

(19)



(11)

EP 2 097 631 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
24.02.2016 Patentblatt 2016/08

(51) Int Cl.:
F02D 29/06 ^(2006.01) **H02J 7/14** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06818925.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/011484

(22) Anmeldetag: **30.11.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2008/064701 (05.06.2008 Gazette 2008/23)

**(54) VERFAHREN UND BORDNETZ EINES KRAFTFAHRZEUGS MIT VORAUSSCHAUENDEM
TEMPORÄREN MOMENTENVORHALT DES VERBRENNUNGSMOTORS**

METHOD AND VEHICLE ELECTRIC SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE WITH A PRE-EMPTIVE
TEMPORARY TORQUE RESTRICTION OF THE INTERNAL COMBUSTION ENGINE

PROCÉDÉ ET RÉSEAU DE BORD POUR UN VÉHICULE À MOTEUR À RESTRICTION DE COUPLE
TEMPORAIRE ANTICIPÉE DU MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(73) Patentinhaber: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **LEMKE, Olaf**
80995 München (DE)
• **HAUSCHILD, Martin**
81249 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 10 156 665 DE-A1- 10 216 184
DE-A1- 10 252 292 DE-A1-102004 003 019
US-A- 5 483 446

EP 2 097 631 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft insbesondere ein Verfahren zur Reduzierung des Energieverbrauchs eines Kraftfahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor und mit mindestens einem elektrischen Bordnetz an das mindestens ein erster elektrischer Verbraucher angeschlossen ist.

[0002] Die Anzahl der elektrischen Verbraucher in Kraftfahrzeugen hat erheblich zugenommen. Um den CO₂ - Ausstoß im Fahrzeug zu reduzieren, werden hydraulisch arbeitende Verbraucher durch elektrische Verbraucher ersetzt. So ersetzt ggf. beispielsweise eine elektrische Lenkung (EPS) eine hydraulische Lenkung des Kraftfahrzeugs. Solche elektrischen Verbraucher können jedoch kurzzeitig eine hohe Leistungsanforderung an das Fahrzeugbordnetz stellen. Daraus resultiert auch eine hohe Anforderung an die Bordnetzstabilität des Kraftfahrzeugs. Insbesondere muss bei kurzzeitig auftretenden hohen Belastungen eine ausreichend hohe elektrische Spannung bzw. elektrische Leistung zur Verfügung stehen.

[0003] Aus der DE 101 56 665 A1 ist eine elektronische Steuerung einer fremdgezündeten Brennkraftmaschine mit einem Klopfregelsystem sowie mit einer sog. Momentenreserve bekannt. Bei deren Aktivierung wird den Brennräumen eine gegenüber der im jeweiligen Betriebspunkt eigentlich benötigten Menge von Luft und Kraftstoff größere Menge zugeführt und zur Kompensation hiervon ein weniger günstiger Zündwinkel gewählt. In ausgewählten Betriebspunkten wird bei Erkennen einer klopfenden Verbrennung die Momentenreserve aktiviert, um spätere und somit die Klopfneigung herabsetzende Zündwinkel zu realisieren. Insbesondere ist der Leerlauf-Betriebspunkt ein derartiger Betriebspunkt, in dem die Momentenreserve zum Verhindern von klopfender Verbrennung aktiviert wird.

[0004] Die US-A-5 483 446 beschreibt ein Abschätzverfahren für einen Straßenverkehrszustand zum Abschätzen eines Straßenverkehrszustandes auf der Basis eines Fahrzustandes eines Fahrzeuges. Um die Zuverlässigkeit zu erhöhen, werden folgende Schritte vorgeschlagen. Einen Erfassungsschritt für ein Fahrzeitverhältnis zum Berechnen eines Fahrzeitverhältnisses des Fahrzeuges; einen Erfassungsschritt für die Durchschnittsgeschwindigkeit zum Berechnen einer Durchschnittsgeschwindigkeit des Fahrzeuges und einen Abschätzschritt für den Straßenverkehrszustand zum Abschätzen des Straßenverkehrszustandes auf der Basis des Fahrzeitverhältnisses und der Durchschnittsgeschwindigkeit.

[0005] Aus der DE 102 16 184 A1 ist ein Kraftfahrzeug mit einer Überwachungseinheit, einer elektrischen Energieversorgungseinheit und Mitteln zur Erfassung oder Bewertung der Funktionsfähigkeit der Energieversorgungseinheit bekannt. Über die Überwachungseinheit ist mindestens ein elektrischer Verbraucher an die Energieversorgungseinheit schaltbar und mindestens eine charakteristische Messgröße der Energieversorgungsein-

heit ist vor, während und nach dem Zuschalten des elektrischen Verbrauchers an die Energieversorgungseinheit erfassbar. Die Funktionsfähigkeit der Energieversorgungseinheit ist mittels Vergleichs- und/oder Rechenoperationen unter Verwendung mindestens einer Messgröße oder über die Energieversorgungseinheit beschreibende Gleichungen ermittelbar.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, insbesondere ein Verfahren anzugeben, dass die Realisierung eines leistungsfähigen Bordnetzes bei reduziertem Energieverbrauch eines Kraftfahrzeugs ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren bzw. ein Bordnetz mit den Merkmalen des betreffenden unabhängigen Anspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

[0008] Ein Aspekt der Erfindung besteht darin, dass der Verbrennungsmotor in einem ersten Betriebszustand mit einer ersten Einspritzmenge und mit einem ersten Zündzeitpunkt betrieben wird. Beispielsweise versorgen der elektrische Generator des Fahrzeugs und die Batterie des Fahrzeugs das Bordnetz gemeinsam, um die elektrischen Verbraucher mit einer ausreichenden elektrischen Spannung zu versorgen. Der Generator kann in dem ersten Betriebszustand voll ausgelastet sein.

[0009] In einem zweiten Betriebszustand wird der Verbrennungsmotor mit einer zweiten gegenüber der ersten Einspritzmenge höheren Einspritzmenge und mit einem zweiten Zündzeitpunkt betrieben. Der zweite Zündzeitpunkt ist ggü. dem ersten Zündzeitpunkt bei der zweiten Einspritzmenge in Bezug auf das Leistungsvermögen des Verbrennungsmotors ungünstiger. Die zweite ggü. der ersten Einspritzmenge höhere Einspritzmenge steigert an sich das Leistungsvermögen des Verbrennungsmotors und ermöglicht dem Verbrennungsmotor an sich ein höheres Drehmoment an den elektrischen Generator des Kraftfahrzeugs abzugeben. Ohne Gegenmaßnahme erhöht sich - überraschend für den Fahrer - die Drehzahl des Verbrennungsmotors, so dass der Fahrer den Eindruck gewinnen würde, dass ein Defekt vorliegt. Um diese Drehmomentsteigerung zu kompensieren, wird erfindungsgemäß im zweiten Betriebszustand der Zündzeitpunkt vom ersten Zündzeitpunkt zu einem zweiten Zündzeitpunkt verstellt, wodurch die Leistungsfähigkeit des Verbrennungsmotors bzw. sein Drehmoment vorzugsweise im Wesentlichen in dem Maße reduziert wird, wie sein Drehmoment durch die Erhöhung der Einspritzmenge erhöht worden ist. Das Ergebnis des zweiten Betriebszustands ist ein Momentenvorhalt des Verbrennungsmotors und die Drehzahl des Motors bleibt beim Übergang von dem ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand weitgehend konstant.

[0010] In einem dritten Betriebszustand wird der Verbrennungsmotor mit der zweiten Einspritzmenge und weitgehend dem ersten Zündzeitpunkt betrieben, so dass das Leistungsvermögen bzw. Drehmoment des Verbrennungsmotors im dritten Betriebszustand ggü. dem zweiten Betriebszustand höher ist.

