



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 694 32 800 T2 2004.04.15**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 769 120 B1**

(51) Int Cl.7: **F23D 14/20**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **694 32 800.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US94/12592**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **95 901 113.1**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 95/013503**

(86) PCT-Anmeldetag: **04.11.1994**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **18.05.1995**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **23.04.1997**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **04.06.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **15.04.2004**

(30) Unionspriorität:
148850 08.11.1993 US

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE, DE, ES, FR, GB, IT, NL

(73) Patentinhaber:
Schott Glas, 55122 Mainz, DE

(72) Erfinder:
KRATSCH, KENNETH, San Clemente, US

(54) Bezeichnung: **MISCHKAMMER FÜR EINEN BRENNER**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Gasbrenner, der die Merkmale des Oberbegriffs von Anspruch 1 aufweist. Ein solcher Gasbrenner ist zum Beispiel aus der US-A-3 199 571 bekannt und kann in einer Vorrichtung angewandt werden, die zum Beispiel mit Durchlauferhitzern, Küchenkochflächen, wie in der DE-A 4326945 beispielhaft beschrieben, und gewerblichen Kocheinheiten sowie den verschiedensten Einrichtungen zu Raumheizungs- und Trocknungszwecken verwendet werden kann.

Besprechung der Erfindung

[0002] In der Vergangenheit sind mehrere Ansätze zur Mischung von Luft und brennbaren Gasen, wie zum Beispiel Erdgas und Propan, vorgeschlagen worden. Zu diesen zählen die Verwendung von Gußeisenbrennern, perforierten, gerippten Metallbrennern und zahlreichen Variationen des Venturi-Prinzips zur Zuführung eines Luft-Gas-Gemisches zur Verbrennung.

[0003] Bei einer gebräuchlichen Brennerausführung nach dem Stand der Technik werden perforierte, gerippte Metallbrenner verwendet, die mit mehreren kleinen Venturi-Öffnungen versehen sind, die jeweils eine einzige Düse mit einer Öffnung zur Zuführung des brennbaren Gemisches aufweisen. Für typische Heizerfordernisse werden mehrere Brenneinheiten, die jeweils eine gerippte oder geschlitzte Metallbrennerfläche aufweisen, zusammengebaut und durch verschiedene mechanische Hilfsmittel in Position gehalten. Der Abstand zwischen den Venturi-Öffnungen gestattet die Zuführung von Sekundärluft zur Flamme für eine gute Verbrennung. Ein typischer Sekundärluftstrom beträgt ca. 0 bis 25 Prozent der zum Einlass der Venturi-Öffnungen strömenden Gesamtluftversorgung. Ein wesentlicher Nachteil dieser Brennerarten nach dem Stand der Technik besteht darin, dass sie aufgrund einer relativ ineffizienten Verbrennung große Mengen an unerwünschten Emissionen, wie zum Beispiel Kohlenmonoxid und Distickstoffoxiden, erzeugen.

[0004] Bei einer anderen gebräuchlichen Brennerausführung nach dem Stand der Technik, die auf dem Venturi-Prinzip beruht, wird Luft durch den Strom eines Gases mit einem höheren Druck in den Venturi-Einlass des Einzel- oder Doppel-Venturis gesaugt, so dass am Eingang des Venturi-Einlasses ein Absolutunterdruck erzeugt wird. In der Regel wird ein getrennter Venturi in einer Metallkammer angeordnet, die von dem Brennermaterial überlagert wird, wobei das Luft-Gas-Gemisch an der Brennerfläche gezündet wird. Die US-A 3 199 571 beschreibt eine solche Brennerart. Bei dieser Ausführungsart verhindert der an der Brennerfläche anfallende Druckabfall im Allgemeinen eine qualitativ gute Verbrennung aufgrund

ungenügender Ansaugung von Luft, und es kommt oft zu relativ hohen Emissionspegeln. Bei Anwendungen mit Absolutunterdruck ist diese letztere Brennerausführung nicht gerade wünschenswert, und eine angemessene Flammenstabilität ist äußerst schwer zu erreichen.

[0005] Die Brennermischkammer gemäß der vorliegenden Erfindung überwindet viele der Nachteile der Systeme nach dem Stand der Technik durch Bereitstellung einer Mischkammer mit einer einzigartigen Konfiguration, die ein genaues Mischen des Eingangsgases und ausreichend Luft gestattet, um ein Gasgemisch zu erzeugen, das bei überraschend niedrigen Emissionspegeln effizient brennt. Wie aus der folgenden Beschreibung besser verständlich wird, ist die Mischdüse in der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ein integraler Teil der Brennermischkammer, und die Vorrichtung ist zur Verbesserung von Verbrennung nicht von Sekundärluft abhängig. Die Vorrichtung enthält eine Brennkammer mit einer neuartigen Ausführung, bei der auf die teure, im Schleudergussverfahren hergestellte, dreidimensionale Venturi-Ausführung aus Metall, die in der Regel bei Systemen nach dem Stand der Technik zu finden ist, verzichtet wird, und die Verbrennung an der Brennerfläche ist äußerst stabil, wobei sich leicht ein Luftüberschuss in Bezug auf die stöchiometrischen Luft-Gas-Verhältnisse erreichen lässt. Es sind starke Schwankungen bei der Überschussluft, zum Beispiel 10 bis 100 Prozent, möglich, ohne dass dies auf Kosten von Verbrennungsstabilität geht. Ebenso können Schwankungen des Gasstroms, die auf Druckänderungen zurückzuführen sind, Gasheizwert und ähnlichen Wirkungen leicht Rechnung getragen werden, und es wird fortwährend eine qualitativ hochwertige Verbrennung mit sehr geringen Kohlenmonoxid- und Distickstoffoxidemissionen erhalten.

Kurzdarstellung der Erfindung

[0006] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Brennermischkammer mit einer einzigartigen Ausführung, die Gas und Luft genau mischt, um ein brennbares Gemisch zu erzeugen, das bei minimalen Emissionspegeln effizient brennt.

[0007] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Vorrichtung der oben erwähnten Art, die sich leicht mit Durchlauferhitzern, Küchenkochflächen, wie in der DE-A 43 26 945 beispielhaft beschrieben, und gewerblichen Kocheinheiten sowie mit den verschiedensten anderen Einrichtungsarten, die für Raumheizung, Wärmebehandlung zum Trocknen zahlreicher Arten von Fertigerzeugnissen verwendet werden, verwenden lässt.

