



(11)

EP 3 919 817 A1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.12.2021 Patentblatt 2021/49

(51) Int Cl.:
F23Q 3/00 (2006.01) **F23D 14/02** (2006.01)
F23N 1/02 (2006.01) **F23N 5/24** (2006.01)
F23N 5/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21175383.5**

(22) Anmeldetag: **21.05.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(30) Priorität: 26.05.2020 DE 102020114044

(71) Anmelder: **Vaillant GmbH**
42859 Remscheid (DE)

(72) Erfinder:

- **Fischer, Christian**
42859 Remscheid (DE)
- **Fischbuch, Richard**
53844 Troisdorf (DE)

- Lips, Daniel
42287 Wuppertal (DE)
- Richter, Klaus
42855 Remscheid (DE)
- Reinert, Andreas
58455 Witten (DE)
- Graf, Alexander
53225 Bonn (DE)
- Windholz, Andrej
42477 Radevormwald (DE)
- Haibach, Dirk
42855 Remscheid (DE)
- Funke, Tobias
58313 Herdecke (DE)

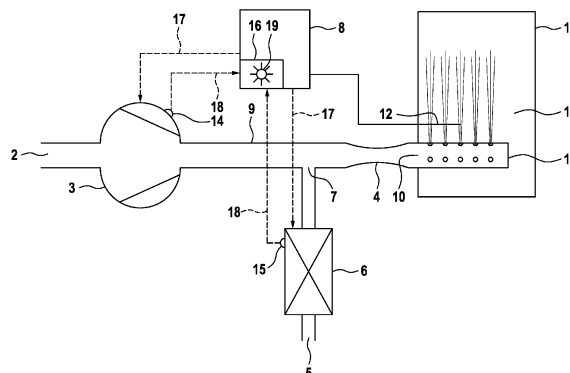
(74) Vertreter: **Popp, Carsten**
Vaillant GmbH
IRP
Berghauser Straße 40
42859 Remscheid (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR ERKENNUNG VON FEHLERN BEIM ZÜNDEN EINES BRENNERS MIT EINEM GEBLÄSE FÜR DIE ZUFUHR VON LUFT UND EINEM BRENNSTOFFVENTIL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Erkennen von Fehlern beim Zünden eines Brenners (1) zur Verbrennung eines Gemisches von Luft und Brennstoff, bei dem ein Gebläse (3) mit einer vorgebbaren Soll-Drehzahl einen Luftstrom erzeugt, der dem Brenner (1) zugeleitet wird, und dem Luftstrom über ein Brennstoffventil (6) mit einer vorgebbaren Soll-Stellung Brennstoff an einem Brennstoffeinlass (7) beige-mischt wird, wobei während des Zündvorgangs durch Auslösen von Zündfunken mittels einer Zündüberwach-ung (16) die Drehzahl (D) des Gebläses (3) und/oder die Stellung (S) des Brennstoffventils (6) überwacht wird und wobei charakteristische Änderungen erkannt und als Fehler beim Zünden gespeichert oder weiterverarbeitet werden. Dazu sind ein Drehzahlsensor (14) und ein Ven-tilstellungssensor (15) vorhanden und über Signalleitun-gen (18) mit der Zündüberwachung (16) verbunden. Die vorliegende Erfindung erlaubt es, bei herkömmlichen Systemen ohne zusätzliche Sensorik nur durch beson-dere Auswertung ohnehin vorliegender Messwerte von Sensoren für Drehzahl (D) und/oder Brennstoffventilstel-lung (S) z. B. harte Zündungen anhand charakteristischer

Signalverläufe festzustellen, zu dokumentieren oder auch für eine Beeinflussung einer Zündsteuerung (8) zu nutzen.

