

(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
03. Oktober 2024 (03.10.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/200624 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F23D 11/36 (2006.01) F23Q 3/00 (2006.01)
F23N 5/12 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/058439

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. März 2024 (28.03.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 108 324.4
31. März 2023 (31.03.2023) DE

(71) Anmelder: TENNECO GMBH [DE/DE]; Luitpoldstrasse
83, 67480 Edenkoben (DE).

(72) Erfinder: KOENIG, Daniel; c/o Tenneco GmbH, Luitpoldstrasse 83, 67480 Edenkoben (DE). PALMER, Guenter; c/o Tenneco GmbH, Luitpoldstrasse 83, 67480 Edenkoben (DE).

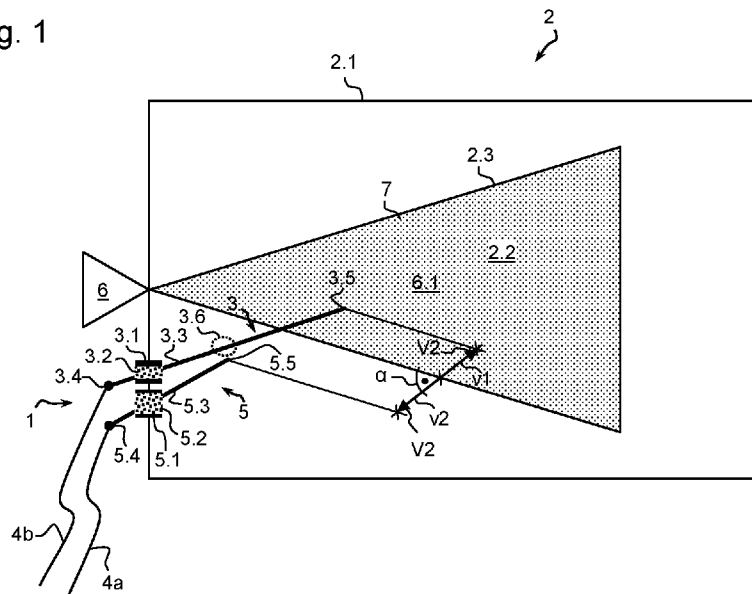
(74) Anwalt: WAGNER & GEYER PARTNERSCHAFT MBB; Gewürzmühlstr. 5, 80538 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH,

(54) Title: IGNITION DEVICE

(54) Bezeichnung: ZÜNDEINRICHTUNG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to an ignition device (1) for a burner (2) with a first electrode (3), wherein: the first electrode (3) has a first receiving means (3.1) for fastening to a burner housing (2.1); a first insulation element (3.2) is provided by means of which the first receiving means (3.1) can be electrically insulated with respect to the burner housing (2.1); a first electrode probe (3.3) is provided with a first electric connection piece (3.4) for connecting to a connection line (4a); the first electrode probe (3.3) projects by a measurement (e1) with respect to the first receiving means (3.1); a second electrode (5) is provided with a second receiving means (5.1) for fastening to a burner housing (2.1); the second electrode (5) has a second insulation element (5.2) by means of which the second receiving means (5.1) can be electrically insulated with respect to the burner housing (2.1); a second electrode probe (5.3) is provided with a second electric connection piece (5.4) for connecting to a connection line (4b); the second electrode probe (5.3) projects by a measurement (e2) with respect to the second receiving means (5.1); the measurement (e1) differs from the measurement (e2) by



WO 2024/200624 A1

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, 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)

at least 10% or at least 5 mm.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine Zündeinrichtung (1) für einen Brenner (2) mit einer ersten Elektrode (3), wobei die erste Elektrode (3) ein erstes Aufnahmemittel (3.1) zum Befestigen an einem Brennergehäuse (2.1), wobei ein erstes Isolations-element (3.2) vorgesehen ist, über das das erste Aufnahmemittel (3.1) gegenüber dem Brennergehäuse (2.1) elektrisch isolierbar ist, wobei eine erste Elektroden-sonde (3.3) mit einem ersten elektrischen Anschlussstück (3.4) zum Verbinden mit einer Anschlussleitung (4a) vorgesehen ist, wobei die erste Elektroden-sonde (3.3) gegenüber dem ersten Aufnahmemittel (3.1) um ein Maß (e1) hervorsteht, wobei eine zweite Elektrode (5) mit einem zweiten Aufnahmemittel (5.1) zum Befestigen an einem Brennergehäuse (2.1) vorgesehen ist, wobei die zweite Elektrode (5) ein zweites Isolationselement (5.2) aufweist, über das das zweite Aufnahmemittel (5.1) gegenüber dem Brennergehäuse (2.1) elektrisch isolierbar ist, wobei eine zweite Elektroden-sonde (5.3) mit einem zweiten elektrischen Anschlussstück (5.4) zum Verbinden mit einer Anschlussleitung (4b) vorgesehen ist, wobei die zweite Elektroden-sonde (5.3) gegenüber dem zweiten Aufnahmemittel (5.1) um ein Maß (e2) hervorsteht, wobei das Maß (e1) von dem Maß (e2) um mindestens 10 % oder um mindestens 5 mm abweicht.

Zündeinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zündeinrichtung für einen Brenner mit einer ersten Elektrode, wobei die erste Elektrode ein erstes Aufnahmemittel zum Befestigen an einem Brennergehäuse aufweist, wobei ein erstes Isolationselement
5 vorgesehen ist, über das das erste Aufnahmemittel gegenüber dem Brennergehäuse elektrisch isolierbar ist, wobei eine erste Elektrodensonde mit einem ersten elektrischen Anschlussstück zum Verbinden mit einer Anschlussleitung vorgesehen ist, wobei die erste Elektrodensonde gegenüber dem ersten Aufnahmemittel um ein Maß e_1 hervorsteht, wobei eine zweite Elektrode mit einem zweiten
10 Aufnahmemittel zum Befestigen an einem Brennergehäuse vorgesehen ist, wobei die zweite Elektrode ein zweites Isolationselement aufweist, über das das zweite Aufnahmemittel gegenüber dem Brennergehäuse elektrisch isolierbar ist, wobei eine zweite Elektrodensonde mit einem zweiten elektrischen Anschlussstück zum Verbinden mit einer Anschlussleitung vorgesehen ist, wobei die zweite
15 Elektrodensonde gegenüber dem Aufnahmemittel um ein Maß e_2 hervorsteht.

Es ist bereits eine Zündeinrichtung aus der US 2020/0408404 A1 bekannt. Dies weist je nach Ausführungsbeispiel eine Zündelektrode 11 auf, wobei die eine Zündelektrode eine rohrförmige oder eine stabförmige Elektrodensonde aufweist.

Aus der KR 19990029465 U ist bereits ein Brenner bekannt, der zwei Elektroden 100, 200 mit gleich langer Elektrodensonde aufweist.
20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zündeinrichtung derart auszubilden und anzuordnen, dass ein verbesserter Einsatz gewährleistet ist.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, dass das Maß e_1 von dem Maß e_2 um mindestens 10 % oder um mindestens 5 mm abweicht. Die Maße e_1 ,
25 e_2 werden dabei in eine Richtung normal zum Brennergehäuse 2.1 gemessen. Abzustellen ist beim Messen auf die Zone des Brennergehäuses 2.1, in der das jeweilige Aufnahmemittel 3.1, 5.1 angeordnet ist. Die Maße e_1 , e_2 beziehen sich auf die Länge der Elektrode. Bei gekrümmten Elektroden ist auf die Länge der Mittelachse abzustellen.

Hierdurch wird erreicht, dass die beiden Elektrodenspitzen an unterschiedlichen Stellen im Brennergehäuse positionierbar sind, so dass zumindest eine Elektrodensonde, bzw. die längere Elektrode mit ihrem Ende innerhalb der zu erzeugenden Flamme positioniert ist. Diese Position ist so gewählt, dass die Elektrodensonde mit ihrem Ende auch trotz unterschiedlicher Ausdehnung der Flamme im Brenneraum innerhalb der zu erzeugenden Flamme positioniert ist. Somit kann in jedem Betriebspunkt des Brenners durch Messung des Ionenstroms ermittelt werden, ob der Brenner aktiv ist. Gleichzeitig bleiben die zweite Elektrodenspitze als auch die Funkenzone der ersten Elektrode weitestgehend unbenetzt bzw. trocken bis die Flamme gezündet ist. Eine elektrische Isolierung wird verhindert. Damit ist das Entstehen einer die Funkenstrecke durch Überspringen des Funkens von der zweiten Elektrodenspitze auf die Funkenzone der ersten Elektrode zwecks Zündung des Sprühkegels gewährleistet.

Die Abweichung A , mit $A = (1 - e_2/e_1)$ kann auch zwischen 20 % und 40 % oder etwa 30 % groß sein. Eine isolierte Befestigung beider Elektroden am Brennergehäuse ist vorteilhaft, denn sonst würde das Gehäuse auf Spannung liegen. Damit ginge eine entsprechende Gefahr einher und es würde kein Funken zwischen den Elektroden überspringen. Ein einfacher Massestift am Brennergehäuse wäre demnach unzureichend. Damit würde man das Gehäuse unter Spannung setzen. Dies birgt eine Verletzungsgefahr. Bei Elektroden springt der Zündfunke von einer Elektrode auf die andere über. Wenn ein Massepunkt näher an der Elektrode ist als die korrespondierende Elektrodenspitze, springt der Funke auf Masse über und bildet sich nicht zwischen den beiden Elektroden aus. Dadurch ist der Zündfunke nicht im Bereich des zündfähigen Gemisches.