[0008] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Vorrichtung der beschriebenen Art, bei der üblicherweise eine stabile Verbrennung an der Brennerfläche erreicht und leicht ein Luftüberschuss in Bezug auf stöchiometrische

Luft-Gas-Verhältnisse erhalten werden kann.

[0009] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Brennermischkammer der in den vorhergehenden Absätzen beschriebenen Kategorie, bei der große Schwankungen der überschüssigen Luft möglich sind, ohne dass dies auf Kosten der Verbrennungsstabilität geht.

[0010] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Brennermischkammer, die effizient mit einem Kohlendioxidgehalt in den Rauchgasen von zwischen 6,5 und 10,5 Prozent arbeitet.

[0011] Noch eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht in der Bereitstellung einer Brennermischkammer, die eine einfache Ausführung aufweist, zuverlässig ist und die sich leicht und kostengünstig herstellen lässt.

[0012] Diese Aufgaben werden durch die Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

[0013] Besondere Ausführungsformen der Erfindung werden in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0014] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlicher beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] **Fig. 1** ist eine allgemein perspektivische Ansicht einer Form der erfindungsgemäßen Einrichtung zum Mischen eines brennbaren Gases mit Luft.

[0016] **Fig. 2** ist ein Vorderaufriss der Einrichtung nach **Fig. 1**, die teilweise weggebrochen ist, um die innere Konstruktion zu zeigen.

[0017] **Fig. 3** ist eine Querschnittsansicht entlang den Linien 3-3 von **Fig. 2**.

[0018] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht entlang den Linien 4-4 von **Fig. 3**.

[0019] **Fig. 5** ist eine Querschnittsansicht einer alternativen Form der Erfindung.

[0020] **Fig. 6** ist eine Querschnittsansicht noch einer anderen alternativen Form der Erfindung.

Beschreibung der Erfindung

[0021] Auf die Zeichnungen und insbesondere auf die **Fig. 1, 2** und **3** Bezug nehmend, wird dort eine Form der Einrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung zum Mischen eines ersten und eines zweiten Gases, wie zum Beispiel Luft und ein brennbares Gas, gezeigt und allgemein mit der Zahl **12** bezeichnet. Hier umfasst die Einrichtung ein Blechgehäuse **14** mit einer ersten und einer zweiten Seitenwand **16** und **18**, die in Querrichtung voneinander beabstandet sind. Eine dritte Wand **20**, oder Bodenwand, ist mit den Seitenwänden **16** und **18** verbunden und erstreckt sich zwischen ihnen. Die Wand **16** weist einen gekrümmten, allgemein konvexen ersten Teil **20a** auf, der mit einem gekrümmten, allgemein konkaven zweiten Teil **20b** glatt zusammengefügt ist (**Fig. 3**). Die Wände **14, 16** und **20** wirken zur Definition einer

inneren Mischkammer „C“ zusammen.

[0022] Des Weiteren ist eine vierte Wand **22**, deren Länge wesentlich kleiner ist als die erste Länge der Bodenwand **20**, mit der ersten und der zweiten Wand **14** und **16** verbunden und erstreckt sich zwischen ihnen. Die vierte Wand **22** weist einen allgemein konvexen, gekrümmten ersten Teil **22a** auf, der zu dem gekrümmten ersten Teil **20a** der Bodenwand **20** konvergiert und damit so zusammenwirkt, dass ein langer, schmaler Einlasshals „T“ gebildet wird. Der Hals „T“ weist eine Einlassmündung **24** auf, die mit der Atmosphäre in Verbindung steht, und eine Auslassmündung **26**, die mit der Kammer „C“ in Verbindung steht. Wie am besten in **Fig. 3** zu sehen, erstreckt sich die Bodenwand **20** im Wesentlichen über die ganze Tiefe des Gehäuses **12**, während sich die gekrümmte Wand **22** über eine kürzere Strecke, die in **Fig. 3** als L2 bezeichnet wird, in das Gehäuse erstreckt. Die gekrümmte Wand **22** weist einen in **Fig. 3** mit R1 bezeichneten Radius auf, während der gekrümmte erste Teil **20a** der Wand **20** einen mit R2 bezeichneten Radius aufweist. Die Wand **22** und der erste Teil **20a** der Wand **20** konvergieren fließend zueinander und definieren so den eingeschränkten Durchgang oder Hals „T“ und divergieren dann stufenlos voneinander weg und definieren so die Auslassmündung **26**, deren Breite in **Fig. 3** mit W1 bezeichnet wird.

[0023] Des Weiteren bildet ein Injektormittel einen Teil der in den Zeichnungen dargestellten erfindungsgemäßen Einrichtung, das das zweite oder brennbare Gas einwärts der Mündung **26** und zum Einlasshals „T“ leitet. Das Injektormittel wird hier in Form eines länglichen Verteilers **30** bereitgestellt. Wie am besten in **Fig. 3** zu sehen, ist der Verteiler **30** nahe der Einlassmündung **24** angebracht und erstreckt sich, wie in **Fig. 4** zu sehen, im Wesentlichen über deren Länge. Der Verteiler **30** ist mit einer Quelle „G“ des brennbaren Gases verbunden (**Fig. 1**) und ist mit einer Vielzahl von düsenähnlichen Öffnungen **32** versehen, die so angeordnet sind, dass sie das brennbare Gas vom Rohr nach außen in einer solchen Richtung leiten, dass es auf den gekrümmten Teil **20a** der Wand **20** nahe der Einlassmündung **24** auftrifft.