[0011] Eine im Fahrzeug vorgesehene Fahrsituations-Erfassungseinrichtung erkennt eine weitgehend unmittelbar bevorstehende besondere Fahrsituation aufgrund des bisherigen Verhaltens des Fahrers beim Steuern des Fahrzeugs und/oder des Fahrzeugs im Voraus und veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird. Mit dem Erkennen einer weitgehend unmittelbar bevorstehenden besonderen Fahrsituation wird erfindungsgemäß also ein Momentenvorhalt des Verbrennungsmotors durch eine Erhöhung der Einspritzmenge herbeigeführt, der der Stabilisierung der Bordnetzspannung dient, wenn diese in Kürze tatsächlich erforderlich wird.

[0012] Bei bekannten Bordnetzen wird beim Einschalten eines elektrischen Verbrauchers, der das Bordnetz in stärkerem Maße belastet, eine Verzögerung der Belastung des elektrischen Generators herbeigeführt. Dies geschieht, indem der Verbraucher zunächst aus der Fahrzeugbatterie und nachfolgend in zunehmendem Maße von dem Generator gespeist wird. Typischerweise dauert dieser Vorgang, die sog. Load-Response, einige Sekunden. Durch diese Verzögerung werden stärkere Drehzahlschwankungen des Verbrennungsmotors bei Einschalten von Verbrauchern mit hohem Strombedarf vermieden.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass auch eine größere elektrische Belastung des Bordnetzes insbesondere im dritten Betriebszustand des Verbrennungsmotors weitgehend ohne Verzögerung an den elektrischen Generator des Fahrzeugs weitergegeben wird. Bei dieser bevorzugten Ausführungsform wird also, insbesondere im dritten Betriebszustand, kein sog. Load-Response-Vorgang vorgenommen.

[0014] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung bei Erkennen der besonderen Fahrsituation veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine vom zweiten in den dritten Betriebszustand gebracht wird. Aufgrund des erfindungsgemäßen Momentenvorhalts im zweiten Betriebszustand kann durch die technisch sehr schnell zu realisierende Verstellung des Zündzeitpunkts beim Übergang zum dritten Betriebszustand das vom Verbrennungsmotor vorgehaltene Drehmoment sehr kurzfristig bereitgestellt werden. Der Verbrennungsmotor stirbt nicht ab und er kann das erforderliche Drehmoment an den elektrischen Generator abgeben. Der elektrische Generator kann eine höhere elektrische Leistung in das Bordnetz einspeisen und die elektrische Spannung wird stabilisiert bzw. bricht trotz einer plötzlich auftretenden höheren Last im Bordnetz nicht ein.

[0015] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung das (tatsächliche) Eintreten der besonderen Fahrsituation daran erkennt, dass die elektrische Spannung des Bordnetzes im Begriff ist einzubrechen. Eine Überwachung der Spannung und ggf. eine Drehmoment stei-

gernde Verstellung des Zündwinkels ist technisch verhältnismäßig einfach und kostengünstig zu realisieren.

[0016] Bei einer möglichen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung bei Erkennen der weitgehend unmittelbar bevorstehenden besonderen Fahrsituation veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine anstelle des Übergangs vom ersten in den zweiten Betriebszustands veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine direkt vom ersten in den dritten Betriebszustand gebracht wird. Hierbei handelt es sich zwar nicht um eine bevorzugte aber um eine mögliche Ausführungsform der Erfindung.

[0017] Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung berücksichtigt, wer der aktuelle Fahrer ist und wie sein früheres Verhalten war. Hierdurch kann die Trefferquote für die Voraussage, dass ein Wendevorgang bevorsteht, erhöht werden. Erkennt die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung beispielsweise, dass der betreffende Fahrer stets einen Schlenker vor einem Wendevorgang fährt, was nicht von allen Fahrern getan wird, kann dieses Kriterium im erfindungsgemäßen Algorithmus zur Erkennung eines Wendevorgangs höher gewichtet werden.

[0018] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der erste elektrische Verbraucher eine elektrisch betätigte Lenkung des Kraftfahrzeugs ist und die weitgehend unmittelbar bevorstehende besondere Fahrsituation ein Wendevorgang. Gerade bei einem Wendevorgang ist es für den Fahrer wichtig, dass sich das Verhalten der Lenkung nicht nachteilig verändert bzw. dass sie nicht schwergängig wird. Bei einem Wendevorgang ist der Leistungsbedarf einer elektrischen Lenkung besonders hoch.

[0019] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Stellung des Fahr- bzw. Gaspedals von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung erfasst wird, und die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird, wenn sich das Fahrpedal bzw. Gaspedal weitgehend in seiner Ruhestellung befindet und mindestens eine weitere Fahrsituation eintritt. Auch dies ist charakteristisch für einen bevorstehenden Wendevorgang und liefert ein wichtiges Indiz für einen bevorstehenden Wendevorgang.

[0020] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Beschleunigung und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung erfasst wird, und die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird, wenn die Beschleunigung des Fahrzeugs negativ ist und die Geschwindigkeit einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet. Auch dies ist charakteristisch für einen bevorstehenden Wendevorgang und liefert ein wichtiges Indiz für einen bevorstehenden Wendevorgang.

[0021] Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung überprüft, ob das Fahrzeug einen Schlenker fährt. Das Fahren eines Schlenkers kann ei-

nen recht deutlichen Hinweis auf einen bevorstehenden Wendevorgang geben.

[0022] Bei einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Lenkwinkel der elektrischen Lenkung des Fahrzeugs von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung erfasst. Die Verbrennungsmaschine wird vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht, wenn der Absolutwert des Lenkwinkels größer als ein vorbestimmter Schwellenwert ist und mindestens eine weitere Fahrsituation eintritt. Dies kann ein Indiz dafür sein, dass der Fahrer beginnt, einen Schlenker bzw. ein Wendemanöver zu fahren.

[0023] Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Lenkwinkel der elektrischen Lenkung des Fahrzeugs von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung erfasst und die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird, wenn der Absolutwert des Lenkwinkels größer als eine vorbestimmte geschwindigkeitsabhängige Lenkschwelle bzw. Lenkwinkelschwelle ist und mindestens eine weitere Fahrsituation eintritt. Führt der Fahrer keinen Schlenker vor einem Wendevorgang, kann dieses Charakteristikum eines bevorstehenden Wendevorgangs das "Schlenker-Kriterium" ersetzen und die Zuverlässigkeit der Voraussage eines bevorstehenden Wendevorgangs erhöhen.

[0024] Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung überprüft, ob der Bremsdruck höher als ein vorbestimmter Bremsdruck bzw. ein Toleranzdruck ist und zudem überprüft, ob die Geschwindigkeit kleiner als ein vorbestimmter beschleunigungsabhängiger Geschwindigkeitswert bzw. eine dynamische Wende-Schwelle ist. Hierdurch lässt sich die Zuverlässigkeit der Prädiktion eines Wendevorgangs weiter steigern.

[0025] Die Erfindung schlägt zudem ein Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vor, das eine programmgesteuerte Fahrsituations-Erfassungseinrichtung aufweist, die ein erfindungsgemäßes Verfahren ausführt. Ferner wird eine programmgesteuerte Fahrsituations-Erfassungseinrichtung vorgeschlagen, die ein erfindungsgemäßes Verfahren ausführt oder deren Ausführung veranlasst.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren wird nachfolgend anhand von Ablaufplänen am Beispiel eines Wendevorgangs näher erläutert. Gleiche Bezugszeichen zeigen gleiche oder gleich wirkende Funktionen. Es zeigen:

Fig. 1 die Hauptfunktion 1 bzw. den ersten Teil des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 2 die Hauptfunktion 2 bzw. den zweiten Teil des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 3 die Hauptfunktion 3 bzw. den dritten Teil des erfindungsgemäßen Verfahrens;

Fig. 4 die Unterfunktion "Lenkschwelle" des erfin-

dungsgemäßen Verfahrens; und

Fig. 5 die Unterfunktion "Dynamische Wendeschwelle".

