicht oder überschritten, wird die Gegenkraft übergangslos bis zum Punkt G_w angehoben und somit dem Fahrzeugführer signalisiert, dass er Gefahr läuft, bei einer Geschwindigkeitskontrolle ertappt zu werden.

Ab dem Erreichen oder Überschreiten der Grenzgeschwindigkeit wirkt die Gegenkraft in Richtung abnehmendem Pedalwinkel so lange, bis beim Pedalwinkel $P_{w\text{ neu}}$ die Grenzgeschwindigkeit unterschritten wird. Ab diesem Pedalwinkel $P_{w\text{ neu}}$ mündet die

Kennlinie bei einer erneuten Geschwindigkeitszunahme vorzugsweise in die hinlaufende Kennlinie 1a oder, bei weiterer Geschwindigkeitsverminderung, in die rücklaufende Kennlinie 3 der passiven Kennlinie.

Der Fahrzeugführer kann auch diese unterstützende Funktion erforderlichenfalls außer Kraft setzen. Dazu kann der Fahrzeugführer die Kraft auf das Pedal 6 durch seinen Fuß derart steigern, dass die Gegenkraft G_w durch den Steller abgebaut wird. Die Kennlinie ist ab jetzt identisch mit der passiven Kennlinie aus der Fig. 1. Ist der Pedalwinkel größer als $P_{w\text{ soll}}$, ist die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion deaktiviert und die Geschwindigkeit wird mit dem Pedalwinkel verändert.

Wird bei einer Pedalwinkel- bzw. Geschwindigkeitsverringerung $P_{w\text{ soll}}$ wieder erreicht bzw unterschritten, wird die Geschwindigkeitsbegrenzungsfunktion wieder aktiviert.

Eine in Fig. 4 dargestellte Vorrichtung zur Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit umfasst ein Pedal 6, einen Sensor 10 zur Ermittlung des Pedalwinkels, ein Rückholelement 8 und eine elektromechanische Rückstellvorrichtung 7. Das Pedal 6 ist drehbar am Pedalhalter 11 angeordnet. Der Pedalhalter 11 wiederum ist in nicht gezeigter Weise mit der Fahrzeugkarosserie verbunden. Die elektromechanische Rückstellvorrichtung 7 erhält seine Steuersignale von einer nicht gezeigten Steuereinheit.

Die elektromechanische Rückstellvorrichtung 7 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel als Tauchspulensteller ausgeführt. Denkbar wäre auch zum Beispiel, einen eine Linear- oder

auch eine Drehbewegung ausführenden Elektromotor zu verwenden. Das Rückholelement 8 ist hier eine mechanische Feder.

Das Pedal 6 wird zur Veränderung der Fahrzeuggeschwindigkeit vom Fahrerfuß in eine Richtung zur Geschwindigkeitserhöhung betätigt. Die Betätigung des Pedals 6 in die Gegenrichtung geschieht in der Regel über den Tauchspulensteller 7, die mechanische Rückholfeder 8 und ein Hystereseelement 9 und bewirkt eine Geschwindigkeitsverringernug. Vorteilhafterweise kann das Hystereseelement 9 eingespart werden, indem der Tauchspulensteller 7 dessen Funktion mit übernimmt.

Falls der Tauchspulensteller 7 absichtlich, zum Zweck der Energieeinsparung, oder auf Grund eines Fehlers stromlos betrieben wird, garantiert die Rückholfeder, dass die Zeit, in der das Pedal 6 von der möglichen Maximalauslenkung bis zum Pedalwinkel 0 bewegt wird, einen bestimmten Wert nicht überschreitet. Um eine höhere Kraft gegen das Pedal 6 als die durch die Rückholfeder 8 erzeugte vorherrschende minimale Kraft zu realisieren kann an jedem möglichen Pedalwinkel eine beliebige, durch den Tauchspulensteller erzeugte Kraft hinzuaddiert werden.

Zwischen dem Tauchspulensteller 7 und dem Pedal 6 gibt es keinerlei mechanische oder anders geartete feste Verbindung. Dadurch ist sichergestellt, dass auf das Pedal 6 nur in eine Richtung eine Gegenkraft ausgeübt werden kann, und zwar in Richtung einer Geschwindigkeitsverringernug.