[0024] Um die brennbaren Gase steuerbar vom Verteiler **30** in die Kammer **3** zu saugen und gleichzeitig Luft durch die Einlassmündung **24** aus der Atmosphäre in die Kammer „C“ zu saugen, ist ein Saugmittel zum Ansaugen der Gase durch den Einlasshals in die Kammer vorgesehen. Auf **Fig. 3** Bezug nehmend, ist das Saugmittel hier in Form eines motorisierten Sauggebläses **36** vorgesehen, das über der offenen Oberseite **12a** der Kammer „C“ angebracht ist. Die Sauggebläseeinheit **36** ist standardgemäßer Ausführung und im Handel leicht erhältlich. Wenn das Gebläse bestromt wird, bewirken seine Schaufeln **36a** einen Luftstrom einwärts der Einlassmündung **24** durch den Hals „T“ in die Kammer „C“ und vom Gehäuse durch die Öffnung **12a** nach außen, wie durch die Pfeile in **Fig. 3** dargestellt. Im Betrieb

saugt das Gebläse **36** sowohl Luft aus der Atmosphäre als auch das aus den Auslassdüsen **32** strömende brennbare Gas gesteuert und gleichmäßig mit einer Rate in die Einlassmündung **24**, die dazu ausreicht, eine schnelle Strömung der Gase durch den Hals „T“ zu bewirken, wo sie miteinander vermischt und dann durch die Auslassmündung **26** in die Kammer **3** entspannt werden. Aufgrund der neuen aerodynamischen Auslegung der Einrichtung werden die Gase, wenn sie den Hals „T“ durchströmen und durch die Auslassmündung **26** nach außen strömen, gründlich und vollständig in Anteilen miteinander vermischt, die durch das durch den Verteiler **30** und durch die Einlassmündung **24** strömende Gasvolumen bestimmt werden.

[0025] Wie in **Fig. 3** angedeutet, wird nach dem vollständigen Miteinandervermischen des ersten und des zweiten Gases, in diesem Fall Luft und ein brennbares Gas, wie zum Beispiel Erdgas oder Propan, das Gasgemisch durch die Öffnung **12a** gleichmäßig nach oben gedrückt. Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist eine Brennerplatte „P“ abdichtend über einer Kammeröffnung **12a** angeordnet und wird durch einen rechteckigen Rahmen **38**, der die Öffnung **12a** umgibt, sicher in Position gehalten. Der Rahmen **38** enthält eine obere Fläche **38a**, auf der die Brennerplatte „P“ aufliegt. Wie in **Fig. 2** gezeigt, kann der Rahmen **38** durch Punktschweißen an voneinander beabstandeten Stellen, die in **Fig. 2** allgemein durch die Zahl **39** bezeichnet werden, im Gehäuse **12** in Position gehalten werden.

[0026] Die Brennerplatte „P“ kann aus verschiedenen Arten von porösem Brennermaterial, wie zum Beispiel Keramikfasern, mit Öffnungen versehener Keramik oder Metallfasern, die in einem geeigneten Gestell enthalten sind, das so beschaffen ist, dass es leicht über die Fläche **38a** des Rahmens **38** angeordnet werden kann, bestehen. Eine sich gut zur Verwendung in Verbindung mit der vorliegenden Einrichtung eignende Brennerplattenanordnung ist eine Gasstrahlungsbrennerplatte, die von Global Environmental Solutions aus San Clemente, Kalifornien, USA, hergestellt und vertrieben wird. Diese Brennerplatte kann speziell so konfiguriert sein, dass sie in Abhängigkeit von der Anwendung und den gewünschten Leistungskennwerten einen bestimmten Druckabfall an der Brennerplatte bereitstellt. Diese Brennerplatten werden aus einer Vielzahl von miteinander verbundenen Keramikfasern hergestellt, die durch ein CVI-Verfahren (CVI – chemical vapor infiltration [Gasphaseninfiltration]) mit Siliziumkarbid beschichtet werden.

[0027] Zur Zündung des durch die Kammer „C“ strömenden Luft-Gas-Gemisches sind Zündmittel vorgesehen. Bei der in **Fig. 3** gezeigten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Zündmittel einen elektrischen Zünder **40** mit einer in der Technik bekannten Beschaffenheit und einer Art, die im Handel leicht erhältlich ist. Der Zünder **40** erzeugt einen Funken nahe der Oberfläche des Brenners „P“, der das durch

die Öffnung **12a** strömende brennbare Gasgemisch zündet.

[0028] Da es sich bei dem in der Einrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung erzeugten brennbaren Gemisch um Luft mit einem Luftüberschuss von in der Regel ca. 10 bis 100 Prozent in Bezug auf die erforderlichen stöchiometrischen Werte handelt, sind die aus der Einrichtung strömenden Kohlenmonoxid- und Distickstoffoxidemissionen äußerst gering.

[0029] Es versteht sich, dass die Brennerkammer rund oder rechteckig sein oder irgendeine andere geometrische Form aufweisen kann, die sich am besten für den beabsichtigten Zweck der Versorgung eines Empfängers mit Wärme eignet. Die einzige Brennerkammer kann in Abhängigkeit von ihrer Heim- oder Gewerbe-Geräteanwendung klein sein (eine Größe von mehreren Zoll aufweisen) oder sehr groß sein (eine Größe von mehreren Fuß aufweisen). Als spezielles Beispiel in Form der in den Zeichnungen dargestellten Einrichtung ist das Gehäuse ca. sieben Zoll tief und ca. 11 Zoll lang. Die maximale Tiefe der Kammer „C“ beträgt ca. drei Zoll, während die Breite des Halses „T“ ca. einen Viertel Zoll beträgt. Die Länge der Wand **22**, die in **Fig. 3** als L2 bezeichnet ist, beträgt vorzugsweise ca. dreidreiviertel Zoll, während der Abstand zwischen der Vorderwand und der Mitte des Halses „T“ (in **Fig. 3** mit L1 bezeichnet) ca. einen Zoll beträgt. In Form der in **Fig. 3** gezeigten Erfindung ist ebenso der Radius R1 der konvexen Wand **22** ungefähr gleich eindreiviertel Zoll, während der Radius R2 des Teils **20a** der Wand **20** ca. drei Zoll beträgt. Der Radius R-3 des Teils **20b** der Wand **20** beträgt vorzugsweise ca. zweieinhalb Zoll. Für eine optimale Leistung dieser bestimmten Einheit beträgt die Breite w1 der Auslassmündung **26** ca. einen Zoll. Es versteht sich wiederum, dass die räumlichen Abmessungen der erfindungsgemäßen Einrichtung in Abhängigkeit vom beabsichtigten Endgebrauch der Einrichtung stark schwanken können. Die erfindungsgemäße Kammer kann zum Beispiel mit einer Größe hergestellt sein, die zur Verwendung in Verbindung mit Durchlauferhitzern und Warmwasserbereitern zweckmäßig ist, sie kann in Verbindung mit Kochflächen und Geräten verschiedener Größe verwendet werden. Ebenso kann die Kammer zur Verwendung in Verbindung mit sehr großen technischen Heiz- und Trocknungsanlagen sowie für Raumheizung bemessen sein.

