

(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
1. September 2016 (01.09.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/134968 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F04B 43/14 (2006.01) F01N 3/20 (2006.01)
F04B 43/12 (2006.01) F04C 5/00 (2006.01)
F04B 49/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/052703

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. Februar 2016 (09.02.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 203 437.2
26. Februar 2015 (26.02.2015) DE

(71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: BRÜCK, Rolf; Fröbelstraße 12, 51429 Bergisch Gladbach (DE). BAUER, Peter; Hölzlmühle 29, 95505 Immenreuth (DE). VORSMANN, Christian; Siegburger

Straße 304, 51105 Köln (DE). HODGSON, Jan; Blumenhof 23, 53840 Troisdorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR OPERATING A DEVICE FOR THE DOSED SUPPLY OF A LIQUID

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER VORRICHTUNG ZUR DOSIERTEN BEREITSTELLUNG EINER FLÜSSIGKEIT

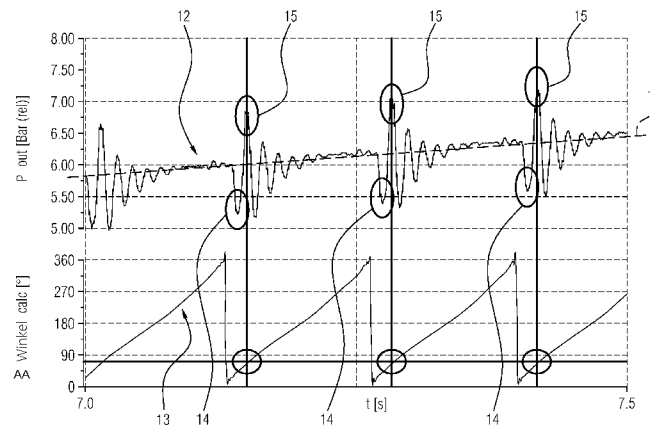


FIG 5

AA Angle_calc [°]

(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a device (16) for the dosed supply of a liquid, at least having at least one pump (1) for the delivery of the liquid, wherein the pump (1) has a pump housing (2) with at least one inlet (3) and at least one outlet (4), wherein an eccentric (5) is arranged on the pump housing (2) and wherein a deformable diaphragm (7) is arranged between the pump housing (2) and the eccentric (5), wherein the deformable diaphragm (7) and the pump housing (2) delimit at least one delivery path (8) from the at least one inlet (3) to the at least one outlet (4) and form at least one seal (9) of the delivery path (8), wherein, for the purposes of delivering the liquid, the at least one seal (9) can be displaced along the delivery path (8) by way of a movement of the eccentric (5). The pump further has at least one pressure sensor (10) which is connected to the outlet of the pump. According to the invention, a liquid is delivered by means of the pump (1) in step a) of the method. According to the invention, a time curve (12) of the pressure at the outlet (4) of the pump (1) is monitored during delivery by the at least one pressure sensor (10) in step b) of the method. According to the invention, an angle position (13) of the eccentric (5) of the pump (1) is detected using at least one characteristic feature (14, 15) of the time curve (12) at the outlet (4) in step c) of the method.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2016/134968 A1



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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung (16) zur dosierten Bereitstellung einer Flüssigkeit, zumindest aufweisend mindestens eine Pumpe (1) zur Förderung der Flüssigkeit, wobei die mindestens eine Pumpe (1) ein Pumpengehäuse (2) mit mindestens einem Einlass (3) und mindestens einem Auslass (4) aufweist, wobei an dem Pumpengehäuse (2) ein Exzenter (5) angeordnet ist und wobei zwischen dem Pumpengehäuse (2) und dem Exzenter (5) eine verformbare Membran (7) angeordnet ist, wobei die verformbare Membran (7) und das Pumpengehäuse (2) mindestens einen Förderweg (8) von dem mindestens einen Einlass (3) zu dem mindestens einen Auslass (4) begrenzen und mindestens eine Abdichtung (9) des Förderwegs (8) ausbilden, wobei die mindestens eine Abdichtung (9) durch eine Bewegung des Exzenters (5) zur Förderung der Flüssigkeit entlang des Förderwegs (8) verschiebbar ist, und weiter aufweisend mindestens einen Drucksensor (10), der mit dem Auslass der Pumpe verbunden ist. Bei dem Verfahren erfolgt gemäß Schritt a) ein Fördern von Flüssigkeit mit der Pumpe (1). Bei dem Verfahren erfolgt gemäß Schritt b) ein Überwachen eines zeitlichen Druckverlaufs (12) des Drucks an dem Auslass (4) der Pumpe (1) während der Förderung mit dem mindestens einen Drucksensor (10). Bei dem Verfahren erfolgt gemäß Schritt c) ein Feststellen einer Winkelposition (13) des Exzenters (5) der Pumpe (1) anhand von mindestens einem charakteristischen Merkmal (14, 15) des zeitlichen Druckverlaufs (12) an dem Auslass (4).

Beschreibung

Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zur dosierten Bereitstellung einer Flüssigkeit

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zur dosierten Bereitstellung einer Flüssigkeit. Die Vorrichtung ist insbesondere zur dosierten Bereitstellung von flüssigen Abgasreinigungsadditiven für die Abgasreinigung mit dem SCR-Verfahren geeignet. Ein derartiges Abgasreinigungsadditiv ist beispielsweise eine Harnstoff-Wasser-Lösung. Eine 10 32,5 %-ige Harnstoff-Wasser-Lösung zur Reinigung von Abgas mit dem SCR-Verfahren ist unter dem Handelsnamen AdBlue® erhältlich.

15 In Vorrichtungen zur dosierten Bereitstellung von derartigen Flüssigkeiten kann ein bestimmter Pumpentyp zum Einsatz gelangen, der auch als Orbitalpumpe bezeichnet wird. Dieser Pumpentyp ist bspw. in den deutschen Patentanmeldungen DE 10 2013 104 250 A1, DE 10 2013 104 245 A1, DE 10 2013 104 242 A1 und DE 20 10 2013 102 129 A1 beschrieben. Problematisch bei diesem Pumpentyp ist, dass es schwierig ist, diesen Pumpentyp als Dosierpumpen zu betreiben. Bei einer Dosierpumpe ist die geförderte Menge an Flüssigkeit anhand von Betriebseingangsgrößen der Pumpe (bspw. Eingangsstrom oder Eingangsspannung oder 25 Betriebsdauer der Pumpe) genau einstellbar und kontrollierbar.

Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der hier vorliegenden Erfindung, die geschilderten Probleme des Standes der Technik zu lösen bzw. zumindest zu lindern. Es soll insbesondere ein 30 verbessertes Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zur dosierten Bereitstellung einer Flüssigkeit vorgeschlagen werden, wobei die Vorrichtung insbesondere eine Pumpe vom Typ einer Orbitalpumpe aufweist.

