

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 240 751
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87103323.9

(51) Int. Cl.4: **F23D 14/38**, F23D 14/52 ,
F23D 14/76

(22) Anmeldetag: 09.03.87

(30) Priorität: 07.04.86 DE 3611592

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

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

(71) Anmelder: **Rothenberger GmbH & Co.**
Werkzeuge-Maschinen KG
Heidelberger Strasse 13
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

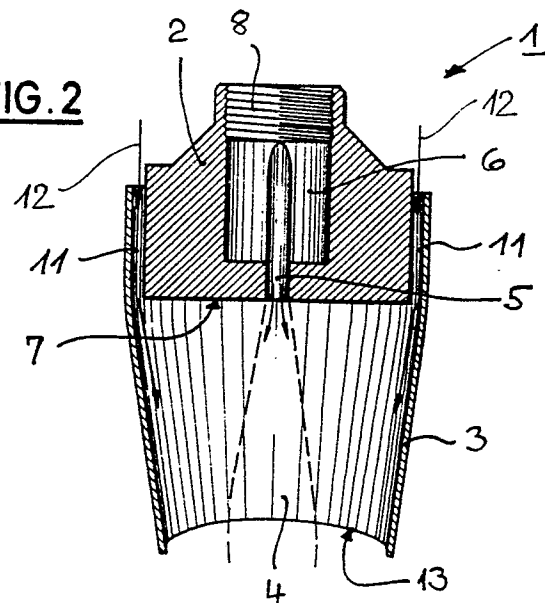
(72) Erfinder: **Lawrecki, Thadeus**
Bad-Sodener-Strasse 7
D-6231 Sulzbach/Ts.(DE)
Erfinder: **Velte, Karl-Heinz**
Runkelsteiner Mühle 19a
D-6395 Weilrod 3(DE)

(74) Vertreter: **Zapfe, Hans, Dipl.-Ing.**
Seestrasse 2 Postfach 30 04 08
D-6054 Rodgau-3(DE)

(54) Niederdruck-Handbrenner.

(57) Handbrenner zum Flämmen von Oberflächen mit einer Zuführeinrichtung für ein Brenngas-Lufe-Gemisch. Am Ende eines Mischrohrs ist ein Brennerkopf (1) mit einem Düsenkörper (2) angeordnet, in dem sich eine Düse (5) für den Austritt des Brenngas-Luft-Gemischs befindet und an dem eine sich in Strömungsrichtung erstreckende, einen Mantel (3) aufweisende Brennkammer (4) befestigt ist. Diese weist mindestens eine Öffnung (11) zum Eintritt von Umgebungsluft auf. Zur Lösung der Aufgabe, eine stabile Flamme zu erzielen und eine Aufheizung des Mantels zu vermeiden ist die mindestens eine Luft-Eintrittsöffnung (11) nach außen hin vom Mantel (3) der Brennkammer (4) begrenzt. Die Öffnung (11) erstreckt sich über den größten Teil des Umfangs des Mantels (3) im Bereich der Öffnungen (11), und zwar derart, daß die Umgebungsluft in unmittelbarer Nähe und im wesentlichen parallel zu der jeweils benachbarten Mantellinie des Mantels (3) geführt wird.

FIG. 2



EP 0 240 751 A2

Niederdruck-Handbrenner

Die Erfindung bezieht sich auf einen Niederdruck-Handbrenner für Flüssiggas zum Flämmen von Oberflächen mit einem Injektorsystem für die Zufuhr von Brenngas und die Herstellung eines Brenngas-Luft-Gemischs durch Ansaugen von Umgebungsluft, mit einem dem Injektorsystem nachgeschalteten auf dem Umfang geschlossenen Mischrohr und einem an dessen entgegengesetztem Ende angeordneten Brennerkopf mit einem Düsenkörper, in dem sich eine zentrische Düse für den Austritt des Brenngas-Luft-Gemischs und die Ausbildung einer Voll-Flamme befindet, und an dem eine sich in Strömungsrichtung erstreckende, einen einzigen Mantel aufweisende Brennkammer befestigt ist, die mindestens eine Öffnung zum Eintritt weiterer Umgebungsluft aufweist.

Bei einem bekannten Handbrenner dieser Art sind die Öffnungen in Form zylindrischer Bohrungen in der rückseitigen Wand der Brennkammer und mit Abstand von deren Mantel angebracht, so daß sich eine Verwirbelung und eine rasche Durchmischung der kalten Umgebungsluft mit den heißen Flammengasen einstellen. Zwar kann auf diese Weise der Verbrennungsvorgang verbessert und die Flammentemperatur abgesenkt werden, jedoch kommen die heißen Flammengase nach wie vor mit dem Mantel der Brennkammer in Berührung, so daß sich dieser sehr stark aufheizt und zu einer Gefahr für die Umgebung, insbesondere für die Bedienungsperson, wird. Auch bewirkt eine derartige Bei Mischung von Umgebungsluft keine Stabilisierung der aus der Brennkammer austretenden Flamme, und auch deren Reichweite wird zumindest nicht merklich vergrößert. Eine solche Flamme ist besonders empfindlich gegenüber Querströmungen, die beim Arbeiten im Freien praktisch unvermeidbar sind. Die Absenkung der Flammentemperatur durch Beimischung von Umgebungsluft ist für zahlreiche Anwendungsfälle, bei denen es auf eine hohe Flammentemperatur ankommt, verständlicherweise sehr unerwünscht.

Es ist zwar bei stationären Heißluftherzeugern sowie bei Gasturbinen, insbesondere bei Flugtriebwerken bekannt, einen Teil der von einem Verdichter angelieferten Umgebungsluft abzuzweigen und zu Kühlzwecken außen über den Mantel von Brennkammern zu leiten, jedoch ist diese Maßnahme aufwendig und bedingt doppelwandige Strömungskanäle, die bei Handbrennern nicht vertretbar sind.

