

19



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 256 063**  
**B1**

12

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **12.09.90**

51

Int. Cl.<sup>5</sup>: **F 23 D 14/60, F 23 D 14/64,  
F 23 N 1/00**

71

Anmeldenummer: **87901020.5**

72

Anmeldetag: **03.02.87**

88

Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE87/00040**

87

Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 87/04773 13.08.87 Gazette 87/18**

54

**VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES GAS-INFRAROTSTRAHLERS UND GAS-INFRAROTSTRAHLER.**

38

Priorität: **05.02.86 DE 3603387**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.02.88 Patentblatt 88/08**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die  
Patenterteilung:  
**12.09.90 Patentblatt 90/37**

84

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

56

Entgegenhaltungen:  
**EP-A-0 136 928  
DE-A-1 629 952  
GB-A-2 076 996  
US-A-4 460 123**

**Patent Abstracts of Japan, vol. 8, No. 37,  
(M-277) (1474), 17 February 1984**

73

Patentinhaber: **KRIEGER, Kurt**  
**Asternweg 47**  
**D-4050 Mönchengladbach 2 (DE)**

72

Erfinder: **KRIEGER, Kurt**  
**Asternweg 47**  
**D-4050 Mönchengladbach 2 (DE)**

74

Vertreter: **Koscholke, Gotthold, Dr.-Ing.**  
**Rheinallee 147**  
**D-4000 Düsseldorf 11 (DE)**

**EP 0 256 063 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

## Beschreibung

### Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Gas-Infrarotstrahlers und auf einen bei diesem Verfahren verwendbaren Gas-Infrarotstrahler.

Gasbeheizte Infrarotstrahler, auch als Strahlungsbrenner bezeichnet, werden u.a. bei der Behandlung oder Verarbeitung von bahnförmigem Gut eingesetzt, namentlich in der Papier- und Karton-Industrie. Dabei kann es sich insbesondere um die Erwärmung der Materialbahn in der Pressenpartie von Kartonmaschinen, um die Trocknung von Papier und Karton und um die Trocknung von Streichfarbe auf Papier oder Karton handeln.

### Stand der Technik

Bekannte Infrarotstrahler (Strahlungsbrenner) weisen in einem Gehäuse eine von einem Gas- oder Brennstoffdampf-Luft-Gemisch gespeiste Vorkammer, eine von dieser durch eine Sperrschicht aus hitzebeständigem Material getrennte Brennkammer und einen die letztere nach außen abdeckenden Glühkörper auf. In der Sperrschicht befinden sich Durchtrittsöffnungen für das Gemisch. Bei einer besonders bewährten Ausführung wird der Glühkörper durch eine Anzahl von einzelnen viereckigen Glühkörperteilen gebildet, die von einem vor ihnen angeordneten Gitter gehalten sind (DE-A-16 29 952).

Bei Trocknungsanlagen für Bahnmateriale werden Infrarotstrahler in mehreren Reihen hintereinander angeordnet, wobei sich jede Reihe über die ganze Bahnbreite erstreckt. Jede Reihe besteht aus einer entsprechenden Anzahl von nebeneinander liegenden Infrarotstrahlern. Der Feuchtigkeitsgehalt einer zu trocknenden Bahn ist vielfach über die Bahnbreite hinweg unterschiedlich und kann sich auch in Richtung der Bahnlänge ändern. Man spricht von einem Feuchtigkeits-Profil in der Bahn. Dieses kann durch Meßeinrichtungen vor dem Strahlersystem in seinem Verlauf bestimmt werden. Weil als Ergebnis normalerweise ein gleicher Trocknungsgrad der Bahn erzielt werden soll, muß die Zuführung von Wärmeenergie zu der Bahn bereichsweise verändert werden können.

Dies geschieht bei bekannten Anlagen durch Regulierung der Gaszufuhr zu einzelnen Infrarotstrahlern oder zu Gruppen von solchen. Dazu kann in der Gaszuleitung zu jedem Strahler ein Ventil vorgesehen sein, das mittels einer Steuerung in vorgebar Weise geöffnet und geschlossen wird.

Mit den bisher üblichen Mitteln ist es nur möglich, die Energieabgabe eines oder mehrerer Infrarotstrahler bis auf etwa 40% der maximalen Energieabgabe zu vermindern. Bei Unterschreitung dieses Wertes durch weitere Herabsetzung der je Zeitabschnitt zugeführten Gasmenge konnte der Betrieb des Strahlungsbrenners nicht mehr aufrechterhalten werden. Vielmehr erlosch der Brenner bei einer starken Verminderung der

Brennstoffzufuhr, so daß ein neuer Zündvorgang notwendig wurde, der nicht nur eine unliebsame Unterbrechung darstellt und zusätzlichen Aufwand erfordert, sondern auch noch gewisse Risiken mit sich bringt. Andererseits besteht aber das dringende Bedürfnis, einen Gas-Infrarotstrahler in seiner Energieabgabe möglichst weit herunterregulieren zu können, um den jeweiligen Anforderungen optimal gerecht werden zu können.

