

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 981 025 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.11.2004 Patentblatt 2004/46

(51) Int Cl.7: **F23N 3/08**, F23N 1/10,
F23N 1/02

(21) Anmeldenummer: **99112113.8**

(22) Anmeldetag: **23.06.1999**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Einstellung der Drehzahl eines Gebläses einer
Gasheizeinrichtung, wie insbesondere einer Gastherme**

Device and method for adjusting the rotational speed of a fan of a gas heater, especially a gas boiler

Dispositif et procédé de réglage de vitesse de rotation d'un ventilateur d'un dispositif de chauffage à
gaz, notamment une chaudière à gaz

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE IT

(30) Priorität: **19.08.1998 DE 19837637**
07.10.1998 DE 19846207

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.02.2000 Patentblatt 2000/08

(73) Patentinhaber: **Wolf GmbH**
84048 Mainburg (DE)

(72) Erfinder: **Schwalme, Jürgen**
84048 Mainburg (DE)

(74) Vertreter: **Popp, Eugen, Dr. et al**
MEISSNER, BOLTE & PARTNER
Postfach 86 06 24
81633 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 396 369

EP 0 981 025 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gasheizeinrichtung und ein Verfahren zur Einstellung der Drehzahl eines Gebläses einer Gasheizeinrichtung, wie insbesondere einer Gastherme, gemäß dem jeweiligen Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche 1 und 11.

[0002] Bei modulierenden Gasthermen, d.h. Gasthermen, bei denen die von der Therme abzugebende Wärmemenge in Form von Warmwasser eingestellt bzw. geregelt werden kann, ist es notwendig, über den gesamten Belastungsbereich bzw. den Bereich einstellbarer Gasdurchflüsse eine optimale Luftzahl einzustellen, bei der die Emissionen möglichst niedrig sind. Bei gebläseunterstützten Gasthermen kann die Luftzahl, d.h. die Menge der durch das Gebläse zugeführten Luft, so eingestellt werden, daß sich ein Wirkungsgrad einstellt, der möglichst hoch ist. Hierbei ist jedoch zu beachten, daß der Wirkungsgrad nicht zu hoch eingestellt wird, da ansonsten eine Kondensation der Abgase eintritt, die zu Schäden durch Korrosion in der Gastherme und/oder im angeschlossenen Luft-Abgas-System führen kann. Dazu wird bei bekannten gebläseunterstützten Gasthermen die Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit vom Gasdurchfluß in geeigneter Weise geregelt. Im Labor wird vorab eine optimierte Gebläsekennlinie für die maximal mögliche Länge des Luft-Abgas-Systems festgelegt und die Drehzahl des Gebläses der Gastherme wird entsprechend dieser Kennlinie in Abhängigkeit von dem konkreten Gasdurchfluß eingestellt.

[0003] Da jedoch beim Endkunden unterschiedliche Längen des Luft-Abgas-Systems mit der Abgastherme installiert werden, entspricht der Druckverlust des Luft-Abgas-Systems nicht der mit dem Auslieferungszustand eingestellten maximal möglichen Länge des Luft-Abgas-Systems. Weicht also die Länge des Luft-Abgas-Systems, das bei dem Endkunden installiert worden ist, von der maximal möglichen Länge des Systems ab, was die Regel ist, ist die Luftzahl der Verbrennung nicht mehr optimal. Daher ist es bislang nötig, daß beim Endkunden spezielle Maßnahmen zur Optimierung für das konkret vorliegende Luft-Abgas-System ergriffen werden, wobei die vorgenannten Randbedingungen zu beachten sind.

[0004] Für die Optimierung sind mehrere Verfahren bekannt. So werden beispielsweise dem Bausatz des Luft-Abgas-Systems Abgasdrosselblenden beigelegt, die der Installateur bei der Installation montieren muß. In der Praxis wird dies jedoch oft vergessen. Eine Kontrolle, ob die Blenden richtig eingebaut worden sind, ist nach der Montage der Therme und der Luft-Abgas-Führung aufwendig und auch nur dann möglich, wenn das Luft-Abgas-System teilweise wieder demontiert wird.

[0005] Bei einem anderen Verfahren wird der Strömungswiderstand des Luft-Abgas-Systems mittels einer einstellbaren Blende, wie z.B. im Abgaskrümmer der Gastherme, eingestellt. Eine Blende, deren Strömungsquerschnitt einstellbar ist, ist aus der DE 197 11

687 A1 bekannt. Eine solche Blende ist konstruktiv sehr aufwendig und damit teuer.

[0006] Eine weitere bekannte Vorgehensweise besteht darin, die Gebläsedrehzahl des Gebläses einer Gastherme langsam zu erhöhen, bis ein Schalterpunkt eines Luftdruckwächters erreicht wird. Die Drehzahl im Schalterpunkt des Druckwächters wird dann in einer Regelung verrechnet und hieraus wird eine Drehzahlkennlinie bestimmt. Dieses Verfahren ist relativ aufwendig, da eine Vielzahl von Einflüssen, wie z.B. Bauteiltoleranzen, Temperatureinflüsse oder Undichtigkeiten einer Unterdruckkammer das Ergebnis verfälschen. Daher wird in der Praxis oft nicht die richtige Luftzahl eingestellt. Zudem ist eine Korrektur der Luftzahl der Gastherme vor Ort kaum noch möglich.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Gasheizvorrichtung und ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Vorrichtung anzugeben, die bzw. das in einfacher Weise erlaubt, die Luftzahl unter Berücksichtigung des konkret beim Endkunden vorliegenden Luft-Abgas-Systems zu optimieren.