Durch das DE-GM 81 16 007 und die ihm entsprechende EP-OS 0 066 164 ist ein mit Preßluft und Gas versorgter Hochdruck-Brenner bekannt, bei dem die eigentliche Brennerdüse zur

Ausbildung einer Hohlflamme als Ringdüse ausgebildet ist. Die Brennkammer besteht hierbei aus zwei ringförmigen Leitblechen unterschiedlichen Durchmessers, die zur Bildung von Luft-Eintrittsöffnungen durch radiale und gegebenenfalls -schräggestellte Distanzhalter miteinander verbunden sind. Auch im Innern der Ringdüse sind weitere Luft-Eintrittsöffnungen vorgesehen. Da jedoch die Ringdüse ohne Zwischenraum von einem der ringförmigen Leitbleche umgeben ist, kann an der Rückseite des betreffenden Leitblechs jedenfalls keine Zusatzluft eintreten, die zwischen der Hohlflamme und dem Leitblech parallel zu diesem strömt und die Flamme vom Leitblech fernhält. Ein Mantel aus angesaugter Luft bildet sich vielmehr zwischen der Hohlflamme und einem zentralen Preßluftstrahl aus, durch den gegebenenfalls Partikel zugeführt werden, die zum Flammsspritzen dienen sollen. Sofern in dem mit der Ringdüse verbundenen ringförmigen Leitblech Löcher vorgesehen sind, deren Achsen dann notwendigerweise senkrecht bzw. radial zur Brennerachse und zur Hohlflamme ausgerichtet sind, kann die durch diese Löcher einströmende Sekundärluft keine kühlende Mantelluftströmung mehr ausbilden. Vielmehr wird dadurch die Hohlflamme anfällig für Querströmungen, wie sie beim Arbeiten im Freien unvermeidbar auftreten.

Durch die DE-OS 28 38 500 ist ein Niederdruck-Brenner für Flüssiggase bekannt, bei dem das Injektorsystem in ein perforiertes Mantelrohr hineinragt, das seinerseits wiederum eine koaxiale Brennkammer, ein sogenanntes Flammrohr, aufweist. Ein eigentliches Mischrohr ist nicht vorhanden, sondern nur eine Mischstrecke, die im hinteren Teil des perforierten Mantelrohres gebildet wird. Sowohl in den Zwischenraum zwischen Mantelrohr und Flammrohr als auch in das Flammrohr selbst wird Umgebungsluft angesaugt, die sich jedoch aufgrund der Bauweise und der Strömungsverteilung nicht als Kaltluftmantel an das Flammrohr anlegt. Vielmehr soll das Flammrohr ausdrücklich schnell erhitzt und auf einer hohen Temperatur gehalten werden, um den Verbrennungsvorgang zu verbessern. Die Bauweise eines solchen Brenners ist außerordentlich aufwendig, und es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß ein solcher Brenner eine 4-fache bzw. 5-fache Injektionswirkung hat. Durch die mehrfache Beimischung kalter Umgebungsluft wird jedenfalls die gesamte Flammentemperatur abgesenkt und nicht etwa nur die Brennkammer auf einem niedrigen Temperaturniveau gehalten.

Durch die DE-PS 22 54 891 ist ein Niederdruck-Handbrenner bekannt, bei dem eine ganz besonders niedrige Gas-Austrittstemperatur erzielt werden soll. Bei diesem Brenner ist ein Injektor-System über ein Mischrohr mit einer Brennkammer verbunden, in deren der Mündung abgekehrten hinteren Teil ein Flammenhalter angeordnet ist, der in dem von ihm freigelassenen Querschnitt eine so hohe Strömungsgeschwindigkeit erzeugt, daß ein Durchschlagen der vor dem Flammenhalter brennenden Flamme in das Mischrohr verhindert wird. Der Brennkammer selbst wird jedoch keine Sekundärluft zugeführt, und es soll sogar ausdrücklich vermieden werden, daß sich die Flammenströmung von den Wänden der Brennkammer ablöst. Dadurch tritt unvermeidbar eine sehr starke Aufheizung der Brennkammerwandung ein, und die gewünschte starke Temperaturabsenkung wird nur dadurch ermöglicht, daß die Brennkammer von einem zweiten Mischrohr umgeben ist, das mit der Brennkammer zusammen ein zweites Injektorsystem bildet, das große Mengen von Umgebungsluft in das genannte zweite Mischrohr einsaugt. Um eine Gasströmung mit heißem Kern und kaltem Außenmantel zu vermeiden, wird weiterhin ausdrücklich angegeben, daß die Länge des zweiten Mischrohres ein Vielfaches seines Durchmessers betragen muß, um einen breiten Gasstrom mit gleicher Temperatur und gleicher Geschwindigkeit zu erzeugen. Dieser bekannte Brenner dient vornehmlich dazu, thermoplastische Folien auf Verpackungsgut aufzuschumpfen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Handbrenner der eingangs beschriebenen Gattung anzugeben, bei dem trotz Beibehaltung einer hohen Flammentemperatur eine stabile Flamme erzielt und eine übermäßige Aufheizung des Mantels der Brennkammer zuverlässig vermieden wird.

Die Lösung der gestellten Aufgabe erfolgt bei dem eingangsbeschriebenen Niederdruck-Handbrenner erfindungsgemäß dadurch, daß die mindestens eine Luft-Eintrittsöffnung eine parallel zur Strömungsrichtung des Gas-Luft-Gemischs ausgerichtete Strömungsachse aufweist und nach außen hin vom Mantel der Brennkammer und nach innen hin vom Düsenkörper begrenzt ist und sich über den größten Teil des Umfangs des Mantels im Bereich der Öffnungen erstreckt, derart, daß die weitere Umgebungsluft in unmittelbarer Nähe und im wesentlichen parallel zu der jeweils benachbarten Mantellinie des Mantels führbar ist.

Von den zuletzt genannten bekannten Brennern unterscheidet sich der erfindungsgemäße Brenner schon dadurch, daß der Brennerkopf eine zentrische Düse und eine Brennkammer mit einem einzigen Mantel aufweist, also einen sehr einfachen

Aufbau besitzt. Unter den Merkmalen des Anspruchs kennzeichnend sind die Merkmale erfindungsgemäß besonders wichtig, die sich darauf beziehen, daß die mindestens eine Luft-Eintrittsöffnung eine parallel zur Strömungsrichtung des Gas-Luft-Gemischs ausgerichtete Strömungsachse aufweist, nach außen hin vom Mantel der Brennkammer und nach innen hin vom Düsenkörper begrenzt ist. Dadurch wird die weitere Umgebungsluft in unmittelbarer Nähe und im wesentlichen parallel zu der jeweils benachbarten Mantellinie des Mantels geführt, so daß die entstehende Voll-Flamme innerhalb der Brennkammer stabil brennt, ohne den Brennkammermantel zu erreichen, der durch den zwischen dem Brennkammermantel und der Flamme laminar strömenden Kaltluftmantel wirksam gekühlt bzw. auf einem niedrigen Temperaturniveau gehalten wird.

