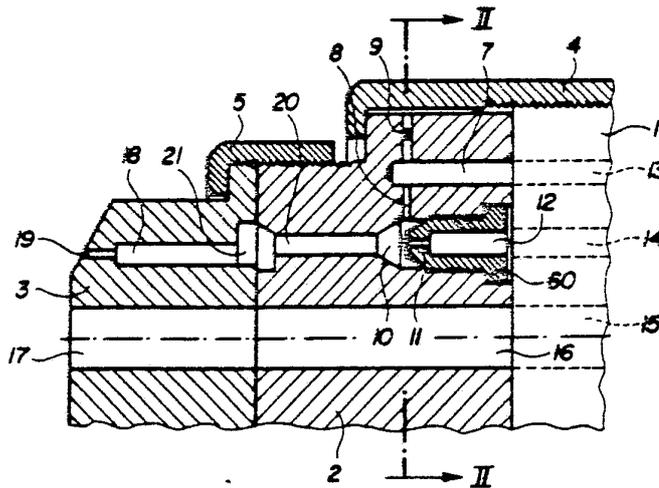



 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation⁴ : B05B 7/20, 7/18, C23C 4/12	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 88/ 01203 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 25. Februar 1988 (25.02.88)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH87/00099 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. August 1987 (14.08.87) (31) Prioritätsaktenzeichen: 3292/86-2 (32) Prioritätsdatum: 15. August 1986 (15.08.86) (33) Prioritätsland: CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): CA-STOLIN S.A. [CH/CH]; CH-1025 Saint-Sulpice (CH). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SIMM, Wolfgang [DE/CH]; Chemin des Clos 1, CH-1024 Ecublens (CH). SÖMMER, Peter [CH/CH]; Beau-Site 2B, CH-1023 Crissier (CH). DELAPLACE, Philippe [CH/CH]; Chemin de Fontannaz 4, CH-1004 Lausanne (CH).	(74) Anwälte: HRANITZKY, Wilhelm, M. usw.; William Blanc & Cie, Place du Molard 5, CH-1204 Genf (CH). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: FLAME BURNER FOR PROCESSING OF POWDER-LIKE OR WIRE-LIKE SPRAY MATERIAL

(54) Bezeichnung: FLAMMSPRITZBRENNER ZUR VERARBEITUNG PULVER- ODER DRAHTFÖRMIGER SPRITZWERKSTOFFE



(57) Abstract

The flame burner comprises a burner body (1) as well as a nozzle support portion (2) for a nozzle (3). The nozzle support portion comprises two and preferably three injectors (60) and separate mixing chambers (10) for preparing a combustion and oxidation gas mixture.

(57) Zusammenfassung

Der vorliegende Flamm-spritzbrenner zur Verarbeitung pulver- oder drahtförmiger Spritzwerkstoffe weist einen Brennerkörper (1) sowie einen Düsenträger (2) und einen Düsenteil (3) auf, wobei der Düsenträger mindestens zwei, vorzugsweise drei Injektoren (60) und entsprechende, voneinander getrennte Injektor-Mischkammern (10) zur Herstellung eines Brenngas-Oxydationsgas-Gemisches enthält.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

- 1 -

FLAMMSPRITZBRENNER ZUR VERARBEITUNG
PULVER- ODER DRAHTFOERMIGER SPRITZWERKSTOFFE

Die Erfindung betrifft einen Flamspritzbrenner zur Verarbeitung pulver- oder drahtförmiger Spritzwerkstoffe mit einem Brennerkörper und einem Brennerkopf, wobei der Brennerkörper Zuführvorrichtungen für den Spritzwerkstoff sowie für ein Brenngas und ein Oxydationsgas aufweist und wobei der Brennerkopf einen mit mehreren Gasdüsenkanälen und mindestens einem Kanal für den Spritzwerkstoff versehenen Düsenteil sowie einen Düsenträgerteil aufweist, die miteinander und - gegebenenfalls über ein auswechselbares Anschlussstück - mit dem Brennerkörper auswechselbar verbunden sind, wobei der Düsenträgerteil mindestens einen mit dem entsprechenden Kanal für den Spritzwerkstoff im Düsenteil und mit der entsprechenden Zuführvorrichtung im Brennerkörper in Verbindung stehenden Spritzwerkstoff-Förderkanal aufweist.

Flamspritzbrenner dieser Art für pulverförmige Spritzwerkstoffe sind beispielsweise aus der DE-Patentschrift 1 646 027 bekannt. Die dort beschriebene Anordnung weist eine ringförmige Mischkammer auf, der einerseits aus einem gemeinsamen Förderkanal Brenngas zugeführt wird und in welche andererseits mehrere Oxydationsgaskanäle einmünden. Die Mischkammer besitzt dabei ein relativ grosses Volumen, wodurch ein Flammenrückschlag bzw. eine Rückzündung bis in die Mischkammer, die sich, wie die Praxis gezeigt hat, bei einem solchen Brenner nicht ausschliessen lassen, sehr schwerwiegende Folgen nach sich ziehen können.

Bei einer solchen bekannten Brennerkonstruktion ist ferner eine Aenderung der Flammenenergie nur schwer möglich und erfordert das Eingreifen eines Fachmannes, um beim Auswechseln des die Mischkammer enthaltenden Teils die erforderliche Sicherheit zu gewährleisten. Dies macht eine

- 2 -

Umstellung bei der Verarbeitung von verschiedenartigen Spritzwerkstoffen problematisch.