In der JP-A-58 193 021 ist zum Betrieb eines Brenners für Trockner, etwa für Getreide, vorgeschlagen worden, die Brennstoffzufuhr zum Brenner entsprechend einem Impuls-Signal zu steuern, wobei eine feste "AUS"-Zeit und eine veränderliche "EIN"-Zeit vorhanden sein soll. Das Schwergewicht liegt dabei auf dem Merkmal, daß die "AUS"-Zeit konstant sein soll. In der Veröffentlichung ist nichts über einen Gas-Infrarotstrahler offenbart, so daß sich für einen solchen daraus keine Anregung ergeben konnte.

Weiterhin ist ein Gas-Vormischbrenner für einen Kessel zur momentanen Bereitung von warmem Sanitär-Wasser bekannt (EP-A-0 136 928). Auch hierbei handelt es sich nicht um einen Infrarotstrahler. Die Veröffentlichung zeigt und beschreibt einzig und allein einen Kessel mit einer Rohrschlange als Rauchgas-Wasser-Wärmetauscher zur Bereitung von warmem Wasser oder zur Versorgung einer Zentralheizung. Die Rohrschlange und ein Hauptbrenner sind in einem Feuerraum des Kessels angeordnet. Außerdem mündet in den Feuerraum noch ein Zündbrenner. Der Feuerraum des Kessels enthält also einen Hauptbrenner und getrennt von diesem einen Zündbrenner.

Der Hauptbrenner im Kessel der Anlage hat nur zwei Betriebszustände: entweder er ist ausgeschaltet (Ruhezustand) oder er ist eingeschaltet, wenn Wasser erwärmt werden soll (Betriebszustand). Einen Zwischenzustand, bei dem die Anlage etwa mit verminderter Leistung arbeiten könnte oder sollte, gibt es nicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, bestehende Nachteile und Schwierigkeiten zu überwinden und ein Verfahren anzugeben, das es gestattet, die Energieabgabe eines Gas-Infrarotstrahlers (Strahlungsbrenners) besser als bisher den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Mit der Erfindung soll weiterhin ein Gas-Infrarotstrahler geschaffen werden, der ein sicheres Arbeiten auch bei mengenmäßig sehr unterschiedlicher Speisung mit Gas bzw. einem Gas-Luft-Gemisch ermöglicht und der dadurch einen weiten Betriebsbereich hat. Die Erfindung strebt dabei auch eine vorteilhafte Ausbildung des Gas-Infrarotstrahlers an einzelnen an. Weitere mit alledem zusammenhängende Probleme, mit denen sich die Erfindung befaßt, ergeben sich aus der jeweiligen Erläuterung der aufgezeigten Lösung.

Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird zur Herabsetzung der Energieabgabe des Infrarotstrahlers die zugeführte Gasmenge mittels einer Impuls-Steuerung zeitweilig bis in einen Bereich hinein vermindert, der einer unterhalb von etwa 40 % der maximalen Energieabgabe

entspricht, wobei die Luftzufuhr ständig aufrechterhalten bleibt, und es wird zumindest beim Arbeiten in diesem Bereich in der Brennkammer eine getrennt von der gesteuert zugeführten Gasmenge gespeiste Flamme aufrechterhalten.

Auf diese Weise ist es möglich gemacht, einen Gas-Infrarotstrahler auch bei erheblich reduzierter Energieabgabe, die ggfs. sogar bis auf Null oder nahe Null verringert werden kann, sicher und kontinuierlich zu betreiben. Selbst, wenn die Zufuhr des Gases vorübergehend unterbrochen wird, arbeitet der Strahler bei neu einsetzender Gaszufuhr sogleich mit entsprechender Energieabgabe weiter. Durch die Erfindung kann den Anforderungen des jeweiligen Falles, z.B. beim Trocknen einer Papierbahn, besonders gut Rechnung getragen werden, so daß auch bei extremen Feuchtigkeitsprofilen auf günstige Weise das angestrebte Ergebnis erreicht werden kann.

Der getrennt vom gesteuert zugeführten Betriebsgas mit Gas gespeisten Flamme kann auch die Verbrennungsluft gesondert zugeführt werden. Dies erübrigt sich normalerweise aber dann, wenn während einer Herabsetzung der Energieabgabe durch Verminderung der Betriebsgaszufuhr eine Luftzufuhr zur Brennkammer ganz oder ggfs. in vermindertem Umfang aufrechterhalten wird, wie es besonders zweckmäßig ist.

Die Steuerung der Betriebsgas-Zufuhr erfolgt mit einer sog. Impuls-Steuerung, die für einen oder für eine Vielzahl von Strahlern vorgesehen sein kann. Eine solche Impuls-Steuerung arbeitet so, daß innerhalb eines vorgegebenen festen Zeitabschnitts Öffnungszeiten und Schließzeiten eines in der Gaszuleitung befindlichen Ventils gesteuert miteinander abwechseln.

Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf einen Gas-Infrarotstrahler mit einer im wesentlichen allseits von Bauteilen umgrenzten Brennkammer, in die, durch eine hitzebeständige Sperrschicht hindurch, einzelne Zuführungen für ein Gas-Luft-Gemisch münden, wobei gemäß der Erfindung für die Veränderung der zugeführten Menge des Betriebsgases die Impuls-Steuerung vorgesehen ist und zusätzlich zu den Zuführungen zur Brennkammer wenigstens eine in die Brennkammer gerichtete Düse od.dgl. für eine Dauerflamme mit einer eigenen, von einer impuls-gesteuerten Betriebsgas-Zuführung unabhängigen Gas-Zuleitung vorhanden ist. Ein solcher Brenner eignet sich besonders gut für die Verwendung bei dem weiter oben erläuterten Verfahren, kann aber auch in anderen Fällen mit Vorteil eingesetzt werden.

Die Düse od.dgl. für die Dauerflamme kann mit ihrer Mündung in die Brennkammer hinein reichen oder aber auch relativ zu einer Begrenzung der Brennkammer zurückgesetzt sein.

Bei einer vorteilhaften Ausführung ist die Düse od.dgl. für die Dauerflamme von einem Strömungsweg für ein Medium umgeben. Dieses Medium kann reine Verbrennungsluft sein, die ggfs. für die Düse gesondert zugeführt wird, oder es kann auch Luft mit einer Beimischung von Gas sein, insbesondere aus einer vor der Brennkam-

mer angeordneten Vorkammer, die von der Brennkammer durch eine hitzebeständige Sperrschicht getrennt ist. Der Strömungsweg ist vorteilhaft ein durch die Sperrschicht hindurchgehender Kanal.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung von Ausführungsbeispielen, aus der zugehörigen Zeichnung und aus den Ansprüchen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnung

Es zeigen:

Fig. 1 einen gemäß der Erfindung ausgebildeten Gas-Infrarotstrahler in einem vertikalen Mittelschnitt,

Fig. 2 eine Ausführung von dem Brenner nach Fig. 1 zugeordneten Versorgungs- und Steuerelementen, als eine sich an Fig. 1 nach oben hin anschließende Darstellung und

Fig. 3 ein Schema für die Wirkungsweise der Impuls-Steuerung zur Veranschaulichung ihrer Möglichkeiten.

Der dargestellte Gas-Infrarotstrahler 1 weist eine im wesentlichen rechteckige Grundform auf und enthält in einem ggfs. isolierten Metallgehäuse 2 eine Vorkammer 3 und eine Brennkammer 4 sowie einen entsprechend rechteckigen Brennerkopf 5. Dieser weist ein Drahtgitter 6 auf, von dem einzelne Glühkörperteile 7 gehalten sind. Die letzteren haben z.B. eine quadratische Grundform und bestehen aus einer hochwertigen Legierung.

Die Vorkammer 3 ist von der Brennkammer 4 durch eine Sperrschicht 9 getrennt, bei der es sich namentlich um ein Vlies aus keramischen Fasern oder um ein anderes geeignetes Material handeln kann. Die Sperrschicht 9 weist von der Vorkammer 3 zur Brennkammer 4 durchgehende Zuführungen 12 für das Gas-Luft-Gemisch auf. Diese Zuführungen sind vorteilhaft durch in die Sperrschicht eingesetzte Metallröhrchen gebildet, die z.B. an einer die Sperrschicht 9 haltenden und zur Vorkammer 3 hin abdeckenden Metallplatte 8 befestigt sind.

Mit der Ziffer 10 ist ein Splint od.dgl. bezeichnet, mit dem die Gehäuse zweier benachbarter Strahler miteinander verbunden sind, insbesondere bei einer Reihenanordnung von Strahlern.

Einer oder mehrere in einer solchen Reihe angeordnete Strahler können mit einer oder mehreren Zünd- und Überwachungselektroden versehen sein, wie dies bekannt ist. Es ist ohne weiteres auch möglich, bei dem erfindungsgemäßen Strahler eine Zünd- und/oder Überwachungselektrode oder entsprechende Einrichtungen vorzusehen.

Durch den in der Brennkammer stattfindenden Verbrennungsvorgang wird der Glühkörper erhitzt und gibt seine Energie in Form von Strahlung, überwiegend Infrarotstrahlung, ab.

Einzelheiten der Brennstoffzuführung sind aus Fig. 2 ersichtlich. Mit der Ziffer 13 ist eine Luft-Speiseleitung und mit der Ziffer 14 eine Gas-Speiseleitung bezeichnet. Diese Leitungen kön-

nen zur Versorgung einer größeren Anzahl von Strahlern bzw. Strahlerreihen dienen. Aus den Speiseleitungen 13 und 14 gelangen Luft und Gas über eine Mischdüse 15 in eine Mischkammer 16, die mit ihrem unteren Ende in die Vorkammer 3 mündet (vgl. Fig. 1).

Während die Luft bei der dargestellten Ausführung aus der Speiseleitung 13 ständig über die Mischdüse 15 und die Mischkammer 16 zum Strahler 1 strömt, ist die Gaszuführung in besonderer Weise steuerbar.

Von der Speiseleitung 14 aus führt zunächst ein Gasrohr 17 zu einem Abzweigstück 18, von dem aus dann ein Zuleitungsrohr 19 über ein Kopfstück 20 zu der Mischdüse 15 führt.

