(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 477 211 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **24.08.94**

(51) Int. Cl.5: **B05B 7/20**

(21) Anmeldenummer: **90908512.8**

(22) Anmeldetag: **05.06.90**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP90/00885

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 90/14895 (13.12.90 90/28)

(54) **AUTOGENES FLAMMSPRITZGERÄT ZUM FLAMMSPRITZEN VON PULVERFÖRMIGEN WERKSTOFFEN BZW. SPRITZPULVER.**

(30) Priorität: **03.06.89 DE 8908954 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.04.92 Patentblatt 92/14

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.08.94 Patentblatt 94/34

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-88/01203
DE-B- 1 144 563

(73) Patentinhaber: **CASTOLIN S.A.**
168, Rue du Centre
CH-1025 Lausanne - St. Sulpice (CH)

(72) Erfinder: **SIMM, Wolfgang**
1, chemin du Clos
CH-1024 Ecublens (CH)
Erfinder: **STEINE, Hans-Theo**
Chemin des Ouyes
CH-1053 Cugy (CH)
Erfinder: **SOMMER, Peter**
Chemin de la Venoge
CH-1028 Prévérenges (CH)

(74) Vertreter: **Hiebsch, Gerhard F., Dipl.-Ing. et al**
Postfach 464
D-78204 Singen (DE)

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).

EP 0 477 211 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein autogenes Flammspritzgerät zum Flammspritzen von pulverförmigen Werkstoffen bzw. von Spritzpulver nach dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruches 1.

Derartige bekannte Flammspritzgeräte mit Injektoren zum Mischen von Brenngas und Oxidationsgas sind -- bedingt durch ihren konstruktiven Aufbau -- für eine bestimmte Brenngasgemischmenge ausgelegt und in ihrem konstruktiven Aufbau ziemlich kompliziert. Insbesondere der Brennerkörper ist bei den bekannten Konstruktionen nur sehr schwer mit der wünschbaren Genauigkeit der für die Brennerfunktion kritischen Teile herstellbar. Bislang ist es nicht gelungen, die Konstruktionsgenauigkeit zu erhöhen und eine Anpaßbarkeit einzelner Teile für einen weitgesteckten Einsatzbereich bezüglich des Schmelzpunktes der verschiedenen pulverförmigen Werkstoffe zu erreichen.

Ein autogenes Flammspritzgerät der eingangs genannten Art ist aus dem Dokument WO-A-8 801 203 bekanntgeworden. Diese Schrift beschreibt für zwei Ausführungsformen detailliert, wie das gesamte geförderte Brenngas-Oxidationsgas-Volumen auf mehrere voneinander getrennte Injektor-Mischvorrichtungen verteilt werden soll. Diese Aufteilung soll bei einem allfälligen Flammenrückschlag in einem der Gaswege von Vorteil sein. Die dort beschriebene Anordnung der Injektordüsen im Düsenträgerteil soll eine einfache Auswechslung derselben, entweder einzeln oder mitsamt dem Düsenträgerteil als ganzes, erlauben.

Wie die Zuführung und wie die Pulver-Trägergasmischung erfolgen soll, ist durch dieses WO-Dokument nicht angesprochen. Auch ist deshalb ein vollständig modularer Aufbau eines autogenen Flammspritzgerätes dieser Schrift nicht zu entnehmen. Die Aufteilung des gesamten Brennerkörpers entsprechend den beiden Funktionen der Pulverzuführung bzw. Pulver-Trägergasmischung einerseits und der Gaszuführung bzw. -regelung anderseits ist diesem WO-Dokument nicht zu entnehmen.

Beschleunigungsgas oder Kühlgas ist bei diesem bekannten Flammspritzbrenner nicht vorgesehen.

Angesichts dieser Gegebenheiten hat sich der Erfinder das Ziel gesetzt, ein im Aufbau seines Brennerkörpers erheblich vereinfachtes Flammspritzgerät zu schaffen, das eine kostensparende Fertigung bei hoher Genauigkeit erlaubt. Ferner soll das erfindungsgemäße Flammspritzgerät einen großen Bereich an Einsatzmöglichkeiten abdecken, d. h. an die verschiedensten Spritzmaterialien und Einsatzarten anpaßbar sein.

Zur Lösung dieser Aufgabe führt ein autogenes Flammspritzgerät zum Flammspritzen von pulverförmigen Werkstoffen nach dem Kennzeichen des unabhängigen Anspruches 1.

Diesem weiteren Grundteil sollen Regelventile für die Kanäle für Brenngas, Oxidationsgas und Beschleunigungsgas zugeordnet sein - dies entweder außerhalb des eigentlichen Grundteils oder aber integriert in dessen Kanäle.

Als günstig hat sich dazu eine Trennebene des Brennerkörpers erwiesen, an der O-Ringe für die Gasabdichtung am Übergang zwischen den beiden Brennerkörper-Grundteilen vorgesehen sind.

Eine weitere Trennebene erlaubt das Ansetzen des Düsenträgers an den Brennerkörper und wird von wenigstens einem in letzteren eingreifenden Steckelement für den undrehbar festliegenden Düsenträger durchsetzt.

Im übrigen sind die Grundteile des Brennerkörpers vorteilhafterweise durch eine Spann- oder Klemmeinrichtung verbunden, mittels deren zwischengelegte Dichtelemente verspannt zu werden vermögen.

Als günstig hat es sich erwiesen, die beschriebenen Trennebenen zueinander etwa lotrecht zu legen, jedoch können sie bei bestimmten Ausführungen einander auch gegenüberliegen.

Bezüglich weiterer Merkmale wird auf die Patentansprüche Bezug genommen.

Ein solcher Aufbau des Flammspritzgeräts erlaubt es, den Brennerkörper einerseits aus eine Teil aufzubauen, das durch Bearbeiten -- insbesondere durch Bohren -- eines Werkstücks aus Stangenmaterial herstellbar ist und dessen Genauigkeit daher problemlos genügend ist, andererseits aus eine Teil, das lediglich die Zuführungs- und gegebenenfalls Regelvorrichtungen für die verschiedenen benötigten Gase aufweist. Zudem kann eine vollständig modulare Konzeption des gesamten Flammspritzgerätes erreicht werden und damit eine bislang unerreichte Einsatzbreite mit allen sich daraus für das Herstellen, den Einsatz, die betriebliche Organisation, die Reparatur und die Wartung etc. ergebenden Vorteilen.

Die am Zentralstück vorgesehenen Anschlußebenen erlauben das Anbringen leicht und von Hand austauschbarer Teile --Düsenträger, Pulverzufuhradapter od.dgl. --, die Öffnung eines axialen Pulverkanals gestattet es, bei interner Förderung einen Trägergasinjektor und bei externer Förderung den Anschluß für das Trägergas-Pulvergemisch einzusetzen.

Der einschraubbare Trägergasinjektor für das Ansaugen des Pulvers aus dem auf den Pulverzufuhradapter aufgesetzten Pulverbehälter kann zur Einhaltung der Genauigkeit der zugeführten Pulvermenge mit einem lasergebohrten synthetischen Rubin, für die Injektorbohrung ausgestattet sein.

Dank der beschriebenen Seiten und Flächen des Zentralstücks kann nicht nur die Art der Pulverzuführung sondern auch durch Austauschen des

Düsenträgers -- der ein oder mehrere Injektoren für das Brenngas/Oxidationsgas-Gemisch und die Brennerdüse enthält -- die Leistung der Flame des Flammspritzgerätes schnell und einfach geändert werden.

Die Konstruktion des Zentralstücks führt auch dazu, durch Auswechseln des Düsenträgers, des Pulverzufuhradapters und des Trägergasinjektors oder des externen Pulverzufügekanals den Aufbau des Flammspritzgerätes so abzustimmen, daß der gesamte Anwendungsbereich für das autogene Flammspritzen in Hinsicht auf die Flammenleistung, Fllammengeschwindigkeit, Pulvermenge mit nur einem Gerät abgedeckt zu werden vermag.

Im weiteren Grundteil des Brennerkörpers, dem Zuleitungsgehäuse oder Ventilblock, sind die Anschlüsse für die Zufuhr der Gase, wie Brenngas, Oxidationsgas, Trägergas und Beschleunigungsgas mit den Regelventilen und dem Schnellschlußventil angeordnet.

Ein derart ausgebildetes Zuleitungsgehäuse ermöglicht es --entsprechend dem Zentralstück -- durch Austauschen den Brennerkörper an die notwendigen Bedingungen mit einem oder mehreren Regelventilen, mit oder ohne Schnellschlußventil für die Gase, auszustatten. Auch die Anschlüsse bzw. Zuleitungen für die Gase können je nach Wunsch durch diesen Vorgang angepaßt werden.