Ein weiterer bedeutender Nachteil eines solchen Brenners besteht darin, dass er an die in einzelnen Ländern bestehenden Vorschriften bezüglich des maximal zugelassenen Brenngasdruckes nicht oder nur sehr schwer angepasst werden kann, da dabei für die Mischung eine Oxydationsgasgeschwindigkeit erforderlich wird, die bereits im kritischen Bereich liegt.

Ferner ist bei einem Brenner der bekannten Art das Flammenprofil in seiner Gesamtheit vorgegeben und nicht einzelnen Anwendungsfällen anpassbar.

Um die Auswirkungen eines Flammenrückschlages möglichst gering zu halten, wurde andererseits vorgeschlagen, die Gasmischung erst im Düsenteil vorzunehmen. Bei einem solchen Brenner ist jedoch die Durchmischung der Gase nicht zufriedenstellend, da der Gasweg nach der Mischung zu kurz ist und auch die Möglichkeit wegfällt, durch konstruktive Mittel die Durchmischung zu verbessern. Die Ausnutzung der optimalen Flammengeschwindigkeit ist daher in einem solchen Brenner nicht möglich, und die Unregelmässigkeit der einzelnen Flammenkegel beeinträchtigt die Qualität der gespritzten Schichten.

Aufgabe der Erfindung ist es, die oben genannten Nachteile der bekannten Brenner zu beseitigen und insbesondere einen Flamspritzbrenner zu schaffen, der eine wesentlich grössere Betriebssicherheit, vor allem was Flammenrückschläge betrifft, aufweist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen solchen Flamspritzbrenner möglichst einfach und vom Benutzer selbst problemlos an die verschiedensten Spritzbedingungen und Anwendungsfälle anpassbar zu machen, insbesondere im Hinblick auf die Brennerleistung, so dass optimale Spritzergebnisse erzielt werden können. Schliesslich soll

- 3 -

die konstruktive Lösung dieser Aufgaben zu einem Brenner von grosser Lebensdauer und geringer Störanfälligkeit führen und eine kostensparende Herstellung ermöglichen.

Dies wird erfindungsgemäss dadurch erreicht, dass der Düsenträgerteil mindestens zwei Injektoren aufweist, die jeweils eine kalibrierte, in eine entsprechende Injektor-Mischkammer mündende Oxydationsgas-Eingangsbohrung aufweisen, dass der Düsenträgerteil ferner zu jeder Injektor-Mischkammer eine seitlich in bezug auf die genannte Oxydationsgas-Eingangsbohrung in die Injektor-Mischkammer einmündende Brenngas-Eingangsbohrung aufweist, die mit einem Brenngaskanal in Verbindung steht, und dass der Düsenträgerteil mindestens zwei Injektor-Ausgangskanäle aufweist, die jeweils von einer entsprechenden Injektor-Mischkammer ausgehen und die an der Verbindungsstelle mit dem Düsenteil jeweils in mindestens einen Gasdüsenkanal münden.

Vorzugsweise verlaufen die Oxydationsgas-Eingangsbohrungen jeweils in Injektordüsen, wobei die Injektordüsen jeweils von der Verbindungsfläche mit dem Brennerkörper bzw. einem Anschlussstück her in den Düsenträgerteil einsetzbar sein können.

Vorzugsweise weist der Düsenträgerteil mindestens drei Injektordüsen auf, die im wesentlichen parallel zueinander um einen zentralen Förderkanal für den Spritzwerkstoff angeordnet sind.

Gemäss einer ersten Ausführungsform ist im Düsenträgerteil je ein Brenngaskanal für jede Injektordüse vorgesehen und wird dieser durch eine die Brenngas-Eingangsbohrung kreuzende Sackbohrung gebildet, wobei sich die Brenngas-Eingangsbohrung vorzugsweise bis zur Aussenwand des Düsenträgerteils erstreckt und diese Bohrung nach aussen durch ein in sie eingepresstes, im wesentlichen kugelförmiges Verschlussstück abgeschlossen ist.

- 4 -

Gemäss einer weiteren Ausführungsform wird der Brenngaskanal im wesentlichen durch eine ringförmige Nut am Umfang des Düsenträgerteils und durch die Innenwand einer diesen Düsenträgerteil umgebenden Befestigungshülse gebildet.

Die einzelnen Oxydationsgas-Eingangsbohrungen stehen dabei vorzugsweise mit einem gemeinsamen, ringförmigen Oxydationsgaskanal in Verbindung, der in die die Verbindungsfläche mit dem Brennerkörper, bzw. dem Ansteuerteil bildende Fläche des Düsenträgerteils eingelassen ist. Der ringförmige Oxydationsgaskanal ist dabei vorzugsweise von Dichtungselementen zur Abdichtung gegen den Brenngaskanal sowie gegen den Spritzwerkstoff-Förderkanal umgeben. Im Fall einer ebenen Verbindungsfläche können diese Dichtungselemente durch eine gemeinsame Dichtungsscheibe gebildet werden, die in der Ebene der Verbindungsfläche angeordnet ist und Durchbrechungen bzw. Aussparungen zum örtlich getrennten Durchtritt von Spritzwerkstoff, Oxydationsgas und gegebenenfalls Brenngas aufweist.

Jede Injektor-Mischkammer weist vorzugsweise in der Umgebung des Injektorausgangskanals eine Verjüngung auf. Die Achsen der Oxydationsgas- und der Brenngas-Eingangsbohrungen kreuzen sich bei einer bevorzugten Ausführungsform in der Nähe der Mündungsstelle der Oxydationsgas-Eingangsbohrung und schliessen einen Winkel zwischen 30° und 90° ein.

