

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 88810113.6

51 Int. Cl. 4: **F 23 D 11/06**  
**F 23 D 11/44**

22 Anmeldetag: 25.02.88

30 Priorität: 13.03.87 CH 958/87

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
21.09.88 Patentblatt 88/38

84 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **VTH AG Verfahrenstechnik für Heizung**  
**Heiligkreuzstrasse 18**  
**FL-9490 Vaduz (LI)**

72 Erfinder: **Füllemann, Jörg**  
**Obere Häuser**  
**CH-7302 Mastrils (CH)**

**Boner, Heinrich**  
**Zinggliweg**  
**CH-7208 Malans (CH)**

74 Vertreter: **Riederer, Conrad A., Dr.**  
**Bahnhofstrasse 10**  
**CH-7310 Bad Ragaz (CH)**

54 Brenner.

57 Der Brenner besitzt einen Motor, eine Brennstoffpumpe und einen Lüfter. Umschlossen vom Flammrohr (21) ist eine leicht auswechselbare Baueinheit (27), deren Antriebswelle (33) mit dem Brennermotor gekuppelt ist. Die Baueinheit (27) weist eine in einer Adapterhülse (37) gelagerte Antriebswelle (33) zum Antrieb des Vergasers (17) auf. Bei der Inbetriebnahme des Brenners wird der rotierbare Vergaser (17) durch die Heizung (39) aufgeheizt. Wenn dieser eine vorbestimmte Temperatur erreicht hat, erfolgt die Brennstoffzufuhr durch das Leitungsstück (19') und die Düse (71) bis in unmittelbare Nähe der Innenwandung des Vergasers (17). Infolge der raschen Rotation verteilt sich der Brennstoff über die ganze Innenwandung des Vergasers (17) und verdampft. Insbesondere im Mischkopf (29) vermischt sich der verdampfte Brennstoff mit der durch die Öffnung (77) einströmenden Verbrennungsluft und strömt radial nach aussen. Die Flamme berührt kurz nach dem Verlassen des Mischkopfs (29) das kurze Flammrohr (21) und verlässt dieses. Die Flamme kann sich nach kurzem Weg im Flammrohr expandieren und entspannen. Dadurch wird eine hohe Flammentemperatur vermieden und die Bildung von Stichoxiden vermindert. Ein Teil der Verbrennungsgase wird durch die Rezirkulationsöffnung (79) rezirkuliert und dient nach dem Abschalten der elektrischen Heizung (39) der Beheizung des Vergasers (17).

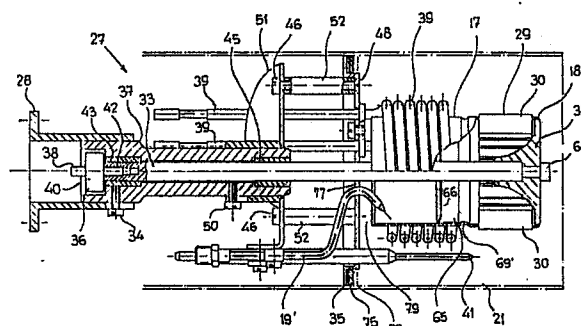


Fig. 7

## Beschreibung

### Brenner

Die Erfindung betrifft einen Brenner mit einem rasch rotierenden, hohlkörperförmigen Vergaser, einer Antriebseinheit zum Rotieren des Vergasers und Mitteln zur Brennstoffzufuhr.

Man unterscheidet zwischen Zerstäuberbrennern und Vergaserbrennern. Bei Zerstäuberbrennern wird der Brennstoff mit einer Düse versprüht und unter Luftzufuhr in einem Brennraum verbrannt. Da die Zerstäuberleistung der Düse nur innerhalb enger Grenzen variiert werden kann, haben Zerstäuberbrenner den Nachteil, dass ihre Leistung nicht kontinuierlich regelbar ist. Sie können auch nicht für sehr kleine Leistungen gebaut werden. Die kleinsten Düsen sind für einen Ölverbrauch von etwa 1,4 kg pro Stunde dimensioniert. Da die Leistung der Zerstäuberbrenner nicht kontinuierlich regelbar ist, werden Zerstäuberbrenner bei geringem Wärmebedarf intermittierend betrieben. Da die Betriebsintervalle nicht beliebig kurz gewählt werden können, sind relativ grosse Heizkessel als Energiespeicher notwendig. Der intermittierende Betrieb hat den Nachteil, dass das wiederholte Anspringen und Abschalten des Brenners starke Temperaturwechselbelastungen der Materialien sowie eine hohe Russ- und Schadstoffbelastung für Heizkessel, Kamin und Umwelt bringt. Unvollständige Verbrennung und Russbildung, die insbesondere in der Anlaufphase auftreten, beeinträchtigen den Gesamtwirkungsgrad einer Heizungsanlage erheblich. Ferner tragen die Abstrahlungsverluste der grossen Heizkessel weiter zur Verminderung des Gesamtwirkungsgrades bei.

Im Gegensatz zu den beschriebenen Zerstäuberbrennern haben Vergasungsbrenner in der Regel den Vorteil, dass sie entsprechend dem Heizbedarf kontinuierlich bis auf sehr kleine Leistungen hinunter geregelt werden können. Ferner wird bei der Verbrennung von vergastem Brennstoff eine wesentliche Verminderung der Emission von Schadstoffen, beispielsweise von unverbrannten Kohlenwasserstoffen und Russ, erreicht.

Trotz der vielen Vorteile, welche Vergasungsbrenner aufweisen, werden sie nur in geringem Ausmass eingesetzt. Ein wesentlicher Grund dafür besteht darin, dass die meisten Vergasungsbrenner viel Unterhalt benötigen. Vergasungsbrenner neigen in der Regel dazu, in der Vergaserkammer unerwünschte Ablagerungen zu bilden, die bald die Wirksamkeit der Vergasung und somit den Betrieb des Brenners erheblich beeinträchtigen.

In der EP-A-0 036 128 wird ein Vergasungsbrenner mit einer elektrisch beheizbaren Vergaserkammer beschrieben. Die Temperatur dieser Vergaserkammer wird von einem Temperaturfühler gemessen und mittels einer Regeleinrichtung auf einem optimalen Wert gehalten, um eine Verkokung von Brennstoff zu vermeiden. Eine weitere Massnahme zur Vermeidung der Verkokung besteht darin, dass die Vergaserkammer keine Lufteinlassöffnungen aufweist. Zudem ist in der Vergaserkammer ein rotierbares Reinigungsorgan in Form eines Wi-

schers untergebracht. Dieser Wischer dient dazu, den Brennstoff auf den beheizten Vergaserwänden fein zu verteilen und eine Bildung von Ablagerungen zu verhindern, so dass kein schädlicher Einfluss von Ablagerungen auf die Verdampfung des Brennstoffes auftritt. Das in der Vergaserkammer gebildete Gas verlässt die Kammer durch eine Düse mit relativ hoher Geschwindigkeit. Die Verbrennungsluft wird durch einen Lüfter gefördert. Der beschriebene Brenner hat den Nachteil, dass er relativ viel elektrische Energie zur Verdampfung des Brennstoffes benötigt. Brenner dieser Art sind zudem relativ teuer, weil sie einen Temperaturfühler und einen Temperaturregler benötigen. Verglichen mit anderen Vergaserbrennern, wo die Durchmischung von Brennstoff und Luft vor der Verbrennung in der Vergaserkammer erfolgt, hat die Verbrennung des aus einer Düse mit relativ hoher Geschwindigkeit austretenden Gases den Nachteil, dass sie relativ hohe Geräusche verursacht. Ferner können sich Kaltstartprobleme ergeben, weil die Luft vor der Verbrennung nicht oder nur unwesentlich erhitzt wird. Ferner ist es auch nachteilig, dass beim Abstellen ein Nachbrennen von vergastem Brennstoff mit russender Flamme erfolgen kann. Es ist auch möglich, dass nach dem Abstellen noch unverbrannte Kohlenwasserstoffe aus der Vergaserkammer austreten.

Die EP-A-0 067 271 zeigt einen stufenlos regulierbaren Oelbrenner mit einer Lufteinlassöffnungen aufweisenden, elektrisch beheizten Verdampfungseinrichtung, welche von einem Thermostat überwacht wird. Diese Verdampfungseinrichtung ist becherförmig, wobei am Boden des Bechers Lufteinlassöffnungen vorgesehen sind. In diesem Becher befindet sich ein rotierender Zylinder zur Ölverteilung. Dieser Zylinder füllt den Verdampferraum im Becher bis auf einen kleinen Spalt aus. Zur Ölverteilung wird dem rotierenden Zylinder über eine hohle Antriebswelle Öl zugeführt, das dann durch die Zentrifugalkraft aus den radialen Bohrungen im rotierenden Zylinder an die Innenwände des Verdampferraums geschleudert wird. Oelbrenner dieser Art haben jedoch keine kommerzielle Anwendung gefunden. Nachteilig ist, dass die Vergaserkammer zu Verschmutzung neigt, wobei der Lufteintritt, bzw. der Luft/Gasgemisch-Austritt gestört wird. Da der Druckunterschied zwischen Lufteinlass und Luft/Gasgemisch-Auslass sehr klein ist, führt bereits eine geringe Verschmutzung zu einer russenden Flamme. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der rotierende Zylinder über die Zylinderwandfläche sehr viel Wärme aufnimmt und über die Antriebswelle zum Antriebsmotor hinleitet, welcher dadurch Schaden nehmen kann, wenn nicht kostspielige Vorrichtungen zu seinem Schutz getroffen werden. Die Notwendigkeit der Thermostatüberwachung des Vergasers trägt ferner zur Erhöhung der Anschaffungskosten für den Brenner bei.