Vorteilhaft ist es hierzu, wenn zwischen beiden Elektrodensonden eine minimale Distanz vorgesehen ist, wobei die minimale Distanz im Bereich zwischen einer Elektrodenspitze der zweiten Elektrodensonde und einer Funkenzone der ersten Elektrodensonde herrscht, wobei die Funkenzone mit einem Abstand a zu der ersten Elektrodenspitze angeordnet ist, mit $0,1 e_1 \leq a \leq 0,9 e_1$ oder $0,5 e_1 \leq a \leq 0,7 e_1$ oder $0,25 e_1 \leq a \leq 0,35 e_1$. Somit kann die Elektrodenspitze der zweiten Elektrodensonde abweichend von der Elektrodenspitze der ersten Elekt-

rodensonde positioniert werden. Zudem springt der Funke nicht von einer Elektrodenspitze zu der anderen Elektrodenspitze, sondern von der Elektrodenspitze der zweiten Elektroden-sonde und der Funkenzone der ersten Elektroden-sonde. Dadurch wird eine Auffächerung des Zündfunkens auf eine größere Fläche ge-
5 währleistet. Bei dem Abstand a der Funkenzone ist auf die Mitte der Funkenzone abzustellen.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß auch durch einen Brenner, bestehend aus einem Brennergehäuse und einer Zündeinrichtung.

Gelöst wird die Aufgabe zudem erfindungsgemäß dadurch, dass das Brennerge-
10 häuse eine Einspritzdüse für ein brennbares Additiv aufweist, wobei über die Einspritzdüse ein Sprühkegel im Brennergehäuse erzeugbar ist, der ein Zentralvolumen innerhalb des Brennergehäuses einnimmt, wobei zumindest die Elektrodenspitze der ersten Elektroden-sonde, mithin die erste Elektroden-sonde inner-
15 halb des Zentralvolumens positioniert ist. Somit ist gewährleistet, dass die Elektrodenspitze der ersten Elektroden-sonde stets in der zu erzeugenden Brennerflamme positioniert ist. Bei dem Additiv handelt es sich in der Regel um Kraftstoff. Das Zentralvolumen entspricht dem zu erzeugenden Sprühkegel, der den wesentlichen Teil des eingespritzten Kraftstoffs enthält. In diesem Zentralvolumen liegt zudem ein zündfähiges Luft-/Kraftstoffgemisch vor. Außerhalb
20 eines Randes des Zentralvolumens, in einer sog. Randzone des Sprühkegels, liegt eine sehr geringe Kraftstoffkonzentration vor, mithin kein zündfähiges Luft-/Kraftstoffgemisch. Diese Randzone bleibt bei der Bestimmung des Zentralvolumens und dessen Rand unberücksichtigt. Ein zündfähiges Luft-/Kraftstoffgemisch liegt in der Regel vor für Lambda Werte von höchstens 1,8.

25 Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß auch durch ein System, bestehend aus einer Abgasanlage einer Brennkraftmaschine mit einem Brenner wie vorgehend beschrieben.

Zudem wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Detektieren eines Betriebszustands eines Brenners wie vorgehend beschrieben gelöst, wobei mit-
30 tels der ersten Elektrode im Brennerbetrieb ein Ionenstrom einer Brennerflamme

gemessen wird. Die Messung des Ionenstroms erfolgt über einen zweiten Spannungskreis in der Zündspule.

Vorteilhaft kann es hierzu auch sein, wenn die erste Elektrodensonde stets innerhalb des Zentralvolumens oder innerhalb der zu erzeugenden Brennerflamme positioniert ist. Die erste Elektrodensonde ist so lang, dass ihre Elektrodenspitze auch dann innerhalb der zu erzeugenden Brennerflamme positioniert ist, wenn die Flamme durch Variation des Betriebspunkts des Brenners bzw. der Brennkraftmaschine stromab oder stromauf wandert. Dies gewährleistet das Detektieren, ob die Brennerflamme vorliegt, mithin die Messung des Ionenstroms der Flamme.

Ferner kann es vorteilhaft sein, wenn die zweite Elektrodensonde zumindest mit ihrer Elektrodenspitze außerhalb des Zentralvolumens positioniert ist. Dazu zählt jedoch nicht der vorstehend definierte Randbereich außerhalb des Sprühkegels, in dem eine sehr geringe Kraftstoffkonzentration vorliegt. Auch in diesem Randbereich wird ein Benetzen, Verschmutzen oder Versotten der Elektrodensonden durch das Additiv bzw. den Kraftstoff ausreichend verhindert. Das Benetzen, Verschmutzen oder Versotten der Elektrodensonde führt zu einer elektrischen Isolierung, was mit Zündproblemen einher gehen würde. Sowohl die zweite Elektrodenspitze als auch die Funkenzone der ersten Elektrode bleiben somit weitestgehend unbenetzt bzw. trocken bis die Flamme gezündet ist. Damit ist das Entstehen einer Funkenstrecke durch Überspringen des Funkens von der zweiten Elektrodenspitze auf die Funkenzone der ersten Elektrode zwecks Zündung des Sprühkegels gewährleistet.

