



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.06.2017 Patentblatt 2017/25

(51) Int Cl.:
F23N 5/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16201673.7**

(22) Anmeldetag: **01.12.2016**

(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:
MA MD

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **de Bruin, Robbert**
7451 VA Holten (NL)
• **Reijke, Sjoerd**
7425 SH Deventer (NL)
• **Karavalakis, Tasos**
7533 BP Enschede (NL)

(30) Priorität: **18.12.2015 DE 102015225886**

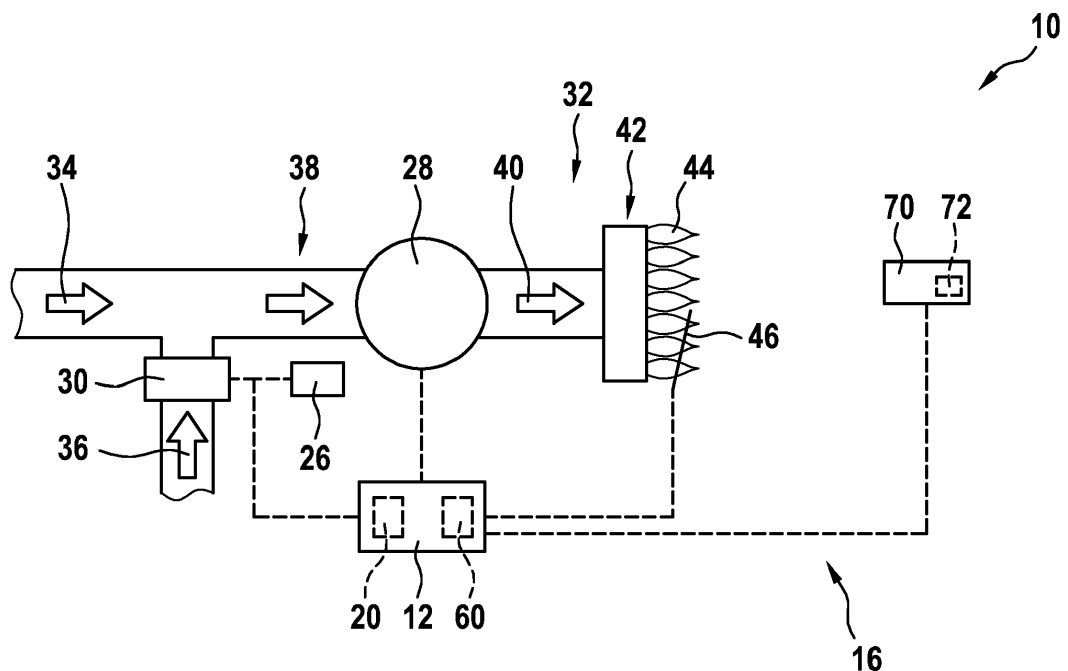
(54) **HEIZGERÄTESYSTEM UND VERFAHREN MIT EINEM HEIZGERÄTESYSTEM**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Heizgerätesystem (10), insbesondere einem Gas- und/oder Ölbrennersystem, mit einer Steuer- und/oder Regeleinheit (12), welche dazu vorgesehen ist, eine Luftzahlkenngroße einer Verbrennung unter Verwendung zumindest einer Kennlinie auf eine Soll-Luftzahlkenngroße (I_{λ}) einzustellen, und mit zumindest einer Anpassungseinheit (16),

welche dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand die Kennlinie anzupassen.

Es wird vorgeschlagen, dass die Anpassungseinheit (16) dazu vorgesehen ist, zur Anpassung der Kennlinie zumindest zwei unterschiedliche Heizleistungen (P) zu berücksichtigen.

Fig. 1



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Aus dem Stand der Technik, wie beispielsweise der DE 196 18 573 C1, der DE 196 27 857 A1 und/oder der EP 2 667 097 A1, sind Gas- und/oder Ölbrennersysteme bekannt, welche eine Steuer- und/oder Regeleinheit umfassen, welche dazu vorgesehen ist, zur Einstellung einer Luftzahl ein mittels eines Ionisationssensors ermitteltes Ionisationssignal auf ein Soll-Ionisationssignal zu regeln.

[0002] Zudem sind Gas- und/oder Ölbrennersysteme bekannt, welche eine Anpassungseinheit zur Anpassung einer zur Regelung verwendeten Kennlinie aufweisen, wobei eine Anpassung der Kennlinie bei einer bestimmten Heizleistung erfolgt und angenommen wird, dass die Form der Kennlinie unabhängig von der Heizleistung ist.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die Erfindung geht aus von einem Heizgerätesystem, insbesondere einem Gas- und/oder Ölbrennersystem, mit einer Steuer- und/oder Regeleinheit, welche dazu vorgesehen ist, eine Luftzahlkenngröße einer Verbrennung, insbesondere eines Gemischs, insbesondere aus einer Verbrennungsluft und einem Brennstoff, unter Verwendung zumindest einer Kennlinie auf eine Soll-Luftzahlkenngröße einzustellen, und mit zumindest einer Anpassungseinheit, welche dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand, vorteilhaft einem Wartungsbetriebszustand und/oder einem Kalibrierungsbetriebszustand, die Kennlinie, insbesondere eine aktuelle Kennlinie, anzupassen, insbesondere zu aktualisieren und vorteilhaft zu korrigieren, insbesondere an sich ändernde und/oder geänderte Betriebs- und/oder Randbedingungen und/oder anhand sich ändernder und/oder geänderter Betriebs- und/oder Randbedingungen und vorzugsweise aufgrund von Alterungserscheinungen der Bauteile des Heizgerätesystems.

[0004] Es wird vorgeschlagen, dass die Anpassungseinheit dazu vorgesehen ist, zur Anpassung der Kennlinie zumindest zwei, vorteilhaft zumindest drei, vorzugsweise zumindest vier, besonders vorteilhaft zumindest fünf und besonders bevorzugt zumindest sechs, unterschiedliche Heizleistungen, insbesondere Heizleistungswerte, Modulationswerte und/oder Heizlasten, insbesondere zumindest einer, vorteilhaft genau einer, Heizleistung, zu berücksichtigen. Vorteilhaft ist die Anpassungseinheit dazu vorgesehen, die Kennlinie in regelmäßigen zeitlichen Abständen anzupassen. Besonders bevorzugt ist die Anpassungseinheit dazu vorgesehen, zur Anpassung der Kennlinie eine Anzahl an unterschiedlichen Heizleistungen zu berücksichtigen, welche an einen Modulationsbereich und/oder einen Modulationsgrad des Heizgerätesystems angepasst ist. Insbesondere umfasst das Heizgerätesystem dabei eine Speichereinheit, in welcher die Kennlinie, insbesondere die aktu-

elle Kennlinie, hinterlegt ist. Unter "vorgesehen" soll insbesondere speziell programmiert, ausgelegt und/oder ausgestattet verstanden werden. Darunter, dass ein Objekt zu einer bestimmten Funktion vorgesehen ist, soll insbesondere verstanden werden, dass das Objekt diese bestimmte Funktion in zumindest einem Anwendungs- und/oder Betriebszustand erfüllt und/oder ausführt.

[0005] Insbesondere kann das Heizgerätesystem dabei eine Heizgerätevorrichtung umfassen, welche vorteilhaft zumindest eine Heizeinheit, insbesondere die bereits zuvor genannte Heizeinheit, zumindest eine Zufuhreinheit, zumindest einen Dosierer für Verbrennungsluft, zumindest einen Dosierer für Brennstoff und/oder zumindest einen Sensor aufweist. In diesem Zusammenhang soll unter einer "Heizeinheit" insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche insbesondere dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand das Gemisch, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, zu verbrennen und dabei insbesondere zumindest eine Heizflamme zu erzeugen. Vorteilhaft ist die Heizeinheit dabei als Ölbrenner und/oder Gasbrenner ausgebildet. Unter einer "Zufuhreinheit" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, zumindest ein Fluid und/oder zumindest einen Fluidstrom, insbesondere einen Verbrennungsluftstrom, einen Brennstoffstrom und/oder einen Gemischstrom, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, der Heizeinheit zuzuführen. Ferner soll unter einem "Dosierer" insbesondere eine, insbesondere elektrische und/oder elektronische, Einheit, insbesondere Aktoreinheit, vorteilhaft Stelleinheit, verstanden werden, welche insbesondere dazu vorgesehen ist, das Fluid und/oder den Fluidstrom, insbesondere den Verbrennungsluftstrom, den Brennstoffstrom und/oder den Gemischstrom, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, zu beeinflussen und vorteilhaft einzustellen, zu regulieren und/oder zu fördern. Insbesondere sind der Dosierer für Verbrennungsluft und/oder der Dosierer für Brennstoff dazu vorgesehen, die Heizleistung der Heizgerätevorrichtung zu variieren und/oder zu modulieren. Darunter, dass ein Objekt ein weiteres Objekt "beeinflusst" soll in diesem Zusammenhang insbesondere verstanden werden, dass das weitere Objekt bei einer Abwesenheit und/oder Inaktivität des Objekts einen anderen Zustand, einen anderen Verlauf, und/oder eine andere Quantität aufweist und/oder annimmt als bei einer Anwesenheit und/oder Aktivität des Objekts. Der Dosierer für Verbrennungsluft kann dabei vorteilhaft als, insbesondere drehzahlvariabler, Ventilator und/oder als, insbesondere drehzahlvariables, Gebläse ausgebildet sein. Der Dosierer für Brennstoff kann vorteilhaft als, insbesondere durchsatzvariable, Brennstoffpumpe und/oder als, insbesondere durchsatzvariables, Brennstoffventil ausgebildet sein. Unter einem "Sensor" soll insbesondere eine Einheit verstanden werden, welche dazu vorgesehen ist, wenigstens ein mit der Verbrennung des Gemischs, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, korreliertes Verbren-

nungssignal, vorteilhaft die Luftzahlkenngröße, insbesondere indirekt und/oder vorteilhaft direkt, zu erfassen und/oder bereitzustellen, insbesondere der Steuer- und/oder Regeleinheit. Der Sensor kann dabei als beliebige, insbesondere elektrische, optische und/oder chemische, Sensoreinheit, ausgebildet sein, wie beispielsweise als Temperatursensor, thermoelektrischer Sensor, Lambdasonde, Gassensor, insbesondere Kohlenmonoxidsensor und/oder Kohlendioxidsensor, Strahlungssensor, insbesondere Infrarotstrahlungssensor und/oder Ultraviolettstrahlungssensor, und/oder vorzugsweise als Ionisationssensor, insbesondere Ionisationselektrode und vorteilhaft Flammenionisationselektrode. Vorzugsweise ist der Sensor dabei in einem Nahbereich der Heizeinheit, insbesondere der Heizflamme der Heizeinheit angeordnet. In diesem Zusammenhang soll unter einem "Nahbereich" insbesondere ein räumlicher Bereich verstanden werden, welcher aus Punkten gebildet ist, die jeweils einen Abstand von höchstens 50 cm, vorteilhaft von höchstens 30 cm, vorzugsweise von höchstens 10 cm und besonders bevorzugt von höchstens 5 cm von einem Referenzpunkt und/oder einem Referenzbauteil aufweisen.

[0006] Unter einer "Steuer- und/oder Regeleinheit" soll ferner insbesondere eine elektrische und/oder elektronische Einheit mit zumindest einer Steuerelektronik verstanden werden. Unter einer "Steuerelektronik" soll insbesondere eine Einheit mit einer Recheneinheit und/oder mit einer weiteren Speichereinheit sowie vorteilhaft mit einem in der weiteren Speichereinheit gespeicherten Betriebs-, Steuer- und/oder Regelprogramm, welches insbesondere dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden, verstanden werden. Vorteilhaft kann die weitere Speichereinheit dabei mit der Speichereinheit identisch sein. Insbesondere ist die Steuer- und/oder Regeleinheit dazu vorgesehen, zumindest ein Steuersignal zu einer Einstellung und/oder Verstellung zumindest eines der Dosierer, insbesondere des Dosierers für Verbrennungsluft und/oder des Dosierers für Brennstoff, bereitzustellen. Ferner ist die Steuer- und/oder Regeleinheit insbesondere dazu vorgesehen, die Heizleistung, insbesondere der Heizeinheit, einzustellen. Dabei ist die Steuer- und/oder Regeleinheit insbesondere dazu vorgesehen, durch Einstellen und/oder Verstellen zumindest eines der Dosierer die Heizleistung, insbesondere eine angeforderte Heizleistung und/oder eine Soll-Heizleistung, bereitzustellen.