35 Diese Aufgaben werden gelöst mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1. Weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten des Verfahrens sind in den abhängig formu-

lierten Patentansprüchen angegeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass die in den abhängig formulierten Patentansprüchen angegebenen besonderen Merkmalskombinationen in beliebiger technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden und
5 durch erläuternde Sachverhalte aus der Beschreibung ergänzt werden können.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung zur dosierten Bereitstellung einer Flüssigkeit, wobei
10 die Vorrichtung zumindest mindestens eine Pumpe zur Förderung der Flüssigkeit und mindestens einen Drucksensor aufweist. Diese mindestens eine Pumpe weist ein Pumpengehäuse mit mindestens einem Einlass und mindestens einem Auslass auf, wobei an dem Pumpengehäuse ein Exzenter angeordnet ist und wobei zwischen dem
15 Pumpengehäuse und dem Exzenter eine verformbare Membran angeordnet ist, wobei die verformbare Membran und das Pumpengehäuse mindestens einen Förderweg von dem mindestens einen Einlass zu dem mindestens einen Auslass begrenzen und mindestens eine Abdichtung des Förderwegs ausbilden, wobei die mindestens eine
20 Abdichtung durch eine Bewegung des Exzenters zur Förderung der Flüssigkeit entlang des Förderwegs verschiebbar ist. Der mindestens eine Drucksensor der Vorrichtung ist mit dem Auslass der Pumpe verbunden. Das Verfahren umfasst dabei zumindest die folgenden Schritte:

- 25 a) Fördern von Flüssigkeit mit der Pumpe;
- b) Überwachen eines zeitlichen Druckverlaufs des Drucks an dem Auslass der Pumpe während der Förderung mit dem mindestens einen Drucksensor;
- c) Feststellen einer Winkelposition des Exzenters der Pumpe
30 anhand von mindestens einem charakteristischen Merkmal des zeitlichen Druckverlaufs an dem Auslass.

Die Vorrichtung weist neben der beschriebenen Pumpe (insbesondere Orbitalpumpe) vorzugsweise einen Tank auf, in welchem die
35 Flüssigkeit gespeichert ist und aus welcher die Flüssigkeit entnommen wird. Darüber hinaus weist die Vorrichtung vorzugsweise einen Injektor auf, mit welchem die von der Pumpe

5 geförderte Flüssigkeit in eine Abgasbehandlungsvorrichtung einer Verbrennungskraftmaschine eindosiert werden kann. Eine Leitung zur Förderung der Flüssigkeit verläuft von dem Tank bis zu der Pumpe und von der Pumpe bis zu dem Injektor, wobei der Leitungsabschnitt von der Pumpe bis zu dem Injektor auch als Druckleitung bezeichnet wird.

10 Die beschriebene Pumpe kann vom Typ her auch als Orbitalpumpe bezeichnet werden. Dieser Pumpentyp ist beispielsweise in den Patentanmeldungen DE 10 2013 104 250, DE 10 2013 104 245 A1, DE 10 2013 104 242 A1 und DE 10 2013 102 129 A1 beschrieben und insbesondere diese Dokumente können zur ergänzenden Erläuterung herangezogen werden. Durch die Bewegung der mindestens einen Abdichtung, bzw. durch die Bewegung des Exzenters, wird ein bewegliches Pumpenvolumen in einem Förderkanal zwischen dem Pumpengehäuse und der verformbaren Membran von dem Einlass der Pumpe zu dem Auslass der Pumpe bewegt, so dass Flüssigkeit in dem beweglichen Pumpenvolumen gefördert wird. Durch die ver-
15 schiebbare Abdichtung ist das bewegliche Pumpenvolumen in dem Förderweg ebenfalls verschiebbar. Die verschiebbare Abdichtung ist im Wesentlichen dadurch gebildet, dass die verformbare Membran von dem Exzenter abschnittsweise mit ihrer Außenfläche gegen eine Innenfläche des Pumpengehäuses gedrückt wird. Die verformbare Membran befindet sich in einem Spalt zwischen dem Exzenter und dem Pumpengehäuse, welcher den Exzenter von dem Einlass zu dem Auslass in einer Umfangsrichtung umläuft. In diesem Spalt ist auch der Förderkanal zwischen dem Pumpengehäuse und dem verformbaren Element, der den Einlass und den Auslass der Pumpe miteinander verbindet, positioniert.

30

Der Drucksensor steht mit dem Auslass der Pumpe so in Verbindung, dass ein an dem Auslass vorliegender Flüssigkeitsdruck von dem Drucksensor gemessen werden kann.

35

Schritt a) betrifft die reguläre Förderung von Flüssigkeit mit der Pumpe, also den ganz regulären Betrieb der Pumpe. Schritt a) kann vorzugsweise auch einen Dosierbetrieb umfassen, bei welchem

die Pumpe zur Dosierung von Flüssigkeit verwendet wird. Die in Schritt b) erfolgende Überwachung eines zeitlichen Druckverlaufs des Drucks an dem Auslass wird vorzugsweise kontinuierlich durchgeführt, um die in Schritt c) zum Feststellen der Winkelposition notwendigen charakteristischen Merkmale des
5 zeitlichen Verlaufs des Drucks an dem Auslass zu jedem beliebigen Zeitpunkt feststellen zu können.

Charakteristische Merkmale können verschiedene Singularitäten
10 in dem zeitlichen Druckverlauf sein, wie beispielsweise Sprünge, Maxima oder Minima des zeitlichen Signals. Charakteristische Merkmale des Druckverlaufs können insbesondere auch als charakteristische Abweichungen oder charakteristische Veränderungen des Drucksignals bezeichnet werden. Charakteristische
15 Merkmale des Drucksignals ermöglichen insbesondere einen Rückschluss auf die Winkelposition des Exzenters. Hintergrund der Feststellung einer Winkelposition des Exzenters anhand der charakteristischen Merkmale des Drucksignals ist, dass aufgrund der Drehung des Exzenters und der unterschiedlichen Winkel-
20 position des Exzenters ein unterschiedlicher Ausstoß von Flüssigkeit an dem Auslass der Pumpe erfolgt. Beispielsweise gibt es eine bestimmte Winkelposition, bei welcher ein Pumpenvolumen innerhalb des Förderwegs erstmals mit dem Auslass verbunden wird. Dann ergibt sich unter Umständen eine Rückströmung von Flüssigkeit von dem Auslass zurück in die Pumpe, bzw. in das bewegliche Pumpenvolumen. Dieser Rückstrom führt zu einem charakteristischen Merkmal des zeitlichen Verlaufs des Drucks an dem
25 Auslass. Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, derartige charakteristische Merkmale des Druckverlaufs zu nutzen, um eine Winkelposition des Exzenters der Pumpe zu bestimmen.
30

Weiterhin ist das Verfahren vorteilhaft, wenn eine Winkelposition des Exzenters in Schritt c) anhand eines von dem Drucksensor bestimmten, schlagartigen Druckabfalls als charakteristisches Merkmal des zeitlichen Druckverlaufs fest-
35 stellt wird.

Ein schlagartiger Druckabfall ergibt sich beispielsweise durch die weiter oben beschriebene Situation, wenn der Auslass der Pumpe erstmals mit einem beweglichen Pumpenvolumen innerhalb des Förderwegs der Pumpe verbunden ist. Dann strömt Flüssigkeit von dem Auslass zurück in den Förderweg innerhalb der Pumpe.
5 Hierdurch sinkt der Druck an dem Auslass ab. Dieser Effekt kann als schlagartiger Druckabfall erkannt werden. Gegebenenfalls ist es auch möglich, dass nicht der schlagartige Druckabfall, sondern ein sich aufgrund des schlagartigen Druckabfalls und eines anschließenden Wiederanstiegs ergebendes Druckminimum des Druckverlaufs als charakteristisches Merkmal des Druckverlaufs verwendet wird. Ein derartig schlagartiger Druckabfall lässt darauf schließen, dass die Winkelposition des Exzenters sich gerade in der Nähe des Einlasses befindet und dementsprechend eine verschiebbare Abdichtung kurz zuvor den Auslass überfahren hat.
10 Aus diesem Grund ergibt sich zu diesem Zeitpunkt die erstmalige Verbindung zwischen einem Pumpenvolumen innerhalb des Förderwegs und dem Auslass.

