

(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
4. September 2008 (04.09.2008)

PCT

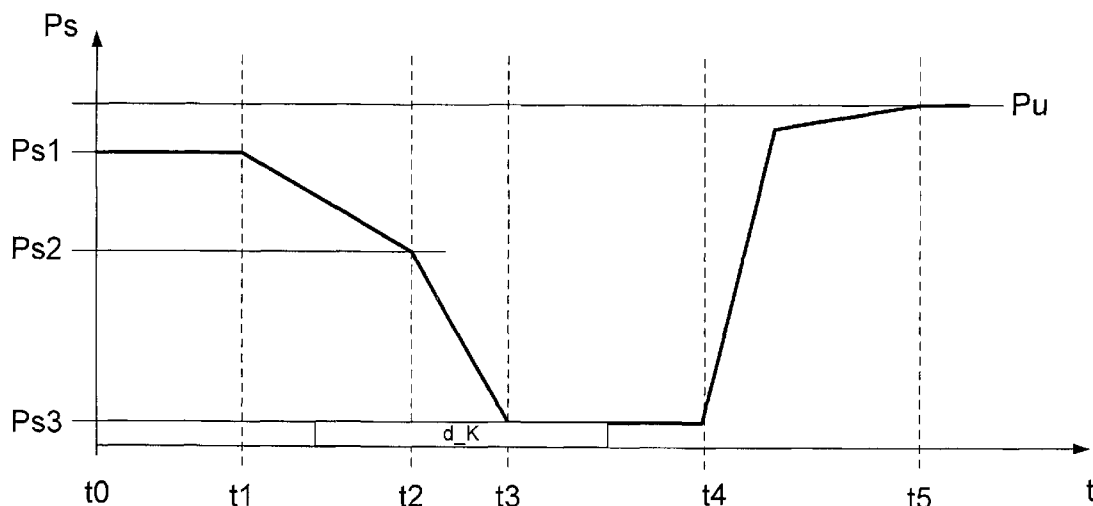
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/104332 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/04 (2006.01) *F02D 41/30* (2006.01)
F02D 41/00 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/001412
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. Februar 2008 (22.02.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2007 009 857.1
28. Februar 2007 (28.02.2007) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **RAU, Andreas** [DE/DE]; Schneiderhofstr. 21, 85540 Haar (DE). **HERGER, Matthias** [DE/DE]; Weidenweg 2, 82178 Puchheim (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patentabteilung, AJ-3, 80788 München (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, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENGINE CONTROLLER FOR CONTROLLING AN AUTOMATIC SHUTDOWN OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE HAVING DIRECT INJECTION

(54) Bezeichnung: MOTORSTEUERUNG ZUR STEUERUNG EINES AUTOMATISCHEN ABSCHALTVORGANGS EINER BRENNKRAFTMASCHINE MIT DIREKTEINSPRITZUNG



(57) Abstract: The invention relates to an engine controller for controlling an automatic shutdown of an internal combustion engine having direct injection, the engine controller automatically shutting down the internal combustion engine by means of appropriate shutdown actions when all prescribed shutdown conditions are met. According to the invention, the shutdown actions are divided into preparatory shutdown actions and remaining shutdown actions, and the engine controller carries out preparatory shutdown actions upon detecting a stop request from the driver, such that the intake manifold pressure (P_s) in an intake manifold is reduced.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Motorsteuerung zur Steuerung eines automatischen Abschaltvorgangs einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung, wobei die Motorsteuerung durch entsprechende Abschaltmaßnahmen die Brennkraftmaschine automatisch abschaltet, wenn alle vorgegebenen Abschaltbedingungen erfüllt sind. Erfindungsgemäß werden die Abschaltmaßnahmen in vorbereitende Abschaltmaßnahmen und restliche Abschaltmaßnahmen aufgeteilt und die Motorsteuerung nimmt bei Erkennen eines Fahrers'toppwunsches eine derartige vorbereitende Abschaltmaßnahme vor, dass der in einem Saugrohr vorliegende Saugrohrdruck (P_s) verringert wird.



WO 2008/104332 A1



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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

Motorsteuerung zur Steuerung eines automatischen Abschaltvorgangs einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Motorsteuerung zur Steuerung eines automatischen Abschaltvorgangs einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Um Kraftstoffverbrauch und Schadstoffemissionen zu reduzieren, werden derzeit Verfahren und Systeme entwickelt und zum Teil auch bereits eingesetzt, welche die Brennkraftmaschine eines Kraftfahrzeugs unter bestimmten Voraussetzungen bzw. bei Vorliegen vorgegebener Abschaltbedingungen automatisch abschalten und bei Vorliegen vorgegebener Anschaltbedingungen automatisch wieder anschalten. Derartige Verfahren und Systeme sind vor allem für den Stadtverkehr zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs geeignet, da im Stadtverkehr das Fahrzeug oft an Ampeln oder aufgrund des Verkehrs zum Stehen kommt und der Betrieb der Brennkraftmaschine nicht erforderlich ist.