[0007] Des Weiteren soll unter einer "Luftzahlkenngröße" insbesondere eine Kenngröße verstanden werden, welche insbesondere mit einer Luftzahl, insbesondere einer Luftzahl der Verbrennung des Gemischs, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, korreliert ist und vorteilhaft unmittelbar die Luftzahl abbildet. Vorteilhaft kann die Steuer- und/oder Regeleinheit wenigstens anhand der Luftzahlkenngröße auf die Luftzahl schließen und/oder die Luftzahl ermitteln. Insbesondere ist denkbar, dass die Luftzahlkenngröße mit der Luftzahl identisch ist und/oder proportional zu der Luft-

zahl ist. Vorteilhaft entspricht die Luftzahlkenngröße jedoch einer die Luftzahl abbildenden Messgröße, insbesondere dem Verbrennungssignal, insbesondere des Sensors. Insbesondere entspricht die Luftzahlkenngröße dabei einer, insbesondere direkten, Steuer- und/oder Regelgröße. Unter einer "Soll-Luftzahlkenngröße" soll insbesondere eine Luftzahlkenngröße verstanden werden, auf welche die Luftzahlkenngröße eingestellt werden soll, insbesondere mittels der Steuer- und/oder Regeleinheit, sodass die Luftzahl vorteilhaft einer Soll-Luftzahl entspricht. Insbesondere kann dabei eine, insbesondere mittels der aktuellen Kennlinie eingestellte, aktuelle Soll-Luftzahlkenngröße, insbesondere mit zunehmendem Alter und/oder zunehmender Betriebsdauer des Heizgerätesystems und/oder zumindest der Heizgerätevorrichtung, von einer tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße, bei welcher die Luftzahl der Soll-Luftzahl entspricht, abweichen. Unter einem "aktuellen Objekt" soll dabei insbesondere ein aktuell verwendetes und/oder eingestelltes Objekt verstanden werden. Ferner soll unter einem "tatsächlichen Objekt" insbesondere ein Objekt verstanden werden, welches benötigt wird, damit die Luftzahl der Soll-Luftzahl entspricht. Unter einer "Kennlinie" soll ferner insbesondere zumindest eine Referenzkurve und/oder eine Referenztabelle mit Kennlinienwerten, insbesondere Referenzwerten, verstanden werden. Insbesondere bildet die Kennlinie einen Kennlinienwert gegen einen weiteren Kennlinienwert ab. Vorteilhaft ist die Kennlinie als Wertetabelle in der Speichereinheit hinterlegt. Besonders bevorzugt entspricht die Kennlinie dabei einer Heizleistung-Luftzahlkenngröße-Kennlinie. Unter einer "Heizleistung-Luftzahlkenngröße-Kennlinie" soll dabei insbesondere eine Kennlinie verstanden werden, welche eine Heizleistung gegen eine Luftzahlkenngröße, bevorzugt die Soll-Luftzahlkenngröße, abbildet. Vorteilhaft ist dabei die Luftzahlkenngröße, bevorzugt die Soll-Luftzahlkenngröße, über die Heizleistung abgebildet. Insbesondere variiert die Luftzahlkenngröße, bevorzugt die Soll-Luftzahlkenngröße, mit der Heizleistung.

[0008] Darüber hinaus soll unter einer "Anpassungseinheit" insbesondere eine, vorteilhaft zumindest teilweise elektrische und/oder elektronische, Einheit verstanden werden, welche vorzugsweise eine Wirkverbindung mit der Steuer- und/oder Regeleinheit aufweist, insbesondere zumindest kommunizierend mit der Steuer- und/oder Regeleinheit verbunden ist, und/oder zumindest teilweise in die Steuer- und/oder Regeleinheit integriert ist. Darunter, dass die Anpassungseinheit dazu vorgesehen ist, "zumindest zwei unterschiedliche Heizleistungen zu berücksichtigen" soll insbesondere verstanden werden, dass die Anpassungseinheit dazu vorgesehen ist, insbesondere abhängig von einem Alter und/oder einer Betriebsdauer des Heizgerätesystems und/oder zumindest der Heizgerätevorrichtung, zur Anpassung der Kennlinie, insbesondere der aktuellen Kennlinie, zumindest zwei Betriebswerte für unterschiedliche Heizleistungen zu ermitteln und/oder zu verwenden. Die Betriebswerte entsprechen vorteilhaft Kennlini-

enwerten der Kennlinie und besonders vorteilhaft Soll-Luftzahlkenngrößen. Insbesondere könnten die Betriebswerte dabei, insbesondere in der Speichereinheit hinterlegten, Referenz-Betriebswerten entsprechen und experimentell, insbesondere mittels umfassender Tests, insbesondere unter Verwendung von zu dem Heizsystem und/oder zumindest der Heizgerätevorrichtung identisch ausgebildeten weiteren Heizsystemen und/oder weiteren Heizgerätevorrichtungen, und/oder mittels einer Simulation ermittelt werden. Vorteilhaft entsprechen die Betriebswerte jedoch tatsächlichen Betriebswerten, bei welcher die Luftzahl der Soll-Luftzahl entspricht. Bevorzugt ist die Anpassungseinheit dabei dazu vorgesehen, zur Anpassung der Kennlinie, insbesondere der aktuellen Kennlinie, die tatsächlichen Betriebswerte, vorteilhaft zumindest zwei tatsächliche Soll-Luftzahlkenngrößen, bei welchen insbesondere die Luftzahl der Soll-Luftzahl entspricht, für die zumindest zwei unterschiedlichen Heizleistungen zu ermitteln und aktuelle Betriebswerte, insbesondere aktuelle Soll-Luftzahlkenngrößen, der aktuellen Kennlinie unter Verwendung der tatsächlichen Betriebswerte, insbesondere direkt und/oder mittels einer Interpolation und/oder Extrapolation zwischen den tatsächlichen Betriebswerten, zu korrigieren und/oder die aktuellen Betriebswerte der aktuellen Kennlinie durch die tatsächlichen Betriebswerte, insbesondere direkt und/oder mittels einer Interpolation und/oder Extrapolation zwischen den tatsächlichen Betriebswerten, zu ersetzen. Die tatsächlichen Betriebswerte können, insbesondere mittels einer manuellen Eingabe, insbesondere durch einen Bediener und/oder vorteilhaft einen Service-Mitarbeiter, an die Anpassungseinheit übertragen werden und/oder vorteilhaft automatisch und/oder automatisiert von der Anpassungseinheit erfasst werden. Insbesondere ist die Anpassungseinheit dazu vorgesehen, bei einer Anpassung der Kennlinie eine Form und/oder einen Verlauf der Kennlinie zu verändern. Vorteilhaft erfolgt eine Anpassung der Kennlinie bei einer Luftzahl von 1 und/oder einer stöchiometrischen Verbrennung. Durch eine entsprechende Ausgestaltung des Heizgerätesystems kann insbesondere eine Effizienz, insbesondere eine Heizleistungseffizienz, eine Umwelteffizienz, eine Betriebseffizienz und/oder eine Kosteneffizienz, verbessert werden. Insbesondere kann dabei eine vorteilhaft exakte Einstellung der Luftzahl auf eine Soll-Luftzahl über einen gesamten Heizleistungsbereich des Heizgerätesystems erreicht werden. Ferner kann vorteilhaft eine Standzeit und/oder eine Dauerfestigkeit verbessert werden, wobei vorteilhaft ein Betrieb in einem ungewollten Luftzahlbereich vermieden werden kann. Zudem kann vorteilhaft eine optimierte Verbrennung mit einer stabilen Heizflamme, einem minimalen Schadstoffausstoß und/oder einem maximalen Wirkungsgrad, erreicht werden, wodurch insbesondere eine Betriebssicherheit erhöht werden kann.

[0009] Entspricht die Luftzahlkenngröße einem, insbesondere mittels des Sensors erfassten, Ionisationssignal der Verbrennung, können Kosten und/oder eine Kom-

plexität vorteilhaft gering gehalten werden. In diesem Fall ist der Sensor insbesondere als Ionisationssensor, insbesondere Ionisationselektrode und vorteilhaft Flammenionisationselektrode, ausgebildet.

[0010] Ferner wird vorgeschlagen, dass die Anpassungseinheit dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand zur Anpassung der Kennlinie jeweils zumindest eine Verbrennungskenngröße für die zumindest zwei unterschiedlichen Heizleistungen zu ermitteln und vorteilhaft zu messen. Dazu umfasst die Anpassungseinheit insbesondere zumindest eine, vorteilhaft separat von der Heizgerätevorrichtung und besonders bevorzugt als portables Wartungsgerät ausgebildete, Kalibrierungseinheit, welche vorteilhaft dazu vorgesehen ist, zur Ermittlung der Verbrennungskenngröße und/oder der Verbrennungskenngrößen in einen Bereich eines Verbrennungsgases, insbesondere Abgases, der Heizflamme angeordnet zu werden, insbesondere von einem Bediener und vorteilhaft von einem Service-Mitarbeiter. Unter einer "Verbrennungskenngröße" soll insbesondere eine Kenngröße verstanden werden, welche insbesondere mit der Verbrennung, insbesondere des Gemischs, insbesondere aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff, korreliert ist. Vorteilhaft kann die Steuer- und/oder Regeleinheit wenigstens anhand der Verbrennungskenngröße auf ein Vorhandensein und/oder eine Güte der Verbrennung schließen und/oder das Vorhandensein und/oder die Güte der Verbrennung ermitteln. Vorteilhaft entspricht die Verbrennungskenngröße dabei zumindest einem, vorteilhaft genau einem, die Verbrennung abbildenden und/oder charakterisierenden Messwert. Hierdurch kann insbesondere eine besonders einfache und/oder vorteilhaft exakte Rekalibrierung erreicht werden.

[0011] Die Verbrennungskenngröße könnte dabei beispielsweise einem Schadstoffausstoß, wie beispielsweise einem Ausstoß und/oder Austrag von Kohlenstoffmonoxid (CO), Schwefeldioxid (SO₂), zumindest einem Stickoxid (NO_x), insbesondere Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und/oder Distickstoffdioxid (N₂O), entsprechen. In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird jedoch vorgeschlagen, dass die Verbrennungskenngröße einem, insbesondere molekularen, Sauerstoff-Gehalt, insbesondere O₂-Gehalt, und/oder einem Kohlenstoffdioxid-Gehalt, insbesondere CO₂-Gehalt, eines Verbrennungsgases, insbesondere Abgases, der Verbrennung entspricht. Hierdurch kann insbesondere eine besonders einfache Anpassung der Kennlinie erreicht werden.

[0012] Die Anpassungseinheit und/oder die Kalibrierungseinheit könnte beispielsweise eine Betätigungseinheit aufweisen, mittels welcher die Verbrennungskenngröße manuell, insbesondere von einem Bediener und/oder vorteilhaft von einem Service-Mitarbeiter, insbesondere separat für die zumindest zwei Heizleistungen, auf eine Soll-Verbrennungskenngröße eingestellt werden kann, um in einem eingestellten Zustand der Verbrennungskenngröße manuell eine Anpassung der Kennlinie, insbesondere durch die Anpassungseinheit,

zu initiieren. Vorzugsweise ist die Anpassungseinheit jedoch dazu vorgesehen, die Verbrennungskenngröße unter Verwendung einer weiteren Kennlinie, insbesondere automatisch und/oder automatisiert und insbesondere separat für die zumindest zwei Heizleistungen, auf eine Soll-Verbrennungskenngröße einzustellen und in einem eingestellten Zustand der Verbrennungskenngröße die Kennlinie, insbesondere automatisch und/oder automatisiert, anzupassen, insbesondere durch Ermittlung der tatsächlichen Betriebswerte und vorteilhaft tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngrößen. Unter einer "Soll-Verbrennungskenngröße" soll insbesondere eine Verbrennungskenngröße verstanden werden, auf welche die Verbrennungskenngröße eingestellt werden soll, sodass die Luftzahl vorteilhaft der Soll-Luftzahl entspricht. Hierdurch kann ein, insbesondere weitgehend autonom arbeitendes, Heizgerätesystem bereitgestellt werden, wodurch vorteilhaft ein Wartungsaufwand reduziert werden kann. Zudem können vorteilhaft Kosten minimiert werden. Insbesondere kann in diesem Fall vorteilhaft eine Feinanpassung der Kennlinie erreicht werden.

[0013] Ein besonders einfacher Steueralgorithmus kann insbesondere erreicht werden, wenn die weitere Kennlinie einer Heizleistung-Verbrennungskenngröße-Kennlinie entspricht. Unter einer "Heizleistung-Verbrennungskenngröße-Kennlinie" soll dabei insbesondere eine Kennlinie verstanden werden, welche eine Heizleistung gegen eine Verbrennungskenngröße, bevorzugt die Soll-Verbrennungskenngröße, abbildet. Vorteilhaft ist dabei die Verbrennungskenngröße, bevorzugt die Soll-Verbrennungskenngröße, über die Heizleistung abgebildet. Insbesondere variiert die Verbrennungskenngröße, bevorzugt die Soll-Verbrennungskenngröße, mit der Heizleistung.

[0014] Alternativ oder zusätzlich wird vorgeschlagen, dass das Heizgerätesystem zumindest eine Speichereinheit, insbesondere die bereits zuvor genannte Speichereinheit, aufweist, in welcher zumindest zwei, insbesondere voneinander abweichende, Referenz-Kennlinien, vorteilhaft zumindest drei, zumindest vier, zumindest fünf und/oder zumindest sechs Referenz-Kennlinien, für unterschiedliche Betriebsdauern hinterlegt sind, wobei die Anpassungseinheit dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand die Kennlinie unter Verwendung der Referenz-Kennlinien, insbesondere direkt und/oder mittels einer Interpolation und/oder Extrapolation zwischen den Referenz-Kennlinien, anzupassen. Vorteilhaft ist eine Anzahl von, insbesondere in der Speichereinheit hinterlegten, Referenz-Kennlinien dabei an eine erwartete und/oder zu erwartende Betriebsdauer des Heizgerätesystems angepasst. Unter einer "Referenz-Kennlinie" soll insbesondere eine Kennlinie mit Referenz-Betriebswerten verstanden werden, welche, insbesondere zumindest theoretisch, der Kennlinie zur Einstellung der Luftzahlkenngröße auf die Soll-Luftzahlkenngröße nach einer festgelegten und/oder festlegbaren Betriebsdauer entspricht und/oder entsprechen sollte. Vorteilhaft werden die Referenz-Kennlinien dabei experimentell, insbe-

sondere mittels umfassender Tests, insbesondere unter Verwendung von zu dem Heizsystem und/oder zumindest der Heizgerätevorrichtung identisch ausgebildeten weiteren Heizsystemen und/oder weiteren Heizgerätevorrichtungen, und/oder mittels einer Simulation ermittelt und vorteilhaft bereits bei der Herstellung des Heizgerätesystems und/oder zumindest der Heizgerätevorrichtung in der Speichereinheit hinterlegt. Insbesondere entsprechen die Referenz-Kennlinien dabei Heizleistung-Luftzahlkenngröße-Kennlinien. Hierdurch kann insbesondere eine einfache, schnelle und/oder kostengünstige Anpassung der Kennlinie erreicht werden. Insbesondere kann in diesem Fall vorteilhaft eine Grobanpassung der Kennlinie erreicht werden.