[0008] Die vorliegende Aufgabe wird durch die Gasheizvorrichtung gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 und durch das Verfahren gemäß dem unabhängigen Verfahrensanspruch 11 gelöst.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den den unabhängigen Patentansprüchen zugeordneten abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0010] Ein wichtiger Aspekt der Erfindung besteht darin, in oder an der Gasheizvorrichtung einen elektronischen Speicher vorzusehen, der mehrere Soll-Kennlinien oder einige Werte dieser Soll-Kennlinien für die Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit von der Belastung und/oder des Gasdurchflusses der Gasheizvorrichtung für unterschiedliche Längen der Zuluft- und/oder Abgas (rohr)-Leitung speichert. Diese Soll-Kennlinien bzw. deren Werte werden im Labor ermittelt und in dem Speicher abgelegt. Nach der Installation der Gasheizvorrichtung und der zugehörigen Zuluft und/oder Abgas (rohr)-Leitung durch den Installateur beim Endkunden wird von dem Installateur die konkrete Länge der zu berücksichtigenden Leitung bzw. der Leitungen gemessen und in eine in oder an der Gasheizvorrichtung vorgesehene Eingabevorrichtung eingegeben. In Abhängigkeit von der durch den Installateur eingegebenen Länge wird die im Speicher abgelegte Soll-Kennlinie für die entsprechende Länge bzw. eine der eingegebenen Länge nahekommende Länge als Soll-Kennlinie für die konkrete Installation beim Endkunden verwendet. Auf der Basis dieser Soll-Kennlinie bzw. den Werten einer solchen Kennlinie wird ein Vergleich zwischen der tatsächlichen Gebläsedrehzahl des Gebläses der beim Kunden installierten Gasheizvorrichtung und dem Soll-Wert entsprechend dieser durch die Eingabe der konkreten Länge ausgewählten Soll-Kennlinie durchgeführt. Weicht die Ist-Gebläsedrehzahl von der Soll-Drehzahl ab, so erkennt dies eine Vergleichseinrichtung und steuert eine Regelung für das Gebläse derart an, daß dieses seine

Drehzahl der Soll-Gebläsedrehzahl anpaßt und sich die optimale Luftzahl selbsttätig einstellt. Bei einer solchen Regelung kann es sich beispielsweise um einen Thyristor-Steller handeln.

[0011] Ein weiterer wichtiger Aspekt der Erfindung besteht darin, in dem Speicher mehrere der genannten Soll-Kennlinien bzw. zugehörige Werte abzulegen, wobei im Auslieferungszustand der Gasheizvorrichtung eine dieser Soll-Kennlinien bzw. der Kennlinie entsprechende Werte als Vergleichsmaßstab für den Vergleich der Ist-Gebläsedrehzahl mit der Soll-Gebläsedrehzahl herangezogen wird. Durch diese werkseitige Voreinstellung einer Soll-Kennlinie für den Auslieferungszustand der Gasheizvorrichtung wird erreicht, daß auch dann, wenn der Installateur nach der Montage der Gasheizvorrichtung vergessen sollte, die konkrete Länge der beim Endkunden vorliegenden Zuluft- und/oder Abgas(rohr)-Leitung einzugeben, eine Beschädigung der Gasheizvorrichtung bzw. der Abgasleitung verhindert wird. Vergißt der Installateur die Eingabe der konkreten Länge der Zuluft- und/oder Abgas(rohr)-Leitung und damit die elektronische Rohrlängen Anpassung, so sind die Abgastemperaturen niedriger als in dem Fall, in dem der Installateur beim bekannten Stand der Technik vergißt, die mechanischen Abgasdrosselblenden bei kurzen Rohrlängen richtig anzupassen, da die Drehzahl des Abgasventilators bzw. des Gebläses auf einen niedrigeren mittleren Wert unter Heranziehung der im Auslieferungszustand voreingestellten Soll-Kennlinie eingestellt wird. Mögliche Schäden sind dann wesentlich geringer.

[0012] Vorzugsweise handelt es sich bei der werkseitig, im Auslieferungszustand vorab eingestellten Soll-Kennlinie um eine Kennlinie für eine Länge der Zuluft- und/oder Abgas(rohr)-Leitung, die eine Länge aufweist, die etwa in der Mitte zwischen einer zulässigen Minimal-Länge und einer zulässigen Maximal-Länge liegt. Beträgt die zulässige Minimal-Länge beispielsweise 1 m und die zulässige Maximal-Länge etwa 5 m, so würde vorzugsweise eine Soll-Kennlinie für die Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit von der Belastung bzw. dem Gasdurchfluß der Gasheizvorrichtung ausgewählt werden, die der Soll-Kennlinie für eine Zuluft- und/oder Abgas(rohr)-Leitung von etwa 3 m entspricht. In der Praxis ist die Abweichung der Gebläsedrehzahl von diesem erfindungsgemäß auf den Mittelwert einer Länge für die Zuluft- und/oder Abgas(rohr)-Leitung voreingestellten Soll-Kennlinie etwa nur halb so hoch, typischerweise +/- 10%, wie bei der bekannten Voreinstellung, bei der die Soll-Gebläsedrehzahl für die maximal zulässige Länge des Abgasrohrs werkseitig im Auslieferungszustand eingestellt wird, hier typischerweise + 20%, und der Installateur keine oder eine falsche Abgasdrosselblende montiert.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zwei Abbildungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 fünf Soll-Gebläsekennlinien, d.h. die Soll-Gebläsedrehzahl einer Gasheizvorrichtung als

Funktion des Gasdurchflusses für fünf verschiedene Längen der Abgas(rohr)-Leitung der Gasheizvorrichtung;

5 Fig. 2 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Gasheizvorrichtung

[0014] In Fig. 1 sind Gebläsekennlinien für das Zuluft-Gebläse (nicht dargestellt) einer modulierenden Gasheizvorrichtung (nicht dargestellt), einer Gastherme, angegeben. Auf der X-Achse ist die Belastung bzw. der Gasdurchfluß durch die Gasheizvorrichtung in Prozent aufgetragen. Auf der Y-Achse sind die Gebläsedrehzahlen der Gasheizvorrichtung pro Minute angegeben. In das entsprechende Koordinatensystem 1 ist eine erste Kennlinie 2, eine zweite Kennlinie 3, eine dritte Kennlinie 4, eine vierte Kennlinie 5 und eine fünfte Kennlinie 6 angegeben. Die erste Kennlinie 2 zeigt die Soll-Gebläsedrehzahl für die konkrete Gasheizvorrichtung als Funktion der Belastung bzw. des Gasdurchflusses durch die Gasheizvorrichtung für Gasdurchflüsse bzw. Belastungen von 0% bis 110% und stellt eine im Labor ermittelte optimale Gebläsekennlinie für die betreffende Gasheizvorrichtung und eine Abgas(rohr)-Leitung mit einer Länge von im dar. Für einen optimalen Betrieb der betreffenden Gasheizvorrichtung mit einer Zuluft- und/oder Abgasrohrlänge von 1 m ist entsprechend der in Fig. 1 dargestellten Gebläsekennlinien vorgesehen, das Gebläse der betreffenden Gasheizvorrichtung bei einem Gasdurchfluß zwischen 0% und 40% mit einer Drehzahl von etwa 1.300 Umdrehungen pro Minute zu betreiben. Im Bereich von 40% bis 65% des Gasdurchflusses soll die Drehzahl für einen optimalen Betrieb von etwa 1.300 Umdrehungen pro Minute linear bis auf etwa 1.680 Umdrehungen pro Minute ansteigen. Im Bereich von ca. 65% bis etwa 100% des Gasdurchflusses soll die Drehzahl des Gebläses auf etwa 1.850 Umdrehungen pro Minute ansteigen und bleibt bei einer Überlast im Bereich von 100% bis 110% des Gasdurchflusses weitgehend konstant. Die Soll-Kennlinie 3 zeigt eine im Labor optimierte Kennlinie für eine Abgasrohrlänge von 2m, die Kennlinie 4 gilt für eine Abgasrohrlänge von 3m, die Kennlinie 5 gilt für eine Abgasrohrlänge von 4m und die Kennlinie 6 gilt schließlich für eine Abgasrohrlänge von 5m.