[0027] Der Ausgangspunkt für das nachfolgende Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist der Folgende. Das Kraftfahrzeug ist mit einer elektrischen Lenkung ausgestattet. Die elektrische Lenkung benötigt bei der Durchführung eines Wendemanövers bzw. eines Wendevorgangs eine ausreichend hohe elektrische Spannung, die eventuell selbst von der Kombination aus Batterie und elektrischem Generator des Kraftfahrzeugs, die beide bereits beispielsweise mit weitgehend maximaler Leistung in das Bordnetz einspeisen, nicht aufgebracht werden kann. Dies kann insbesondere im Winter der Fall sein, wenn die elektrische Sitzheizung und/oder weitere Verbraucher mit hoher elektrischer Anschlussleistung eingeschaltet sind. Wird ein Wendemanöver in einer solchen Situation ohne Gegenmaßnahmen eingeleitet, bricht die Spannung im Bordnetz durch die zusätzliche Last der elektrischen Lenkung deutlich ein, weil die Lenkung ein hohes mechanisches Drehmoment beim Wendevorgang bereitstellen muss, und die Lenkung wird schwergängig. Dies ist für den Fahrer, insbesondere bei einem schnell auszuführenden Wendemanöver, sehr unangenehm. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird das unmittelbare Bevorstehen eines Wendemanövers sehr zuverlässig erkannt. Die Spannung im elektrischen Bordnetz wird durch die temporäre Erhöhung der Einspritzmenge und die Bereitstellung des Momentenvorhalts durch eine Aufhebung der Zündwinkelverstellung von kurz vor dem Wendemanöver bis kurz nach dem Wendemanöver stabilisiert.

[0028] Figur 1 zeigt den ersten Teil 100 (Hauptfunktion 1) des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erkennung, ob das Kraftfahrzeug in Kürze ein

[0029] Wendemanöver vornehmen wird. Im Schritt 101 beginnt das erfindungsgemäße Verfahren. Im Schritt 102 wird verglichen, ob das Fahrzeug eine vorbestimmte Geschwindigkeit x überschreitet. Falls nein, wird der Vergleich erneut ausgeführt. Falls ja, ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Erkennung eines bevorstehenden Wendemanövers aktiv, wie im Status 103 dargestellt.

[0030] Im Schritt 104 wird verglichen, ob das Fahrzeug bzw. Gaspedal betätigt ist, d.h. ob der Winkel des Pedals 0 Grad (Ruhestellung) ist. Falls nein, wird im Schritt 105 überprüft, ob die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer als die vorbestimmte Geschwindigkeit x ist. Fall ja, wird der Schritt 104 erneut ausgeführt. Falls nein, beginnt das Verfahren erneut mit dem Schritt 101. Falls der Vergleich im Schritt 104 positiv verläuft, liegt der Status "Fuß vom Gas" vor, wie im Status 106 angegeben.

[0031] Im Schritt 107 wird verglichen, ob die Beschleunigung des Fahrzeugs negativ ist ($a < 0$) und ob die Geschwindigkeit kleiner als oder gleich einer vorbestimmten Geschwindigkeit ist ($v \leq \text{Geschwindigkeitsschwelle}$). Falls nein, wird im Schritt 108 erneut die Stellung des

Gaspedals erfasst. Ist das Gas- bzw. Fahrpedal nicht im Ruhezustand, beginnt das Verfahren ab dem Schritt 101. Ist das Gas- bzw. Fahrpedal nicht ausgelenkt bzw. betätigt, gilt dies als Status 106 und der Vergleich 107 läuft erneut ab. Ist das Ergebnis des Vergleichs 107 "ja", ist der Status des Fahrzeugs "Fahrzeug verzögert" (Status 109).

[0032] Unter dem nachfolgend verwendeten Begriff "kurvenbereinigter Lenkwinkel" ist folgendes zu verstehen. Bewegt sich das Fahrzeug auf einer geraden Strasse, so ist der Lenkwinkel bzw. die Stellung des Lenkrads 0 Grad, d.h. Geradeausfahrt. Führt das Fahrzeug in einer Kurve, ist der Lenkwinkel verschieden von 0 Grad. Handelt es sich beispielsweise um eine gleichförmige Linkskurve, ist der Lenkwinkel für die Zeitdauer des Durchfahrens der gleichförmigen Linkskurve beispielsweise - 10 Grad. Um diese Form der Auslenkung des Lenkrads (kein bewusstes Lenken) von einem tatsächlichen Lenkvorgang (bewusster Lenkvorgang) auch im Fall einer Kurvenfahrt unterscheiden zu können, wird erfindungsgemäß ermittelt, wie groß der mittlere Lenkwinkel für einen zurückliegenden kurzen Zeitraum von beispielsweise 3 Sekunden war, und ermittelt, wie groß der Lenkwinkel aktuell ist. Dann wird die Differenz zwischen dem mittleren Lenkwinkel und dem aktuellen Lenkwinkel gebildet. Diese Differenz ist der kurvenbereinigte Lenkwinkel.

[0033] Im Schritt 110 wird verglichen, ob der Absolutwert des kurvenbereinigten Lenkwinkels größer als ein Toleranzwert ist, d.h. "Abs (kurvenbereinigter Lenkwinkel) > Toleranz-Wert". Ein Fahrer wird das Lenkrad beim Fahren stets etwas hin und her drehen ohne hierdurch lenken zu wollen.

[0034] Falls nein, wird im Schritt 111 überprüft, ob das Gas- bzw. Fahrpedal nicht ausgelenkt und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer als eine vorbestimmte Minimal-Geschwindigkeit ist. Falls ja, befindet sich das Fahrzeug im Status 109. Falls nein, beginnt das Verfahren erneut mit dem Status 101 "Start". Ist das Ergebnis des Schritts 110 "ja", wird der aktuelle Lenkwinkel y im Status 112 festgehalten und es wird davon ausgegangen, dass der erste Teil eines "Schlenkers" vom Fahrer herbeigeführt worden sein könnte. Nachfolgend geht es mit der in Figur 2 dargestellten Hauptfunktion 2 weiter.

[0035] Figur 2 zeigt den zweiten Teil 200 (Hauptfunktion 2) des erfindungsgemäßen Verfahrens. Im zweiten Teil 200 wird in den Schritten 201 bis 211 ermittelt, ob der Fahrer einen "Schlenker" fährt oder nicht, was ggf. ein weiteres Indiz für einen bevorstehenden Wendevorgang ist. Viele - aber nicht alle - Fahrer fahren vor einem Wendevorgang einen Schlenker.

[0036] Was unter dem Begriff "Schlenker" zu verstehen ist, soll zunächst für den Fall einer geraden Strasse erläutert werden. Folgt der Fahrer dem geraden Straßenverlauf bleibt das Lenkrad weitgehend in seiner Ruhestellung. Bei einer ersten Form des Schlenkers wird zunächst nach rechts deutlich über die Ruhestellung des Lenkrads hinaus und dann nach links deutlich über die Ruhestellung hinaus gelenkt. Hierbei gelangt der Fahrer

bei Rechtsverkehr an den rechten Fahrbahnrand und die Front des Fahrzeugs zeigt bereits etwas mehr in die Gegenrichtung als bei der Geradeausfahrt. Bei einer zweiten Form eines Schlenkers lenkt der Fahrer zunächst nach links deutlich über die Ruhestellung des Lenkrads hinaus, dann nach rechts deutlich über die Ruhestellung hinaus.

[0037] Wird ein Schlenker gefahren, wenn sich das Fahrzeug beispielsweise auf einer Linkskurve bewegt, bewegt sich die Fahrbahn sozusagen unter dem Fahrzeug nach links - im Unterschied zu einer geraden Strasse. Während der normalen Kurvenfahrt ist das Lenkrad entsprechend der Krümmung der Kurve ggü. der 0-Lage verdreht, d.h. der Lenkwinkel ist bei einer Linkskurve kleiner als 0 Grad und bei einer Rechtskurve größer als 0 Grad.

[0038] Um auch bei einer Kurvenfahrt einen Schlenker erkennen zu können, wird im Schritt 201 überprüft, ob der Lenkwinkel y größer als 0 Grad ist. Falls nein, gilt Lenkwinkel Gegenseite = Lenkwinkel + (2 * Toleranzwert), d.h. der Status 202. Falls ja, gilt Lenkwinkel Gegenseite = Lenkwinkel - (2 * Toleranzwert), d.h. der Status 203. In beiden Fällen gilt der "Status = Lenken erkannt" 204.