[0015] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Heizgerätesystem zumindest eine Detektionseinheit aufweist, welche dazu vorgesehen ist, zumindest eine Einstellkenngröße und vorteilhaft zumindest zwei Einstellkenngrößen, insbesondere für zumindest zwei unterschiedliche Heizleistungen, zu überwachen, insbesondere über eine Betriebsdauer des Heizgerätesystems, und bei einer Abweichung der Einstellkenngröße von einer, insbesondere in der Speichereinheit der Steuer- und/oder Regeleinheit und/oder der weiteren Speichereinheit, hinterlegten, Referenz-Einstellkenngröße, welche größer ist als ein Grenzwert, eine Anpassung der Kennlinie, insbesondere mittels der Anpassungseinheit, zu veranlassen. Insbesondere weist die Detektionseinheit dabei eine Wirkverbindung mit der Steuer- und/oder Regeleinheit und/oder mit der Anpassungseinheit auf. Alternativ ist denkbar, dass die Detektionseinheit dazu vorgesehen ist, bei einer Abweichung der Einstellkenngröße von der Referenz-Einstellkenngröße, welche größer ist als ein Grenzwert, eine Fehlermeldung und/oder einer Wartungsmeldung auszugeben. Unter einer "Einstellkenngröße" soll insbesondere eine Kenngröße verstanden werden, welche insbesondere mit der Luftzahlkenngröße, vorteilhaft der Soll-Luftzahlkenngröße, und/oder der Luftzahl, vorteilhaft der Soll-Luftzahl, korreliert ist und/oder zumindest auf die Luftzahlkenngröße, vorteilhaft die Soll-Luftzahlkenngröße, und/oder die Luftzahl, vorteilhaft die Soll-Luftzahl, zurückschließen lässt. Zudem ist die Einstellkenngröße insbesondere mit einer Einstellung und/oder Betriebsstellung zumindest eines der Dosierer, insbesondere des Dosierers für Verbrennungsluft und/oder des Dosierers für Brennstoff, korreliert. Hierdurch kann insbesondere ein Betrieb und/oder eine Abweichung einer aktuellen Soll-Luftzahlkenngröße von einer tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße insbesondere aufgrund von Alterungserscheinungen, insbesondere des Sensors, überwacht werden.

[0016] Ferner wird vorgeschlagen, dass das Heizgerätesystem zumindest einen Dosierer für Brennstoff, insbesondere den bereits zuvor genannten Dosierer für Brennstoff aufweist, wobei die Einstellkenngröße einer Betriebsstellung des Dosierers für Brennstoff und insbesondere einer zeitlichen Änderung der Betriebsstellung des Dosierers für Brennstoff, insbesondere für eine fest-

gelegte und/oder festlegbare Heizleistung und eine festgelegte und/oder festlegbare Luftzahl, entspricht. Hierdurch können Abweichungen besonders einfach ermittelt werden.

[0017] Zudem geht die Erfindung aus von einem Verfahren mit einem Heizgerätesystem, wobei eine Luftzahlkenngröße einer Verbrennung, insbesondere eines Gemischs, insbesondere aus einer Verbrennungsluft und einem Brennstoff, unter Verwendung zumindest einer Kennlinie auf eine Soll-Luftzahlkenngröße eingestellt wird und die Kennlinie in zumindest einem Betriebszustand, vorteilhaft einem Wartungsbetriebszustand und/oder einem Kalibrierungsbetriebszustand, besonders bevorzugt in regelmäßigen zeitlichen Abständen, unter Berücksichtigung von zumindest zwei unterschiedlichen Heizleistungen, insbesondere Heizleistungswerten, Modulationswerten und/oder Heizlasten, insbesondere zumindest einer, vorteilhaft genau einer, Heizeinheit, angepasst wird, insbesondere aktualisiert wird und vorteilhaft korrigiert wird, insbesondere an sich ändernde und/oder geänderte Betriebs- und/oder Randbedingungen und/oder anhand sich ändernder und/oder geänderter Betriebs- und/oder Randbedingungen und vorzugsweise aufgrund von Alterungserscheinungen der Bauteile des Heizgerätesystems. Hierdurch kann insbesondere eine Effizienz, insbesondere eine Heizleistungseffizienz, eine Umwelteffizienz, eine Betriebseffizienz und/oder eine Kosteneffizienz, verbessert, eine Standzeit und/oder eine Dauerfestigkeit erhöht und damit insbesondere eine optimierte Verbrennung erreicht werden.

[0018] Das Heizgerätesystem und das Verfahren mit dem Heizgerätesystem sollen hierbei nicht auf die oben beschriebene Anwendung und Ausführungsform beschränkt sein. Insbesondere können das Heizgerätesystem und das Verfahren mit dem Heizgerätesystem zu einer Erfüllung einer hierin beschriebenen Funktionsweise eine von einer hierin genannten Anzahl von einzelnen Elementen, Bauteilen und Einheiten abweichende Anzahl aufweisen.

Zeichnung

[0019] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen:

[0020]

Fig. 1 ein als Gasbrennersystem ausgebildetes Heizgerätesystem in einer schematischen Darstellung,

- Fig. 2 ein Schaubild eines Verlaufs einer Soll-Luftzahl in Abhängigkeit von einer Heizleistung,
 Fig. 3 ein Schaubild einer Kennlinie des Heizgerätesystems zur Einstellung einer Luftzahlkenngröße auf eine Soll-Luftzahlkenngröße,
 Fig. 4 ein Schaubild eines mittels einer Detektionseinheit detektierten Signals des Heizgerätesystems,
 Fig. 5 ein Schaubild von Referenz-Kennlinien des Heizgerätesystems zur Grobanpassung der Kennlinie,
 Fig. 6 ein Schaubild einer weiteren Kennlinie des Heizgerätesystems zur Einstellung einer Verbrennungskenngröße auf eine Soll-Verbrennungskenngröße,
 Fig. 7 ein Schaubild eines Zusammenhangs zwischen der Soll-Verbrennungskenngröße und der Soll-Luftzahl,
 Fig. 8 ein weiteres Schaubild einer weiteren Kennlinie des Heizgerätesystems zur Einstellung einer Verbrennungskenngröße auf eine Soll-Verbrennungskenngröße und
 Fig. 9 ein weiteres Schaubild eines Zusammenhangs zwischen der Soll-Verbrennungskenngröße und der Soll-Luftzahl aus Figur 8.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0021] Figur 1 zeigt ein Heizgerätesystem 10 in einer schematischen Darstellung. Im vorliegenden Fall ist das Heizgerätesystem 10 als Gasbrennersystem ausgebildet. Alternativ ist jedoch auch denkbar, ein Heizgerätesystem als einen Ölbrennersystem und/oder ein beliebiges anderes Heizgerätesystem auszubilden.

[0022] Das Heizgerätesystem 10 weist eine Heizgerätevorrichtung 32 auf. Die Heizgerätevorrichtung 32 umfasst einen ersten Dosierer 28 für Verbrennungsluft. Der erste Dosierer 28 ist als drehzahlvariables Gebläse ausgebildet. Der erste Dosierer 28 ist dazu vorgesehen, einen ersten Fluidstrom 34, insbesondere zumindest einen Verbrennungsluftstrom, zu fördern und zu regulieren. Dazu ist der erste Dosierer 28 mit einer ersten Zuleitung für Verbrennungsluft verbunden.

[0023] Des Weiteren umfasst die Heizgerätevorrichtung 32 einen zweiten Dosierer 30 für Brennstoff. Der zweite Dosierer 30 ist als durchsatzvariables und elektronisches Brennstoffventil ausgebildet. Der zweite Dosierer 30 ist als Regelventil ausgebildet. Der zweite Dosierer 30 ist dazu vorgesehen, einen zweiten Fluidstrom 36, insbesondere einen Brennstoffstrom, zu fördern und zu regulieren. Im vorliegenden Fall ist der zweite Dosierer 30 dazu vorgesehen, einen Gasstrom zu fördern und zu regulieren. Dazu ist der zweite Dosierer 30 mit einer zweiten Zuleitung für Brennstoff verbunden. Der Brennstoff entspricht im vorliegenden Fall Erdgas. Alternativ ist jedoch auch denkbar, dass ein Brennstoff Flüssiggas entspricht.

[0024] Die Heizgerätevorrichtung 32 weist eine Zufuhr

reinheit 38 auf. Die Zufuhreinheit 38 umfasst mehrere Fluidwege. Die Zufuhreinheit 38 umfasst einen Verbrennungsluftweg. Der Verbrennungsluftweg ist dazu vorgesehen, den ersten Fluidstrom 34 zu führen. Die Zufuhreinheit 38 umfasst ferner einen Brennstoffweg. Der Brennstoffweg ist dazu vorgesehen, den zweiten Fluidstrom 36 zu führen. Darüber hinaus umfasst die Zufuhreinheit 38 einen Gemischstromweg. Der Gemischstromweg ist dazu vorgesehen, den ersten Fluidstrom 34 mit dem zweiten Fluidstrom 36 zu mischen. Demnach ist der Gemischstromweg dazu vorgesehen, einen Gemischstrom 40 zu führen.

[0025] Darüber hinaus umfasst die Heizgerätevorrichtung 32 eine Heizeinheit 42. Die Heizeinheit 42 ist dazu vorgesehen, in zumindest einem Betriebszustand ein Gemisch aus der Verbrennungsluft und dem Brennstoff zu verbrennen, insbesondere unter Erzeugung einer Heizflamme 44. Dazu ist die Heizeinheit 42 mit der Zufuhreinheit 38, insbesondere dem Gemischstromweg, verbunden. Im vorliegenden Fall ist die Heizeinheit 42 dazu vorgesehen, die Heizflamme 44 in einem Brennraum der Heizgerätevorrichtung 32 zu erzeugen. Dabei erzeugt die Heizflamme 44 ein Verbrennungsgas, insbesondere Abgas. Zusätzlich umfasst die Heizgerätevorrichtung 32 eine Zündeinheit (nicht dargestellt), welche insbesondere dazu vorgesehen ist, eine Zündflamme für die Heizeinheit 42 bereitzustellen. Alternativ ist jedoch auch denkbar, auf eine Zündeinheit zu verzichten.

[0026] Die Heizgerätevorrichtung 32 weist ferner einen Sensor 46 auf. Der Sensor 46 ist in dem Brennraum der Heizgerätevorrichtung 32 angeordnet. Im vorliegenden Fall ist der Sensor 46 in einem Nahbereich der Heizflamme 44 der Heizeinheit 42 angeordnet. Der Sensor 46 ist als Flammenionisationselektrode ausgebildet. Der Sensor 46 ist dazu vorgesehen, eine Verbrennung, insbesondere des Gemischstroms 40, zu detektieren und insbesondere ein mit der Verbrennung korreliertes Verbrennungssignal bereitzustellen. Der Sensor 46 ist im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, eine Luftzahlkenngroße der Verbrennung zu erfassen. Die Luftzahlkenngroße entspricht einer Steuer- und/oder Regelgröße. Im vorliegenden Fall entspricht die Luftzahlkenngroße einem Ionisationssignal der Verbrennung. Der Sensor 46 macht sich dabei den Umstand zu Nutze, dass Flammen bei Anlegen einer elektrischen Spannung Strom leiten. Alternativ ist denkbar, einen Sensor mit mehreren Sensorelementen zu verwenden. Ferner ist denkbar, einen von einer Flammenionisationselektrode verschieden ausgebildeten Sensor zu verwenden und/oder einen Sensor in einem anderen Bereich einer Heizgerätevorrichtung anzuordnen.