Bezugszeichenliste:

- 1 Hinlaufende Kennlinie
- 1a Hinlaufende Kennlinie bis $P_{w \text{ soll}}$
- 1b Hinlaufende Kennlinie ab Gegenkraftabbau
- 2 Hystereselinie
- 3 Rücklaufende Kennlinie
- 3a Rücklaufende Kennlinie nach $P_{w \text{ soll}}$
- 4 Minimalkennlinie
- 5 Kennlinie zur Abstandserhöhung bzw. Geschwindigkeits-
reduzierung bei gleichzeitiger Gegenkraftherhöhung
- 6 Pedal
- 7 Rückstellvorrichtung
- 8 Rückholfeder
- 9 Hystereseelement
- 10 Pedalwinkelsensor
- 11 Pedalhalter

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Regelung der Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs wobei an einem Pedal (6) durch eine Rückstellvorrichtung (7) und/oder ein Rückholelement (8) eine Kraft gegen den Fuß eines Fahrzeugführers erzeugt wird, eine Steuereinheit die Rückstellvorrichtung (7) steuert und der funktionale Zusammenhang zwischen Gegenkraft und Pedalwinkel durch eine Pedalkennlinie beschrieben wird, wobei die Minimalkennlinie (4) die Kennlinie ist, die der geringsten Gegenkraft und der geringsten Steigung entspricht, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Minimalkennlinie (4) durch das Rückholelement (7) und jede Kennlinie (1, 2, 3, 5), die eine höhere Gegenkraft aufweist, durch das Rückholelement (8) und die Rückstellvorrichtung (7) realisiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Rückstellvorrichtung (7) ein Hystereseelement (9) realisiert wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Rückstellvorrichtung ein elektromechanischer Steller (7) verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf ein Signal der Steuereinheit hin die Steigung der Kennlinie (1) übergangslos angehoben wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs unabhängig vom Straßenprofil stabil gehalten wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Pedal (6) als Fußstütze verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand zum vorausfahrenden Fahrzeug geregelt wird und beim Unterschreiten eines vorgewählten Abstandes die Kraft gegen des Fuß des Fahrzeugführers so lange erhöht wird, bis der vorgewählte Abstand erreicht wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs unabhängig vom Straßenprofil auf einen vorgewählten Maximalwert begrenzt wird.
9. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Steuereinheit, ein Pedal (6) , einen Sensor (10) zur Ermittlung des Pedalwinkes, ein Rückholelement (8) und eine elektromechanischen Rückstellvorrichtung (7) aufweist.