[0039] Im Schritt 205 wird erneut überprüft, ob das Fahrpedal nicht ausgelenkt ist und ob die Geschwindigkeit größer als die vorbestimmte Minimal-Geschwindigkeit ist. Falls nein, beginnt das erfindungsgemäße Verfahren erneut mit "Start", d.h. mit Status 101.

[0040] Falls ja, wird im Schritt 206 überprüft, ob der aktuelle Lenkwinkel y kleiner als der "Lenkwinkel Gegenseite" (vgl. Status 202 und 203) ist. Falls nein, wird im Schritt 207 überprüft, ob der Lenkwinkel Gegenseite kleiner als oder gleich dem aktuellen Lenkwinkel ist. Falls ja, gilt dies als Schlenker, wie im Status 211 "Schlenker erkannt" angegeben.

[0041] Falls ja, wird im Schritt 208 überprüft, ob der "Lenkwinkel Gegenseite" größer als oder gleich dem aktuellen Lenkwinkel ist. Falls ja, gilt dies als Schlenker, wie im Status 211 angegeben. Ist das Ergebnis des Vergleichs im Schritt 207 oder 208 "Nein" wird die Unterfunktion "Lenkschwelle" 209 im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens durchschritten.

[0042] Figur 4 zeigt die Unterfunktion "Lenkschwelle" 400 des erfindungsgemäßen Verfahrens bei der eine geschwindigkeitsabhängige und damit dynamische Lenkschwelle für die weiteren Verfahrensschritte vorgegeben wird. Im Schritt 401 wird überprüft, ob die über einen bestimmten Zeitraum gemittelte Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als 8 km/h ist. Der Zeitraum kann beispielsweise zwischen 3 und 10 Sekunden betragen. Falls ja, wird die dynamische Lenkschwelle mit 450 Grad (Status 402) festgesetzt. Beim Geradeauslauf des Fahrzeugs, d.h. bei einem nicht aus dieser Position ausgelenkten Lenkrad beträgt der Winkel 0 bzw. 360 Grad. Falls nein, wird im Schritt 403 überprüft, ob die mittlere Geschwindigkeit des Fahrzeugs kleiner als 15 km/h ist, d.h. in Kombination mit dem Schritt 401, ob die mittlere

Geschwindigkeit zwischen 8 km/h und 15 km/h liegt. Falls ja, wird die dynamische Lenkschwelle mit 300 Grad festgesetzt (Status 404). Falls nein, d.h. ist die Geschwindigkeit größer als 15 km/h, wird die dynamische Lenkschwelle mit 200 Grad festgesetzt.

[0043] Im Schritt 210 wird überprüft, ob der Absolutwert des aktuellen Lenkwinkels größer als die dynamische Lenkschwelle für die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit ist. Falls nein, beginnt das Verfahren erneut mit dem Status 204, d.h. "Lenken erkannt". Falls ja, wird das erfindungsgemäße Verfahren mit der Hauptfunktion 3 in Figur 3 fortgesetzt.

[0044] Gilt ein Schlenker als erkannt (Schritt 211) wird im Schritt 212 erneut überprüft, ob das Fahr- bzw. Gaspedal nicht betätigt ist (Winkel = 0 Grad) und ob die Geschwindigkeit größer als die vorbestimmte Minimal-Geschwindigkeit ist. Falls nein, beginnt das erfindungsgemäße Verfahren erneut mit "Start", d.h. ab dem Status 101. Falls ja, wird im Schritt 213 überprüft, ob der Absolutwert des aktuellen Lenkwinkels größer als die dynamische Lenkwinkelschwelle ist. Falls nein, wird der Vergleich im Schritt 212 wiederholt. Falls ja, liegt der Status "Gegenlenken erkannt" 301 vor und das Verfahren wird mit der in Figur 3 dargestellten Hauptfunktion 3 fortgesetzt.

[0045] Im dritten Teil des erfindungsgemäßen Verfahrens, der in Figur 3 dargestellt ist, wird nun im Schritt 302 wiederum überprüft, ob das Gas- bzw. Fahrpedal nicht betätigt ist und ob die Geschwindigkeit des Fahrzeugs größer als die vorbestimmte Minimal-Geschwindigkeit ist. Falls nein, beginnt das Verfahren erneut mit "Start", d.h. ab Schritt 101. Falls ja, wird die in Figur 5 dargestellte Unterfunktion "Dynamische Wendeschwelle" 501 durchlaufen.

[0046] Bei der in Figur 5 dargestellten Unterfunktion "Dynamische Wendeschwelle" 501 wird im Schritt 502 überprüft, ob die über die letzten Sekunden gemittelte negative Beschleunigung des Fahrzeugs zwischen 0 m/s² und - 2 m/s² ist. Falls ja, wird die dynamische Wendeschwelle im Schritt 503 mit dem Wert 6 km/h festgelegt. Falls nein, wird im Schritt 504 überprüft, ob die negative Beschleunigung zwischen - 2 m/s² und - 4m/s² ist. Falls ja, wird die dynamische Wendeschwelle im Schritt 505 auf den Wert: Absolutwert der Beschleunigung mal Faktor 3,6 festgesetzt. Das Ergebnis ist ein Geschwindigkeitswert. Falls nein, wird die dynamische Wendeschwelle im Schritt 506 auf den Wert 15 km/h festgesetzt.

[0047] Nach dem Schritt 501 wird in dem in Figur 3 dargestellten Schritt 303 überprüft, ob der Bremsdruck höher als ein vorbestimmter Toleranz-Bremsdruck ist. Zudem wird überprüft, ob die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs v kleiner als die bei der Unterfunktion "dynamische Wendeschwelle" festgesetzte dynamische Wendeschwelle ist. Falls nein, beginnt das erfindungsgemäße Verfahren erneut mit dem Schritt 301 in Figur 3.

[0048] Falls ja, gilt im Schritt 304 der "Status bevorstehendes Wenden erkannt". Mit dem Schritt 304 wird durch Einflussnahme auf das Motor-Steuergerät des Verbren-

nungsmotors des Kraftfahrzeugs die Einspritzmenge erhöht und der Zündzeitpunkt derart verändert, dass die an sich mit der Erhöhung der Einspritzmenge einhergehende Drehmomentsteigerung kompensiert wird, d.h. es ergibt sich ein Momentenvorhalt, der durch eine Rückstellung des Zündzeitpunkts auf den ursprünglichen Zeitpunkt kurzfristig herbeigeführt werden kann. Dies geschieht mit dem Erkennen des tatsächlichen Wendemaneövers, was sich insbesondere durch eine signifikante Zunahme der elektrischen Last bzw. einen sich anbahnenden Spannungseinbruch im Bordnetz durch die betätigte elektrische Lenkung ausdrückt. Nachdem der Wendevorgang abgeschlossen oder voraussichtlich abgeschlossen worden ist, wird der Verbrennungsmotor in einem Betriebszustand ohne Momentenvorhalt betrieben. Die Beendigung des Wendevorgangs kann beispielsweise von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung überwacht und erkannt werden. Ein Kriterium kann beispielsweise sein, dass der Fahrer bereits wieder eine Zeit lang geradeaus fährt oder dass das Fahrzeug eine vorbestimmte Geschwindigkeit erreicht hat. Ebenso kann vorgesehen sein, dass der Wendevorgang nach einer vorbestimmten Zeit nach dem Schritt 304 als abgeschlossen gilt.