[0027] Des Weiteren weist die Heizgerätevorrichtung 32 eine Steuer- und/oder Regeleinheit 12 auf. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 ist dazu vorgesehen, einen Betrieb der Heizgerätevorrichtung 32 zu steuern. Dazu weist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 eine Speichereinheit 20 auf. Zudem weist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 eine Recheneinheit und ein in der Spei-

chereinheit 20 hinterlegtes Betriebsprogramm auf, das dazu vorgesehen ist, von der Recheneinheit ausgeführt zu werden. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 ist dazu vorgesehen, eine, insbesondere angeforderte, Heizleistung P einzustellen und/oder bereitzustellen. Dazu weist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 eine elektrische Verbindung mit dem ersten Dosierer 28 und dem zweiten Dosierer 30 auf. Im vorliegenden Fall ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 dazu vorgesehen, den ersten Fluidstrom 34 und den zweiten Fluidstrom 36 mittels des ersten Dosierers 28 und des zweiten Dosierers 30 unabhängig voneinander einzustellen. Ferner weist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 eine elektrische Verbindung mit dem Sensor 46 auf. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 ist dazu vorgesehen, Ansteuersignale zu einer Einstellung des ersten Dosierers 28 und des zweiten Dosierers 30 bereitzustellen. Zudem ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 dazu vorgesehen, eine Luftzahl auf eine Soll-Luftzahl λ einzustellen. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 ist im vorliegenden Fall dazu vorgesehen, die Luftzahlkenngroße des Sensors 46 auf eine Soll-Luftzahlkenngroße I_{λ} einzustellen, insbesondere derart, dass die Luftzahl der Soll-Luftzahl λ entspricht. Demnach ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 dazu vorgesehen die Luftzahlkenngroße direkt zu steuern und/oder zu regeln und die Luftzahl indirekt. Im vorliegenden Fall ist die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 in zumindest einem Betriebszustand dazu vorgesehen, die Heizleistung P der Heizeinheit 42 nach Art einer Regelung und unter Verwendung der Luftzahlkenngroße des Sensors 46 einzustellen, insbesondere mittels einer Ansteuerung des ersten Dosierers 28 und des zweiten Dosierers 30. Die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 ist dazu vorgesehen, die Luftzahlkenngroße unter Verwendung einer Kennlinie 14 auf die Soll-Luftzahlkenngroße I_{λ} einzustellen (vgl. Figur 3). Die Kennlinie 14 ist dabei als Wertetabelle in der Speichereinheit 20 hinterlegt. Alternativ ist jedoch auch denkbar, eine Kennlinie in einer, von einer Speichereinheit einer Steuer- und/oder Regeleinheit verschiedenen, weiteren Speichereinheit der Heizgerätevorrichtung und/oder des Heizgerätesystems zu hinterlegen. Zudem könnte eine Steuer- und/oder Regeleinheit mittels Funk und/oder auf eine andere an sich bekannte Weise mit weiteren Bauteilen einer Heizgerätevorrichtung kommunizieren.

[0028] Figur 2 zeigt einen möglichen Verlauf der Soll-Luftzahl λ in Abhängigkeit von der Heizleistung P . Auf einer Ordinatenachse 80 ist die Soll-Luftzahl λ dargestellt. Auf einer Abszissenachse 82 ist die Heizleistung P in % dargestellt. Eine Kurve 84 zeigt einen beispielhaften Verlauf der Soll-Luftzahl λ in Abhängigkeit von der Heizleistung P . Für Heizleistungen P kleiner 70 % entspricht die Soll-Luftzahl λ im vorliegenden Fall 1,3. Ferner nimmt die Soll-Luftzahl λ für Heizleistungen P größer 70 % ab, wodurch die Verbrennung optimiert werden kann. Alternativ ist jedoch auch denkbar, eine Soll-Luftzahl über eine gesamte Heizleistung konstant, vorteilhaft zwischen 1 und 1,35, zu halten.

[0029] Figur 3 zeigt die Kennlinie 14, insbesondere für den Einsatz von Erdgas. Die Kennlinie 14 ist als Heizleistung-Luftzahlkenngröße-Kennlinie ausgebildet. Die Kennlinie 14 entspricht dabei einer Kennlinie für die Soll-Luftzahl λ von 1,3. Alternativ ist jedoch auch denkbar, eine Kennlinie für eine andere Luftzahl, wie beispielsweise die Luftzahl 1,0 und/oder eine beliebige andere Luftzahl zu verwenden. Zudem ist denkbar, als Brennstoff Flüssiggas zu verwenden, wodurch sich ein Verlauf der Kennlinie ändert. Auf einer Ordinatenachse 48 ist die Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} in μA dargestellt. Die Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} entspricht dabei einem ersten Kennlinienwert der Kennlinie 14. Auf einer Abszissenachse 50 ist die Heizleistung P in % dargestellt. Die Heizleistung P entspricht dabei einem zweiten Kennlinienwert der Kennlinie 14. Eine Kurve 52 zeigt einen beispielhaften Verlauf der Kennlinie 14. Im vorliegenden Fall ist demnach die Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} über die Heizleistung P abgebildet. Zudem variiert, wie insbesondere Figur 3 zeigt, die Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} mit der Heizleistung P . Die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 ist dazu vorgesehen, abhängig von einer angeforderten Heizleistung P eine zugehörige Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} aus der Kennlinie 14 zu entnehmen und/oder abzulesen und die Luftzahlkenngröße auf diese Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} einzustellen, insbesondere nach Art einer Regelung. Im vorliegenden Fall entspricht die Kennlinie 14 und/oder die Kurve 52 einer ursprünglich und insbesondere bei einer Herstellung der Heizgerätevorrichtung 32 in der Speichereinheit 20 hinterlegten Kennlinie. Demnach bildet die Kennlinie 14, insbesondere die Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} für die entsprechende Heizleistung P , zumindest zu Beginn und/oder bei einer neuen Heizgerätevorrichtung 32 die Soll-Luftzahl direkt ab. In diesem Fall entspricht eine aktuelle Kennlinie einer tatsächlichen Kennlinie.

[0030] Mit zunehmendem Alter und/oder zunehmender Betriebsdauer T des Heizgerätesystems 10, weicht die Kennlinie 14, insbesondere die aktuelle Kennlinie, aufgrund von Alterungsprozessen, insbesondere des Sensors 46, jedoch zunehmend von einer tatsächlichen Kennlinie ab. In diesem Fall stimmt eine, insbesondere in Figur 3 gezeigte, Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} , insbesondere aktuelle Soll-Luftzahlkenngröße, nicht mehr mit einer tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße, bei welcher die Luftzahl der Soll-Luftzahl entspricht, überein. Ein Betrieb des Heizgerätesystems 10, insbesondere der Heizgerätevorrichtung 32, führt in diesem Fall zu einem erhöhten Schadstoffausstoß, akustischen Störungen, Überhitzungsproblemen und/oder einer verkürzten Lebensdauer.

[0031] Insbesondere da derartige Alterungsschwankungen durch das Heizgerätesystem 10 nicht direkt gemessen werden können, umfasst das Heizgerätesystem 10 eine Detektionseinheit 26, insbesondere zur indirekten Erfassung derartiger Alterungsschwankungen. Die Detektionseinheit 26 weist eine Wirkverbindung mit dem zweiten Dosierer 30 auf. Im vorliegenden Fall weist die

Detektionseinheit 26 eine elektrische Verbindung mit dem zweiten Dosierer 30 auf. Ferner weist die Detektionseinheit 26 eine Wirkverbindung mit der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 auf. Im vorliegenden Fall weist die Detektionseinheit 26 eine elektrische Verbindung mit der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 auf. Die Detektionseinheit 26 ist dazu vorgesehen, mehrere Einstellkenngrößen für mehrere unterschiedliche Heizleistungen P zu überwachen. Im vorliegenden Fall ist die Detektionseinheit 26 dazu vorgesehen, eine Betriebsstellung des zweiten Dosierers 30, insbesondere eine Ventilöffnungsstellung, zu überwachen. Demnach entspricht die Einstellkenngröße der Betriebsstellung des zweiten Dosierers 30. Zudem ist die Einstellkenngröße mit der Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} korreliert. Die Detektionseinheit 26 ist ferner dazu vorgesehen, die Einstellkenngröße mit einer Referenz-Einstellkenngröße zu vergleichen. Die Referenz-Einstellkenngröße entspricht dabei einer anfänglichen, insbesondere anfänglich in der Speichereinheit 20 hinterlegten, Betriebsstellung des zweiten Dosierers 30. Die Detektionseinheit 26 ist somit dazu vorgesehen, eine aktuelle Betriebsstellung des zweiten Dosierers 30 bei einer bestimmten Heizleistung P zu detektieren und mit der anfänglichen Betriebsstellung des zweiten Dosierers 30 für diese Heizleistung P zu vergleichen. Ferner ist die Detektionseinheit 26 dazu vorgesehen, bei einer Abweichung Δ der Einstellkenngröße von der Referenz-Einstellkenngröße, welche Größer ist als ein Grenzwert, eine Anpassung der Kennlinie 14 zu veranlassen. Alternativ ist jedoch auch denkbar, auf eine Detektionseinheit vollständig zu verzichten. Dabei könnte beispielsweise automatisch nach einer bestimmten und/oder bestimmbaren Zeitdauer, insbesondere Betriebsdauer, eine Anpassung einer Kennlinie zur Einstellung einer Luftzahlkenngröße auf eine Soll-Luftzahlkenngröße erfolgen und/oder eine Anpassung der Kennlinie veranlasst werden. Zudem ist denkbar, dass eine Detektionseinheit dazu vorgesehen ist, bei einer Abweichung einer Einstellkenngröße von einer Referenz-Einstellkenngröße, welche Größer ist als ein Grenzwert, eine Fehlermeldung und/oder eine Wartungsmeldung auszugeben.

[0032] Figur 4 zeigt eine Abweichung Δ der Einstellkenngröße von der Referenz-Einstellkenngröße und insbesondere der aktuellen Betriebsstellung zu der anfänglichen Betriebsstellung für sechs unterschiedliche Heizleistungen P . Auf einer Ordinatenachse 54 ist die Abweichung Δ der Einstellkenngröße von der Referenz-Einstellkenngröße in % dargestellt. Auf einer Abszissenachse 56 ist eine Betriebsdauer T der Heizgerätevorrichtung 32 in Stunden dargestellt. Eine Kurve 58 zeigt beispielhaft einen zeitlichen Verlauf der Abweichung Δ der Einstellkenngröße von der Referenz-Einstellkenngröße für eine Heizleistung P von zumindest 80 % und vorteilhaft eine maximale Heizleistung P . Figur 4 zeigt dabei, dass die Abweichung Δ der Einstellkenngröße von der Referenz-Einstellkenngröße, insbesondere zumindest für die Kurve 58, mit der Betriebsdauer T zunimmt. Dieser Trend

ist mit einer Änderung der tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße korreliert, im vorliegenden Fall insbesondere einem abnehmenden Trend der tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße. Übersteigt die Abweichung Δ dabei einen Grenzwert, wird im vorliegenden Fall eine Anpassung der Kennlinie 14 veranlasst.

[0033] Zu einer Anpassung der Kennlinie 14 und insbesondere einer Anpassung der Soll-Luftzahlkenngröße I_{λ} , insbesondere aktuellen Soll-Luftzahlkenngröße, an eine tatsächliche Soll-Luftzahlkenngröße umfasst das Heizgerätesystem 10 eine Anpassungseinheit 16. Die Anpassungseinheit 16 ist zumindest teilweise in die Heizgerätevorrichtung 32 integriert. Die Anpassungseinheit 16 weist zumindest eine Wirkverbindung mit der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 auf. Im vorliegenden Fall ist die Anpassungseinheit 16 zumindest teilweise in die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 integriert. Ein in die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 integrierter Teil der Anpassungseinheit 16 entspricht dabei einer Steuereinheit 60 der Anpassungseinheit 16. Die Anpassungseinheit 16 ist dazu vorgesehen, zur Anpassung der Kennlinie 14 zumindest zwei unterschiedliche Heizleistungen P zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, zur Anpassung der Kennlinie 14 zumindest sechs unterschiedliche Heizleistungen P zu berücksichtigen. Eine Anzahl der unterschiedlichen Heizleistungen P ist dabei an einen Modulationsbereich der Heizgerätevorrichtung 32 angepasst. Die Anpassungseinheit 16 ist in zumindest einem Betriebszustand, insbesondere während eines normalen Betriebs der Heizgerätevorrichtung 32, zu einer Grobanpassung der Kennlinie 14, insbesondere unter Berücksichtigung von zumindest zwei unterschiedlichen Heizleistungen P , vorgesehen. In diesem Zusammenhang soll unter einer "Grobpassung" insbesondere eine Einstellung verstanden werden, wobei eine aktuelle Soll-Luftzahlkenngröße und/oder eine angepasste Soll-Luftzahlkenngröße von einer tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße abweichen kann, ein Trend und/oder eine Tendenz der Einstellung jedoch entsprechend der tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße verläuft. Darüber hinaus ist die Anpassungseinheit 16 im vorliegenden Fall in zumindest einem weiteren Betriebszustand, insbesondere einem Wartungsbetriebszustand, zu einer Feinpassung der Kennlinie 14, insbesondere unter Berücksichtigung von zumindest zwei unterschiedlichen Heizleistungen P , vorgesehen. Unter einer "Feinpassung" soll dabei insbesondere eine zumindest im Wesentlichen exakte, insbesondere eine zumindest im Rahmen fertigungstechnischer Möglichkeiten und/oder im Rahmen, insbesondere für einen ordnungsgemäßen Betrieb, zulässiger Toleranzen exakte, Einstellung verstanden werden, wobei eine aktuelle Soll-Luftzahlkenngröße einer tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße entspricht. Alternativ ist jedoch auch denkbar, auf eine Feinpassung oder eine Grobanpassung zu verzichten. Insbesondere in letzterem Fall ist denkbar, eine Anpassungseinheit vollständig separat von einer Heizgerätevorrichtung auszubilden, wie bei-

spielsweise als externes Wartungsgerät oder dergleichen.

