



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 030 108 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2000 Patentblatt 2000/34

(51) Int. Cl.⁷: **F23D 14/60**, F23D 14/36,
F23N 1/02

(21) Anmeldenummer: **00102828.1**

(22) Anmeldetag: **11.02.2000**

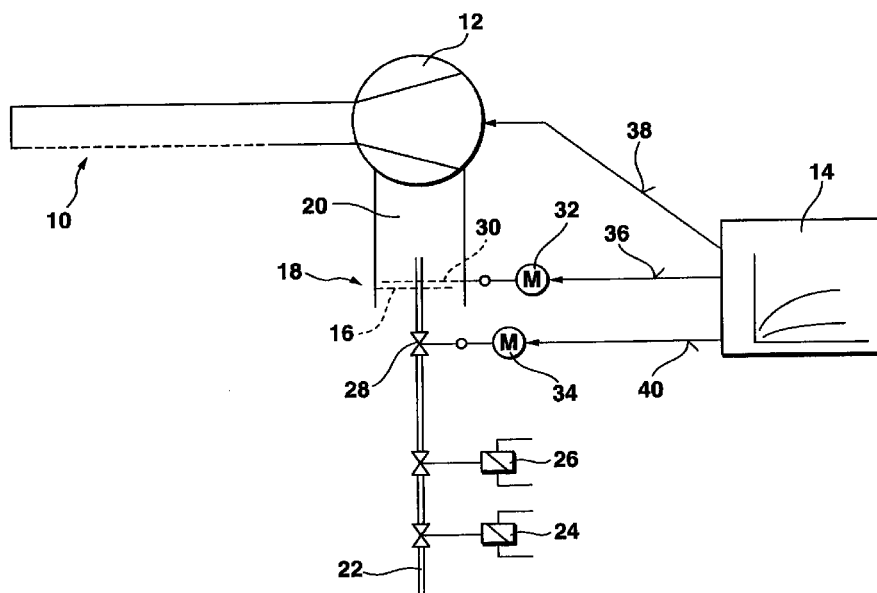
(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI
(30) Priorität: **19.02.1999 DE 19906935**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)
(72) Erfinder:
• **Prestle, Thomas**
72622 Nürtingen (DE)
• **Eichengrün, Stefan**
73269 Hochdorf (DE)

(54) **Gasbrenner sowie Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Gasbrenner sowie von einem Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners mit modulierend geregelter Brennerleistung, mit einem Gebläse (12) für die Zuführung der Verbrennungsluft, dessen Drehzahl wärmebedarfsabhängig gesteuert ist, ferner mit einem Gasstellglied (28), das von einem aus dem geförderten Verbrennungsluftstrom abgeleiteten Steuerdruck beeinflusst ist und die Gaszufuhr dem jeweils geforderten Verbrennungsluftstrom anpaßt.

Es wird vorgeschlagen, daß zur Vergrößerung des Modulationsbereichs die dem Brenner (10) zugeführte Menge des Brennstoff-Luftgemisches außer von der Drehzahl des Gebläses (12) von einer zweiten, ebenfalls vom Wärmebedarf gesteuerten Einflußgröße (36) abhängig ist. Dadurch ist erreicht, daß die Modulationsbandbreite ohne Vergrößerung des Drehzahlbereiches des Gebläses (12) auf Werte bis zu 10:1 erweitert werden kann.



EP 1 030 108 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Gasbrenner sowie von einem Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners nach der Gattung der Hauptansprüche. Bei den bekannten Regelverfahren eines Gasbrenners wird die Modulation der Brennerleistung über den gesamten Modulationsbereich hinweg allein durch Variieren der Gebläsedrehzahl erreicht. Zwischen der Modulationsbandbreite und der Steuerdruckbandbreite besteht jedoch ein quadratisches Verhältnis, so daß für eine angestrebte Modulationsbandbreite von 10 : 1 eine Steuerdruckbandbreite von 100 : 1 bei gleicher Gasart durchlaufen werden müßte. Derart große Steuerdruckbandbreiten sind jedoch technisch nicht beherrschbar und ursächlich für die heute real gegebenen Modulationsbandbreiten von etwa 3-4 : 1.

Vorteile der Erfindung

[0002] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners sowie die erfindungsgemäße Anordnung mit den Merkmalen der Hauptansprüche hat den Vorteil, daß mit technisch beherrschbaren Mitteln eine Modulationsbandbreite bis zu 10 : 1 erreicht und damit der Wirkungsgrad der Verbrennung weiter erhöht werden kann.

[0003] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Gegenstände der Hauptansprüche möglich.