20 Weiterhin vorteilhaft ist das Verfahren, wenn eine Winkelposition des Exzenters in Schritt c) anhand einer von dem Drucksensor bestimmten Druckspitze als charakteristisches Merkmal des zeitlichen Druckverlaufs ermittelt wird.

25 Nachdem der Druck bei der erstmaligen Verbindung eines Pumpenvolumens in dem Förderweg mit dem Auslass abgefallen ist, ergibt sich aufgrund der weiteren Bewegung des Exzenters und der daraus resultierenden weiteren Verschiebung der Abdichtung ein Ansteigen des Drucks an dem Auslass. Dieses Ansteigen führt zu einer Druckspitze oder einem Druckmaximum. Auch diese Druckspitze bzw. auch dieses Druckmaximum kann als charakteristisches Merkmal zum Erkennen einer Winkelposition des Exzenters ausgewertet werden.
30

35 Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung werden sowohl ein schlagartiger Druckabfall als auch eine auf den schlagartigen Druckabfall zeitlich nachfolgende Druckspitze zusammen ver-

wendet, um dadurch eine Winkelposition des Exzenters zu identifizieren. Dies geschieht beispielsweise dadurch, dass nach Auftreten eines schlagartigen Druckabfalls auf eine direkt hierauf folgende Druckspitze gewartet wird und diese Druckspitze dann als charakteristisches Merkmal verwendet wird, um eine Winkelposition des Exzenters festzustellen. Der schlagartige Druckabfall ist dann eine Art vorgelagertes Kriterium, so dass durch die gemeinsame Berücksichtigung von schlagartigem Druckabfall und Druckspitze eine erhöhte Sicherheit besteht, eine vorliegende Winkelposition des Exzenters wirklich exakt zu bestimmen.

Weiterhin ist das Verfahren vorteilhaft, wenn ein mittleres Druckniveau, welches an dem Drucksensor anliegt, bei der Auswertung des charakteristischen Merkmals in Schritt c) berücksichtigt wird.

Üblicherweise besteht in dem Druckleitungsabschnitt zwischen dem Sektor und der Pumpe eine Abhängigkeit zwischen dem mit Flüssigkeit gefüllten Volumen in diesem Druckleitungsabschnitt und dem vorliegenden Druck. Dies bedeutet insbesondere, dass der Druck in dem Druckleitungsabschnitt an dem Auslass der Pumpe nicht schlagartig aufgebaut wird, sondern die Pumpe zunächst Flüssigkeit fördern muss, bevor der Druck dort entsteht. Daher können sich an dem Auslass unterschiedliche Druckniveaus ergeben. Es hat sich herausgestellt, dass je nach Druckniveau charakteristische Merkmale des Drucksignals, die im Rahmen von Schritt c) ausgewertet werden, unterschiedlich ausgeprägt sein können. Daher ist es vorteilhaft, das mittlere Druckniveau an dem Auslass zu berücksichtigen.

Weiterhin ist das Verfahren vorteilhaft, wenn die Schritte a), b) und c) zeitlich parallel zueinander ausgeführt werden. Weiter vorne wurde bereits beschrieben, dass die Förderung von Flüssigkeit mit der Pumpe in Schritt a) die reguläre Förderung von Flüssigkeit mit der Pumpe betrifft. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Überwachung und das Feststellen der Winkelposition

gemäß den Verfahrensschritten b) und c) dauerhaft und kontinuierlich während des gesamten Förderbetriebs der Pumpe gemäß Schritt a) durchgeführt werden. Dann ist eine besonders hohe Sicherheit vorhanden, die Winkelposition des Exzenters immer
5 exakt zu kennen.

Weiterhin ist das Verfahren vorteilhaft, wenn der Verfahrensschritt c) nur ausgeführt wird, wenn ein an dem Drucksensor anliegendes mittleres Druckniveau oberhalb eines Schwellendrucks
10 liegt.

Es hat sich herausgestellt, dass die beschriebenen charakteristischen Merkmale des Drucksignals unter Umständen gar nicht vorliegen oder nur sehr schwach ausgeprägt sind, wenn das
15 Druckniveau an dem Auslass niedrig (unterhalb eines Schwellendrucks) ist. Beispielsweise ist der weiter oben beschriebene Rückstromeffekt, welcher zu einem schlagartigen Druckabfall führt, nicht zu verzeichnen, wenn das Druckniveau an dem Auslass sehr niedrig ist. Daher ist es vorteilhaft, das Verfahren nur
20 unter der Bedingung auszuführen, dass auch tatsächlich charakteristische Merkmale des Druckverlaufs vorliegen, die dazu geeignet sind, eine Winkelposition des Exzenters genau festzustellen. Dies kann durch die beschriebene Berücksichtigung eines Schwellendrucks erreicht werden.

25 Auch vorteilhaft ist das Verfahren, wenn sich an dem mindestens einen Auslass der mindestens einen Pumpe eine Druckleitung anschließt, die zu einem Injektor zur dosierten Abgabe der Flüssigkeit führt und wobei der Drucksensor an dieser Druck-
30 leitung angeordnet und dazu eingerichtet ist, den Druck in der Druckleitung zu messen.

Der Drucksensor ist vorzugsweise sehr nah an dem Auslass angeordnet, um die beschriebenen Druckeffekte, die sich aufgrund
35 der Eigenschaften der Pumpe an dem Auslass ergeben, besonders exakt zu messen. Diese Druckeffekte unterliegen unter Umständen einer Verfälschung, die sich durch Schwankungen des zwischen dem

Auslass der Pumpe und dem Drucksensor existierenden Flüssigkeitsvolumens ergibt. Wenn der Drucksensor nah an dem Auslass angeordnet ist, ist dieses Flüssigkeitsvolumen klein, was auch die auftretende Verfälschung verkleinert.

5

Unter Umständen kann es aber auch vorteilhaft sein, den Drucksensor (örtlich) weiter entfernt von dem Auslass der Pumpe näher an einem Injektor anzuordnen. Gegebenenfalls ist der Drucksensor dort auch geeignet, um die notwendigen charakteristischen Merkmale des Drucksignals zu identifizieren.

10

Gleichzeitig kann der Drucksensor aber auch noch dazu genutzt werden, den für eine Dosierung von Flüssigkeit mit dem Injektor am Injektor vorliegenden Druck zu überwachen. In diesem Zusammenhang ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der Einfluss von Schwankungen des Flüssigkeitsvolumens zwischen dem Drucksensor und dem Auslass berücksichtigt wird, um den einen Zusammenhang zwischen den charakteristischen Merkmalen des Druckverlaufs und der Winkelposition des Exzenters festzulegen. Dies kann beispielsweise in Form von Kennfeldern geschehen, die diesen Zusammenhang unter Berücksichtigung von Quereinflussgrößen angeben. Quereinflussgrößen sind hier insbesondere Quereinflüsse auf das genannte Flüssigkeitsvolumen zwischen Auslass und Drucksensor, beispielsweise die Fördergeschwindigkeit, das Druckniveau etc.