So ist aus der DE 101 61 343 A1 eine automatische Stopp- und Anlasssteuervorrichtung für einen Verbrennungsmotor bekannt, wobei die Steuervorrichtung entsprechende Maßnahmen zum Abschalten des Verbrennungsmotors vornimmt, wenn alle genannten Abschaltbedingungen erfüllt sind.

Beispielsweise muss die Geschwindigkeit des Fahrzeugs unter einem vorgegebenen Grenzwert liegen, ein Leerlaufschalter muss eingeschaltet sein und eine Gangschaltstellung des Getriebes muss in Neutralstellung liegen.

Die bekannten Verfahren und Systeme haben alle gemeinsam, dass der automatische Abschaltvorgang bzw. die Maßnahmen zum automatischen Abschalten der Brennkraftmaschine erst eingeleitet werden, wenn alle vorgegebenen Abschaltbedingungen erfüllt sind. Somit dauert es relativ lange, bis die Brennkraftmaschine abgeschaltet ist. Unter Umständen kann es auch vorkommen, dass aufgrund des im Saugrohr herrschenden Drucks zum Zeitpunkt der automatischen Abschaltung der Brennkraftmaschine Schwingungen entstehen und es somit zu einer kurzzeitigen Laufunruhe der Brennkraftmaschine kommt. Diese Schwingung treten vor allem bei entdrosselten Brennverfahren, z. B. bei Direkteinspritzsystemen auf. Sowohl die lange Dauer bis die Brennkraftmaschine endgültig abgeschaltet ist, als auch das eventuell auftretende „Schütteln“ der Brennkraftmaschine wirken sich auf den Fahrer im Hinblick auf den Komfort dieses automatischen Abschaltsystems negativ aus.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Motorsteuerung für Brennkraftmaschinen mit Direkteinspritzung anzugeben, bei der die Schwingungen der Brennkraftmaschine während eines automatischen Abschaltvorgangs der Brennkraftmaschine verhindert oder zumindest reduziert werden können.

Diese Aufgabe wird durch eine Motorsteuerung nach Patentanspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Schwingungen beim automatischen Abschalten der Brennkraftmaschine durch einen zu hohen Saugrohrdruck verursacht werden. Würde eine Reduzierung des Saugrohrdrucks erst vorgenommen werden, wenn alle vorgegebenen Abschaltbedingungen zum Einleiten eines automatischen Abschaltvorgangs vorliegen, würde die Zeit bis zum Abschalten der Brennkraftmaschine durch ein Abschalten der Kraftstoffeinspritzung bzw. der Zündung nicht ausreichen, um den notwendigen niedrigen Saugrohrdruck bereitstellen zu können. Würde die Motorsteuerung nach dem Vorliegen aller Abschaltbedingungen erst eine Reduzierung des Saugrohrdrucks vornehmen und erst, wenn der notwendig niedrige Saugrohrdruck erreicht ist, die Einspritzung stoppen und/oder die Zündung unterbinden, würde es sehr lange dauern, bis die Brennkraftmaschine vollständig abgeschaltet ist.

Die erfindungsgemäße Motorsteuerung zur Steuerung eines automatischen Abschaltvorgangs einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung zeichnet sich dadurch aus, dass die Abschaltmaßnahmen in vorbereitende Abschaltmaßnahmen und restliche Abschaltmaßnahmen aufgeteilt werden und vorbereitenden Maßnahmen bereits vor dem Vorliegen aller Abschaltbedingungen vorgenommen werden, und zwar dann, wenn der Fahrerstoppwunsch erkennbar ist. Die Motorsteuerung nimmt bei Erkennen des Fahrerstoppwunsches dann eine derartige vorbereitende Abschaltmaßnahme vor, dass der in einem Saugrohr vorliegende Saugrohrdruck verringert wird. Der Saugrohrdruck wird soweit verringert, bis sich ein vorgegebener Unterdruck im Saugrohr einstellt.