Es wird erkennbar, daß dank der Ausgestaltung des Brennerkörpers die Kombination des zusammengesetzten Gerätes soweit verändert zu werden vermag daß man den gesamten Bereich der spritzbaren Werkstoffe -- von Plastik über die Metalle bzw. Metallegierungen mit oder ohne Hartstoffen, die Metalloxide und die Refraktärmetalle -- verarbeiten kann.

Im Rahmen der Erfindung liegt deshalb eine Vielzahl von Ausführungsformen, von denen vor allem die folgend beschriebenen alternativ von Bedeutung sind:

Das Zentralstück oder Pulverförderteil

- * besitzt einen abnehmbaren Aufsatz zur Aufnahme eines Pulverbehälters sowie eine zumindest teilweise austauschbare Mischvorrichtung zum Erzeugen des Spritzpulver-Trägergasgemisches, die mit dem Pulverbehälter sowie mit einem -- seinerseits an einen Gaskanal des Gasförderteils angeschlossenen -- Trägergaskanal in Verbindung steht;
- * ist mit einer Zuführeinrichtung eines extern erzeugten Spritzpulver- Tragergasgemisches verbunden;
- * ist mit dem Düsenträger verbunden;
- * weist mit Förderkanälen des Zuleitungsgehäuses in Verbindung stehende Gaskanäle für die dem Gasförderteil zugeführten Gase zum Düsenträger auf;

das Zuleitungsgehäuse oder Gasförderteil ist

- ** zumindest mit Förderkanälen für Brenngas und Oxidationsgas oder
- ** zumindest mit einem Regelventil für das Brenngas sowie mit eine Schnellschlußventil für das Brenngas und das Oxidationsgas versehen, wobei dieses auch für wenigstens ein weiteres der geförderten Gase wirksam sein kann;
- ** mit einer Einrichtung zum Zuführen eines externen Trägergases verbunden und weist einen entsprechenden Förderkanal auf;
- ** mit einer Einrichtung zum Zuführen eines Beschleunigungs- und/oder Kühlgases verbunden und enthält einen entsprechenden Förderkanal;
- ** mit zumindest einem zweiten Regelventil für wenigstensw ein weiteres der geförderten Gase und
- ** mit mit dem Düsenträger verbunden sowie mit einem Förderkanal für das Spritzpulver-Trägergasgemisch ausgestattet.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Fig. 1:
einen Längsschnitt durch ein Flammspritzgerät;
Fig. 2
ein vergrößertes Detail aus Fig. 1;
Fig. 3: bis Fig. 6:
teilweise geschnittene Seitenansichten weiterer Ausführungen eines Flammspritzgerätes.
Fig. 7,8:
Schemabilder zu Einsatzvariationen von Flammspritzgeräten.

Ein Flammspritzgerät 10 weist nach Fig. 1 einen Brennerkörper 12 mit lösbar aufgeschobenem Zuführaufsatz 14 für einen Pulverbehälter 15 und ebenfalls entfernbarem Düsenträger 16 auf. Dieser ist an eine Stirnfläche 13 des Brennerkörpers 12 angesetzt sowie von einem auf den Brennerkörper 12 aufgeschraubten Überwurfrohr 17 umgeben, das mit seinem freien Ende einen Düsenring 18 einer Brennerdüse 19 übergreift.

Zuführaufsatz 14 und Düsenträger 16 sind an ein quaderartiges Zentralstück 20 des Brennerkörpers 12 angefügt; an das im Bereich einer dem Zuführaufsatz 14 gegenüberliegenden Ansatzebene 22 durch Schrauben 24 ein Zuleitungsgehäuse 26 des Brennerkörpers 12 angeschlossen ist.

Ein in Fig. 1 rechtwinkelig zur Längsachse A des Zentralstückes 20 im Zuführaufsatz 14 verlaufender Pulverkanal 28 ist von einer beispielsweise drehbaren Lochblende 29 durchgriffen und fluchtet -- unter Zwischenschaltung eines Schiebers 27 als Absperreinrichtung -- mit einer Bohrung 30 des Zentralstückes 20; das Aufsetzen und Lösen des Zuführaufsatzes 14 ist nur bei geschlossener Absperreinrichtung 27 möglich.

Jene Bohrung 30 des Zentralstückes 20 schließt an eine Mischkammer 32 an, die von einer Radialbohrung in einem Pulverförderrohr 34 gebildet wird. Letzteres ist in eine Axialbohrung 36 des Zentralstückes 20 eingeschoben und dort mit einem O-Ring 37_a abgedichtet; im übrigen sind weitere O-Ringe im Flammspritzgerät 10 mit 37 bezeichnet.

Gegenüber einer düsenwärtigen Eintrittsöffnung 38 in dem bei 35_a unter Bildung einer Stufe erweitertenn Rohrraum 35 des Pulverförderrohres 34 liegt eine Austrittsöffnung 39 an einer Injektordüse 40, die von einem in die Axialbohrung 36 eingesetzten Schraubbolzen 42 abragt.

Von einer in der Zeichnung nicht erkennbaren Schaftbohrung des Schraubbolzens 42 geht in diesem eine Querbohrung 44 aus, die andernends in eine Umfangsnut 45 des Schraubbolzens 43 mündet. Diese Umfangsnut 45 ist einer radialen Bohrung 46 des Zentralstückes 20 vorgesetzt, über die der Injektordüse 40 Sauerstoff als Trägergas zugeführt zu werden vermag.

Die Zuleitung des Oxidations- oder Trägergases (Sauerstoff) zur Bohrung 46 erfolgt über eine Schrägbohrung 48 sowie einen Förderkanal 51 im Zuleitungsgehäuse 26, das auch einen Förderkanal 52 für Brenngas (Acetylen) sowie einen Förderkanal 53 für ein Beschleunigungs- und/oder Kühlgas (Luft) enthält, zudem -- beispielsweise über nicht wiedergegebene Drehknöpfe bedienbare -- Regel- und Absperrorgane 54 in jedem der Förderkanäle 51 bis 53. Bei 56 ist ein Schnellschlußventil schematisch angedeutet, durch welches mittels eines Bedienungshebels 57 die verschiedenen Gase rasch in gewünschter Reihenfolge abgeschaltet werden können.

Am Zuleitungsgehäuse 26 liegt ein die Förderkanäle 51 bis 53 umgebendes Rohrstück 25 als Handgriff fest, auch kann ein bei 58 teilweise dargestelltes zusätzlich montierbares Griffstück oder eine Befestigungsvorrichtung für das Verbinden des Flammspritzgerätes 10 mit einer Maschine vorgesehen sein.

Auch die Förderkanäle 52, 53 setzen sich jenseits ihrer Absperrorgane 54 in Schrägbohrungen 49, 50 des Zuleitungsgehäuses 26 fort, die ihrerseits in radialen Sackbohrungen 60, 61 des Zentralstückes 20 münden. Zur Abdichtung in der Ansatzebene 22 werden O-Ringe 37 eingesetzt.

Von den Radial- bzw. Sackbohrungen 46, 60, 61 geben zueinander achsparallele Gaskanäle 62, 63, 64 aus. Letztere sowie die Radial- bzw. Sackbohrungen 46, 60, 61 sind in der Zeichnung zur Vereinfachung in die Schnittebene gelegt, verlaufen aber in der Praxis bevorzugt in verschiedenen Ebenen.

Die Gaskanäle 62, 63 gehen in Strömungsbohrungen 66, 67 des Düsenträgers 16 über, wohingegen der außenliegende Gaskanal 64 in einen der Kühlung des Düsenträgers 16 dienenden Ringraum 68 zwischen Düsenträger 16 und Überwurfrohr 17 mündet.

Der Ringraum 68 steht über Öffnungen 69 mit der Außenfront des Düsenringes 18 in Verbindung. Die Öffnungen 69 erzeugen während des Betriebes des Flammspritzgerätes 10 einen den äußeren Teil der Brennerdüse 19 sowie eine dort vorhandene Gasflamme umgebenden Luftmantel.

Der Düsenträger 16 umfaßt eine Verbindungsbüchse 70 mit eingeschraubter Düsenhalterung 71. An einer ebenen Verbindungsfläche dieser genannten Teile 70, 71 ist eine Dichtungsscheibe 72 angeordnet, welche zwei Ringkammern 74, 75 abdichtet. Die Ringkammer 74 steht über Strömungsbohrung/en 66 mit dem Sauerstoffkanal 62 und die Ringkammer 75 über Schrägbohrung/en 67 mit dem Brenngaskanal 63 in Verbindung. In der Düsenhalterung 71 sitzt eine weitere Injektordüse 76, der über einen Durchbruch 73 in der Dichtungsscheibe 72 Sauerstoff aus der Ringkammer 74 zuströmt.