15

20

25

Weiterhin ist das Verfahren vorteilhaft, wenn sich an den mindestens einen Auslass der Pumpe ein Druckspeicher und ein Injektor anschließen und die Pumpe die Flüssigkeit in den Druckspeicher fördert, wobei die von der Vorrichtung abgegebene Menge an Flüssigkeit über den Druckspeicher und die Öffnungszeit des Injektors einstellbar ist.

30

35

Besonders vorteilhaft ist in diesem Zusammenhang, wenn Druckschwankungen in dem Druckspeicher mit Hilfe des Drucksensors erkannt werden und bei der Dosierung über die Öffnungszeit des Injektors berücksichtigt werden. Der Druckspeicher ist vorzugsweise von der bereits beschriebenen Druckleitung von

dem Injektor zu der Pumpe gebildet. Diese Druckleitung kann beispielsweise elastisch ausgestaltet sein, so dass sie als Druckspeicher wirkt.

- 5 Weiterhin ist das Verfahren vorteilhaft, wenn die Pumpe mindestens einen Hall-Sensor aufweist, mit dem eine Winkelpositionsveränderung des Exzenters erkannt werden kann, wobei das Verfahren weiter folgenden Schritt umfasst:
- 10 d) Bestimmen einer veränderten Winkelposition ausgehend von der in Schritt c) ermittelten Winkelposition anhand der mit dem Hall-Sensor festgestellten Winkelpositionsveränderung.

Die Pumpe kann einen elektrischen Antrieb haben, der mit einem Elektromotor ausgebildet ist. Ein Elektromotor hat üblicherweise
15 einen Stator mit Elektromagneten und einen Rotor, wobei der Rotor entweder ebenfalls mit Elektromagneten oder mit Permanentmagneten ausgeführt sein kann. Die beschriebenen Hall-Sensoren sind vorzugsweise an bzw. in diesem elektrischen Antrieb der Pumpe angeordnet. Die Erkennung einer Winkelpositionsveränderung des Exzenters mit Hilfe der Hall-Sensoren basiert
20 beispielsweise auf Veränderungen des elektromagnetischen Feldes an dem elektrischen Antrieb, die sich durch die Bewegung des Rotors des elektrischen Antriebs ergeben und die zu Fluktuationen eines an dem Hall-Sensor gemessenen Stroms oder einer an dem
25 Hall-Sensor erzeugten Spannung durch die Bewegung des Exzenters und des Antriebs der Pumpe führen. Diese Detektion mit Hilfe des Hall-Sensors ermöglicht allerdings nur Winkelpositionsveränderungen festzustellen. Eine absolute Bestimmung der Winkelposition des Exzenters ist hierüber nicht möglich. Dies gilt
30 insbesondere, wenn die genaue Einbauposition des Rotors bzw. des elektrischen Antriebs relativ zu dem Exzenter nicht bekannt ist. Es ist allerdings möglich, ausgehend von der gemäß Verfahrensschritt c) bestimmten Winkelposition, Winkelpositionsveränderungen mit den Hall-Sensoren zu ermitteln und dadurch
35 indirekt beliebige Winkelpositionen genau zu detektieren. Es können dann nicht nur Winkelpositionen genau detektiert werden, die anhand eines charakteristischen Merkmals des Druckverlaufs

erkennbar sind. So ist eine vollständige Auflösung der Winkelposition des Exzenters für jede beliebige Position möglich. Dies wäre durch das charakteristische Merkmal des Druckverlaufs alleine nicht realisierbar, weil charakteristische Merkmale des Drucklaufs, die sich zum Feststellen einer Winkelposition eignen, nur bei ganz bestimmten Winkelpositionen des Exzenters auftreten.

Weiterhin ist das Verfahren vorteilhaft, wenn das Feststellen einer Winkelposition des Exzenters der Pumpe anhand von mindestens einem charakteristischen Merkmal des zeitlichen Druckverlaufs in Abhängigkeit von einer vorliegenden Drehgeschwindigkeit des Exzenters der Pumpe erfolgt.

Je nachdem, wie groß eine Drehgeschwindigkeit des Exzenters der Pumpe ist, sind die charakteristischen Merkmale des zeitlichen Druckverlaufs unterschiedlich ausgeprägt. Daher ist es vorteilhaft, die Drehgeschwindigkeit des Exzenters zusätzlich zu berücksichtigen, um eine höhere Exaktheit der bestimmten Winkelposition in Schritt c) zu ermöglichen. Der Einfluss der Drehgeschwindigkeit des Exzenters hängt insbesondere mit Strömungseffekten der Flüssigkeit innerhalb der Pumpe zusammen, die sich bei unterschiedlichen Dreh- und Fördergeschwindigkeiten der Pumpe unterschiedlich ausbilden.

Die Erfindung, sowie das technische Umfeld werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert. Die Figuren zeigen besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele, auf die die Erfindung jedoch nicht begrenzt ist. Insbesondere ist darauf hinzuweisen, dass die Figuren und vor allem die in den Figuren dargestellten Größenverhältnissen nur schematisch sind. Es zeigen

Fig. 1: eine geeignete Pumpe (nach Art einer Orbitalpumpe),

Fig. 2: einen Schnitt durch eine geeignete Pumpe (nach Art einer Orbitalpumpe),

Fig. 3: einen weiteren Schnitt durch eine geeignete Pumpe
(nach Art einer Orbitalpumpe),

Fig. 4: noch einen weiteren Schnitt durch eine geeignete Pumpe
5 (nach Art einer Orbitalpumpe),

Fig. 5: ein erstes Diagramm eines Druckverlaufs,

Fig. 6: ein zweites Diagramm eines Druckverlaufs, und
10

Fig. 7: ein Kraftfahrzeug, aufweisend eine Vorrichtung mit
einer geeigneten Pumpe (nach Art einer Orbitalpumpe).

Fig. 1 zeigt eine beschriebene Pumpe 1 für das beschriebene
15 Verfahren und für eine beschriebene Vorrichtung mit einem
Pumpengehäuse 2, einem Einlass 3 und einem Auslass 4 in einer
isometrischen Ansicht. Die in Fig. 1 dargestellte Pumpe 1 ist in
Fig. 2 geschnitten dargestellt. Zu erkennen ist ebenfalls das
Pumpengehäuse 2 mit dem Einlass 3 und dem Auslass 4. In dem
20 Pumpengehäuse 2 ist der Exzenter 5 drehbar angeordnet. In einem
Spalt 11 zwischen dem Exzenter 5 und dem Pumpengehäuse 2 befindet
sich eine verformbare Membran 7 und der Förderweg 8, der von einer
Außenfläche 23 der verformbaren Membran 7 und einer Innenfläche
6 des Pumpengehäuses 2 begrenzt ist. Die verformbare Membran 7
25 wird von dem Exzenter 5 abschnittsweise gegen eine Innenfläche
des Pumpengehäuses 2 gedrückt, so dass eine Außenfläche 23 der
verformbaren Membran an dem Pumpengehäuse 2 anliegt. So wird eine
verschiebbare Abdichtung 9 ausgebildet, die durch eine Drehung
des Exzenters in einer Förderrichtung von dem Einlass 3 zu dem
30 Auslass 4 verschiebbar ist. Die Förderrichtung ist durch eine
Änderung der Drehrichtung des Exzenters 5 auch umkehrbar. Eine
Winkelposition 13 des Exzenters 5 ist beispielsweise durch die
Position der engsten Stelle in dem Spalt 11 zwischen Exzenter 5
und Pumpengehäuse 2 definiert. An dieser, als Winkelposition 13
35 bezeichneten Stelle befindet sich üblicherweise auch die
verschiebbare Abdichtung 9.