Es wird also mit sehr einfachen Mitteln ein heißer Flammenkern und ein wirksamer Kaltluftmantel erzeugt. Im Prinzip besteht dadurch der Brennerkopf nur aus dem Düsenkörper und dem Mantel der Brennkammer.

Die Erfindung schafft die Voraussetzungen dafür, daß die durch die Injektionswirkung der Flamme durch die Öffnungen angesaugte Umgebungsluft nicht auf dem kürzest möglichen Wege mit den heißen Flammengasen vermischt wird, sondern als ein den Mantel der Brennkammer - schützender Kaltluftfilm auf dem Gesamtumfang des Mantels an diesem entlang strömt, und zwar bis zur Austrittsöffnung der Brennkammer. Es kann angenommen werden, daß diese sogenannte Mantelströmung bis zur Austrittsöffnung weitgehend laminar ist. Blickt man nämlich - mit den notwendigen Vorsichtsmaßnahmen - in die Öffnung der Brennkammer hinein, so sieht man, daß die heiße Flammenfront etwa einen Millimeter vor dem Brennkammermantel endet (in radialer Richtung zur Brennkammerachse gesehen).

Es bedarf hierzu auch keiner ausgeprägten Drallströmung, bei der durch einen Zentrifugaleffekt kalte Luft an den Brennkammermantel geschleudert, heiße Gase jedoch zum Kern der Flamme gefördert werden. Eine solche Maßnahme wäre im übrigen auch auf Brenner mit Kreisquerschnitt und mit einer Einrichtung zur Erzeugung einer Drallströmung beschränkt.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen gelingt es auf einfachste Weise, eine stabil brennende, heiße und weitreichende Flamme zu erhalten, die durch Querströmungen weitaus weniger beeinflussbar ist als eine ohne den Erfindungsgegenstand erzeugte Flamme. Der Brennkammermantel wird dabei auf einer derart niedrigen Temperatur gehalten, daß organische Substanzen, die mit dem Brenner in Berührung kommen, thermisch nicht geschädigt werden.

Der Erfindungsgegenstand kann Anwendung finden in Schlachthäusern, z.B. zum Abflämmen der Haare bzw. Borsten von Tierkörpern, insbesondere aber bei der Oberflächenbeheizung, wie sie bei Straßen- und Dachdeckerarbeiten häufig vorkommt. Insbesondere bei Dachdeckerarbeiten, bei denen es um die Verklebung von Folienbahnen zu einer Dachhaut geht, werden die Vorteile des Brenners voll entfaltet: durch eine Berührung des Brennkammermantels mit der Dachhaut können in diese keine Löcher mehr gebrannt werden, wie dies beim Ablegen oder Anstoßen der herkömmlichen Brenner auf die fertige Dachhaut bzw. an die rollenförmigen Folienbahnen (beim Verlegen) häufig zu beobachten war.

Durch die stabilisierende Wirkung der Mantelluft-Strömung läßt sich auch der Brennkammermantel in Flammenrichtung wesentlich kürzer ausbilden als z.B. die bekannten Flammenführungsrohre. Dadurch liegt der wirksame Teil der Flamme frei und ermöglicht eine flexiblere Handhabung des Brenners, ganz abgesehen davon, daß eine erhebliche Material- und Gewichtseinsparung die Folge ist. Die als Ausführungsbeispiele nachstehend beschriebenen Brenner ließen sich mit Propan bzw. Gemischen aus Butan und Propan innerhalb eines Druckbereichs von 1,5 bis 5 bar zuverlässig und mit stabiler Flamme betreiben. Innerhalb dieses Druckbereichs ließ sich eine Regulierung der Flammengröße bzw. Heizleistung problemlos durchführen.

Man kann die Vorteile des Erfindungsgegenstandes auf einfachste Weise beobachten, wenn man die erfindungsgemäßen Luft-Eintritts-Öffnungen verschließt: die Flamme brennt sofort instabil, d.h. sie verkürzt sich und flackert und berührt den Brennkammermantel, diesen bis auf Glühtemperaturen aufheizend. Auch der Regelbereich verringert sich drastisch.

Es ist dabei gemäß der weiteren Erfindung besonders vorteilhaft, wenn der Düsenkörper auf seinem äußeren Umfang durch eine regelmäßige polygonale Prismenfläche, vorzugsweise durch ein Sechskantprisma, begrenzt ist und wenn der Mantel im Bereich des Düsenkörpers zylindrisch ausgebildet ist.

Auf diese Weise werden zwischen der betreffenden Teillänge des Mantels und dem Düsenkörper eine entsprechende Anzahl von Öffnungen (vorzugsweise sechs) gebildet, die die Form von unmittelbar an den Mantel anstossenden Kreissegmenten haben, die sich praktisch lückenlos auf dem Umfang des Mantels aneinanderreihen, von kurzen Abständen im Bereich der Prismenecken einmal abgesehen. Diese Öffnungen gehen ohne jede Stufe auf der Seite des Brennkammermantels in die Brennkammer über, so daß

ein Abriß der Strömung auf der Seite des Mantels nicht eintreten kann. Das Ausgangsmaterial für die Herstellung des prismenförmigen Düsenkörpers ist im Handel erhältlich, beispielsweise in Form von regelmäßigen Sechskant-Stangen.

Obwohl der Erfindungsgegenstand für die unterschiedlichsten Brennerquerschnitte anwendbar ist, beispielsweise auch für Brenner mit Kreisquerschnitt bzw. rotationssymmetrischer Flamme, läßt sich der Erfindungsgegenstand mit besonderem Vorteil bei Brennern mit schlitzförmiger Düse anwenden. Solche Brenner werden für die Erzeugung fächerförmiger Flammen benötigt.

Ein solcher Brenner ist gemäß der weiteren Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß die Düse einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, daß der Mantel an seinem der Düse benachbarten Ende einen Kreisquerschnitt aufweist und an seinem der Düse abgewandten Ende einen langgestreckten Austritts-Querschnitt, dessen längste Achse parallel zur längsten Achse der Düse verläuft und länger ist als der Innendurchmesser des Kreisquerschnitts.

