

(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
26. April 2012 (26.04.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/052264 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02D 41/38 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/066857

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. September 2011 (28.09.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 042 732.2
21. Oktober 2010 (21.10.2010) DE
10 2011 005 592.4 16. März 2011 (16.03.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **VITRE, David** [FR/DE]; Dr.-Siegfried-Pflugfelder-Platz, 70806 Kornwestheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINER BRENNKRAFTMASCHINE

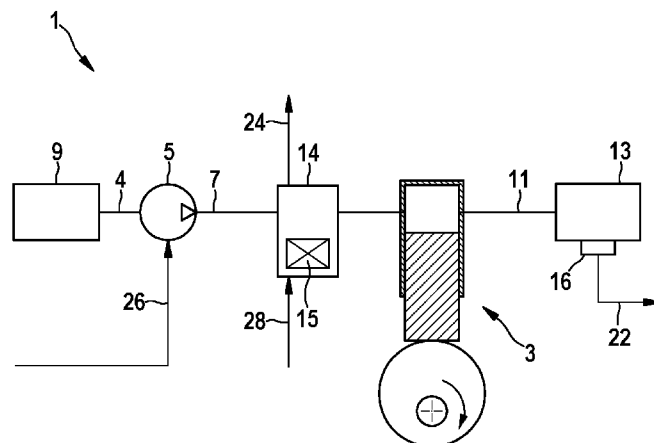


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating an internal combustion engine. Fuel is supplied from a fuel tank (9) to a high pressure accumulator (13) via a presupply pump (5), a metering unit (14) and a high pressure pump (3). The presupply pump (5) can be switched on to supply fuel. A pressure signal (22) of a pressure in the high pressure accumulator (13) is detected. An error of the metering unit (14) is detected. The metering unit (14) is essentially opened. A duration is detected as a function of the detected pressure signal (22). A point in time is detected as a function of the detected pressure signal (22). The presupply pump (5) is switched on for the duration at the point in time.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/052264 A1



Es wird ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine beschrieben. Kraftstoff wird von einem Kraftstofftank (9), über eine Vorförderpumpe (5), über eine Zumesseinheit (14) und über eine Hochdruckpumpe (3) einem Hochdruckspeicher (13) zugeführt. Die Vorförderpumpe (5) ist zur Förderung von Kraftstoff einschaltbar. Ein Drucksignal (22) eines Drucks in dem Hochdruckspeicher (13) wird ermittelt. Ein Fehler der Zumesseinheit (14) wird ermittelt. Die Zumesseinheit (14) ist im Wesentlichen geöffnet. Eine Zeitdauer wird in Abhängigkeit von dem ermittelten Drucksignal (22) ermittelt. Ein Zeitpunkt wird in Abhängigkeit von dem ermittelten Drucksignal (22) ermittelt. Die Vorförderpumpe (5) wird zu dem Zeitpunkt für die Zeitdauer eingeschaltet.

5 Beschreibung

Titel

Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine

10 Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

15 Bei einem Ausfall oder einer Betriebseinschränkung einer Komponente einer Brennkraftmaschine ist es bekannt, dass sogenannte „Limp Home“-Verfahren verwendet werden, die den Betrieb der Brennkraftmaschine unter gewissen Einschränkungen, wie beispielsweise einem verringerten Drehmoment, aufrechterhalten und so die Verfügbarkeit des Kraftfahrzeugs insgesamt
20 erhöhen.

Aus der EP 0 780 559 B1 ist es bekannt, dass bei einem Defekt im Bereich der Druckregelung der Kraftstoffdruck durch Beeinflussung des Kraftstoffflusses im Niederdruckbereich derart steuerbar und/oder regelbar ist, dass ein
25 eingeschränkter Betrieb der Brennkraftmaschine sichergestellt werden kann.

Des Weiteren ist eine Zumesseinheit für eine Hochdruckpumpe bekannt, die einen elektrischen oder mechanischen Fehler aufweisen kann. Üblicherweise wird die Brennkraftmaschine bei einem solchen Fehler abgestellt, wodurch keine
30 Weiterfahrt mehr möglich ist.

Auch ist eine Vorförderpumpe zur Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstofftank bekannt, die üblicherweise nicht kontinuierlich regelbar ist.

35 Offenbarung der Erfindung

Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen angegeben. Für die Erfindung wichtige Merkmale finden sich ferner in der nachfolgenden Beschreibung und in den Zeichnungen, wobei die Merkmale
5 sowohl in Alleinstellung als auch in unterschiedlichen Kombinationen für die Erfindung wichtig sein können, ohne dass hierauf nochmals explizit hingewiesen wird.

Das Verfahren ermöglicht es trotz eines Fehlers der Zumesseinheit den Kraftstoffdruck in einem Hochdruckspeicher derart zu beeinflussen, dass
10 kontrolliert Einspritzungen durchgeführt werden können. Bei einem mäßigen Fahrverhalten kann somit eine Genauigkeit der Einspritzmenge derart erreicht werden, dass ein problemloses Weiterfahren bei einer fehlerhaften Zumesseinheit möglich ist. Die fehlerhafte Zumesseinheit ist hierbei im
15 Wesentlichen geöffnet. Das bedeutet, dass der Kraftstoffdruck in einem Hochdruckspeicher nicht zu hoch und nicht zu niedrig verläuft, sondern sich innerhalb bestimmter Grenzen bewegt. Insgesamt wird damit ein Abstellen der Brennkraftmaschine aufgrund einer fehlerhaften Zumesseinheit verhindert und ein Weiterfahren ermöglicht. Damit erhöht sich die Verfügbarkeit der
20 Brennkraftmaschine und des zugehörigen Kraftfahrzeugs.

In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens unterschreitet das ermittelte Drucksignal einen ersten Druckwert zu einem Zeitpunkt. Der erste Druckwert ist kleiner als ein Soll-Druckwert. Hierdurch wird vorteilhaft erreicht, dass die
25 Vorförderpumpe zur Verhinderung eines zu niedrigen Drucks eingeschaltet wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die Zeitdauer für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe erhöht, wenn das ermittelte Drucksignal einen zweiten Druckwert nicht überschreitet. Der zweite
30 Druckwert ist größer als der Soll-Druckwert. Durch die Verlängerung der Einschaltzeitdauer der Vorförderpumpe wird vorteilhaft erreicht, dass ein zu niedriger Druck verhindert wird und damit fortwährend Einspritzungen von Kraftstoff durchgeführt werden können.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die Zeitdauer für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe verringert, wenn das
35

ermittelte Drucksignal einen dritten Druckwert überschreitet. Der dritte Druckwert ist größer als der zweite Druckwert. Durch das Verringern der Einschaltzeitdauer der Vorförderpumpe wird hierbei vorteilhaft ein zu hoher Druck verhindert.

5 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird die Zeitdauer für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe nicht verändert, wenn das ermittelte Drucksignal den zweiten Druckwert überschreitet und den dritten Druckwert nicht überschreitet. Durch diese Ausführungsform wird vorteilhaft ermöglicht, dass ein erreichter Druckverlauf vorteilhaft beibehalten wird.

10 In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Verfahrens wird eine weitere Zeitdauer zu dem Zeitpunkt gestartet und die Vorförderpumpe wird zum Ablauf der weiteren Zeitdauer eingeschaltet. Dadurch muss vorteilhaft nicht auf ein weiteres Unterschreiten des ersten Druckwerts gewartet werden, sondern die Vorförderpumpe wird nach dem Ablauf der weiteren Zeitdauer eingeschaltet und damit wird ein weiteres Absinken des Drucks verhindert.

15 In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird die Zeitdauer für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe erhöht, wenn das ermittelte Drucksignal innerhalb der weiteren Zeitdauer nicht über den ersten Druckwert steigt. Damit wird die Vorförderpumpe länger eingeschaltet und einem zu niedrigen Druck wird somit zusätzlich gegengesteuert.