Ist das Kraftfahrzeug bspw. mit einer hybriden Antriebseinheit bestehend aus einer Brennkraftmaschine und einem Elektromotor zum Antreiben des Kraftfahrzeugs ausgestattet, wird bei bestimmten Situationen auch die Brennkraftmaschine abgeschaltet und das Fahrzeug nur mit dem Elektromotor

betrieben. Eine Aufteilung in vorbereitende Abschaltmaßnahmen und restliche Abschaltmaßnahmen, wie sie Gegenstand der Erfindung sind, können auch bei einer derartigen Abschaltung der Brennkraftmaschine vorgenommen werden. Der genannte Fahrerstoppwunsch entspricht hierbei einem betriebsbedingten Stoppwunsch des Hybridsystems.

Vorteilhafterweise wird der Saugrohrdruck dadurch verringert, dass die Motorsteuerung derart in den Betrieb der Brennkraftmaschine eingreift, dass eine zum Zeitpunkt des Erkennens des Fahrerstoppwunsches im Schichtbetrieb betriebene Brennkraftmaschine in den Homogenbetrieb geschaltet wird und/oder dass eine im Saugrohr vorhandene Drosselklasse derart angesteuert wird, dass sich der Luftdurchfluss im Saugrohr verringert.

Bei Brennkraftmaschinen mit Direkteinspritzung wird in einem Homogenbetrieb der Kraftstoff während des Ansaugtakts, und in einem Schichtbetrieb der Kraftstoff während des Verdichtungtakts in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt. Der Homogenbetrieb ist vorzugsweise für den Vollastbetrieb der Brennkraftmaschine vorgesehen, während der Schichtbetrieb für den Leerlauf- und Teillastbetrieb geeignet ist. In der Regel kann davon ausgegangen werden, dass sich die Brennkraftmaschine beim Erkennen des Fahrerstoppwunsches im Homogenbetrieb befindet. Unter gewissen Umständen kann es jedoch auch vorkommen, dass sich die Brennkraftmaschine beim Erkennen des Fahrerstoppwunsches im Schichtbetrieb befindet. Wird nun beim Erkennen des Fahrerstoppwunsches in den Homogenbetrieb umgeschaltet, verringert sich der im Saugrohr vorliegende Saugrohrdruck.

Befindet sich die Brennkraftmaschine bereits im Homogenbetrieb, kann der Saugrohrdruck dadurch noch weiter reduziert werden, dass die Drosselklappe in ihrer Position derart verändert wird, dass weniger Luft in das Saugrohr nachgeliefert wird. Eine derartige Ansteuerung der Drosselklappe kann auch

in Kombination mit dem Umschalten vom Schichtbetrieb in den Homogenbetrieb vorgenommen werden.

Zusätzlich können noch weitere vorbereitende Abschaltmaßnahmen durch die Motorsteuerung eingeleitet werden. So kann die Motorsteuerung bei erkanntem Fahrerstoppwunsch zusätzlich noch derartige vorbereitende Abschaltmaßnahmen vornehmen, die dazu führen, dass ein im Kraftfahrzeug vorhandenes Abgasrückführungsventil geschlossen wird und/oder dass eine im Kraftfahrzeug vorhandene variable Nockenwellenverstelleinrichtung in seine Endlage gebracht wird und/oder dass ein in einem Kraftstoffzuleitungsrohr vorliegender Kraftstoffdruck für den späteren Start erhöht wird, und/oder dass eine aufgrund aktiver Nebenaggregate vorhandene Nebenaggregate-Last reduziert wird. Durch die Reduzierung der Nebenaggregate-Last wird das erforderliche Drehmoment reduziert. Dadurch kann die anzusaugende Luftmenge reduziert werden.

Hat der Saugrohrdruck eine vorgegebene erste Unterdruckschwelle erreicht oder unterschritten und/oder wurde ein vorgegebenes erstes Zeitintervall vom Zeitpunkt des Erkennens des Fahrerstoppwunsches überschritten und/oder befand sich die Brennkraftmaschine im Zeitpunkt des Erkennens des Fahrerstoppwunsches im Homogenbetrieb und hat die relative Füllung im Saugsystem, also die Luftmasse im Saugsystem einen vorgegebenen Füllungsgrenzwert erreicht bzw. unterschritten, sendet die Motorsteuerung in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ein Quittungssignal aus, um zu zeigen, dass von Seiten der Brennkraftmaschine einem automatischen Abschaltvorgang nichts mehr im Weg steht. Sind alle übrigen Abschaltbedingungen erfüllt und ist ein fahrerseitiger Abbruch des automatischen Abschaltvorgangs nicht mehr möglich, leitet die Motorsteuerung die restlichen Abschaltmaßnahmen zum automatischen Abschalten der Brennkraftmaschine ein.