In dem Zuleitungsrohr 19 befindet sich ein Ventil 26, das mittels einer Einrichtung 27 zu betätigen ist, aus einer völligen Schließstellung in eine völlige Öffnungsstellung und umgekehrt. Die Einrichtung 27 ist über eine Leitung 28 an eine nicht wiedergegebene Impuls-Steuereinrichtung bzw. einer Zentraleinheit einer solchen angeschlossen. Von dieser aus ist die Einrichtung 27 mit dem Ventil 26 durch Impulse steuerbar. Bei den Teilen 26 und 27 kann es sich insbesondere um ein elektromagnetisch betätigtes Ventil handeln.

Die einem oder mehreren Strahlern zugeordnete, im einzelnen nicht dargestellte Impuls-Steuerung arbeitet in vorteilhafter Weise so, daß innerhalb eines vorgegebenen festen Zeitabschnitts oder Taktes von beispielsweise 6 Sekunden das Ventil 26 für eine bestimmte Anzahl von Schaltvorgängen jeweils für eine gewisse Zeit geöffnet wird, wobei diese Öffnungszeit einstellbar ist. Dadurch kann die Menge des zeitlich zugeführten Betriebsgases geändert werden, um die Energieabgabe des Strahlers 1 zu variieren. Die Zeiten, während derer das Ventil 26 geöffnet und geschlossen ist, sind in jedem Falle so kurz, daß infolge der Trägheitsverhältnisse im anschließenden System ein Ausgleich erfolgt, so daß schließlich in der Brennkammer kontinuierlich ein Gemisch der jeweils gewünschten Qualität entsprechend der angestrebten Energieabgabe des Strahlers ankommt.

In Fig. 3 sind schematisch verschiedene, einstellbare Arbeitsweisen hinsichtlich der impuls-gesteuerten Gaszuleitung und damit der Leistung des Brenners dargestellt. Dabei ist jeweils ein Zeitabschnitt oder Takt von 6 Sekunden zugrunde gelegt. Die schraffierten Flächen bedeuten dabei jeweils, daß das Ventil 26 geöffnet ist und somit ein Gasstrom zur Mischkammer 16 fließt, die ständig mit der Luft-Zuleitung 13 verbunden ist. Zu den anderen Zeiten ist das Ventil 26 mit Hilfe der Impuls-Steuerung geschlossen, so daß während dieser Abschnitte allein Luft zugeführt wird.

Die mit dem Buchstaben A bezeichnete Betriebsweise bedeutet, daß der Brenner mit einer Leistung von 100 % betrieben wird. Bei der Betriebsweise B findet nur während der Hälfte des jeweiligen Taktes eine Gaszufuhr statt, so daß sich eine Leistung des Brenners von 50 % ergibt. Sinngemäß und entsprechend veranschaulichen

die übrigen Betriebsweisen C, D und E Leistungen von 25 %, 12,5 % und einen noch niedrigeren Wert, z.B. 5 %. Die Betriebsweise F entspricht dem abgeschalteten Brenner.

Von dem Abzweigstück 18 führt eine mit dem Gasrohr 17 ständig frei verbundene Gaszuleitung 21 zu einer Düse 22, die auf die Brennkammer 4 hin gerichtet ist bzw. in diese mündet. Diese Düse hat somit eine Gaszufuhr, die von der erläuterten Steuerung der Menge des Betriebsgases, das der Mischdüse 15 und der Mischkammer 16 und dann mit der Luft dem Strahler zugeleitet wird, getrennt und unabhängig ist. Dadurch wird in der Brennkammer 4 ständig eine Dauerflamme aufrechterhalten. Diese ist insbesondere mit der Flammenspitze auf einen Glühkörper 7 gerichtet.

Hierdurch ist es in besonders günstiger Weise möglich, die mittels des Ventils 26 gesteuert zuführbare Menge des Betriebsgases (wie vorstehend u.a. in Verbindung mit Fig. 3 erläutert) bis auf sehr kleine Werte zu verringern und die Energieabgabe des Strahlers je nach den Anforderungen herabzusetzen, ohne daß dadurch das Arbeiten des Strahlers unterbrochen oder nachteilig beeinflusst wird. Bei der Dauerflamme handelt es sich nicht um eine Zündflamme od.dgl., um einen bekannten Brenner zu zünden, sondern um eine Flamme, die gewährleistet, daß der Strahler auf die erläuterte Weise auch mit geringer Leistung arbeiten kann.

Die Düse 22 kann in die Brennkammer 4 hineinragen. Bei der dargestellten Ausführung befindet sich die Mündung der Düse 22 in einem durch die Sperrschicht 9 hindurchgehenden Metallröhrchen 24, das einen ringförmigen Strömungsweg 23 begrenzt, der von der Vorkammer 3 zur Brennkammer 4 führt. Auf diese Weise erhält die Dauerflamme der Düse 22 ihre Verbrennungsluft von der Vorkammer her durch den Strömungsweg 23.