[0034] Zur Grobanpassung der Kennlinie 14 sind in der Speichereinheit 20 der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 zumindest zwei Referenz-Kennlinien 22, 24 hinterlegt (vgl. Figur 5). Die Referenz-Kennlinien 22, 24 entsprechen dabei jeweils einer Heizleistung-Luftzahlkenngröße-Kennlinie für unterschiedliche Betriebsdauern T der Heizgerätevorrichtung 32. Die Referenz-Kennlinien 22, 24 sind im vorliegenden Fall mittels einer Simulation ermittelt und bereits bei der Herstellung des Heizgerätesystems 10 und/oder der Heizgerätevorrichtung 32 in der Speichereinheit 20 hinterlegt. Die Referenz-Kennlinien 22, 24 definieren Referenz-Soll-Luftzahlkenngrößen $I_{\lambda,R}$ und entsprechen zumindest im Wesentlichen tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngrößen zumindest für die jeweilige Betriebsdauer T . Die Anpassungseinheit 16, insbesondere die Steuereinheit 60 der Anpassungseinheit 16, ist dazu vorgesehen, insbesondere bei einer Veranlassung durch die Detektionseinheit 26 und/oder in regelmäßigen zeitlichen Abständen, die Kennlinie 14 unter Verwendung der Referenz-Kennlinien 22, 24 anzupassen. Dabei ist die Anpassungseinheit 16, insbesondere die Steuereinheit 60 der Anpassungseinheit 16, dazu vorgesehen, die Kennlinie 14, insbesondere abhängig von einer Betriebsdauer T und/oder den hinterlegten Referenz-Kennlinien 22, 24, direkt und/oder mittels einer Interpolation und/oder Extrapolation zwischen den Referenz-Kennlinien 22, 24 anzupassen. Alternativ ist auch denkbar, Referenz-Kennlinien in einer von einer Speichereinheit einer Steuer- und/oder Regeleinheit abweichenden weiteren Speichereinheit zu hinterlegen. Zudem ist denkbar, Referenz-Kennlinien in regelmäßigen Abständen zu aktualisieren und/oder nach einer gewissen Betriebsdauer und/oder bei einer Wartung in einer Speichereinheit eines Heizgerätesystems zu hinterlegen. Auch könnte eine andere Anzahl an Referenz-Kennlinien in einer Speichereinheit hinterlegt sein, wie beispielsweise zumindest drei, zumindest vier und/oder zumindest sechs Referenz-Kennlinien.

[0035] Figur 5 zeigt beispielhaft die Referenz-Kennlinien 22, 24, insbesondere für den Einsatz von Erdgas. Die Referenz-Kennlinien 22, 24 entsprechen dabei jeweils einer Kennlinie für die Soll-Luftzahl λ von 1,3. Alternativ ist jedoch auch denkbar, eine Kennlinie für eine andere Luftzahl, wie beispielsweise die Luftzahl 1,0 und/oder eine beliebige andere Luftzahl zu verwenden. Zudem ist denkbar, als Brennstoff Flüssiggas zu verwenden, wodurch sich ein Verlauf der Kennlinien ändert. Auf einer Ordinatenachse 62 ist Referenz-Soll-Luftzahlkenngröße $I_{\lambda,R}$ in μA dargestellt. Auf einer Abszissenachse 64 ist die Heizleistung P in % dargestellt. Eine Kurve 66 zeigt einen beispielhaften Verlauf einer ersten Referenz-Kennlinie 22 der Referenz-Kennlinien 22, 24. Die erste Referenz-Kennlinie 22 und/oder die Kurve 66 entspricht einer ursprünglich und insbesondere bei einer Herstellung der Heizgerätevorrichtung 32 in der Speichereinheit 20 hinterlegten Kennlinie. Demnach entspricht die erste

Referenz-Kennlinie 22 im vorliegenden Fall der Kennlinie 14. Eine Kurve 68 zeigt einen beispielhaften Verlauf einer zweiten Referenz-Kennlinie 24 der Referenz-Kennlinien 22, 24. Die zweite Referenz-Kennlinie 24 und/oder die Kurve 68 entspricht einer simulierten Kennlinie für eine Betriebsdauer T der Heizgerätevorrichtung 32 von 1145 Stunden.

[0036] Darüber hinaus ist die Anpassungseinheit 16 in einem Wartungsbetriebszustand zu einer Feinanpassung der Kennlinie 14 vorgesehen. Dabei ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, für zumindest zwei unterschiedliche Heizleistungen P jeweils eine Verbrennungskenngröße zu ermitteln. Im vorliegenden Fall ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, für zumindest sechs unterschiedliche Heizleistungen P jeweils eine Verbrennungskenngröße zu ermitteln. Die Verbrennungskenngröße entspricht im vorliegenden Fall einem Kohlenstoffdioxid-Gehalt, insbesondere einem CO_2 -Gehalt, des Verbrennungsgases, insbesondere des Abgases, der Heizflamme 44. Hierzu umfasst die Anpassungseinheit 16 eine Kalibrierungseinheit 70. Die Kalibrierungseinheit 70 ist separat von der Heizgerätevorrichtung 32 ausgebildet. Die Kalibrierungseinheit 70 entspricht dabei einem externen und insbesondere portablen Wartungsgerät. Die Kalibrierungseinheit 70 weist eine Wirkverbindung mit der Steuereinheit 60 der Anpassungseinheit 16 auf. Die Kalibrierungseinheit 70 weist eine Wirkverbindung mit der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 auf. Im vorliegenden Fall weisen die Kalibrierungseinheit 70 und die Steuer- und/oder Regeleinheit 12 zur Kommunikation jeweils zumindest eine Verbindungsschnittstelle auf. Eine Kommunikation zwischen der Kalibrierungseinheit 70 und der Steuer- und/oder Regeleinheit 12 erfolgt insbesondere kabelgebunden und/oder vorteilhaft drahtlos. Die Kalibrierungseinheit 70 ist zur Ermittlung der Verbrennungskenngröße vorgesehen. Dazu wird die Kalibrierungseinheit 70 zumindest in dem Wartungsbetriebszustand und insbesondere im vorliegenden Fall temporär, vorteilhaft von einem Service-Mitarbeiter, in dem Verbrennungsgas angeordnet und/oder in das Verbrennungsgas eingebracht.

[0037] Die Anpassungseinheit 16 ist dabei dazu vorgesehen, die, insbesondere durch die Kalibrierungseinheit 70 ermittelte, Verbrennungskenngröße auf eine Soll-Verbrennungskenngröße E_C einzustellen. Im vorliegenden Fall ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, die Verbrennungskenngröße separat und insbesondere für mehrere, im vorliegenden Fall insbesondere sechs, Heizleistungen P einzeln auf die Soll-Verbrennungskenngröße E_C einzustellen. Zudem ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, die Verbrennungskenngröße zumindest im Wesentlichen automatisch und/oder automatisiert auf die Soll-Verbrennungskenngröße E_C einzustellen. Dazu umfasst die Kalibrierungseinheit 70 zumindest eine weitere Speichereinheit 72, in welcher eine weitere Kennlinie 18 hinterlegt ist (vgl. Figur 6). Die weitere Kennlinie 18 entspricht einer Heizleistung-Verbrennungskenngröße-Kennlinie.

[0038] In einem eingestellten Betriebszustand, insbesondere in einem Betriebszustand in welchem die Verbrennungskenngröße der Soll-Verbrennungskenngröße E_C entspricht, ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, eine tatsächliche Soll-Luftzahlkenngröße, insbesondere mittels des Sensors 46, für die entsprechende Heizleistung P zu ermitteln. Anschließend ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, die Kennlinie 14 mittels der tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngröße anzupassen. Daraufhin ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, den Vorgang für die weiteren Heizleistungen P zu wiederholen. Die Anpassungseinheit 16 ist dabei dazu vorgesehen, die Soll-Luftzahlkenngrößen I_{λ} , insbesondere die aktuellen Soll-Luftzahlkenngrößen, der Kennlinie 14 direkt und/oder mittels einer Interpolation und/oder Extrapolation zwischen den ermittelten tatsächlichen Soll-Luftzahlkenngrößen zu ersetzen. Alternativ ist jedoch auch denkbar, eine Kalibrierungseinheit in eine Heizgerätevorrichtung zu integrieren. Ferner könnte eine Verbrennungskenngröße grundsätzlich auch einem Sauerstoff-Gehalt und/oder einem Schadstoffausstoß eines Verbrennungsgases entsprechen. Auch ist denkbar, dass eine Anpassungseinheit und/oder eine Kalibrierungseinheit eine Betätigungseinheit zur manuellen Einstellung von Verbrennungskenngrößen auf Soll-Verbrennungskenngrößen aufweisen könnte. Ferner könnte eine weitere Kennlinie auch in einer von einer weiteren Speichereinheit einer Kalibrierungseinheit abweichenden Speichereinheit hinterlegt sein, wie beispielsweise einer Speichereinheit einer Steuer- und/oder Regeleinheit.

[0039] Figur 6 zeigt beispielhaft einen Verlauf der weiteren Kennlinie 18. Auf einer Ordinatenachse 74 ist die Soll-Verbrennungskenngröße E_C in Vol % dargestellt. Die Soll-Verbrennungskenngröße E_C entspricht dabei einem ersten weiteren Kennlinienwert der weiteren Kennlinie 18. Auf einer Abszissenachse 76 ist die Heizleistung P in % dargestellt. Die Heizleistung P entspricht dabei einem zweiten weiteren Kennlinienwert der weiteren Kennlinie 18. Eine Kurve 78 zeigt einen beispielhaften Verlauf der weiteren Kennlinie 18. Im vorliegenden Fall ist demnach die Soll-Verbrennungskenngröße E_C über die Heizleistung P abgebildet. Wie Figur 6 zeigt, variiert die Soll-Verbrennungskenngröße E_C mit der Heizleistung P, insbesondere für Heizleistungen P oberhalb von 70 %. Die Anpassungseinheit 16 ist dazu vorgesehen, in dem Wartungsbetriebszustand abhängig von einer angeforderten Heizleistung P eine zugehörige Soll-Verbrennungskenngröße E_C aus der weiteren Kennlinie 18 zu entnehmen und/oder abzulesen und die Verbrennungskenngröße auf diese Soll-Verbrennungskenngröße E_C einzustellen. Anschließend ist die Anpassungseinheit 16 dazu vorgesehen, die tatsächliche Soll-Luftzahlkenngröße zu ermitteln und die aktuelle Soll-Luftzahlkenngröße der Kennlinie 14 durch die ermittelte tatsächliche Soll-Luftzahlkenngröße zu ersetzen.

[0040] Figur 7 zeigt ferner beispielhaft einen Zusammenhang zwischen der Soll-Verbrennungskenngröße

E_c und der Luftzahl und/oder der Soll-Luftzahl λ . Auf einer Ordinatenachse 86 ist die Luftzahl und/oder die Soll-Luftzahl λ dargestellt. Auf einer Abszissenachse 88 ist die Soll-Verbrennungskenngröße E_c in Vol % dargestellt. Eine Kurve 90 zeigt einen beispielhaften Verlauf der Soll-Verbrennungskenngröße E_c in Abhängigkeit von der Luftzahl und/oder der Soll-Luftzahl λ .

[0041] Alternativ oder zusätzlich könnte eine Verbrennungskenngröße auch einem Sauerstoff-Gehalt, insbesondere einem O_2 -Gehalt, des Verbrennungsgases, insbesondere des Abgases, der Heizflamme 44 entsprechen. Die Figuren 8 und 9 zeigen, analog zu den Figuren 6 und 7, beispielhaft einen Verlauf der Soll-Verbrennungskenngröße E_c für die Verwendung von einem Sauerstoff-Gehalt, insbesondere einem O_2 -Gehalt, als Verbrennungskenngröße.

[0042] Figur 8 zeigt beispielhaft einen Verlauf einer zu der weiteren Kennlinie 18 alternativen oder zusätzlichen Kennlinie. Auf einer Ordinatenachse 92 ist die Soll-Verbrennungskenngröße E_c in Vol % dargestellt. Auf einer Abszissenachse 94 ist die Heizleistung P in % dargestellt. Eine Kurve 96 zeigt einen beispielhaften Verlauf der zu der weiteren Kennlinie 18 alternativen oder zusätzlichen Kennlinie.

[0043] Figur 9 zeigt ferner beispielhaft einen Zusammenhang zwischen der Soll-Verbrennungskenngröße E_c gemäß Figur 8 und der Luftzahl und/oder der Soll-Luftzahl λ . Auf einer Ordinatenachse 98 ist die Luftzahl und/oder die Soll-Luftzahl λ dargestellt. Auf einer Abszissenachse 100 ist die Soll-Verbrennungskenngröße E_c in Vol % dargestellt. Eine Kurve 102 zeigt einen beispielhaften Verlauf der Soll-Verbrennungskenngröße E_c in Abhängigkeit von der Luftzahl und/oder der Soll-Luftzahl λ .