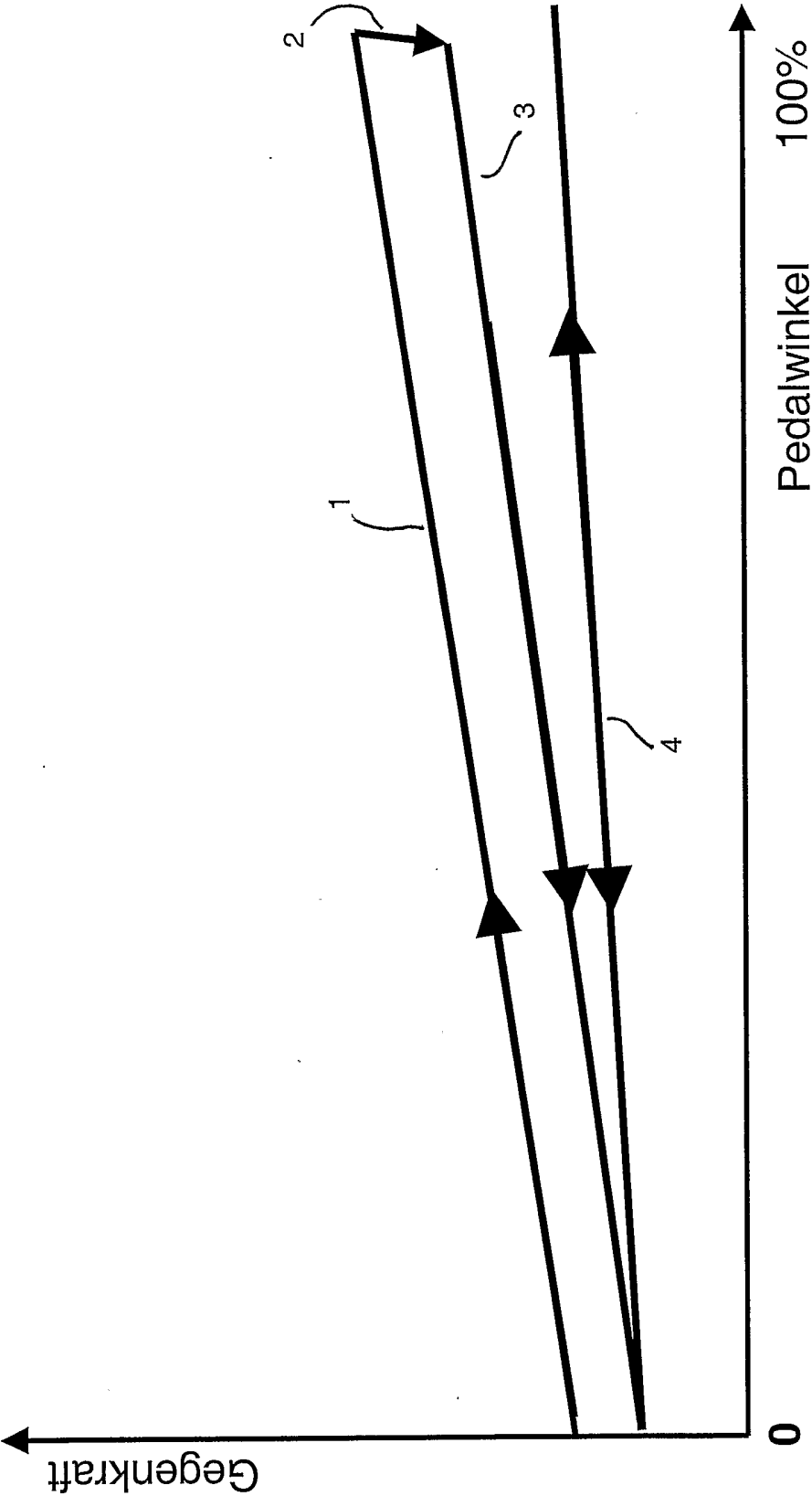


Fig. 1

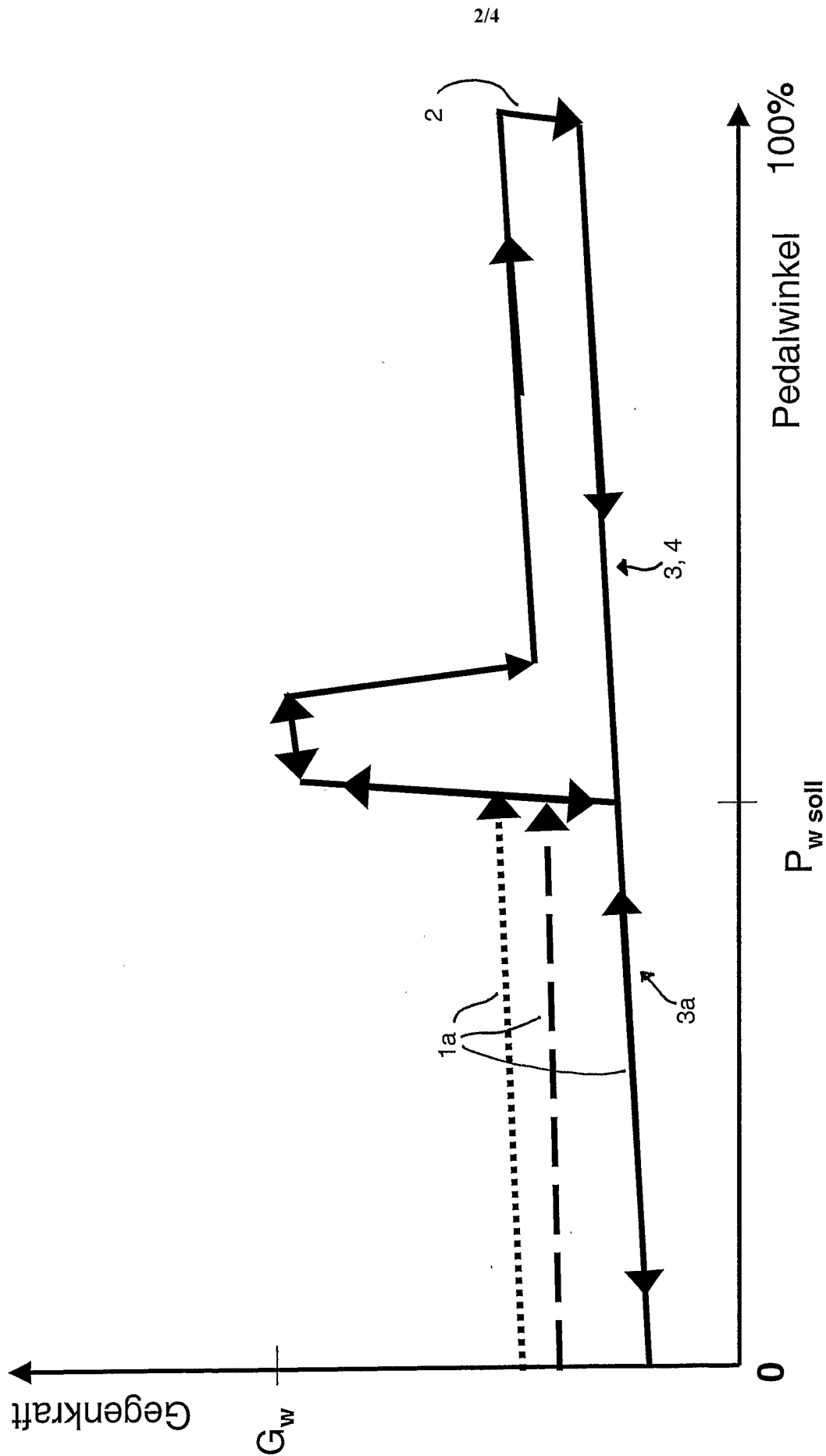


Fig. 2

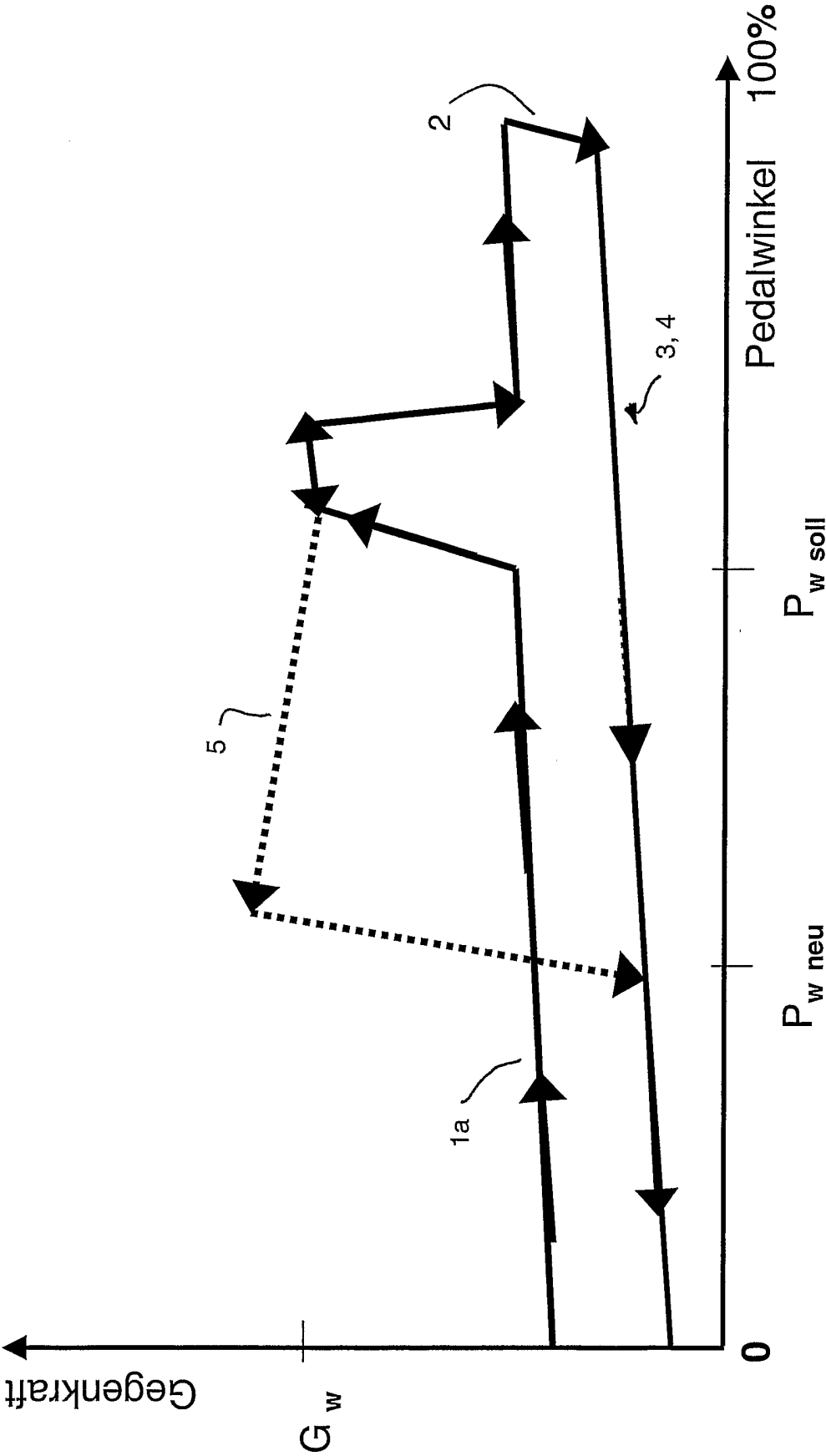


Fig. 3

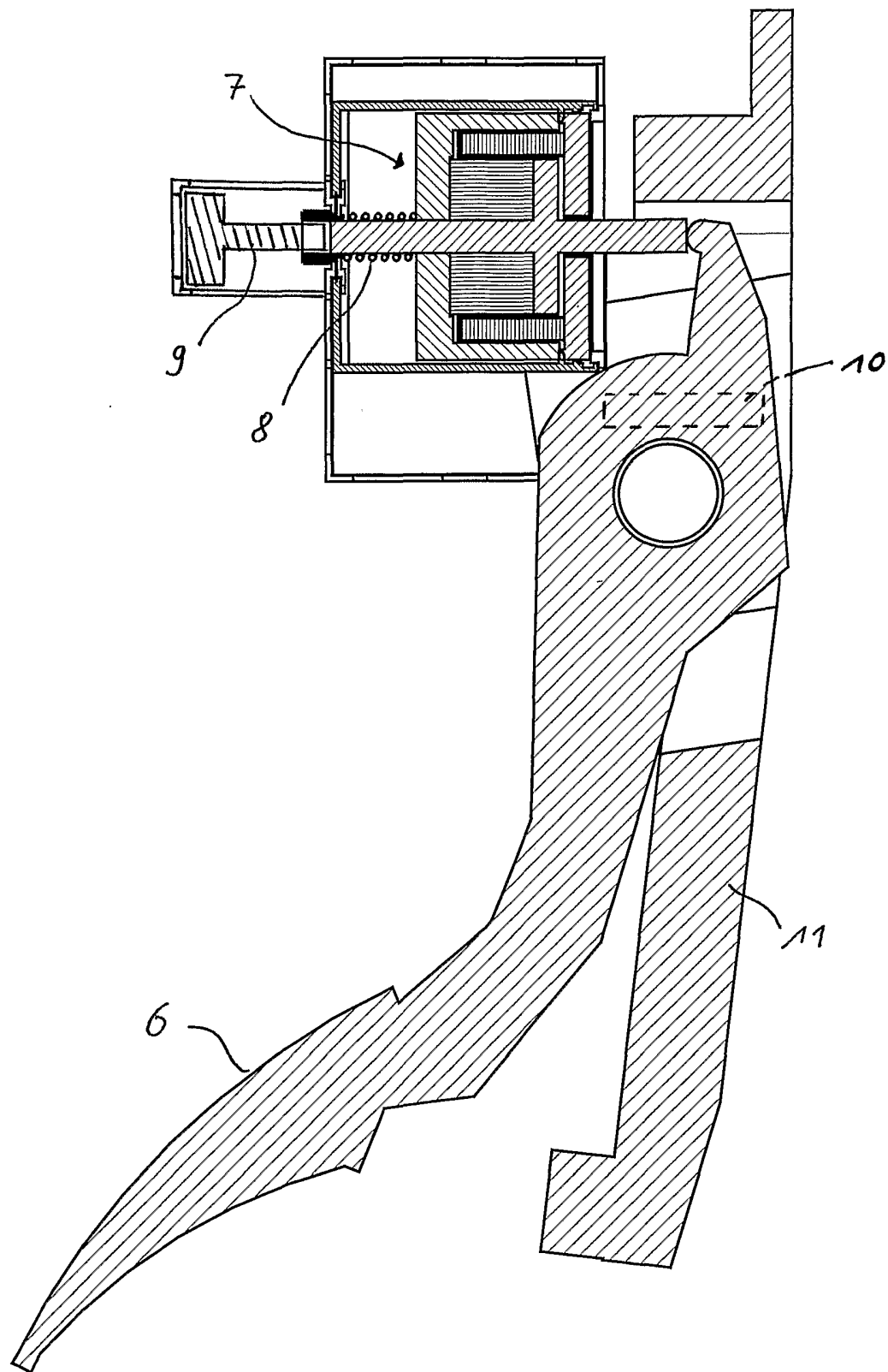


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE2005/000835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B60K26/02 B60K31/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B60K G05G

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 709 245 A (NOEL, JEAN-PIERRE) 1 May 1996 (1996-05-01)	1-6,8
Y	the whole document	7,9
Y	DE 196 20 929 A1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG, 70435 STUTTGART, DE) 27 November 1997 (1997-11-27) cited in the application	7,9
A	the whole document	1-6,8