Vorteilhaft kann es auch sein, wenn das Zentralvolumen einen Rand aufweist, wobei die erste Elektrodensonde ausgehend von dem Rand um ein Maß v_1 nach innen in das Zentralvolumen hinein versetzt angeordnet ist und die zweite Elektrodensonde ausgehend von dem Rand um ein Maß v_2 nach außen aus dem Zentralvolumen heraus versetzt angeordnet ist, mit $0,5 V_1 \leq V_2 \leq 2 V_1$. Hierdurch wird ebenfalls ein Benetzen, Verschmutzen oder Versotten der Elektrodensonden durch das Additiv verhindert.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung sind in den Patentansprüchen und in der Beschreibung erläutert und in den Figuren dargestellt. Es zeigen:

- Figur 1 eine Prinzipskizze der Zündeinrichtung am Brenner;
- Figur 1a eine Prinzipskizze der Zündeinrichtung;
- 5 Figur 2 eine Prinzipskizze einer Abgasanlage;
- Figur 3 eine Prinzipskizze eines Sprühkegels und
- Figur 4 eine Prinzipskizze der Brennerflamme.

Die Zündeinrichtung 1 nach Fig. 1 ist für einen Brenner 2. Sie weist eine erste Elektrode 3 mit einem ersten Aufnahmemittel 3.1 zum Befestigen an einem Brennergehäuse 2.1 auf. Zudem ist ein erstes Isolationselement 3.2 vorgesehen, über
10 das das erste Aufnahmemittel 3.1 gegenüber dem Brennergehäuse 2.1 elektrisch isoliert ist. Eine erste Elektrodensonde 3.3 ist mit einem ersten elektrischen Anschlussstück 3.4 zum Verbinden mit einer Anschlussleitung 4a versehen. Zudem ist eine zweite Elektrode 5 mit einem zweiten Aufnahmemittel 5.1
15 zum Befestigen an einem Brennergehäuse 2.1 vorgesehen. Auch die zweite Elektrode 5 weist ein zweites Isolationselement 5.2 auf, über das das zweite Aufnahmemittel 5.1 gegenüber dem Brennergehäuse 2.1 elektrisch isoliert ist. Entsprechend ist die zweite Elektrodensonde 5.3 über ein zweites elektrisches Anschlussstück 5.4 mit einer Anschlussleitung 4b verbunden.

20 Über eine Einspritzdüse 6 wird im Brennergehäuse 2.1 ein Sprühkegel 6.1 eines Additivs 7 erzeugt, der ein Zentralvolumen 6.2 einnimmt. Das Zentralvolumen 6.2 weist einen Rand 6.3 auf, der eine Grenze des Sprühkegels 6.1 abbildet.

Nach Darstellung Fig. 1a steht die erste Elektrodensonde 3.3 gegenüber dem ersten Aufnahmemittel 3.1 um ein Maß e_1 hervor und die zweite Elektrodensonde 5.3 steht gegenüber dem zweiten Aufnahmemittel 5.1 um ein Maß e_2 hervor. Somit kann eine erste Elektrodenspitze 3.5 innerhalb des Zentralvolumens 6.2 bzw. innerhalb des Sprühkegels 6.1 positioniert werden und eine
25 zweite Elektrodenspitze 5.5 außerhalb des Zentralvolumens 6.2 bzw. außerhalb

des Sprühkegels 6.1. Dort findet allenfalls nur sehr langsam eine Benetzung mit Kraftstoff statt.

Die unterschiedliche Länge der beiden Elektrodensonden 3.3, 5.3 hat zur Folge, dass eine minimale Distanz nicht zwischen beiden Elektrodenspitzen herrscht, sondern zwischen der Elektrodenspitze 5.5 der zweiten Elektrode 5.3 und einer Funkenzone 3.6 der ersten Elektrode 3.3. Die Funkenzone 3.6 der ersten Elektrode 3.3 ist demnach mit einem Abstand a zu der ersten Elektrodenspitze 3.5 angeordnet, wobei der Abstand a etwa 70% der Länge von der ersten Elektrode 3.3 des Maßes e_1 entspricht. Die minimale Distanz für eine „gute“ Zündung zwischen der Elektrodenspitze 5.5 der zweiten Elektrode 5.3 und der Funkenzone 3.6 der ersten Elektrode 3.3 beträgt 2,5 mm bis 3 mm. Als maximale Distanz für einen brauchbaren Funkenübergang bzw. eine „vertretbare“ Zündung wären 5 mm bis 6 mm zu nennen.