Patentansprüche

1. Heizgerätesystem (10), insbesondere Gas- und/oder Ölbrennersystem, mit einer Steuer- und/oder Regeleinheit (12), welche dazu vorgesehen ist, eine Luftzahlkenngröße einer Verbrennung unter Verwendung zumindest einer Kennlinie (14) auf eine Soll-Luftzahlkenngröße (I_{λ}) einzustellen, und mit zumindest einer Anpassungseinheit (16), welche dazu vorgesehen ist, in zumindest einem Betriebszustand die Kennlinie (14) anzupassen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpassungseinheit (16) dazu vorgesehen ist, zur Anpassung der Kennlinie (14) zumindest zwei unterschiedliche Heizleistungen (P) zu berücksichtigen.
2. Heizgerätesystem (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kennlinie (14) einer Heizleistung-Luftzahlkenngröße-Kennlinie entspricht.
3. Heizgerätesystem (10) nach Anspruch 1 oder 2, **da-**

durch gekennzeichnet, dass die Luftzahlkenngröße einem Ionisationssignal der Verbrennung entspricht.

4. Heizgerätesystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpassungseinheit (16) dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand zur Anpassung der Kennlinie (14) jeweils zumindest eine Verbrennungskenngröße für die zumindest zwei unterschiedlichen Heizleistungen (P) zu ermitteln.
5. Heizgerätesystem (10) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbrennungskenngröße einem Sauerstoff-Gehalt und/oder einem Kohlenstoffdioxid-Gehalt eines Verbrennungsgases der Verbrennung entspricht.
6. Heizgerätesystem (10) nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anpassungseinheit (16) dazu vorgesehen ist, die Verbrennungskenngröße unter Verwendung einer weiteren Kennlinie (18) auf eine Soll-Verbrennungskenngröße (E_c) einzustellen und in einem eingestellten Zustand der Verbrennungskenngröße die Kennlinie (14) anzupassen.
7. Heizgerätesystem (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Kennlinie (18) einer Heizleistung-Verbrennungskenngröße-Kennlinie entspricht.
8. Heizgerätesystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Speichereinheit (20), in welcher zumindest zwei Referenz-Kennlinien (22, 24) für unterschiedliche Betriebsdauern (T) hinterlegt sind, wobei die Anpassungseinheit (16) dazu vorgesehen ist, in dem Betriebszustand die Kennlinie (14) unter Verwendung der Referenz-Kennlinien (22, 24) anzupassen.
9. Heizgerätesystem (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** zumindest eine Detektionseinheit (26), welche dazu vorgesehen ist, zumindest eine Einstellkenngröße zu überwachen und bei einer Abweichung (Δ) der Einstellkenngröße von einer Referenz-Einstellkenngröße, welche größer ist als ein Grenzwert, eine Anpassung der Kennlinie (14) zu veranlassen.
10. Heizgerätesystem (10) nach Anspruch 9, **gekennzeichnet durch** zumindest einen Dosierer (30) für Brennstoff, wobei die Einstellkenngröße einer Betriebsstellung des Dosierers (30) für Brennstoff entspricht.
11. Verfahren mit einem Heizgerätesystem (10), nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine

Luftzahlkenngroße einer Verbrennung unter Verwendung einer Kennlinie (14) auf eine Soll-Luftzahlkenngroße (l_{λ}) eingestellt wird und die Kennlinie (14) in zumindest einem Betriebszustand unter Berücksichtigung von zumindest zwei unterschiedlichen Heizleistungen (P) angepasst wird. 5