Zur Brenngaszufürung mündet in eine Mischkammer 77 am Ausgang der Injektordüse 76 eine von der Ringkammer 75 ausgehende radiale Bohrung 78. Nicht verdeutlicht ist, daß mehrere -- beispielweise drei -- analoge Injektordüsen 76 in Umfangsrichtung an der Düsenhalterung 71 verteilt sind, von denen aus das Gasgemisch durch entsprechende Mündungsbohrungen 80 der Brennerdüse 19 zugeführt wird.

Die zylindrische Brennerdüse 19 ist in Fig. 1 zweiteilig ausgeführt; ein Innenteil 82 und ein damit fest verbundener Außenteil 83 sind in entsprechend zentrische Ausnehmungen des Düsenträgers 16 eingesteckt. Zudem begrenzen sie einen ringförmigen Mischraum 84. In diesem enden einerseits die Mündungsbohrungen 80 sowie anderseits mehrere Düsenaustrittskanäle 85.

Der Innenteil 82 der Brennerdüse 19 weist eine Zentralbohrung 81 zur Pulverförderung auf, die mit dem Innenraum des -- in eine in der Längsachse A verlaufende Axialbohrung 86 des Düsenträgers 16 eingreifenden --Pulverförderrohres 34 in Verbindung steht. Düsenträger 16 und Pulverförderrohr 34 bilden zusammen eine Steckverbindung; zum radialen Festlegen der Stellung der beiden Teilen 16, 34 zueinander wird ein achsparalleler Fixierstift 87 eingesetzt.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 steht das Zuleitungsgehäuse 26 parallel zur Längsachse A des Zentralstückes 20, die Förderkanäle 51 bis 53 enden rechtwinkelig zur Ansatzebene 22. In der Längsachse A verläuft hier eine Pulverzuführleitung 43, die -- anstelle des beschriebenen Schraubbolzens 42 -- in die Axialbohrung 36 eingesteckt ist. Statt des axial abkragenden Düsenringes 18 um-

gibt die Brennerdüse 19 ein die Öffnungen 69 enthaltender Einsatzring 18_a

Das Zuleitungsgehäuse 26 kann gemäß Fig. 4 auch insgesamt lotrecht zur Längsachse A ausgebildet sein. In dieser Ausführung umfaßt das Überwurfrohr 17 mit seinem Radialkragen 17_a ein Beschleunigungsrohr 90, das mit einem Ringkragen 89 zwischen Überwurfrohr 17 und Brennerdüse 19 bzw. Düsenhalterung 71 klemmend festgelegt ist. Das Beschleunigungsrohr ist doppelschalig, d.h. zwei in Abstand zueinander vorgesehene konzentrische Rohre 91_i, 91_a unterschiedlicher Durchmesser begrenzen einen Ringraum 92 der an den vorgeschalteten Ringraum 68 anschließt.

In Fig. 5 sitzt auf dem -- mit einem die hier schrägliegenden Öffnungen 69 enthaltenden Druckkragen 94 versehenen -- Überwurfrohr 17 ein anderes Beschleunigungsrohr 95, das auf dem Überwurfrohr 17 axial verschoben werden kann. Dieses Beschleunigungsrohr 95 bildet vor der Brennerdüse 19 eine Brennkammer 96, die sich in eine Bereich 97 zu einen Axialkanal 98 verjüngt. Den Rohrinnenraum 96 bis 98 umgibt ein in das Beschleunigungsrohr 95 integrierter Ringraum 99 als Kühlkanal mit Zuführ- bzw. Ableitstutzen 100.

Auch beim Flammspritzgerät 10_s der Fig. 6 erfolgt die Pulverzuführung bei 43 axial. Hier ist an die Rückenfläche 101 eines Zentralstückes 20_b mit achsparallelen Gaskanälen 62 bis 64 ein Gehäuseansatz 102 angefügt, der von einer Verlängerung 35_b des Rohrraumes 35 durchsetzt ist. Die Regel- bzw. Absperrorgane sind hier außerhalb des Flammspritzgerätes 10_s in Zuleitungen für die Förderkanäle 51 bis 53 integriert.

In Fig. 1 wird das Spritzpulver von oben, bei den anderen gezeigten Ausführungsformen von hinten axial zugefördert. Das Trägergas gelangt in den Fig. 1 bis 5 von unten her zum Zentralstück 20, in Fig. 6 parallel zur Pulverzuführung. Bei nicht wiedergegebenen Ausführungen können Spritzpulver und Trägergas parallel zueinander von oben oder unten eingeführt werden.

Der Einsatz des beschriebenen Zentralblockes 20, 20_b erlaubt beispielsweise die folgenden Variationen:

(a) an Brenner mit interner Pulverzuführung (PZ):
1) PZ mit O_2 aus Trägergas intern,
2) PZ mit O_2 mit externem Trägergas;
3) PZ mit externem Trägergas,

(b) an Brenner mit externer Pulverzuführung (PZ):
1) PZ mit externem Trägergas,
2) PZ mit externem Trägergas und internem O_2,
3) PZ mit internem Träger-O_2,

(c) am Brenner und am externen Pulverförderer:
1) Nachfüllen mit Gasrückführung (s. lit. b_3),
2) pneumatische Pulverzuführung (s. lit b_2, b_3),
3) elektronische Steuerung (s. lit. b_1, b_2)

Der Einsatz des Zuleitungsstückes 26 gestattet etwa die in Fig. 7 der Zeichnung dargestellten Variationen, die Ausgestaltung des Düsenträgers 16 Einsatzmöglichkeiten nach Fig. 8.

Aus dem Vorstehenden geht insgesamt hervor, daß der Brennerkörper 12 des Flammspritzgerätes 10, 10_s die Basis für einen vollständig modularen Aufbau eines solchen Gerätes bildet. Dabei werden vorzugsweise einfache, ohne spezielle Werkzeuge am Arbeitsplatz lösbare und wieder herstellbare Steckverbindungen mit Spannschraubung verwendet, wodurch die Anpassung an die jeweiligen Anwendungsfälle und ein Austauschen zu Reparaturzwecken entscheidend erleichtert wird.

Die beschriebene Aufteilung, des Brennerkörpers 12 entsprechend den beiden Funktionen der Pulverzuführung bzw. Pulver-Trägergasmischung einerseits und der Gaszuführung bzw. -regelung anderseits ermöglicht eine konstruktive Lösung, durch die in einfacher sowie kostensparender Weise eine hohe Genauigkeit der verschiedenen Förderkanäle im Pulverförderteil erzielt werden kann.

Es ergibt sich andererseits auch eine günstige Trennebene im Hinblick auf die Betriebskategorien Handbetrieb und Automatikbetrieb. Die spezielle Konstruktion des Pulverförderteils sowie des Komplexes Düsenträger / Oxidationsgas- und Brenngas-Injektor erlaubt ferner eine extrem große Anzahl von Kombinationen der Elemente des vorliegenden modularen Geräts, die jedem spezifischen Spritzmaterial und jedem Anwendungsfall in idealer Weise gerecht wird.

Patentansprüche

1. Autogenes Flammspritzgerät (10) zum Flammspritzen von pulverförmigen Werkstoffen, sogenanntem Spritzpulver, mit Zuleitungen für das Spritzpulver sowie für Brenngas, Oxidations- und Trägergas sowie Beschleunigungs- und/oder Kühlgas, mit einem austauschbaren Grundteil in Form eines Zentralstückes (20,20b), das einen austauschbaren Düsenträger (16) für eine lösbare Brennerdüse (19) trägt sowie einen Anschluß (14) für eine Spritzpulverzuführung und Kanäle (30,36;62 bis 64) für das Spritzpulver sowie die Gase aufweist, wobei der Düsenträger (16) mit einem Injektor (76) zum Mischen des Brenngases und des Oxidationsgases sowie mit Kanälen (66 bis 68;81) zum Zuführen des Gasgemisches und eines Gemisches aus Spritzpulver und Oxidations- als Trägergas aus dem ersten Grundteil

an die Brennerdüse versehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß vorzugsweise der erste Grundteil (20,20b) mit einem weiteren Injektor (40) zum Mischen des Spritzpulvers und des Trägergases versehen ist, und daß zumindest ein zweiter austauschbarer Grundteil (26,102) vorhanden ist, der die Anschlüsse der Zuleitungen sowie Kanäle (51 bis 53) für das Brenngas, Oxidations- und Trägergas und das Beschleunigungs- und/oder Kühlgas und Regelventile (54) in den Kanälen der Gase aufweist.