Fig. 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erkennung von Fehlern beim Zünden eines Brenners. Mit flüssigem oder gasförmigem Brennstoff betriebene Brenner werden insbesondere zur Heizung und/oder Bereitstellung von warmem Brauchwasser eingesetzt und sollen eine hohe Verfügbarkeit bei geringem Wartungsaufwand haben. Bekannte Brenner werden von einem Gebläse mit Umgebungsluft versorgt, der über ein Brennstoffventil Brenngas und/oder ein flüssiger Brennstoff in einer vorgebbaren Menge beigemischt wird. Das Gemisch wird dann in einer Brennkammer gezündet und anschließend in einer stabilen geregelten Verbrennung zur Wärmezeugung genutzt. Dabei ist der Zündvorgang ein relativ wichtiger Teil des gesamten Verfahrens. Ein Gemisch aus Luft und Brennstoff zündet nur sicher und umweltfreundlich, wenn das Mischungsverhältnis von Luft zu Brennstoff (die Luftzahl Lambda) in einem zündfähigen und umweltverträglichen Bereich vorliegt und zu einem geeigneten Zeitpunkt gezündet wird. Ist dies nicht der Fall, so gelangt möglicherweise (teilweise) unverbrannter Brennstoff in die Umwelt, darunter möglicherweise auch Kohlenmonoxid und/oder es kann zu einer unerwünschten Ansammlung von zündfähigem Gemisch kommen, welches bei Zündung zu einem ungünstigen Zeitpunkt starke Geräusche und/oder unerwünschte Druckstöße bewirkt. Aus diesem Grunde wird der sicheren Zündung, also dem Start eines Verbrennungsvorganges in einem Brenner besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

[0002] Nach dem Stand der Technik wird zunächst ein Gebläse eingeschaltet, welches einen vorgebbaren Luftstrom, meist über eine Venturidüse, in den Brenner leitet. Diesem Luftstrom wird anschließend an einem Brennstoffeinlass, z. B. vor der Venturidüse, Brennstoff beigemischt, was durch Öffnen eines Brennstoffventils erfolgt. Das Brennstoffventil wird durch eine geeignete Sensorik und Steuerung erst geöffnet, wenn genügend Luft vom Gebläse gefördert wird. Umgekehrt wird das Brennstoffventil geschlossen, wenn aus irgendeinem Grund nicht mehr genug Luft gefördert wird. Außerdem sorgt ein sogenannter Flammenwächter dafür, dass die Brennstoffzufuhr abgeschaltet wird, wenn die Flamme aus irgendeinem Grunde erlischt. In jedem Fall gibt es eine Steuerung oder Regelung für das gesamte System, die das Gebläse einschalten und dessen Drehzahl sowie die Stellung des Brennstoffventils nach vorgebbaren Kalibrierdaten für einen sicheren Betrieb des Brenners bei unterschiedlicher Last einstellen. Zu einer solchen Regelung gehört auch die ständige Messung der Drehzahl des Gebläses sowie die Überwachung der Stellung des Brennstoffventils.

[0003] Dies alles verhindert jedoch nicht alle Arten von Fehlern beim Zündvorgang selbst. Aus verschiedenen Gründen kann es schon bei Inbetriebnahme eines Brenners oder später im Betrieb durch Verschleiß und andere Einflüsse dazu kommen, dass der Zündvorgang nicht optimal abläuft. Einerseits gibt es für alle Bauteile und Pa-

rameter Toleranzen und/oder Verschmutzungen und/oder Verschleiß, die dazu führen, dass ein gewünschter Wert für einen Parameter nicht immer genau eingestellt werden kann. Andererseits gibt es im Betrieb unterschiedliche Umgebungstemperaturen, Luftfeuchtigkeit und sogar geringe Unterschiede in der Brennstoffzusammensetzung, die dazu führen, dass mit einer vorgegebenen Einstellung von Gebläse und Brennstoffventil manchmal keine optimale Zündung (mehr) erreicht wird.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die mit Bezug auf den Stand der Technik geschilderten Problem zumindest zu lindern und insbesondere bestimmte Fehler beim Zündvorgang ohne zusätzliche Sensorik zu erkennen, und zwar insbesondere solche Fehler, die zu Geräuscentwicklung und/oder unerwünschten Druckimpulsen beim Zünden führen, insbesondere darunter besonders sogenannte harte Zündungen, die schon eine Art Verpuffung darstellen. Je nach Schwere und/oder Häufigkeit eines festgestellten Fehlers soll dann auch eine Warnmeldung oder Abschaltung und Verriegelung der Anlage möglich sein.

[0005] Zur Lösung dieser Aufgabe dienen ein Verfahren und eine Vorrichtung sowie ein Computerprogrammprodukt gemäß den unabhängigen Ansprüchen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben. Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, veranschaulicht die Erfindung und gibt weitere Ausführungsbeispiele an.