Das Verhältnis der Austrittsgeschwindigkeiten des Oxydationsgases und des Brenngases aus den entsprechenden Eingangsbohrungen in eine Injektor-Mischkammer liegt beispielsweise zwischen 2 und 15, vorzugsweise zwischen 2,5 und 13. Dabei kann die Austrittsgeschwindigkeit des Oxydationsgases zwischen 500 und 650 m/sec liegen und die entsprechende Austrittsgeschwindigkeit des Brenngases zwischen 50 und 200 m/sec. Der Oxydationsgasdruck liegt

- 5 -

vorzugsweise zwischen 2 und 5 bar und der entsprechende Brenngasdruck zwischen 0,5 und 2,5 bar.

Die Injektordüse des erfindungsgemässen Flamspritzbrenners weist vorzugsweise ein Einsatzteil aus oxydkeramischem Material in amorpher oder kristalliner Form oder aus einem Hartstoff bzw. Hartmetall auf, in dem die Oxydationsgas-Eingangsbohrung zumindest in der Umgebung der Mündungsstelle verläuft. Allenfalls kann die Injektordüse als Ganzes aus einem solchen Material hergestellt sein.

Weitere Aspekte und Vorteile der Erfindung gehen aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen hervor, welche in der beigefügten Zeichnung veranschaulicht sind.

Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform des düsenseitigen Teils eines Flamspritzbrenners, bei dem der Brennerkopf im Axialschnitt dargestellt ist,

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie II-II von Fig. 1,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform des düsenseitigen Teils eines Flamspritzbrenners in ähnlicher Darstellung wie in Fig. 1 und

Fig. 4 einen Teil-Schnitt entlang der Linie IV-IV von Fig. 3.

Der Brenner gemäss den Figuren 1 und 2 ist ein autogener Pulver-Flamspritzbrenner mit einem Brennerkörper 1 und einem Brennerkopf, der seinerseits einen Düsenträgerteil 2 und einen Düsenteil 3 umfasst. Der in seiner Grundform zylindrische Düsenträgerteil 2 ist mit einem ebenfalls zylindrischen Teil des Brennerkörpers 1 bzw. mit einem entsprechenden trennbaren Anschlussstück durch eine Ueberwurfmutter 4 verbunden, während eine Ueberwurfmutter 5 in ähnlicher Weise die coaxialen Teile 2 und 3 miteinander verbindet.

- 6 -

Dem Brennerkörper 1 wird mit Hilfe von nicht dargestellten Zuführvorrichtungen ein Gemisch eines Flammstanzpulvers mit einem zu dessen Förderung dienenden Trägergas, z.B. Sauerstoff oder Luft, zugeführt, sowie Azetylen als Brenngas und Sauerstoff als Oxydationsgas. Gegebenenfalls weist der Brennerkörper Anschluss-, Regel- und Absperrvorrichtungen für diese Gase und das Stanzpulver auf.

Ein strichliert angedeuteter Zuführungskanal 15 im Brennerkörper dient zur Zuführung des Pulver-Trägergasgemisches an den Brennerkopf und setzt sich in einem entsprechenden Kanal 16 des Düsenträgerteils und einem Kanal 17 des Düsentails fort. Ferner weist der Brennerkörper bzw. das Anschlussstück 1 je drei getrennte Zuführungskanäle, wie 13, für Azetylen und je drei getrennte Zuführungskanäle, wie 14, für Sauerstoff auf, die ebenfalls strichliert angedeutet sind und parallel zum Kanal 15 verlaufen.

Der Düsenträgerteil 2 besitzt drei Brenngaskanäle, wie 7, die an die entsprechenden Kanäle 13 des Brennerkörpers 1 anschliessen. Vorzugsweise sind diese Kanäle in gleichen Winkelabständen voneinander angeordnet, doch kommen auch andere Anordnungen ebenso wie eine von drei verschiedene Anzahl der jeweiligen Kanäle, z.B. zwei oder vier, in Betracht. Die Brenngaskanäle 7 im Düsenträgerteil sind als Sackbohrungen ausgeführt und setzen sich jeweils in einer Brenngas-Eingangsbohrung 8 fort, welche die entsprechende Sackbohrung kreuzt und in eine Injektor-Mischkammer 10 mündet. Um den Düsenträgerteil in einem einzigen Teil und zugleich die Brenngas-Eingangsbohrung ausführen zu können, geht diese Bohrung 8 vom Umfang des beispielsweise aus Messing hergestellten Teils 2 aus und ist mit Hilfe einer in den äusseren Abschnitt der Bohrung eingepressten Stahlkugel nach aussen verschlossen. Diese Ausführung stellt eine vom Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit der Herstellung wie auch der Betriebssicherheit sehr günstige

- 7 -

Lösung dar.

Die Injektor-Mischkammer 10 steht ferner mit dem Sauerstoff-Zuführungskanal 14 in Verbindung, und zwar über einen Oxydationsgaskanal 12 und eine Oxydationsgas-Eingangsbohrung 11, die in einer Injektordüse 60 verlaufen. Die Injektordüse 60 sowie die den beiden anderen getrennten Oxydationsgaskanälen entsprechenden Injektordüsen 61, 62 sind in den Düsenträgerteil eingeschraubt und von der Anschlussseite des Brennerkörpers her zugänglich und auswechselbar.

Die Injektordüsen ragen mit einem kegelstumpfförmigen Teil in die entsprechende Injektor-Mischkammer, wie 10, hinein, die einen zylindrischen Abschnitt und eine im wesentlichen kegelförmige Verjüngung aufweist und in einen Injektor-Ausgangskanal 20 übergeht.