Fig. 3 zeigt den in Fig. 2 markierten Schnitt B-B durch die Pumpe 1. Zu erkennen sind das Pumpengehäuse 2, der Exzenter 5, die verformbare Membran 7, sowie der Förderweg 8.

5 Fig. 4 zeigt entsprechend hierzu den mit A-A markierten Schnitt durch die Pumpe 1.

Fig. 5 verdeutlicht in einem Diagramm den zeitlichen Druckverlauf 12 und die Winkelposition 13 des Exzenters der Pumpe parallel zu dem zeitlichen Druckverlauf 12. Zu erkennen sind charakteristische Merkmale des Druckverlaufs, insbesondere ein schlagartiger Druckabfall 14 und eine Druckspitze 15. Zu erkennen ist, wie anhand dieser charakteristischen Merkmale des Druckverlaufs eine Winkelposition 13 des Exzenters festgestellt werden kann, weil bestimmte charakteristische Merkmale des Druckverlaufs 12 immer bei bestimmten Winkelpositionen 13 des Exzenters auftreten. Ebenfalls dargestellt ist ein mittleres Druckniveau 17 an dem Auslass. Die charakteristischen Merkmale stellen sich als Abweichungen von diesem mittleren Druckniveau dar.

Fig. 6 ist ein weiteres Diagramm, in welchem der Druckverlauf 12 und die Winkelposition 13 dargestellt sind. Zu erkennen ist hier auch ein mittleres Druckniveau 17, welches in dem Diagramm gemäß Fig. 6 kontinuierlich ansteigt. Erst wenn das mittlere Druckniveau 17 einen Schwelldruck 18 überschritten hat, sind charakteristische Merkmale des Druckverlaufs 12 ausreichend ausgeprägt, so dass eine Feststellung der Winkelposition 13 anhand der charakteristischen Merkmale des Druckverlaufs 12 möglich ist.

Fig. 7 zeigt ein Kraftfahrzeug 27, aufweisend eine Verbrennungskraftmaschine 26 und eine Abgasbehandlungsvorrichtung 22 mit einem SCR-Katalysator 25 zur Reinigung der Abgase der Verbrennungskraftmaschine 26. Der Abgasbehandlungsvorrichtung 22 ist ein flüssiges Additiv zur Abgasreinigung mit einer Vorrichtung 16 zuführbar. Die Vorrichtung 16 hat hierfür eine

Pumpe 1, einen Tank 24, in welchem die Flüssigkeit gespeichert ist, sowie einen Injektor 21, mit welchem die Flüssigkeit der Abgasbehandlungsvorrichtung 22 zuführbar ist. Die Pumpe 1 und der Injektor 21 sind über eine als Druckspeicher 20 ausgeführte
5 Druckleitung 19 miteinander verbunden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer Vorrichtung (16) zur dosierten
Bereitstellung einer Flüssigkeit, zumindest aufweisend
5 - mindestens eine Pumpe (1) zur Förderung der Flüssigkeit, wobei die mindestens eine Pumpe (1) ein Pumpengehäuse (2) mit mindestens einem Einlass (3) und mindestens einem Auslass (4) aufweist, wobei an dem Pumpengehäuse (2) ein Exzenter (5) angeordnet ist und wobei zwischen dem
10 Pumpengehäuse (2) und dem Exzenter (5) eine verformbare Membran (7) angeordnet ist, wobei die verformbare Membran (7) und das Pumpengehäuse (2) mindestens einen Förderweg (8) von dem mindestens einen Einlass (3) zu dem mindestens einen Auslass (4) begrenzen und mindestens eine Abdichtung (9) des
15 Förderwegs (8) ausbilden, wobei die mindestens eine Abdichtung (9) durch eine Bewegung des Exzenters (5) zur Förderung der Flüssigkeit entlang des Förderwegs (8) verschiebbar ist;
- und weiter aufweisend mindestens einen Drucksensor (10), der mit dem Auslass der Pumpe verbunden ist,
20 wobei das Verfahren zumindest die folgenden Schritte aufweist:
a) Fördern von Flüssigkeit mit der Pumpe (1);
b) Überwachen eines zeitlichen Druckverlaufs (12) des
25 Drucks an dem Auslass (4) der Pumpe (1) während der Förderung mit dem mindestens einen Drucksensor (10);
c) Feststellen einer Winkelposition (13) des Exzenters (5) der Pumpe (1) anhand von mindestens einem charakteristischen Merkmal (14, 15) des zeitlichen Druckverlaufs (12) an dem Auslass (4).
30
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, wobei eine Winkelposition (13) des Exzenters (5) in Schritt c) anhand eines von dem Drucksensor (10) bestimmten, schlagartigen Druckabfalls
35 (14) als charakteristisches Merkmal (14, 15) des zeitlichen Druckverlaufs (12) festgestellt wird.

3. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, wobei eine Winkelposition (13) des Exzenters (5) in Schritt c) anhand einer von dem Drucksensor (10) bestimmten Druckspitze (15) als charakteristisches Merkmal (14, 15) des zeitlichen Druckverlaufs (12) ermittelt wird.
5
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei ein mittleres Druckniveau (17), welches an dem Drucksensor (10) anliegt, bei der Auswertung des charakteristischen Merkmals (14, 15) in Schritt c) berücksichtigt wird.
10
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Schritte a), b) und c) zeitlich parallel zueinander ausgeführt werden.
15
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der Verfahrensschritt c) nur ausgeführt wird, wenn ein an dem Drucksensor (10) anliegendes, mittleres Druckniveau (17) oberhalb eines Schwellldrucks (18) liegt.
20
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei sich an dem mindestens einen Auslass (4) der mindestens einen Pumpe (1) eine Druckleitung (19) anschließt, die zu einem Injektor (21) zur dosierten Abgabe der Flüssigkeit führt und wobei der Drucksensor (10) an dieser Druckleitung (19) angeordnet und dazu eingerichtet ist, den Druck in der Druckleitung (19) zu messen.
25
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei sich an den mindestens einen Auslass (4) der Pumpe (1) ein Druckspeicher (20) und ein Injektor (21) anschließen, und die Pumpe (1) die Flüssigkeit in den Druckspeicher (20) fördert, wobei die von der Vorrichtung (16) abgegebene Menge an Flüssigkeit über den Druck in dem Druckspeicher (20) und die Öffnungszeit des Injektors (21) einstellbar ist.
30
35

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die Pumpe (1) mindestens einen Hall-Sensor aufweist, mit welchem eine Winkelpositionsveränderung des Exzenters (5) erkannt werden kann, wobei das Verfahren weiter
5 folgenden Schritt umfasst:
- d) Bestimmen einer veränderten Winkelposition (13), ausgehend von der in Schritt c) ermittelten Winkelposition (13) anhand der mit dem Hall-Sensor festgestellten Winkelpositionsveränderung.
10
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das Feststellen einer Winkelposition des Exzenters (5) der Pumpe (1) anhand von mindestens einem charakteristischen Merkmal (14, 15) des zeitlichen Druckverlaufs
15 (12) in Abhängigkeit von einer vorliegenden Drehgeschwindigkeit des Exzenters (5) der Pumpe (1) erfolgt.