Mit einem solchen Brenner läßt sich in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Erzeugung der Mantel-Luft-Strömung eine stabile Flammenführung bei einer fächerförmigen Flamme erreichen, die mit einer Länge von 20-25 cm aus dem Austritts-Querschnitt austritt und in der genannten Distanz eine Breite von etwa 40 bis 50 cm hat. Ein derartiger Brenner ist speziell für Dachdeckerarbeiten zur Verklebung von Folienbahnen zu einer Dachhaut besonders gut geeignet, weil hierbei ein möglichst gleichmäßiges Temperaturprofil unerlässlich ist. Auch hat sich ein derartiger Brenner als besonders stabil gegenüber Querströmungen der Umgebungsluft erwiesen. Solche Querströmungen treten bekanntlich auf Dächern mit besonderer Stärke auf.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den übrigen Unteransprüchen.

Zwei Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes werden nachfolgen anhand der Figuren 1-9 näher beschrieben.

Es zeigen :

Figuren 1 und 2 zwei um 90° versetzte Axialschnitte durch einen Brennerkopf mit einem langgestreckten Austritts-Querschnitt der Brennkammer.

Fig. 3 eine rückseitige Ansicht des Brennerkopfes (Draufsicht auf Fig.1 von oben),

Fig. 4 einen Einblick in die Brennkammer (Draufsicht auf Fig.1 von unten),

Fig. 5 eine Seitenansicht eines Injektorsystems mit dem Anfang eines Mischrohres,

Figuren 6 und 7 zwei um 90° versetzte teilweise Axialschnitte analog den Figuren 1 und 2, jedoch durch einen Brennerkopf mit kreisförmiger Brennkammer,

Fig. 8 eine Rückansicht des kreisförmigen Brennerkopfes (Draufsicht auf Fig.6 von oben), und

Fig. 9 einen Einblick in die Brennkammer (Draufsicht auf Fig.6 von unten)

In den Figuren 1 bis 4 ist ein Brennerkopf 1 dargestellt, dessen wesentliche Teile ein Düsenkörper 2 und der aus Blech bestehende Mantel 3 einer Brennkammer 4 sind. In dem Düsenkörper 2 befindet sich eine Düse 5, die von einer Sackbohrung 6 aus mit Brenngas-Luft-Gemisch versorgt wird. Die Düse 5 mündet in einer ebenen Stirnfläche 7 des Düsenkörpers 2 und hat dort einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt, wie sich insbesondere aus einer Betrachtung der Fig.4 ergibt. Es spielt dabei keine entscheidende Rolle, ob die beiden Enden dieses Querschnitts abgerundet sind oder nicht. Wie sich insbesondere in Verbindung mit den Figuren 1 und 2 ergibt, erweitert sich die Düse 5, ausgehend von der zylindrischen Sackbohrung 6, fächerförmig in Richtung auf die Stirnfläche 7. Die Anordnung ist dabei spiegelsymmetrisch getroffen, d.h. die Achse der Sackbohrung 6 liegt in der gleichen Symmetrieebene, in der auch die längste Achse des Austritts-Querschnitts der Düse 5 in der Stirnfläche 7 liegt. Dabei ist die Breite der die Düse 5 bildenden Ausnehmung kleiner und deren Länge am Austrittsende der Ausnehmung größer als der Durchmesser der Sackbohrung 6. Die Abmessungen der Düse werden dabei so gewählt, daß die Strömungsgeschwindigkeit im Düsenquerschnitt größer ist als die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Flamme, so daß diese nicht in die Sackbohrung 6 und in das damit verbundene Mischrohr zurückgeschlagen kann. Die Sackbohrung 6 besitzt an ihrem äußeren Ende ein Gewinde 8 zum Einschrauben des einen (gebogenen) Endes des Mischrohres 9, dessen anderes Ende in Fig.5 gezeigt ist.

Der Düsenkörper 2 ist dabei aus einem regelmäßigen Sechskantprofil gebildet, wie dies insbesondere aus Fig. 3 ersichtlich ist. Der hintere Teil dieses Profils ist außerhalb des Gewindes 8 abgedreht, was jedoch von untergeordneter Bedeutung ist. Der Düsenkörper 2 besitzt Längskanten 2a, die auf einer Teillänge des Düsenkörpers 2 in einer radialen Tiefe entfernt sind, die der Wandstärke des Mantels 3 der Brennkammer 4 entspricht. Auf diese Weise bilden die Schulterflächen 2b des stehengebliebenen Teils der Längskanten 2a Anschläge für den Mantel 3 (Fig6

u.7). Im Bereich der abgedrehten Längskanten ist der Mantel 3 durch Hohlriete 10 mit dem Düsenkörper unverlierbar verbunden (Fig.1). Die Wanstärke beträgt etwa 1 mm.

Zwischen dem Düsenkörper 2 und dem an dieser Stelle zylindrisch ausgebildeten Mantel 3 werden auf diese Weise Öffnungen 11 gebildet, die die Form von schmalen Kreissegmenten haben, wie sich dies unschwer aus den Figuren 3 und 4 ergibt. Diese Öffnungen 11 dienen in der eingangs beschriebenen Weise zum Eintritt der Umgebungsluft, wie dies in Fig. 2 durch die Pfeile 12 symbolisiert ist.

Aus den Figuren 1 bis 4 ist weiter ersichtlich, daß der Mantel 3 an seinem der Düse 5 abgewandten Ende einen langgestreckten Austritts-Querschnitt 13 aufweist, dessen geometrische Form am besten in Fig. 4 ersichtlich ist. Die Form dieses langgestreckten Ausquerschnitts ist vorzugsweise oval, kann jedoch auch eine andere Gestalt aufweisen, sofern dadurch die Flamme fächerförmig ausgebreitet wird. Es ist insbesondere aus Fig. 4 ersichtlich, daß die längste Achse des Austritts-Querschnitts 13 parallel zur längsten Achse der Düse verläuft und länger ist als der Innendurchmesser des Kreisquerschnitts an der Verbindungsstelle des Mantels 3 mit dem Düsenkörper 2. Weiterhin ist insbesondere den Figuren 2 und 4 zu entnehmen, daß die kürzeste Achse des langgestreckten Austritts-Querschnitts 13 kürzer ist als der Innendurchmesser des Kreisquerschnitts des Mantels 3 an der genannten Verbindungsstelle. Man kann sich den Mantel 3 auf die Weise hergestellt denken, daß zunächst ein im wesentlichen kegelförmiger Blechmantel gebildet wird, der nachfolgend in die Gestalt gemäß den Figuren 1 und 2 verformt wird.