[0030] Auf **Fig. 5** Bezug nehmend, wird dort eine alternative Form der Einrichtung gezeigt. Diese Form der Einrichtung ähnelt der in **Fig. 3** gezeigten Einrichtung in den meisten Aspekten, und zur Bezeichnung gleicher Komponenten werden gleiche Zahlen verwendet. Der Hauptunterschied zwischen der in **Fig. 5** gezeigten Einrichtung und der zuvor beschriebenen liegt darin, dass statt des Hineinsaugens der Luft aus der Atmosphäre durch das der Brennerplatte „P“ überlagerte Gebläse **40**, die Luft durch eine im Boden eines die Wände **20** und **22** umgebenden Gehäuses **52** ausgebildete Öffnung **50** „hineingedrückt“ wird.

Dazu ist ein herkömmliches Gebläse **40a** vorgesehen und auf die in **Fig. 5** gezeigte Weise unter dem Gehäuse **52** angebracht. Wie durch die Pfeile in **Fig. 5** gezeigt, zwingt das Gebläse **40a** bei dieser Ausführung Luft durch die Öffnung **52**, an der Wand **20** vorbei, in die Mündung **24** und durch den Hals „T“. Wie zuvor, vermischt sich das aus dem Verteiler **30** austretende Gas vollständig mit der Luft, während die Gase durch die Mündung **26** durch den Hals „T“ und in die Kammer „C“ strömen. Dann strömt das Gasgemisch durch die Brennerplatte „P“, wo es durch den Zünder **40** gezündet wird.

[0031] Nunmehr auf **Fig. 6** Bezug nehmend, wird dort noch eine andere alternative Form der Einrichtung gezeigt. Diese Form der Einrichtung ähnelt gemäß den meisten Aspekten auch der in **Fig. 3** gezeigten, und es werden gleiche Zahlen zur Bezeichnung gleicher Komponenten verwendet. Der Hauptunterschied zwischen der in **Fig. 6** gezeigten Einrichtung und der zuvor beschriebenen besteht darin, dass die Luft durch eine in der Vorderseite eines die Wände **20** und **22** umgebenden Gehäuses **62** ausgebildete Öffnung **60** „hineingedrückt“ wird. Dazu ist ein herkömmliches Gebläse **40b** vorgesehen und auf die in

[0032] **Fig. 6** gezeigte Weise vor dem Gehäuse **62** angebracht. Bei dieser Ausführung zwingt das Gebläse **40b**, wie in **Fig. 6** durch die Pfeile gezeigt, Luft durch die Öffnung **62**, am Verteiler **30** vorbei, in die Mündung **24** und durch den Hals „T“. Wie oben, wird das aus dem Verteiler **30** austretende Gas vollständig mit der Luft vermischt, während die Gase über die Mündung **26** durch den Hals „T“ und in die Kammer „C“ strömen. Da die Gasmischung dann durch die Brennerplatte „P“ strömt, wo sie auf die zuvor beschriebene Weise durch den Zünder **40** gezündet wird.

[0033] Bei einigen Anwendungen ist kein Gebläse irgendeiner Art erforderlich, und die Luft wird infolgedessen, dass die Gase aus dem Verteiler **30** in die Mündung **24** strömen, aus der Atmosphäre in die Mündung **24** gesaugt. In solchen Fällen reicht der Druck des durch den Verteiler **30** strömenden Gases aus, um Luft in die Einheit zu ziehen, ohne dass die Verwendung eines „Druck-“ oder „Zieh“-Gebläses erforderlich ist.

[0034] Wie oben erwähnt, sind infolge der gründlichen und vollständigen Mischung der Gase, während sie die erfindungsgemäße Einrichtung durchströmen, schädliche Emissionspegel ziemlich niedrig. Zum Beispiel liegen typische Emissionen sowohl für Kohlenmonoxid als auch für Distickstoffoxide allgemein unter 20 bis 30 ppm.

[0035] Der lange, schmale Einlasshals und die Einlassmündung **24** sorgen für eine neuartige aerodynamische Fläche, die einen gleichmäßigen Luftstrom in die Kammer „C“ wesentlich verbessert, und die Einlassradien R1 und R2 und die Breite des Halses „T“ können für die bestimmte erforderliche Brennerenergie last genau dimensioniert werden. Ebenso können

die Abstände L1 und L2 auf das Mischen und gleichmäßige Verteilen des Luft-Gas-Gemisches über die Brennermaterialunterseite besonders abgestimmt werden. Das Brennermaterial oder die Brennerplatte ist vorzugsweise an der Oberseite der Mischkammer durch Verbindung der Brennerplatte mit den Oberseiten **38a** des Rahmenglieds **38** durch irgendein geeignetes Verbindungsmittel, wie zum Beispiel einen Hochtemperaturklebstoff, abgedichtet.

[0036] Die Größe und die Anzahl von im Verteiler **30** vorgesehenen Öffnungen oder Düsen **32** bestimmen die Energielast und sind bezüglich des Einlasshalses **24** strategisch positioniert, um die Mischung der Gase zu optimieren. Weiterhin kann das Injektormittel verschiedene Formen annehmen, die sich von der in den Zeichnungen gezeigten röhrenförmigen Verteilereinheit unterscheiden. Zum Beispiel kann das Injektormittel eine längliche Leitung umfassen, die einen dreieckigen Querschnitt oder eine beliebige andere gewünschte Konfiguration aufweist, die für ein ordnungsgemäßes Einleiten des brennbaren Gases in den Hals der Einheit erforderlich sein kann. Ebenso können die Düsen **32** kreisförmig oder rechteckig sein und können so ausgerichtet sein, dass sie an ausgewählten Stellen auf die untere aerodynamische Fläche **20a** auftreffen, so dass die Gasmischung optimiert wird. Da die Luft sowohl über als auch unter dem Einleitrohr **30** aus der Atmosphäre in die Einlassöffnung **24** gesaugt und dann in die Brennermischkammer „C“ entspannt wird, erfolgt eine ideale Mischung und gleichmäßige Verteilung des Verbrennungsgemisches.