[0006] Hierzu trägt ein Verfahren zum Erkennen von Fehlern beim Zünden eines Brenners zur Verbrennung eines Gemisches von Luft und Brennstoff bei, bei dem ein Gebläse mit einer vorgebbaren Soll-Drehzahl einen Luftstrom erzeugt, der dem Brenner zugeleitet wird, und dem Luftstrom über ein Brennstoffventil mit einer vorgebbaren Soll-Stellung Brennstoff an einem Brennstoffeinlass beigemischt wird, überwacht während des Zündvorgangs durch Auslösen von Zündfunken mittels einer Zündüberwachung die Drehzahl des Gebläses und/oder die Stellung des Brennstoffventils, wobei charakteristische Änderungen erkannt und als Fehler beim Zünden gespeichert oder weiterverarbeitet werden. So sind keine zusätzlichen Sensoren erforderlich, es können aber zusätzliche Informationen aus vorhandenen Sensoren gewonnen werden.

[0007] Bevorzugt werden kurzzeitige bis zu 2 s [Sekunden], insbesondere nur 0,2 bis 1 s dauernde starke Abweichungen in der Größenordnung von mehr als 20 %, insbesondere 30 bis 80%, von Soll-Drehzahl bzw. Soll-Stellung als Hinweis auf eine verspätete Zündung genommen.

[0008] Nach einer besonderen Ausführungsform der Erfindung werden die Zahl und/oder Stärke der festgestellten Fehler gespeichert und bei Überschreiten vorgegebbarer Grenzwerte der Brenner abgeschaltet oder verriegelt. Auf diese Weise können eventuelle Schäden an Komponenten durch wiederholte Druckimpulse vermie-

den und eine Wartung durch Fachpersonal veranlasst werden.

[0009] Je nach Art der Zündsteuerung und nach Anforderungen an die Sicherheit eines Systems werden erfindungsgemäß bei Feststellung von Fehlern auch Korrekturen an Parametern der Zündsteuerung und/oder den Sollwerten von Drehzahl des Gebläses und/oder Stellung des Brennstoffventils beim Zündvorgang vorgenommen werden. Dies kommt insbesondere bei Systemen mit einer fortgeschrittenen Software in Betracht, bei denen eine zentrale Datenverarbeitung Zündvorgänge steuert und den folgenden Betrieb regelt.

[0010] Für einfachere Anwendungen oder zusätzlich kann eine Warnanzeige vorhanden sein, die beim Erkennen von Fehlern bei der Zündung angesteuert wird.

[0011] Gemäß einem weiteren Aspekt wird eine Vorrichtung zum Erkennen von Fehlern bei der Zündung eines Brenners zur Verbrennung eines Gemisches von Luft und Brennstoff vorgeschlagen, die ein Gebläse zur Erzeugung eines Luftstroms umfasst, der dem Brenner zugeleitet wird, wobei ein Brennstoffeinlass vorhanden ist, der über ein Brennstoffventil dem Luftstrom Brennstoff zuführt, wobei weiter eine Zündsteuerung vorhanden ist, die eingerichtet ist, das Gebläse zum Zünden mit einer vorgebbaren Soll-Drehzahl und das Brennstoffventil mit einer vorgebbaren Soll-Stellung zu betreiben und durch Auslösen von Zündfunken einen Zündvorgang durchzuführen und wobei ein Drehzahlsensor und ein Ventilstellungssensor vorhanden und über Signalleitungen mit einer Zündüberwachung verbunden sind.

[0012] Bevorzugt ist die Zündüberwachung eingerichtet, um für Fehler beim Zünden charakteristische Änderungen der Drehzahl und/oder der Ventilstellung zu erkennen und zu speichern und/oder weiterzuverarbeiten. Es hat sich gezeigt, dass insbesondere harte Zündungen ganz charakteristische Verläufe der Messsignale von Drehzahlsensor und Ventilstellungssensor erzeugen, die sich mit üblichen Signalauswertungsmethoden detektieren lassen.

[0013] Bevorzugt ist die Zündüberwachung mit einer Warnanzeige ausgestattet ist, die bei Auftreten von Fehlern auslösbar ist. Dies erlaubt es, das Auftreten von Geräuschen oder Druckimpulsen von fehlerhaften Zündvorgängen auch objektiv zu dokumentieren und anzuzeigen.

[0014] Besonders bevorzugt ist die Zündüberwachung so ausgelegt, dass festgestellte Fehler gezählt, Parameter oder Sollwerte in einer Zündsteuerung verändert und/oder der Brenner abgeschaltet und/oder verriegelt werden können.