Mit Bezug zu einer Richtung rechtwinklig zu dem Rand 6.3 des Zentralvolumens 6.2 weist die erste Elektrodenspitze 3.5 einen Abstandsvektor V_1 auf, während die zweite Elektrodenspitze 5.5 einen Abstandsvektor V_2 aufweist. Beide Abstandsvektoren V_1 , V_2 haben nach Ausführungsbeispiel Fig. 1 den gleichen Betrag v_1 , v_2 , sind aber entgegengesetzt ausgerichtet.

Nach Ausführungsbeispiel Fig. 2 ist die Zündeinrichtung 1 Teil eines Brenners 2, der in eine Abgasanlage 8 einer Brennkraftmaschine integriert ist. Die Abgasanlage 8 weist einen Partikelfilter 8.2 und einen Katalysator 8.1 auf, wobei der Brenner 2 unmittelbar stromauf des Katalysators 8.1 platziert ist. Die Brennkraftmaschine 9, der Partikelfilter 8.2 und der Brenner 2 sind jeweils über ein Abgasrohr 8.3 verbunden. Über ein weiteres Abgasrohr 8.3 wird der Abgasstrom in die Umgebung geleitet.

Ein Sprühkegel 6.1, wie in Fig. 3 vereinfacht dargestellt, erstreckt sich über ein Zentralvolumen 6.2, welches durch einen Rand 6.3 begrenzt wird. Innerhalb des Zentralvolumens 6.2 herrscht eine Außenzone 6.4 und eine Innenzone 6.5. Beide weisen ein zündfähiges Luft-/Kraftstoffgemisch auf.

Außerhalb des Randes 6.3 liegt ein Randbereich 6.6 vor, in dem mangels Kraftstoffs kein zündfähiges Luft-/Kraftstoffgemisch vorliegt. Ein Benetzen einer Elektrode findet hier allenfalls nur sehr langsam statt.

Nach Fig. 4 ist das Luft-/Kraftstoffgemisch gezündet und es herrscht eine Brennerflamme 2.2 im Brennergehäuse 2.1. Die erste Elektrodenspitze 3.5 ist ausreichend weit in der Flamme 2.2 positioniert, um deren Existenz zu detektieren.

Bezugszeichenliste

- 1 Zündeinrichtung
- 2 Brenner
 - 2.1 Brennergehäuse
 - 2.2 Brennerflamme, Flamme
- 3 erste Elektrode
 - 3.1 erstes Aufnahmemittel
 - 3.2 erstes Isolationselement
 - 3.3 erste Elektrodensonde
 - 3.4 erstes elektrisches Anschlussstück
 - 3.5 erste Elektrodenspitze
 - 3.6 Funkenzone
- 4a erste Anschlussleitung
- 4b zweite Anschlussleitung
- 5 zweite Elektrode
 - 5.1 zweites Aufnahmemittel
 - 5.2 zweites Isolationselement
 - 5.3 zweite Elektrodensonde
 - 5.4 zweites elektrisches Anschlussstück
 - 5.5 zweite Elektrodenspitze
- 6 Einspritzdüse
 - 6.1 Sprühkegel
 - 6.2 Zentralvolumen
 - 6.3 Rand
 - 6.4 Außenzone
 - 6.5 Innenzone
 - 6.6 Randbereich
- 7 Additiv
- 8 Abgasanlage
 - 8.1 Katalysator
 - 8.2 Partikelfilter
 - 8.3 Abgasrohr
- 9 Brennkraftmaschine