Abweichend von der dargestellten Ausführung sind noch verschiedene andere Anordnungen und Ausbildungen einer Düse od.dgl. für eine Dauerflamme möglich. So kann z.B. auch eine der Zuführungen 12 als Düse für eine Dauerflamme verwendet werden und an eine separate Gaszuleitung angeschlossen sein, wie sie strichpunktiert in der rechten Hälfte der Fig. 1 bei der Zahl 21' angedeutet ist. Die Verbrennungsluft ist dann die ohnehin der Brennkammer 4 zugeleitete Luft.

Die Düse für die Dauerflamme kann auch von vorneherein und unabhängig von der Betriebsgas-Zuführung mit einem Gas-Luft-Gemisch gespeist werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines im wesentlichen allseits von Bauteilen umgrenzte Brennkammer aufweisenden Gas-Infrarotstrahlers mit variabler Energieabgabe, wobei die Menge des der Brennkammer oder einer vorgegeschalteten Mischkammer außer der Luft zugeführten Gases mit Hilfe einer Steuerung veränderbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zur Herabset-

zung der Energieabgabe des Infrarotstrahlers die zugeführte Gasmenge mittels einer Impuls-Steuerung zeitweilig bis in einen Bereich hinein vermindert wird, der einer unterhalb von etwa 40 % der maximalen Energieabgabe des Infrarotstrahlers liegenden Energieabgabe entspricht, wobei die Luftzufuhr ständig aufrechterhalten bleibt, und daß zumindest beim Arbeiten in diesem Bereich in der Brennkammer eine getrennt von der gesteuert zugeführten Gasmenge mit Gas gespeiste Flamme aufrechterhalten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die gesteuert zugeführte Gasmenge zeitweilig bis in einen Bereich hinein vermindert wird, der einer unterhalb von etwa 20 % der maximalen Energieabgabe des Infrarotstrahlers liegenden Energieabgabe entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die gesteuert zugeführte Gasmenge zeitweilig bis in einen Bereich hinein vermindert wird, der einer etwa auf dem Wert Null liegenden Energieabgabe des Infrarotstrahlers entspricht.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der getrennt mit Gas gespeisten Flamme auch Verbrennungsluft gesondert zugeführt wird.

5. Gas-Infrarotstrahler mit einer an Gas- und Luft-Speiseleitungen angeschlossenen Mischkammer und einer im wesentlichen allseits von Bauteilen umgrenzten Brennkammer, in die durch eine hitzebeständige Sperrschicht hindurch einzelne Zuführungen für das Gas-Luft-Gemisch aus der Mischkammer münden, wobei die zeitlich zuführbare Menge des Betriebsgases mittels eines der Gaszuführung zum Brenner zugeordneten steuerbaren Organs veränderbar ist, insbesondere zur Verwendung bei dem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß für die Veränderung der zugeführten Menge des Betriebsgases eine Impuls-Steuerung vorgesehen ist und daß zusätzlich zu den Gas-Luft-Gemisch-Zuführungen (12) zur Brennkammer (4) wenigstens eine in die Brennkammer (4) gerichtete Düse (22) od.dgl. für eine Dauerflamme mit einer eigenen, von der Steuerung der Menge des Betriebsgases unabhängigen Gas-Zuleitung (21) vorgesehen ist.

6. Strahler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (22) od.dgl. für die Dauerflamme von einem Strömungsweg (23) für Luft oder ein lufthaltiges Medium umgeben ist.

7. Strahler nach den Ansprüchen 5 und 6 mit einer aus der Mischkammer mit dem Gas-Luft-Gemisch gespeisten Vorkammer, die von der Brennkammer durch die genannte hitzebeständige Sperrschicht getrennt ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Strömungsweg (23) ein durch die Sperrschicht (9) hindurchgehender Kanal ist.

## Revendications

1. Procédé pour faire fonctionner un radiateur infra-rouge à gaz à émission d'énergie variable et comprenant une chambre de combustion délimitée sensiblement de tous côtés par des éléments

constitutifs, radiateur dans lequel la quantité de gaz, autre que l'air, amenée dans la chambre de combustion ou dans une chambre de mélange placée en amont est modifiable à l'aide d'une commande, procédé caractérisé en ce que, pour diminuer l'émission d'énergie du radiateur infra-rouge, on réduit temporairement, au moyen d'une commande à impulsions, la quantité de gaz admise jusqu'à une valeur située dans une plage qui correspond à une émission d'énergie inférieure à 40 % environ de l'émission d'énergie maximum du radiateur infra-rouge et pour laquelle l'admission d'air est maintenue constante et en ce que, au moins en travaillant dans cette plage dans la chambre de combustion, on maintient une flamme alimentée en gaz séparément de la quantité de gaz admise de façon commandée.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on réduit temporairement la quantité de gaz admise de façon commandée jusqu'à une valeur située dans une plage qui correspond à une émission d'énergie inférieure à 20 % environ de l'émission d'énergie maximum du radiateur infra-rouge.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'on réduit temporairement la quantité de gaz admise de façon commandée jusqu'à une valeur située dans une plage qui correspond à une émission d'énergie pratiquement nulle du radiateur infra-rouge.

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la flamme alimentée séparément en gaz est également fournie de façon séparée en air de combustion.