10

15

20

25

30

35

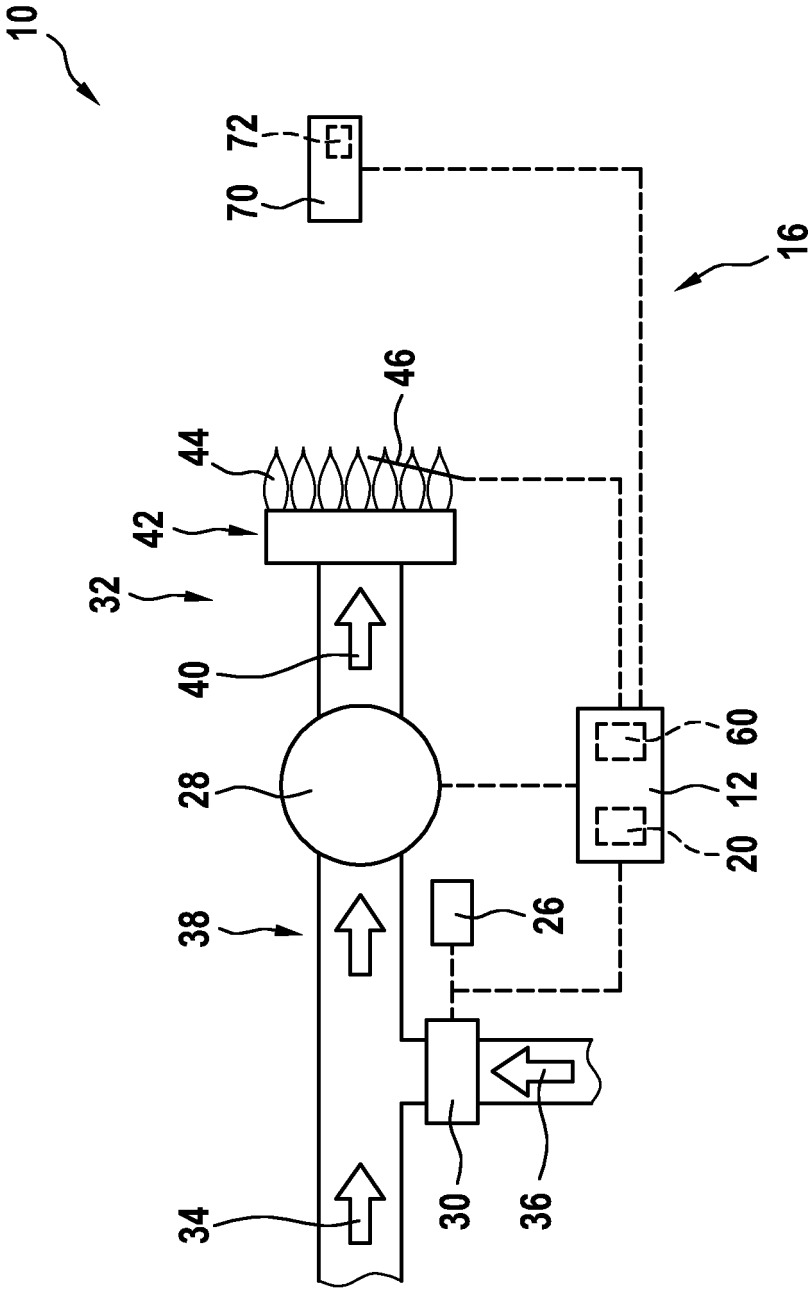
40

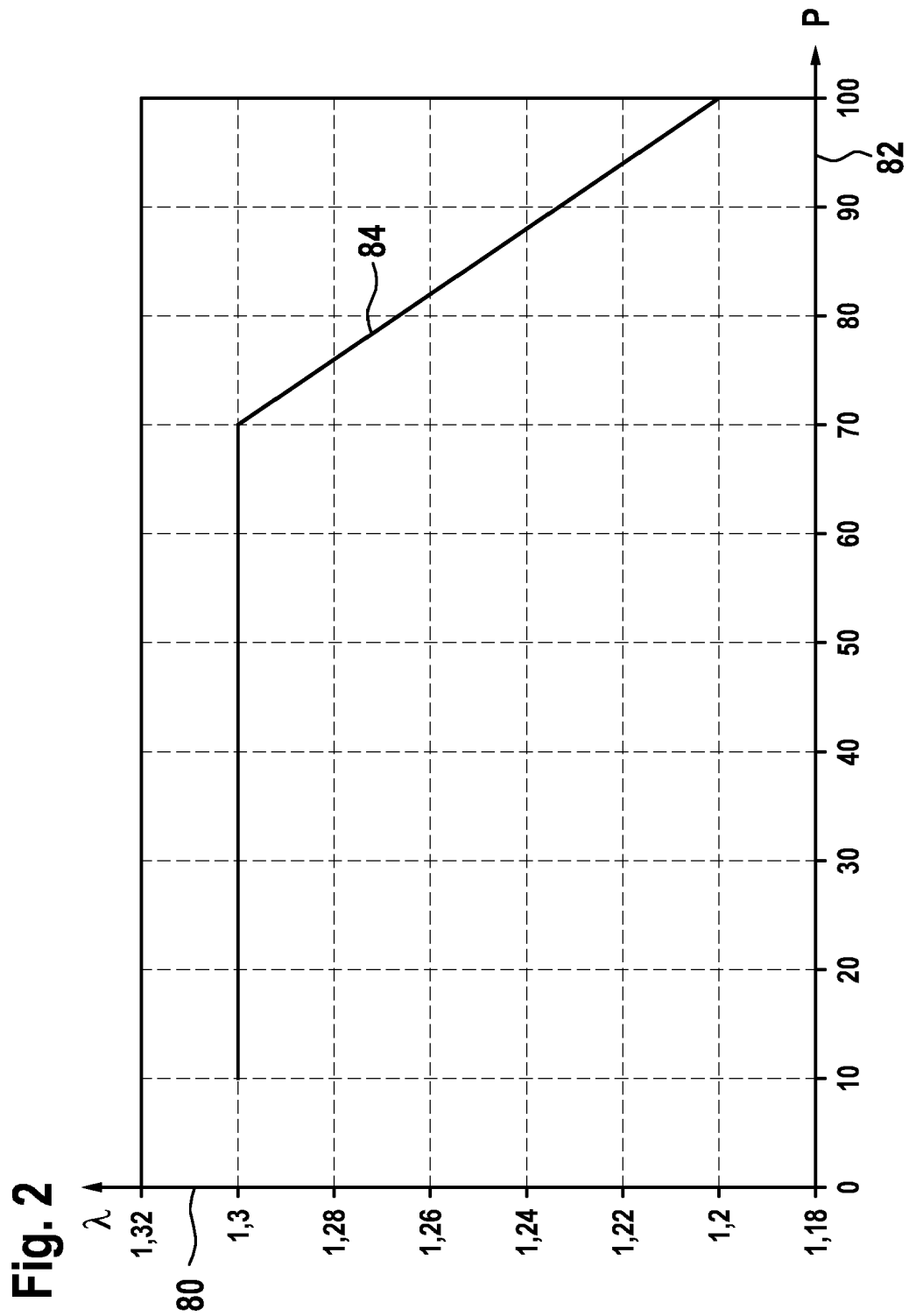
45

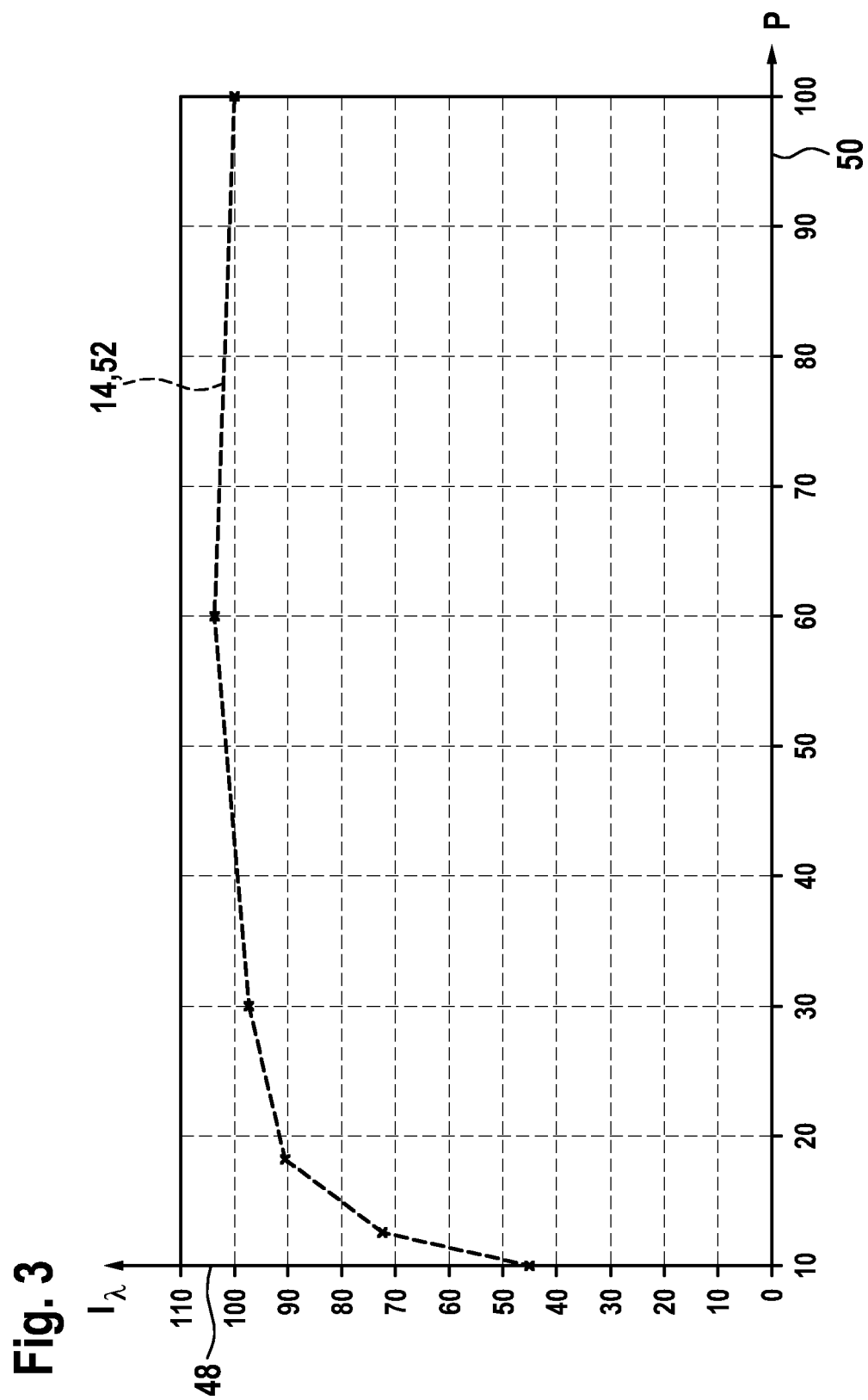
50

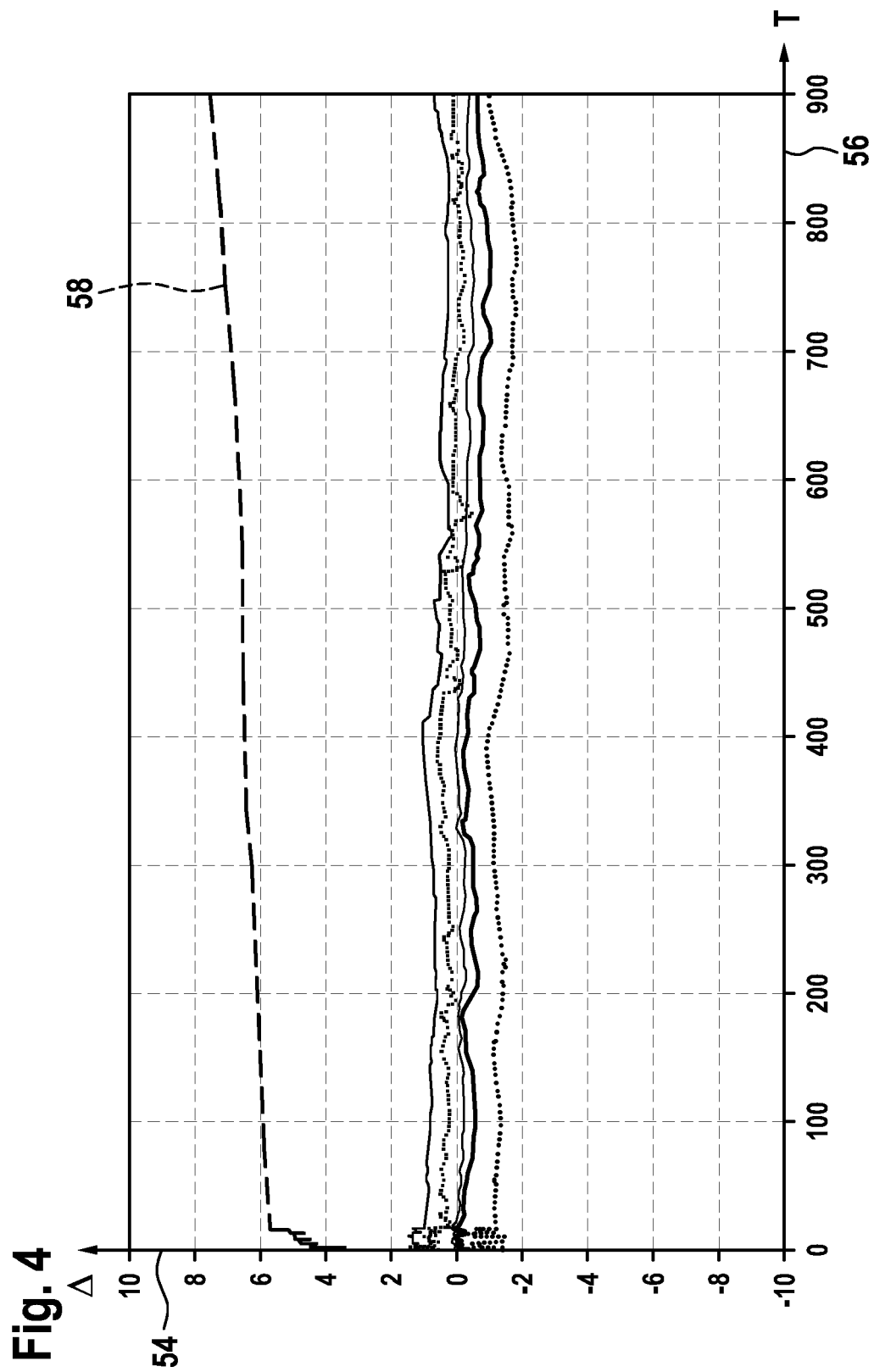
55

Fig. 1









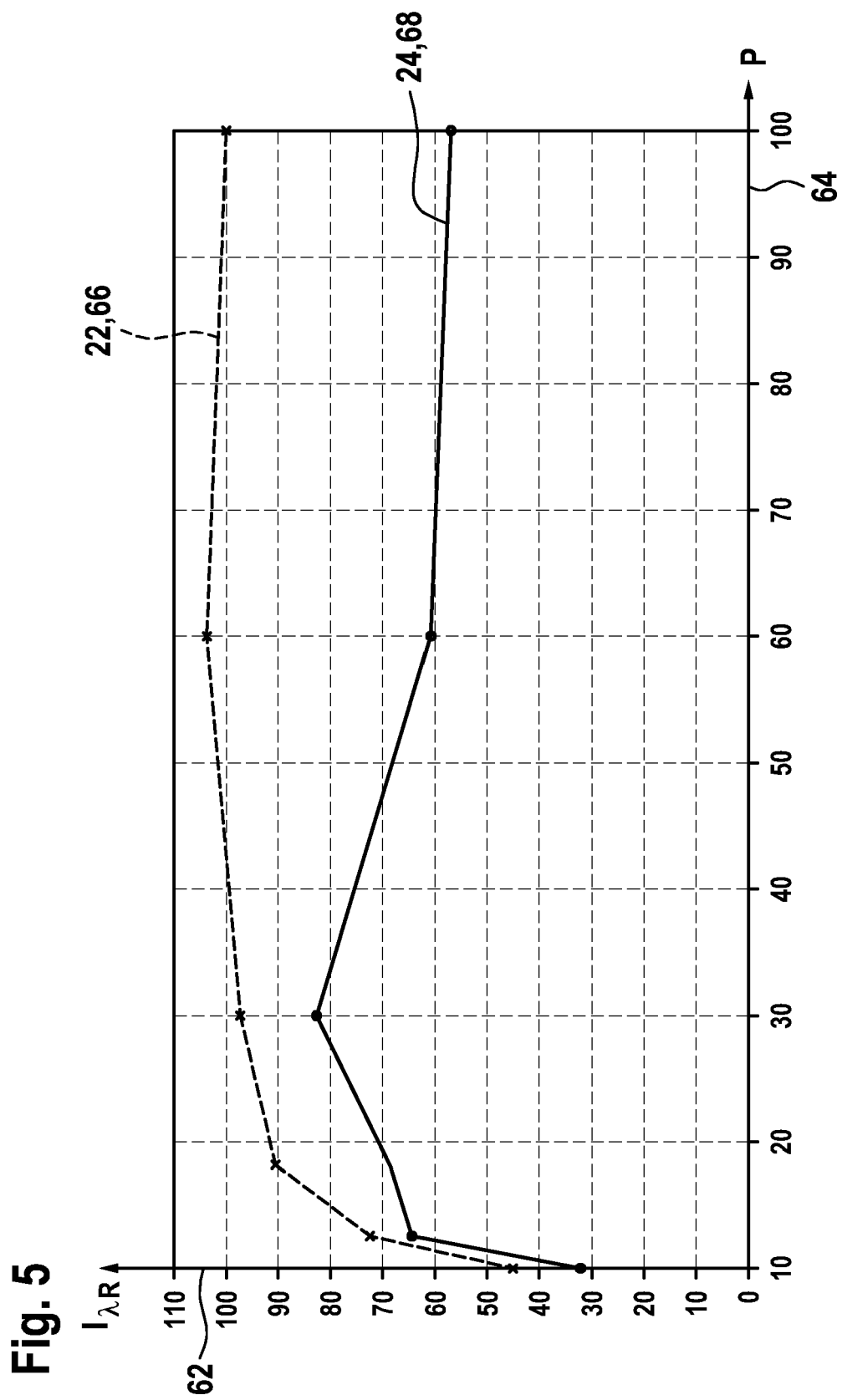


Fig. 6

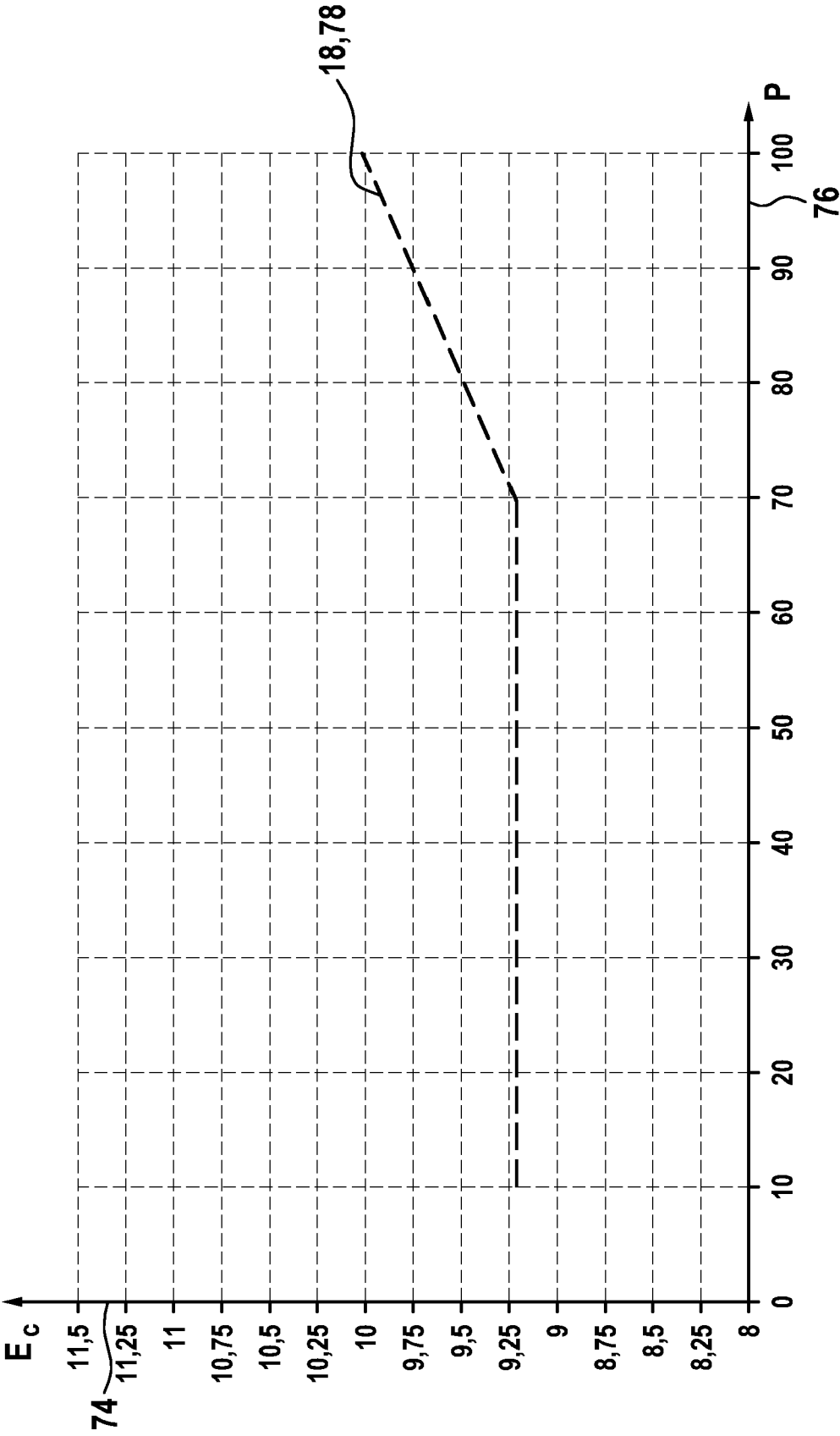


Fig. 7

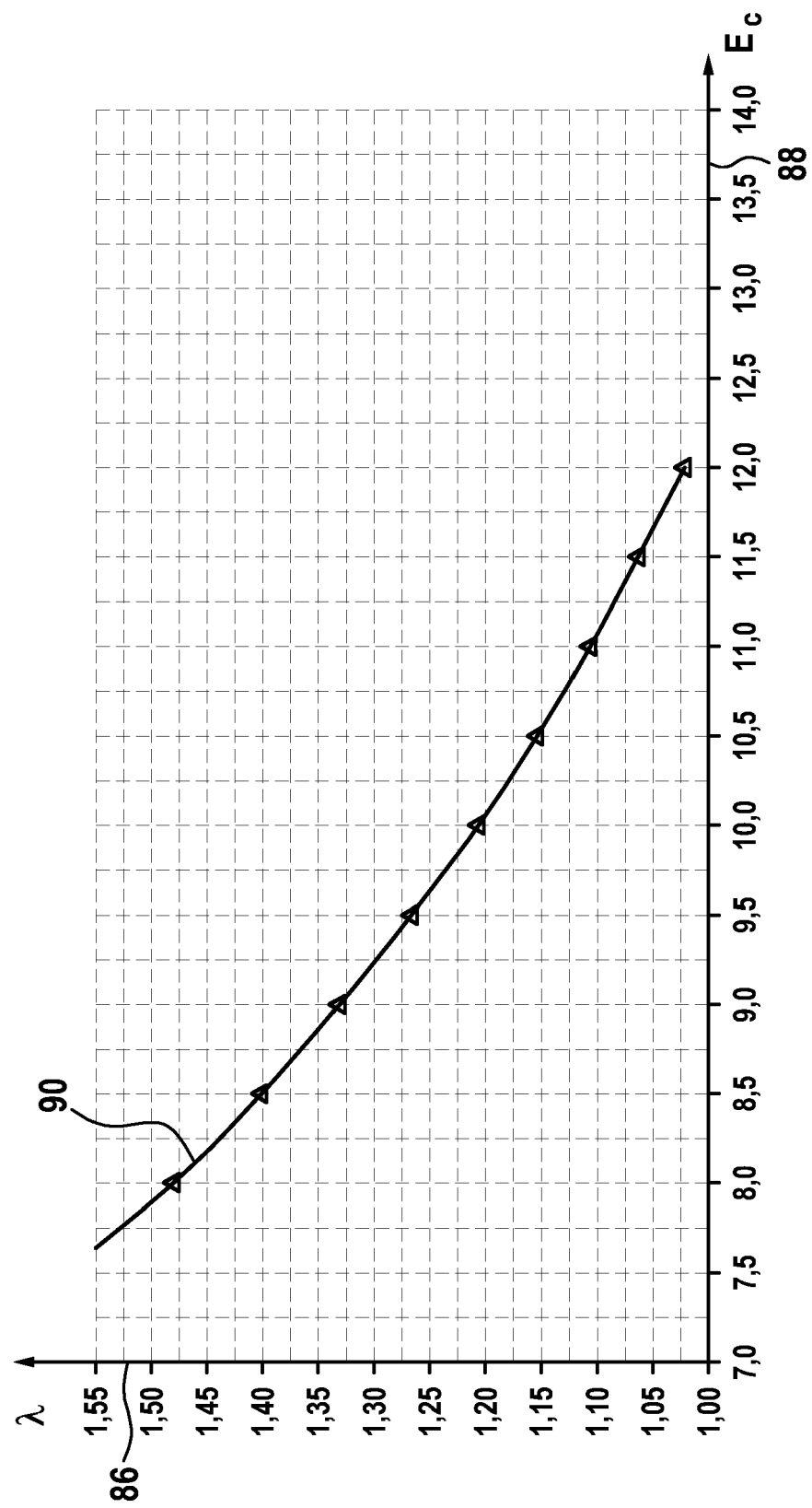


Fig. 8

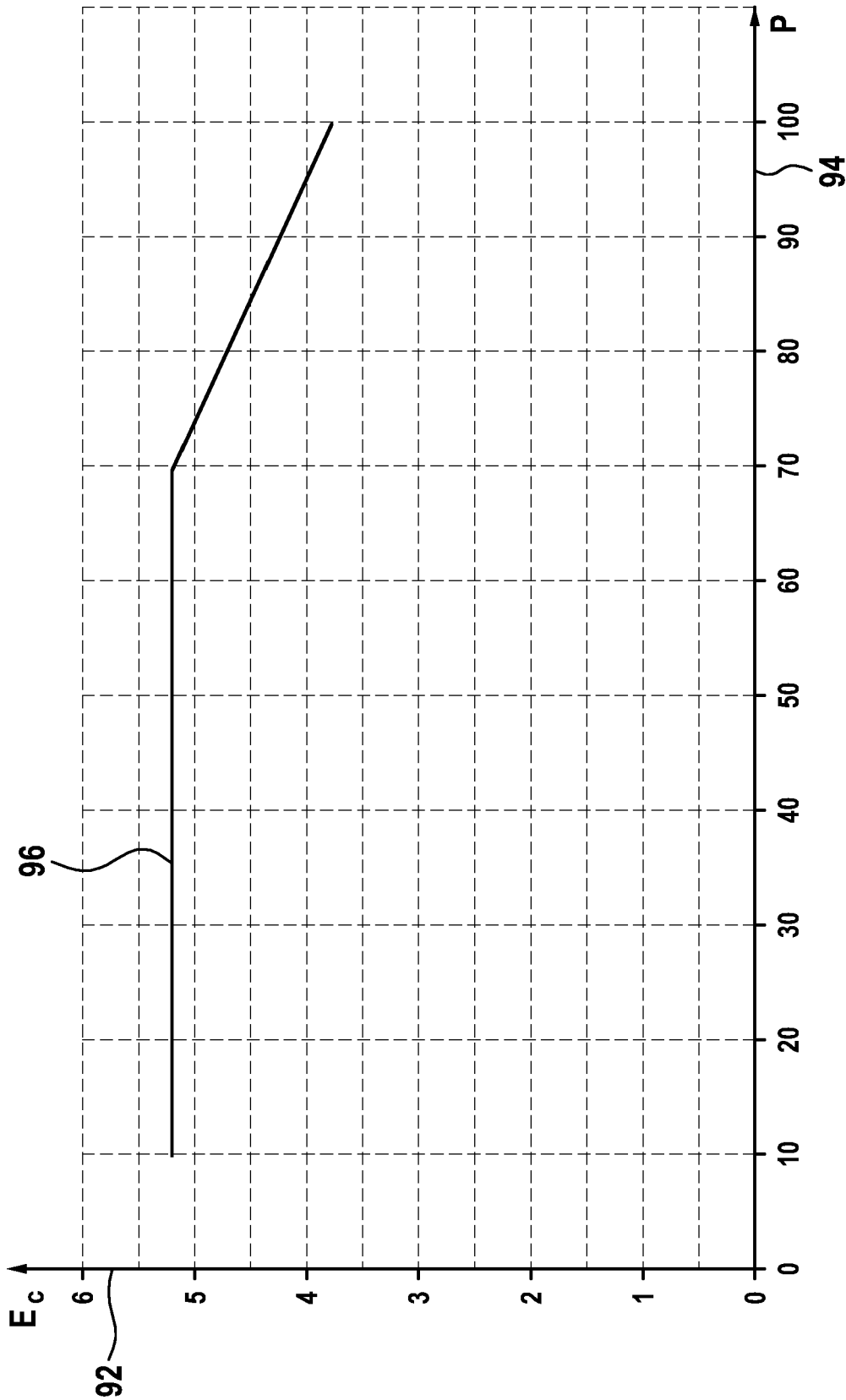
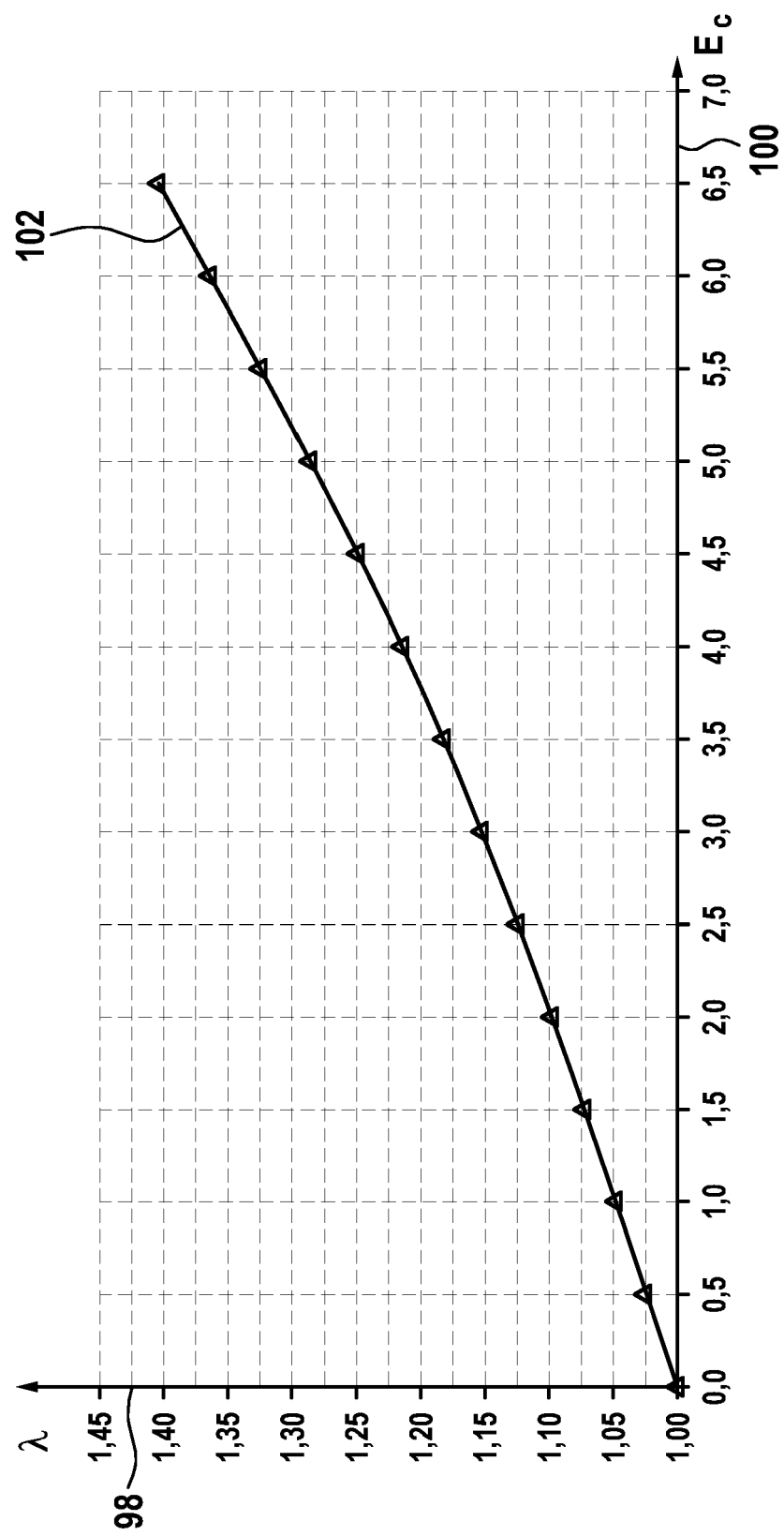


Fig. 9





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 20 1673

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	EP 1 450 102 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. August 2004 (2004-08-25) * Absätze [0005], [0007], [0017], [0020], [0022], [0028], [0029], [0032]; Abbildung 1 2 *	1,3,11	INV. F23N5/12
X A	EP 0 770 824 A2 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 2. Mai 1997 (1997-05-02) * Spalte 1, Zeile 39 - Zeile 54 * * Spalte 4, Zeile 31 - Spalte 5, Zeile 39 * * Spalte 6, Zeile 57 - Spalte 7, Zeile 15; Abbildungen 1-3 *	1,3,11 8	
X	EP 1 002 997 A2 (KROMSCHROEDER AG G [DE]) 24. Mai 2000 (2000-05-24) * Absätze [0007], [0022], [0027], [0028], [0029]; Abbildungen 1-3 *	1-7,11	
X	EP 1 293 727 A1 (SIEMENS BUILDING TECH AG [CH]) 19. März 2003 (2003-03-19) * Absätze [0022], [0025], [0048], [0066], [0089]; Abbildungen 1-3 *	1-5,11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F23N
X A	DE 198 31 648 A1 (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG [DE]) 27. Januar 2000 (2000-01-27) * Spalte 1, Zeile 23 - Zeile 41 * * Spalte 3, Zeile 44 - Spalte 4, Zeile 29 *	1-7 9	