[0015] Weiterhin wird ein Computerprogramm[produkt] vorgeschlagen, umfassend Befehle, die bewirken, dass die hier vorgeschlagene Vorrichtung das vorgeschlagene Verfahren ausführt. Schließlich wird auch ein computerlesbares Medium vorgeschlagen, auf dem das Computerprogramm[produkt] gespeichert ist.

[0016] Ein schematisches Ausführungsbeispiel der Erfindung, auf das diese jedoch nicht beschränkt ist, und

die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens werden nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Es stellen dar:

- 5 Fig. 1: eine Vorrichtung zur Erkennung von Fehlern beim Zünden eines Brenners, und
 Fig. 2: ein Diagramm zur Veranschaulichung der Auswirkungen eines Fehlers auf die Drehzahl eines Gebläses eines Brenners.

10 **[0017]** Figur 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung. Ein Brenner 1 wird über eine Brennereinlassleitung 9 mit einem Gemisch aus Umgebungsluft und Brennstoff versorgt. Dazu wird von einem Lufteinlass 2 über ein Gebläse 3 Luft zu einem Brennereinlass 10 gefördert. An einem Brennstoffeinlass 7 wird dieser Luft über ein Brennstoffventil 6 Brennstoff aus einer Brennstoffversorgung 5 beigemischt. Das Gemisch gelangt vorzugsweise über eine Venturidüse 4 zum Brennereinlass 10 und von dort in eine Düsenplatte 11 oder dergleichen zur Verteilung in einem Brennraum 13 des Brenners 1. Das Gemisch kann mittels einer Zündelektrode 12 zum Starten der Verbrennung gezündet werden. Eine Zündsteuerung 8 löst einen Zündvorgang aus. Dabei ist das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten und deren zeitabhängige Steuerung kritisch für einen optimalen Zündvorgang. Deshalb gibt es einen Drehzahlsensor 14, mit dem eine Drehzahl D des Gebläses 3 kontinuierlich oder quasikontinuierlich gemessen wird. So kann das Gebläse beim Zündvorgang zunächst auf eine Soll-Drehzahl gebracht werden. Auch das Brennstoffventil 6 weist einen Ventilstellungssensor 15 auf, mit dem die Brennstoffventilstellung S eingestellt und überwacht werden kann. Gebläse 3 und Brennstoffventil 6 werden über Steuerleitungen 17 bei einem Zündvorgang angesteuert. Erfindungsgemäß sind Drehzahlsensor 14 und/oder Ventilstellungssensor 15 über Signalleitungen 18 zusätzlich mit einer Zündüberwachung 16 zur Feststellung von Fehlern beim Zündvorgang verbunden. Diese Zündüberwachung analysiert den zeitlichen Verlauf der Messwerte von Drehzahlsensor 14 und/oder Ventilstellungssensor 15 auf charakteristische Signalverläufe, die auf Fehler beim Zündvorgang, insbesondere auf harte Zündungen, hinweisen. Werden solche charakteristischen Verläufe festgestellt, was beispielsweise schon durch Überschreitung vorgegebener Schwellwerte für Transienten der Messsignale ermittelt werden kann, so können die Fehler gezählt oder zur Auslösung weiterer Schritte ausgewertet werden. Insbesondere kann eine Warnanzeige 19 ausgelöst werden oder bei kritischen Werten die Anlage abgeschaltet und bis zur Wartung durch Fachpersonal verriegelt werden. Es können auch Parameter in der Zündsteuerung 8 verändert werden, um festgestellte Fehler möglicherweise automatisch zu beheben.

[0018] Fig. 2 veranschaulicht beispielhaft in einem Diagramm schematisch und qualitativ das Verhalten der Drehzahl D des Gebläses 3 bei einer verspäteten Aus-