Durch die Vermeidung von Stufen zwischen den Außenrändern der Öffnungen 11 und dem Mantel 3 wird erreicht, daß die eintretende Luftströmung verwirbelungsfrei dem Verlauf der unmittelbar benachbarten Mantellinie des Mantels 3 folgen kann.

Fig. 4 ist noch zu entnehmen, daß die längste Achse der Düse 5 in einer Flächendiagonale der radial verlaufenden Stirnfläche 7 des Sechskantprismas liegt.

Fig. 5 zeigt im wesentlichen bereits bekannte Vorrichtungsteile, nämlich das dem Brennerkopf abgekehrte Ende des Mischrohres 9, mit dem eine Zuführeinrichtung 14 für ein Brenngas-Luft-Gemisch verbunden ist. Diese Zuführeinrichtung besitzt eine Injektordüse 15 für das Einführen des Brenngases, das über eine Anschlußkupplung 16 aus einem nichtgezeigten Vorratsbehälter zugeführt wird. die Beimischung von Umgebungsluft erfolgt

über mehrere radiale Öffnungen 17 nach dem Prinzip des sogenannten Bunsen-Brenners. Die Herbeiführung eines zündfähigen Brenngas-Luft-Gemischs kann jedoch auch auf andere Weise erfolgen.

Die Figuren 6 bis 9 zeigen die Verhältnisse bzw. Vorgänge an einem Brennerkopf 20, bei dem die Außenkonturen des Düsenkörpers 2 jedoch denjenigen der Figuren 1 bis 4 entsprechen. Auch die kreisförmige Ausbildung des Mantels 21 wurde im Bereich des Düsenkörpers 2 beibehalten, so daß sich zumindest am Anfang der Brennkammer 22 weitgehend die gleichen Strömungsverhältnisse einstellen. Der Mantel 21 hat unterhalb der Stirnfläche 7 des Düsenkörpers 2 jedoch die Form eines Kegelmantels, so daß sich eine rotationssymmetrische Flamme ergibt.

In jedem Falle bildet der Mantel 3 bzw. 21 der Brennkammer 4 bzw. 22 eine durch die Mantelluftströmung zuverlässig gekühlte, die Flamme stabilisierende Führungseinrichtung, d.h. die Flamme folgt, zumindest auf dem anfänglichen Weg außerhalb der Brennkammer, im wesentlichen der Richtung der Mantellinien des Mantels 3 bzw. 21.

Den Figuren 6 und 7 ist noch zu entnehmen, daß durch das teilweise Abdrehen der Prismenkannten 2a zur Bildung von Schulterflächen 2b Abflachungen geringer Breite entstanden sind, die der Dicke des Mantels 3 bzw. 21 proportional ist und eben wegen der geringen Dicke ($= 1 \text{ mm}$) nicht störend ins Gewicht fällt. Jedenfalls ist die Breite der Abflachungen gering im Verhältnis zur Länge der Öffnungen 11 in Umfangsrichtung.

Ansprüche

1. Niederdruck-Handbrenner für Flüssiggas zum Flämmen von Oberflächen mit einem Injektorsystem (15) für die Zufuhr von Brenngas und die Herstellung eines Brenngas-Luft-Gemischs durch Ansaugen von Umgebungsluft, mit einem dem Injektorsystem (15) nachgeschalteten, auf dem Umfang geschlossenen Mischrohr (9) und einem an dessen Ende angeordneten Brennerkopf (1) mit einem Düsenkörper (2), in dem sich eine zentrische Düse (5) für den Austritt des Brenngas-Luft-Gemischs und die Ausbildung einer Voll-Flamme befindet und an dem eine sich in Strömungsrichtung erstreckende, einen einzigen Mantel (3) aufweisende Brennkammer (4) befestigt ist, die mindestens eine Öffnung (11) zum Eintritt weiterer Umgebungsluft aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die mindestens eine Luft-Eintriffs-Öffnung (11) eine parallel zur Strömungsrichtung des Gas-Luft-Gemischs ausgerichtete Strömungsachse aufweist und nach außen hin vom Mantel (3, 21) der Brennkammer (4, 22) und nach innen hin vom Düsenkörper (2) begrenzt ist und

sich über den größten Teil des Umfangs des Mantels (3, 21) im Bereich der Öffnungen (11) erstreckt, derart, daß die weitere Umgebungsluft in unmittelbarer Nähe und im wesentlichen parallel zu der jeweils benachbarten Mantellinie des Mantels (3, 21) führbar ist.

2. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Mantel (3, 21) der Brennkammer (4, 22) unter Bildung mehrerer Luft-Eintriffs-Öffnungen (11) auf den Düsenkörper (2) aufgesetzt ist.

3. Brenner nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (2) auf seinem äußeren Umfang durch eine regelmäßige polygonale Prismenfläche begrenzt ist, und daß der Mantel (3,21) im Bereich des Düsenkörpers (2) zylindrisch ausgebildet ist.

4. Brenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenkörper (2) auf seinem äußeren Umfang durch ein Sechskantprisma begrenzt ist.

5. Brenner nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Längskanten (2a) des Prismas auf einer Teillänge des Düsenkörpers (2) in einer radialen Tiefe entfernt sind, die der Wandstärke des Mantels (3,21) der Brennkammer (4,22) entspricht, derart, daß die Schulterflächen (2b) des stehengebliebenen Teils der Längskanten (2a) Anschläge für den Mantel (3,21) sind.

6. Brenner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (5) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist, daß der Mantel (3) an seinem der Düse benachbarten Ende einen Kreisquerschnitt aufweist und an seinem der Düse (5) abgewandten Ende einen langgestreckten Austrittsquerschnitt (13), dessen längste Achse parallel zur längsten Achse der Düse verläuft und länger ist als der Innendurchmesser des Kreisquerschnitts.

7. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die kürzeste Achse des langgestreckten Austrittsquerschnitts (13) kürzer ist als der Innendurchmesser des Kreisquerschnitts.