[0015] Die Soll-Gebläsekennlinien 3, 4, 5 und 6 sind in der vorstehenden Reihenfolge jeweils von Kennlinie zu Kennlinie entlang der Y-Achse gegenüber der beschriebenen Kennlinie 2 nach oben verschoben. Der Verlauf der Kennlinien 3, 4, 5 und 6 entspricht jedoch grob dem Verlauf der beschriebenen Kennlinie 2.

[0016] So beträgt die Soll-Gebläsedrehzahl für die Soll-Kennlinie 3 bei einem Gasdurchfluß von 0% etwa 1.400 Umdrehungen pro Minute, und bei einem Gasdurchfluß von 100% etwa 2.000 Umdrehungen pro Minute. Bei der Soll-Kennlinie 4 sollen für 0% etwa 1.550 Umdrehungen pro Minute, für 100% des maximalen Gasdurchflusses etwa 2.200 Umdrehungen pro Minute

eingestellt werden. Für die Soll-Kennlinie 5 gelten bei 0% etwa 1.680 Umdrehungen pro Minute und für 100% etwa 2.400 Umdrehungen pro Minute.

[0017] Schließlich sind es für die Soll-Kennlinie 6 bei 0% etwa 1.800 Umdrehungen und für 100% etwa 2.600 Umdrehungen pro Minute.

[0018] Diese Kennlinien bzw. einige oder alle Werte dieser Kennlinien werden in einem Speicher (nicht dargestellt), der in oder an der Gasheizvorrichtung vorgesehen ist, gespeichert. Es versteht sich, daß die in Fig. 1 dargestellten Gebläsekennlinien natürlich von der konkreten Gasheizvorrichtung, dem Querschnitt des Abgasrohrs und dem Gebläse abhängen und hier nur beispielhaft dargestellt sind.

[0019] Ferner ist in der Gasheizvorrichtung eine Einrichtung zur Einstellung des Gasdurchflusses durch die Gasheizvorrichtung bzw. eine Einrichtung zur Einstellung der Belastung der Gasheizvorrichtung (nicht dargestellt), eine elektronische Regelung (nicht dargestellt), wie ein Thyristor-Steller, zur Einstellung der Drehzahl des Gebläses, eine Einrichtung zur Ermittlung der Drehzahl des Gebläses (nicht dargestellt), und eine Einrichtung zum Vergleich der Ist-Gebläsedrehzahl mit der Soll-Kennlinie für die betreffende Abgasrohrlänge, entsprechend Fig. 1, vorgesehen.

[0020] Während des Betriebs der erfindungsgemäßen Gasheizvorrichtung ermittelt die Einrichtung zur Ermittlung der Drehzahl des Gebläses der Gasheizvorrichtung die aktuelle Drehzahl des Gebläses und gibt eine dieser Drehzahl entsprechende Information an eine Soll-/Ist-Wert-Vergleichseinrichtung ab. Die Gasdurchfluß-Einstelleinrichtung der Gasheizvorrichtung stellt den notwendigen Gasdurchfluß ein. Die Ist-Drehzahl des Gebläses wird im Auslieferungszustand der Soll-Drehzahl entsprechend der werkseitig voreingestellten Kennlinie 4 für die konkrete Belastung bzw. den konkreten Gasdurchfluß angeglichen. Ändert sich die Belastung bzw. der Gasdurchfluß, so wird die Gebläsedrehzahl in der geschilderten Weise der entsprechenden Soll-Drehzahl auf der Kennlinie 4 angepaßt.

[0021] In Fig. 2 ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Gasheizvorrichtung dargestellt. Das Blockschaltbild einer Gasheizvorrichtung 20 zeigt eine Temperatur-Vergleichseinrichtung 32, einen einen Modulationsstrom erzeugenden Temperaturregler 31, eine elektrisch regelbare Gasarmatur bzw. ein Gasventil 30, einen Brenner/Wärmetauscher 29, eine Speicher- und Vergleichseinrichtung 28, eine Drehzahl-Vergleichseinrichtung 42, einen Gebläse regler 41 und ein Gebläse 40.

[0022] Über einen Soll-Temperatur-Eingang 33 wird die Soll-Temperatur an der Temperatur-Vergleichseinrichtung 32 eingestellt. Am Brenner/Wärmetauscher 29 ist eine Ist-Wert-Temperaturmeßeinrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen, die die Meßgröße 39 der Ist-Temperatur am Brenner/Wärmetauscher 29 einem Ist-Temperatur-Eingang 34 der Temperatur-Vergleichseinrichtung 32 zuführt. In Abhängigkeit des von der Tempera-