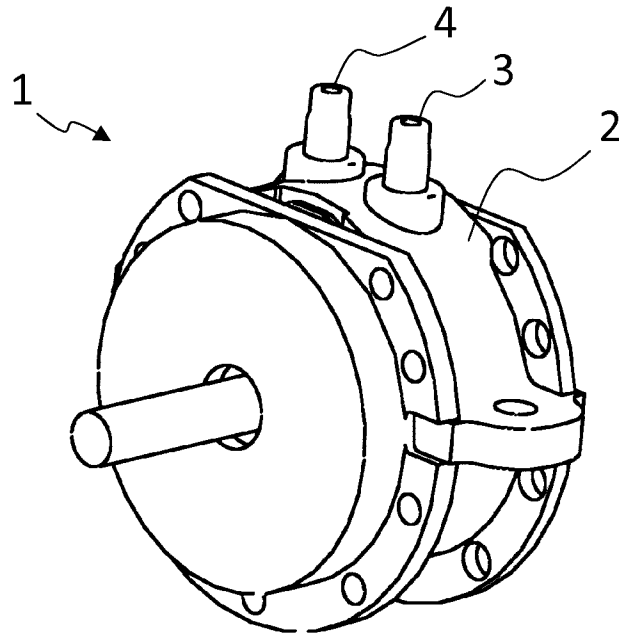


Fig. 1

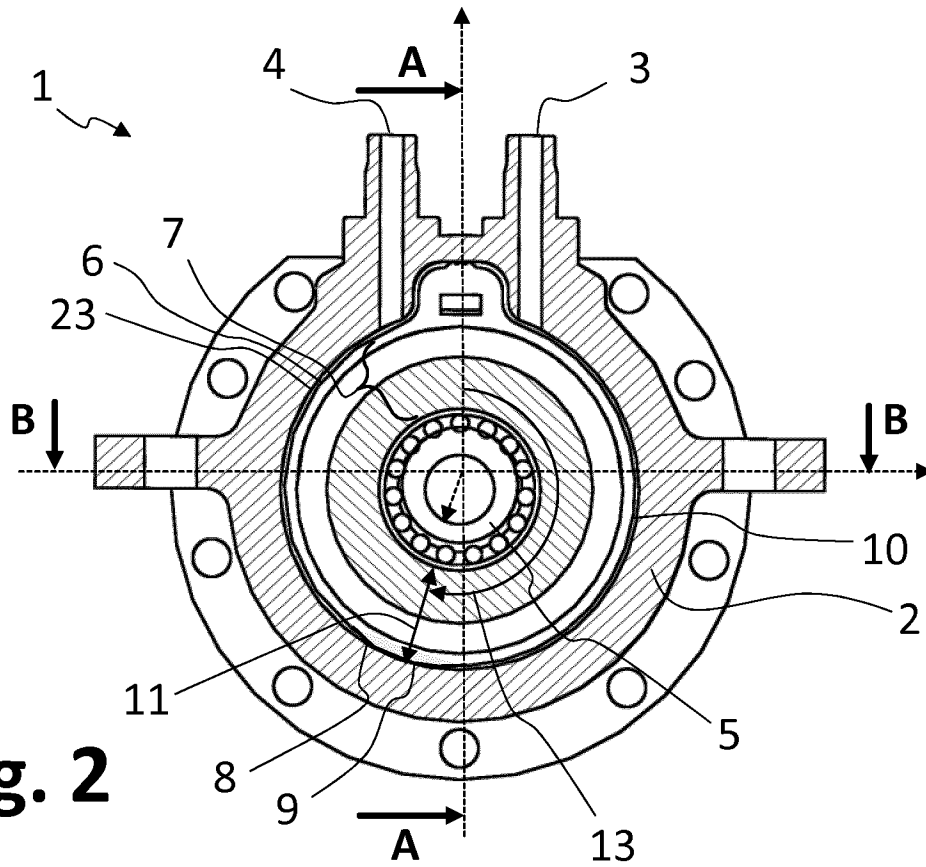


Fig. 2

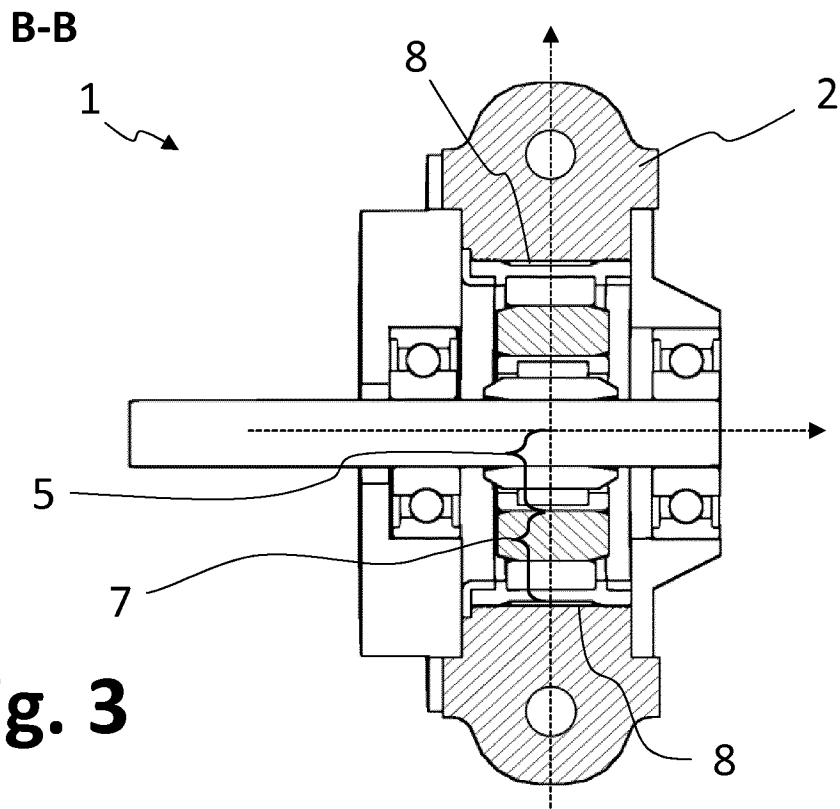


Fig. 3

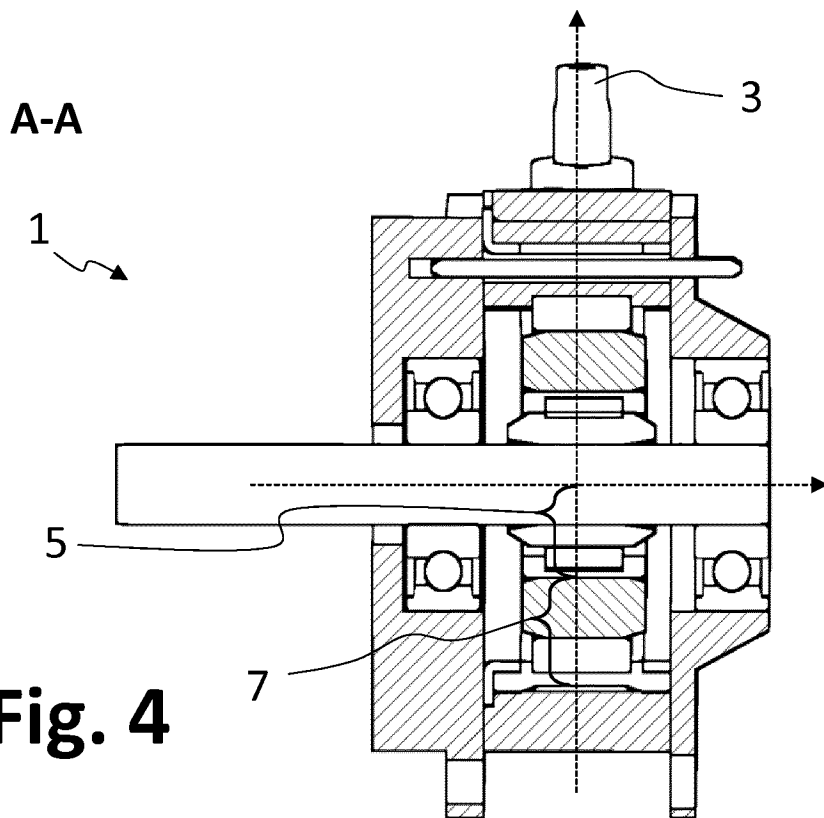


Fig. 4

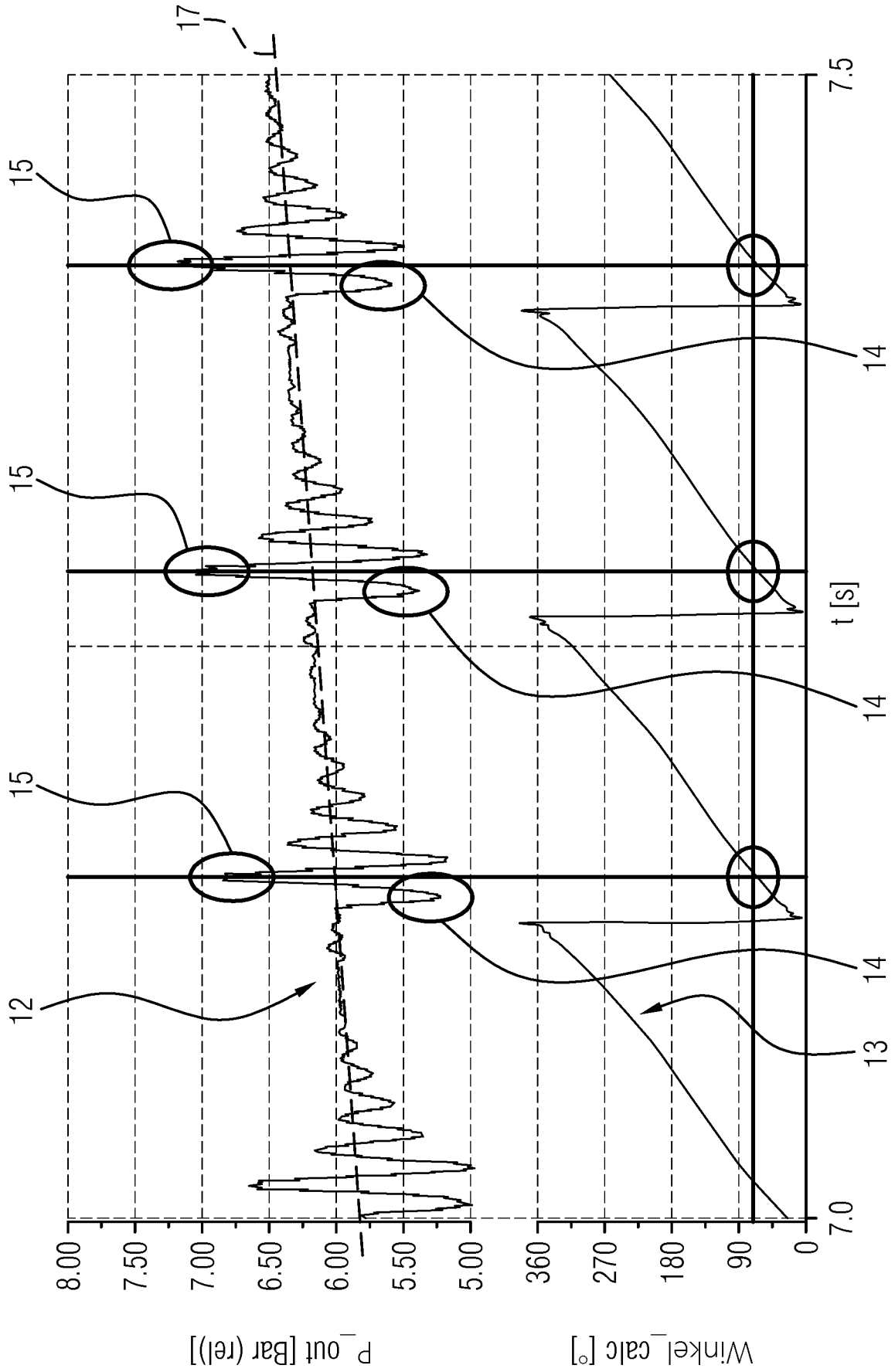


FIG 5

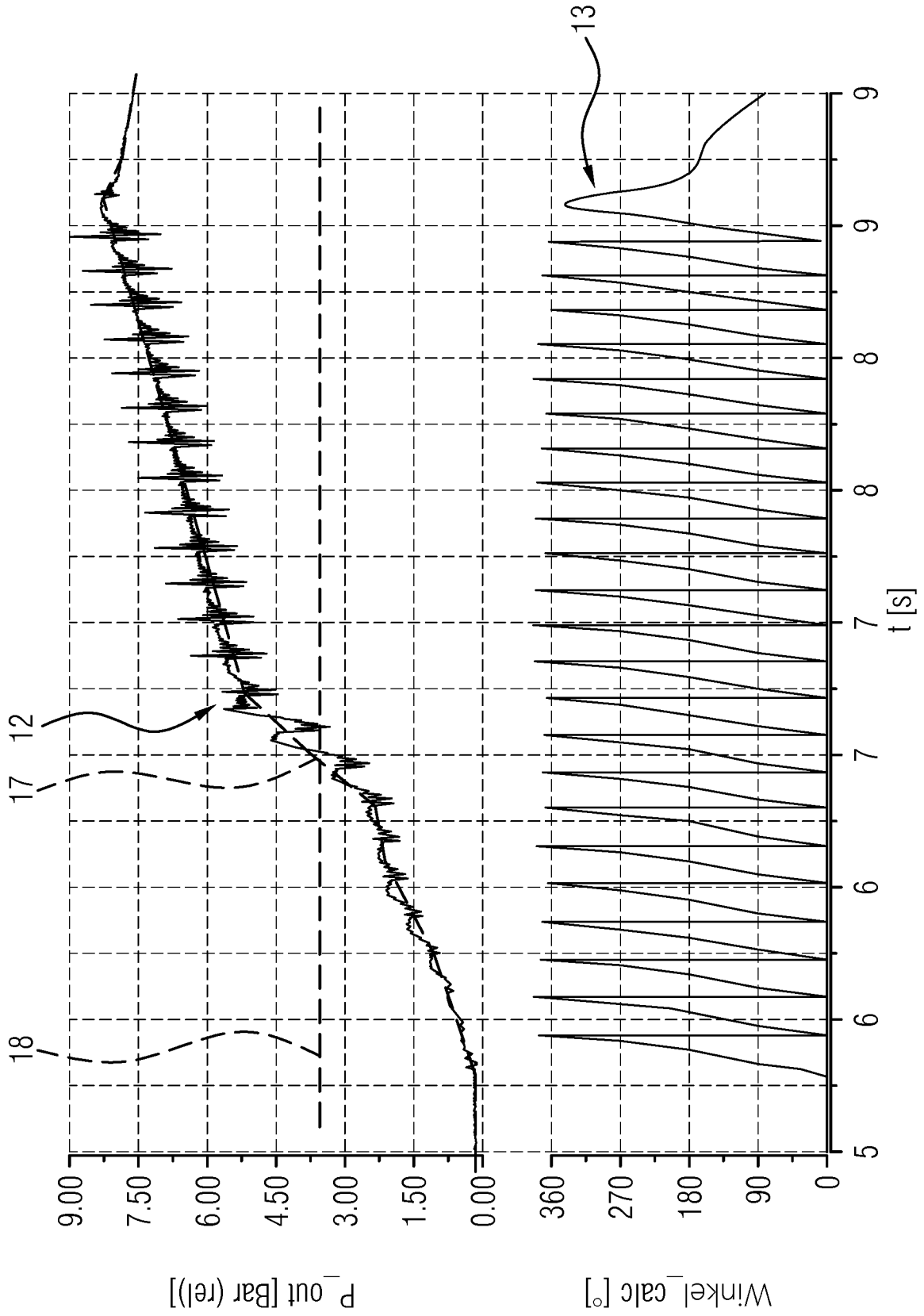


FIG 6

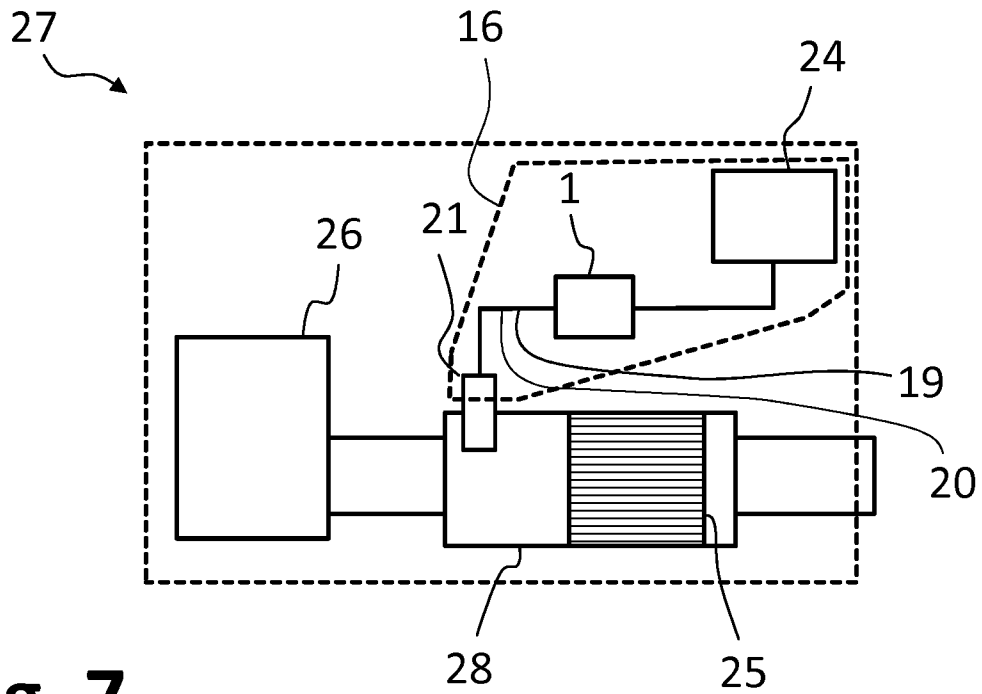


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/052703

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F04B43/14 F04B43/12 F04B49/02 F01N3/20 F04C5/00
 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)
 F04B F01N F04C
 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 101412 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE]) 14 August 2014 (2014-08-14)	1-7
Y	figure 5	8
A	paragraph [0018] paragraph [0026] paragraph [0059] - paragraph [0061] claim 1	9,10
Y	DE 10 2013 104250 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE]) 30 October 2014 (2014-10-30) cited in the application figures 1, 2 paragraph [0015] - paragraph [0032]	8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 12 April 2016	Date of mailing of the international search report 20/04/2016
--	--

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 Gnüchtel, Frank
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/052703