[0049] Es versteht sich, dass die Erfindung auch in einer verschlechterten Ausführungsform ausgeführt werden kann, bei der der Momentenvorhalt bereits früher im Verlauf des erfindungsgemäßen Verfahrens herbeigeführt wird. Ggf. steigt dann aber das Risiko eines "Fehlalarms", d.h. der Momentenvorhalt und die damit einhergehende verbrauchsungünstigere Erhöhung der Einspritzmenge erfolgt dann mitunter ohne tatsächlichen späteren Bedarf.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Reduzierung des Energieverbrauchs eines Kraftfahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor und mit mindestens einem elektrischen Bordnetz an das mindestens ein erster elektrischer Verbraucher angeschlossen ist, wobei

- der Verbrennungsmotor in einem ersten Betriebszustand mit einer ersten Einspritzmenge und mit einem ersten Zündzeitpunkt betrieben wird,
- der Verbrennungsmotor in einem zweiten Betriebszustand mit einer zweiten gegenüber der ersten Einspritzmenge höheren Einspritzmenge und mit einem zweiten Zündzeitpunkt betrieben wird, wobei der zweite Zündzeitpunkt ggü. dem ersten Zündzeitpunkt bei der zweiten Einspritzmenge in Bezug auf das Leistungsvermögen des Verbrennungsmotors ungünstiger ist,
- der Verbrennungsmotor in einem dritten Betriebszustand mit der zweiten Einspritzmenge und weitgehend dem ersten Zündzeitpunkt be-

- trieben wird, so dass das Leistungsvermögen des Verbrennungsmotors im dritten Betriebszustand ggü. dem zweiten Betriebszustand höher ist, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** eine im Fahrzeug vorgesehene Fahrsituations-Erfassungseinrichtung eine unmittelbar bevorstehende besondere Fahrsituation (304) aufgrund des bisherigen Verhaltens des Fahrers (102, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 201, 205, 206, 210, 212, 213, 302, 303, 401, 403) beim Steuern des Fahrzeugs und/oder des Fahrzeugs im Voraus erkennt und veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird, und
 - der erste elektrische Verbraucher eine elektrisch betätigte Lenkung des Kraftfahrzeugs und die unmittelbar bevorstehende besondere Fahrsituation (304) ein Wendevorgang ist, wobei die Stellung des Fahr- bzw. Gaspedals von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung zur Ermittlung eines Wendevorgangs erfasst wird, und die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird, wenn sich das Fahr- bzw. Gaspedal weitgehend in seiner Ruhestellung (104, 108, 111, 205, 212, 302) befindet, die Beschleunigung des Fahrzeugs negativ ist und die Geschwindigkeit einen vorbestimmten Schwellenwert unterschreitet.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung bei Erkennen der besonderen Fahrsituation veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine vom zweiten in den dritten Betriebszustand gebracht wird, und die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung das Eintreten der besonderen Fahrsituation daran erkennt, dass die elektrische Spannung des Bordnetzes im Begriff ist einzubrechen.
 3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auch eine größere elektrische Belastung des Bordnetzes, insbesondere im dritten Betriebszustand des Verbrennungsmotors, weitgehend ohne Verzögerung an den elektrischen Generator des Fahrzeugs weitergegeben wird.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung bei Erkennen der unmittelbar bevorstehenden besonderen Fahrsituation veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine anstelle des Übergangs vom ersten in den zweiten Betriebszustands veranlasst, dass die Verbrennungsmaschine direkt vom ersten in den dritten Betriebszustand gebracht wird.
 5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung berücksichtigt, wer der aktuelle Fahrer ist und wie sein früheres Verhalten war, wobei der aktuelle Fahrer insbesondere anhand des von ihm verwendeten Fahrzeugschlüssels erkannt wird.
 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lenkwinkel der elektrischen Lenkung des Fahrzeugs von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung erfasst wird, und die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird, wenn der Absolutwert des Lenkwinkels größer als ein vorbestimmter Schwellenwert ist (110).
 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lenkwinkel der elektrischen Lenkung des Fahrzeugs von der Fahrsituations-Erfassungseinrichtung erfasst wird, und die Verbrennungsmaschine vom ersten Betriebszustand in den zweiten Betriebszustand gebracht wird, wenn der Absolutwert des Lenkwinkels größer als eine vorbestimmte geschwindigkeitsabhängige Lenkschwelle bzw. Lenkwinkelschwelle ist (210, 213).
 8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung überprüft, ob der Bremsdruck höher als ein vorbestimmter Bremsdruck bzw. ein Toleranzdruck ist und zudem überprüft, ob die Geschwindigkeit kleiner als ein vorbestimmter beschleunigungsabhängiger Geschwindigkeitswert ist (303, 502, 503, 504, 505).
 9. Bordnetz eines Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bordnetz eine programmgesteuerte Fahrsituations-Erfassungseinrichtung aufweist, die ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche ausführt.
 10. Programmgesteuerte Fahrsituations-Erfassungseinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fahrsituations-Erfassungseinrichtung ein Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche ausführt oder deren Ausführung veranlasst.
- ## Claims
1. A method for reducing the energy consumption of a motor vehicle having an internal combustion engine and at least one vehicle electrical system to which at least a first electrical consumer is connected, wherein
 - in a first operating mode, the internal combus-

- tion engine is operated with a first injected fuel quantity and with a first ignition timing,
 - in a second operating mode, the internal combustion engine is operated with a second injected fuel quantity which is greater than the first injected fuel quantity and with a second ignition timing, the second ignition timing being less favourable than the first ignition timing in respect of the performance capability of the internal combustion engine with the second injected fuel quantity,
 - in a third operating mode, the internal combustion engine is operated with the second injected fuel quantity and substantially with the first ignition timing, so that the performance capability of the internal combustion engine in the third operating mode is higher than in the second operating mode, **characterised in that**
 - a driving situation detection device provided in the vehicle detects in advance a particular imminent driving situation (304) based on the previous behaviour of the driver (102, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 201, 205, 206, 210, 212, 213, 302, 303, 401, 403) in controlling the vehicle and/or of the vehicle and causes the internal combustion engine to be brought out of the first operating mode into the second operating mode, and
 - the first electrical consumer is an electrically actuated steering system of the motor vehicle and the particular imminent driving situation (304) is a turning procedure, the position of the accelerator or throttle being detected by the driving situation detection device to determine a turning procedure, and the internal combustion engine is brought out of the first operating mode into the second operating mode if the accelerator or throttle is substantially in its idle position (104, 108, 111, 205, 212, 302), if the acceleration of the vehicle is negative and if the speed falls below a predetermined threshold value.
2. A method according to claim 1, **characterised in that** when the driving situation detection device detects the particular driving situation, it causes the internal combustion engine to be brought out of the second operating mode into the third operating mode, and the driving situation detection device detects the occurrence of the particular driving situation from the fact that the electrical voltage of the vehicle electrical system is about to drop.
3. A method according to either of the preceding claims, **characterised in that** a greater electrical loading of the vehicle electrical system, more especially in the third operating mode of the internal combustion engine is also transmitted substantially without delay to the electrical generator of the vehicle.
4. A method according to claim 1, **characterised in that** when the driving situation detection device detects the particular imminent driving situation, it causes the internal combustion engine to be brought directly out of the first operating mode into the third operating mode instead of being brought out of the first operating mode into the second operating mode.
5. A method according to claim 1, **characterised in that** the driving situation detection device considers who the current driver is and the nature of his earlier behaviour, the current driver being recognised particularly on the basis of the vehicle key which he is using.
6. A method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the steering angle of the electrical steering system of the vehicle is detected by the driving situation detection device, and the internal combustion engine is brought out of the first operating mode into the second operating mode if the absolute value of the steering angle is greater than a predetermined threshold value (110).
7. A method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the steering angle of the electrical steering system of the vehicle is detected by the driving situation detection device, and the internal combustion engine is brought out of the first operating mode into the second operating mode if the absolute value of the steering angle is greater than a predetermined speed-dependent steering threshold or steering angle threshold (210, 213).
8. A method according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the driving situation detection device checks whether the brake pressure is greater than a predetermined brake pressure or a tolerance pressure and also checks whether the speed is lower than a predetermined acceleration-dependent speed value (303, 502, 503, 504, 505).
9. An electrical system of a motor vehicle, **characterised in that** the vehicle electrical system has a program-controlled driving situation detection device which implements a method according to any one of the preceding claims.
10. A program-controlled driving situation detection device, **characterised in that** the driving situation detection device implements a method according to any one of the preceding claims or initiates the implementation thereof.