tur-Vergleichseinrichtung 32 durchgeführten Vergleichs der Soll-Temperatur mit der Ist-Temperatur wird dem Temperaturregler 31 über einen Ausgang 35 der Temperatur-Vergleichseinrichtung 32 ein der Temperaturdifferenz adäquates Differenzsignal zugeführt. Am Ausgang 36 des Temperaturreglers 31 gibt dieser einen Modulationsstrom ab, der im Falle eines zu niedrigen Ist-Temperaturwertes erhöht und im Falle eines zu hohen Ist-Temperaturwertes verringert wird. Der den Modulationsstrom abgebende Ausgang 36 des Temperaturreglers 31 ist mit dem Eingang der elektrisch regelbaren Gasarmatur verbunden, die ein Gasventil aufweist, das sich im Fall eines ansteigenden Modulationsstroms weiter öffnet und im Fall eines sich verringernenden Modulationsstroms entsprechend schließt bzw. die dem Brenner/Wärmetauscher 29 zugeführte Gasmenge erhöht oder verringert. Der von dem Temperaturregler 31 an seinem Ausgang 36 abgegebene Modulationsstrom wird zudem der Speicher- und Vergleichseinrichtung 28 zugeführt. Die Speicher- und Vergleichseinrichtung 28 weist einen elektronischen Speicher, vorzugsweise ein EEPROM, auf. In dem elektronischen Speicher sind die einer ersten Soll-Kennlinie 21, einer zweiten Soll-Kennlinie 22, einer dritten Soll-Kennlinie 23, einer vierten Soll-Kennlinie 24 und einer fünften Soll-Kennlinie 25 entsprechenden Wertepaare gespeichert. Die Soll-Kennlinien 21-25 geben die Soll-Gebläsedrehzahl des Gebläses 40 als Funktion des von dem Temperaturregler 31 zur Ansteuerung der Gasarmatur 30 abgegebenen Modulationsstroms an. Letztendlich geben also auch die in Fig. 2 dargestellten Soll-Kennlinien die Soll-Gebläsedrehzahl als Funktion des Gasflusses zum Brenner der Gasheizvorrichtung an. Die Soll-Kennlinie 21 zeigt eine im Labor optimierte Kennlinie für eine Abgasrohrlänge von 1m, die Kennlinie 22 gilt für eine Abgasrohrlänge von 2m, die Kennlinie 23 gilt für eine Abgasrohrlänge von 3m, die Kennlinie 24 für eine Abgasrohrlänge von 4m und die Kennlinie 25 schließlich für eine Abgasrohrlänge von 5m in Analogie zu den in Fig. 1 dargestellten Soll-Kennlinien für die Gebläsedrehzahl als Funktion des Gasflusses zum Brenner der Gasheizvorrichtung.

[0023] Die Speicher- und Vergleichseinrichtung 28 erfaßt den ihr über die Leitung 37 am Ausgang des Temperaturreglers 31 abgegebenen Modulationsstrom und ermittelt im Auslieferungszustand der Gasheizvorrichtung anhand der der Soll-Kennlinie 23 für eine Abgasrohrlänge von 3m zugeordneten Wertepaare die dem erfaßten Modulationsstrom entsprechende Soll-Gebläsedrehzahl (vgl. die Y-Achse, die die Soll-Gebläsedrehzahl in Umdrehungen pro Minute und die X-Achse, die den Modulationsstrom in mA zeigt). Die Speicher- und Vergleichseinrichtung 28 führt einen Vergleich des erfaßten bzw. gemessenen Modulationsstroms mit den in ihr gespeicherten Wertepaaren für den Modulationsstrom durch, im Auslieferungszustand der Gasheizvorrichtung auf der Grundlage der voreingestellten Soll-Kennlinie 23, und gibt ein Signal, wie eine Spannung

oder einen Strom, an ihrem Ausgang ab, das der dem konkret erfaßten Modulationsstrom entsprechenden Soll-Gebläsedrehzahl entspricht. Das von der Speicher- und Vergleichseinrichtung 28 abgegebene Soll-Signal wird einem Soll-Gebläsedrehzahl-Eingang 43 der Drehzahl-Vergleichseinrichtung 42 als Soll-Größe zugeführt. An dem Gebläse 40 ist eine Meßeinrichtung (nicht dargestellt) vorgesehen, die die Ist-Drehzahl des Gebläses 40 erfaßt bzw. mißt. Die Meßgröße 47 der Ist-Drehzahl des Gebläses 40 wird dem Ist-Gebläsedrehzahl-Eingang 44 der Drehzahl-Vergleichseinrichtung 42 zugeführt. In Abhängigkeit vom Vergleichsergebnis zwischen Soll-Gebläsedrehzahl und Ist-Gebläsedrehzahl gibt die Drehzahl-Vergleichseinrichtung 42 an ihrem Ausgang 45 ein Ausgangssignal, wie eine Spannung oder einen Strom ab, das das Ergebnis des Vergleiches repräsentiert und den Gebläse regler 41 ansteuert. Bei dem Gebläse regler 41 kann es sich beispielsweise um einen Thyristor-Steller handeln. Der Ausgang 46 des Gebläse reglers 41 ist mit dem Gebläse 40 elektrisch verbunden und veranlaßt das Gebläse 40, seine Drehzahl der von der Speicher- und Vergleichseinrichtung 28 festgelegten Soll-Drehzahl auf der Grundlage der herangezogenen Soll-Kennlinie bzw. entsprechender Wertepaare anzugleichen.

[0024] Es versteht sich wiederum, daß die in Fig. 2 angegebenen Werte für die Soll-Gebläsedrehzahl als Funktion des Modulationsstroms zur Steuerung der Gasarmatur nur beispielhaft angegeben sind und von den konkret verwendeten Komponenten der erfindungsgemäßen Gasheizvorrichtung abhängen.

[0025] Es ist vorgesehen, daß der die Gasheizvorrichtung und das Abgasrohr montierende Installateur die Länge des Abgasrohrs ausmißt und nach der Installation in die erfindungsgemäße Gasheizvorrichtung über eine Eingabevorrichtung (nicht dargestellt) eingibt. Weicht die vom Installateur gemessene Länge des Abgasrohrs von der im Auslieferungszustand voreingestellten Abgasrohrlänge von 3m ab, so wird die dem eingegebenen Wert der Abgasrohrlänge nahekommende Rohrlänge bzw. die entsprechende Soll-Gebläsekennlinie in analoger Weise zur Anpassung der Ist-Drehzahl des Gebläses an die Soll-Drehzahl des Gebläses herangezogen.