5. Radiateur infra-rouge à gaz comportant une chambre de mélange raccordée aux canalisations d'alimentation en gaz et en air et une chambre de combustion délimitée sensiblement de tous côtés par des éléments constitutifs et dans laquelle débouchent des arrivées individuelles qui sont destinées au mélange air-gaz provenant de la chambre de mélange et qui traversent une couche isolante résistant à la chaleur, la quantité de gaz de combustion admissible par unité de temps étant modifiable au moyen d'un organe réglable associé à l'arrivée de gaz du brûleur, en particulier radiateur destiné à être utilisé dans le procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que, pour faire varier la quantité de gaz de combustion admise, il est prévu une commande à impulsions et en ce que, en plus des arrivées (12) du mélange air-gaz de la chambre de combustion (4), il est prévu au moins une buse (22) ou analogue dirigée vers la chambre de combustion (4), destinée à une flamme de veilleuse et associée à une canalisation de gaz (21) propre à ladite buse et indépendante de la commande de la quantité de gaz de combustion.

6. Radiateur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la buse (22) ou analogue destinée à la flamme de veilleuse est entourée d'un chemin d'écoulement (23) pour de l'air ou un fluide contenant de l'air.

7. Radiateur selon les revendications 5 et 6,

comprenant une chambre de précombustion qui est alimentée avec le mélange air-gaz provenant de la chambre de mélange et qui est séparée de la chambre de combustion par ladite couche isolante résistant à la chaleur, caractérisé en ce que le chemin d'écoulement (23) est un canal traversant la couche isolante (9).

#### Claims

1. Process for operating a gas infrared emitter having a combustion chamber surrounded substantially on all sides by components, with variable energy output, the quantity of gas supplied to the combustion chamber or to a preceding mixing chamber other than air being changeable with the aid of a control, characterized in that to reduce the energy output of the infrared emitter the quantity of gas supplied is reduced temporarily by means of a pulse control, to a range which corresponds to an energy output below approximately 40% of the maximum energy output of the infrared emitter, the supply of air being kept constant, and in that at least while operating in this range a flame fed with gas, separately from the quantity of gas supplied in controlled manner, is maintained in the combustion chamber.

2. Process according to Claim 1, characterized in that the quantity of gas supplied in controlled manner is reduced temporarily to a range which corresponds to an energy output below approximately 20% of the maximum energy output of the infrared emitter.

3. Process according to Claim 2, characterized in that the quantity of gas supplied in controlled manner is reduced temporarily to a range which

corresponds to an energy output of the infrared emitter of approximately zero.

4. Process according to one of Claims 1 to 3, characterized in that combustion air is also supplied separately to the flame fed separately with gas.

5. Gas infrared emitter having a mixing chamber connected to gas and air feed lines and a combustion chamber which is surrounded substantially on all sides by components and into which individual supply lines for the gas/air mixture from the mixing chamber open through a heat-resistant barrier layer, the quantity of operating gas which is currently suppliable being changeable by means of a controllable element associated with the gas supply to the burner, in particular for use with the process according to one of Claims 1 to 4, characterized in that, for changing the quantity of operating gas supplied, a pulse control is provided, and in that in addition to the supply lines (12) of gas/air mixture to the combustion chamber (4) at least one nozzle (22) or the like, directed into the combustion chamber (4), is provided for a permanent flame with its own gas supply line (21) independent of the control of the quantity of operating gas.

6. Emitter according to Claim 5, characterized in that the nozzle (22) or the like for the permanent flame is surrounded by a flow path (23) for air or an air-containing medium.

7. Emitter according to Claims 5 and 6, having a pre-chamber fed with the gas/air mixture from the mixing chamber and separated from the combustion chamber by the said heat-resistant barrier layer, characterized in that the flow path (23) is a channel passing through the barrier layer (9).