Revendications

1. Procédé permettant de réduire la consommation en

énergie d'un véhicule comprenant un moteur à combustion interne et au moins un réseau électrique embarqué auquel est connecté au moins un premier consommateur électrique, selon lequel :

- dans un premier état de fonctionnement le moteur à combustion interne est actionné avec une première quantité de carburant injectée et avec un premier instant d'allumage,
- dans un second état de fonctionnement, le moteur à combustion interne est actionné avec une seconde quantité de carburant injectée plus élevée que la première quantité de carburant injectée et avec un second instant d'allumage, le second instant d'allumage étant plus défavorable que le premier instant d'allumage, en présence de la seconde quantité de carburant injectée concernant la capacité de puissance du moteur à combustion interne,
- dans un troisième état de fonctionnement, le moteur à combustion interne est actionné avec la seconde quantité de carburant injectée et essentiellement avec le premier instant d'allumage de sorte que la capacité de puissance du moteur à combustion interne dans le troisième état de fonctionnement soit supérieure à celle dans le second état de fonctionnement,

caractérisé en ce que

- un dispositif de détection de la situation de conduite prévu dans le véhicule reconnaît à l'avance une situation de conduite particulière (304) imminente en raison du comportement antérieur du conducteur (102, 104, 105, 107, 108, 110, 111, 201, 205, 206, 210, 212, 213, 302, 303, 401, 403) lors de la commande du véhicule et/ou du véhicule et demande que le moteur à combustion interne soit transféré du premier état de fonctionnement dans le second état de fonctionnement, et
- le premier consommateur électrique est une direction actionnée électriquement du véhicule et la situation de conduite particulière (304) imminente est un processus de virage, la position de la pédale d'accélérateur ou de la pédale des gaz étant détectée par le dispositif de détection de la situation de conduite pour déterminer un processus de virage, et le moteur à combustion interne étant transféré du premier état de fonctionnement dans le second état de fonctionnement lorsque la pédale d'accélérateur ou la pédale des gaz se trouve essentiellement dans sa position de repos (104, 108, 111, 205, 212, 302), que l'accélération du véhicule est négative et que la vitesse passe au-dessous d'une valeur de seuil prédéfinie.

2. Procédé conforme à la revendication 1,

caractérisé en ce que

lors de la reconnaissance de la situation de conduite particulière, le dispositif de détection de la situation de conduite demande le transfert du moteur à combustion interne du second au troisième état de fonctionnement et le dispositif de détection de la situation de conduite reconnaît la présence de la situation de conduite particulière **en ce que** la tension électrique du réseau embarqué concerné chute.

3. Procédé conforme à l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'

une charge électrique plus importante du réseau embarqué, en particulier dans le troisième état de fonctionnement du moteur à combustion interne est également essentiellement transmise au générateur électrique du véhicule, sans ralentissement.

4. Procédé conforme à la revendication 1,

caractérisé en ce que

lors de la reconnaissance de la situation de conduite particulière imminente, le dispositif de détection de la situation de conduite demande que le moteur à combustion interne soit transféré non pas du premier dans le second état de fonctionnement mais directement du premier dans le troisième état de fonctionnement.

5. Procédé conforme à la revendication 1,

caractérisé en ce que

le dispositif de détection de la situation de conduite prend en considération qui est le conducteur actuel et comment était son comportement antérieur, le conducteur actuel étant en particulier reconnu à partir de la clef du véhicule qu'il utilise.

6. Procédé conforme à l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'angle de braquage de la direction électrique du véhicule est détecté par le dispositif de détection de la situation de conduite et le moteur à combustion interne est transféré du premier état de fonctionnement dans le second état de fonctionnement lorsque la valeur absolue de l'angle de braquage est supérieure à une valeur de seuil prédéfinie (110).

7. Procédé conforme à l'une des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

l'angle de braquage de la direction électrique du véhicule est détecté par le dispositif de détection de la situation de conduite et le moteur à combustion interne est transféré du premier état de fonctionnement dans le second état de fonctionnement lorsque la valeur absolue de l'angle de braquage est supé-

rieure à une valeur de seuil de braquage ou à une valeur de seuil d'angle de braquage (210, 213) prédéfinie dépendant de la vitesse.

8. Procédé conforme à l'une des revendications précédentes, 5
caractérisé en ce que
 le dispositif de détection de la situation de conduite vérifie si la pression des freins est supérieure à une pression des freins ou une pression de tolérance prédéfinie et vérifie en outre si la vitesse est inférieure à une valeur de vitesse prédéfinie dépendant de l'accélération (303, 502, 503, 504, 505) . 10
9. Réseau embarqué d'un véhicule, 15
caractérisé en ce que
 ce réseau embarqué comporte un dispositif de détection de la situation de conduite commandé par un programme qui exécute un procédé conforme à l'une des revendications précédentes. 20
10. Dispositif de détection de la situation de conduite commandé par programme,
caractérisé en ce que
 le dispositif de détection de la situation de conduite exécute un procédé conforme à l'une des revendications précédentes ou commande l'exécution de ce procédé. 25