Die Achsen der Sauerstoff-Eingangsbohrung und der Azetylen-Eingangsbohrung kreuzen einander in der Nähe der Stirnfläche der Injektordüse im zylindrischen Abschnitt der Kammer und bilden einen Winkel von annähernd 90° . Gemäss einer anderen Ausführungsform liegt dieser Winkel zwischen 30° und 90° , wobei der niedrigste Wert dem Neigungswinkel der Erzeugenden des kegelstumpfförmigen Injektor-Düsentails entspricht.

Bei der vorliegenden Anordnung ist die Eingangsbohrung für Sauerstoff in der Injektordüse als kalibrierte Bohrung ausgeführt. Damit wird die Durchflussmenge dieses Gases mit Hilfe des Gasdruckes in der Zuführungsvorrichtung einstellbar, und es entfallen andere Mittel, wie 'flow meter', zur Bestimmung dieser Durchflussmenge.

Die Austrittsgeschwindigkeit der Gase aus den Eingangsbohrungen zur Injektor-Mischkammer ist damit ebenfalls vom eingestellten Gasdruck bestimmt und beträgt beispielsweise für Sauerstoff 500 bis 650 m/sec und für

- 8 -

Azetylen 50 bis 200 m/sec. Das Verhältnis der beiden Austrittsgeschwindigkeiten liegt vorzugsweise zwischen 2 und 15, insbesondere zwischen 2,5 und 13.

Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel beträgt der Sauerstoffdruck 3,0 bar und die Austrittsgeschwindigkeit aus der Injektordüse mit einer kalibrierten Bohrung von 0,45 mm Durchmesser beträgt 550 m/sec. Eine im Winkel von 90° dazu liegende Azetylen-Eingangsbohrung von 1 mm Durchmesser bewirkt bei einem Druck von 0,7 bar eine Brenngas-Austrittsgeschwindigkeit von 130 m/sec. Die Förderleistung des Brenners pro Injektor beträgt damit 330 l/min.

Eine Auswechslung der Injektordüsen erlaubt eine Aenderung der Leistung des Brenners. Beispielsweise bewirkt eine Erhöhung des Durchmessers der Sauerstoff-Eingangsbohrung auf 1 mm bei gleichbleibendem Druck von 3,0 bar, und damit einer Austrittsgeschwindigkeit von 600 m/sec, eine Erhöhung der Leistung pro Injektor auf 700 l/min.

Der Durchmesserbereich der kalibrierten Eingangsbohrungen, die eine minimale Länge von 0,2 mm haben, liegt zwischen 0,1 und 1,5 mm.

Beträgt der Winkel zwischen den Achsen der Eingangsbohrungen beispielsweise 30° anstelle von 90°, so wird die gleiche Durchflussmenge des Brenngases bei einem Druck von 0,6 bar anstelle von 0,7 bar erreicht. Die Durchmischung der Gase erweist sich als optimal, wenn der genannte Winkel zumindest näherungsweise 90° beträgt.

Die Injektordüse wird gemäss einem Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgeführt derart, dass sie zumindest in ihrem mündungsseitigen Abschnitt einen äusseren Mantelteil aus Metall und einen darin eingesetzten Innenteil aus oxydkeramischem Material oder aus Hartstoff bzw. Hartmetall aufweist, in dem der kalibrierte Oxydationsgas-

- 9 -

Eingangskanal verläuft. Vorzugsweise besteht der Innenteil aus Rubin, Quarzglas oder anderen oxydkeramischen Materialien in mono- oder polykristalliner Form.

Im Düsenteil 3 ist eine Anzahl von Gasdüsenkanälen 18 angeordnet, die an ihrem mündungsseitigen Ende einen Beschleunigungsteil 19 aufweisen und an ihrem eingangsseitigen Ende von einer entsprechenden Verteilkammer 21 ausgehen. Eine solche Verteilkammer verbindet beispielsweise eine Gruppe von Gasdüsenkanälen mit einem einzigen Injektor-Ausgangskanal. Häufig stehen jedoch alle Gasdüsenkanäle mit allen Injektor-Ausgangskanälen über eine ringförmig ausgebildete Verteilkammer 21 in Verbindung.

Die Ausführungsform gemäss den Figuren 3 und 4 ist ähnlich derjenigen der Figuren 1 und 2 aufgebaut und praktisch identische Teile sind mit den gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Der Düsenträgerteil 22 von Fig. 3 bildet jedoch im Gegensatz zum Teil 2 von Fig. 1 zwei ringförmige Verteilkanäle 70 bzw. 120 für das Brenngas bzw. für das Oxydationsgas über welche diese Gase den einzelnen getrennten Injektor-Mischkammern, wie 10, zugeführt werden. Die Brenngas-Eingangsbohrungen, wie 80, erstrecken sich hier von der jeweiligen Mischkammer bis zum Brenngas-Verteilkanal 70 der zwischen einer ringförmigen Ausfräsung am Umfang des Düsenträgerteils 22 und der Innenwand einer Befestigungshülse 40 gebildet wird. Der Düsenträgerteil 22 ist in die Befestigungshülse 40 eingeschraubt und mit Hilfe eines O-Rings 41 dichtend mit dieser verbunden.

Jede der Injektordüsen, wie 63, ist bei dieser Ausführungsform in eine entsprechende Bohrung des Düsenträgerteils eingesetzt, die von dem ringförmigen Oxydationsgas-Verteilkanal 120 ausgeht. Dieser ist in die hier ebene Verbindungsfläche des Düsenträgerteils eingefräst. Zwischen dem Düsenträgerteil und dem

- 10 -

Brennerkörper, bzw. dem Anschlussteil, hier 100, ist eine Dichtungsscheibe 23, z.B. aus Kunststoff, angeordnet, die durch die Hülse 40 von ihrem Umfang her zentriert wird und eine Anzahl Durchbrechungen bzw. Aussparungen zum Durchtritt der Gase und des Spritzwerkstoffes aufweist.