Bezugszeichenliste

[0026]

- 1 Koordinatensystem
- 2 erste Soll-Kennlinie in Fig. 1 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 1m
- 3 zweite Soll-Kennlinie in Fig. 1 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 2m
- 4 dritte Soll-Kennlinie in Fig. 1 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 3m
- 5 vierte Soll-Kennlinie in Fig. 1 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 4m

- 6 fünfte Soll-Kennlinie in Fig. 1 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 5m
- 20 Blockschaltbild einer Gasheizvorrichtung
- 21 erste Kennlinie in Fig. 2 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 1m
- 22 zweite Kennlinie in Fig. 2 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 2m
- 23 dritte Kennlinie in Fig. 2 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 3m
- 24 vierte Kennlinie in Fig. 2 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 4m
- 25 fünfte Kennlinie in Fig. 2 für eine Abgas(rohr-) Leitungslänge von 5m
- 26 Regelkreis des Gebläses der Gasheizvorrichtung
- 27 Regelkreis des Brenners der Gasheizvorrichtung
- 28 Speicher- und Vergleichseinrichtung
- 29 Brenner/Wärmetauscher
- 30 elektrisch regelbare Gasarmatur bzw. Gasventil
- 31 Temperaturregler, der einen Modulationsstrom erzeugt
- 32 Temperatur-Vergleichseinrichtung
- 33 Soll-Temperatur-Eingang der Temperatur-Vergleichseinrichtung 32
- 34 Ist-Temperatur-Eingang der Temperatur-Vergleichseinrichtung 32
- 35 Ausgang der Temperatur-Vergleichseinrichtung 32
- 36 Ausgang des Temperaturreglers 31
- 37 Leitung zur Speicher- und Vergleichseinrichtung 28
- 38 Rohrleitung des Heizgases zum Brenner/Wärmetauscher 29
- 39 Meßgröße der Ist-Temperatur am Brenner/Wärmetauscher 29
- 40 Gebläse
- 41 Gebläse regler
- 42 Drehzahl-Vergleichseinrichtung
- 43 Soll-Gebläsedrehzahl-Eingang der Drehzahl-Vergleichseinrichtung 42
- 44 Ist-Gebläsedrehzahl-Eingang der Drehzahl-Vergleichseinrichtung 42
- 45 Ausgang der Drehzahl-Vergleichseinrichtung 42
- 46 Ausgang des Gebläse reglers 41
- 47 Meßgröße der Ist-Drehzahl des Gebläses 40

Patentansprüche

1. Gasheizvorrichtung, insbesondere eine Gastherme, mit einem Gebläse (40) zur Zuführung von Verbrennungsluft in Abhängigkeit vom Gasdurchfluß, einer elektronischen Regelung (41) zur Einstellung der Drehzahl des Gebläses, wie insbesondere einem Thyristor-Steller, und einer Zuluft- und/oder Abgasleitung,
gekennzeichnet durch
einen elektronischen Speicher zur Speicherung mehrerer Werte mehrerer vorab festgelegter Soll-

- Kennlinien (2-6; 21-25) für die Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit des Belastungszustandes und/oder des Gasdurchflusses der Gasheizeinrichtung für mehrere Längen der Zuluft- und/oder Abgasleitung, eine Einrichtung zur Einstellung des aktuellen Belastungszustands bzw. des Gasdurchflusses der Gasheizeinrichtung, eine Soll-/Ist-Wert-Vergleichseinrichtung, die den Ist-Wert der Drehzahl des Gebläses mit dem Soll-Wert der Drehzahl der Werte der gespeicherten Soll-Kennlinie (2-6; 21-25) für den eingestellten Belastungszustand bzw. Gasdurchfluß vergleicht, wobei die Vergleichseinrichtung ein elektrisches Signal und/oder eine Information abgibt, die der elektronischen Regelung zugeführt wird, und die elektronische Regelung die aktuelle Drehzahl der Soll-Drehzahl angleicht.
2. Gasheizeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** in dem elektronischen Speicher Werte mehrerer Soll-Kennlinien für unterschiedliche Längen der Zuluft- und/oder der Abgasleitung gespeichert sind.
 3. Gasheizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Länge 1m, 2m, 3m, 4m, 5m usw. beträgt.
 4. Gasheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** eine Eingabevorrichtung, über die die tatsächliche Länge der Zuluft- und/oder Abgasleitung eingegbar ist, und die dafür sorgt, daß die Vergleichseinrichtung die Ist-Drehzahl mit Werten für die Soll-Drehzahl der Soll-Kennlinie für die betreffende Länge vergleicht.
 5. Gasheizeinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Eingabevorrichtung ein elektrischer Schalter oder dergleichen ist, der mehrere Schalterstellungen aufweist, die jeweils einer Länge zugeordnet sind.
 6. Gasheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vergleichseinrichtung einen Vergleich auf der Basis einer Soll-Kennlinie für eine voreingestellte Länge (Fig. 1 : Kennlinie 4) einer Zuluft- und/oder Abgasleitung ausführt, wenn sich die Gasheizeinrichtung im Auslieferungszustand befindet.
 7. Gasheizeinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die voreingestellte Länge etwa der Mitte zwischen einer zulässigen Minimal- und einer zulässigen Maximal-Länge entspricht.
 8. Gasheizeinrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zulässige Minimal-Länge etwa 1m, die zulässige Maximal-Länge etwa 5m und die voreingestellte Länge etwa 3m beträgt.
 9. Gasheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die über die Eingabevorrichtung eingegebene Länge dauerhaft, jedoch durch eine erneute Eingabe vorzugsweise überschreibbar, in dem Speicher, vorzugsweise einem EEPROM, gespeichert ist.
 10. Gasheizeinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die im Auslieferungszustand der Gasheizeinrichtung voreingestellte Länge und/oder voreingestellten Werte einer für diese Länge vorab festgelegten Soll-Kennlinie in einem überschreibbaren elektronischen Speicher gespeichert sind, bei dem es sich vorzugsweise auch um das EEPROM handelt, das der Speicherung der über die Eingabevorrichtung eingegebenen Länge der konkret vorhandenen Zuluft- und/oder Abgasleitung dient.
 11. Verfahren zur Einstellung der Drehzahl eines Gebläses (40) einer Gasheizeinrichtung, insbesondere einer Gastherme, die eine Zuluft- und/oder Abgasleitung aufweist, **gekennzeichnet durch** einen ersten Schritt, in dem in einem in oder an der Gasheizeinrichtung vorgesehenen elektronischen Speicher Werte mehrerer vorab bestimmter Soll-Kennlinien (2-6; 21-25) der Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit von dem Belastungszustand und/oder dem Gasdurchfluß für mehrere Längen einer Zuluft- und/oder Abgasleitung gespeichert werden, einen zweiten Schritt, in dem der Belastungszustand und/oder der Gasdurchfluß eingestellt wird, einen dritten Schritt, in dem der dem aktuellen Belastungszustand und/oder dem aktuellen Gasdurchfluß entsprechende Wert der Gebläsedrehzahl der Soll-Kennlinie ermittelt wird, einen vierten Schritt, in dem die Ist-Gebläsedrehzahl mit der Soll-Gebläsedrehzahl verglichen wird, und einen fünften Schritt, in dem eine elektronische Regelung die Ist-Gebläsedrehzahl der Soll-Gebläsedrehzahl angleicht.
 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Soll-Kennlinie für eine Länge (Fig. 1: Kennlinie 4) der Zuluft- und/oder Abgasleitung vor-