30

35

40

45

50

55

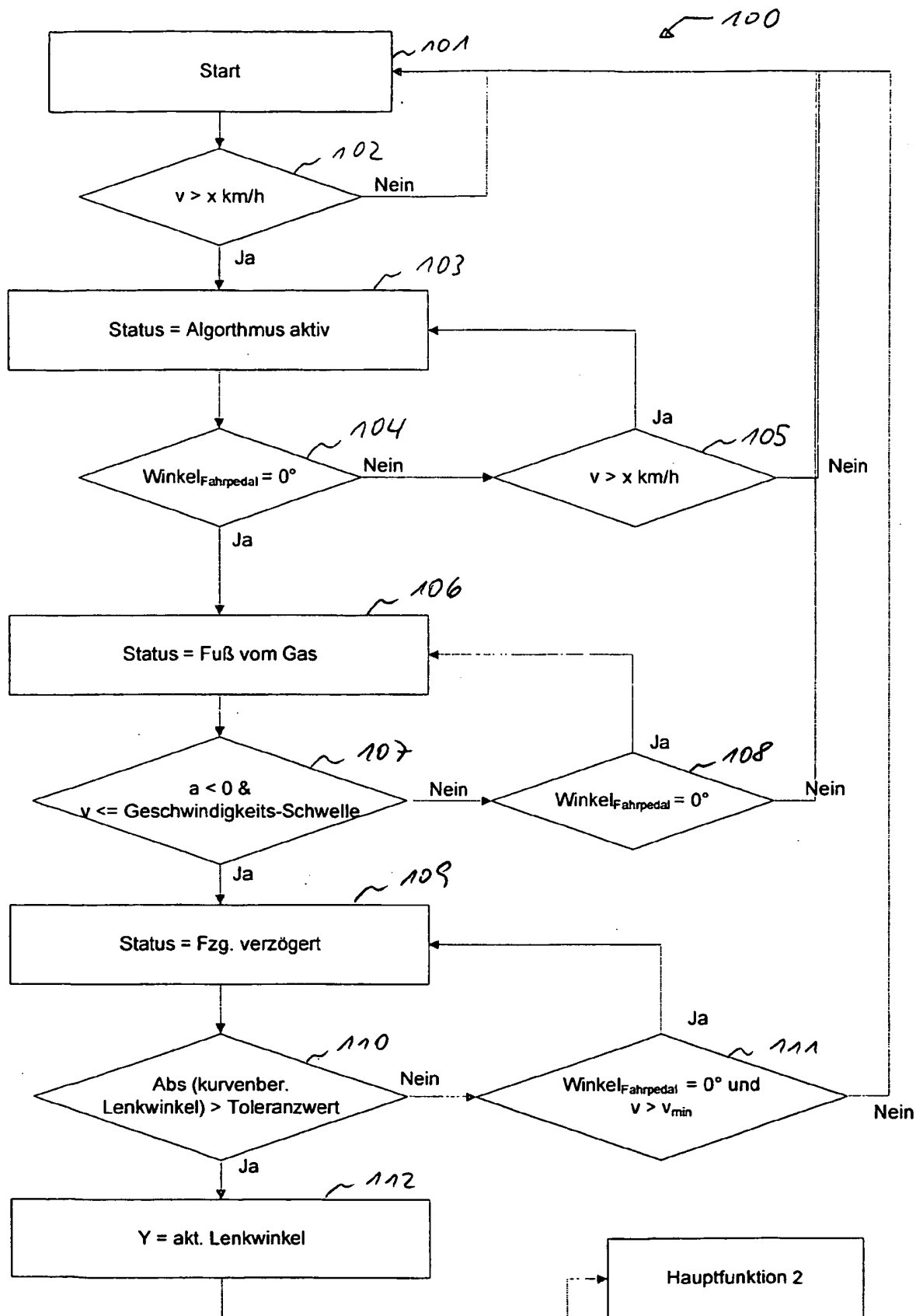


Fig. 1

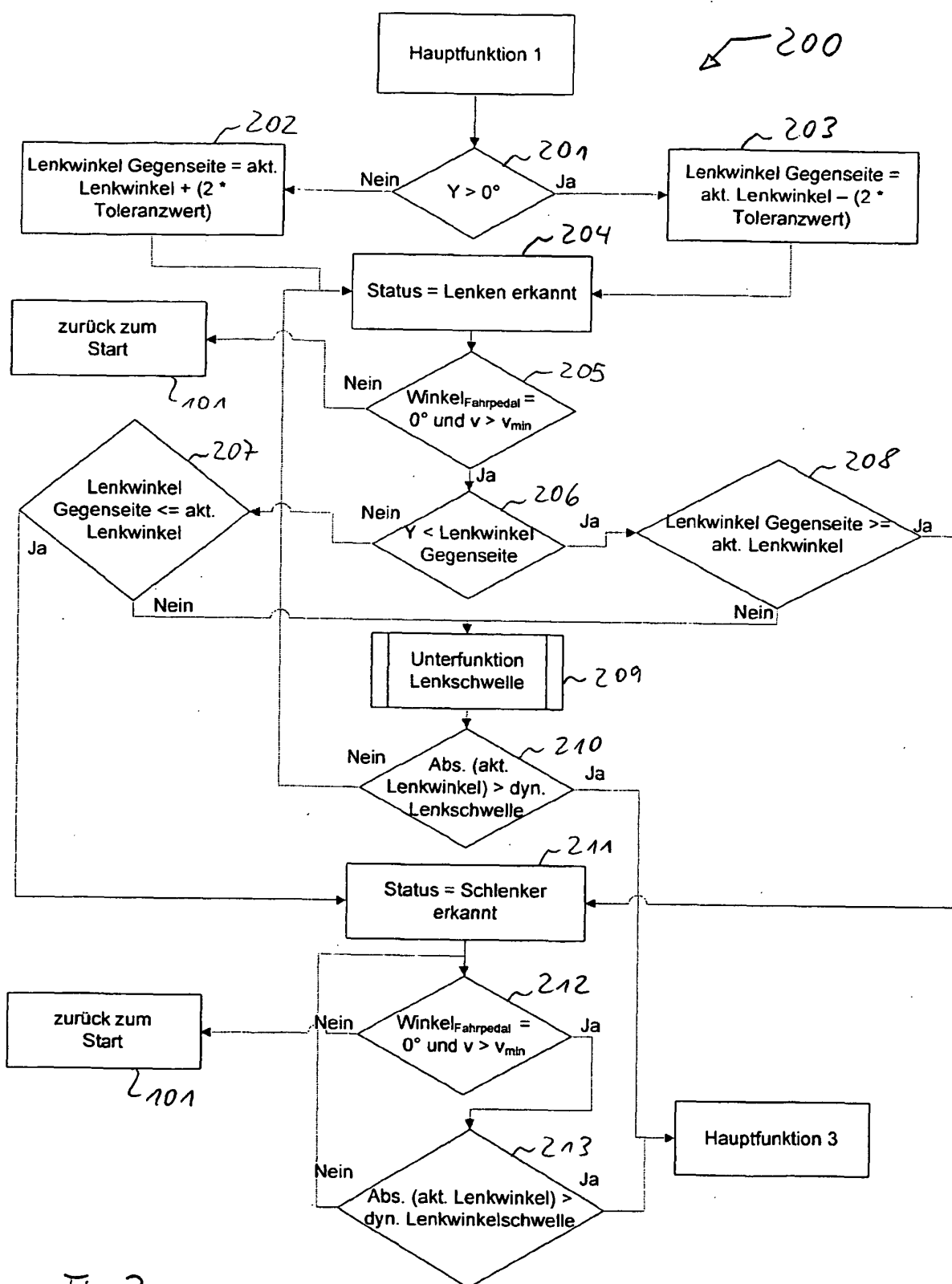


Fig. 2

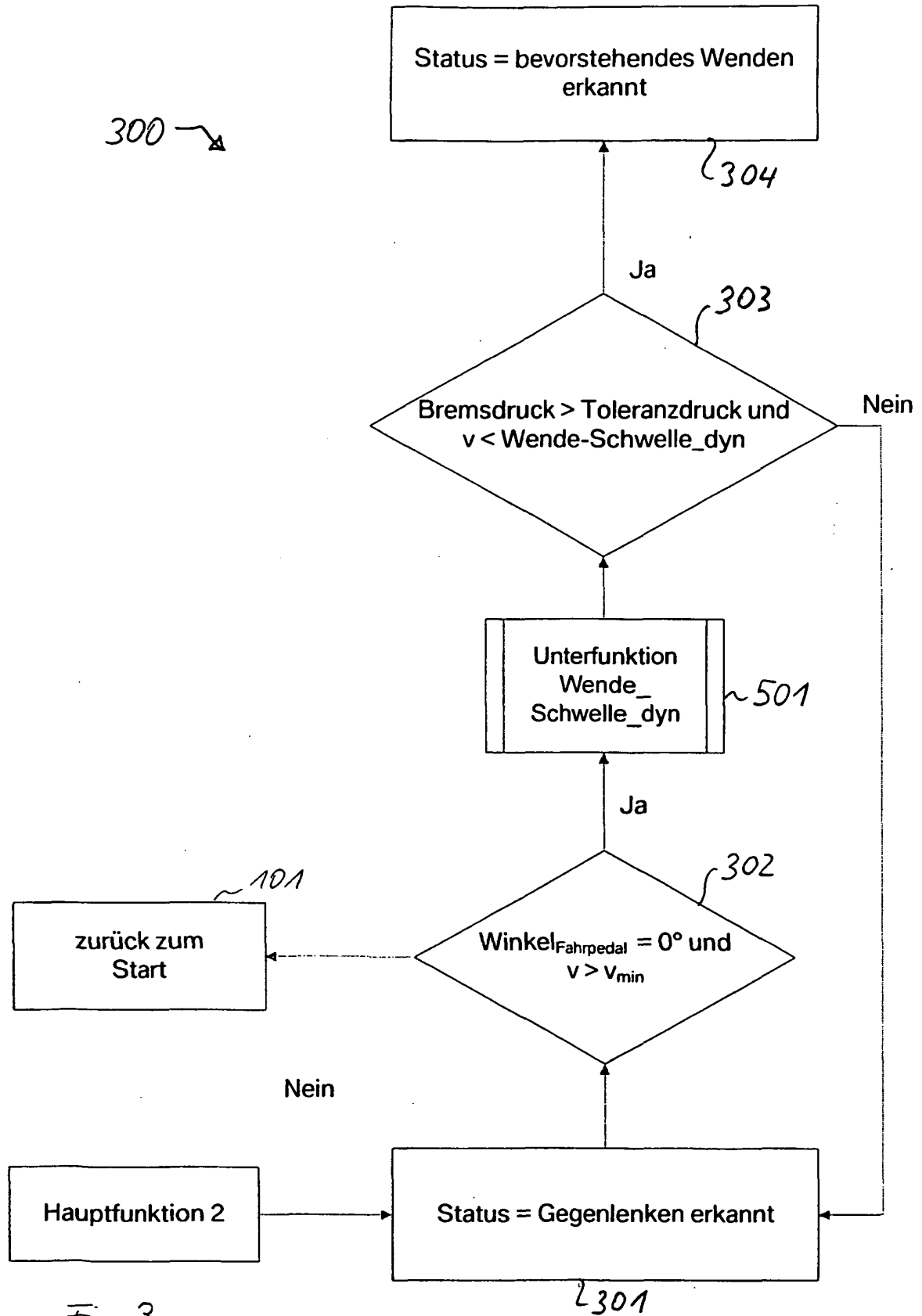


Fig. 3