20 In einer vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens ist die weitere Zeitdauer etwa doppelt so groß wie eine Tiefpunkt-Zeitdauer, wobei sich die Tiefpunkt-Zeitdauer von dem Zeitpunkt bis zu einem erwarteten Tiefpunkt des ermittelten Drucks erstreckt, und wobei die Tiefpunkt-Zeitdauer aus einem gewichteten Mittelwert ermittelt wird. Dadurch wird die weitere Zeitdauer vorteilhaft so gewählt, dass erkannt werden kann, ob sich der Verlauf des ermittelten Drucksignals wie gewünscht verhält und steigt oder ob sich der Verlauf des ermittelten Drucks fortdauernd in einem niedrigen Bereich bewegt. Verweilt der ermittelte Druck in dem niedrigen Bereich, so kann vorteilhaft gegengesteuert werden und Einspritzungen können durchgeführt werden.

35 Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen

der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung. Es werden für funktionsäquivalente Größen in allen Figuren auch bei unterschiedlichen Ausführungsformen die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Nachfolgend werden beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 ein vereinfachtes Schema eines Kraftstoffeinspritzsystems einer Brennkraftmaschine;

Figur 2 ein schematisches Blockschaltbild mit einer Einheit zur Ansteuerung einer Vorförderpumpe;

Figuren 3a-3d jeweils ein schematisches Diagramm mit einem zeitlichen Verlauf eines ermittelten Drucksignals und einem zeitlichen Verlauf eines Stellsignals für die Vorförderpumpe;

Figur 3e ein schematisches Diagramm zur Ermittlung einer Zeitdauer.

Figur 1 zeigt ein Kraftstoffeinspritzsystem 1 einer Brennkraftmaschine in einer stark vereinfachten Darstellung. Ein Kraftstofftank 9 ist über eine Saugleitung 4, eine Vorförderpumpe 5 und eine Niederdruckleitung 7 mit einer (nicht näher erläuterten) Hochdruckpumpe 3 verbunden. In einer nicht gezeigten Ausführungsform kann die Vorförderpumpe 5 auch in dem Kraftstofftank 9 angeordnet sein, wobei die Saugleitung 4 entsprechend nicht vorhanden ist. Die Vorförderpumpe 5 kann insbesondere als Elektrokraftstoffpumpe ausgeführt sein. Der Vorförderpumpe 5 wird ein Stellsignal 26 zugeführt. An die Hochdruckpumpe 3 ist über eine Hochdruckleitung 11 ein Hochdruckspeicher 13 ("Common Rail") angeschlossen. Eine Zumesseinheit 14 – im Folgenden als ZME bezeichnet – mit einer Betätigungseinrichtung 15 ist hydraulisch im Verlauf der Niederdruckleitung 7 zwischen der Vorförderpumpe 5 und der Hochdruckpumpe 3 angeordnet.

Sonstige Elemente, wie beispielsweise Ventile der Hochdruckpumpe 3, sind in der Figur 1 nicht gezeichnet. Es versteht sich, dass die ZME 14 als Baueinheit zusammen mit der Hochdruckpumpe 3 ausgebildet sein kann. Beispielsweise kann durch die ZME 14 ein Einlassventil der Hochdruckpumpe 3 zwangsweise geöffnet werden.

Beim Betrieb des Kraftstoffeinspritzsystems 1 fördert die Vorförderpumpe 5 Kraftstoff vom Kraftstofftank 9 in die Niederdruckleitung 7 und die Hochdruckpumpe 3 fördert den Kraftstoff in den Hochdruckspeicher 13. Die ZME 14 bestimmt dabei die der Hochdruckpumpe 3 zugeführte Kraftstoffmenge.

Eine Messung des Drucks innerhalb des Hochdruckspeichers 13 wird durch einen Drucksensor 16 an dem Hochdruckspeicher 13 vorgenommen. Ein von diesem Drucksensor 16 gemessener Wert wird als ein Drucksignal 22 bezeichnet.

Der ZME 14 wird ein Stellsignal 28 zugeführt. Über das Stellsignal 28 lässt sich die Öffnung der ZME 14 beeinflussen. Die ZME 14 erzeugt ein Fehlersignal 24. Über das Fehlersignal 24 lässt sich zum Einen ermitteln, ob ein Fehler der ZME 14 vorliegt. Zum Anderen lässt sich durch das Fehlersignal 24 ermitteln, ob ein elektrischer Fehler oder ein mechanischer Fehler der ZME 14 vorliegt. Ein Fehler der ZME 14 kann auch durch eine Kombination von weiteren Kenngrößen ermittelt werden. Ein elektrischer Fehler liegt beispielsweise vor, wenn die ZME 14, z.B. durch einen abgezogenen Stecker, nicht mehr mit Energie versorgt wird. Bei einem elektrischen Fehler geht die ZME 14 üblicherweise in einen geöffneten Zustand über, so dass Kraftstoff ungehindert von der Vorförderpumpe 5 zu der Hochdruckpumpe 3 gefördert wird. Bei einem mechanischen Fehler kann die ZME 14 vollkommen geöffnet, vollkommen geschlossen oder teilweise geöffnet sein.

Figur 2 zeigt ein schematisches Blockschaltbild mit einer Einheit 20 zur Ansteuerung der Vorförderpumpe 5. Der Einheit 20 werden das Drucksignal 22 und das Fehlersignal 24 zugeführt. In nicht dargestellter Weise können weitere Größen, wie beispielsweise eine Drehzahl der Brennkraftmaschine, der Einheit 20 zugeführt werden. Die Einheit 20 erzeugt das Stellsignal 26. In nicht dargestellter Weise kann die Einheit 20 auch das Stellsignal 28 erzeugen.

Bei einem Fehler der ZME 14, insbesondere bei einem mechanischen Fehler, kann über die Analyse des zeitlichen Verlaufs des Drucksignals 22 ermittelt werden, ob die ZME 14 genügend geöffnet ist, um mittels der Vorförderpumpe 5 Kraftstoff zu der Hochdruckpumpe 3 zu fördern. Verläuft der Anstieg des Drucks bei einer eingeschalteten Vorförderpumpe 5 nicht steil genug, so kann auf eine geschlossene ZME 14 geschlossen werden. Verläuft der Abfall des Drucks bei abgeschalteter Vorförderpumpe 5 nicht steil genug, so kann ebenso auf eine geschlossene ZME 14 geschlossen werden.

Die Einheit 20 ist Teil eines nicht dargestellten Steuergeräts. Das nicht dargestellte Steuergerät ist Teil der Brennkraftmaschine, insbesondere für ein Kraftfahrzeug.

Üblicherweise weist das Stellsignal 26 zwei Zustände auf. In dem ersten Zustand des Stellsignals 26 wird bzw. ist die Vorförderpumpe 5 eingeschaltet und fördert Kraftstoff von dem Kraftstofftank 9 zu der ZME 14. In dem zweiten Zustand des Stellsignals 26 wird bzw. ist die Vorförderpumpe 5 ausgeschaltet, so dass kein Kraftstoff von dem Kraftstofftank 9 mittels der Vorförderpumpe 5 zu der ZME 14 gefördert wird.

Das Stellsignal 26 wird im Wesentlichen in Abhängigkeit von dem Drucksignal 22 und dem Fehlersignal 24 gebildet.

Figur 3a zeigt ein schematisches Diagramm 30a mit einem zeitlichen Verlauf eines ermittelten Drucksignals 22a und einem zeitlichen Verlauf eines Stellsignals 26a für die Vorförderpumpe 5 aus Figur 1. Das Drucksignal 22a entspricht dem Drucksignal 22 aus den Figuren 1 und 2. Das Stellsignal 26a entspricht dem Stellsignal 26 aus den Figuren 1 und 2.