Der Brennerkörper bzw. Anschlussteil 100 besitzt insbesondere einen zentralen Zuführkanal 15 für den Spritzwerkstoff, der mit dem entsprechenden Kanal 16 des Düsenträgerteils über eine Durchbrechung 231 der Dichtungsscheibe in Verbindung steht, sowie einen Zuführkanal 140 für Sauerstoff als Oxydationsgas, wobei dieser Zuführkanal in einen dem Verteilkanal 120 im wesentlichen gegenüberliegenden Ringkanal 141 mündet. Die Dichtungsscheibe 23 weist auf der Höhe dieser beiden Kanäle einzelne Durchbrechungen auf, wobei jedoch geschlossene ringförmige Teile der Dichtungsscheibe sowohl am inneren wie am äusseren Umfang dieser Kanäle eine Abdichtung in radialer Richtung gewährleisten. Ein weiterer Kanal 130 im Brennerkörper bzw. Anschlussteil 100 dient zur Zuführung des Brenngases zu einer ringförmigen Nut 131 am Umfang des Teils 100, die einerseits zur Dichtungsscheibe 23 hin offen, andererseits gegen die Hülse 40 mit Hilfe eines O-Rings 42 dichtend abgeschlossen ist. Die Dichtungsscheibe 23 weist an ihrem Umfang einzelne Aussparungen 233 auf, um den Gasfluss zwischen 131 und 70 zu erlauben.

Die beschriebene Art der Verbindung zeichnet sich durch konstruktive Einfachheit und grosse Betriebssicherheit aus, auch im Fall des Auswechselns einzelner Teile wie des Düsentails, des Düsenträgerteils sowie des Anschlussteils am Einsatzort.

Bei beiden beschriebenen Ausführungsformen des vorliegenden Flamspritzbrenners wird das gesamte geförderte Brenngas-Oxydationsgas-Volumen auf mehrere voneinander getrennte Injektor-Mischvorrichtungen verteilt. Diese Aufteilung ist bei einem allfälligen Flammenrückschlag in

- 11 -

einem der Gaswege von grossem Vorteil, da sich die Auswirkung eines solchen Rückschlags bzw. einer Rückzündung auf das entsprechende Teilvolumen beschränkt, wodurch das Risiko nicht nur in seiner Häufigkeit, sondern auch in seinem Umfang erheblich verringert ist.

Die beschriebene Anordnung der Injektordüsen im Düsenträgerteil erlaubt insbesondere eine einfache Auswechslung derselben, entweder einzeln oder mitsamt dem Düsenträgerteil als Ganzes. Damit lässt sich die Leistung des Brenners verhältnismässig leicht an jeden spezifischen Einsatzfall anpassen und gegebenenfalls auch das Flammenprofil über den Umfang des Düsentails verändern.

Von grosser praktischer Bedeutung für die Bedienung ist schliesslich die beim vorliegenden Brenner erreichte Einstellbarkeit der Gasdurchflussmenge aufgrund des entsprechenden Gasdruckes in der Zuführvorrichtung ohne zusätzliche Mittel.

- 12 -

PATENTANSPRUECHE

1. Flamspritzbrenner zur Verarbeitung pulver- oder drahtförmiger Spritzwerkstoffe mit einem Brennerkörper und einem Brennerkopf, wobei der Brennerkörper Zuführvorrichtungen für den Spritzwerkstoff sowie für ein Brenngas und ein Oxydationsgas aufweist und wobei der Brennerkopf einen mit mehreren Gasdüsenkanälen und mindestens einem Kanal für den Spritzwerkstoff versehenen Düsenteil sowie einen Düsenträgerteil aufweist, die miteinander und, gegebenenfalls über ein auswechselbares Anschlussstück, mit dem Brennerkörper auswechselbar verbunden sind, wobei der Düsenträgerteil mindestens einen mit dem entsprechenden Kanal für den Spritzwerkstoff im Düsenteil und mit der entsprechenden Zuführvorrichtung im Brennerkörper in Verbindung stehenden Spritzwerkstoff-Förderkanal aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenträgerteil (2) mindestens zwei Injektoren aufweist, die jeweils eine kalibrierte, in eine entsprechende Injektor-Mischkammer (10) mündende Oxydationsgas-Eingangsbohrung (11) aufweisen, dass der Düsenträgerteil (2) ferner zu jeder Injektor-Mischkammer (10) eine seitlich in bezug auf die genannte (11) in die Injektor-Mischkammer (10) einmündende Brenngas-Eingangsbohrung (8) aufweist, die mit einem Brenngaskanal (7) in Verbindung steht, und dass der Düsenträgerteil (2) mindestens zwei Injektorausgangskanäle (20) aufweist, die jeweils von einer entsprechenden Injektor-Mischkammer (10) ausgehen und die an der Verbindungsstelle mit dem Düsenteil jeweils in mindestens einen Gasdüsenkanal (18) münden.

2. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Oxydationsgas-Eingangsbohrungen (11) jeweils in Injektordüsen (60, 61) zulaufen.

3. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 2, dadurch

- 13 -

gekennzeichnet, dass die Injektordüsen (60, 61) jeweils von der Verbindungsfläche mit dem Brennerkörper bzw. einem Anlussteil (1) her in den Düsenträgerteil (2) eingesetzt sind.

4. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 2, mit einem zentralen Förderkanal (16, 17) für den Spritzwerkstoff im Düsenträgerteil (2) und im Düsenteil (3), dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenträgerteil (2) mindestens drei Injektordüsen (60, 61, 62) aufweist, die im wesentlichen parallel zueinander um den zentralen Förderkanal (16) herum angeordnet sind.

5. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Düsenträgerteil (2) je ein Brenngaskanal (7) für jeden Injektor vorgesehen ist und durch eine die Brenngas-Eingangsbohrung (8) kreuzende Sackbohrung gebildet wird.

6. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Brenngas-Eingangsbohrung (8) bis zur Aussenwand des Düsenträgerteils (2) erstreckt und dass diese Bohrung nach aussen durch ein in sie eingepresstes, im wesentlichen kugelförmiges Verschlusssteil (9) abgeschlossen ist.

7. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenngaskanal (70) im wesentlichen durch eine ringförmige Nut am Umfang des Düsenträgerteils (22) und durch die Innenwand einer diesen Düsenträgerteil umgebenden Befestigungshülse (40) gebildet wird.

8. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 1, 2 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Oxydationsgas-Eingangsbohrungen mit einem gemeinsamen ringförmigen Oxydationsgaskanal (120) in Verbindung stehen, der in die die Verbindungsfläche mit dem Brennerkörper, bzw. mit dem

- 14 -

Anschlusssteil (100) bildende Fläche des Düsenträgerteils eingelassen ist.

9. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Oxydationsgaskanal (120) von Dichtungselementen (23) zur Abdichtung gegen den Brenngaskanal (70) sowie gegen den Spritzwerkstoff-Förderkanal (16) umgeben ist.

10. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 9, bei dem die Verbindungsfläche eben ist, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Dichtungselemente durch eine gemeinsame Dichtungsscheibe (23) gebildet werden, die in der Ebene der Verbindungsfläche angeordnet ist und Durchbrechungen bzw. Aussparungen zum örtlich getrennten Durchtritt von Spritzwerkstoff, Oxydationsgas und gegebenenfalls Brenngas aufweist.

11. Flamspritzbrenner nach einem der Patentansprüche 2 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Injektordüsen (60, 61, 62) auswechselbar im Düsenträgerteil (2) angeordnet sind.

12. Flamspritzbrenner nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jede Injektor-Mischkammer (10) in der Umgebung des Injektorausgangs Kanals (20) eine Verjüngung aufweist.

13. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 1 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Achsen der Oxydationsgas- und der Brenngas-Eingangsbohrungen (11, 8) in der Nähe der Mündungsstelle der Oxydationsgas-Eingangsbohrung (11) kreuzen, wobei diese Achsen einen Winkel zwischen 30° und 90° einschliessen.

14. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der genannte Winkel zumindest

- 15 -

annähernd 90° beträgt.

15. Flamspritzbrenner nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Verhältnis der Austrittsgeschwindigkeiten des Oxydationsgases und des Brenngases aus den entsprechenden, in eine Injektor-Mischkammer mündenden Eingangsbohrungen zwischen 2 und 15, vorzugsweise zwischen 2,5 und 13 liegt.

16. Flamspritzbrenner nach Patentanspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Austrittsgeschwindigkeit des Oxydationsgases zwischen 500 und 650 m/sec liegt und die entsprechende Austrittsgeschwindigkeit des Brenngases zwischen 50 und 200 m/sec.

17. Flamspritzbrenner nach einem der vorhergehenden Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Oxydationsgasdruck vor der genannten Eingangsbohrung zwischen 2 und 5 bar und der entsprechende Brenngasdruck zwischen 0,5 und 2,5 bar liegt.

18. Flamspritzbrenner nach einem der Patentansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Injektordüse ein Einsatzteil aus oxydkeramischem Material in amorpher oder kristalliner Form aufweist, in dem die Oxydationsgas-Eingangsbohrung zumindest in der Umgebung der Mündungsstelle verläuft.

19. Flamspritzbrenner nach einem der vorhergehenden Patentansprüche 2 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Injektordüse im wesentlichen aus oxydkeramischem Material in amorpher oder kristalliner Form oder aus einem Hartstoff bzw. Hartmetall hergestellt ist.

20. Flamspritzbrenner nach einem der Patentansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass das oxydkeramische Material in Form eines Einkristalls vorliegt.