lösung von Zündfunken, hier um etwa 4,9 s verzögert. Auf der X-Achse ist die Zeit in Sekunden aufgetragen, auf der Y-Achse die Drehzahl D. Wenn die Drehzahl D zunächst auf eine Solldrehzahl von z. B. 5200 rpm [rounds per minute - Umdrehungen pro Minute] gebracht und dann das Brennstoffventil 6 geöffnet wird, so ist das Zeitintervall bis zur Auslösung von Zündfunken kritisch für die Qualität des Zündvorganges. Im dargestellten Beispiel erfolgt die Zündung so spät, dass bereits eine erhebliche Menge an zündfähigem Gemisch im Brenner vorhanden ist. Dies führt zu einer heftigen Zündung, die schon als eine kleine Verpuffung beschrieben werden kann, bei der Geräusche und ein Druckimpuls entstehen. Tatsächlich ist die Druckentfaltung so groß, dass dies deutlich auf die Drehzahl D des Gebläses 3 zurückwirkt. Das Gebläse wird kurzzeitig von dem Druckimpuls abgebremst, so dass die Drehzahl D stark absinkt, um beispielsweise 20 bis 80%, insbesondere um 40 bis 60%. Anschließend steigt sich die Drehzahl D wieder sehr schnell und schießt sogar über die Soll-Drehzahl hinaus bis sie langsam zur Soll-Drehzahl zurückkehrt. Der scharfe Einbruch der Drehzahl dauert nur etwa 0,1 bis 2 s, insbesondere nur 0,5 bis 1 s. Jedenfalls entsteht ein sehr charakteristisches Signal, welches mit üblichen Signalverarbeitungsmitteln leicht von Signalen eines fehlerfreien Zündvorganges unterschieden werden kann. Im Diagramm sind vier aufeinanderfolgende fehlerhafte Zündungen mit den jeweils zugehörigen Verläufen der Drehzahl D dargestellt, die alle sehr ähnliche charakteristische Verläufe zeigen. Die obere durchgezogene Linie zeigt den Verlauf der Drehzahl D in Abhängigkeit von der Zeit bei einer Laboruntersuchung, die untere Linie veranschaulicht das Öffnen (Linie geht nach unten) und Schließen (Linie geht nach oben) des Brennstoffventils 6, wobei Zündfunken jeweils 4,9 s nach dem Beginn des Öffnens des Brennstoffventils 6 ausgelöst werden. Die Messwerte des Ventilstellungssensors 15 können in ähnlicher Weise wie die des Drehzahlsensors 14 auf charakteristische Verläufe ausgewertet werden, da sich Druckimpulse auch dort signifikant auswirken.

[0019] Bei einem Brenner nach dem Stand der Technik gibt es bisher keine Instrumentierung, die eine harte Zündung detektieren, aufzeichnen oder gar zur Veränderung von Parametern nutzen könnte. Es gibt außer den oben beschriebenen Sensoren zwar auch manchmal Durchflussmesser in der Brennereinflussleitung 9, aber diese liefern bei harten Zündungen kein einfach auswertbares charakteristisches Signal.

[0020] Die vorliegende Erfindung erlaubt es, bei herkömmlichen Systemen ohne zusätzliche Sensorik nur durch besondere Auswertung ohnehin vorliegender Messwerte von Sensoren für Drehzahl D oder Brennstoffventilstellung S harte Zündungen festzustellen, zu dokumentieren oder auch für eine Beeinflussung der Zündsteuerung zu nutzen. Dies kann bei der Suche nach der Ursache von Fehlern helfen oder auch die Zahl an nicht optimalen Zündungen verringern.

Bezugszeichenliste

[0021]

- | | | |
|----|----|--------------------------------|
| 5 | 1 | Brenner |
| | 2 | Lufteinlass |
| | 3 | Gebläse |
| | 4 | Venturidüse |
| | 5 | Brennstoffversorgung |
| 10 | 6 | Brennstoffventil |
| | 7 | Brennstoffeinlass |
| | 8 | Zündsteuerung |
| | 9 | Brennereinflussleitung |
| | 10 | Brennereinfluss |
| 15 | 11 | Düsenplatte |
| | 12 | Zündelektrode |
| | 13 | Brennraum |
| | 14 | Drehzahlsensor |
| | 15 | Ventilstellungssensor |
| 20 | 16 | Zündüberwachung |
| | 17 | Steuerleitungen |
| | 18 | Signalleitungen |
| | 19 | Warnanzeige |
| 25 | D | Drehzahl |
| | S | Stellung des Brennstoffventils |