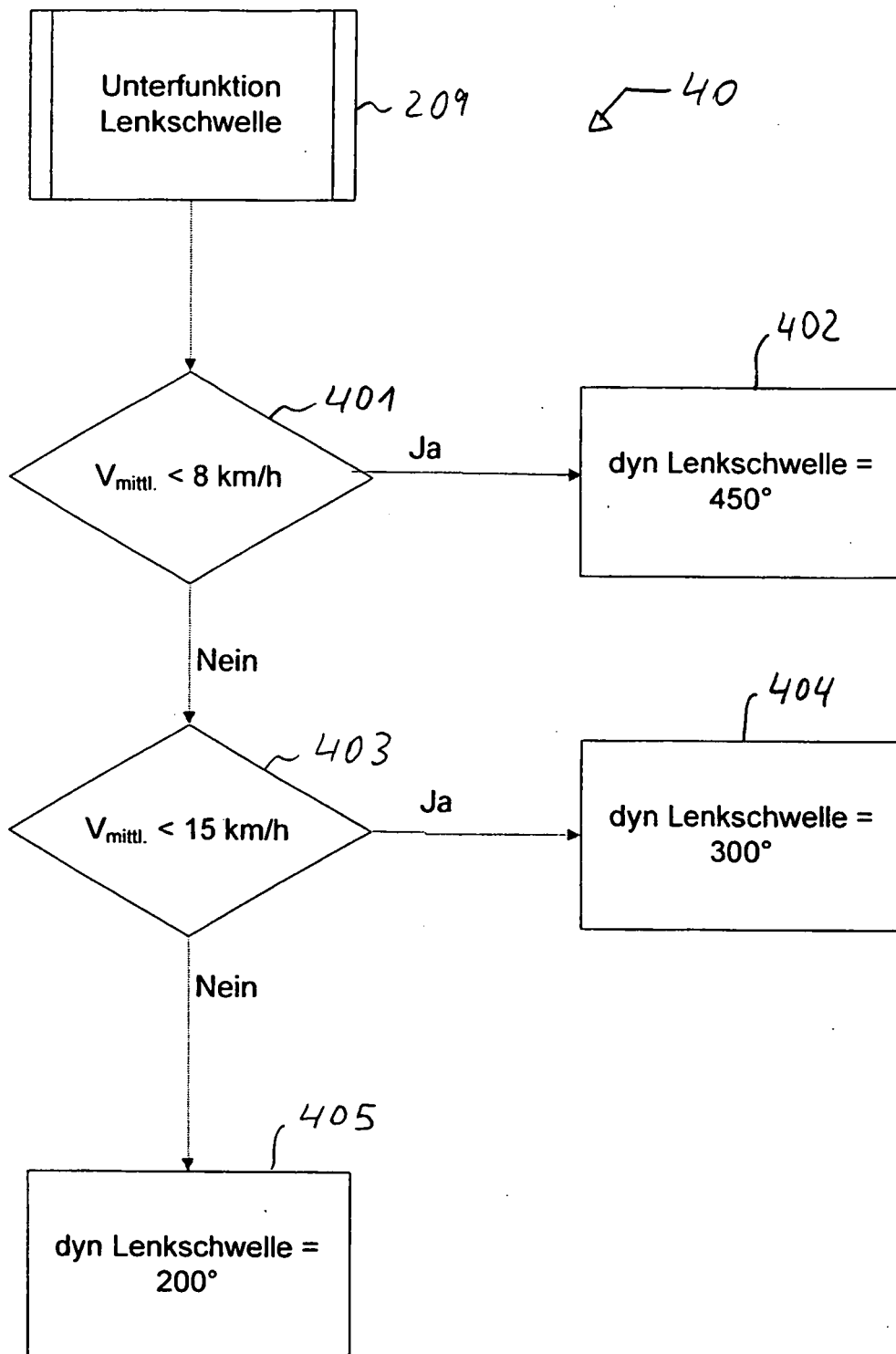


Fig. 4

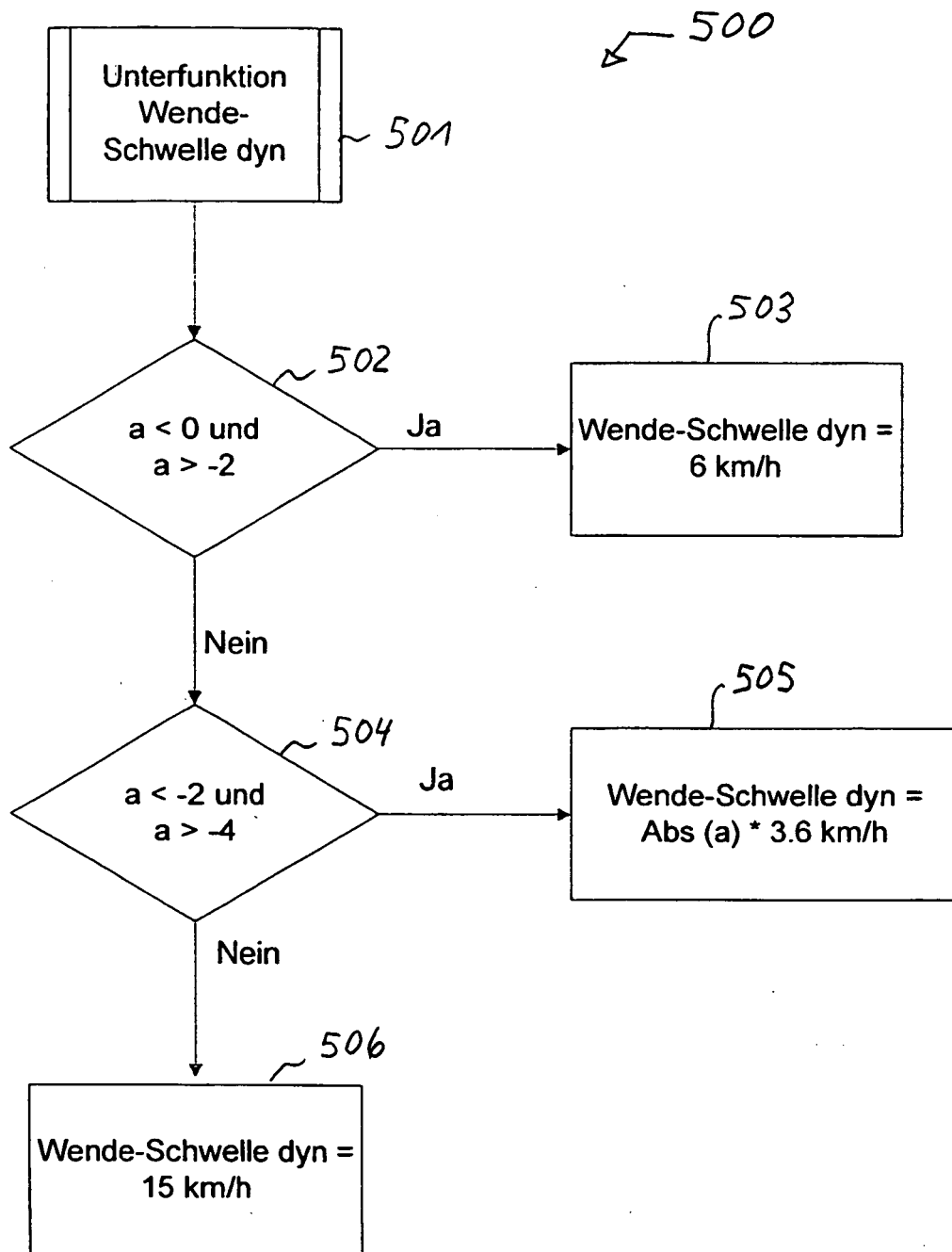


Fig. 5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10156665 A1 [0003]
- US 5483446 A [0004]
- DE 10216184 A1 [0005]