Auf einer Zeitachse t sind die Zeitpunkte t_1 , t_2 , t_3 und t_4 aufgetragen. Auf einer Druckachse p sind ein erster Druckwert p_L , ein Soll-Druckwert p_S , ein zweiter Druckwert p_{H1} und ein dritter Druckwert p_{H2} aufgetragen. Die Druckwerte p_L , p_{H1} und p_{H2} werden in Abhängigkeit von dem Soll-Druckwert p_S , genauer mit einem jeweiligen Offset zu dem Soll-Druckwert p_S , bestimmt. Auf einer Zustandsachse z sind zwei Zustände z_0 und z_1 aufgetragen. Der Zustand z_0

entspricht einer ausgeschalteten Vorförderpumpe 5 aus Figur 1. Der Zustand z1 entspricht einer eingeschalteten Vorförderpumpe 5 aus Figur 1.

Das Drucksignal 22a unterschreitet zu dem Zeitpunkt t1 in einem Bereich A den ersten Druckwert pL. Nach dem Zeitpunkt t2 geht das Drucksignal 22a von einem fallenden Verlauf in einen steigenden Verlauf über. Das Drucksignal 22a steigt über den zweiten Druckwert pH1 an. Das Drucksignal 22a überschreitet aber nicht den dritten Druckwert pH2. Das Drucksignal 22a geht in einen fallenden Verlauf über. Das Drucksignal 22a unterschreitet zum Zeitpunkt t3 in einem Bereich B den ersten Druckwert pL. Nach dem Zeitpunkt t4 beginnt das Drucksignal 22a wieder zu steigen und überschreitet den ersten Druckwert pL.

Das Stellsignal 26a verweilt bis zum Zeitpunkt t1 im Zustand z0, steigt zum Zeitpunkt t1 auf den Zustand z1 an, verweilt bis zum Zeitpunkt t2 im Zustand z1 und fällt zum Zeitpunkt t2 auf den Zustand z0 zurück. Das Stellsignal 26a verweilt bis zum Zeitpunkt t3 in dem Zustand z0, steigt zum Zeitpunkt t3 auf den Zustand z1, verweilt bis zum Zeitpunkt t4 in dem Zustand z1 und fällt zum Zeitpunkt t4 in den Zustand z0 zurück.

Das ermittelte Drucksignal 22a unterschreitet jeweils zu den Zeitpunkten t1 und t3 den ersten Druckwert pL. Das Unterschreiten des ersten Druckwerts pL verursacht, dass das Drucksignal 26a von dem Zustand z0 in den Zustand z1 überführt wird. Unterschreitet also das ermittelte Drucksignal 22a den ersten Druckwert pL, so wird die Vorförderpumpe 5 aus Figur 1 eingeschaltet.

Die zum Zeitpunkt t1 eingeschaltete Vorförderpumpe 5 aus Figur 1 wird nach Ablauf einer Zeitdauer d(n) zum Zeitpunkt t2 ausgeschaltet. In einem nächsten Zyklus n+1, wobei n einen vorigen Zyklus bezeichnet, wird eine Zeitdauer d(n+1) für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe 5 aus Figur 1 gleich der Zeitdauer d(n) gewählt, da das Drucksignal 22a den zweiten Druckwert pH1 nach dem Zeitpunkt t1 und vor dem Zeitpunkt t3 überschreitet und das Drucksignal 22a den dritten Druckwert pH2 nach dem Zeitpunkt t1 und vor dem Zeitpunkt t3 nicht überschreitet. Damit hängen die Zeitpunkte t1, t2, usw. von dem Verlauf des Drucksignals 22a ab. Der Wertebereich der Zeitdauern d(n) und d(n+1) ist durch einen Minimalwert und einen Maximalwert begrenzt. Ein Zyklus beginnt üblicherweise mit dem Unterschreiten des Druckwerts pL durch das Drucksignal

22 bzw. hier 22a. In Figur 3a beginnt der Zyklus n mit dem Unterschreiten des Druckwerts pL durch das Drucksignal 22a in dem Bereich A zum Zeitpunkt t1 und endet mit dem Unterschreiten des Druckwerts pL durch das Drucksignal 22a in dem Bereich B zum Zeitpunkt t3. Der Zyklus n+1 beginnt mit dem Unterschreiten des Druckwerts pL durch das Drucksignal 22a in dem Bereich B zum Zeitpunkt t3.

In nicht gezeigter Weise ist ein zusätzlicher Druckwert unterhalb von dem ersten Druckwert pL vorgesehen, wobei der zusätzliche Druckwert unabhängig von anderen Druckwerten, wie beispielsweise dem Soll-Druckwert pS, ist und konstant ist. Fällt das Drucksignal 22 bzw. 22a unterhalb diesen zusätzlichen Druckwert, so wird unabhängig davon, ob die Vorförderpumpe 5 ein- oder ausgeschaltet ist, d.h. unabhängig von dem Zustand des Stellsignals 26 bzw. 26a, die Vorförderpumpe 5 eingeschaltet, was dem Zustand z1 des Stellsignals 26 bzw. 26a entspricht. Überschreitet das Drucksignal 22 bzw. 22a diesen zusätzlichen Druckwert, so werden die vorher deaktivierten Verfahrensteile bzw. das vorher deaktivierte Verfahren wieder aktiviert.

In ebenfalls nicht gezeigter Weise ist ein weiterer Druckwert überhalb von dem ersten Druckwert pL vorgesehen, wobei der weitere Druckwert unabhängig von den anderen Druckwerten, wie beispielsweise dem Soll-Druckwert pS, ist und konstant ist. Überschreitet das Drucksignal 22 bzw. 22a den weiteren Druckwert, so wird unabhängig davon, ob die Vorförderpumpe 5 ein- oder ausgeschaltet ist, d.h. unabhängig von dem Zustand des Stellsignals 26 bzw. 26a, die Vorförderpumpe 5 ausgeschaltet, was dem Zustand z0 des Stellsignals 26 bzw. 26a entspricht. Unterschreitet das Drucksignal 22 bzw. 22a diesen weiteren Druckwert, so werden die vorher deaktivierten Verfahrensteile bzw. das vorher deaktivierte Verfahren wieder aktiviert.

Figur 3b zeigt ein schematisches Diagramm 30b mit einem zeitlichen Verlauf eines ermittelten Drucksignals 22b und einem zeitlichen Verlauf eines Stellsignals 26b für die Vorförderpumpe 5 aus Figur 1. Das Drucksignal 22b entspricht dem Drucksignal 22 aus den Figuren 1 und 2. Das Stellsignal 26b entspricht dem Stellsignal 26 aus den Figuren 1 und 2.

Auf der Zeitachse t sind Zeitpunkte t5, t6, t7, t8 und t9 aufgetragen.

Das Drucksignal 22b unterschreitet zum Zeitpunkt t5 in dem Bereich A den ersten Druckwert pL. Das Drucksignal 22b fällt weiter, um nach dem Zeitpunkt t6 wieder zu steigen. Das Drucksignal 22b erreicht zwischen dem Soll-Druckwert pS und dem zweiten Druckwert pH1 einen Hochpunkt und beginnt danach wieder zu sinken, um zum Zeitpunkt t7 im Bereich B unterhalb den ersten Druckwert pL zu fallen. Nach dem Zeitpunkt t9 steigt das Drucksignal 22b wieder über den ersten Druckwert pL.

Zum Zeitpunkt t5 steigt das Stellsignal 26b von dem Zustand z0 auf den Zustand z1. Das Stellsignal 26b verweilt in dem Zustand z1 und fällt zum Zeitpunkt t6 in den Zustand z0 zurück. Bis zum Zeitpunkt t7 verweilt das Stellsignal 26b in dem Zustand z0 und springt zum Zeitpunkt t7 in den Zustand z1. Das Stellsignal 26b verweilt bis zum Zeitpunkt t9 in den Zustand z1 und fällt zum Zeitpunkt t9 in den Zustand z0 zurück.