Die restlichen Abschaltmaßnahmen können in erste restliche Abschaltmaßnahmen und zweite restliche Abschaltmaßnahmen aufgeteilt werden, die zeitlich versetzt eingeleitet werden. Vorteilhafterweise nimmt die Motorsteuerung derartige erste restliche Abschaltmaßnahmen vor, dass eine vorhandene Drosselklasse vollständig geschlossen wird und/oder dass der Zündzeitpunkt eines vorhandenen Zündsystems nach spät verstellt wird und/oder dass ein deaktivierter Generator wieder aktiviert wird. Durch das vollständige Schließen der Drosselklappe kann der Saugrohrdruck nun auf ein absolutes Minimum gesenkt werden, wodurch die Schwingungen im Auslauf zusätzlich gedämpft werden können und z.B. ein Geräusch durch ein schwingendes Zweimassenschwungrad vermieden werden kann. Durch die Zündwinkelverstellung nach spät und die Zuschaltung des Generators wird weniger Verbrennungsmoment erzeugt, wodurch die Brennkraftmaschine schneller vollständig aus ist.

Wenn der Fahrerstoppwunsch erkennbar ist oder wenn ein vorgegebenes zweiten Zeitintervall nach dem Einleiten der restlichen Abschaltmaßnahmen vergangen ist, kann die Motorsteuerung in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung während der Auslaufphase der Brennkraftmaschine noch startvorbereitende Maßnahmen vornehmen. Dadurch kann ein wesentlich schnellerer Start bei Vorliegen aller Anschaltbedingungen ermöglicht werden. Teilweise können die startvorbereitenden Maßnahmen auch schon vorgenommen werden, wenn der Fahrerstoppwunsch erkannt wird. Eine derartige Maßnahme wäre bspw. die Erhöhung des Kraftstoffdrucks. Prinzipiell können startvorbereitenden Maßnahmen innerhalb eines Zeitfensters vorgenommen werden, das zum Zeitpunkt, ab dem der Fahrerstoppwunsch erkannt wird, beginnt, und zum Zeitpunkt, indem die Brennkraftmaschine abgeschaltet ist, endet.

Handelt es sich bei dem Abschaltvorgang um ein systembedingtes Abschalten der Brennkraftmaschine bei einem Kraftfahrzeug mit einer hybriden An-

triebseinheit, kann mittels Elektroantrieb der Verbrennungsmotor in einer optimalen Start-Position abgelegt werden.

Vorteilhafterweise kann die Motorsteuerung eine derartige startvorbereitende Maßnahme vornehmen, dass eine geschlossene Drosselklappe geöffnet wird. Dadurch erhöht sich schlagartig wieder der Saugrohrdruck, so dass bei einem automatischen Anschalten der Brennkraftmaschine wieder Umgebungsdruck im Saugrohr herrscht. Entspricht der Druck im Saugrohr wieder in etwa einer vorgegebenen dritten Druckschwelle, die identisch mit dem Umgebungsdruck ist, kann die Drosselklappe wieder geschlossen werden. Als weitere startvorbereitende Maßnahme kann der Kraftstoffdruck in einem Kraftstoffzuleitungsrohr erhöht werden.

Falls während der Zeit vom Einleiten der restlichen Abschaltmaßnahmen bis zum Einleiten der startvorbereitenden Maßnahmen Startaufforderungsbedingungen bzw. alle Anschaltbedingungen vorliegen, muss die Motorsteuerung gewährleisten, dass sich die Drosselklappe wieder öffnet, damit der notwendige Saugrohrdruck für den automatischen Anschaltvorgang bereitgestellt werden kann.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt die einzige Figur einen über die Zeit aufgetragenen Saugrohrdruck vor während und nach einem automatischen Abschaltvorgang eines Ottomotors mit Direkteinspritzung unter Berücksichtigung der erfindungsgemäßen Motorsteuerung.

Die Figur zeigt einen über die Zeit t aufgetragenen Saugrohrdruck P_s innerhalb eines Saurohrs, durch das die zur Verbrennung notwendige Luft in die jeweiligen Zylinder angesaugt wird. Mit P_u ist der Umgebungsdruck gekennzeichnet, der außerhalb des mit dem Ottomotor mit Direkteinspritzung ausgestatteten Kraftfahrzeugs herrscht.