[0004] Eine einfache Ausführung zum Betreiben eines Gasbrenners ergibt sich, wenn die zweite Einflußgröße das Verhältnis von Gebläsedrehzahl zur geforderten Verbrennungsluftmenge variiert. Das kann vorteilhaft dadurch erreicht werden, daß die zweite Einflußgröße auf eine Blende an der Drosselöffnung des Steuerdruckerzeugers einwirkt.

[0005] Eine exakte Zuordnung der Gasmenge zur Verbrennungsluftmenge im gesamten Leistungsbereich des Brenners kann sichergestellt werden, wenn eine zweite Einflußgröße auch auf das Gasstellglied entsprechend einwirkt. Durch Abstimmung der Kennlinien von Luftdrosselung und Gasdrosselung kann eine Lambda-Konstant-Regelung über einen Modulationsbereich von unter 10% bis 100% der Nennleistung beim Durchfahren eines wesentlich kleineren Steuerdruckbereichs als bei den heutigen Systemen erreicht werden.

[0006] Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß die zweite Einflußgröße mit steigendem Wärmebedarf auf die Drosselöffnung im Steuerdruckerzeuger und gegebenenfalls auf das Gasstellglied stufenweise einwirkt und in den sich dadurch ergebenden Stufenabschnitten des Modulationsbereichs die Modulation durch Verändern der Drehzahl des Gebläses erfolgt.

[0007] Dadurch ist erreicht, daß die Gebläsedrehzahl in jedem einzelnen Stufenabschnitt des Modulationsbereichs nur in dem bisherigen Umfang verändert werden muß, wodurch auch im erfindungsgemäß vergrößerten Modulationsbereich eine hohe Regelgüte sichergestellt werden kann.

[0008] Für diesen vorstehend genannten Zweck ist es auch vorteilhaft, wenn die zweite Einflußgröße über einen Stellmotor, vorzugsweise einen Schrittmotor, auf die Drosselöffnung des Steuerdruckerzeugers und gegebenenfalls auch auf das Gasstellglied einwirkt.

Zeichnung

[0009] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der folgenden Beschreibung näher erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch einen Vormischbrenner mit seinen Versorgungseinrichtungen und einer Regeleinrichtung für den erhöhten Modulationsbereich.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0010] Einem Vormischbrenner 10 wird ein Gas-Luftgemisch über ein Gebläse 12 zugeführt, dessen Drehzahl über ein Regelgerät 14 wärmebedarfsabhängig gesteuert ist. Das Gebläse 12 saugt die Verbrennungsluft über eine Drosselöffnung 16 eines Steuerdruckerzeugers 18 in eine Mischkammer 20 ein, in der stromab der Drosselöffnung 16 eine Gasleitung 22 einmündet. Diese führt über zwei Sicherheitsventile 24, 26 und ein Gasstellglied 28, welches das Gas in Abhängigkeit vom Unterdruck in der Mischkammer 20 in diese einströmen läßt.

[0011] Die Größe der Drosselöffnung 16 im Steuerdruckerzeuger 18 ist von der Stellung einer Blende 30 abhängig, die über einen elektrischen Schrittmotor 32 verstellbar ist. Der Unterdruck in der Mischkammer 20 und damit die durch das Gasstellglied 28 zur Verfügung gestellte Gasmenge wird außer durch die Gebläsedrehzahl auch durch den Eingriff des Schrittmotors 32 zusätzlich beeinflusst. Der Schrittmotor 32 und das Gebläse 12 werden über Stellbefehle 36 bzw. 38 abhängig vom Wärmebedarf gesteuert. Das Gasstellglied 28 wird zusätzlich über einen elektrischen Schrittmotor 34 durch Stellbefehle 40 so gesteuert, daß sich über den gesamten Modulationsbereich ein konstanter Lambda-wert ergibt.

[0012] Das Regelkonzept des Ausführungsbeispiels sieht eine Stufung des Modulationsbereiches in drei Abschnitte vor, die je einem Teilbereich der Geräteleistung zugeordnet sind. Die Stufung wird durch die Stellbefehle 36 über den Schrittmotor 32 und die Blende 30 erreicht, die in jedem Abschnitt einen bestimmten Querschnitt der Drosselöffnung 16 freigibt und diesen in den betreffenden Abschnitt konstant hält. Den stetigen Verlauf der Regelung in den einzelnen Abschnitten besorgen die Stellbefehle 38 über das Gebläse 12, des-

sen Drehzahlbereich vollständig oder weitgehend ausgenutzt wird.