Da das Drucksignal 22b nach dem vorigen Zyklus n, der zum Zeitpunkt t5 beginnt, und vor dem Ansteuerzyklus n+1, der zum Zeitpunkt t7 beginnt, nicht über den zweiten Druckwert pH1 steigt, wird die Zeitdauer d(n+1) im nächsten Zyklus n+1 ausgehend von der Zeitdauer d(n) aus dem vorigen Zyklus um eine Zeitdauer dinc1 erhöht.

In nicht gezeigter Form kann die Vorförderpumpe 5 aus Figur 1 bereits zu einem früheren Zeitpunkt wie zum Zeitpunkt t7 erneut eingeschaltet werden, was einem Übergehen des Stellsignals 26b von dem Zustand z0 in den Zustand z1 entspricht. Dies kann zwischen dem Erreichen des Hochpunkts des Drucksignals 22b und dem Beginn des nächsten Zyklus, d.h. zwischen den Zeitpunkten t6 und t7, durchgeführt werden, wobei das Drucksignal 22b abfällt. Auslöser für das erneute Einschalten der Vorförderpumpe 5 kann beispielsweise das Ablaufen einer nachstehend erläuterten Zeitdauer, die ab dem Zeitpunkt t5 läuft, sein.

Figur 3c zeigt ein schematisches Diagramm 30c mit einem zeitlichen Verlauf eines ermittelten Drucksignals 22c und einem zeitlichen Verlauf eines Stellsignals 26c für die Vorförderpumpe 5 aus Figur 1. Auf der Zeitachse t sind Zeitpunkte t10, t11, t12, t13 und t14 aufgetragen.

Das Drucksignal 22c unterschreitet zum Zeitpunkt t10 in dem Bereich A den ersten Druckwert pL. Das Drucksignal 22c beginnt nach dem Zeitpunkt t11 wieder zu steigen und erreicht oberhalb des dritten Druckwerts pH2 einen Hochpunkt. Danach fällt das Drucksignal 22c ab und unterschreitet zum Zeitpunkt t12 in dem Bereich B den ersten Druckwert pL. Nach dem Zeitpunkt t14 überschreitet das Drucksignal 22c wieder den ersten Druckwert pL.

Das Stellsignal 26c springt zum Zeitpunkt t10 von dem Zustand z0 in den Zustand z1. Zum Zeitpunkt t11 springt das Stellsignal 26c von dem Zustand z1 in den Zustand z0. Zum Zeitpunkt t12 springt das Stellsignal 26c von dem Zustand z0 in den Zustand z1. Zum Zeitpunkt t13 springt das Stellsignal 26c von dem Zustand z1 in den Zustand z0.

Da das Drucksignal 22c zwischen den Zeitpunkten t10 und t12 über den dritten Druckwert pH2 steigt, wird für den nächsten Zyklus n+1 die Zeitdauer d(n+1) ausgehend von der Zeitdauer d(n) des vorigen Zyklus n um eine Zeitdauer d_{red} reduziert.

Zusätzlich kann in nicht gezeigter Weise die Zeitdauer d(n+1) nicht verringert werden, wenn das Drucksignal 22c den dritten Druckwert pH2 ein erstes Mal überschreitet und danach wieder unterschreitet. Wurde die Zeitdauer d(n+1) bei diesem ersten Überschreiten nicht verringert, so wird bei einem folgenden zweiten Überschreiten des dritten Druckwerts pH2 verfahren wie vorstehend erläutert.

In einer weiteren nicht gezeigten Form führt das Überschreiten des dritten Druckwerts pH2 bei eingeschalteter Vorförderpumpe 5 aus Figur 1 zu einem Ausschalten der Vorförderpumpe 5.

Figur 3d zeigt ein schematisches Diagramm 30d mit einem zeitlichen Verlauf eines ermittelten Drucksignals 22d und einem zeitlichen Verlauf eines Stellsignals 26d für die Vorförderpumpe 5 aus Figur 1. Auf der Zeitachse t sind Zeitpunkte t15, t16, t17, t18, t19, t20, t21, t22, t23, und t24 aufgetragen. Der Zeitpunkt t18 wird allgemein als zusätzlicher Zeitpunkt bezeichnet.

Das Drucksignal 22d unterschreitet zum Zeitpunkt t15 in dem Bereich A den ersten Druckwert pL. Zum zusätzlichen Zeitpunkt t18 befindet sich das Drucksignal 22d in einem Bereich C weiterhin unterhalb des ersten Druckwerts pL. Nach dem Zeitpunkt t19 steigt das Drucksignal 22d an, erreicht nach dem Zeitpunkt t21 und vor dem Zeitpunkt t22 einen Hochpunkt und fällt danach ab, um nach dem Zeitpunkt t24 wieder zu steigen.

Das Stellsignal 26d steigt zum Zeitpunkt t15 von dem Zustand z0 auf den Zustand z1. Zum Zeitpunkt t16 fällt das Stellsignal 26d von dem Zustand z1 auf den Zustand z0 zurück. Zum zusätzlichen Zeitpunkt t18 steigt das Stellsignal 26d von dem Zustand z0 auf den Zustand z1. Zum Zeitpunkt t19 fällt das Stellsignal 26d von dem Zustand z1 in den Zustand z0 zurück. Zum Zeitpunkt t22 steigt das Stellsignal 26d von dem Zustand z0 auf den Zustand z1. Zum Zeitpunkt t24 fällt das Stellsignal 26d von dem Zustand z1 in den Zustand z0 zurück.

Zum Zeitpunkt t15 beginnen eine zweite Zeitdauer del2 und eine dritte Zeitdauer del1 zu laufen. Die zweite Zeitdauer del2 ist beispielhaft im Wesentlichen das Doppelte der dritten Zeitdauer del1. Die Ermittlung der dritten Zeitdauer del1 wird nachstehend zu der Figur 3e erläutert. Erreicht das Drucksignal 22d bis zum Ablauf der zweiten Zeitdauer del2, d.h. bis zum Erreichen des zusätzlichen Zeitpunktes t18, nicht den ersten Druckwert pL, so wird zum Erreichen des Stellsignal 26d von dem Zustand z0 in den Zustand z1 überführt, d.h. die Vorförderpumpe 5 wird für die Zeitdauer d(n) eingeschaltet, und die Zeitdauer d(n+1) für den auszuführenden, nächsten Zyklus n+1 wird ausgehend von der Zeitdauer d(n) des vorigen Zyklus n um eine Zeitdauer dinc2 erhöht. In nicht gezeigter Form beginnt auch zum Zeitpunkt t22 die dritte Zeitdauer del1 und die zweite Zeitdauer del2 mit den folgenden obenstehenden nachfolgenden Schritten zu laufen,

Figur 3e zeigt ein schematisches Diagramm 30e zur Ermittlung der dritten Zeitdauer del1. Auf der Zeitachse t sind Zeitpunkte t25, t26, t27 und t28 aufgetragen.

Das Drucksignal 22e unterschreitet zum Zeitpunkt t25 in dem Bereich A den ersten Druckwert pL. Das Drucksignal 22e fällt weiter, um nach dem Zeitpunkt t26 wieder zu steigen. Zum Zeitpunkt t26 befindet sich das Drucksignal 22e an

5 einem Tiefpunkt und beginnt danach wieder zu steigen. Das Drucksignal 22e erreicht zwischen dem ersten Druckwert pH_2 und dem zweiten Druckwert pH_1 einen Hochpunkt und beginnt danach wieder zu sinken, um zum Zeitpunkt t_{27} im Bereich B unterhalb den ersten Druckwert pL zu fallen. Nach dem Zeitpunkt t_{28} steigt das Drucksignal 22e wieder über den ersten Druckwert pL . Zum Zeitpunkt t_{28} befindet sich das Drucksignal 22e an einem Tiefpunkt. Eine Zeitdauer $del1(n)$ beginnt zum Zeitpunkt t_{25} und endet zum Zeitpunkt t_{26} . Eine Zeitdauer $del1(n+1)$ beginnt zum Zeitpunkt t_{27} und endet zum Zeitpunkt t_{28} .