[0037] Nach der eben erfolgten ausführlichen Beschreibung der Erfindung gemäß den Erfordernissen der Patentstatuten werden Fachleute problemlos Änderungen und Modifikationen an den einzelnen Teilen oder ihrer relativen Anordnung vornehmen können, um besondere Erfordernisse oder Bedingungen zu erfüllen.

Patentansprüche

1. Gasbrenner (**12**), der Folgendes umfasst:
 - eine Mischvorrichtung (**20, 22**) zum steuerbaren Mischen von Atmosphärenluft mit einem brennbaren Gas zur Bildung eines brennbaren Gemisches,
 - ein Gehäuse (**14, 52**) mit voneinander beabstandeten Seitenwänden (**16, 18**) mit einer Gasstrahlungsbrennerplatte (P) aus porösem Brennermaterial auf deren Oberseite und mit einem Einlass (**50; 60**) für die zu mischende Luft,
 - Injektormittel (**30, 32**) zur Bereitstellung des zu mischenden brennbaren Gases, gekennzeichnet durch
 - eine Mischkammer (C) im Gehäuse (**14; 52**), die durch die Seitenwände (**16, 18**) und ein Paar gekrümmter Wände (**20, 22**), die sich zwischen den Seitenwänden (**16, 18**) nach innen erstrecken, gebildet wird, wobei die erste gekrümmte Wand (**20**) einen gekrümmten, allgemein konvexen Teil (**20a**) aufweist,

der mit einem gekrümmten, allgemein konkaven zweiten Teil (**20b**) glatt zusammengefügt ist,

– wobei die durch die erste gekrümmte Wand (**20**) in Verbindung mit der zweiten gekrümmten Wand (**22**) gebildete Mischvorrichtung (**20, 22**) einen allgemein konvexen, gekrümmten ersten Teil (**22a**) aufweist, der stetig zum gekrümmten ersten Teil (**20a**) der ersten gekrümmten Wand (**20**) konvergiert und damit zusammenwirkt, um einen langen, schmalen Einlasshals (T) mit einer Einlassmündung (**24**), die mit der Atmosphäre in Verbindung steht, und einer Auslassmündung (**26**), die mit der Mischkammer (C) in Verbindung steht, zu bilden,

– Verbinden der Injektormittel nahe der Mischvorrichtung derart, dass das brennbare Gas zur Einlassmündung (**24**) des langen, schmalen Einlasshalses (T) geleitet wird, und

– Mittel zum Ansaugen oder Drücken der Atmosphärenluft und des brennbaren Gases in die Mischkammer (C) durch den langen, schmalen Einlasshals (T).

2. Gasbrenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Injektormittel einen länglichen Verteiler (**30**) mit mehreren voneinander beabstandeten düsenähnlichen Öffnungen (**32**) umfasst und mit einer Quelle (G) des brennbaren Gases verbunden ist.

3. Gasbrenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die düsenähnlichen Öffnungen (**32**) des länglichen Verteilers (**30**) so angeordnet sind, dass sie das brennbare Gas von dem Verteiler (**30**) nach außen in einer solchen Richtung leiten, dass es auf den gekrümmten ersten Teil (**20a**) der ersten gekrümmten Wand (**20**) nahe der Einlassmündung (**24**) auftrifft.

4. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zum Ansaugen oder Drücken der Atmosphärenluft und des brennbaren Gases in die Mischkammer (C) ein motorisiertes Sauggebläse (**36, 36a; 40a; 40b**) umfasst.

5. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch ein Zündmittel (**40**) zur Zündung des brennbaren Gemisches aus Luft und brennbarem Gas über der Gasstrahlungsbrennerplatte (P).