Die US-PS 3 640 673 beschreibt einen Brenner für einen Petroleumofen, bei welchem ein Ventilator in

der elektrisch und durch die Flamme des Brenners beheizbaren Vergaserkammer angeordnet ist. Zwischen der Peripherie des Ventilators und der beheizten Wandungsfläche der Vergaserkammer besteht ein relativ grosser Zwischenraum. Auf der Antriebswelle für den Ventilator befindet sich eine Sprühscheibe für den Brennstoff. Wenn im Betrieb Brennstoff auf die Sprühscheibe gespritzt wird, verteilt diese den Brennstoff in feine Tröpfchen, die durch die Zentrifugalkraft nach aussen geschleudert werden. Dabei werden sie durch den Ventilator mit der in die Vergaserkammer einströmenden, vorgewärmten Luft vermischt. Da der Abstand zwischen der Peripherie des Lüfters und der beheizten Wandungsfläche der Vergaserkammer relativ gross ist, verdampfen die meisten Brennstofftröpfchen ohne je in Kontakt mit einer Wandungsfläche zu kommen. Die wenigen Brennstofftröpfchen, die an der beheizten Wandung der Vergaserkammer auftreffen, verdampfen dann dort. Nachteilig ist dabei, dass sich an den Wandungen Ablagerungen bilden, welche die Verdampfung insbesondere in der Anlaufphase, wenn die Vergaserkammer nur elektrisch beheizt wird, beeinträchtigen. Dies kann dann zu Startproblemen führen. Auch treten sowohl in der Start- als auch in der Abstellphase unverbrannte Kohlenwasserstoffe aus. Ein weiterer Nachteil des beschriebenen Brenners besteht darin, dass er nur mit Petroleum betrieben werden kann, praktisch ein atmosphärischer Brenner ist und sich somit nicht zum Einsatz bei einem Heizkessel eignet.

In der EP-A 0 166 329 wird ein Vergaserbrenner beschrieben, bei welchem ein mit Schaufeln versehener Rotor, dessen Schaufeln sich bis in die Nähe der beheizbaren Wandung der Vergaserkammer erstrecken, angeordnet ist. Die Vergaserkammer besitzt einen Lufteinlass. Der über die Rotorwelle zugeführte Brennstoff wird vom Rotor fein verteilt und mit verdichteter Luft gemischt, wobei er in der heissen Vergaserkammer verdampft. Das Gemisch kann dann durch Öffnungen in einer Brennerplatte mit relativ hohem Druck entweichen und mit einer geräuscharmen blauen Flamme verbrennen.

Der Vollständigkeit halber wird noch auf den in der CH-PS 628 724 beschriebenen Oelbrenner hingewiesen, der zwar ein Zerstäuberbrenner ist, aber zugleich Merkmale eines Vergasungsbrenners aufweist. Er hat den Zerstäuberbrennern innewohnenden Nachteil, dass er nicht in einem weiten Leistungsbereich regelbar ist. Auch im untersten Leistungsbereich erfordert er noch einen relativ hohen Durchsatz von 1,6 bis 2,1 kg Oel pro Stunde.

Um eine Vergasung der zersprühten Oeltröpfchen zu erzielen sind koaxial zur Düse ein Mischrohr und ein Flammrohr vorgesehen. Im Betrieb wird das Oel durch die Düse in das Mischrohr gespritzt, in das auch die zur Verbrennung notwendige Luft geblasen wird. Am Ende des Mischrohrs bildet sich dann eine Flamme aus. Ein Teil der heissen Verbrennungsgase wird dann zum Anfang des Mischrohrs rezirkuliert und dort mit dem Oelnebel/Luftgemisch zwecks Wärmeaustausch vermischt. Dieser Brenner ermöglicht dank der Rezirkulation eines Teils der Verbrennungsgase eine weitgehende Vergasung der Oeltröpfchen im Mischrohr und somit eine

bessere Verbrennung mit geringerer Russbildung. Dieser Vorteil wird aber erkauft durch eine erhöhte Bildung von Stickoxiden ( $\text{NO}_x$ ). Der Brenner benötigt nämlich ein langes Flammrohr. Da eine Entspannung der Flamme erst nach dem Austritt aus dem Flammrohr stattfindet, besteht eine relativ grosse Flammenzone mit sehr hohen Temperaturen, was die Bildung von Stickoxiden begünstigt. Wie bereits erwähnt wurde, hat der Brenner ferner den Nachteil, dass er nicht in einem grossen Leistungsbereich regelbar ist. Im untersten Leistungsbereich erfordert er einen relativ hohen Oeldurchsatz von 1,6 l pro Stunde. Zusätzliche Probleme bietet der beschriebene Brenner beim Starten und beim Abstellen. Dies ist umso gravierender, weil der Brenner intermittierend betrieben werden muss. Ein Problem beim Start bietet die Zündung der aus der Zerstäuberdüse strömenden Oeltröpfchen. Anders als bei einem gewöhnlichen Zerstäuberbrenner wird hier eine optimale Anordnung der Zündelektroden durch eine Wand mit Luftblende verhindert. Es besteht somit eine grosse Gefahr, dass auch bei wiederholten Startversuchen keine Zündung erfolgt. Ein weiteres Problem bildet der Umstand, dass beim Start das Mischrohr kalt ist und somit keine Verdampferwirkung besitzt. Die Flamme ist daher stark russend, bis das Mischrohr eine hohe Temperatur erreicht hat und in der Lage ist, das auftreffende Oel zu verdampfen. Beim Abstellen des Brenners erfolgt mit stark russender Flamme ein Nachbrennen des aus der Düse tropfenden Oels. Da ferner beim Abstellen das nahe der Düse gelegene Mischrohr noch hellrot glühend ist, strahlt es viel Wärme gegen die Düse hin ab, was zu einer Verkokung von Brennstoff in der Düse führen kann. Dadurch kann die Düse, insbesondere wenn es sich um eine kleine Düse handelt, verstopft werden.

Durch die DE-A-3 346 431 ist ein Brenner mit einem rotierenden Verdampfertopf bekannt geworden. Dieser ist flammenseitig verschlossen und weist lediglich motorseitig einen Auslass für den verdampften Brennstoff auf. Der Verdampfertopf ist von einer ringförmigen Umlenkammer für die Luftzufuhr umgeben. Vergaster Brennstoff und Luft fliessen dann zwischen Verdampfertopf und Flammrohr in zwei konzentrischen Strömen von ringförmigem Querschnitt, treffen auf einen Stauring auf, durchmischen sich und bilden dann eine Flamme. Nachteilig ist dabei, dass der Verdampferraum nicht einer starken Strömung von heissen Gasen ausgesetzt ist, so dass sich dort Ablagerungen bilden, die bald die Funktion des Brenners beeinträchtigen. Insbesondere tritt dann beim Abstellen des Brenners eine starke Abgabe von unverbrannten Kohlenwasserstoffen auf.

Auch die FR-A-2 269 029 zeigt einen Brenner, welcher einen rotierenden Verdampfertopf aufweist, der flammenseitig verschlossen ist. Der Verdampfertopf ist auf der Innenseite mit einem Drahtnetz ausgekleidet, welches dazu dient, ein Abströmen des Brennstoffes zu verhindern. Dieser Brenner benötigt ein starkes Gebläse mit relativ hohem Energieverbrauch, weil sowohl die Frischluft als auch das Luft/Gas-Gemisch mehrfach umgelenkt wird. Nachteilig ist ferner, dass nach dem Abstellen

des Brenners aus dem vorher mit Luft bestrichenen und daher relativ kühl gebliebenen Drahtnetz noch viel Brennstoff verdampft, so dass eine starke Abgabe von Kohlenwasserstoffen auftritt.

Die US-A-2 535 316 zeigt einen Brenner mit einer kugeligen Vergaserkammer, die langsam rotiert. Der durch eine Leitung fließende Brennstoff bildet ein Oelbad am Boden der Kammer, aus welchem die leichteren Fraktionen verdampfen. Der verbleibende Rückstand aus Teer und Koks bildet eine dünne Schicht an der Kammerwandung und wandert wegen der langsamen Drehung langsam nach oben. Dort fließt ein Luftstrom gegen diese Schicht und brennt sie kontinuierlich weg. Nachteilig ist dabei, dass beim Abstellen des Brenners das Oelbad eine starke Abgabe von Russ, Teer und unverbrannten Kohlenwasserstoffen verursacht.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Brenner der eingangs erwähnten Art zu schaffen, der die beschriebenen Nachteile der bekannten Brenner mindestens zum Teil vermeidet. Er soll einen Betrieb bei geringen Leistungen und/oder eine Anpassung der Leistung entsprechend dem Heizbedarf ermöglichen, betriebssicher sein und wenig Unterhaltsarbeiten erfordern. Er soll auch hohen Anforderungen des Umweltschutzes entsprechen und z.B. im Betrieb eine saubere Verbrennung gewährleisten, wenig Stickoxide erzeugen und beim Anschalten und Abstellen keine Emissionen von unverbrannten Kohlenwasserstoffen verursachen.

Gemäss der Erfindung wird dies bei einem Brenner der eingangs erwähnten Art dadurch erreicht, dass der rasch rotierende Vergaser einen Einlass für Luft und einen Auslass für Gas-/Luft-/Gemisch aufweist, und dass Mittel zur Rezirkulation von heissen Verbrennungsgasen zum Einlass vorgesehen sind. Da der Vergaser rasch rotiert ist keine Zerstäuberdüse notwendig, um den Brennstoff über die Innenwandung des Vergasers zu verteilen. Es werden somit die Nachteile der Brenner mit Zerstäuberdüsen vermieden. Statt den Brennstoff zu zerstäuben, kann er z.B. in Form eines Strahls gegen die Innenwandung des Vergasers gerichtet werden. Der Brennstoff bleibt dann an der Innenwandung haften. Die Zentrifugalkraft bewirkt aber, dass er fest an die Innenwandung angepresst und sich daher als dünner Film über die ganze Innenwandung ausbreitet. Dadurch wird die Vergasung des Brennstoffes begünstigt. Im Dauerbetrieb wird die zur Vergasung notwendige Wärme durch die Rezirkulation der von heissen Verbrennungsgase geliefert. Solche heisse Verbrennungsgase strömen von der Flamme nach hinten an der Aussenwandung des Vergasers vorbei und dringen in den Einlass des Vergasers ein. Wegen der hohen Temperatur im Vergaser und dem raschen Durchfluss von Luft und Verbrennungsgasen erfolgt eine kontinuierliche Reinigung. Diese erlaubt es, auch relativ schlechte Oelqualitäten einwandfrei zu verbrennen. Von Bedeutung ist auch, dass die Leistung des Brenners problemlos im Verhältnis von etwa 1:3 geregelt werden kann.