Vom Beginn der Zeitdarstellung t_0 bis zum Zeitpunkt t_1 befindet sich die Brennkraftmaschine aufgrund aktueller Betriebsparameter im Schichtbetrieb, d. h. der Kraftstoff wird während des Verdichtungstakts in den Brennraum der Brennkraftmaschine eingespritzt. Im Saugrohr herrscht ein Druck von P_{s1} , welcher etwas geringer ist, als der Umgebungsdruck P_u . Zum Zeitpunkt t_1 erhält das Motorsteuergerät aufgrund eines Eingangssignals die Information, dass der Fahrer ein Abschalten der Brennkraftmaschine wünscht. Daraufhin schaltet die Motorsteuerung vom Schichtbetrieb in den Homogenbetrieb der Brennkraftmaschine, schließt das das Abgasrückführungsventil, das Teil einer Abgasrückführungsanlage zum Steuern und/oder Regeln der Abgasrückführung ist und drosselt durch Ansteuerung der Drosselklappe den Luftdurchfluss. Durch den Wechsel des Betriebsmodus der Brennkraftmaschine, das Schließen des Abgasrückführungsventils und das Androsseln sinkt der Druck P_s im Saugrohr von P_{s1} zum Zeitpunkt t_1 bis zu einem zweiten Saugrohrdruck P_{s2} zum Zeitpunkt t_2 . Innerhalb des Zeitraums von t_1 und t_2 werden zusätzlich Maßnahmen d_K eingeleitet, die zu einer Erhöhung des Kraftstoffdrucks im Kraftstoffzuleitungsrohr führen.

Im Zeitpunkt t_2 hat der Saugrohrdruck P_s eine vorgegebene erste Unterdruckschwelle P_{s2} erreicht. Daraufhin wird ein Quittungssignal erzeugt. Ab diesem Zeitpunkt t_2 ist auch ein fahrerseitiger Abbruch des automatischen Abschaltvorgangs nicht mehr möglich. Des Weiteren liegen alle sonstigen Abschaltbedingungen vor. Ab diesem Zeitpunkt t_2 schließt die Motorsteuerung die im Saugrohr vorhandene Drosselklappe vollständig, so dass der Saugrohrdruck P_s noch weiter reduziert wird. Zusätzlich wird die Einspritzung abgeschaltet und eine Zündungsspätverstellung vorgenommen, wodurch eine zusätzliche Schwingungsanregung durch das Verbrennen des bereits eingespritzten Kraftstoffs verhindert wird. Somit wird vermieden, dass unnötige kinetische Energie in das System eingebracht wird und somit die Verbrennungsmaschine schneller zum Stillstand kommt. Schließlich erreicht

der Saugrohrdruck eine zweite Unterdruckschwelle PS_3 , welches nicht weiter unterschritten werden kann.

Durch gezielte einzelne Einspritzungen und Zündungen oder eine Abbremsung durch den Generator, die in dieser Auslaufphase t_2 bis t_4 vorgenommen werden, kann die Verbrennungsmaschine dazu gebracht werden, dass sie in eine geregelte Abstelllage läuft, damit der folgende Start optimal ausgeführt werden kann. Ein gezieltes Abstellen kann für Schnellstartmaßnahmen bis hin zum Direktstart genutzt werden.

In einem durch ein Zeitintervall vorgegebenen Zeitpunkt t_4 werden durch die Motorsteuerung startvorbereitende Maßnahmen eingeleitet. Diese sind derart ausgestaltet, dass die geschlossene Drosselklappe wieder vollständig geöffnet wird um bei Starten der Brennkraftmaschine wieder Umgebungsdruck P_u im Saugrohr zu haben. Sobald der Druck P_s im Saugrohr eine vorgegebene dritte Druckschwelle, also Umgebungsdruck P_u erreicht hat, wird die Drosselklappe wieder geschlossen. Als startvorbereitende Maßnahme kann auch bei erkanntem Fahrerstoppwunsch, also ab dem Zeitpunkt t_1 ein in einem Kraftstoffzuleitungsrohr vorliegender Kraftstoffdruck erhöht werden.

Durch diese Aufteilung der Abschaltmaßnahmen in vorbereitende Abschaltmaßnahmen und restliche Abschaltmaßnahmen, welche erst beim Vorliegen aller Abschaltbedingungen vorgenommen werden können, und der erfindungsgemäßen Veränderung des Saugrohrdrucks ist eine wesentlich schnellere und komfortablere automatische Abschaltung der Brennkraftmaschine und ein größeres Kraftstoff- und Emissionssparpotenzial möglich.