Patentansprüche

- 30
1. Verfahren zum Erkennen von Fehlern beim Zünden eines Brenners (1) zur Verbrennung eines Gemisches von Luft und Brennstoff, bei dem ein Gebläse (3) mit einer vorgebbaren Soll-Drehzahl einen Luftstrom erzeugt, der dem Brenner (1) zugeleitet wird, und dem Luftstrom über ein Brennstoffventil (6) mit einer vorgebbaren Soll-Stellung Brennstoff an einem Brennstoffeinlass (7) beigemischt wird, wobei während des Zündvorgangs durch Auslösen von Zündfunken mittels einer Zündüberwachung (16) zumindest die Drehzahl (D) des Gebläses (3) oder die Stellung (S) des Brennstoffventils (6) überwacht wird und wobei charakteristische Änderungen erkannt und als Fehler beim Zünden gespeichert oder weiterverarbeitet werden.
 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei kurzzeitige bis zu 2 s [Sekunden] dauernde starke Abweichungen in der Größenordnung von mehr als 20 % von Soll-Drehzahl bzw. Soll-Stellung als Hinweis auf eine verspätete Zündung dienen.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei 0,1 bis 2 s dauernde Abweichungen beobachtet werden.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei die Zahl und/oder Stärke der festgestellten Fehler gespeichert werden und bei Überschreiten vorgebar
- 50
- 55

Grenzwerte der gespeicherten Zahl bzw. Stärke der Brenner (1) abgeschaltet oder verriegelt wird.

Ansprüche 8 bis 11 die Verfahrensschritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 ausführt.

5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei bei Überschreitung vorgegebbarer Schwellwerte für Transienten der Messsignale der Brenner (1) abgeschaltet oder verriegelt wird. 5
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei bei Feststellung von Fehlern zumindest eine Maßnahme aus der folgenden Gruppe vorgenommen werden: Korrekturen an Parametern einer Zündsteuerung (8), Korrekturen an dem Sollwert der Drehzahl (D) des Gebläses (3), Korrekturen an der Soll-Stellung des Brennstoffventils (6) beim Zündvorgang. 10
15
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Warnanzeige (19) beim Erkennen von Fehlern bei der Zündung angesteuert wird. 20
8. Vorrichtung zum Erkennen von Fehlern bei der Zündung eines Brenners (1) zur Verbrennung eines Gemisches von Luft und Brennstoff, bei dem ein Gebläse (3) vorhanden ist zur Erzeugung eines Luftstroms, der dem Brenner (1) zugeleitet wird, wobei ein Brennstoffeinlass (7) vorhanden ist, der über ein Brennstoffventil (6) dem Luftstrom Brennstoff zuführt, wobei weiter eine Zündsteuerung (8) vorhanden ist, die eingerichtet ist, das Gebläse (3) zum Zünden mit einer vorgebbaren Soll-Drehzahl und das Brennstoffventil (6) mit einer vorgebbaren Soll-Stellung zu betreiben und durch Auslösen von Zündfunken einen Zündvorgang durchzuführen und wobei ein Drehzahlsensor (14) und ein Ventilstellungssensor (15) vorhanden und über Signalleitungen (18) mit einer Zündüberwachung (16) verbunden sind. 25
30
35
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Zündüberwachung (16) eingerichtet ist, für Fehler beim Zünden charakteristische Änderungen zumindest der Drehzahl (D) oder der Ventilstellung (S) zu erkennen und dann zumindest zu speichern oder weiterzuverarbeiten. 40
45
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, wobei die Zündüberwachung mit einer Warnanzeige (19) ausgestattet ist, die bei Auftreten von Fehlern auslösbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, wobei die Zündüberwachung (16) zur Durchführung zumindest einer der Maßnahmen aus folgender Gruppe ausgelegt ist: festgestellte Fehler zählen, Parameter oder Sollwerte in einer Zündsteuerung (8) ändern, Brenner (1) abschalten, Brenner (1) verriegeln. 50
55
12. Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bewirken, dass die Vorrichtung nach einem der