Der Vergaser weist vorteilhaft die Form eines zylindrischen Rohrstücks auf. Durch diese Ausbildung wird die Herstellung des Vergasers wesentlich

erleichtert. Er kann beispielsweise aus zylindrischem Rohrmaterial hergestellt werden. Die zylindrische Ausbildung hat ferner den Vorteil, dass die Zentrifugalkräfte eine gute Verteilung des Brennstoffes über die ganze Innenwandung bewirken. Es genügt daher, wenn die Brennstoffzufuhrleitung etwas in das Rohrstück hinein geführt wird. Die Brennstoffzufuhrleitung kann sich durch den Einlass des Vergasers in das Innere des Vergasers erstrecken. Es ist somit keine Brennstoffzuführung durch die Antriebswelle des Vergasers notwendig, was eine relativ teure Konstruktion bedingen würde. Wenn es aber gewünscht wird, kann natürlich die Brennstoffzuführung auch durch die Antriebswelle erfolgen.

Zweckmässigerweise ist am Ende der Brennstoffzufuhrleitung eine gegen die Vergaserwandung gerichtete Düse vorgesehen, die sich bis nahe an die Innenwandung des Vergasers bzw. bis nahe an die Oberfläche der oberflächenvergrößernden Mittel erstreckt. Bei der Düse handelt es sich lediglich um eine Verengung der Brennstoffleitung auf etwa 1 mm Querschnitt, also nicht etwa um eine Zerstäuberdüse, wie sie bei Zerstäubungsbrennern Anwendung findet. Um zu verhindern, dass Brennstoff an den Enden des Rohrstücks ausläuft, ist zweckmässigerweise mindestens am auslassseitigen Ende des Rohrstücks ein radial nach innen gerichteter Ansatz vorgesehen.

Es ist möglich, den rotierbaren Vergaser auf verschiedene Weisen anzutreiben. So könnte beispielsweise der Vergaser durch den durch ihn strömenden Luftstrom rotiert werden. Vorteilhaft weist aber der rotierbare Vergaser eine Antriebswelle auf, die mit der Antriebseinheit, z.B. dem Brennermotor, gekoppelt ist. Dadurch wird sichergestellt, dass der Vergaser bei eingeschaltetem Brenner rotiert. Zweckmässigerweise sind Verbindungsmittel, z.B. in Form von Speichen, vorgesehen, welche den Vergaser mit der Antriebswelle oder einer auf der Antriebswelle sitzenden Nabe verbinden. Die Speichen werden zweckmässigerweise beim Auslass angeordnet. Dies ermöglicht es, eine Brennstoffleitung vom Einlass her in den Vergaser hineinragen zu lassen. Ferner steht dann praktisch die ganze Vergaserwandung für die Aufnahme eines Einsatzes aus Metallgewebe zur Verfügung. Um den Vergaser beim Einschalten des Brenners aufheizen zu können, wird zweckmässigerweise in einem Abstand vom rotierenden Vergaser eine stationäre elektrische Heizung angeordnet. Der Vergaser wird dann durch Strahlungswärme aufgeheizt. Vorteilhaft wird dann auch ein Flammrohr coaxial und in einem Abstand zum Vergaser und zur elektrischen Heizung angeordnet.

Ein von Luft durchströmter Vergaser hat den Nachteil, dass er durch die Luft stark ausgekühlt wird. Müsste eine elektrische Heizung ständig die für die Vergasung notwendige Energie liefern, so würde dies zu einem erheblichen Stromverbrauch führen. Gemäss einem Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun aber ein Rezirkulationseinlass für den Vergaser vorgesehen. Dies ermöglicht es, nach dem Start des Brenners die elektrische Heizung abzuschalten und die Vergasungswärme von den bei der

Verbrennung erzeugten heissen Gasen zu beziehen.

Vorteilhaft wird eine Luftblende mit einer Oeffnung zur Luftzufuhr zum Einlass des Vergasers vorgesehen. Diese Oeffnung zur Luftzufuhr ist zweckmässigerweise zentral angeordnet und dient zugleich als Durchlass der Antriebswelle für den Vergaser. Die relativ kalte Luft wird dadurch in das Zentrum des Vergasers gelenkt.

Zweckmässigerweise ist mindestens ein in den Vergaser ragender Mischfinger vorgesehen. Durch diesen Mischfinger wird eine Turbulenz erzeugt, welche die Vermischung des vergastem Brennstoffs mit Luft fördert. Zweckmässigerweise ist eine Anzahl von Mischfingern konzentrisch um die Oeffnung der Luftblende angeordnet. Diese Anordnung ermöglicht eine besonders gute Vermischung von Luft mit vergastem Brennstoff.

Zweckmässigerweise ist die Luftblende in einem Abstand zum Vergaser angeordnet, wobei der Spalt zwischen Luftblende und Vergaser den Rezirkulationseinlass bildet. Dank dieser Anordnung sind es in erster Linie die heissen rezirkulierten Gase, die entlang der Innenwandung des Vergasers streichen, währenddem die kalte Luft mehr im Innern des Vergasers durch denselben fliesst. Dadurch wird eine gute Verdampfung des Brennstoffes erreicht und ein Nachdampfen von Brennstoff nach dem Stillstand des Brenners vermieden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht vor, dass am Auslass des Vergasers ein Mischkopf angeordnet ist. Dieser Mischkopf rotiert zusammen mit dem Vergaser und bewirkt eine gute Durchmischung von vergastem Brennstoff und Luft. Es gibt verschiedene Möglichkeiten zur Ausbildung des Mischkopfes. Der Mischkopf kann beispielsweise durch eine in einem Abstand vom Auslass angeordnete Lüfterscheibe mit radialen Flügeln gebildet werden. Ein solcher Mischkopf lässt sich mit geringem Aufwand aus Blech herstellen.

Es hat sich als zweckmässig erwiesen, in einem Abstand vom Auslass des Vergasers eine vorzugsweise geschlitzte Stauscheibe anzuordnen. Diese fördert die Rezirkulation. Durch die Schlitzung der Stauscheibe wird erreicht, dass sie ausreichend gekühlt wird.

Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass der Mischkopf durch ein in Abstand vom Vergaser angeordnetes Umlenkteil mit sich zum Vergaser hin erstreckenden Flügeln gebildet wird. Die Flügel befinden sich also an der Peripherie des Mischkopfs und weisen einen Anstellwinkel auf, bei welchem sie die Tendenz haben, Luft von aussen nach innen zu fördern. Dies ist jedoch im Betrieb nicht der Fall, weil die durch die Oeffnung der Luftblende einströmende Luft dieser Tendenz entgegenwirkt. Durch die beschriebene Ausbildung des Mischkopfs wird eine besonders gute Durchmischung von vergastem Brennstoff und Luft bewirkt, so dass eine ruhige Flamme an der Peripherie des Mischkopfs entsteht.

Zur Steuerung der Brennstoffzufuhr kann ein Volustat vorgesehen werden. Unter einem Volustat versteht man eine Einrichtung, welche gemäss einem Eingangssignal ein entsprechendes Förder- volumen pro Zeiteinheit liefert, das durch Widerstände in der Förderleitung praktisch nicht beeinflusst

wird. Das Fördervolumen wird auch durch die Viskosität des Brennstoffs kaum beeinflusst.

Vorteilhaft besitzt der Vergaser oberflächenvergrössernde Mittel, z.B. ein Metallgewebe. Dadurch wird die wirksame Oberfläche des Brennstofffilms vergrössert und die Vergasung beschleunigt. Bei der Verwendung eines Metallgewebes oder einer porösen Sintermasse werden auch Kapillarkräfte wirksam, welche die Verteilung des Brennstoffes über die ganze Vergaserwandung erleichtern. Zweckmässigerweise werden die oberflächenvergrössernden Mittel durch einen Einsatz gebildet, der die Innenwandung des Hohlkörpers belegt. Ein solcher Einsatz kann bei Revisionsarbeiten nötigenfalls leicht ersetzt werden. Weil der Brennstoff bei seinem Aus tritt aus der Brennstoffzufuhrleitung sofort in Kontakt mit dem oberflächenvergrössernden Metallgewebe kommt, werden sofort Kapillar- und Zentrifugalkräfte wirksam, die bestrebt sind, ihn über die ganze Oberfläche des Vergaserinnern zu verteilen. Es besteht somit keine Gefahr, dass Brennstofftröpfchen durch den starken Luftstrom im Vergaser mitgerissen und nach aussen getragen werden.

Vorteilhaft weist der Einsatz einen praktisch radial nach innen ragenden Flansch auf. Dieser bewirkt, dass etwaige Oeltröpfchen abgefangen und an der heissen Oberfläche des Einsatzes verdampft werden.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der Vergaser, der Mischkopf und der Umlenkteil eine Einheit bilden. Diese kann dann mit Leichtigkeit mit einer Schraube an der Antriebswelle befestigt werden. Dadurch werden die Servicearbeiten für den Brenner erleichtert. Auch eine Person ohne besonderen Fachkenntnisse ist in der Lage, eine Einheit mit Vergaser und Mischkopf in kürzester Zeit zu ersetzen. Dies wäre beispielsweise für den Ersatz einer Düse bei einem bekannten Zerstäuber- brenner nicht möglich. Vergaser und Mischkopf können aus einem einzigen Rohrstück bestehen, bzw. aus einem zu einem Rohrstück geformten Blechstück. Dadurch wird die Fertigung erheblich vereinfacht und verbilligt. Die Flügel des Mischkopfs können aus der Wandung herausgeformt sein. Dies kann beispielsweise durch Stanzen erfolgen.

Die Flügel haben bei der beschriebenen Ausbildung von Vergaser und Mischkopf eine Doppelfunktion. Sie dienen einerseits als Mittel zur Durchmischung von vergastem Brennstoff und Luft und andererseits als Verbindungsstege zwischen dem Vergaser und der Antriebswelle. Es sind somit keine besonderen Speichen notwendig, wie dies bei der Ausbildung von Vergaser und Mischkopf als separate Teile der Fall ist.