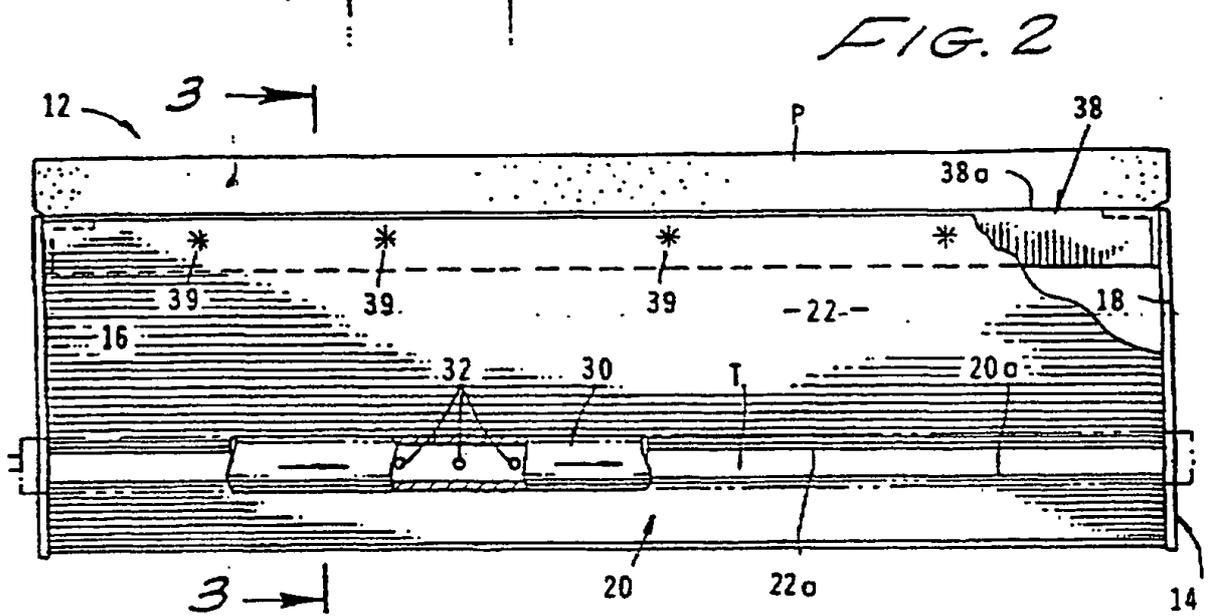
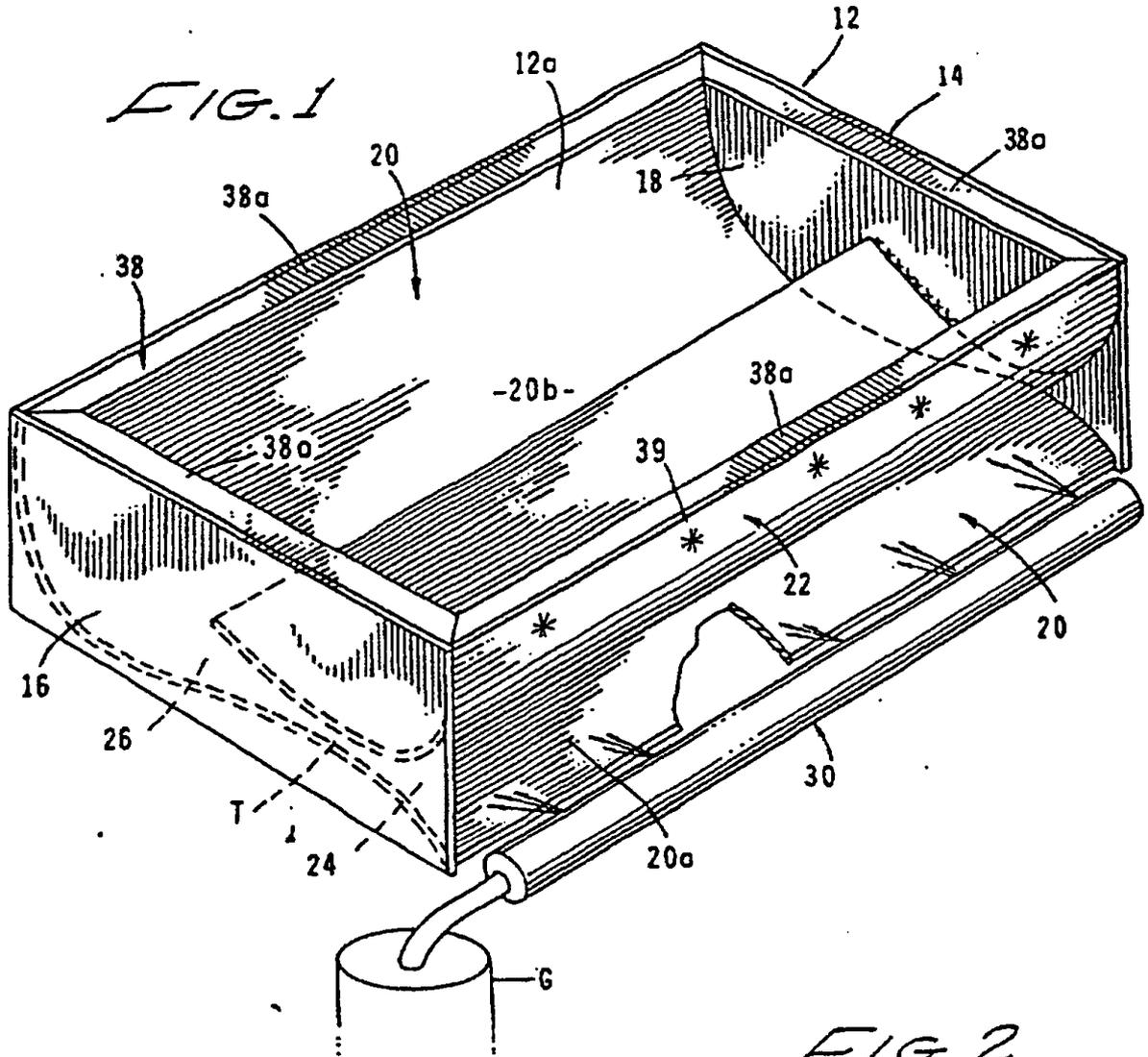
6. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite gekrümmte Wand (**22**) eine Länge aufweist, die wesentlich geringer ist als die Länge der ersten gekrümmten Wand (**20**), und einen zweiten Teil enthält, der von der ersten gekrümmten Wand (**20**) divergiert und so einen länglichen Auslassdurchgang mit einer ersten Höhe (W1) definiert, wobei der Einlass des langen, schmalen Einlasshalses (T) eine zweite Höhe aufweist, die wesentlich geringer ist als die erste Höhe des Auslassdurchgangs.

7. Gasbrenner nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die erste gekrümmte Wand (**20**) und die zweite gekrümmte Wand (**22**) zwischen den voneinander beabstandeten Seitenwänden (**16, 18**) über die gesamte Länge des Abstands erstrecken.

8. Gasbrenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die erste gekrümmte Wand (**20**) die Bodenwand des Gehäuses (**14**) bildet, indem sie sich über im Wesentlichen die gesamte Tiefe des Gehäuses (**14**) erstreckt, während sich die zweite gekrümmte Wand (**22**) über eine kürzere Strecke in das Gehäuse erstreckt, wobei der Spalt zwischen den Einlassteilen der gekrümmten Wände eine offene Seite des Gehäuses als den Einlass für die zu mischende Luft bildet, wobei die Injektormittel (**30, 32**) außerhalb des Gehäuses (**14**) nahe dieser offenen Seite angeordnet sind und die Mittel (**36**) zum Ansaugen der Luft und des Gases in die Mischkammer (C) der Brennerplatte überlagert sind.

9. Gasbrenner nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (**52; 62**) eine flache Bodenwand und vollständig umgebene Seitenwände aufweist, wobei die gekrümmten Wände (**20, 22**) im Gehäuse (**14**) eingebettet sind und die Injektormittel (**30, 32**) im Gehäuse nahe der Einlassmündung (**24**) der Seitenwände (**20, 22**) eingebettet sind, wobei der Einlass für die zu mischende Luft durch eine Öffnung (**50; 60**) in der Bodenwand oder in der Seitenwand nahe der Einlassmündung (**24**) gebildet wird, wobei sich die Mittel (**40a, 40b**) zum Schieben der Luft und des Gases in die Mischkammer (C) in der Nähe der Öffnungen auf deren Außenseite befinden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen



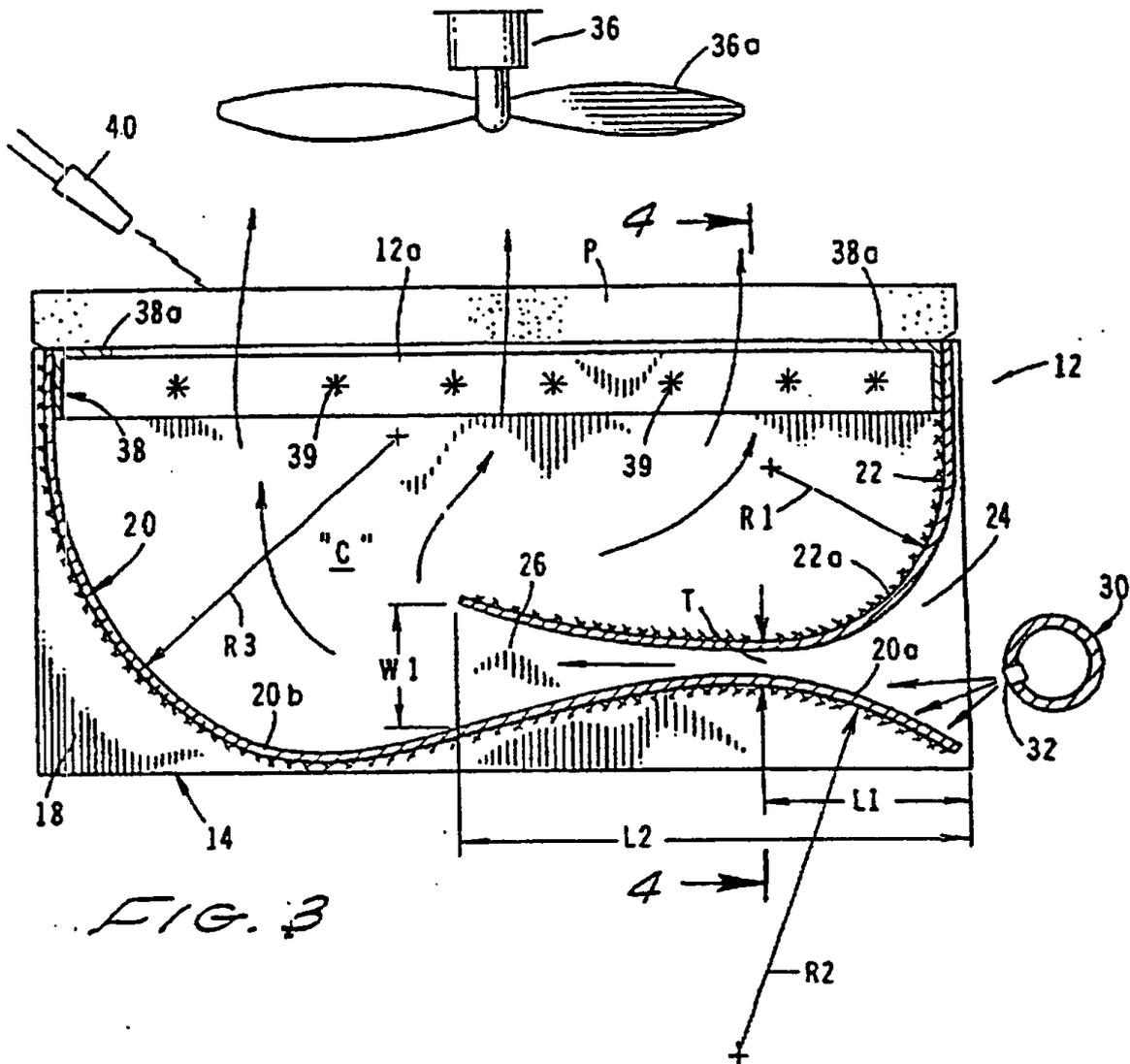


FIG. 3

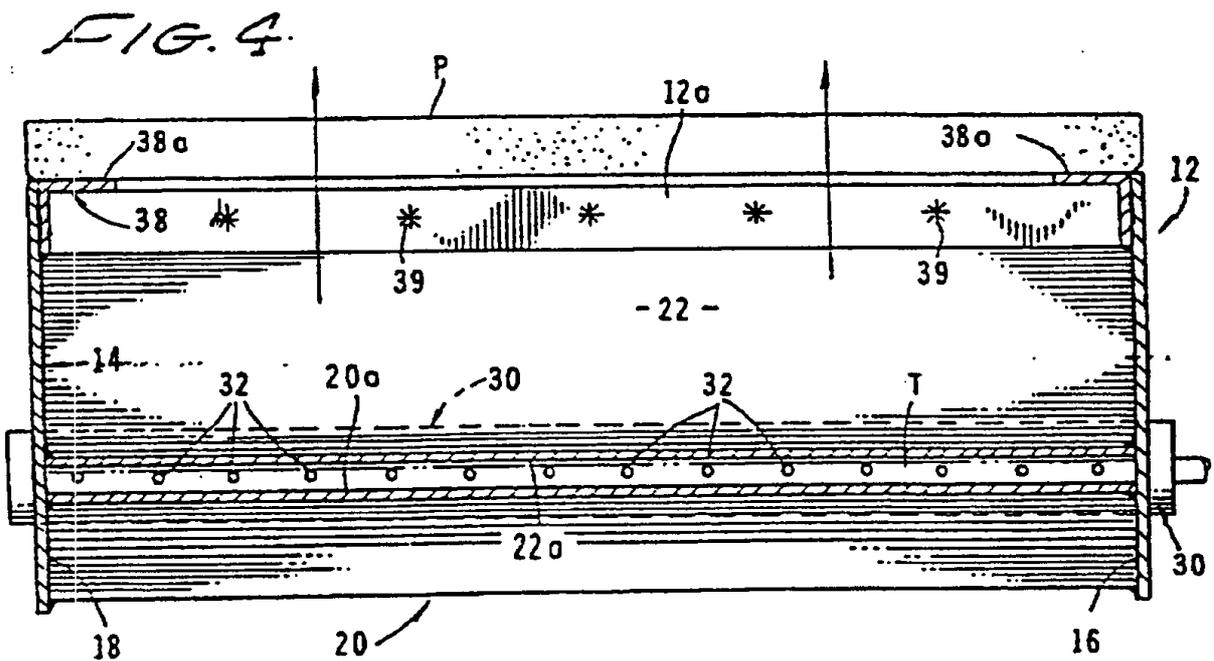


FIG. 4