2. Flammspritzgerät nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Trennebene (22) zwischen den beiden Grundteilen (20,26;20_b,102) des Brennkörpers (12) mit O-Ringen (37) für die Gasabdichtung am Übergang zwischen den beiden Grundteilen.

3. Flammspritzgerät nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch eine Trennebene (13) zum Ansetzen des Düsenträgers (16) an den Brennerkörper (12), die wenigstens ein in diesen eingreifendes Steckelement (Pulverförderrohr 34) für den undrehbar festgelegten Düsenträger durchsetzt.

4. Flammmspritzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Grundteile (20, 26; 20_b, 102) des Brennerkörpers (12) durch eine Spann- oder Klemmeinrichtung verbunden sind, mittels deren Dichtelemente (37, 37_a) verspannbar sind.

5. Flammspritzgerät nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Trennebenen (22,13) einander gegenüberliegen.

6. Flammspritzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Grundteil (26) das Regelventil (54) im Brenngaskanal (52) angeordnet ist.

7. Flammspritzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Grundteil (26) jeweils ein Regelventil (54) im Kanal (52,53) für das Brenngas und das Beschleunigungsgas angeordnet ist.

8. Flammspritzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Grundteil (26) jeweils ein Regelventil (54) in den als Gaszuleitungen dienenden Kanälen (51 bis 53) für Brenngas, Beschleunigungsgas und Trägergas angeordnet ist.

9. Flammspritzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zweiten Grundteil (26) jeweils ein Regelventil (54) in den als Gaszuleitungen dienenden Kanälen (51 bis 53) für Oxidationsgas, Brenngas, Beschleunigungsgas und Trägergas angeordnet ist.

10. Flammspritzgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelventile (54) und/oder ein Schnellschlußventil (56) außerhalb des Grundteils (102) liegen.

11. Flammspritzgerät mit angesetztem Zuführaufsatz für die Pulverzuführung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der einem das Spritzpulver ansaugenden Injektor (40) vorgeschaltete Zuführaufsatz (14) der Trennebene (22) des Brennerkörpers (12) gegenüberliegt.

12. Flammspritzgerät nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuführaufsatz (14) an einer Anschlußebene des ersten Grundteils (20) festgelegt sowie mit wenigstens einer Absperreinrichtung (27) für die Pulverzufuhr versehen ist.

13. Flammspritzgerät nach Anspruch 11 oder 12, gekennzeichnet durch eine Lochblende (29) in der Pulverzuführung zur Regelung der Zufuhrmenge des pulverförmigen Werkstoffes, insbesondere durch eine drehbare Lochblende.

14. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverzuführung (30) quer zu einem Pulverförderrohr (34) verläuft und in einer Mischkammer (32) des Injektors (40) im Pulverförderrohr mündet.

15. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Längsbohrung (Axialbohrung 36) des an den Düsenträger (16) anschließenden, das Zentralstück bildenden ersten Grundteils (20) ein die Längsbohrung verschließender Einsatz (42) lagert, der den Injektor (40) enthält und Teil der Trägergasführung (44 bis 48, 51) ist.

16. Flammspritzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Injektor (40) gegen ein Zuleitungsrohr (43) für den pulverförmigen Werkstoff und das Trägergas aus einem externen Pulverförderer austauschbar ausgebildet ist.

17. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverzuführung durch eine in Achsrichtung (A) des ersten Grundteils (20) an dieses anschließende Pulverzuführleitung (43) des Flammspritzgerätes (10, 10a) vorgesehen ist.

18. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasführungskanäle (62 bis 64) durch Radialbohrungen (46, 60, 61) an der Trennebene (22) münden und bevorzugt im ersten Grundteil (20) etwa parallel verlaufen.

19. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Pulverzuführleitung (43) bzw. das Pulverförderrohr (34) Teil der Steckverbindung des Brennerkörpers (12) ist.

20. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß das aus dem ersten Grundteil (20) ragende Pulverförderrohr (34) unmittelbar an die Brennerdüse (19) angeschlossen ist.

21. Flammspritzgerät nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß das Pulverförderrohr (34) an einen Innenteil (82) der mehrteiligen Brennerdüse (19) anschließt.

22. Flammspritzgerät nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenteil (82) der Brennerdüse (19) mit einem Außenteil (83) einen Mischraum (84) begrenzt, von dem Düsenaustrittskanäle (85) ausgehen.

23. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß in dem aufgesteckten Düsenträger (16) zum Herstellen des Brenngasgemisches zumindest ein Injektor (76) der Brennerdüse (19) in kurzem Abstand vorgeordnet ist.

24. Flammspritzgerät nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß der/die Injektor/en (76) an einer Trennebene einer Verbindungsbüchse (70) sowie einer Düsenhalterung (71) vorgesehen ist/sind.

25. Flammspritzgerät nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, daß dem Injektor (76) eine Dichtscheibe (72) mit Durchbruch (73) vorgeordnet ist.

26. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zum Injektor (76) wenigstens eine Ringkammer (75) der Brenngasführung verläuft.

27. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringkammer (75) der Brenngasführung durch Bohrungen (78) mit einer Mischkammer (77) der Sauerstoffzuführung verbunden ist.

28. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, daß der Düsenträger (16) bzw. die Brennerdüse (19) mit dem ersten Grundteil (20) durch ein Überwurfrohr (17) unter Zwischenschaltung eines Düsenringes (18) oder eines Teils (Ringkragen 89) eines Beschleunigungsrohres (90) lösbar gasdicht verspannt ist.

29. Flammspritzgerät nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, daß ein Ringraum des Düsenringes (18) oder des Beschleunigungsrohres (90) mit einem Ringraum (68) im Inneren des Überwurfrohres (17) verbunden und dieser Teil eines Luftführungssystems (49, 53, 64) ist.

30. Flammspritzgerät nach wenigstens einem der Ansprüche 28 bis 29, gekennzeichnet durch ein auf das Überwurfrohr (17) aufgeschobenes Beschleunigungsrohr (95) mit auf die Brennerdüse (19) in Strömungsrichtung folgender und sich verjüngender Brennkammer (96 bis 98).

31. Flammspritzgerät nach Anspruch 28 oder 30, gekennzeichnet durch einen Kühlmantel (92, 99) des Beschleunigungsrohres (90, 95).

Claims

1. Autogenic flame injection apparatus (10) for the flame injection of powdered materials, referred to as wettable powder, comprising inlet pipes for the wettable powder and for combustible gas, oxidising gas and carrier gas, and accelerating gas and/or cooling gas, an interchangeable base part in the form of a central piece (20, 20_b) which carries an interchangeable nozzle support (16) for a detachable burner nozzle (19) and has a connection (14) for a wettable powder inlet pipe and channels (30, 36; 62 to 64) for the wettable powder and the gases, the nozzle support (16) being provided with an injector (76) for mixing the combustible gas and the oxidising gas and with channels (66 to 68; 81) for supplying the gaseous mixture and a mixture of wettable powder and oxidising gas as a carrier gas from the first base part to the burner nozzle, characterised in that preferably the first base part (20, 20_b) is

provided with a further injector (40) for mixing the wettable powder and the carrier gas and that at least a second interchangeable base part (26, 102) is present and has the connections for the inlet pipes and channels (51 to 53) for the combustible gas, oxidising gas and carrier gas and the accelerating gas and/or cooling gas and control valves (54) in the channels for the gases.

2. Flame injection apparatus according to claim 1, characterised by a separating plane (22) between the two base parts (20, 26; 20_b,102) of the burner body (12) with O-rings (37) to provide a gastight seal at the transition between the two base parts.

3. Flame injection apparatus according to claim 1 or claim 2, characterised by a separating plane (13) for mounting the nozzle support (16) on the burner body (12), said separating plane passing through at least one plug-in element (powder delivery pipe 34) for the non-rotatably secured nozzle support engaging the burner body.

4. Flame injection apparatus according to one of claims 1 to 3, characterised in that the base parts (20, 26; 20_b, 102) of the burner body (12) are connected by a gripping or clamping device by means of which sealing elements (37, 37_a) can be braced.

5. Flame injection apparatus according to claims 2 and 3, characterised in that the two separating planes (22, 13) are situated opposite one another.

6. Flame injection apparatus according to claim 1, characterised in that, in the second base part (26), the control valve (54) is arranged in the combustible gas channel (52).

7. Flame injection apparatus according to claim 1, characterised in that, in the second base part (26), a control valve (54) is arranged in each of the channels (52, 53) for the combustible gas and the accelerating gas.

8. Flame injection apparatus according to claim 1, characterised in that, in the second base part (26), a control valve (54) is arranged in each of the channels (51 to 53) serving as gas inlet pipes for combustible gas, accelerating gas and carrier gas.