Die Flügel ragen zweckmässigerweise nach innen. Dies ermöglicht die Ausbildung einer relativ ruhigen Flamme am Mischkopf.

Es ist möglich, die Kühlwirkung der in den Vergaser strömenden Luft zur Kühlung des Lagers der Antriebswelle auszunutzen, indem zwischen dem Vergaser und dem Lager ein Abstand vorgesehen wird, der etwa der Länge des Vergasers entspricht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun

unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht eines Brenners gemäss der Erfindung,

Fig. 2 einen Schnitt durch ein erstes Ausführungsbeispiel des Brenners,

Fig. 3 eine Seitenansicht des Vergasers von Figur 2 von rechts gesehen,

Fig. 4 einen Schnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel des Brenners, wobei jedoch im wesentlichen nur die Teile eingezeichnet sind, die anders als in Figur 2 ausgebildet sind,

Fig. 5 einen Schnitt entlang der Linie V-V von Figur 4,

Fig. 6 einen Schnitt entlang der Linie VI-VI von Figur 4,

Fig. 7 einen Schnitt durch ein bevorzugtes drittes Ausführungsbeispiel eines Brenners, bei dem Vergaser und Mischkopf aus einem Stück bestehen,

Fig. 8 die Bildung von U-förmigen Schlitten zwecks Ausbildung der Flügel des Mischkopfes,

Fig. 9 eine Ansicht von links der in Fig. 7 gezeigten Baueinheit.

Fig. 10 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Brenners mit vertikaler Anordnung des Vergasers.

Der in Fig. 1 dargestellte Brenner besitzt einen Motor 11, der dem Antrieb der Brennstoffpumpe 13, dem Lüfter 15 und dem rotierbaren Vergaser 17 (Fig. 2 und 3) dient. Von der Brennstoffpumpe 13 führt eine Brennstoffleitung 19 zum Vergaser 17 (Fig. 2), der von einem Flammrohr 21 umschlossen wird. Das Flammrohr 21 kann leicht durch Lösen der Schrauben 23 entfernt werden. Ein Volustat, ein Magnetventil oder eine andere geeignete Vorrichtung 25 dienen der Steuerung der Brennstoffzufuhr gemäss den Steuerbefehlen der Heizungssteuerung 26. Volustaten werden beispielsweise von der Firma Satronic, Regensdorf, Schweiz, geliefert.

Figur 2 zeigt nun eine leicht auswechselbare Baueinheit 27, die im wesentlichen aus dem rotierbaren Vergaser 17, dem Mischkopf 29, der Stauscheibe 31, der Antriebswelle 33 für den Vergaser 17, der Luftblende 35, der Adapterhülse 37, dem Brennstoffleitungsstück 19', der elektrischen Heizung 39 und der Zündelektrode 41 besteht. Die Baueinheit 27 wird nach der Montage vom Flammrohr 21 umschlossen. Dieses ist relativ kurz und ragt nur wenig über den Mischkopf 29 hinaus.

Der Mischkopf 29 besteht aus einer Lüfterscheibe mit radialen Flügeln 30. Andere Ausführungsformen des Mischkopfes 29 werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren 4 und 6 beschrieben.

Die Antriebswelle 33 ist in der Adapterhülse 37 durch zwei Lager 43, 45, z.B. Sinterlager, gelagert. Die axiale Lage der Antriebswelle 33 wird beispielsweise durch die Stellringe 47, 49 festgelegt. Die Luftblende 35 ist durch den Support 51 auf der Adapterhülse 37 befestigt.

Der Vergaser 17 ist als hohler Rotationskörper ausgebildet und besitzt einen Einlass 53 und einen Auslass 55. Beim gezeigten Ausführungsbeispiel hat

der Vergaser die Form eines zylindrischen Rohrstücks 56 und besitzt beim Auslass Verbindungsmittel in Form von Speichen 57, welche vom Rohrstück 56 radial nach innen zu einer Nabe 59 führen. Der Vergaser besteht also im wesentlichen aus dem Rohrstück 56, den Speichen 57 und der Nabe 59, welche der Befestigung auf der Antriebswelle 33 dient. Die Befestigung des Vergasers 17 erfolgt zusammen mit dem Mischkopf 29 und der Stauscheibe 31 durch die Schraube 61, welche in die axiale Gewindebohrung 63 der Welle 33 eingeschraubt ist.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, oberflächenvergrößernde Mittel 65 beim Vergaser 17 vorzusehen. Diese können beispielsweise durch einen Einsatz 65 aus einem Metallgewebe bestehen. Durch ein solches Metallgewebe entsteht eine Kapillarwirkung, durch welche der Brennstoff fein verteilt wird. Es wäre aber auch möglich, an der Innenwandung des Vergasers 17 eine Vielzahl von feinen Rillen als oberflächenvergrößerndes Mittel vorzusehen. Diese Rillen sollten in axialer Richtung oder schraubenförmig verlaufen, damit eine gute Verteilung des Brennstoffs durch Zentrifugalkräfte gewährleistet wird.

Vorteilhaft ist an jedem Ende des Rohrstücks 56, also beim Einlass 53 und beim Auslass 55 ein radial nach innen gerichteter Ansatz 67, 69 vorgesehen. Dadurch wird ein Austreten von flüssigem Brennstoff durch die wirkenden Zentrifugalkräfte verhindert. Der Ansatz 67 dient weiter als Halterung für den Einsatz 65 aus Metallgewebe.

Da sich die Speichen 57 beim Auslass befinden, kann sich das Brennstoffleitungsstück 19' durch den Einlass 53 in das Innere des Vergasers 17 erstrecken. Am Ende des Brennstoffleitungsstücks 19' befindet sich eine gegen die Vergaserwandung gerichtete Düse 71, die sich bis nahe an den Einsatz 65 erstreckt, so dass ausfliessender Brennstoff sofort mit dem Metallgewebe Kontakt macht.

Am Flammrohr 21 befindet sich ein Ansatzring 73, welcher gegen einen Dichtungsring 75 bei der Luftblende 35 presst. Dadurch wird sichergestellt, dass die zur Verbrennung notwendige Luft lediglich durch die zentrale Öffnung 77 in der Luftblende 35 fliessen kann. Bei der Öffnung 77 ist ein Rezirkulationseinlass 79 für den Vergaser 17 vorgesehen. Dieser Rezirkulationseinlass 79 wird dadurch gebildet, dass die Luftblende 35 in einem Abstand zum Vergaser 17 angeordnet ist. Es entsteht dadurch ein Spalt 79 zwischen Luftblende 35 und Vergaser 17, der den Rezirkulationseinlass bildet.

Der Brenner arbeitet wie folgt: Beim Start wird zuerst durch die Heizungssteuerung 26 die elektrische Heizung 39 während etwa zwei Minuten eingeschaltet. Während dieser Zeit wird durch die Strahlung der Heizwindungen der Vergaser 17 samt dem Einsatz 65 auf etwa 550° C erhitzt. Nach dieser Vorheizzeit wird der Brennermotor 11 angelassen, der die Pumpe 13, den Lüfter 15 für die Verbrennungsluftzufuhr antreibt, so dass der Vergaser 17 rotiert wird. Das von der Pumpe 13 geförderte Öl fliesst durch die Brennstoffleitung 19, 19' zur Düse 71 und benetzt den Einsatz 65 aus Metallgewebe. Dank der Kapillarwirkung des Metallgewebes und

der Zentrifugalkraft wird der Brennstoff über die ganze Einlage 65 verteilt und verdampft dank der hohen Temperatur. Der verdampfte Brennstoff wird mit der durch die Öffnung 77 einströmenden Luft vermischt und am Ausgang 55 durch die Zündelektrode 41 gezündet. Beim ringförmigen Spalt zwischen dem Auslass 55 des Vergasers und der Stauscheibe 31 bildet sich eine blaue Flamme, die weit über das Ende des Flammrohrs 23 hinausreicht. Ein Teil der durch die Flamme erzeugten heissen Verbrennungsgase strömt vom Auslass 55 zwischen dem Vergaser 17 und dem Flammrohr 23 nach hinten zum Rezirkulationseinlass 79 und sorgt dabei für die Erhitzung des Vergasers 17. Die elektrische Heizung 39 kann dann abgeschaltet werden. Die zurückgeführten heissen Gase strömen dann vom Einlass 53 wieder zum Auslass 55 und vermischen sich dabei einerseits mit vergastem Brennstoff und andererseits mit einströmender Frischluft. Da die Frischluft in das Zentrum des Einlasses fliesst, bewirkt sie keine übermässige Abkühlung des Vergasers, was die Vergasung beeinträchtigen könnte. Der am Auslass 55 angeordnete Mischkopf 29 bewirkt eine gute Durchmischung von Luft, rezirkulierter Gase und verdampftem Brennstoff, so dass eine optimale Verbrennung stattfindet. Beim Abstellen des Brenners hört die Brennstoffzufuhr durch die Düse 71 sofort auf. Der Vergaser 17 rotiert aber noch einige Zeit weiter, wobei auch noch weiter Luft durch den Lüfter 15 gefördert wird. Bis zum Stillstand des Vergasers 17 verdampft der im Metallgewebe 65 befindliche Brennstoff und verbrennt noch vollständig. Da die kalten Teile im Vergaser, also die Welle 33, die Speichen 57 und die Nabe 59 nicht von Brennstoff benetzt werden, treten nach dem Abstellen des Brenners keine unverbrannten Kohlenwasserstoffe aus dem Vergaser aus. Entsprechendes gilt auch für die Startphase.