Patentansprüche

1. Zündeinrichtung (1) für einen Brenner (2) mit einer ersten Elektrode (3), wobei die erste Elektrode (3) ein erstes Aufnahmemittel (3.1) zum Befestigen an einem Brennergehäuse (2.1) aufweist, wobei ein erstes Isolationselement (3.2) vorgesehen ist, über das das erste Aufnahmemittel (3.1) gegenüber dem Brennergehäuse (2.1) elektrisch isolierbar ist, wobei eine erste Elektrodensonde (3.3) mit einem ersten elektrischen Anschlussstück (3.4) zum Verbinden mit einer Anschlussleitung (4a) vorgesehen ist, wobei die erste Elektrodensonde (3.3) gegenüber dem ersten Aufnahmemittel (3.1) um ein Maß e_1 hervorsteht, wobei eine zweite Elektrode (5) mit einem zweiten Aufnahmemittel (5.1) zum Befestigen an einem Brennergehäuse (2.1) vorgesehen ist, wobei die zweite Elektrode (5) ein zweites Isolationselement (5.2) aufweist, über das das zweite Aufnahmemittel (5.1) gegenüber dem Brennergehäuse (2.1) elektrisch isolierbar ist, wobei eine zweite Elektrodensonde (5.3) mit einem zweiten elektrischen Anschlussstück (5.4) zum Verbinden mit einer Anschlussleitung (4b) vorgesehen ist, wobei die zweite Elektrodensonde (5.3) gegenüber dem zweiten Aufnahmemittel (5.1) um ein Maß e_2 hervorsteht,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Maß e_1 von dem Maß e_2 um mindestens 10 % oder um mindestens 5 mm abweicht.
2. Zündeinrichtung (1) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen beiden Elektrodensonden (3.3, 5.3) eine minimale Distanz vorgesehen ist, wobei die minimale Distanz zwischen einer Elektrodenspitze (5.5) der zweiten Elektrodensonde (5.3) und einer Funkenzone (3.6) der ersten Elektrodensonde (3.3) herrscht, wobei die Funkenzone (3.6) mit einem Abstand a zu der ersten Elektrodenspitze (3.5) angeordnet ist, mit $0,1 e_1 \leq a \leq 0,9 e_1$ oder $0,5 e_1 \leq a \leq 0,7 e_1$ oder $0,25 e_1 \leq a \leq 0,35 e_1$.

3. Brenner (2) bestehend aus einem Brennergehäuse (2.1) und einer Zündeinrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
4. Brenner (2) bestehend aus einem Brennergehäuse (2.1) und einer Zündeinrichtung (1) für den Brenner (2) mit einer ersten Elektrode (3), wobei die erste Elektrode (3) ein erstes Aufnahmemittel (3.1) zum Befestigen an einem Brennergehäuse (2.1) aufweist, wobei ein erstes Isolationselement (3.2) vorgesehen ist, über das das erste Aufnahmemittel (3.1) gegenüber dem Brennergehäuse (2.1) elektrisch isolierbar ist, wobei eine erste Elektrodensonde (3.3) mit einem ersten elektrischen Anschlussstück (3.4) zum Verbinden mit einer Anschlussleitung (4a) vorgesehen ist, wobei eine zweite Elektrode (5) mit einem zweiten Aufnahmemittel (5.1) zum Befestigen an einem Brennergehäuse (2.1) vorgesehen ist, wobei die zweite Elektrode (5) ein zweites Isolationselement (5.2) aufweist, über das das zweite Aufnahmemittel (5.1) gegenüber dem Brennergehäuse (2.1) elektrisch isolierbar ist, wobei eine zweite Elektrodensonde (5.3) mit einem zweiten elektrischen Anschlussstück (5.4) zum Verbinden mit einer Anschlussleitung (4b) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Brennergehäuse (2.1) eine Einspritzdüse (6) für ein brennbares Additiv (7) aufweist, wobei über die Einspritzdüse (6) ein Sprühkegel (6.1) im Brennergehäuse (2.1) erzeugbar ist, der ein Zentralvolumen (6.2) innerhalb des Brennergehäuses (2.1) einnimmt, wobei zumindest die Elektrodenspitze (3.5) der ersten Elektrodensonde (3.3) innerhalb des Zentralvolumens (6.2) positioniert ist.
5. Brenner (2) nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die erste Elektrodensonde (3.3) unabhängig vom Betriebspunkt des Brenners innerhalb des Zentralvolumens (6.2) oder innerhalb einer zu erzeugenden Brennerflamme positioniert ist.

6. Brenner (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zweite Elektrodensonde (5.3) außerhalb des Zentralvolumens (6.2) positioniert ist.
7. Brenner (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Zentralvolumen (6.2) einen Rand (6.3) aufweist, wobei die erste Elektrodensonde (3.3) ausgehend von dem Rand (6.3) um ein Maß v_1 nach innen in das Zentralvolumen (6.2) hinein versetzt angeordnet ist und die zweite Elektrodensonde (5.3) ausgehend von dem Rand (6.3) um ein Maß v_2 nach außen aus dem Zentralvolumen (6.2) heraus versetzt angeordnet ist, mit $0,5 V_1 \leq V_2 \leq 2 V_1$.
8. System bestehend aus einer Abgasanlage (8) einer Brennkraftmaschine (9) mit einem Brenner (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 7.
9. Verfahren zum Detektieren eines Betriebszustands eines Brenners (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass mittels der ersten Elektrode (3) im Brennerbetrieb ein Ionenstrom einer Brennerflamme (2.2) gemessen wird.