Fig. 1

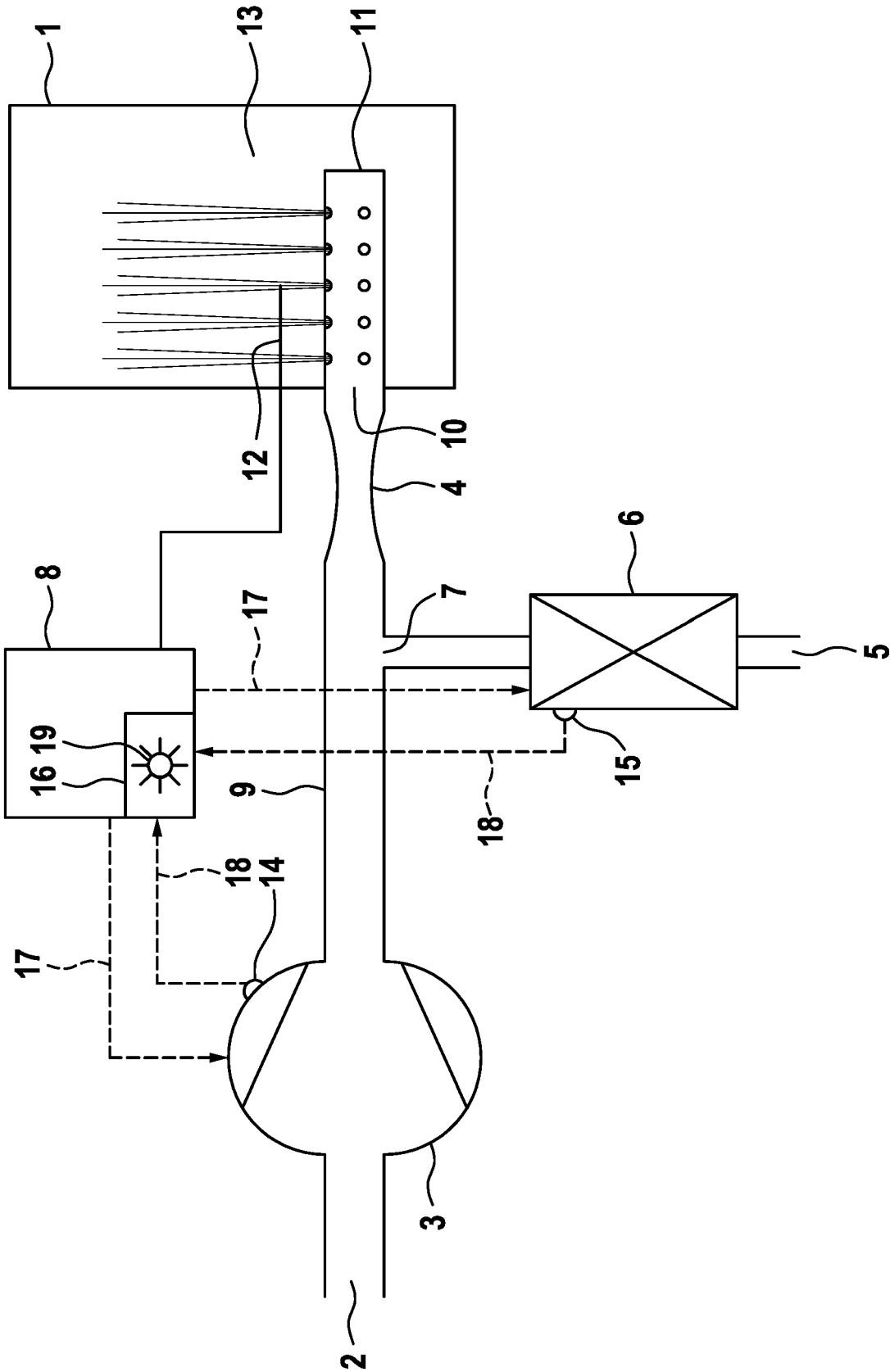
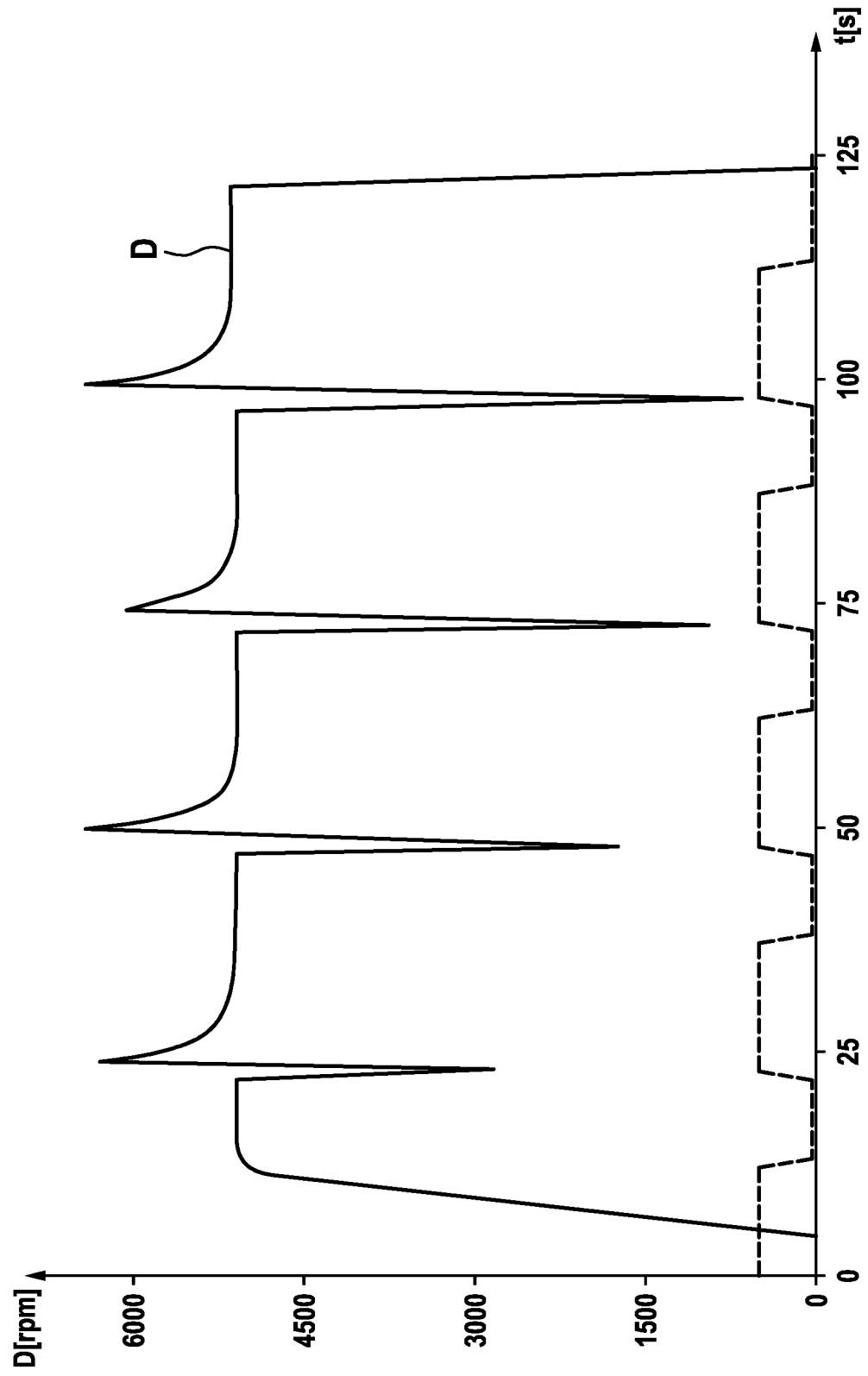