[0013] Das erfindungsgemäße Regelverfahren zur Vergrößerung des Modulationsbereichs eines Gasbrenners mit einem pneumatischen Gas-Luftverbund ist auch mit einem Gebläse realisierbar, das nur mit einer konstanten Drehzahl betrieben wird, wobei in diesem Fall die wärmebedarfsabhängige Steuerung der Leistung des Gasbrenners ausschließlich über die Stellung der Blende 30 bzw. über das Gasstellglied 28 erfolgt.

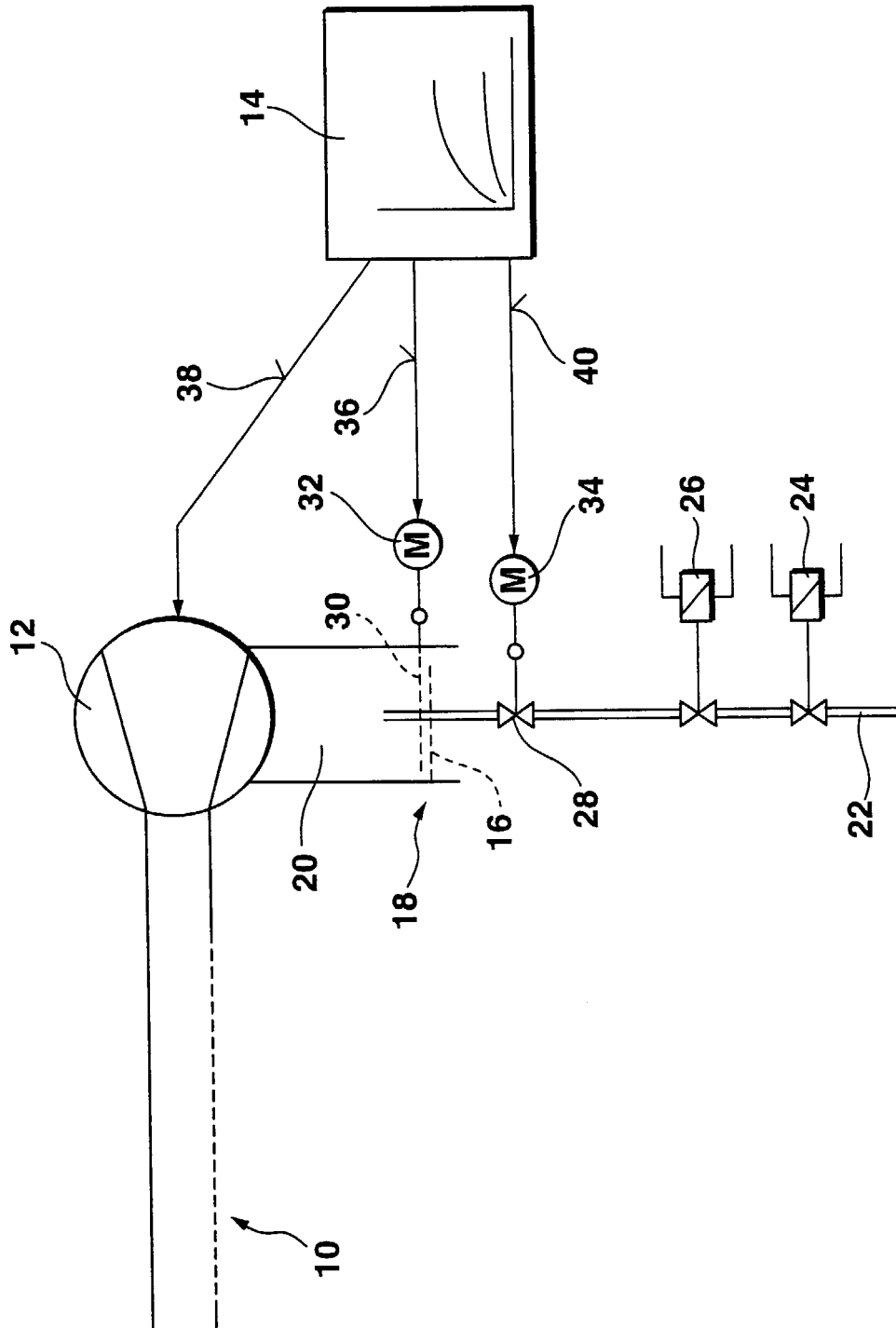
Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Gasbrenners mit modulierend geregelter Brennerleistung, mit einem Gebläse für die Zuführung der Verbrennungsluft, dessen Drehzahl wärmebedarfsabhängig steuerbar ist, ferner mit einem Gasstellglied, das von einem aus dem geförderten Verbrennungsluftstrom abgeleiteten Steuerdruck beeinflusst wird und die Gaszufuhr dem jeweils geförderten Verbrennungsluftstrom anpaßt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vergrößerung des Modulationsbereichs die dem Brenner (10) zugeführte Menge des Brennstoff-Luftgemisches außer von der Drehzahl des Gebläses (12) von einer zweiten, ebenfalls vom Wärmebedarf gesteuerten Einflußgröße (36) abhängig ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einflußgröße (36) das Verhältnis von Gebläsedrehzahl zur geforderten Verbrennungsluftmenge variiert.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einflußgröße (36) auf eine Blende (30) an der Drosselöffnung (16) des Steuerdruckerzeugers (18) einwirkt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Einflußgröße (40) auch auf das Gasstellglied (28) einwirkt.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einflußgröße (36) mit steigendem Wärmebedarf auf die Drosselöffnung (16) im Steuerdruckerzeuger (18) und gegebenenfalls auf das Gasstellglied (28) stufenweise einwirkt und in den sich dadurch ergebenden Stufenabschnitten des Modulationsbereichs die Modulation durch Verändern der Gebläsedrehzahl erfolgt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Einflußgröße (36) über einen Stellmotor (32), vorzugsweise einen Schrittmotor, auf die Drosselöffnung (16) des Steuerdruckerzeugers (18) und gegebenenfalls auch auf das Gasstellglied (28) einwirkt.