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2011 010644 A1 (EMITEC FRANCE S.A.S. [FR]) 9 August 2012 (2012-08-09) figures 3-5 paragraph [0054] - paragraph [0056] -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/052703

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013101412 A1	14-08-2014	CN 105121800 A	02-12-2015
		DE 102013101412 A1	14-08-2014
		EP 2956640 A1	23-12-2015
		KR 20150119267 A	23-10-2015
		US 2015377106 A1	31-12-2015
		WO 2014124799 A1	21-08-2014

DE 102013104250 A1	30-10-2014	CN 105308281 A	03-02-2016
		DE 102013104250 A1	30-10-2014
		EP 2989306 A1	02-03-2016
		KR 20150138386 A	09-12-2015
		WO 2014173786 A1	30-10-2014

DE 102011010644 A1	09-08-2012	CN 103348107 A	09-10-2013
		DE 102011010644 A1	09-08-2012
		EP 2673482 A1	18-12-2013
		JP 2014505206 A	27-02-2014
		KR 20130117850 A	28-10-2013
		RU 2013141027 A	20-03-2015
		US 2013323083 A1	05-12-2013
		WO 2012107352 A1	16-08-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/052703

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F04B43/14 F04B43/12 F04B49/02 F01N3/20 F04C5/00
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F04B F01N F04C

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 10 2013 101412 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE]) 14. August 2014 (2014-08-14)	1-7
Y	Abbildung 5	8
A	Absatz [0018] Absatz [0026] Absatz [0059] - Absatz [0061] Anspruch 1	9,10