Fig. 1

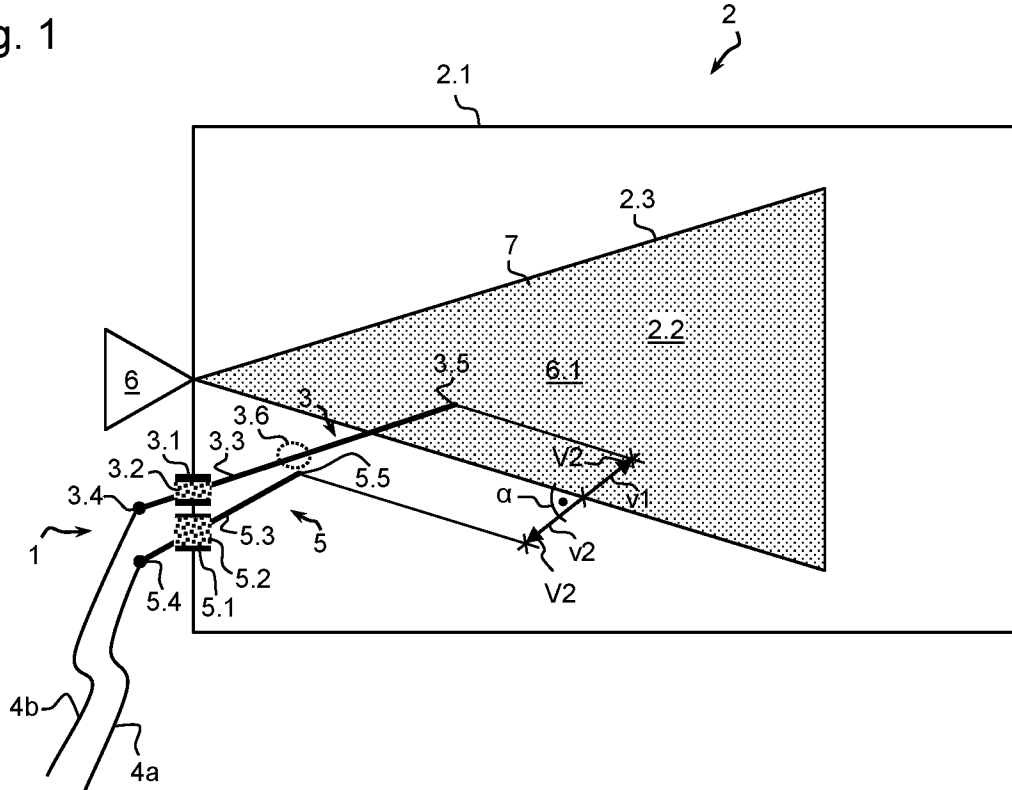


Fig. 1a

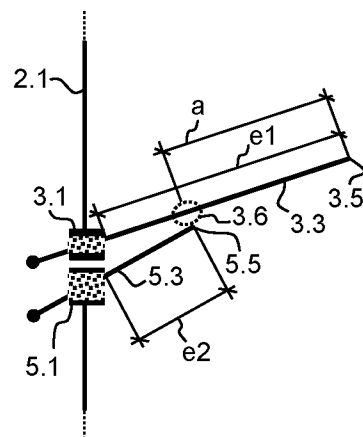


Fig. 2

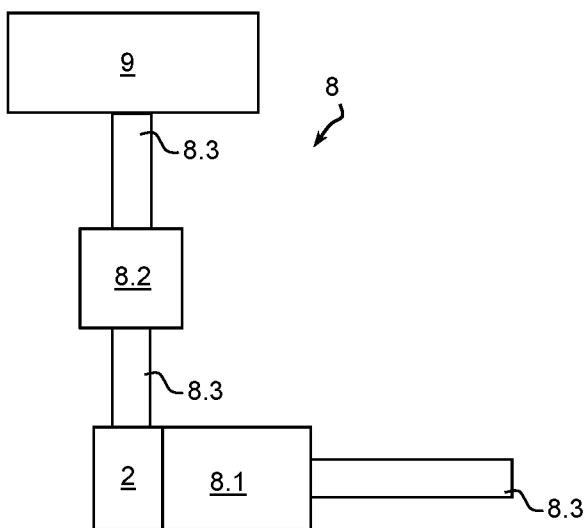


Fig. 3

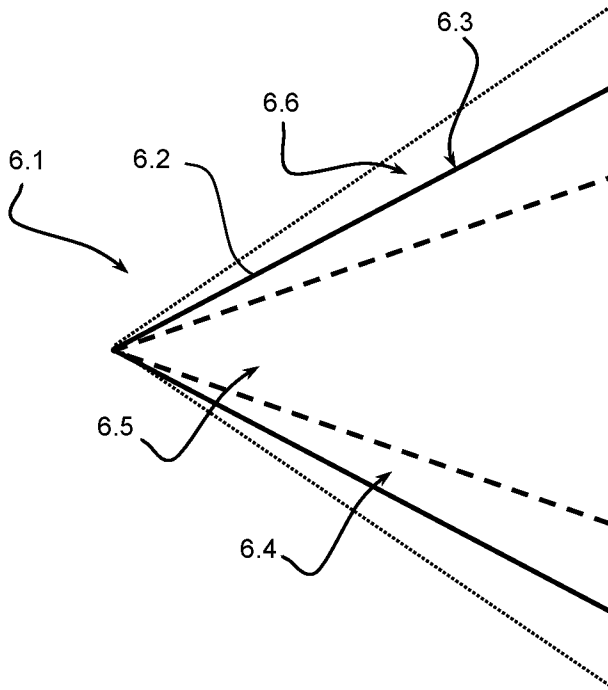
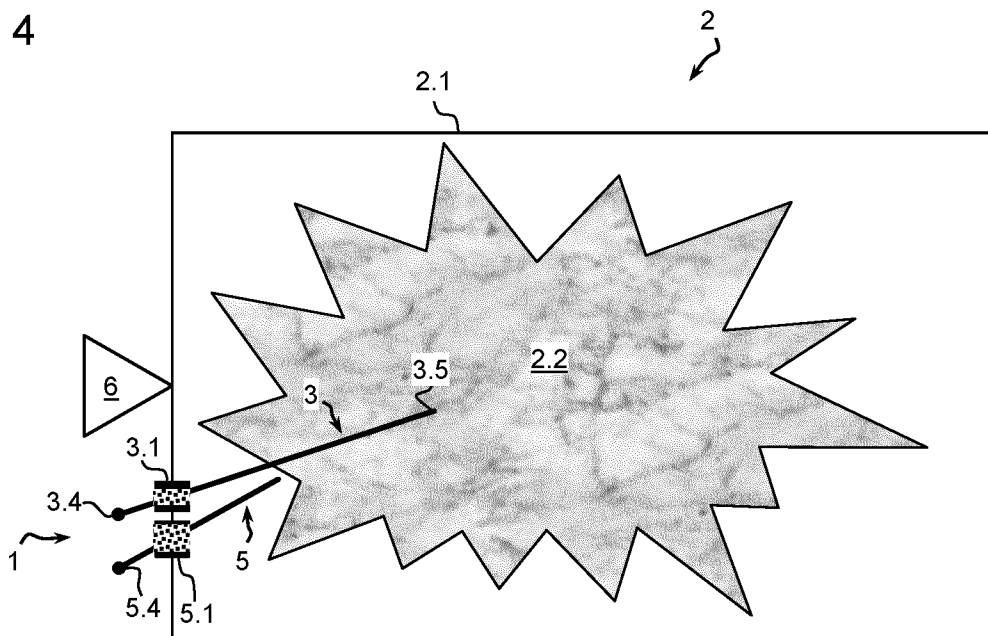


Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/058439

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F23D 11/36</i> (2006.01)i; <i>F23N 5/12</i> (2006.01)i; <i>F23Q 3/00</i> (2006.01)i 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) F23D; F23N; F23Q 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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1898152 B1 (MEKU METALLVERARBEITUNG [DE]) 10 March 2010 (2010-03-10) the whole document	1-9
A	DE 3904022 A1 (T F TRADING A S [DK]) 24 August 1989 (1989-08-24) figures 1, 2	1-7,9
A	DE 202007017682 U1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 April 2009 (2009-04-23) paragraphs [0015] - [0017] figure 2	1-7
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <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 10 June 2024		Date of mailing of the international search report 19 June 2024
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands (Kingdom of the) Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Vogl, Paul Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No. PCT/EP2024/058439

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