Motorsteuerung zur Steuerung eines automatischen Abschaltvorgangs einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung

Patentansprüche

1. Motorsteuerung zur Steuerung eines automatischen Abschaltvorgangs einer Brennkraftmaschine mit Direkteinspritzung, wobei die Motorsteuerung durch entsprechende Abschaltmaßnahmen die Brennkraftmaschine automatisch abschaltet, wenn alle vorgegebenen Abschaltbedingungen erfüllt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Abschaltmaßnahmen in vorbereitende Abschaltmaßnahmen und restliche Abschaltmaßnahmen aufgeteilt werden und die Motorsteuerung bei Erkennen eines Fahrerstoppwunsches eine derartige vorbereitende Abschaltmaßnahme vornimmt, dass der in einem Saugrohr vorliegende Saugrohrdruck (P_s) verringert wird.
2. Motorsteuerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Saugrohrdruck (P_s) dadurch verringert wird, dass eine zum Zeitpunkt des Erkennens des Fahrerstoppwunsches im Schichtbetrieb betriebene Brennkraftmaschine in den Homogenbetrieb geschaltet wird und/oder dass eine im Saugrohr vorhandene Drosselklasse derart angesteuert wird, dass sich der Luftdurchfluss im Saugrohr verringert.
3. Motorsteuerung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerung bei erkanntem Fahrerstoppwunsch derar-

tige vorbereitende Abschaltmaßnahmen vornimmt, dass ein im Kraftfahrzeug vorhandenes Abgasrückführungsventil geschlossen wird und/oder dass eine im Kraftfahrzeug vorhandene variable Nockenwellenverstelleinrichtung in seine Endlage gebracht wird und/oder dass ein in einem Kraftstoffzuleitungsrohr vorliegender Kraftstoffdruck erhöht wird (d_K) und/oder dass eine aufgrund aktiver Nebenaggregate vorhandene Nebenaggregate-Last reduzieren wird.

4. Motorsteuerung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die restlichen Abschaltmaßnahmen vorgenommen werden, wenn ein im Saugrohr vorliegender Saugrohrdruck (P_s) eine vorgegebene erste Unterdruckschwelle (P_{s2}) erreicht oder unterschritten hat und/oder wenn ein vorgegebenes erstes Zeitintervall vom Zeitpunkt des Erkennen des Fahrerstoppwunsches überschritten wurde und/oder wenn sich die Brennkraftmaschine im Zeitpunkt des Erkennens des Fahrerstoppwunsches im Homogenbetrieb befand und/oder wenn die Luftmasse im Saugsystems einen vorgegebenen Luftmassen-Grenzwert erreicht oder unterschritten hat.
5. Motorsteuerung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Motorsteuerung derartige erste restliche Abschaltmaßnahmen vornimmt, dass eine vorhandene Drosselklasse geschlossen wird und/oder dass der Zündzeitpunkt eines vorhandenen Zündsystems nach spät verstellt wird und/oder dass ein vorhandener und deaktivierter Generator aktiviert wird.
6. Motorsteuerung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerung derartige zweite restliche Abschaltmaßnahmen vornimmt, dass eine Kraftstoffeinspritzung gestoppt wird und/oder die Zündung abgeschaltet wird,

wenn ein im Saugrohr vorliegender Saugrohrdruck (P_s) eine vorgegebene zweite Unterdruckschwelle (P_{s3}) erreicht hat.

7. Motorsteuerung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerung innerhalb eines Zeitfensters, das zum Zeitpunkt (t_1), ab dem der Fahrerstoppwunsch erkannt wird, beginnt, und zum Zeitpunkt, indem die Brennkraftmaschine abgeschaltet ist (t_3), endet, startvorbereitende Maßnahmen vornimmt.
8. Motorsteuerung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerung bei erkanntem Fahrerstoppwunsch als startvorbereitende Maßnahme einen in einem Kraftstoffzuleitungsrohr vorliegender Kraftstoffdruck erhöht.
9. Motorsteuerung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerung bei einem Kraftfahrzeug mit einer hybriden Antriebseinheit bei einem Abschaltvorgang der Brennkraftmaschine als startvorbereitende Maßnahme die Brennkraftmaschine in einer vorgegebenen Kurbelwellenwinkel-Position ablegt.
10. Motorsteuerung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerung ein derartige startvorbereitende Maßnahmen vornimmt, dass eine geschlossene Drosselklappe geöffnet wird und/oder ein in einem Kraftstoffzuleitungsrohr vorliegender Kraftstoffdruck erhöht wird.
11. Motorsteuerung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die geöffnete Drosselklappe wieder geschlossen wird, wenn der Saugrohrdruck (P_s) eine vorgegebene dritte Druckschwelle (P_u) erreicht oder überschritten hat.