Es ist zu beachten, dass durch den Mischkopf 29 und die Stauscheibe 31 eine Umlenkung der aus dem Auslass 55 austretenden Gas/Luft-Gemische und somit der Flamme in Richtung auf die Innenwandung des Flammrohrs 21 erfolgt. Die Flamme berührt also das Flammrohr 21 kurz nach ihrer Bildung. Dies hat den Vorteil, dass das Flammrohr kurz bemessen werden kann. Dies wiederum erlaubt die Verwendung des Brenners bei einer grossen Anzahl von verschiedenen Heizkesseln. Von ganz besonderer Bedeutung ist, dass die Flamme kurz nach ihrer Bildung das Flammrohr verlässt und expandieren kann. Dadurch sinkt die Flammentemperatur. Eine niedrigere Flammentemperatur hat den aus der Sicht des Umweltschutzes wichtigen Vorteil, dass wenig Stickoxide gebildet werden. Trotz des kurzen Flammrohrs 21 wird aber eine genügende Rezirkulation zur Heizung des Verdampfers gewährleistet, weil die Flamme am Flammrohr anliegt und damit einen genügenden Druck im hinteren Teil des Flammrohrs bewirkt.

Das Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 4 bis 6 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel gemäss der Figur 2 grundsätzlich nur dadurch, dass der Mischkopf 29 anders ausgebildet ist und dass an der Luftblende 35 Mischfinger 81 vorgesehen sind. Im übrigen ist der Brenner gemäss Figur 4 gleich

ausgebildet wie jener von Figuren 1 und 2, so dass auf die diesbezügliche Beschreibung verwiesen werden kann.

Wie Fig. 5 zeigt, sind die Mischfinger 81 konzentrisch um die Öffnung 77 der Luftblende 35 angeordnet. Diese Mischfinger verursachen Turbulenzen im Vergaserraum und bewirken so eine gute Durchmischung von vergastem Brennstoff und Luft.

Der Mischkopf 29 besteht vorteilhaft aus einem Stück. Er weist einen Umlenkteil 31' auf, von dessen Peripherie sich Flügel 30 zum Vergaser 17 hin erstrecken. Diese Flügel 30 sind ungefähr gleich weit von der Drehachse 83 entfernt, wie die Peripherie des Vergasers 17. Wie Figur 6 zeigt, sind die Flügel 30 so zur Drehrichtung 85 des Mischkopfs angeordnet, dass sie die Tendenz haben, Luft von aussen nach innen zu fördern. Dies ist jedoch im Betrieb des Brenners nicht der Fall, weil die durch den Vergaser strömende Luft dieser Tendenz entgegenwirkt. Durch die Flügel 30 wird eine besonders intensive Durchmischung von Brennstoff und Luft erreicht, so dass an der Peripherie des Mischkopfs 29 eine ruhige Flamme entsteht.

Das dritte Ausführungsbeispiel gemäss den Figuren 7 bis 9 stellt eine wesentliche Vereinfachung gegenüber dem zweiten Ausführungsbeispiel dar. Im übrigen ist der Brenner gleich ausgebildet wie jener von Figuren 1 und 2, so dass für Details auf die diesbezügliche Beschreibung verwiesen werden kann. Die Baueinheit 27 besteht im wesentlichen aus dem schnell rotierenden Vergaser 17 mit dem Mischkopf 29 und dem Umlenkteil 31', der Antriebswelle 33 für den Vergaser 17, der Luftblende 35, der Adapterhülse 37, dem Brennstoffleitungsstück 19', der elektrischen Heizung 39 und der Zündelektrode 41. Die Baueinheit 27 wird nach der Montage vom Flammrohr 21 umschlossen. Mit der Bezugsziffer 28 ist ein Flansch zur Befestigung der Baueinheit 27 am Lüfter 15 (Fig. 1) bezeichnet. Die Befestigung erfolgt durch Anziehen der Schraube 34. Die Antriebswelle 33 ist in der Adapterhülse 37 durch zwei Lager 43, 45 gelagert. Das Lager 45 befindet sich in einem relativ grossen Abstand vom Vergaser 17 entfernt, so dass es gegen Hitzeeinwirkungen gut geschützt ist. Um dies zu erreichen, ist ein axial justierbarer und mit einer Schraube 50 feststellbarer Support 51 auf der Adapterhülse 37 vorgesehen, der Arme oder Distanzelemente 52 aufweist, um die Luftblende 35 zu tragen. Im Betrieb wird durch die Beabstandung der Luftblende 35 vom Lager 45 gewährleistet, dass die Antriebswelle 33 zwischen dem Lager 45 und dem Vergaser 17 durch die Frischluft gekühlt wird. Die Distanzelemente 52 können beispielsweise mittels Schrauben 46, 48 mit dem Support 51 bzw. der Luftblende 35 verbunden sein.

Die Kupplung zwischen Motor 11 und Antriebswelle 33 erfolgt über ein Kupplungsstück 36, welches ein Gewinde 38, einen Körper 40 aus elastomerischem Material und ein Gewinde 42 aufweist. Das Gewinde 38 kann durch Drehen am Mischkopf 29 in ein axiales Gewinde in der Welle des Motors 11 (Fig. 1) eingeschraubt werden. Der Vergaser 17, der Mischkopf 29 und der Umlenkteil 31' bilden eine Einheit 18, die mit einer Schraube 61 an der Antriebswelle 33 befestigt ist. Diese Einheit



kann billig aus einem Rohrstück gefertigt werden. Möglich ist auch die Fertigung aus einem Bleckstück, das dann zu einem Rohrstück gerollt und an den aneinanderstossenden Enden verschweisst oder andersweitig verbunden wird. In dem den Mischkopf 29 bildenden Teil des Rohrstücks wird dann der Umlenkteil 31' eingesetzt und mit dem Rohrstück verschweisst oder andersweitig verbunden. Der Mischkopf 29 wird durch den vorderen Teil des Rohrstücks gebildet. Der Mischkopf 29 ist vom Vergaser 17 durch eine Einschnürung 69' abgetrennt. Diese Einschnürung entspricht dem Ansatz 69 von Fig. 2 und bildet eine nach innen ragende Barriere, die den flüssigen Brennstoff daran hindert, unverdampft in den Mischkopf zu fließen.

Der Mischkopf 29 weist Flügel 30 auf. Diese Flügel 30 können aus der Wandung geformt werden, indem vorher im Bleckstück oder in der Wandung U-förmige Schlitze 32 (Fig. 8) gebildet und die Lappen 30' abgebogen werden. Die Flügel 30 ragen nach innen und sind vorteilhaft so zur Drehrichtung des Mischkopfs 29 angeordnet, dass sie die Tendenz haben, Luft von aussen nach innen zu fördern. Im Betrieb wirkt aber die durch den Vergaser strömende Luft dieser Tendenz entgegen. Dabei wird erreicht, dass die Flügel 30 eine intensive Durchmischung von vergastem Brennstoff und Luft bewirken, so dass an der Peripherie des Mischkopfs 29 eine ruhige Flamme entsteht.

Ein Vorteil der beschriebenen Konstruktion besteht darin, dass keine zusätzlichen Verbindungsmittel, z.B. Speichen, wie beim Ausführungsbeispiel von Fig. 2 und 3 notwendig sind, um den Vergaser 17 mit der Antriebswelle 33 zu verbinden.

Versuche haben gezeigt, dass vielfach auf einen Einsatz (Fig. 2:65) aus Metallgewebe verzichtet werden kann. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn der Vergaser 17 relativ lang ausgebildet wird. Bei einem kurzen Vergaser 17 ist es vorteilhaft, einen Einsatz 65 aus Metallgewebe mit aufgebogenem Rand vorzusehen. Dieser Rand stellt einen radial noch in den Vergaserraum ragenden Flansch 66 dar, mit dem etwaige Brennstofftröpfchen abgefangen werden, so dass sie verdampfen.

Am Flammrohr 21 befindet sich ein Ansatzring 73, welcher gegen einen Dichtungsring 75 bei der Luftblende 35 presst. Dadurch wird sichergestellt, dass die zur Verbrennung notwendige Luft lediglich durch die zentrale Öffnung 77 fließen kann. Dank der Beabstandung des Vergaser 17 von der Luftblende 35 entsteht ein Rezirkulationseinlass 79.

Als Material für die Einheit 18 und das Flammrohr 21 eignet sich vorzugsweise ein feuerbeständiger Stahl.

Der Brenner gemäss dem vierten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 10 ist praktisch gleich ausgestaltet wie jener der Figuren 7 bis 9, so dass für Details auf die vorangehende Beschreibung verwiesen werden kann. Beim Brenner von Fig. 10 handelt es sich aber um einen sogenannten Sturzbrenner, d.h. einen Brenner, der statt waagrecht senkrecht angeordnet ist. Der Vergaser 17 weist einen leicht konischen Abschnitt 17' auf. Dadurch wird bewirkt, dass bei der Rotation des Vergasers 17 durch die Zentrifugalkraft die Schwerkraft kompensiert wird,

welche auf den Brennstoff einwirkt, der nach dem Austritt aus der Brennstoffleitung 19' an der Innenwandung des Vergasers 17 hinunterzufließen droht. Der Brennstoff wird daher trotz der vertikalen Anordnung des Vergasers 17 ziemlich gleichmässig über die Innenwandung verteilt, wobei er verdampft. Es sind noch Änderungen möglich, ohne vom Grundgedanken der Erfindung abzuweichen. So könnte beispielsweise der Brenner auch senkrecht mit dem Mischkopf nach oben gerichtet angeordnet werden.

## Patentansprüche

1. Brenner mit einem rasch rotierenden hohlkörperförmigen Vergaser (17), einer Antriebswelle (11) zum Rotieren des Vergasers (17) und Mitteln (13, 25, 19) zur Brennstoffzufuhr in den Vergaser (17), dadurch gekennzeichnet, dass der rasch rotierende Vergaser (17) einen Einlass (53) für Luft und einen Auslass (55) für Gas/Luft-Gemisch aufweist und dass Mittel (79) zur Rezirkulation von heissen Verbrennungsgasen zum Einlass (53) vorgesehen sind.

2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergaser die Form eines zylindrischen Rohrstücks (56) aufweist.

3. Brenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens am auslassseitigen Ende des Rohrstücks (56) ein ringförmiger radial nach innen gerichteter Ansatz (67, 69) vorgesehen ist.

4. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Brennstoffzufuhrleitung (19') durch den Einlass (53) des Vergasers (17) in das Innere des Vergasers erstreckt.