8. Brenner nach den Ansprüchen 4 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß die längste Achse der Düse (5) in einer Flächendiagonale der Stirnfläche (7) des Sechskantprismas liegt.

9. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Düsenkörper (2) auf der Anschlußseite des Mischrohres (9) eine zylindrische Sackbohrung (6) befindet, die sich mit einer schlitzförmigen, nach der Brennkammerseite offenen und fächerförmig erweiterten Ausnehmung (5a) spiegelsymmetrisch überschneidet, wobei die Achse der Sackbohrung (6) in der Symmetrieebene liegt und die Breite der Ausnehmung kleiner und

deren Länge am Austrittsende der Ausnehmung größer sind als der Durchmesser der Sackbohrung (6).

10. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis des axialen Abstandes einer durch den Austrittsquerschnitt (13) gelegten Fläche in deren Flächenschwerpunkt (von der Stirnfläche (7)) zur längsten Achse des Austrittsquerschnitts der Düse (5) in der Stirnfläche (7) des Düsenkörpers (2) zwischen 1:1 und 1:1,5 liegt. 5 10

11. Brenner nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Öffnungswinkel der Düse (5) in Breitenrichtung im wesentlichen dem Öffnungswinkel des Mantels (3) entspricht, wobei die Öffnungswinkel in derjenigen Symmetrieebene der Brennkammer (4) liegen, in der auch die längste Achse des Austrittsquerschnitts (13) liegt. 15

12. Brenner nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungswinkel zwischen 30 und 60 Grad, vorzugsweise zwischen 40 und 50 Grad liegen. 20

25

30

35

40

45

50

55

7

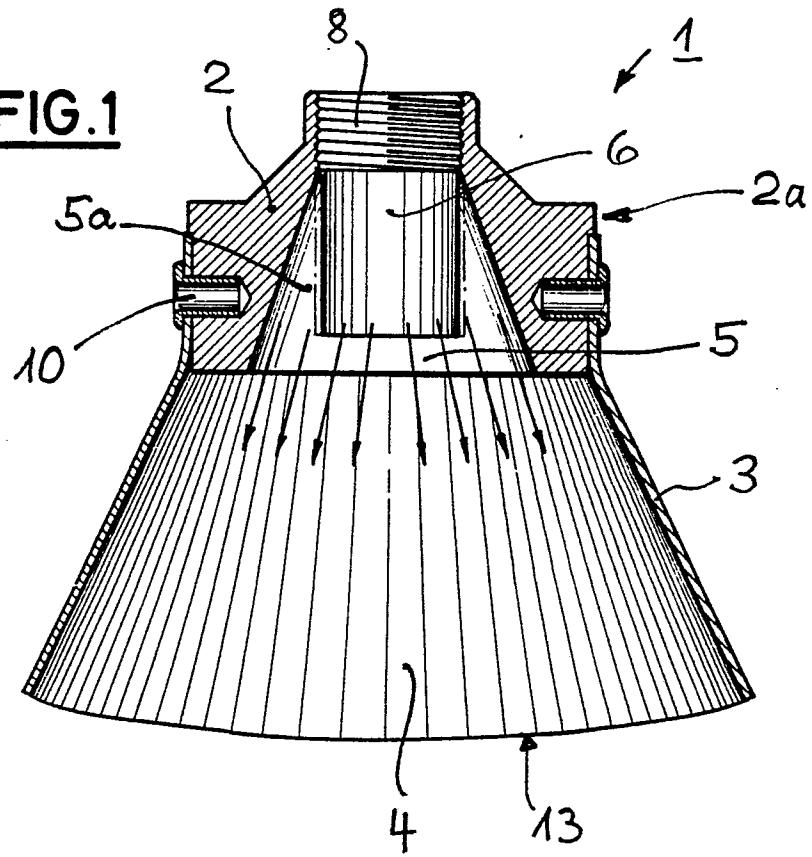
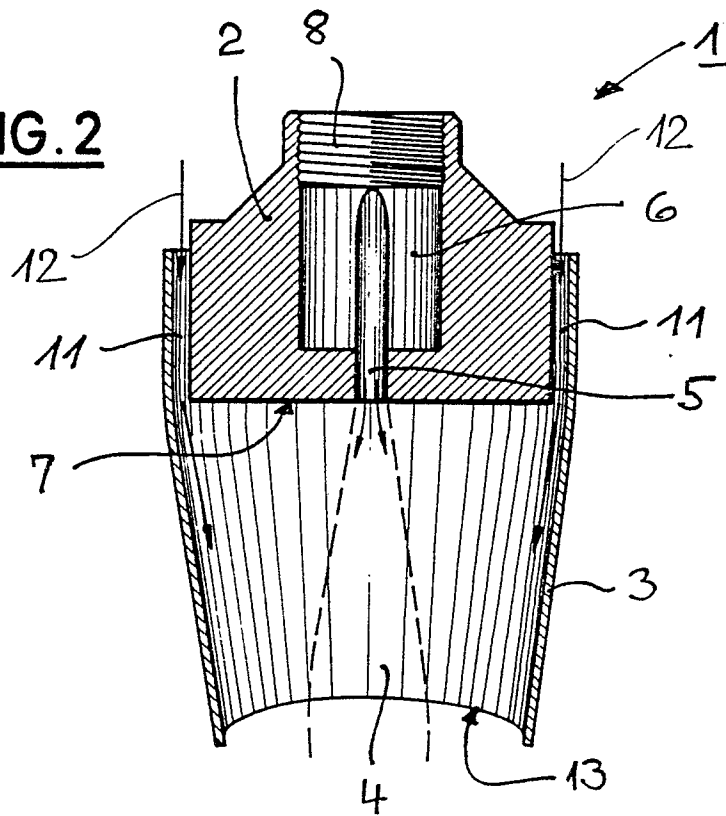
FIG. 1**FIG. 2**