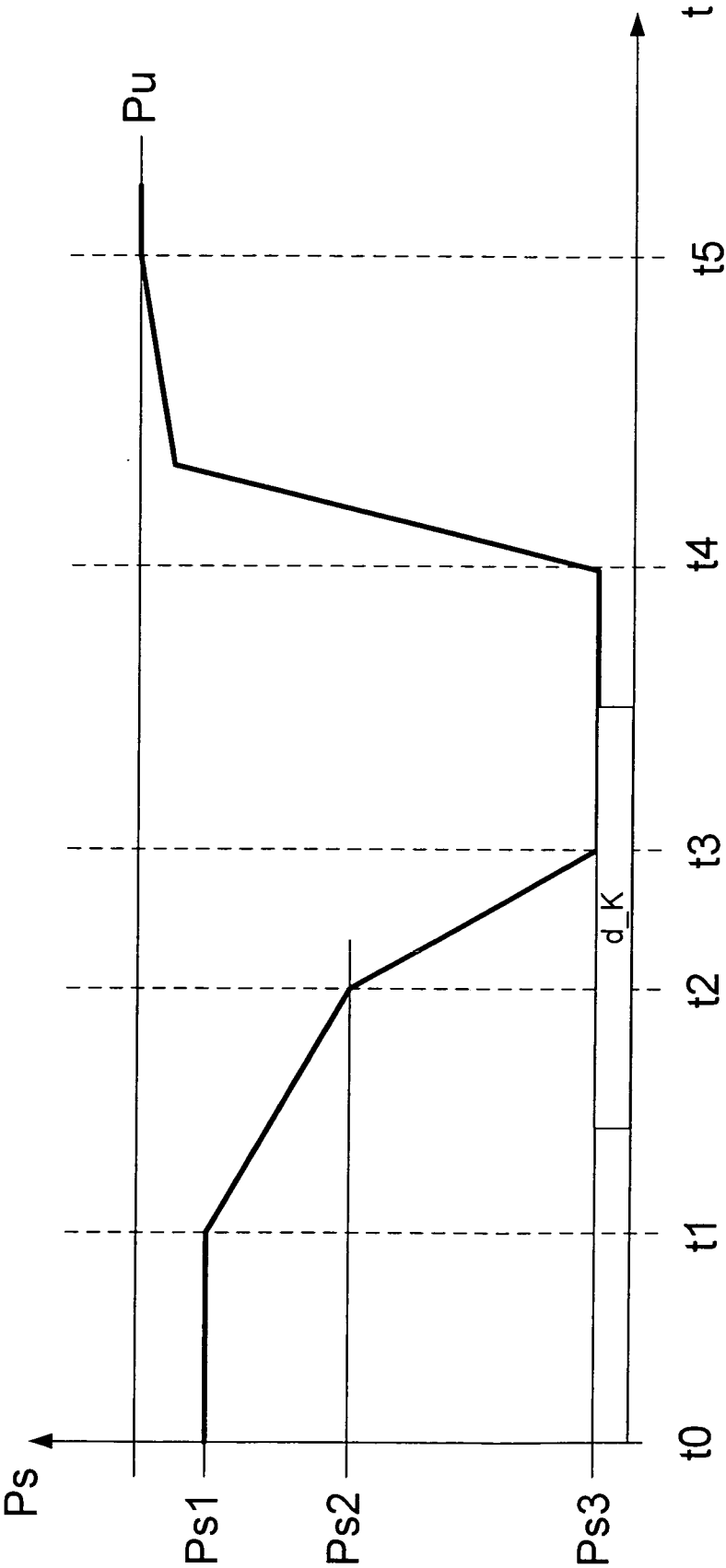


Fig.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/001412

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D41/04 F02D41/00 F02D41/30

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)
F02D

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 103 54 054 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 June 2005 (2005-06-23)	1-5,7
Y	the whole document	8,9
X	US 2005/149249 A1 (MCDONALD DENNIS [US] ET AL) 7 July 2005 (2005-07-07)	1-3,5,7
	the whole document	
X	JP 2000 328979 A (NISSAN MOTOR) 28 November 2000 (2000-11-28)	1-3
	abstract	
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 Mai 2008

Date of mailing of the international search report

16/06/2008

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

Plenk, Rupert

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/001412

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2005/121531 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; DENSO CORP [JP]; NIPPON SOKEN [JP]; KATAOKA) 22 December 2005 (2005-12-22) page 14, line 13 - page 17, line 11; figure 2 page 19, lines 9-19 the whole document	1-3,5,7, 10,11
Y	DE 103 41 279 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31 March 2005 (2005-03-31) paragraphs [0002], [0009] - [0011]; claims 1-5	8,9
Y	WO 2006/082954 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; SUGAI SHINICHI [JP]; YAMAGUCHI KATSUHIKO [JP]) 10 August 2006 (2006-08-10) the whole document	9
P,Y	-& EP 1 845 248 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 17 October 2007 (2007-10-17) paragraph [0005]; figure 3	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2008/001412

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has found that the international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims 1-6

Switching off the engine.