A	EP 1 327 552 A (NISSAN MOTOR COMPANY, LIMITED) 16 July 2003 (2003-07-16) paragraphs '0029!', '0030!', '0055!'; figures 1,2,5-9,19a,19b	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

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

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw 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

12 September 2005

Date of mailing of the international search report

21/09/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schroeder, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE2005/000835

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0709245	A	01-05-1996	FR 2725944 A1	26-04-1996
			DE 69513934 D1	20-01-2000
			EP 0709245 A1	01-05-1996
DE 19620929	A1	27-11-1997	NONE	
EP 1327552	A	16-07-2003	JP 3531640 B2	31-05-2004
			JP 2003205760 A	22-07-2003
			EP 1327552 A2	16-07-2003
			US 2003135317 A1	17-07-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000835

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPC 7 B60K26/02 B60K31/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPC 7 B60K G05G

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 709 245 A (NOEL, JEAN-PIERRE) 1 May 1996 (1996-05-01)	1-6,8
Y	siehe die ganze dokument	7,9
Y	DE 196 20 929 A1 (DR.ING.H.C. F. PORSCHE AG, 70435 STUTTGART, DE) 27 November 1997 (1997-11-27) in der anmeldung angeführt	7,9
A	siehe die ganze dokument	1-6,8
A	EP 1 327 552 A (NISSAN MOTOR COMPANY, LIMITED) 16 juli 2003 (2003-07-16) absatz '0029!, '0030!, '0055!; abbildung 1,2,5-9,19a,19b	1-9

☐ 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, 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

12 September 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/09/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Telefaxnr.

Bevollmächtigter Bediensteter

Schroeder, R

Telefonnr.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2005/000835

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0709245	A	01-05-1996	FR	2725944 A1	26-04-1996
			DE	69513934 D1	20-01-2000
			EP	0709245 A1	01-05-1996
DE 19620929	A1	27-11-1997	KEINE		
EP 1327552	A	16-07-2003	JP	3531640 B2	31-05-2004
			JP	2003205760 A	22-07-2003
			EP	1327552 A2	16-07-2003
			US	2003135317 A1	17-07-2003