10 Um die dritte Zeitdauer $del1$ zu ermitteln, wird beispielsweise die erste Ermittlung, d.h. die Zeitdauer $del1(n)$, gleichgesetzt mit der dritten Zeitdauer $del1$. Die Zeitdauer $del1(n+1)$ aus dem folgenden Zyklus $n+1$ wird gewichtet in die dritte Zeitdauer $del1$ einberechnet. Eine ermittelte Zeitdauer $del1(n+z)$ aus einem folgenden Zyklus $n+z$ wird wie vorstehend gewichtet in die dritte Zeitdauer $del1$ einberechnet. Eine erste Ermittlung der dritten Zeitdauer $del1$ kann aber auch
15 durch eine Mittelung zweier oder mehrerer Zeitdauern $del1(n)$, $del1(n+1)$, etc. durchgeführt werden.

5 Ansprüche

1. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine, wobei Kraftstoff von einem Kraftstofftank (9), über eine Vorförderpumpe (5), über eine Zumesseinheit (14) und über eine Hochdruckpumpe (3) einem Hochdruckspeicher (13) zugeführt wird, wobei die Vorförderpumpe (5) zur Förderung von Kraftstoff einschaltbar ist, und wobei ein Drucksignal (22; 22a-22d) eines Drucks in dem Hochdruckspeicher (13) ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Fehler der Zumesseinheit (14) ermittelt wird, dass die Zumesseinheit (14) im Wesentlichen geöffnet ist, dass eine Zeitdauer ($d(n)$; $d(n+1)$) in Abhängigkeit von dem ermittelten Drucksignal (22; 22a-22d) ermittelt wird, und dass die Vorförderpumpe (5) für die Zeitdauer ($d(n)$; $d(n+1)$) eingeschaltet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei ein Zeitpunkt (t_1 ; t_3 ; t_5 ; t_7 ; t_{10} ; t_{12} ; t_{15} ; t_{22}) in Abhängigkeit von dem ermittelten Drucksignal (22; 22a-22d) ermittelt wird, und wobei die Vorförderpumpe (5) zu dem Zeitpunkt (t_1 ; t_3 ; t_5 ; t_7 ; t_{10} ; t_{12} ; t_{15} ; t_{22}) für die Zeitdauer ($d(n)$; $d(n+1)$) eingeschaltet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei das ermittelte Drucksignal (22; 22a-22d) zu dem Zeitpunkt (t_1 ; t_3 ; t_5 ; t_7 ; t_{10} ; t_{12} ; t_{15} ; t_{22}) einen ersten Druckwert (p_L) unterschreitet, wobei der erste Druckwert (p_L) kleiner ist als ein Soll-Druckwert (p_S).
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Zeitdauer ($d(n+1)$) für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe (5) erhöht wird, wenn das ermittelte Drucksignal (22b) einen zweiten Druckwert (p_{H1}) nicht überschreitet, wobei der zweite Druckwert (p_{H1}) größer ist als der Soll-Druckwert (p_S).
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Zeitdauer ($d(n+1)$) für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe (5) verringert wird,

wenn das ermittelte Drucksignal (22c) einen dritten Druckwert (pH2) überschreitet, wobei der dritte Druckwert (pH2) größer ist als der zweite Druckwert (pH1).

- 5 6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Zeitdauer (d(n+1)) für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe (5) nicht verändert wird, wenn das ermittelte Drucksignal (22a) den zweiten Druckwert (pH1) überschreitet und den dritten Druckwert (pH2) nicht überschreitet.
- 10 7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine zweite Zeitdauer (del2) zu dem Zeitpunkt (t1; t3; t5; t7; t10; t12; t15; t22) gestartet wird, wobei die Vorförderpumpe (5) zu dem Zeitpunkt (t1; t3; t5; t7; t10; t12; t15; t22) für die Zeitdauer (d(n); d(n+1)) eingeschaltet wird, und wobei die Vorförderpumpe (5) zum Ablauf der zweiten Zeitdauer (del2) zu einem
15 zusätzlichen Zeitpunkt (t18) für die Zeitdauer (d(n)) eingeschaltet wird, wenn das ermittelte Drucksignal (22d) innerhalb der zweiten Zeitdauer (del2) nicht über den ersten Druckwert (pL) steigt.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei die Zeitdauer (d(n+1)) für das nächste Einschalten der Vorförderpumpe (5) nach dem Ablauf der zweiten Zeitdauer (del2) erhöht wird, wenn das ermittelte Drucksignal (22d) innerhalb der zweiten Zeitdauer (del2) nicht über den ersten Druckwert (pL) steigt, und wobei die Vorförderpumpe (5) für die Zeitdauer (d(n+1)) für das nächste
25 Einschalten der Vorförderpumpe (5) eingeschaltet wird, wenn das ermittelte Drucksignal (22d) unter den ersten Druckwert (pL) fällt.
- 30 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die zweite Zeitdauer (del2) im Wesentlichen doppelt so groß wie eine dritte Zeitdauer (del1) vorgegeben wird, wobei sich die dritte Zeitdauer (del1) von dem Zeitpunkt (t1; t3; t5; t7; t10; t12; t15; t22) bis zu einem anderen Zeitpunkt (t26, t28) eines erwarteten Tiefpunkts des ermittelten Druckssignals (22e) nach dem Zeitpunkt (t1; t3; t5; t7; t10; t12; t15; t22) erstreckt, nach dem das Drucksignal (22e) wieder steigt.
- 35 10. Steuergerät, auf dem ein Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 ausführbar ist.