2. Claims 7-11

Switching on the engine.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/001412

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10354054	A1	23-06-2005	JP 2005147134 A	09-06-2005
US 2005149249	A1	07-07-2005	NONE	
JP 2000328979	A	28-11-2000	JP 3890460 B2	07-03-2007
WO 2005121531	A	22-12-2005	CN 1965158 A	16-05-2007
			EP 1753948 A1	21-02-2007
			JP 4012893 B2	21-11-2007
			JP 2005351215 A	22-12-2005
			US 2007261668 A1	15-11-2007
DE 10341279	A1	31-03-2005	NONE	
WO 2006082954	A	10-08-2006	CN 1989324 A	27-06-2007
			EP 1845248 A1	17-10-2007
			JP 2006214332 A	17-08-2006
			KR 20070107745 A	07-11-2007
			US 2007233357 A1	04-10-2007
EP 1845248	A	17-10-2007	CN 1989324 A	27-06-2007
			JP 2006214332 A	17-08-2006
			WO 2006082954 A1	10-08-2006
			KR 20070107745 A	07-11-2007
			US 2007233357 A1	04-10-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/001412

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/04 F02D41/00 F02D41/30

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D

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	DE 103 54 054 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. Juni 2005 (2005-06-23)	1-5,7
Y	das ganze Dokument	8,9
X	US 2005/149249 A1 (MCDONALD DENNIS [US] ET AL) 7. Juli 2005 (2005-07-07)	1-3,5,7
	das ganze Dokument	
X	JP 2000 328979 A (NISSAN MOTOR) 28. November 2000 (2000-11-28)	1-3
	Zusammenfassung	
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahellegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. Mai 2008

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/06/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Plenk, Rupert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2005/121531 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; DENSO CORP [JP]; NIPPON SOKEN [JP]; KATAOKA) 22. Dezember 2005 (2005-12-22) Seite 14, Zeile 13 – Seite 17, Zeile 11; Abbildung 2 Seite 19, Zeilen 9-19 das ganze Dokument	1-3,5,7, 10,11
Y	DE 103 41 279 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 31. März 2005 (2005-03-31) Absätze [0002], [0009] – [0011]; Ansprüche 1-5	8,9
Y	WO 2006/082954 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; SUGAI SHINICHI [JP]; YAMAGUCHI KATSUHIKO [JP]) 10. August 2006 (2006-08-10) das ganze Dokument	9
P,Y	-& EP 1 845 248 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 17. Oktober 2007 (2007-10-17) Absatz [0005]; Abbildung 3	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/001412

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich _____

2. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich _____

3. ☐ Ansprüche Nr. _____
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.

2. ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.

3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr. _____

4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst: _____

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1-6

Abschalten des Motors

2. Ansprüche: 7-11

Anlassen des Motors

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/001412

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10354054	A1	23-06-2005	JP	2005147134 A	09-06-2005
US 2005149249	A1	07-07-2005	KEINE		
JP 2000328979	A	28-11-2000	JP	3890460 B2	07-03-2007
WO 2005121531	A	22-12-2005	CN	1965158 A	16-05-2007
			EP	1753948 A1	21-02-2007
			JP	4012893 B2	21-11-2007
			JP	2005351215 A	22-12-2005
			US	2007261668 A1	15-11-2007
DE 10341279	A1	31-03-2005	KEINE		
WO 2006082954	A	10-08-2006	CN	1989324 A	27-06-2007
			EP	1845248 A1	17-10-2007
			JP	2006214332 A	17-08-2006
			KR	20070107745 A	07-11-2007
			US	2007233357 A1	04-10-2007
EP 1845248	A	17-10-2007	CN	1989324 A	27-06-2007
			JP	2006214332 A	17-08-2006
			WO	2006082954 A1	10-08-2006
			KR	20070107745 A	07-11-2007
			US	2007233357 A1	04-10-2007