7. Gasbrenner mit einem Gebläse für die Zufuhr der Verbrennungsluft, einer Mischkammer für die Vermischung von Brenngas und Verbrennungsluft, ferner mit einem Gasstellglied, das von einem aus dem geförderten Verbrennungsluftstrom abgeleiteten Steuerdruck beeinflussbar ist, sowie mit einem Steuerdruckerzeuger über dessen Öffnung die Verbrennungsluft in die Mischkammer gelangt, dadurch gekennzeichnet, daß zur Vergrößerung des Modulationsbereichs des Gasbrenners die Größe der Drosselöffnung (16) des Steuerdruckerzeugers (18) mit Hilfe einer Blende (30) veränderbar ist.

8. Gasbrenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Blende (30) mit Hilfe eines Stellmotors (32) veränderbar ist.

9. Gasbrenner nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnung des Gasstellglieds (28) mit Hilfe eines Stellmotors (34) veränderbar ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 2828

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X A	DE 195 01 749 A (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG) 25. Juli 1996 (1996-07-25) * Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 2, Zeile 68 * * Abbildung 1 *	1,2 7	F23D14/60 F23D14/36 F23N1/02
X A	DE 297 22 677 U (G E O HEIZUNGSTECHNIK GMBH) 19. Februar 1998 (1998-02-19) * Seite 1, Zeile 21 - Seite 3, Zeile 16 * * Seite 6, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 33 * * Abbildung 1 *	1,2 7	
X A	DE 31 05 862 A (STIEBEL ELTRON GMBH & CO KG) 9. September 1982 (1982-09-09) * das ganze Dokument *	1,2 7	
A	EP 0 626 541 A (RANCO INC) 30. November 1994 (1994-11-30) * Spalte 9, Zeile 25 - Spalte 10, Zeile 41 * * Spalte 12, Zeile 1 - Zeile 29 * * Spalte 13, Zeile 43 - Zeile 50 * * Abbildung 2 *	1-3,7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F23D F23N
A	US 5 511 971 A (BENZ ROBERT P ET AL) 30. April 1996 (1996-04-30) * Spalte 4, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 26 * * Abbildung 5 *	1,2,7	
A	EP 0 509 229 A (BOSCH GMBH ROBERT) 21. Oktober 1992 (1992-10-21) * das ganze Dokument *	1,7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2000	Prüfer Coquau, S
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 : nichtschriftliche 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 (P40C03)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 2828

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 198 25 066 A (VAILLANT JOH GMBH & CO) 10. Dezember 1998 (1998-12-10) * Spalte 2, Zeile 8 - Zeile 23 * * Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 1 * * Spalte 3, Zeile 40 - Zeile 49 * * Abbildung 1 *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2000	Prüfer Coquau, S
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 : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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 (P44C03)

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

EP 00 10 2828

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.

11-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19501749 A	25-07-1996	KEINE	
DE 29722677 U	19-02-1998	KEINE	
DE 3105862 A	09-09-1982	KEINE	
EP 0626541 A	30-11-1994	DE 4317981 A CA 2124537 A DE 69415723 D DE 69415723 T US 5630408 A	01-12-1994 29-11-1994 18-02-1999 10-06-1999 20-05-1997
US 5511971 A	30-04-1996	US RE36373 E	02-11-1999
EP 0509229 A	21-10-1992	DE 4112865 A DE 59205272 D	22-10-1992 21-03-1996
DE 19825066 A	10-12-1998	KEINE	

EPO FORM P0481

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