11. Brennkraftmaschine insbesondere für ein Kraftfahrzeug mit einem Steuergerät nach Anspruch 10.

1 / 6

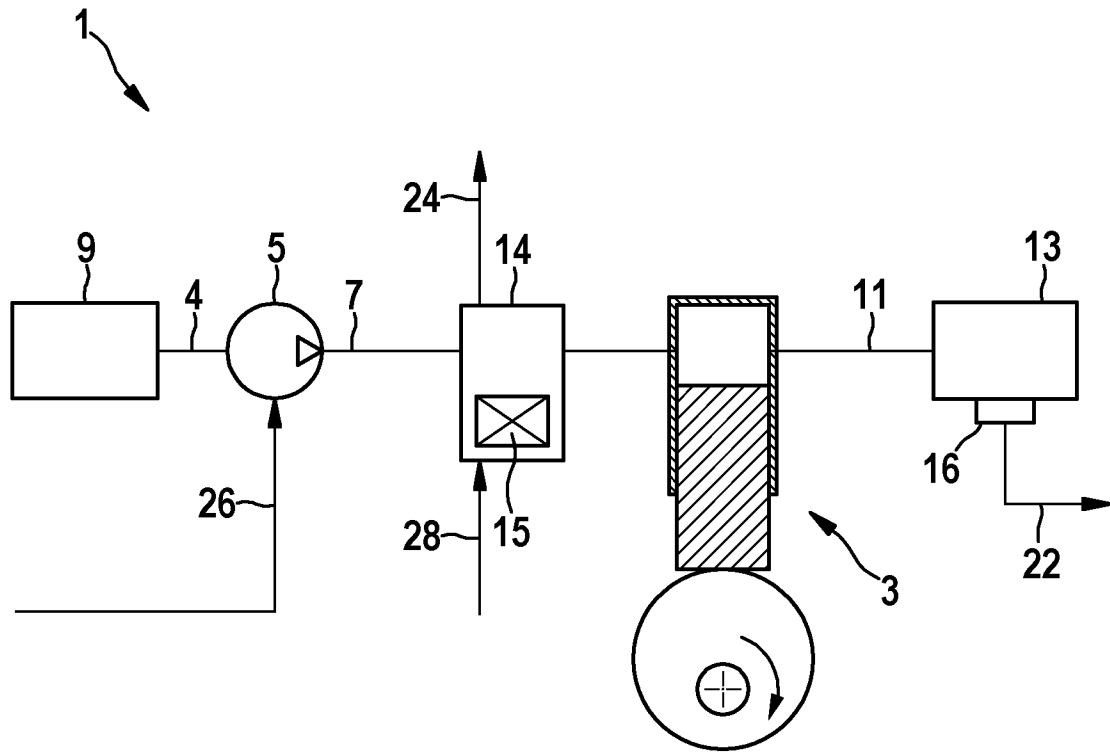


Fig. 1

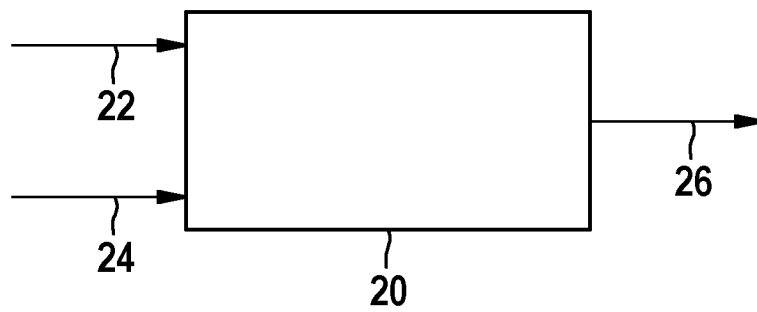


Fig. 2

2 / 6

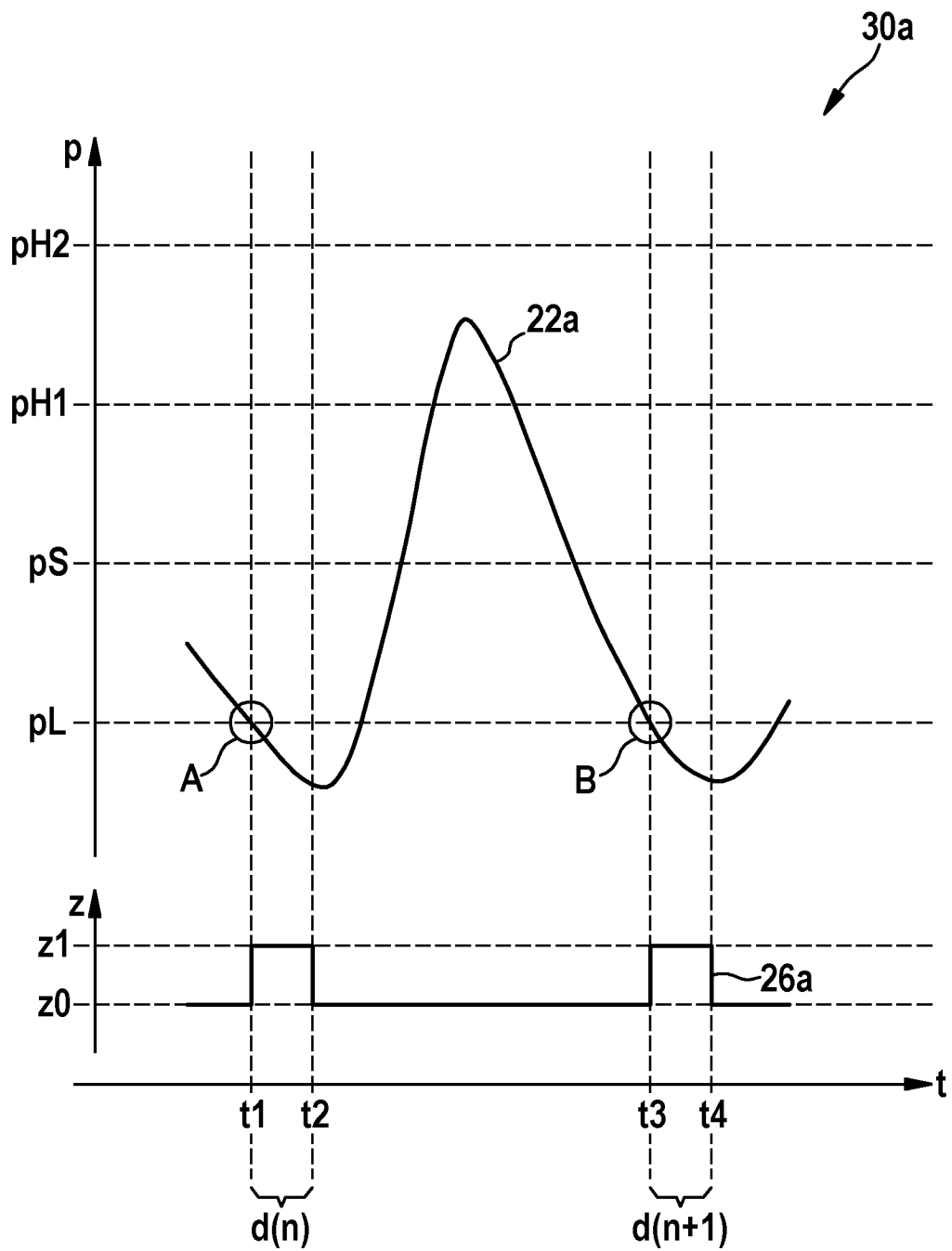


Fig. 3a

3 / 6

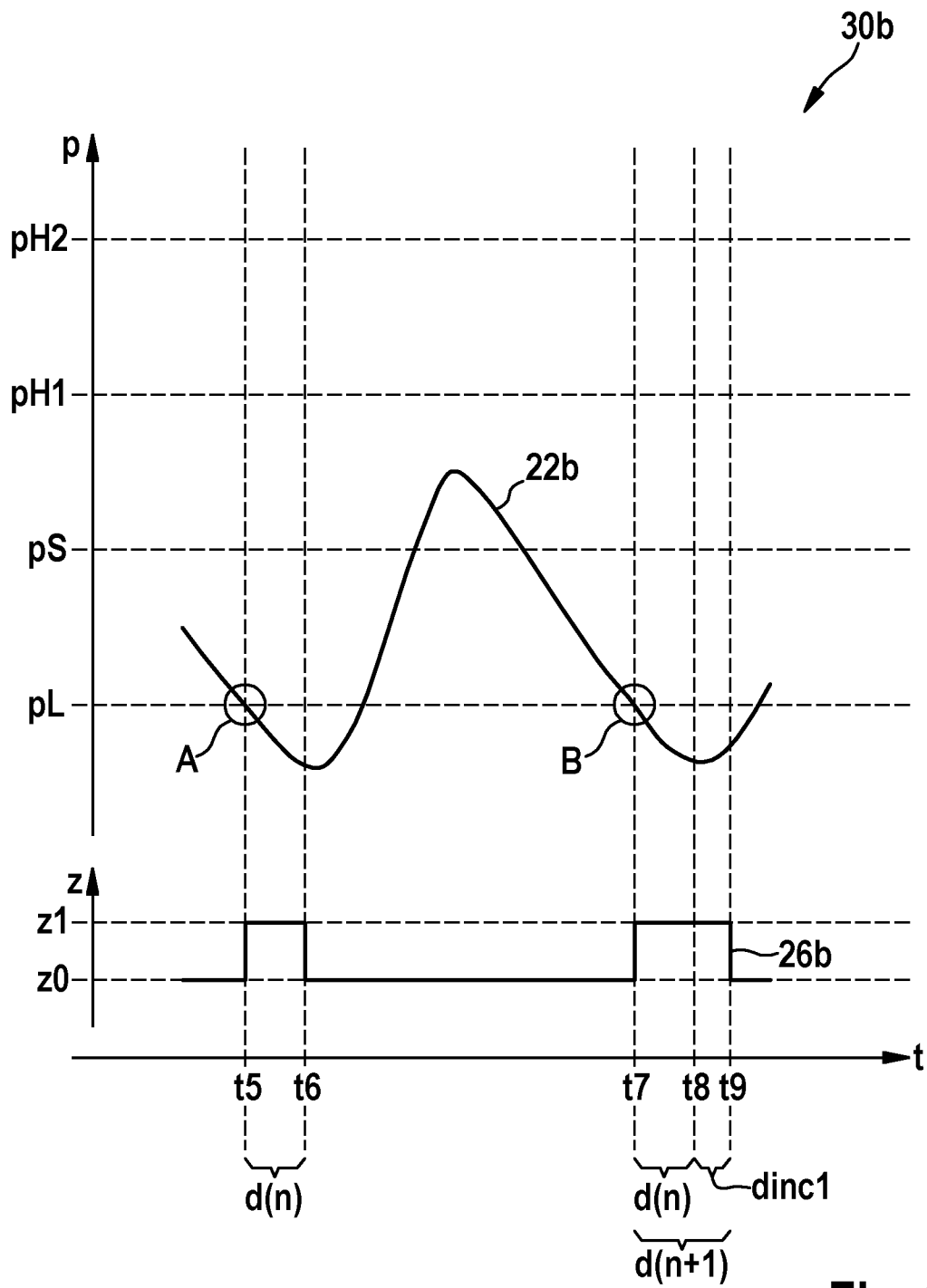


Fig. 3b

4 / 6

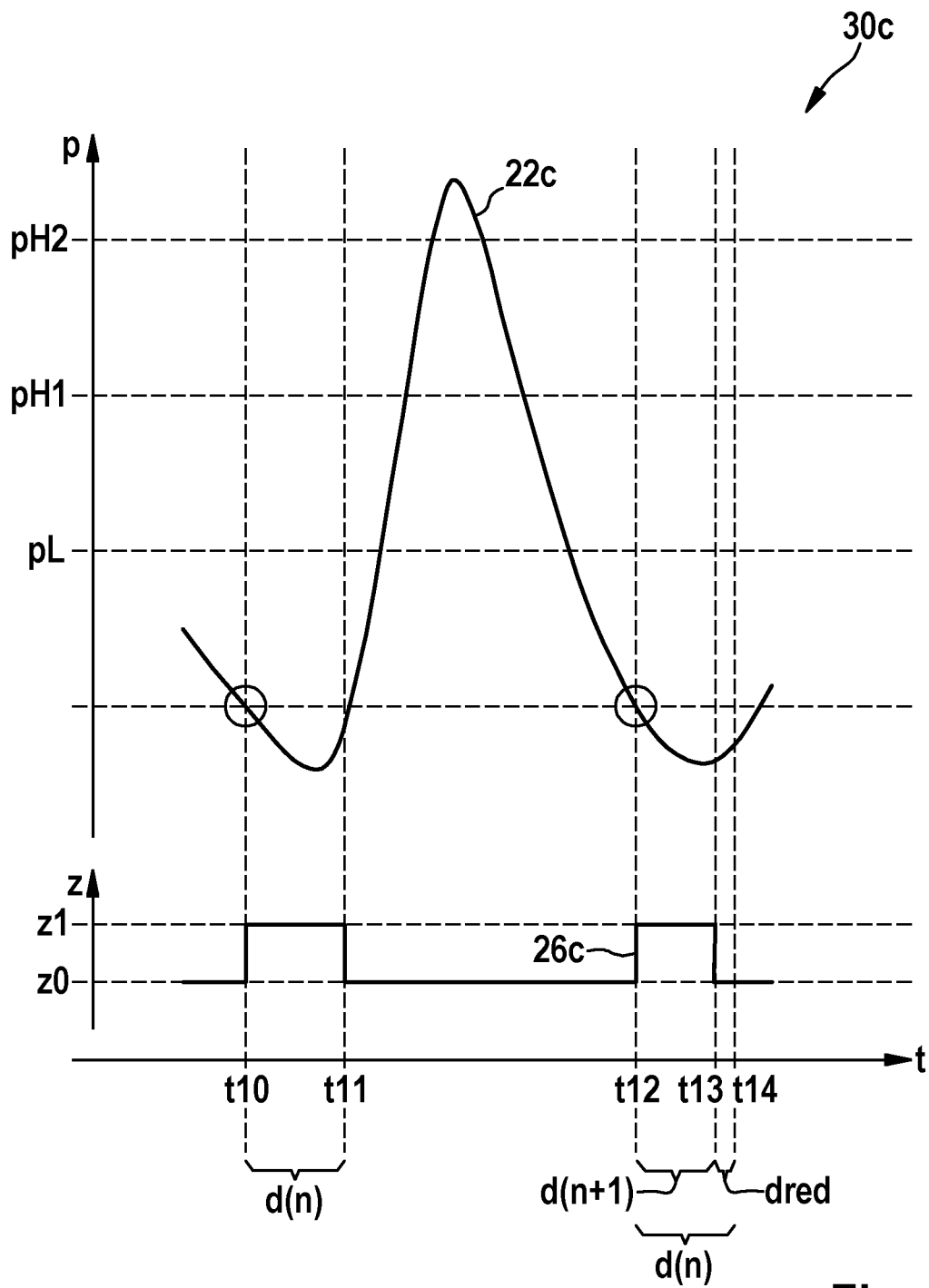


Fig. 3c

5 / 6

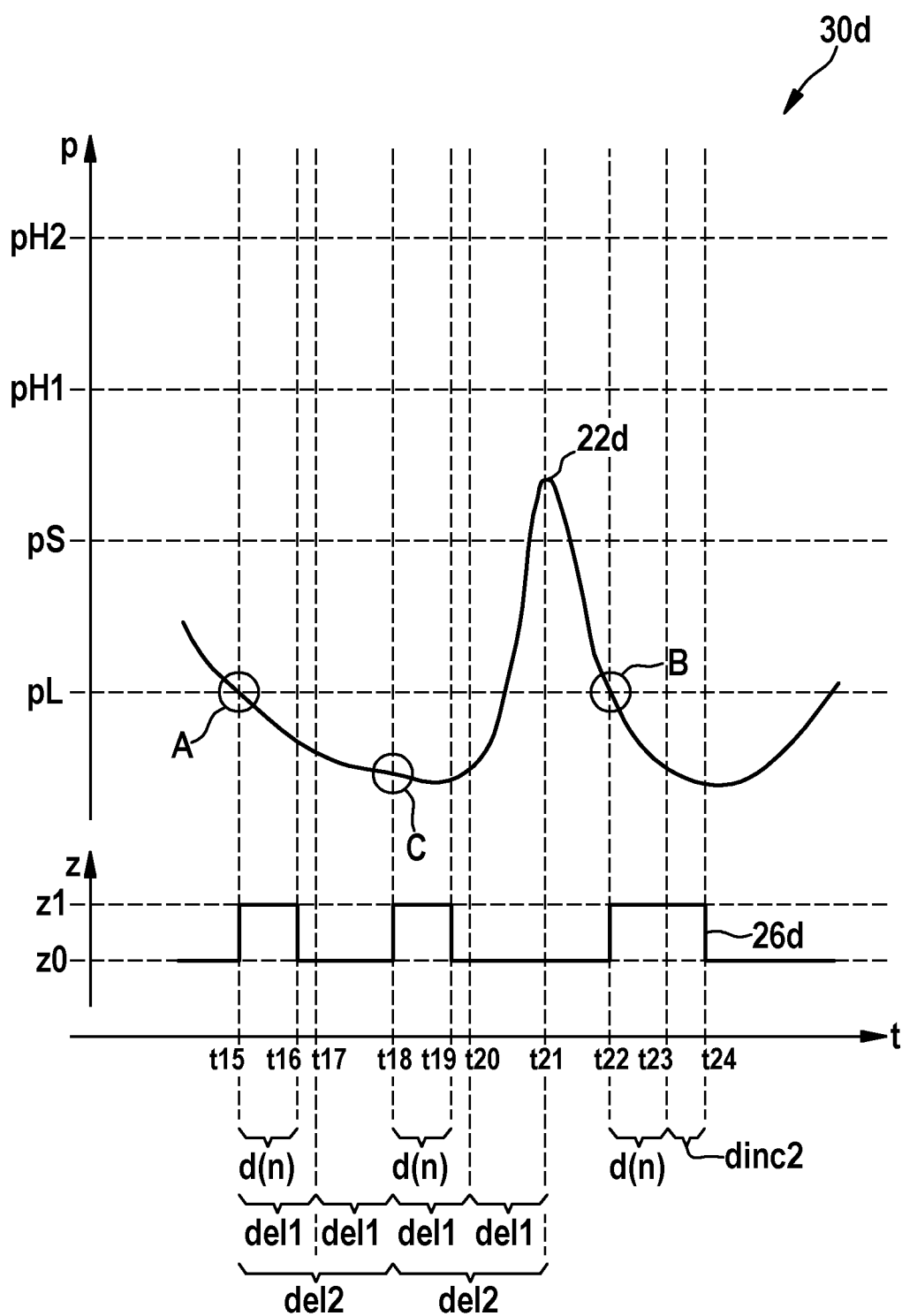


Fig. 3d

6 / 6

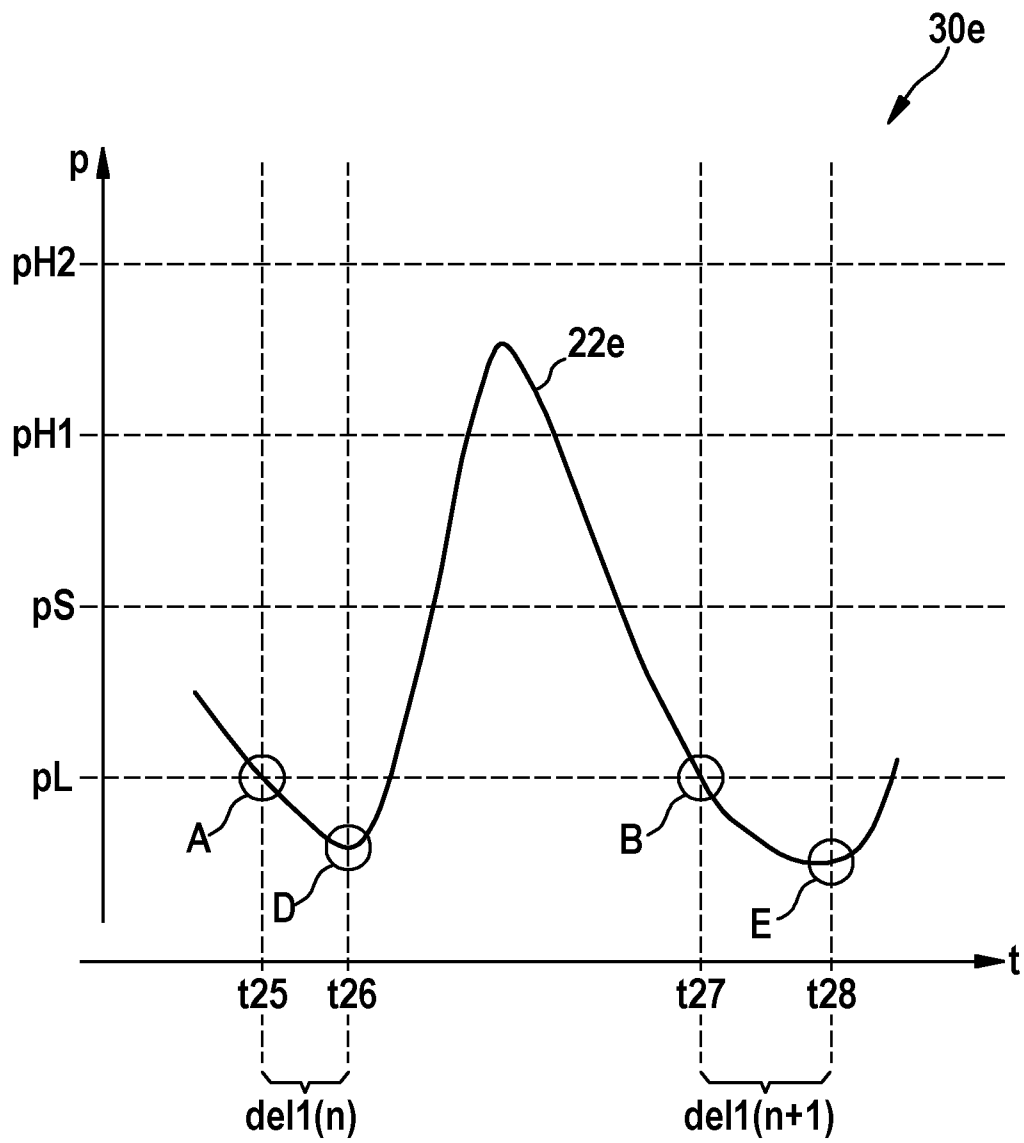


Fig. 3e

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/066857

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02D41/38
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
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)

EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 7 395 814 B1 (DOEPKE LUKE A [US] ET AL) 8 July 2008 (2008-07-08) column 3, line 52 - column 4, line 24 -----	1-11
X	EP 0 780 559 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 June 1997 (1997-06-25) cited in the application column 2, line 31 - line 49 column 2, line 59 - column 3, line 8 column 3, line 19 - line 30 column 3, line 50 - line 56 -----	1-11