ab bestimmt und im Auslieferungszustand der Gasheizeinrichtung in dieser gespeichert worden ist, wobei die Länge etwa der Mitte zwischen einer zulässigen Minimal-Länge und einer zulässigen Maximal-Länge entspricht.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zulässige Minimal-Länge etwa 1m, die zulässige Maximal-Länge etwa 5m und die Soll-Kennlinie für eine Länge von etwa 3m vorab bestimmt worden ist.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** in einem sechsten Schritt die konkrete Länge der Zuluft- und/oder Abgasleitung in eine in oder an der Gasheizeinrichtung vorgesehene Eingabevorrichtung eingegeben wird, und in einem siebten Schritt die Werte einer Soll-Kennlinie der Gebläsedrehzahl in Abhängigkeit von der Belastung und/oder des Gasdurchflusses der Gasheizeinrichtung für die konkrete Länge oder eine dieser Länge nahekommenden Länge der Zuluft- und/oder Abgasleitung für einen Vergleich der Ist-Gebläsedrehzahl mit der Soll-Gebläsedrehzahl herangezogen werden.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** in die Eingabevorrichtung ganzzahlige Vielfache einer Länge, wie 1m, 2m, 3m, 4m, 5m etc., als Längenvorgabe eingegeben werden können und in dem elektronischen Speicher Werte für die Soll-Drehzahl des Gebläses (40) in Abhängigkeit von der Belastung und/oder des Gasdurchflusses für jede dieser Längen der Zuluft- und/oder Abgasleitung gespeichert sind.

Claims

1. Gas heating device, especially a gas boiler, having a fan (40) for the supply of combustion air in dependence upon the gas through-flow, having an electronic control (41) for adjusting the speed of rotation of the fan such as, especially, a thyristor actuator, and having an inlet air and/or exhaust gas line, **characterised by** an electronic memory for storing a plurality of values of a plurality of previously determined desired characteristic curves (2 - 6; 21 - 25) for the speed of rotation of the fan in dependence upon the state of loading and/or the gas through-flow of the gas heating device for a plurality of lengths of inlet air and/or exhaust gas line, a device for adjusting the current state of loading and/or the gas through-flow of

the gas heating device, a desired/actual value comparison device, which compares the actual value of the speed of rotation of the fan with the desired value of the speed of rotation from the values of the stored desired characteristic curve (2 - 6; 21 - 25) for the adjusted state of loading and/or gas through-flow, the comparison device outputting an electrical signal and/or message which is supplied to the electronic control, and the electronic control bringing the current speed of rotation into agreement with the desired speed of rotation.

2. Gas heating device according to claim 1, **characterised in that** values of a plurality of desired characteristic curves for different lengths of inlet air and/or exhaust gas line are stored in the electronic memory.
3. Gas heating device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the lengths are 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m etc..
4. Gas heating device according to one of claims 1 to 3, **characterised by** an input apparatus by means of which the actual length of the inlet air and/or exhaust gas line can be entered and which ensures that the comparison device compares the actual speed of rotation with values for the desired speed of rotation of the desired characteristic curve for the length in question.
5. Gas heating device according to claim 4, **characterised in that** the input apparatus is an electrical switch or the like which has a plurality of switch positions, each of which is assigned to a length.
6. Gas heating device according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the comparison device performs a comparison on the basis of a desired characteristic curve for a pre-set length (Fig. 1; characteristic curve 4) of inlet air and/or exhaust gas line when the gas heating device is in the delivery state.
7. Gas heating device according to claim 6, **characterised in that** the pre-set length corresponds approximately to the middle between a permitted minimum length and a permitted maximum length.
8. Gas heating device according to claim 7, **characterised in that** the permitted minimum length is about 1 m, the permitted maximum length is about 5 m, and the pre-

set length is about 3 m.

9. Gas heating device according to one of claims 4 to 8,

characterised in that

the length entered by means of the input apparatus is stored retentively, although preferably in a manner allowing it to be overwritten by a newly made entry, in the memory, preferably an EEPROM.

10. Gas heating device according to one of claims 6 to 8,

characterised in that

the length pre-set in the delivery state of the gas heating device and/or the pre-set values of a desired characteristic curve previously determined for that length are stored in an overwritable electronic memory, which is preferably also the EEPROM serving for storage of the length of the inlet air and/or exhaust gas line present in the specific case entered by means of the input apparatus.

11. Method of adjusting the speed of rotation of a fan (40) of a gas heating device, especially a gas boiler, which has an inlet air and/or exhaust gas line,

characterised by

a first step, in which values of a plurality of previously determined desired characteristic curves (2 - 6; 21 - 25) of the speed of rotation of the fan in dependence upon the state of loading and/or gas through-flow for a plurality of lengths of inlet air and/or exhaust gas line are stored in an electronic memory provided in or at the gas heating device, a second step, in which the state of loading and/or gas through-flow is adjusted, a third step, in which that fan speed of rotation value of the desired characteristic curve which corresponds to the current state of loading and/or to the current gas through-flow is determined, a fourth step, in which the actual speed of rotation of the fan is compared to the desired speed of rotation of the fan, and a fifth step, in which an electronic control brings the actual speed of rotation of the fan into agreement with the desired speed of rotation of the fan.

12. Method according to claim 11,

characterised in that

the first desired characteristic curve for a length (Fig. 1: characteristic curve 4) of inlet air and/or exhaust gas line is determined beforehand and, in the delivery state of the gas heating device, stored therein, the length corresponding approximately to the middle between a permitted minimum length and a permitted maximum length.

13. Method according to claim 12,

characterised in that

the permitted minimum length is about 1 m, the permitted maximum length is about 5 m, and the desired characteristic curve is determined beforehand for a length of about 3 m.

14. Method according to one of claims 10 to 13,

characterised in that,

in a sixth step, the specific length of the inlet air and/or exhaust gas line is entered into an input apparatus provided in or at the gas heating device and, in a seventh step, the values of a desired characteristic curve of the fan speed of rotation in dependence upon the loading and/or the gas through-flow of the gas heating device for the specific length - or a length coming close to that length - of inlet air and/or exhaust gas line are used for a comparison of the actual speed of rotation of the fan with the desired speed of rotation of the fan.

15. Method according to one of claims 11 to 14,

characterised in that

whole-number multiples of a length, such as 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m etc., can be entered into the input apparatus as pre-specified lengths, and values for the desired speed of rotation of the fan (40) in dependence upon the loading and/or gas through-flow for each of those lengths of inlet air and/or exhaust gas line are stored in the electronic memory.