1/2

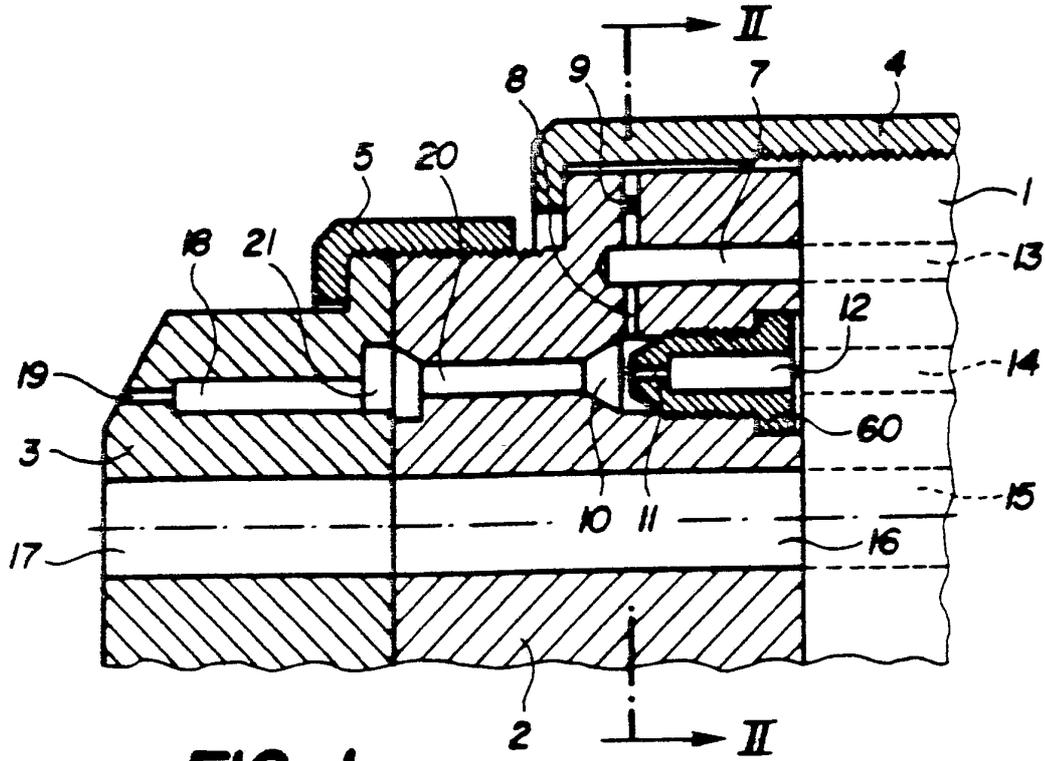


FIG. 1

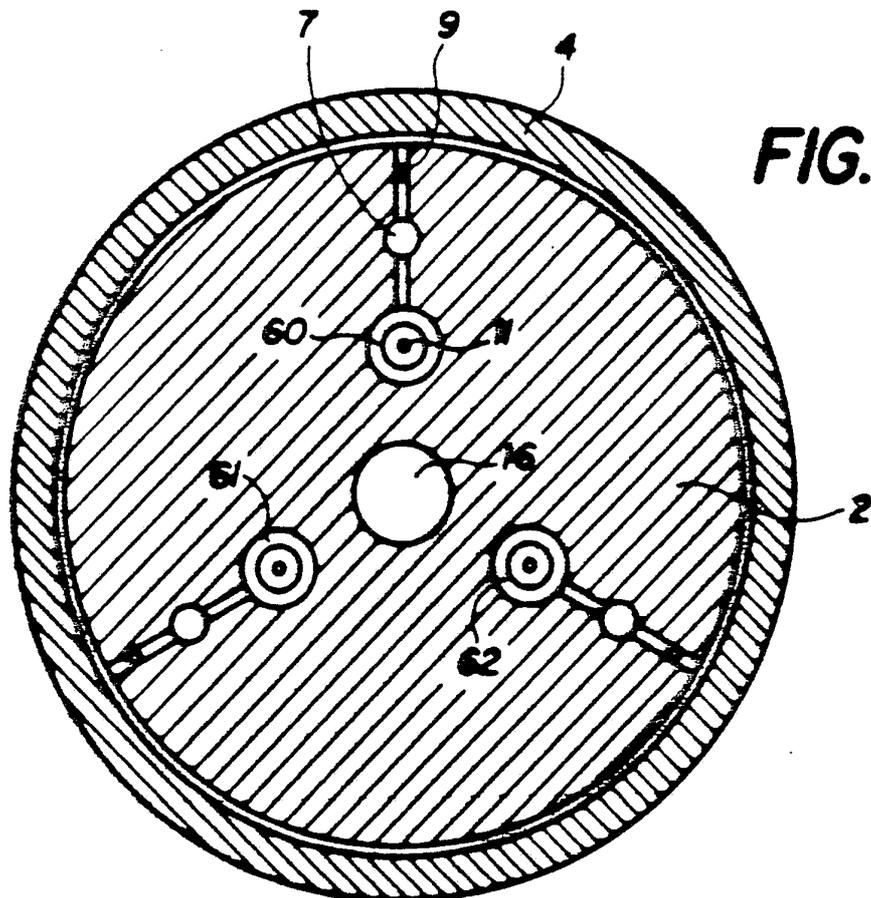


FIG. 2

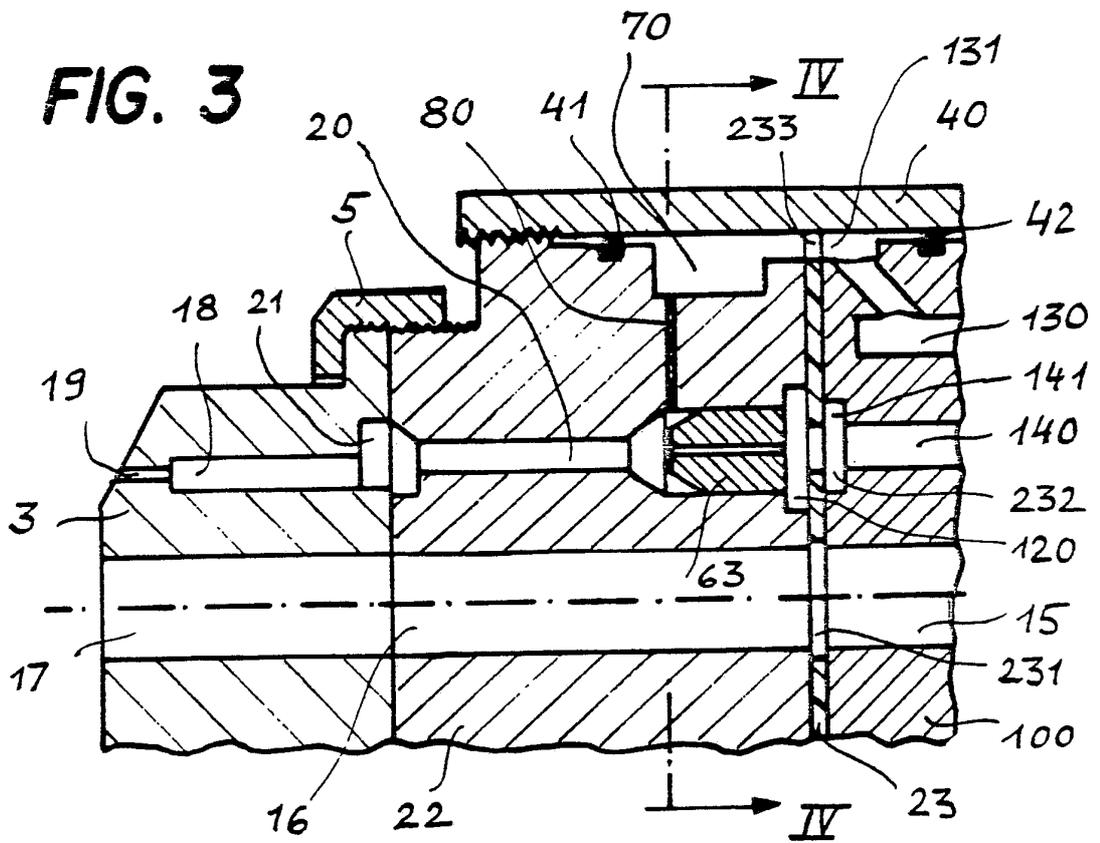
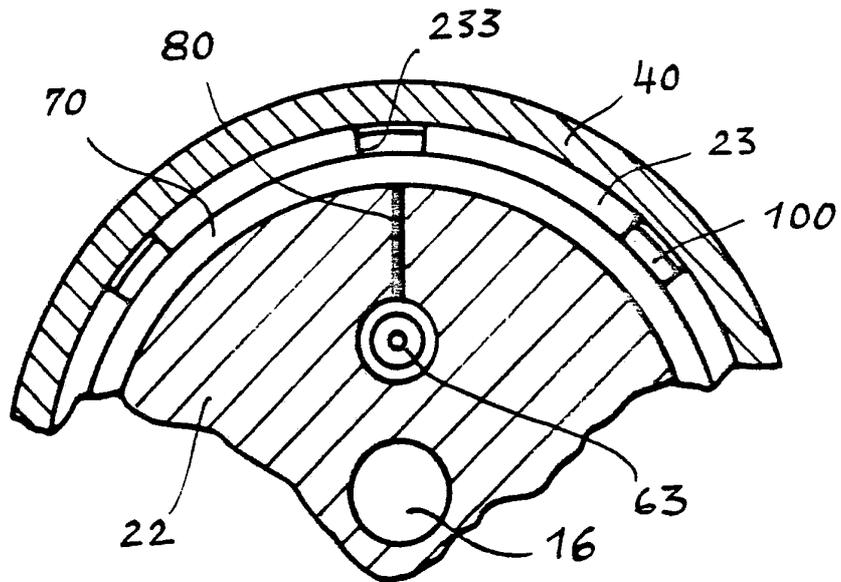


FIG. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/CH 87/00099

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴ : B 05 B 7/20; B 05 B 7/18; C 23 C 4/12		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴	B 05 B C 23 C F 23 D	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category ⁹	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	FR, A, 1084684 (S.N.M.) 21 January 1955 see the whole document	1-4, 12-14 9, 10
A	--	
Y	Soviet Inventions Illustrated, week 8640, 16 October 1986, P42, 86-263773/40, Derwent Publications Ltd, (London, GB), see the whole abstract, & SU, A, 1212609 (GOWORIN) 23 February 1986	1-4, 12-14
A	--	
A	FR, A, 1470135 (METALLISATION LTD) 17 February 1967, see page 4, left-hand column, line 41 - right-hand column, line 43; figures	1, 2, 4, 7-9
A	--	
A	DE, C, 825197 (SHEPARD) 15 November 1985 see page 3, line 6 - page 5, line 69; figures 1-9	1, 2, 4, 7, 8, 17
A	--	
A	DE, B, 1150856 (UNION CARBIDE) 27 June 1963 see column 3, lines 54-59; figure 1	5, 6

<p>⁹ Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
06 October 1987 (06.10.87)		28 October 1987 (28.10.87)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
EUROPEAN PATENT OFFICE		

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/CH 87/00099 (SA 18164)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 14/10/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR-A- 1084684		None	