A	WO 99/34187 A1 (SIEMENS AG [DE]; HARTKE ANDREAS [DE]; BIRKNER CHRISTIAN [DE]) 8 July 1999 (1999-07-08) page 2, line 29 - page 3, line 17 -----	1-11



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

20 January 2012

Date of mailing of the international search report

02/02/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Jackson, Stephen

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/066857

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 7395814	B1	08-07-2008	NONE

EP 0780559	A2	25-06-1997	DE 19548280 A1 26-06-1997
			EP 0780559 A2 25-06-1997
			JP 3999298 B2 31-10-2007
			JP 9195834 A 29-07-1997
			US 5727515 A 17-03-1998

WO 9934187	A1	08-07-1999	DE 19757655 A1 26-08-1999
			EP 0975942 A1 02-02-2000
			US 6234148 B1 22-05-2001
			WO 9934187 A1 08-07-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/066857

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02D41/38
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02D

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EP0-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 7 395 814 B1 (DOEPKE LUKE A [US] ET AL) 8. Juli 2008 (2008-07-08) Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 24 -----	1-11
X	EP 0 780 559 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Juni 1997 (1997-06-25) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 49 Spalte 2, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 8 Spalte 3, Zeile 19 - Zeile 30 Spalte 3, Zeile 50 - Zeile 56 -----	1-11
A	WO 99/34187 A1 (SIEMENS AG [DE]; HARTKE ANDREAS [DE]; BIRKNER CHRISTIAN [DE]) 8. Juli 1999 (1999-07-08) Seite 2, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 17 -----	1-11

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Januar 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/02/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jackson, Stephen

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/066857

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 7395814	B1	08-07-2008	KEINE

EP 0780559	A2	25-06-1997	DE 19548280 A1 26-06-1997
			EP 0780559 A2 25-06-1997
			JP 3999298 B2 31-10-2007
			JP 9195834 A 29-07-1997
			US 5727515 A 17-03-1998

WO 9934187	A1	08-07-1999	DE 19757655 A1 26-08-1999
			EP 0975942 A1 02-02-2000
			US 6234148 B1 22-05-2001
			WO 9934187 A1 08-07-1999