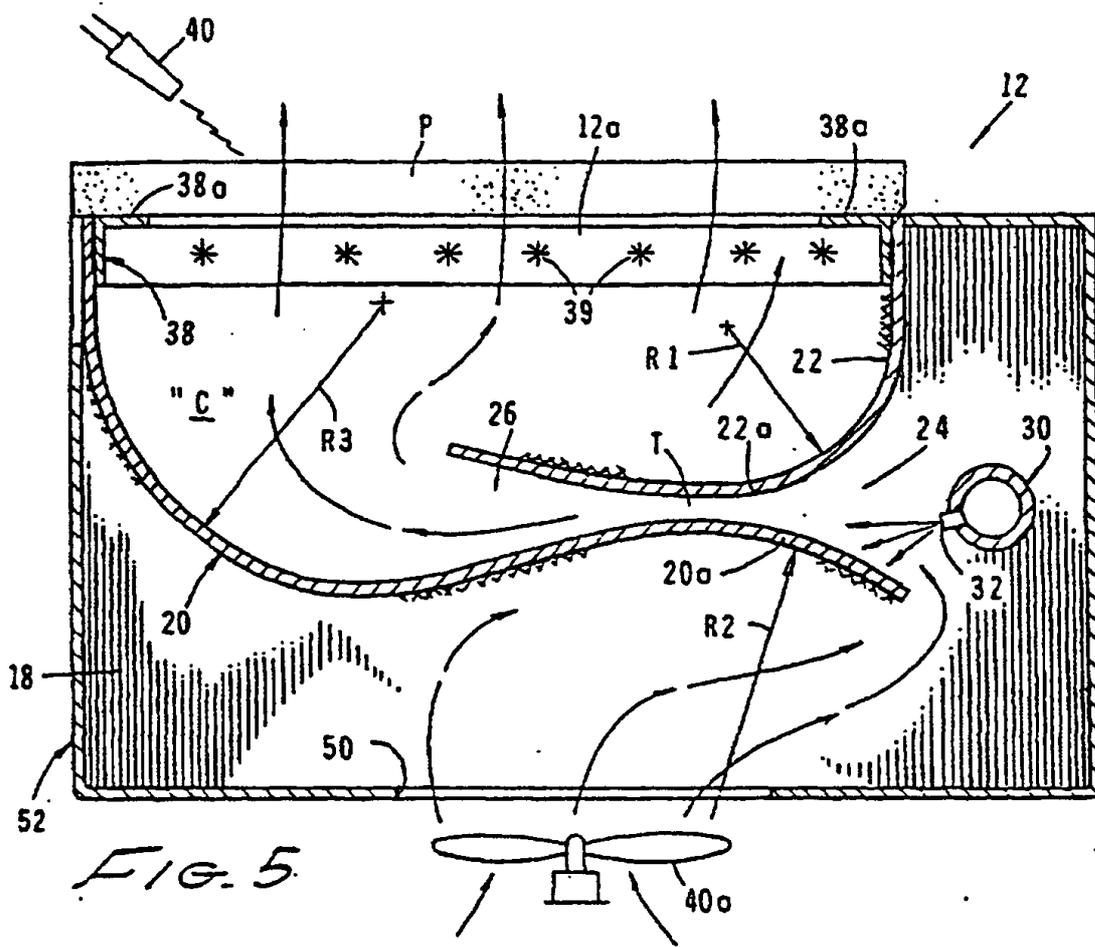


FIG. 5

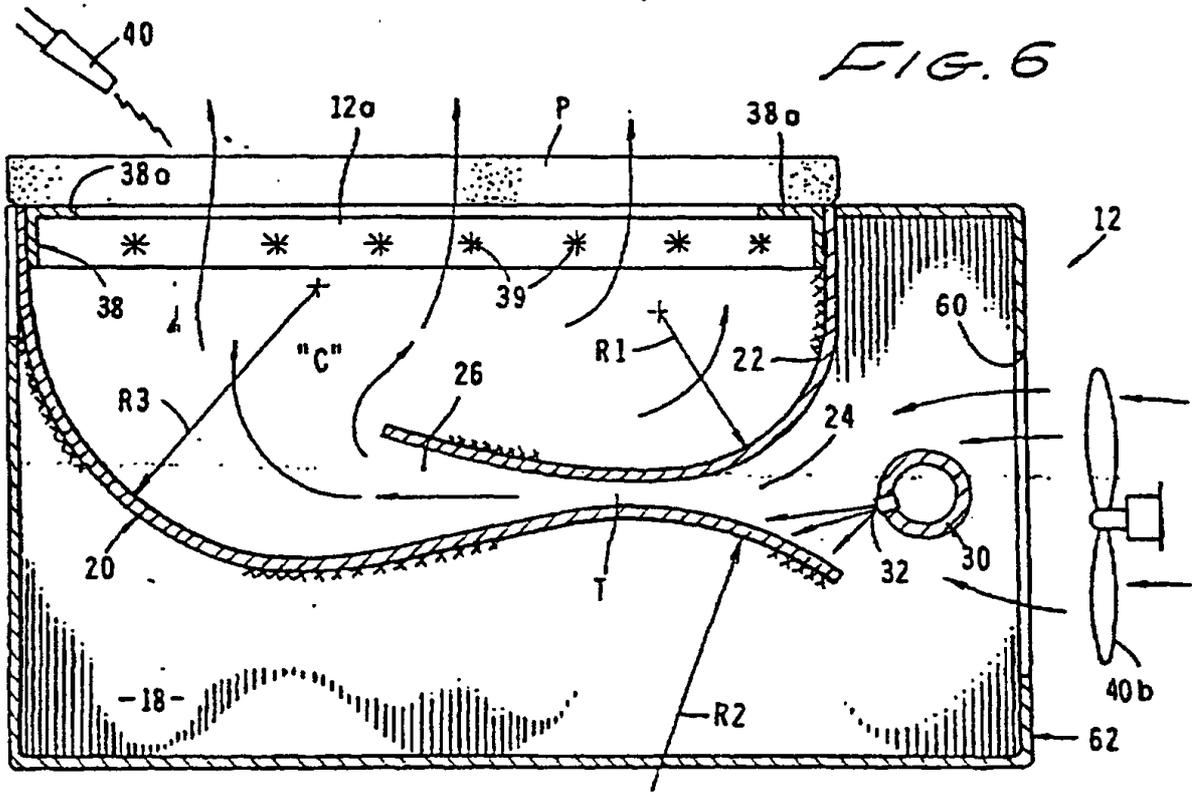


FIG. 6