Fig. 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 21 17 5383

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2018 114355 A1 (VIESSMANN WERKE KG [DE]) 19. Dezember 2019 (2019-12-19) * Absätze [0010] - [0015] * * Ansprüche 1-5; Abbildungen 1-3 *	1-12	INV. F23Q3/00 F23D14/02 F23N1/02 F23N5/24 F23N5/20
A	DE 19 11 193 B1 (HUBER DR ING LUDWIG) 10. September 1970 (1970-09-10) * Spalte 1, Zeilen 9-15 * * Abbildung 3 *	1,12	
A	GB 2 004 639 A (CALARI R; BONAGA M; GRANDOLFI M) 4. April 1979 (1979-04-04) * Ansprüche 1-5; Abbildung 1 *	1,7,8,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Oktober 2021	Prüfer Vogl, Paul
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 17 5383

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-10-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102018114355 A1	19-12-2019	DE 102018114355 A1	19-12-2019
		EP 3581850 A1	18-12-2019
DE 1911193 B1	10-09-1970	KEINE	
GB 2004639 A	04-04-1979	AR 217709 A1	15-04-1980
		BR 7806316 A	29-05-1979
		CA 1109944 A	29-09-1981
		CH 626462 A5	13-11-1981
		DE 2841859 A1	12-04-1979
		ES 465281 A1	16-09-1978
		FR 2409457 A1	15-06-1979
		GB 2004639 A	04-04-1979
		IT 1087543 B	04-06-1985
		JP S5461338 A	17-05-1979
		JP S6132573 B2	28-07-1986
		MX 146621 A	15-07-1982
		US 4209291 A	24-06-1980

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82