FIG.3

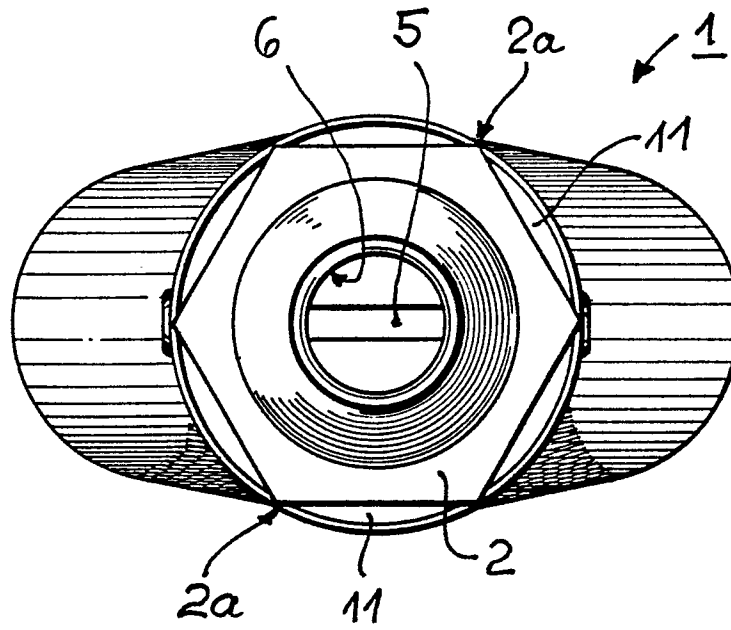


FIG.4

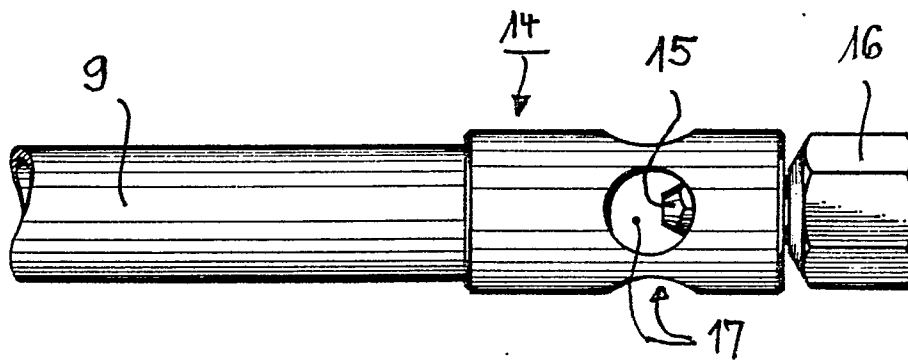
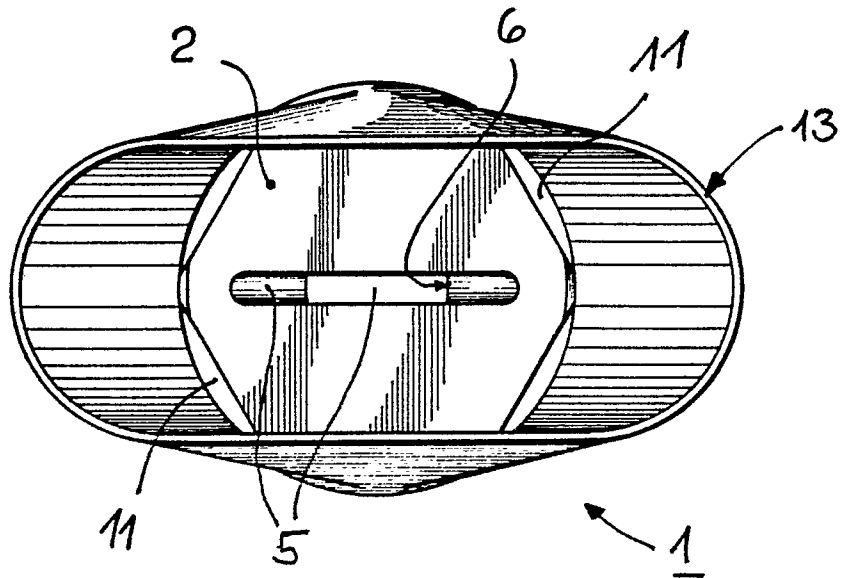
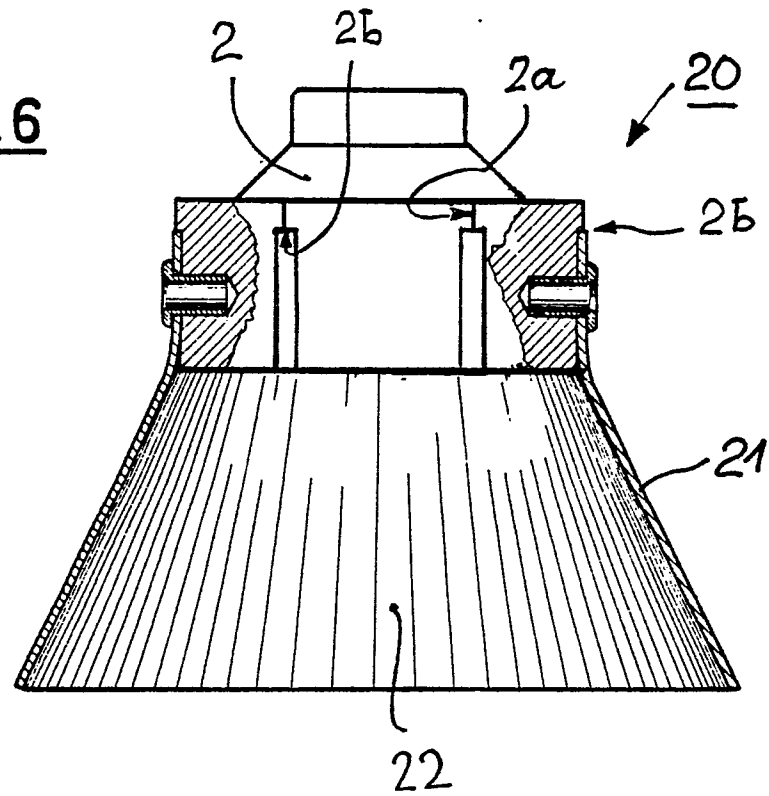
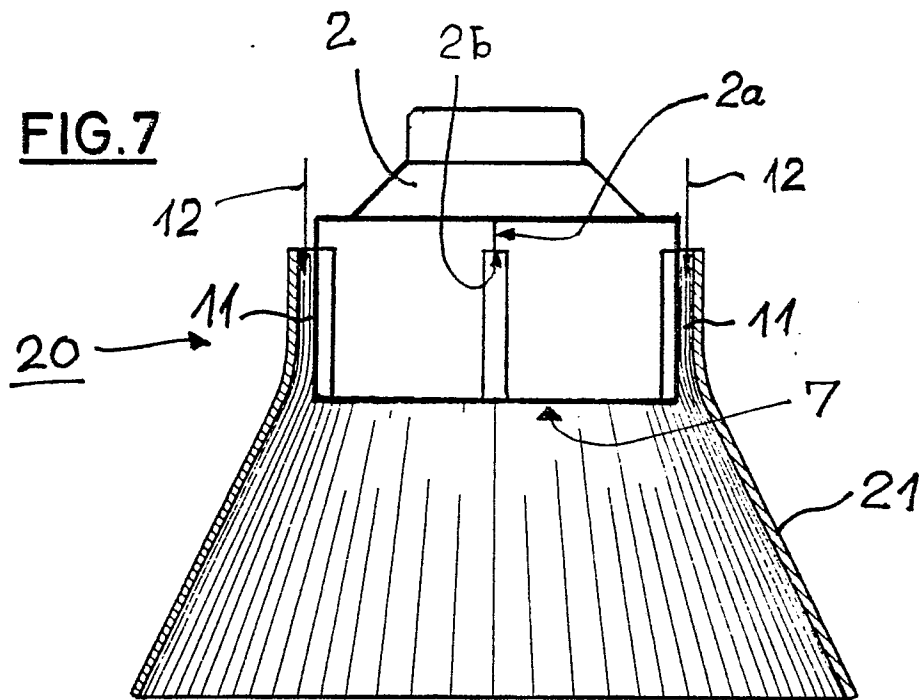