40

45

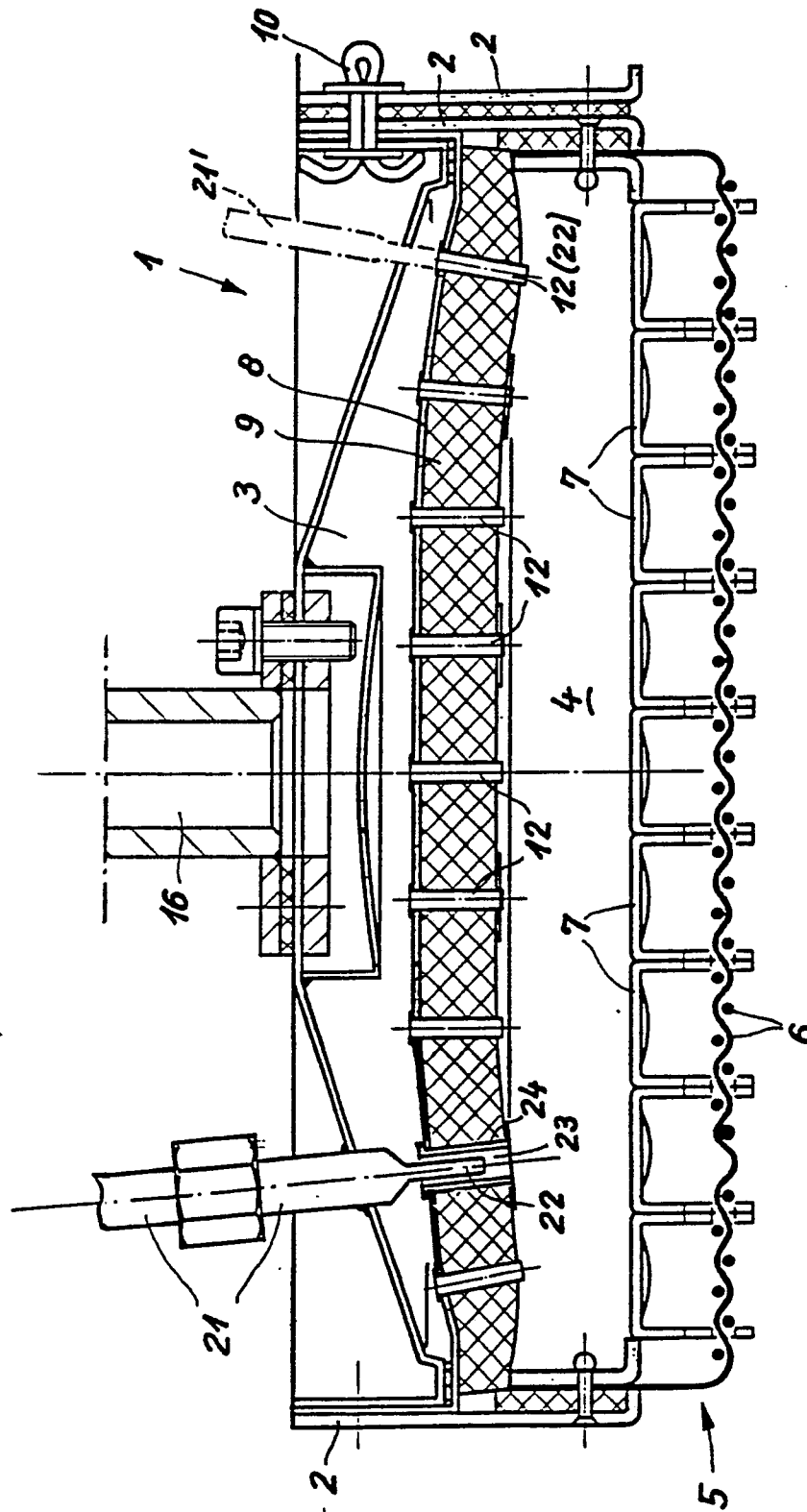
50

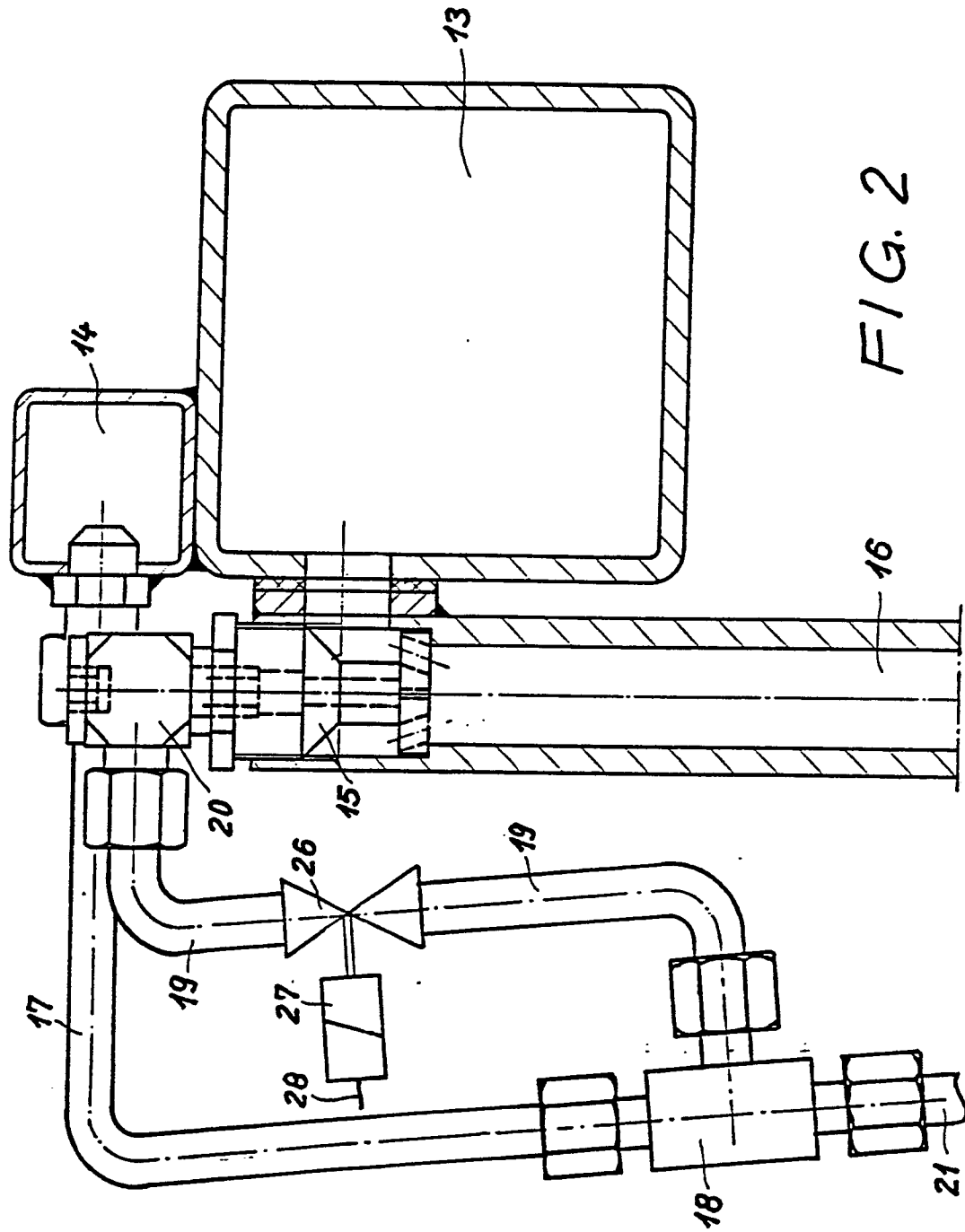