9. Flame injection apparatus according to claim 1, characterised in that, in the second base part (26), a control valve (54) is arranged in each of the channels (51 to 53) serving as gas inlet pipes for oxidising gas, combustible gas, accelerating gas and carrier gas.

10. Flame injection apparatus according to claim 1, characterised in that the control valves (54) and/or a quick-operating valve (56) are situated outside the base part (102).

11. Flame injection apparatus with an added feed attachment for the powder inlet pipe according to claim 1 or claim 2, characterised in that the feed attachment (14) upstream of an injector (40) taking in the wettable powder is situated opposite the separating plane (22) of the burner body (12).

12. Flame injection apparatus according to claim 11, characterised in that the feed attachment (14) is secured to a connecting plane of the first base part (20) and is provided with at least one shut-off device (27) for the powder supply.

13. Flame injection apparatus according to claim 11 or claim 12, characterised by an aperture (29) in the powder inlet pipe for controlling the quantity of powdered material supplied, in particular a rotatable aperture.

14. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 13, characterised in that the powder inlet pipe (30) extends transversely to a powder delivery pipe (34) and opens into a mixing chamber (32) of the injector (40) in the powder delivery pipe.

15. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 14, characterised in that an insert (42) is supported in a longitudinal bore (axial bore 36) of the first base part (20) connected to the nozzle support (16) and forming the central piece, said insert closing the longitudinal bore, containing the injector (40) and being part of the carrier gas inlet pipe (44 to 48, 51).

16. Flame injection apparatus according to one of claims 1 to 15, characterised in that the first injector (40) is designed to be interchangeable with an inlet pipe (43) for the powdered material and the carrier gas from an external powder conveyor.

17. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 10, characterised in that the powder inlet pipe is provided by a powder inlet pipe (43) of the flame injection apparatus (10,

10a) connected to the first base part (20) in the axial direction (A) thereof.

18. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 17, characterised in that the gas inlet channels (62 to 64) open via radial bores (46, 60, 61) at the separating plane (22) and preferably extend in an approximately parallel manner in the first base part (20).

19. Flame injection apparatus according to at least one of claims 17 and 18, characterised in that the powder inlet pipe (43) or the powder delivery pipe (34) is part of the plug-in connection of the burner body (12).

20. Flame injection apparatus according to at least one of claims 14 to 19, characterised in that the powder delivery pipe (34) projecting from the first base part (20) is directly connected to the burner nozzle (19).

21. Flame injection apparatus according to one of claims 14 to 20, characterised in that the powder delivery pipe (34) is connected to an internal part (82) of the multipart burner nozzle (19).

22. Flame injection apparatus according to claim 20 or claim 21, characterised in that the internal part (82) of the burner nozzle (19) defines together with an external part (83) a mixing chamber (84) from which nozzle outlet channels (85) depart.

23. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 22, characterised in that at least one injector (76) of the burner nozzle (19) is arranged at a short distance in front in the mounted nozzle support (16) in order to produce the combustible gas mixture.

24. Flame injection apparatus according to claim 23, characterised in that the injector/s (76) is/are provided on a separating plane of a connecting bushing (70) and a nozzle holder (71).

25. Flame injection apparatus according to claim 23 or claim 24, characterised in that a sealing ring (72) with an opening (73) is arranged in front of the injector (76).

26. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 25, characterised in that at least one annular chamber (75) of the combustible gas inlet pipe extends parallel to the injector (76).

27. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 26, characterised in that the annular chamber (75) of the combustible gas inlet pipe is connected via bores (78) to a mixing chamber (77) of the oxygen inlet pipe.

28. Flame injection apparatus according to at least one of claims 1 to 27, characterised in that the nozzle support (16) or the burner nozzle (19) is releasably braced in a gastight manner with the first base part (20) by means of a coupling pipe (17) with the interposition of a nozzle ring (18) or a part (annular collar 89) of an accelerating pipe (90).

29. Flame injection apparatus according to claim 28, characterised in that an annular space of the nozzle ring (18) or of the accelerating pipe (90) is connected to an annular space (68) in the interior of the coupling pipe (17) and that this is part of an air circulation system (49, 53, 64).

30. Flame injection apparatus according to at least one of claims 28 to 29, characterised by an accelerating pipe (95) slipped over the coupling pipe (17) with tapering combustion chambers (96 to 98) following the burner nozzle (19) in the flow direction.

31. Flame injection apparatus according to claim 28 or claim 30, characterised by a cooling jacket (92, 99) for the accelerating pipe (90, 95).

Revendications

1. Appareil de projection à la flamme (10), autogène, pour la projection de matériaux en poudre, à savoir des poudres à projeter, comportant des conduites d'alimentation pour la poudre à projeter ainsi que pour un gaz de combustion, un gaz d'oxydation et un gaz porteur, ainsi qu'un gaz d'accélération et/ou un gaz de refroidissement, l'appareil comportant également une partie de base interchangeable, sous la forme d'une pièce centrale (20, 20b), qui porte un support de buse (16) interchangeable pour une buse de chalumeau (19) amovible, et présente un raccord (14) pour une alimentation en poudre à projeter et des canaux (30, 36; 62 à 64) pour la poudre à projeter ainsi que pour les gaz, le support de buse (16) étant pourvu d'un injecteur (76) pour mélanger le gaz de combustion et le gaz d'oxydation, ainsi que de canaux (66 à 68; 81) pour amener le mélange de gaz et un mélange de poudre à projeter et d'un gaz d'oxydation faisant office de gaz por-

teur, de la première partie de base à la buse de chalumeau,
caractérisé
en ce que de préférence la première partie de base (20, 20b) est pourvue d'un autre injecteur (40) pour mélanger la poudre à projeter et le gaz porteur, et en ce qu'est prévue au moins une seconde partie de base (26, 102) interchangeable qui comporte les raccords des conduites d'alimentation, ainsi que des canaux (51 à 53) pour le gaz de combustion, le gaz d'oxydation et le gaz porteur, le gaz d'accélération et/ou le gaz de refroidissement, et des vannes de régulation (54) dans les canaux des gaz.

2. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 1, caractérisé par un plan de joint (22) entre les deux parties de base (20, 26; 20b, 102) du corps de chalumeau (12), qui comporte des joints toriques (37) pour l'étanchéité aux gaz, au niveau du passage entre les deux parties de base.

3. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 1 ou 2, caractérisé par un plan de joint (13) destiné à rapporter le support de buse (16) sur le corps de chalumeau (12), et traversé par au moins un élément enfichable (tube de transport de poudre 34) s'engageant dans ce corps de chalumeau, et destiné au support de buse fixé de manière immobile en rotation.

4. Appareil de projection à la flamme selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les parties de base (20, 26; 20b, 102) du corps de chalumeau (12) sont assemblées l'une avec l'autre par l'intermédiaire d'un dispositif de serrage ou de pincement, au moyen duquel il est possible de déformer des éléments d'étanchéité (37, 37a).

5. Appareil de projection à la flamme selon les revendications 2 et 3 , caractérisé en ce que les deux plans de joint (22, 13) sont opposés l'un à l'autre.

6. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la seconde partie de base (26), la vanne de régulation (54) est disposée dans le canal de gaz de combustion (52).

7. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la seconde partie de base (26), une vanne de régulation (54) est disposée dans chacun des canaux (52, 53) pour le gaz de combustion et le gaz d'accélération.

8. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la seconde partie de base (26), une vanne de régulation (54) est disposée dans chacun des canaux (51 à 53) faisant office de conduites d'alimentation en gaz, et destinés au gaz de combustion, au gaz d'accélération et au gaz porteur.

9. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans la seconde partie de base (26), une vanne de régulation (54) est disposée dans chacun des canaux (51 à 53) faisant office de conduites d'alimentation en gaz, et destinés au gaz d'oxydation, au gaz de combustion, au gaz d'accélération et au gaz porteur.

10. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 1, caractérisé en ce que les vannes de régulation (54) et/ou une vanne de fermeture rapide (56) sont situées en-dehors de la partie de base (102).

11. Appareil de projection à la flamme sur lequel est rapporté l'embout d'alimentation pour l'alimentation en poudre, selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'embout d'alimentation (14) situé en amont d'un injecteur (40) aspirant la poudre à projeter, est opposé au plan de joint (22) du corps de chalumeau (12).

12. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'embout d'alimentation (14) est fixé sur un plan de raccordement de la première partie de base (20), et est pourvu d'au moins un dispositif d'arrêt (27) pour l'alimentation en poudre.

13. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 11 ou 12, caractérisé par un diaphragme perforé (29) dans l'alimentation en poudre, en vue de réguler le débit d'alimentation du matériau en poudre, notamment par un diaphragme perforé tournant.

14. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'alimentation en poudre (30) s'étend transversalement à un tube de transport de poudre (34), et débouche dans une chambre de mélange (32) de l'injecteur (40) dans le tube de transport de poudre.

15. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que dans un alésage longitudinal (alésage axial 36) de la première partie de base (20) se raccordant au support de buse (16) et formant la pièce centrale, est monté un insert (42) qui obture l'alésage longitudinal, renferme l'injecteur (40), et fait partie du guidage de gaz porteur (44 à 48, 51).

16. Appareil de projection à la flamme selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que le premiers injecteur (40) est réalisé de manière à pouvoir être échangé contre un tube d'alimentation (43) pour le matériau en poudre et le gaz porteur, à partir d'un transporteur de poudre externe.

17. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que l'alimentation en poudre est prévue par l'intermédiaire d'une conduite d'alimentation en poudre (43) de l'appareil de projection à la flamme (10, 10a), se raccordant à la première partie de base (20), dans la direction axiale (A) de celle-ci.

18. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 17, caractérisé en ce que les canaux de guidage de gaz (62 à 64) débouchent par des perçages radiaux (46, 60, 61), dans le plan de joint (22), et s'étendent de préférence parallèlement dans la première partie de base (20).

19. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 17 ou 18, caractérisé en ce que la conduite d'alimentation en poudre (43) ou le tube de transport de poudre (34), fait partie de la liaison enfichable du corps de chalumeau (12).

20. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 14 à 19, caractérisé en ce que le tube de transport de poudre (34) faisant saillie hors de la première partie de base (20), est raccordé directement à la buse de chalumeau (19).

21. Appareil de projection à la flamme selon l'une des revendications 14 à 20, caractérisé en ce que le tube de transport de poudre (34) se raccorde à une partie intérieure (82) de la buse de chalumeau (19) en plusieurs parties.

22. Appareil de projection à la flamme selon la revendications 20 ou 21, caractérisé en ce que la partie intérieure (82) de la buse de chalumeau (19) délimite, avec une partie extérieure (83), une chambre de mélange (84), à partir de laquelle prennent naissance des canaux de sortie de buse (85).

23. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 22, caractérisé en ce que dans le support de buse (16) emmanché, au moins un injecteur (76) est disposé à faible distance en amont de la buse de chalumeau (19), pour réaliser le mélange de gaz de combustion.

24. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 23, caractérisé en ce que l'injecteur/les injecteurs (76) est/sont prévu/s dans un plan de joint d'une douille de liaison (70) ainsi que d'un support de buse (71).

25. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 23 ou 24, caractérisé en ce qu'un disque d'étanchéité (72) comportant un passage (73) est disposé en amont de l'injecteur (76).

26. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 25, caractérisé en ce que parallèlement à l'injecteur (76) s'étend au moins une chambre annulaire (75) du guidage du gaz de combustion.

27. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 26, caractérisé en ce que la chambre annulaire (75) du guidage du gaz de combustion, est reliée par des perçages (78), à une chambre de mélange (77) de l'alimentation en oxygène.

28. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 1 à 27, caractérisé en ce que le support de buse (16) et la buse de chalumeau (19) sont serrés, de manière amovible et étanche aux gaz, sur la première partie de base (20), par l'intermédiaire d'un tube d'accouplement (17), avec interposition d'une bague de buse (18) ou d'une partie (collet annulaire 89) d'un tube d'accélération (90).

29. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 28, caractérisé en ce qu'une chambre annulaire de la bague de buse (18) ou du tube d'accélération (90), est reliée à une chambre annulaire (68) à l'intérieur du tube d'accouplement (17), celle-ci faisant partie d'un système de guidage d'air (49, 53, 64).

30. Appareil de projection à la flamme selon l'une au moins des revendications 28 à 29, caractérisé par un tube d'accélération (95) emmanché sur le tube d' accouplement (17), et comportant une chambre de combustion (96 à 98) se rétrécissant et se succédant à la buse de chalumeau (19) dans la direction de l'écoulement.

31. Appareil de projection à la flamme selon la revendication 28 ou 30, caractérisé par une enveloppe de refroidissement (92, 99) du tube d'accélération (90, 95).

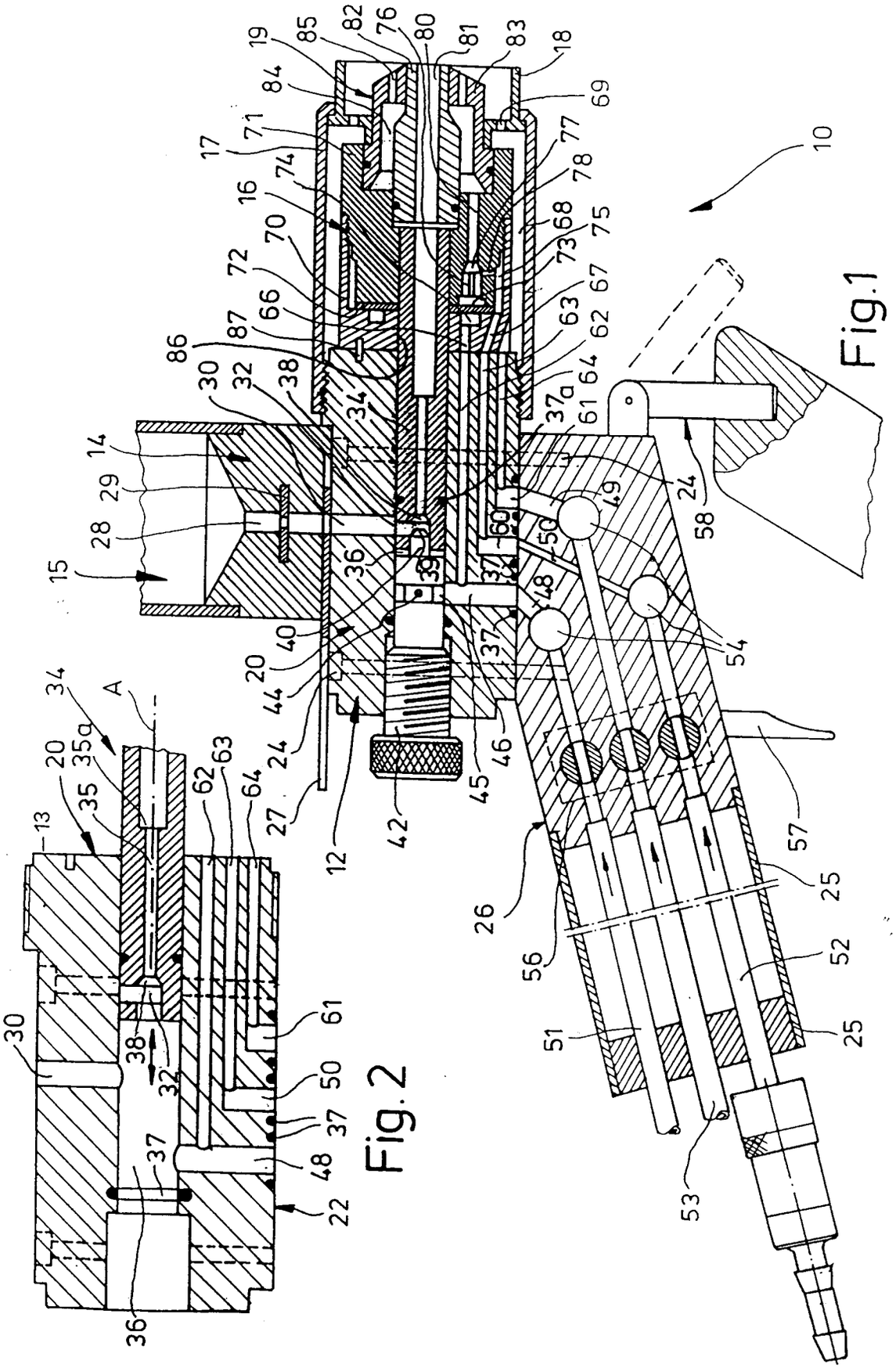
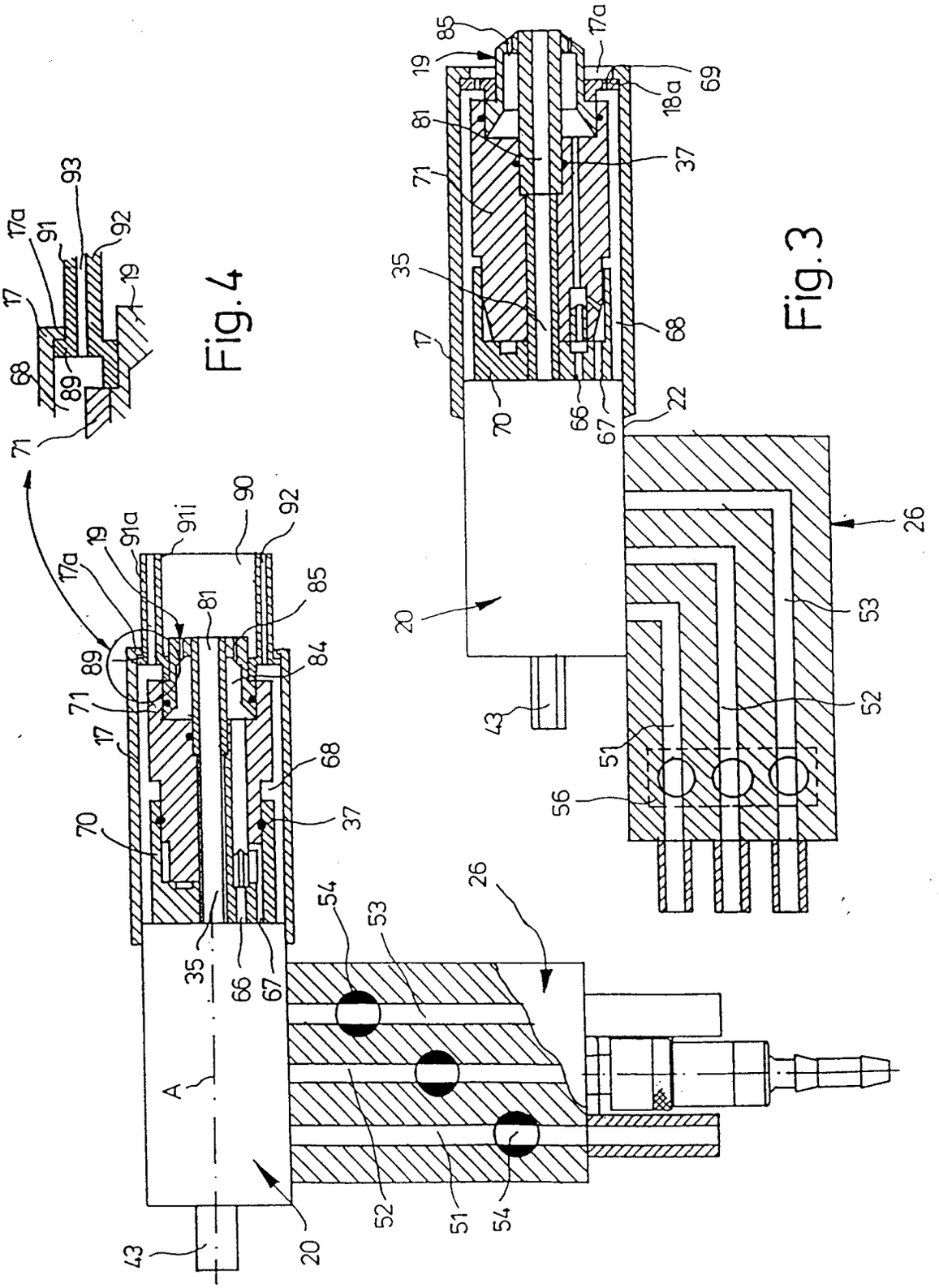