FIG.5

FIG. 6**FIG. 7**

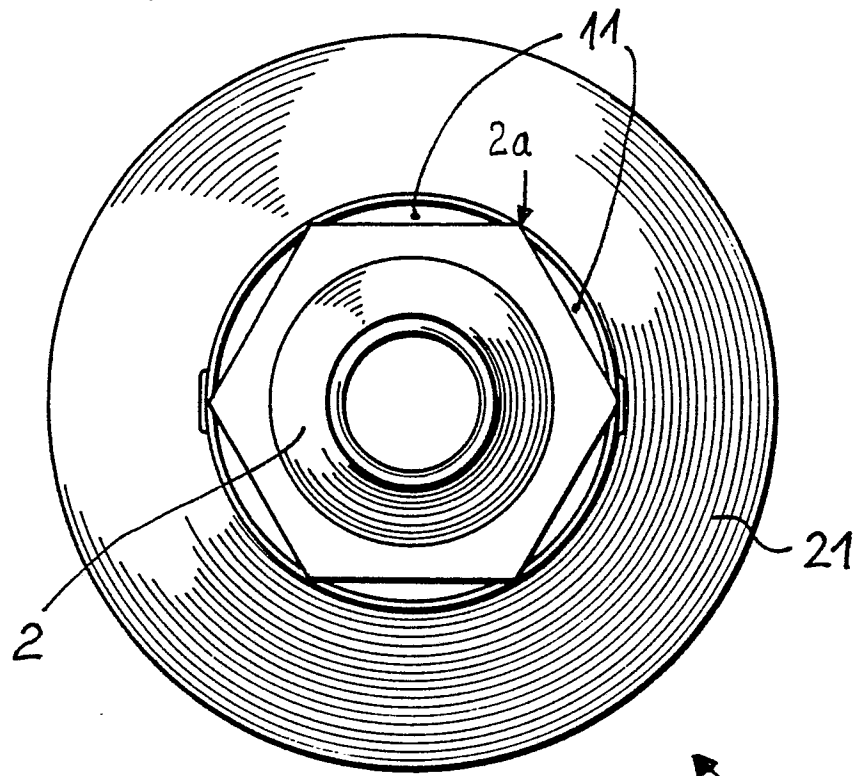


FIG. 8

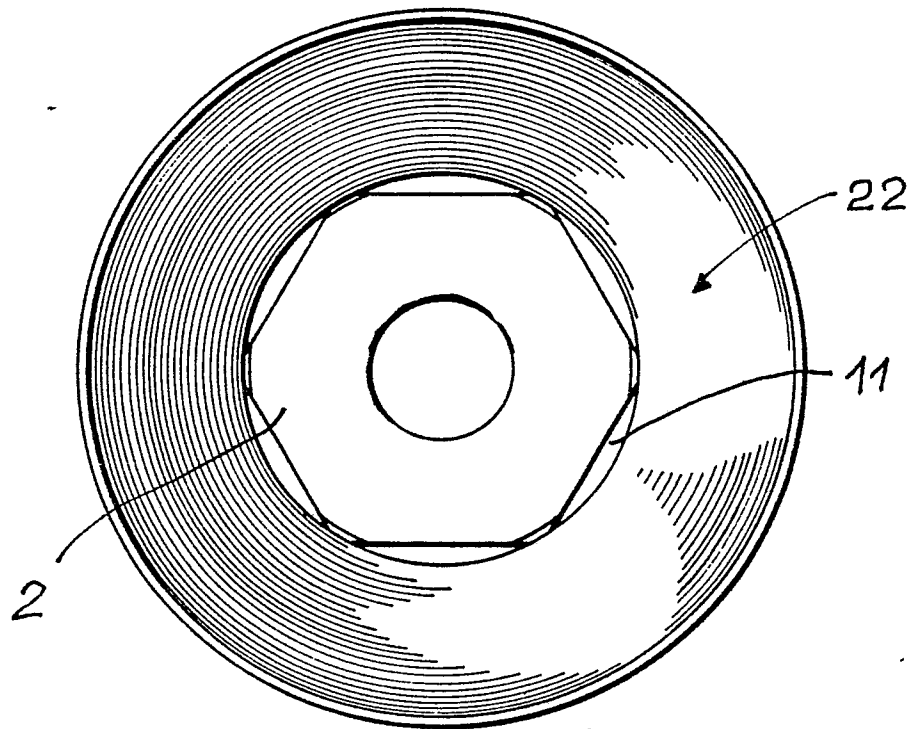
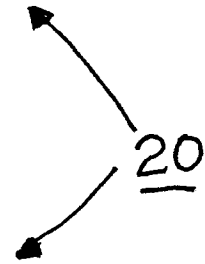


FIG. 9