Y	DE 10 2013 104250 A1 (EMITEC GESELLSCHAFT FÜR EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH [DE]) 30. Oktober 2014 (2014-10-30) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1, 2 Absatz [0015] - Absatz [0032]	8
	----- -/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
12. April 2016	20/04/2016

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 Gnüchtel, Frank
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2011 010644 A1 (EMITEC FRANCE S.A.S. [FR]) 9. August 2012 (2012-08-09) Abbildungen 3-5 Absatz [0054] - Absatz [0056] -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/052703

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013101412 A1	14-08-2014	CN 105121800 A	02-12-2015
		DE 102013101412 A1	14-08-2014
		EP 2956640 A1	23-12-2015
		KR 20150119267 A	23-10-2015
		US 2015377106 A1	31-12-2015
		WO 2014124799 A1	21-08-2014

DE 102013104250 A1	30-10-2014	CN 105308281 A	03-02-2016
		DE 102013104250 A1	30-10-2014
		EP 2989306 A1	02-03-2016
		KR 20150138386 A	09-12-2015
		WO 2014173786 A1	30-10-2014

DE 102011010644 A1	09-08-2012	CN 103348107 A	09-10-2013
		DE 102011010644 A1	09-08-2012
		EP 2673482 A1	18-12-2013
		JP 2014505206 A	27-02-2014
		KR 20130117850 A	28-10-2013
		RU 2013141027 A	20-03-2015
		US 2013323083 A1	05-12-2013
		WO 2012107352 A1	16-08-2012