Fig.1

Fig.2


Fig.4
Fig.3
A

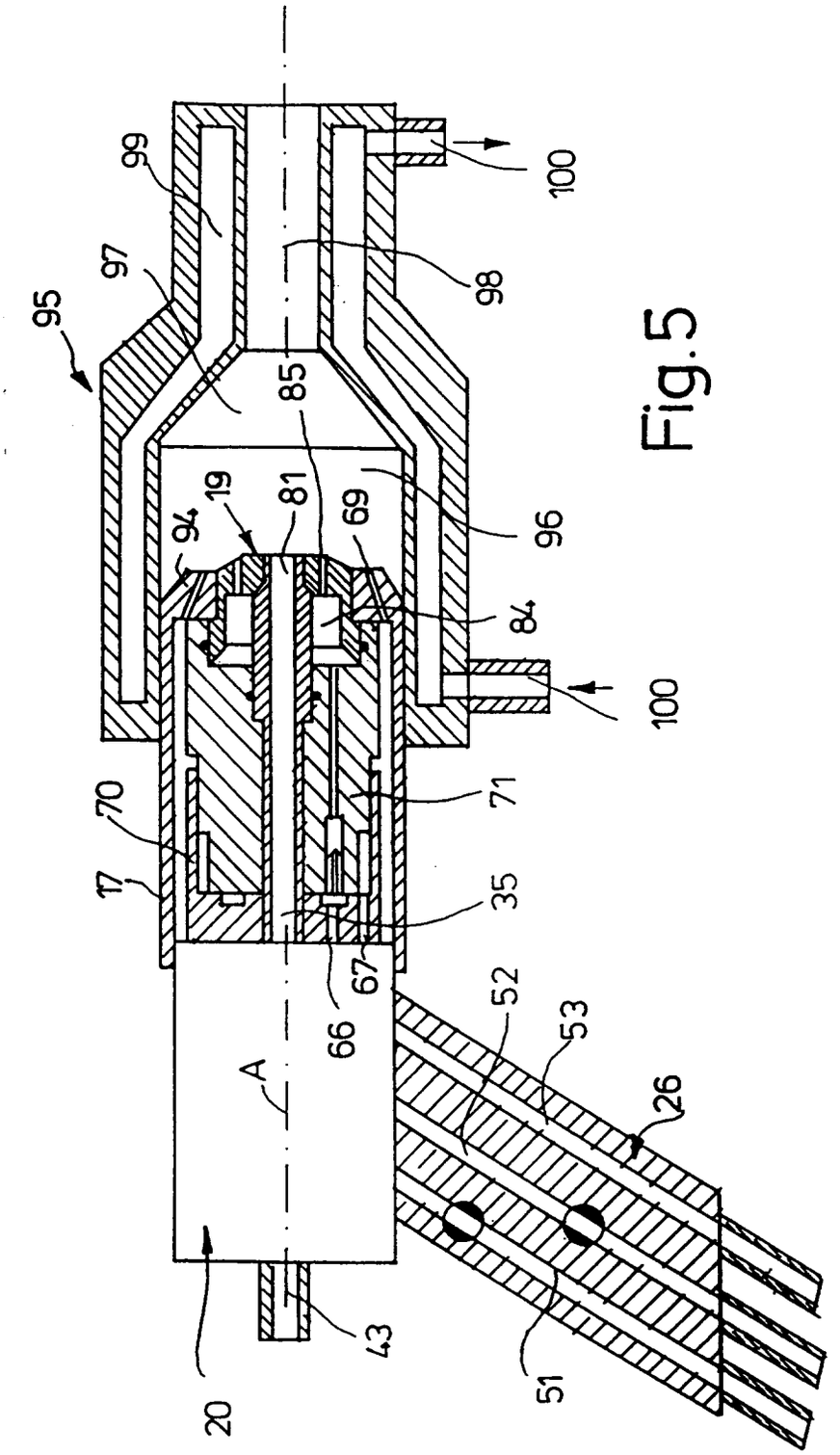

99
97
95
85
19
81
69
94
96
98
100
84
100
70
71
17
35
67
66
52
53
26
A
43
20
51

Fig.5

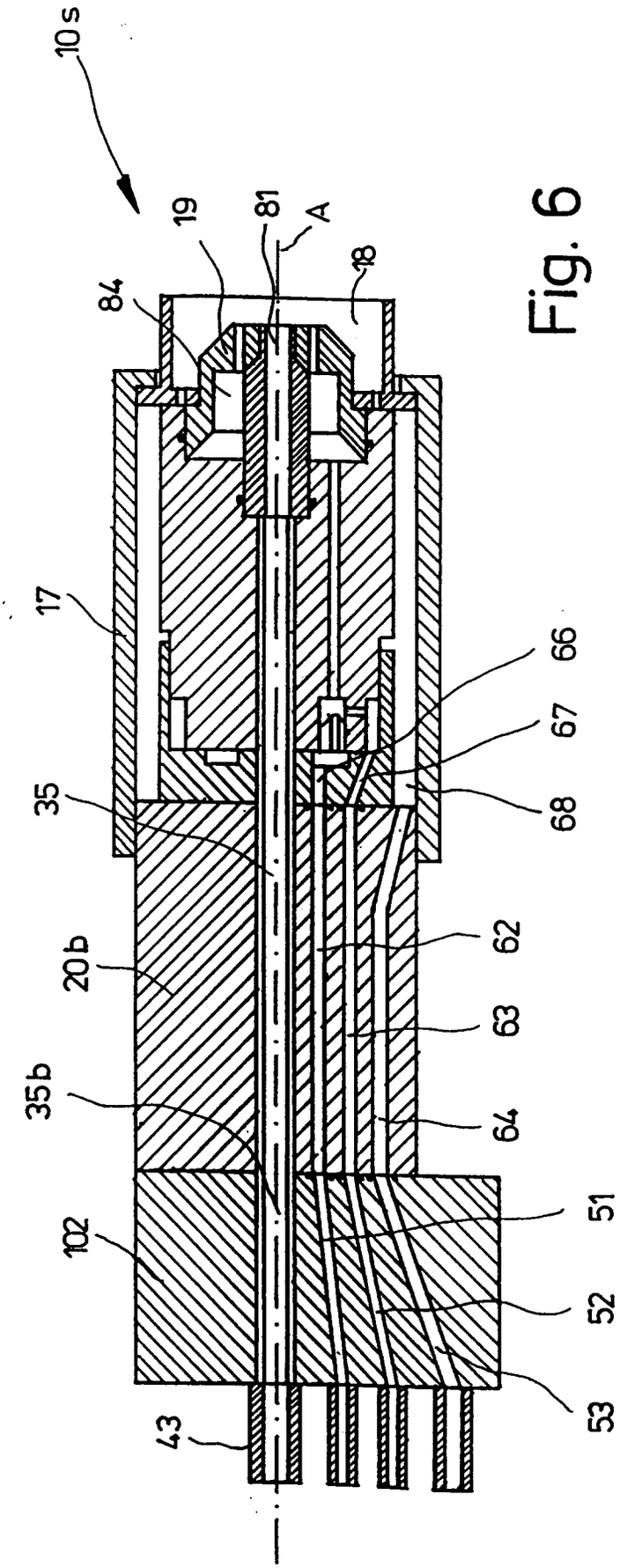


Fig. 6

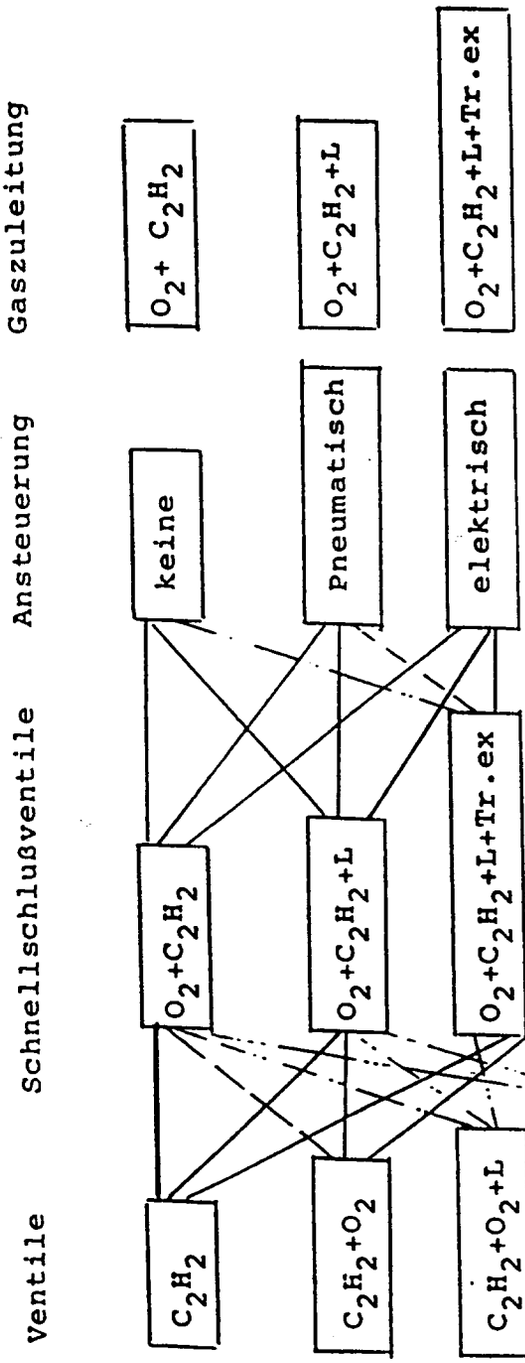

Ventile
Schnellschlußventile
Ansteuerung
Gaszuleitung
C_2H_2
$C_2H_2+O_2$
$C_2H_2+O_2+L$
$C_2H_2+O_2+L+Tr.ex$
$O_2+C_2H_2$