X	EP 2 037 176 A2 (THERMMIX AG [CH]) 18. März 2009 (2009-03-18) * Absätze [0024], [0026], [0028], [0043] - Absatz [0047] *	1-3,9,10	
X,P	EP 3 045 816 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20. Juli 2016 (2016-07-20) * Absatz [0035] - Absätze [0039], [0060], [0062]; Abbildungen 1, 2 *	1-4,8,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 10. Mai 2017	Prüfer Harder, Sebastian
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 16 20 1673

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.

10-05-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1450102 A1	25-08-2004	DE 10307131 A1 EP 1450102 A1	02-09-2004 25-08-2004
EP 0770824 A2	02-05-1997	AT 189301 T CA 2188616 A1 EP 0770824 A2 US 5924859 A	15-02-2000 26-04-1997 02-05-1997 20-07-1999
EP 1002997 A2	24-05-2000	AT 265655 T DE 19853567 A1 EP 1002997 A2	15-05-2004 25-05-2000 24-05-2000
EP 1293727 A1	19-03-2003	AT 310925 T DE 50108177 D1 DK 1293727 T3 EP 1293727 A1 ES 2253314 T3 US 2005037301 A1 WO 03023283 A1	15-12-2005 29-12-2005 06-03-2006 19-03-2003 01-06-2006 17-02-2005 20-03-2003
DE 19831648 A1	27-01-2000	KEINE	
EP 2037176 A2	18-03-2009	CH 700427 B1 EP 2037176 A2	31-08-2010 18-03-2009
EP 3045816 A1	20-07-2016	CA 2917749 A1 EP 3045816 A1 US 2016209026 A1	19-07-2016 20-07-2016 21-07-2016

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19618573 C1 [0001]
- DE 19627857 A1 [0001]
- EP 2667097 A1 [0001]