Revendications

1. Dispositif de chauffage au gaz, en particulier source thermique au gaz, avec un ventilateur (40) pour l'alimentation en air de combustion en fonction du débit de gaz, une régulation électronique (41) pour le réglage de la vitesse de rotation du ventilateur, en particulier un actionneur à thyristor, et une conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement,

caractérisé par

une mémoire électronique pour le stockage de plusieurs valeurs de plusieurs courbes de consigne prédéterminées (2-6 ; 21- 25) pour la vitesse de rotation du ventilateur en fonction de l'état de charge et/ou du débit de gaz du dispositif de chauffage au gaz pour plusieurs longueurs de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement, un dispositif pour le réglage de l'état de charge ou du débit de gaz actuel du dispositif de chauffage au gaz,

un dispositif de comparaison de la valeur de consigne/de la valeur effective qui compare la valeur effective de la vitesse de rotation du ventilateur avec la valeur de consigne de la vitesse de rotation des valeurs de la courbe de consigne mémorisée (2-6 ; 21- 25) pour l'état de charge ou le débit de gaz réglé, le dispositif de comparaison émettant un signal électrique et/ou une information qui est envoyé à la régulation électronique et la régulation

électronique adapte la vitesse de rotation actuelle à la vitesse de rotation de consigne.

2. Dispositif de chauffage au gaz selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des valeurs de plusieurs courbes de consigne sont stockées dans la mémoire électronique pour des longueurs différentes de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement. 5
3. Dispositif de chauffage au gaz selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la longueur est de 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, etc. 10
4. Dispositif de chauffage au gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé par** un dispositif d'entrée, par l'intermédiaire duquel la longueur réelle de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement peut être entrée, et qui veille à ce que le dispositif de comparaison compare la vitesse de rotation effective avec des valeurs pour la vitesse de rotation de consigne de la courbe de consigne pour la longueur concernée. 15 20
5. Dispositif de chauffage au gaz selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif d'entrée est un commutateur électrique ou un dispositif de ce genre, qui comprend plusieurs positions de commutation qui sont respectivement affectées à une longueur. 25 30
6. Dispositif de chauffage au gaz selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le dispositif de comparaison exécute une comparaison sur la base d'une courbe de consigne pour une longueur préétablie (figure 1 : courbe 4) d'une conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement lorsque le dispositif de chauffage au gaz se trouve à l'état de distribution. 35 40
7. Dispositif de chauffage au gaz selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la longueur préétablie correspond à peu près au milieu entre une longueur minimale admissible et une longueur maximale admissible. 45
8. Dispositif de chauffage au gaz selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la longueur minimale admissible est d'environ 1 m, la longueur maximale admissible est d'environ 5 m et la longueur préétablie est d'environ 3 m. 50
9. Dispositif de chauffage au gaz selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, **caractérisé en ce que** la longueur entrée par le dispositif d'entrée est mémorisée de manière permanente, toutefois de préférence écrasable par une entrée renouvelée, dans la mémoire, de préférence une EEPROM. 55

10. Dispositif de chauffage au gaz selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, **caractérisé en ce que** la longueur préétablie et/ou les valeurs préétablies à l'état de distribution du dispositif de chauffage au gaz d'une courbe de consigne prédéterminée pour cette longueur sont stockées dans mémoire électronique écrasable, laquelle est également, de préférence, la mémoire EEPROM, qui sert à stocker la longueur de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement concrètement présente entrée par l'intermédiaire du dispositif d'entrée.

11. Procédé pour le réglage de la vitesse de rotation d'un ventilateur (40) d'un dispositif de chauffage au gaz, en particulier une source thermique au gaz qui comprend une conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement, **caractérisé par**

une première étape pendant laquelle des valeurs de plusieurs courbes de consigne prédéterminées (2-6 ; 21- 25) de la vitesse de rotation du ventilateur en fonction de l'état de charge et/ou du débit de gaz pour plusieurs longueurs d'une conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement sont stockées dans une mémoire électronique prévue dans le ou au niveau du dispositif de chauffage au gaz, une deuxième étape pendant laquelle l'état de charge et/ou le débit de gaz est réglé,

une troisième étape pendant laquelle la valeur de la vitesse de rotation du ventilateur de la courbe de consigne correspondant à l'état de charge actuel et/ou au débit de gaz actuel est déterminée,

une quatrième étape pendant laquelle la vitesse de rotation effective du ventilateur est comparée à la vitesse de rotation de consigne du ventilateur, et

une cinquième étape pendant laquelle une régulation électronique adapte la vitesse de rotation effective du ventilateur à la vitesse de rotation de consigne du ventilateur.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la première courbe de consigne pour une longueur (figure 1 : courbe 4) de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement a été prédéterminée et mémorisée à l'état de distribution du dispositif de chauffage au gaz dans celui-ci, la longueur correspondant à peu près au milieu entre une longueur minimale admissible et une longueur maximale admissible.

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** la longueur minimale admissible est d'environ 1 m, la longueur maximale admissible est d'environ 5 m et la courbe de consigne a été prédéterminée pour une longueur d'environ 3 m.

14. Procédé selon l'une quelconque des revendications

10 à 13, **caractérisé en ce que**, pendant une sixième étape, la longueur concrète de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement est entrée dans un dispositif d'entrée prévu dans le ou au niveau du dispositif de chauffage au gaz, et 5

pendant une septième étape, les valeurs d'une courbe de consigne de la vitesse de rotation du ventilateur servent à une comparaison entre la vitesse de rotation effective du ventilateur et la vitesse de rotation de consigne du ventilateur en 10

fonction de la charge et/ou du débit de gaz du dispositif de chauffage au gaz pour une longueur concrète ou pour une longueur proche de cette longueur de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement. 15

15. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, **caractérisé en ce que** des multiples entiers d'une longueur, par exemple 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, etc. peuvent être entrés dans le dispositif d'entrée comme consignes de longueur et des valeurs 20
- pour la vitesse de rotation de consigne du ventilateur (40) sont stockées dans la mémoire électronique en fonction de la charge et/ou du débit de gaz 25
- pour chacune de ces longueurs de la conduite d'air amené et/ou de gaz d'échappement.