EP	1898152	B1	10 March 2010	AT	E460625	T1	15 March 2010
				DE	202006013853	U1	21 December 2006
				EP	1898152	A2	12 March 2008

DE	3904022	A1	24 August 1989	DE	3904022	A1	24 August 1989
				DK	68888	A	11 August 1989

DE	202007017682	U1	23 April 2009	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/058439

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F23D11/36 F23N5/12 F23Q3/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F23D F23N F23Q

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 898 152 B1 (MEKU METALLVERARBEITUNG [DE]) 10. März 2010 (2010-03-10) das ganze Dokument -----	1 - 9
A	DE 39 04 022 A1 (T F TRADING A S [DK]) 24. August 1989 (1989-08-24) Abbildungen 1, 2 -----	1 - 7, 9
A	DE 20 2007 017682 U1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. April 2009 (2009-04-23) Absätze [0015] - [0017] Abbildung 2 -----	1 - 7

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

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
10. Juni 2024	19/06/2024

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 Vogl, Paul
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/058439

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1898152	B1	10-03-2010	AT E460625 T1	15-03-2010
			DE 202006013853 U1	21-12-2006
			EP 1898152 A2	12-03-2008

DE 3904022	A1	24-08-1989	DE 3904022 A1	24-08-1989
			DK 68888 A	11-08-1989

DE 202007017682 U1		23-04-2009	KEINE	