55

60

65

6







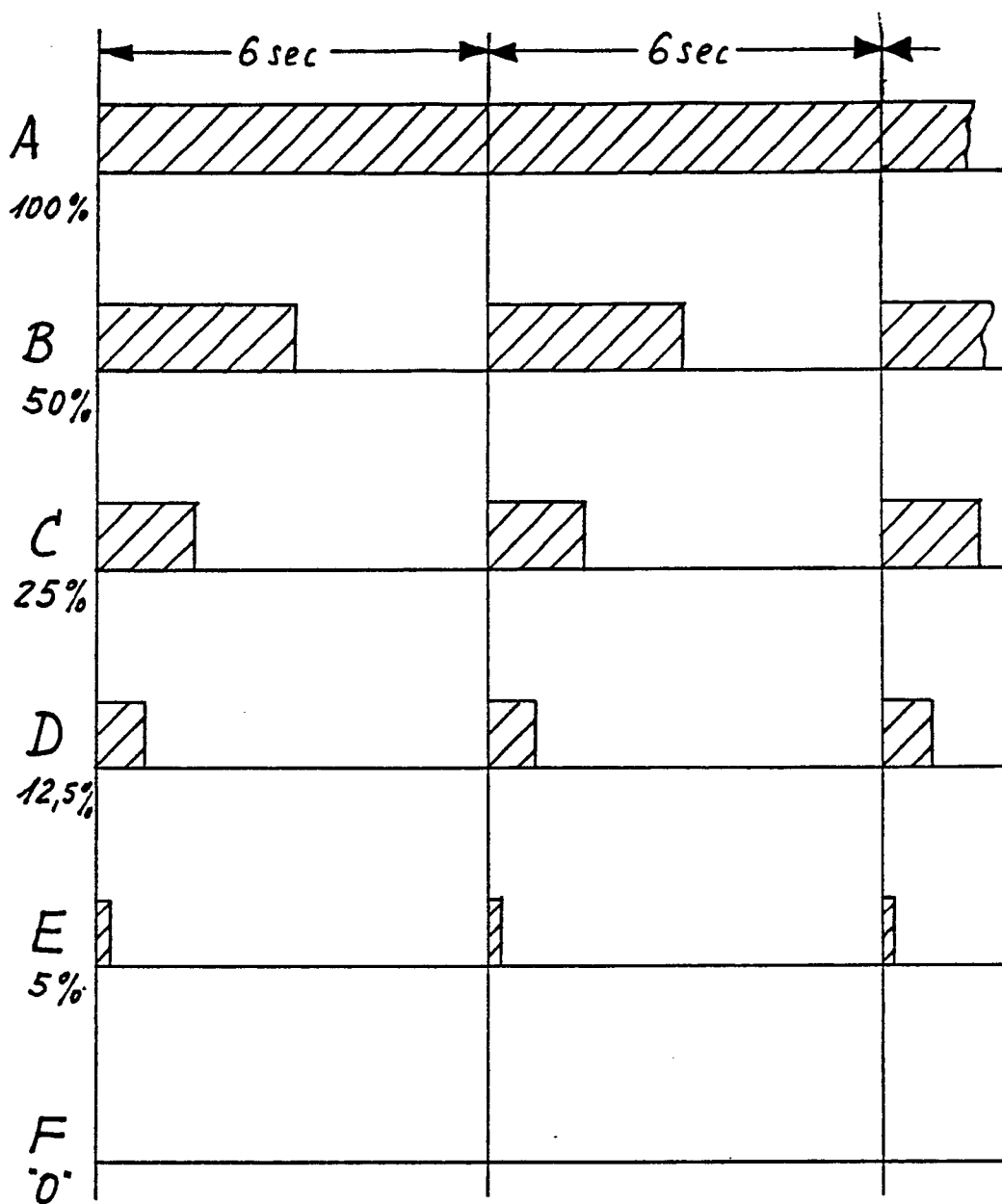


FIG. 3