5. Brenner nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass am Ende der Brennstoffzufuhrleitung (19') eine gegen die Vergaserwandung gerichtete Düse (71) vorgesehen ist, die sich bis nahe an die Innenwandung des Vergasers (17) bzw. bis nahe an die Oberfläche der oberflächenvergrössernden Mittel (65) erstreckt.

6. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der rotierbare Vergaser (17) eine Antriebswelle (33) aufweist.

7. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (35) in einer Adapterhülse in mindestens einem Lager (43, 45) gelagert und z.B. mittels eines Kuppelungsstücks mit einer Antriebseinheit, z.B. dem Brennermotor (11) gekoppelt ist.

8. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Verbindungsmittel (57), z.B. in Form von Speichen, vorgesehen sind, welche den Vergaser (17) mit der Antriebswelle (33) oder einer auf der Antriebswelle (33) sitzenden Nabe (59) verbinden.

9. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 8,



dadurch gekennzeichnet, dass in einem Abstand vom rotierbaren Vergaser (17) eine stationäre elektrische Heizung (39) angeordnet ist.

10. Brenner nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass ein Flammrohr (21) vorzugsweise koaxial und in einem Abstand zum Vergaser (17) und zur elektrischen Heizung (39) angeordnet ist.

11. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rezirkulationseinlass (79) für den Vergaser (17) vorgesehen ist.

12. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Luftblende (35) mit einer Oeffnung (77) zur Luftzufuhr zum Einlass (53) des Vergasers (17) vorgesehen ist.

13. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein in den Vergaser (17) ragender Mischfinger (81) vorgesehen ist.

14. Brenner nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anzahl von Mischfingern (81) konzentrisch um die Oeffnung (77) der Luftblende (35) angeordnet ist.

15. Brenner nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Luftblende (35) in einem Abstand zum Vergaser (17) angeordnet ist, wobei der Spalt zwischen Luftblende (35) und Vergaser (17) einen Rezirkulationseinlass (79) bildet.

16. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass am Auslass (55) des Vergasers (17) ein Mischkopf (29) angeordnet ist.

17. Brenner nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischkopf (29) durch eine in einem Abstand vom Auslass (55) des Vergasers (17) angeordnete Lüfterscheibe mit radialen Flügeln (30) gebildet wird.

18. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Abstand vom Auslass (55) des Vergasers (17) eine vorzugsweise geschlitzte Stauscheibe (31) angeordnet ist.

19. Brenner nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Mischkopf (29) durch ein in Abstand vom Auslass (55) des Vergasers (17) angeordnetes Umlenkteil (31) mit sich zum Vergaser hin erstreckenden Flügeln (30') gebildet wird.

20. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass ein Volustat (25) zur Steuerung der Brennstoffzufuhr vorgesehen ist.

21. Brenner nach einem der Ansprüche 16 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der rotierbare Vergaser (17), der Mischkopf (29) und/oder die Stauscheibe (31) am Auslass (55) des Vergasers (17), die Antriebswelle (33), eine Adapterhülse (37), die Luftblende (35), die elektrische Heizung (39) und die Zündelektrode (41) eine leicht auswechselbare Baueinheit (27) für den Brenner bilden.

22. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergaser (17) oberflächenvergrößernde Mittel (65), z.B. ein Metallgewebe, aufweist.

23. Brenner nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die oberflächenvergrößernden Mittel durch einen Einsatz (65) gebildet werden, der die Innenwandung des Vergasers (17) mindestens teilweise bedeckt.

24. Brenner nach Anspruch 22 oder 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (65) einen praktisch radial nach innen ragenden Flansch (66) aufweist.

25. Brenner nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Vergaser (17), der Mischkopf (29) und der Umlenkteil eine einzige Baueinheit (18) bilden.

26. Brenner nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass Vergaser (17) und Mischkopf (29) aus einem einzigen Rohrstück bestehen.

27. Brenner nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass Flügel (30) des Mischkopfs (29), z.B. durch Stanzen aus der Wandung des Rohrstücks geformt sind.

28. Brenner nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Flügel (30) nach innen ragen.

29. Brenner nach einem der Ansprüche 7 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Vergaser (17) und einem Lager (45) der Antriebswelle (35) ein Abstand besteht, der etwa der Länge des Vergasers (17) entspricht.

30. Brenner nach einem der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner vertikal angeordnet ist.

31. Brenner nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Abschnitt (17') des Vergasers (17) leicht konisch ausgebildet ist, wobei sich der kleinere Durchmesser unten befindet.