$O_2+C_2H_2+L$
$O_2+C_2H_2+L+Tr.ex$
keine
Pneumatisch
elektrisch
$O_2+C_2H_2$
$O_2+C_2H_2+L$
$O_2+C_2H_2+L+Tr.ex$

Fig.7

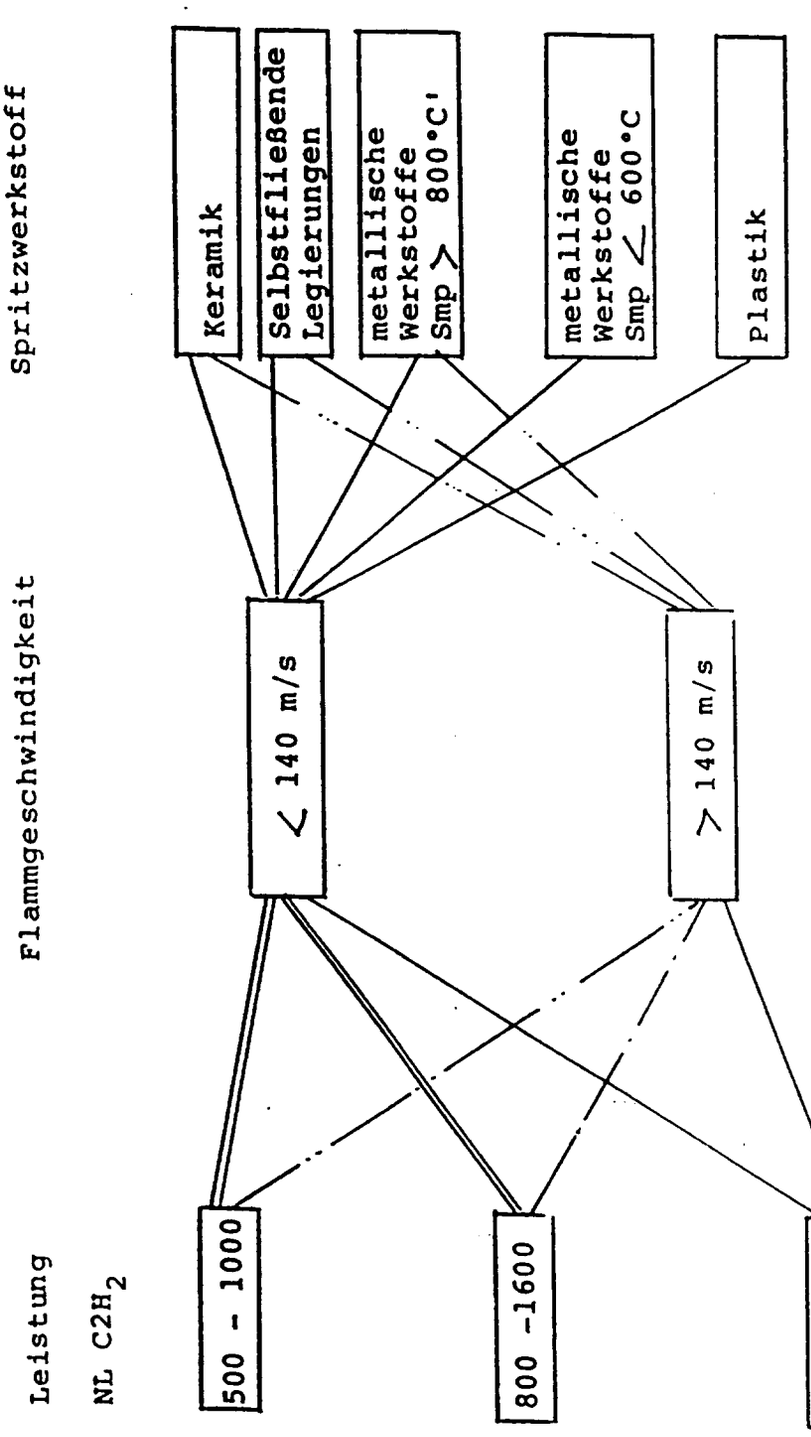

Leistung
NL C2H2
Flammgeschwindigkeit
Spritzwerkstoff
500 - 1000
800 -1600
1500-3000
< 140 m/s
> 140 m/s
Keramik
Selbstfließende Legierungen
metallische Werkstoffe Smp > 800°C'
metallische Werkstoffe Smp < 600°C
Plastik

Fig.8