30

35

40

45

50

55

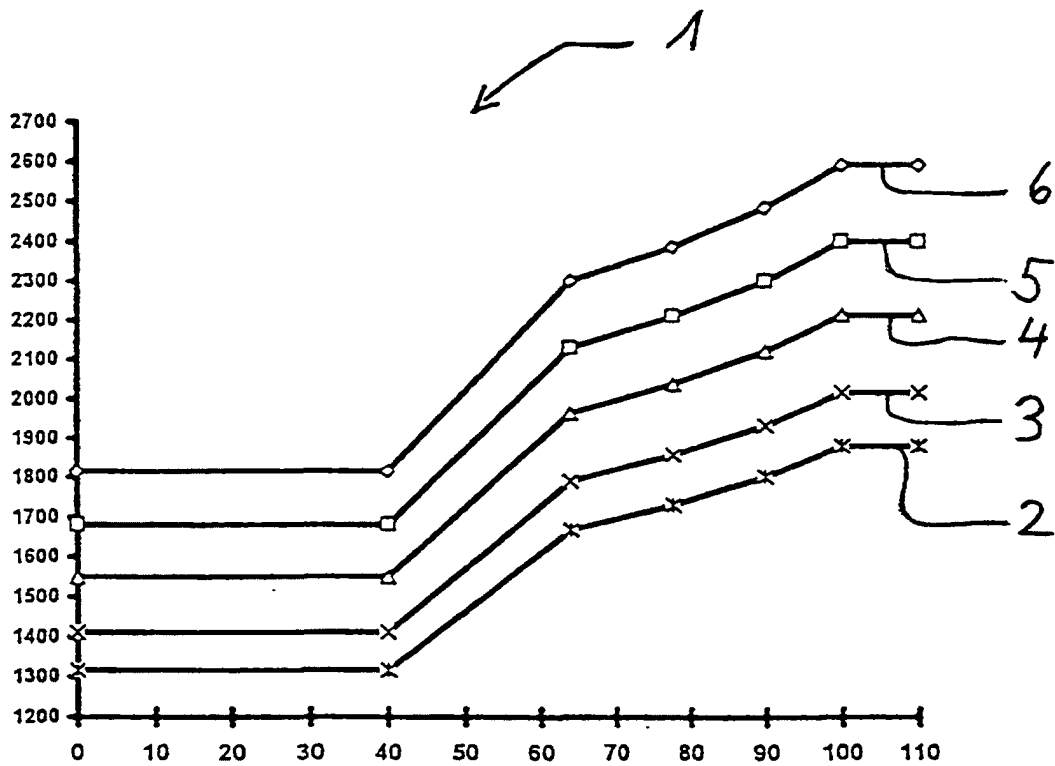


Fig. 1

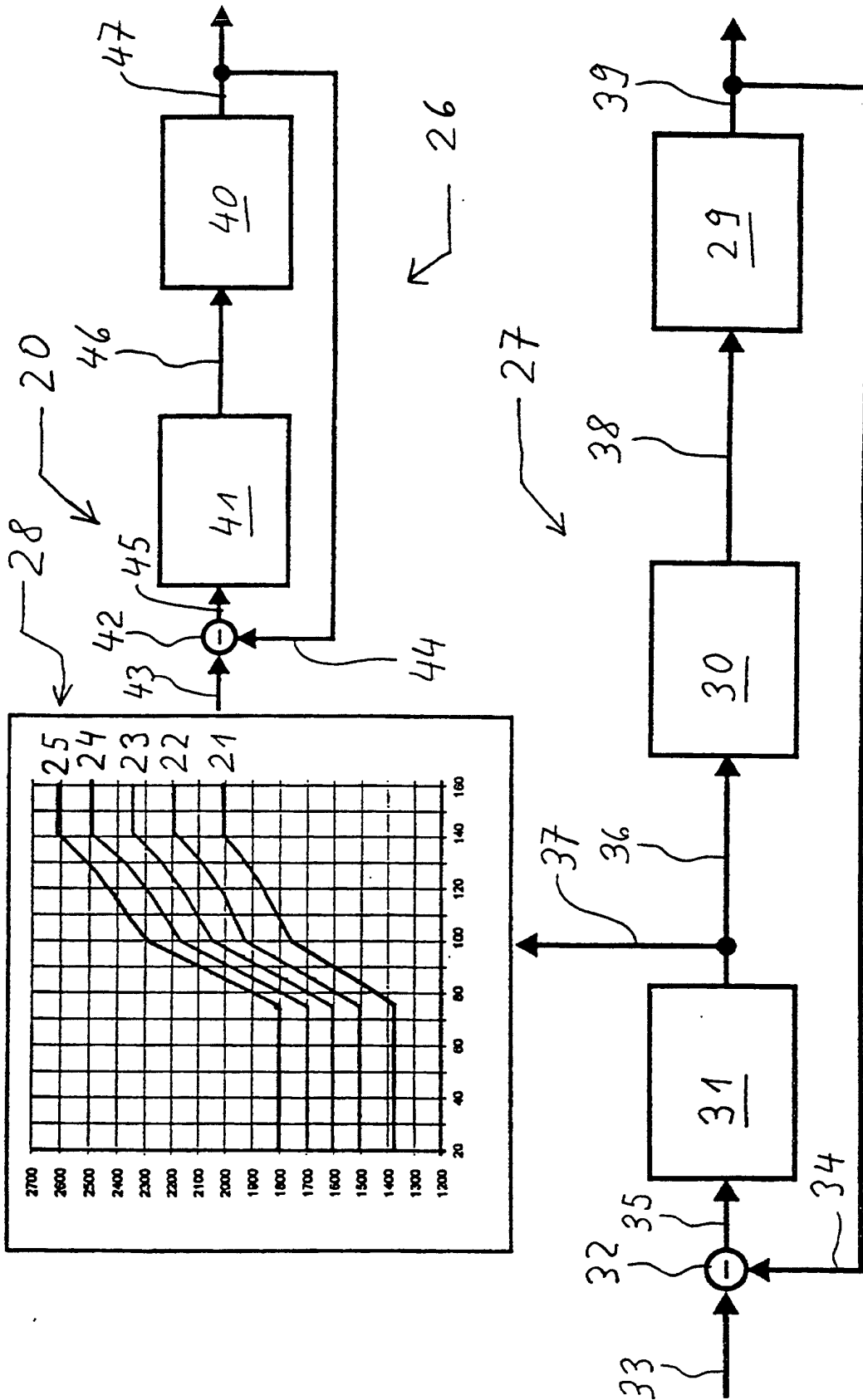


Fig. 2