0283435

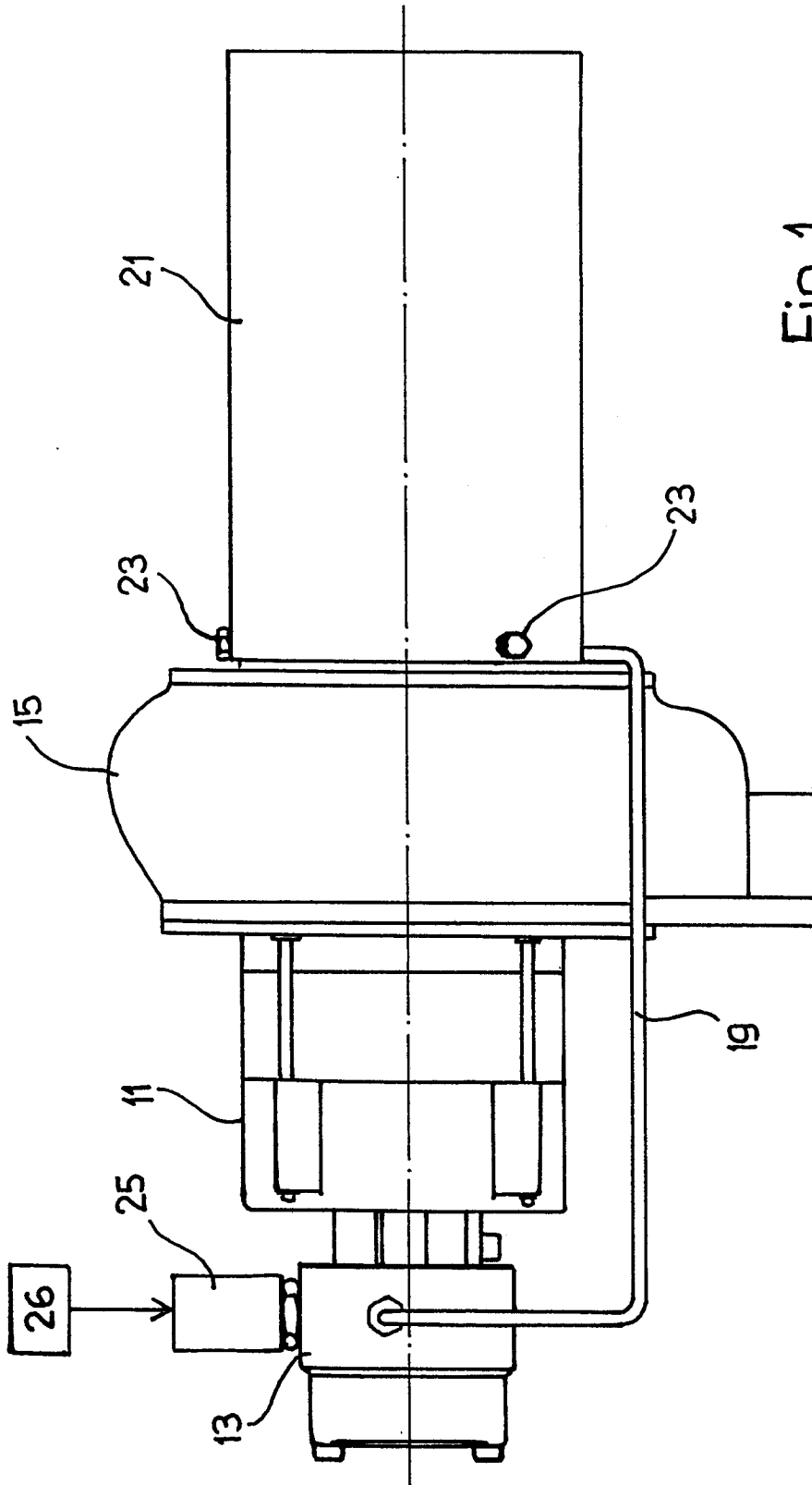


Fig.1

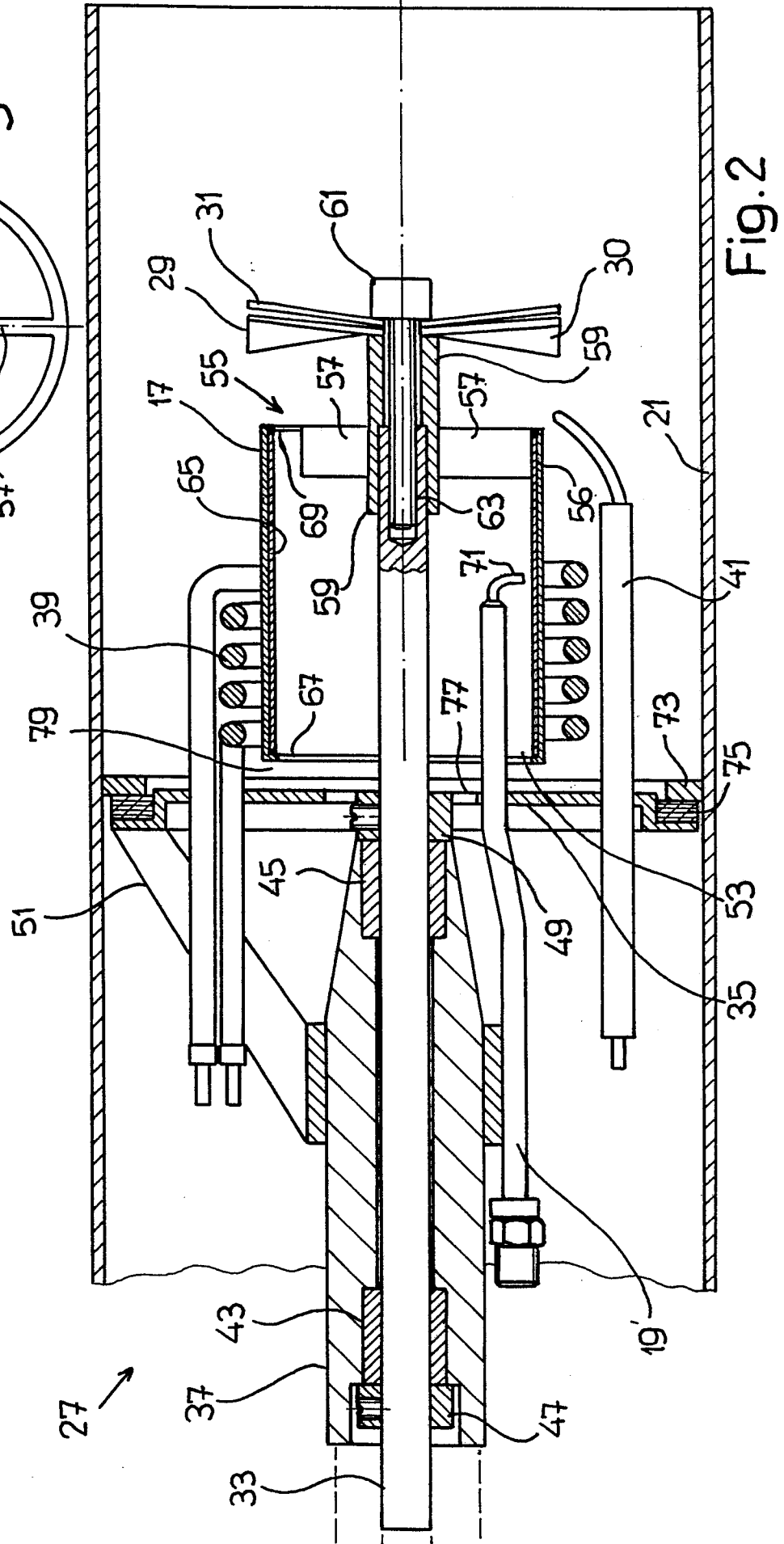


Fig. 2

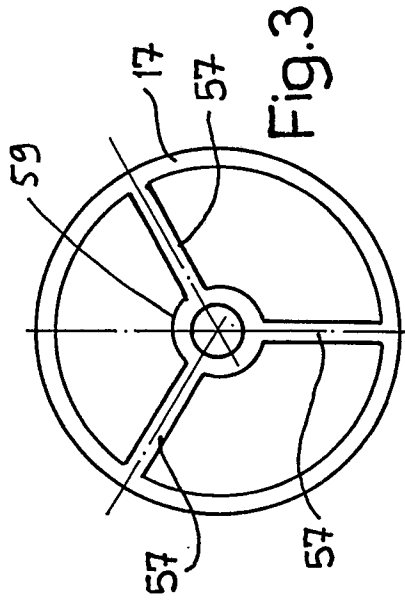


Fig. 3

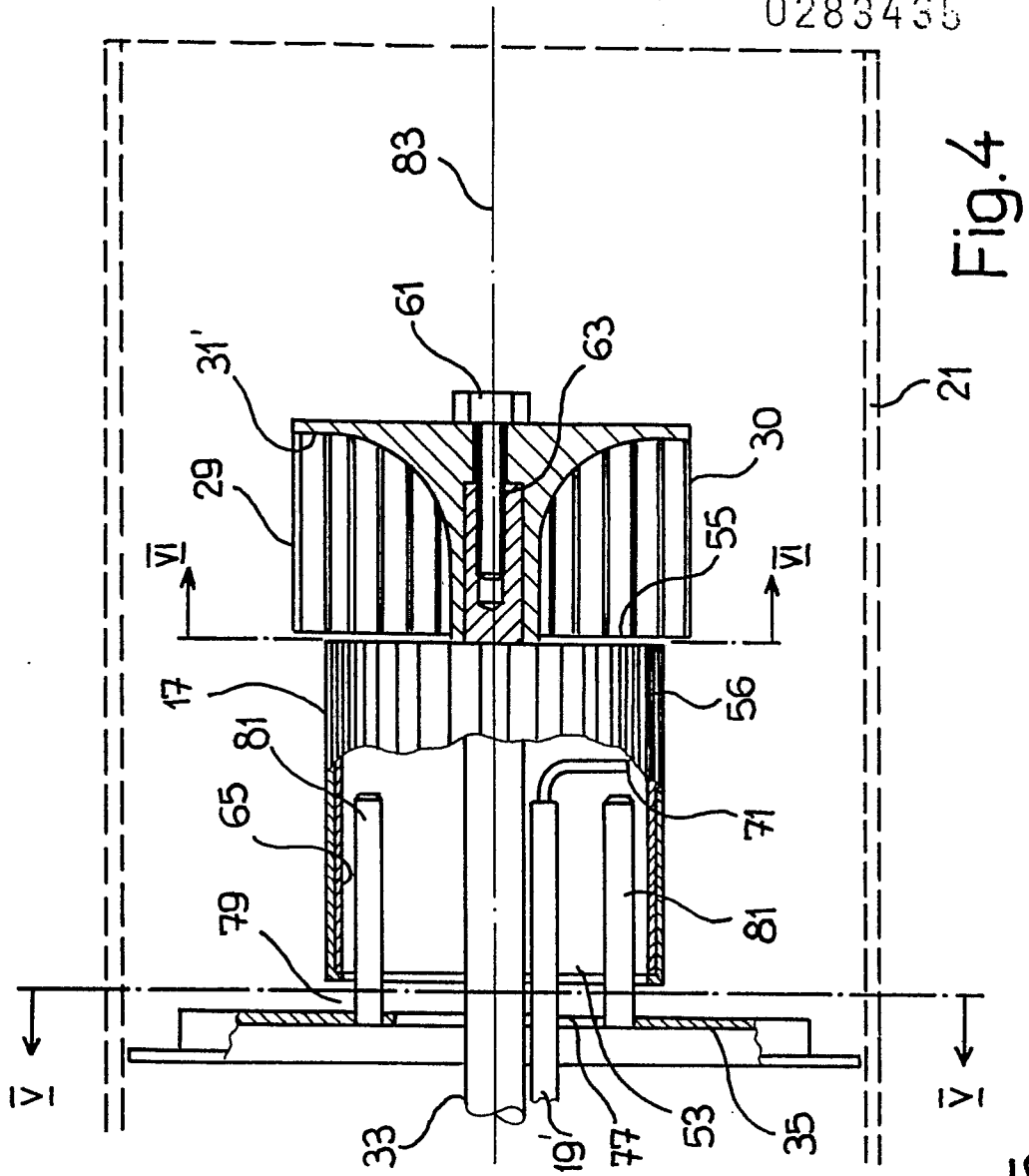


Fig. 4

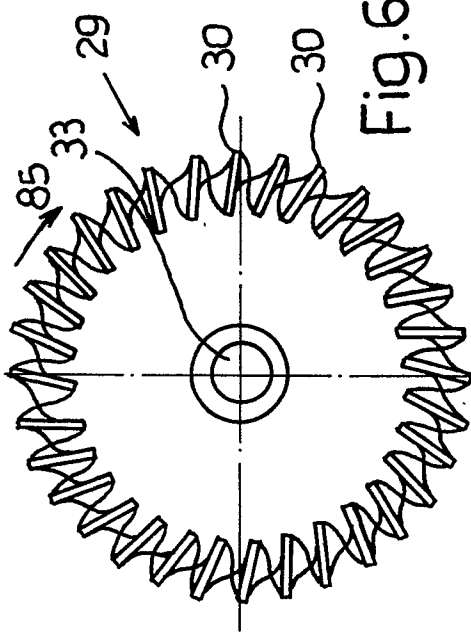


Fig. 6

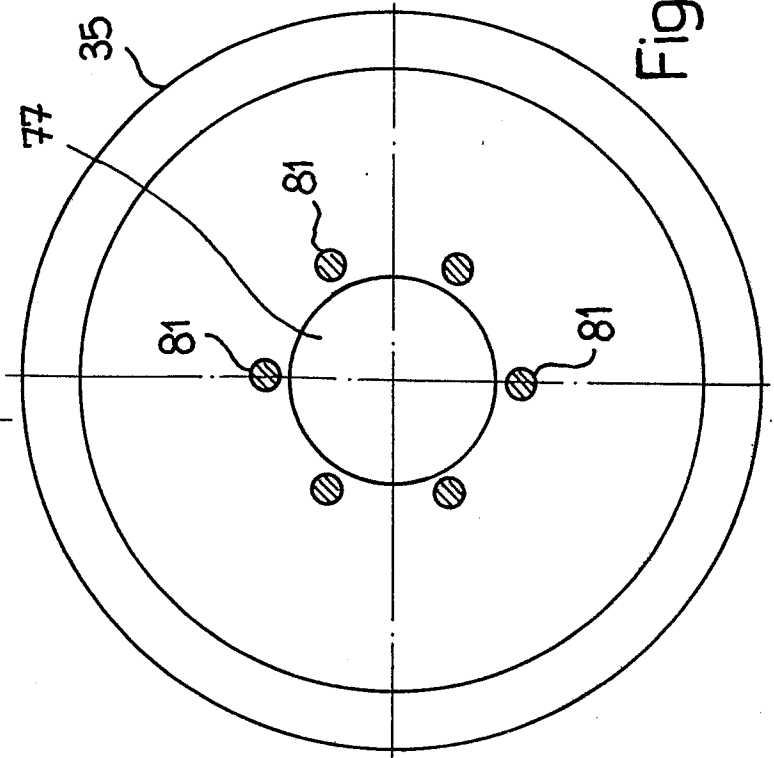


Fig. 5

0283435

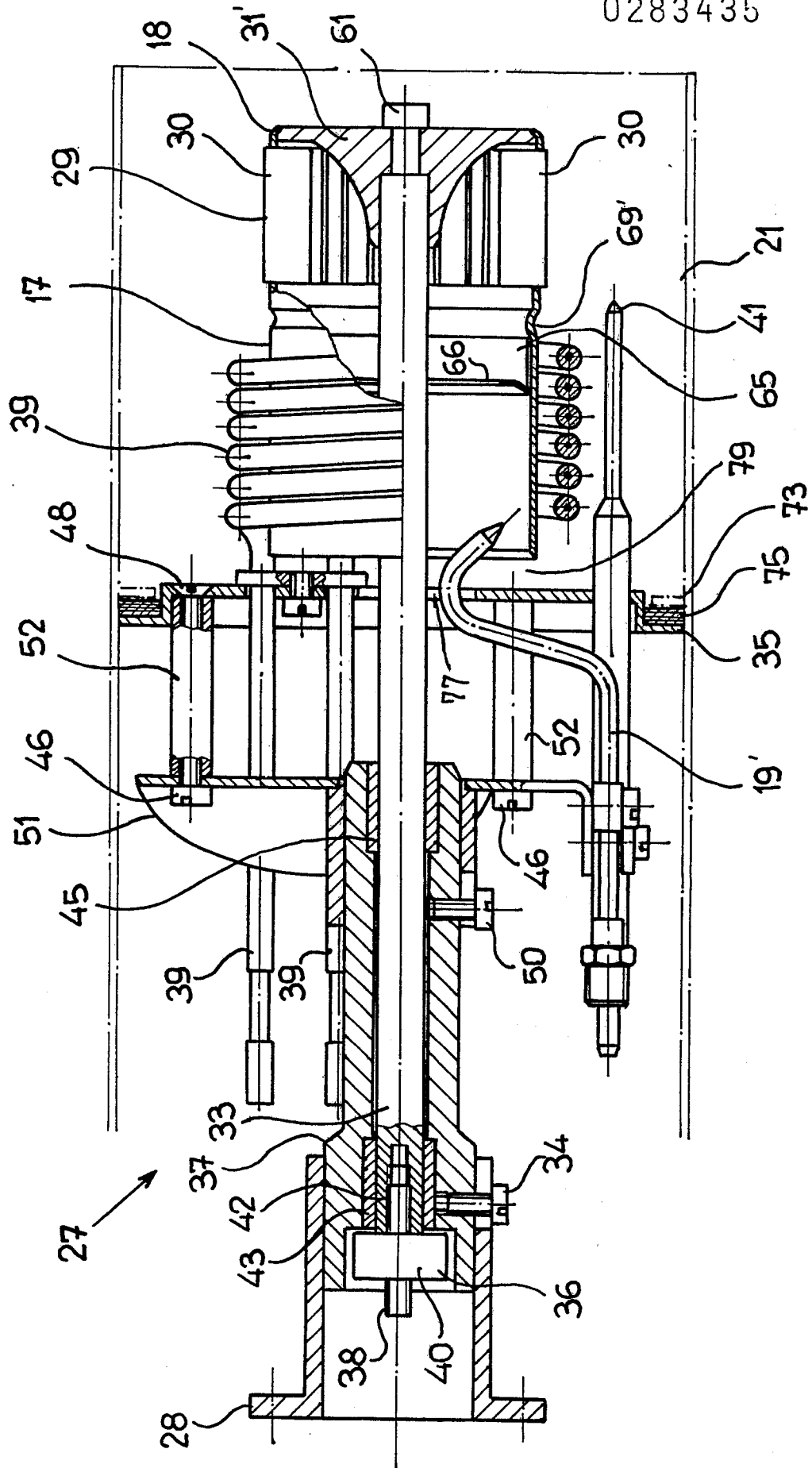


Fig. 7

0283435

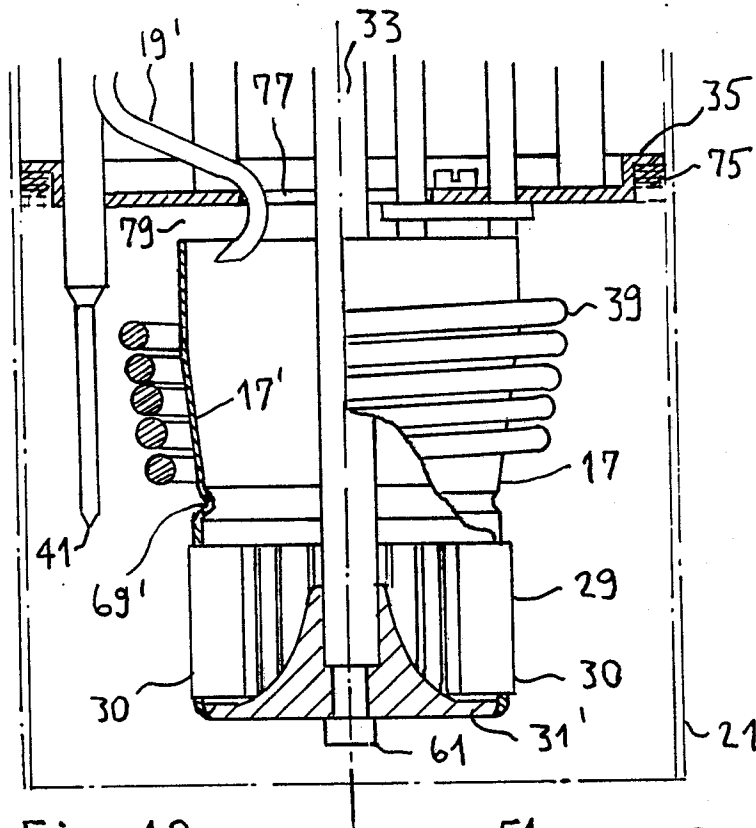


Fig. 10

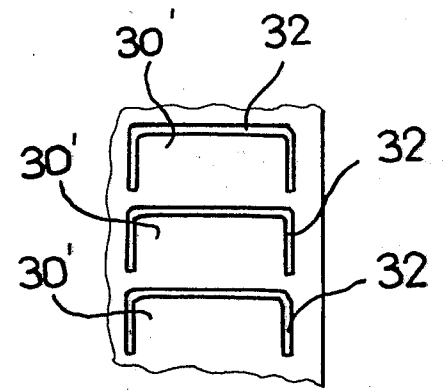


Fig. 8

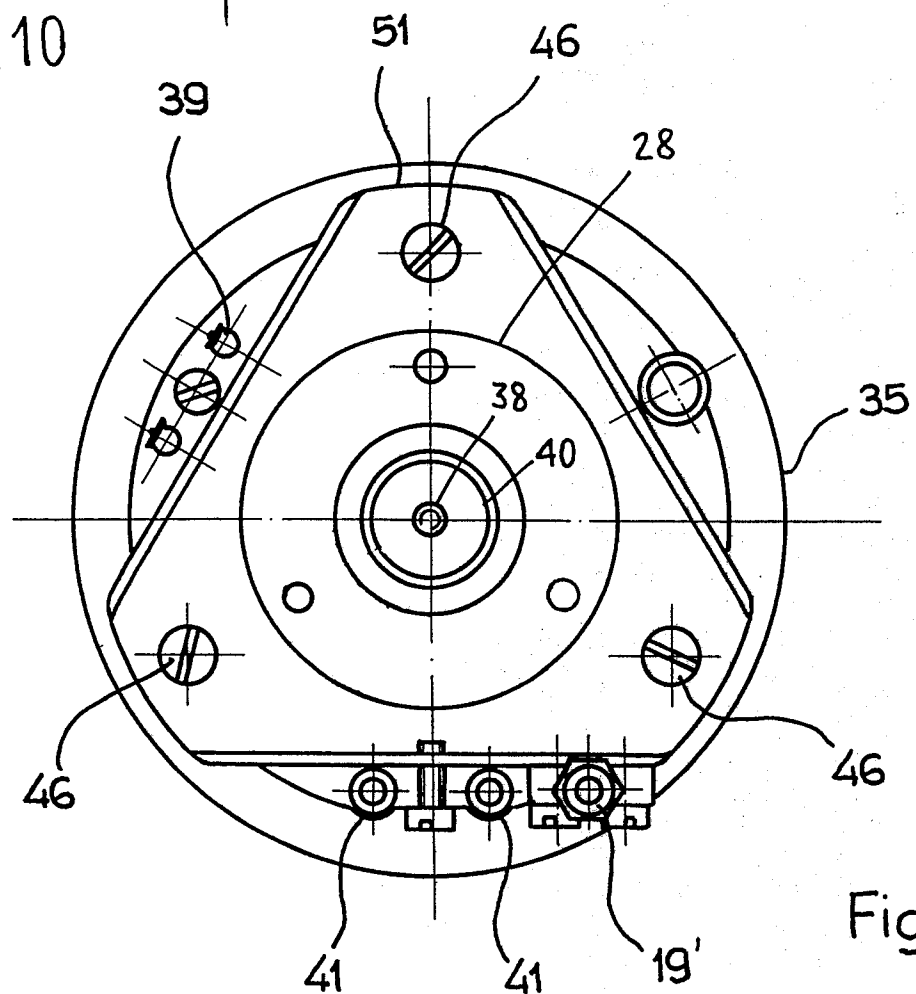


Fig. 9



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 88 81 0113

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
D,Y	US-A-2 535 316 (OHLSSON) * Spalte 1, Zeilen 17-26; Spalte 2, Zeilen 15-27; Figuren *	1,4,5, 11	F 23 D 11/06 F 23 D 11/44
Y	US-A-2 200 278 (JOHNSTON) * Seite 3, Zeilen 8-49; Figur 1 *	1,4,5, 11	
A	FR-A-2 332 492 (W. BASTO-WERK W. BAIER KG) * Seite 3, Zeilen 1-23; Figuren *	2,6-8, 10,12	
D,A	EP-A-0 166 329 (FÜLLEMANN) * Zusammenfassung; Figuren *	9,16	
A	DE-B-1 218 100 (WEBASTO-WERK GmbH) * Figur 1 *	17,18	
D,A	FR-A-2 269 029 (DOWA CO., LTD) * Seite 8, Zeilen 9-31; Figuren *	22,23	
A	CH-A- 187 974 (SURBER)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 23 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 21-06-1988	Prüfer BORRELLI R.M.G.A.
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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	