FR-A- 1470135		None	
DE-C- . 825197		None	
DE-B- 1150856		None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/CH 87/00099

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. ⁴ B 05 B 7/20; B 05 B 7/18; C 23 C 4/12		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. ⁴	B 05 B C 23 C F 23 D	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	FR, A, 1084684 (S.N.M.) 21. Januar 1955 siehe das ganze Dokument	1-4, 12-14 9, 10
A	--	
Y	Soviet Inventions Illustrated, Woche 8640, 16. Oktober 1986, P42, 86-263773/40, Derwent Publications Ltd, (London, GB), siehe die ganze Zusammenfassung, & SU, A 1212609 (GOWORIN) 23. Februar 1986	1-4, 12-14
A	FR, A, 1470135 (METALLISATION LTD) 17. Februar 1967 siehe Seite 4, linke Spalte, Zeile 41 - rechte Spalte, Zeile 43; Abbildungen	1, 2, 4, 7-9
A	DE, C, 825197 (SHEPARD) 15. November 1985 siehe Seite 3, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 69; Abbildungen 1-9	1, 2, 4, 7, 8, 17
	--	./.
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
6. Oktober 1987	28 OCT 1987	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
Europäisches Patentamt	J. VAN HOUT 	

III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art *	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE, B, 1150856 (UNION CARBIDE) 27. Juni 1963 siehe Spalte 3, Zeilen 54-59; Abbildung 1 -----	5,6

7

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/CH 87/00099 (SA 18164)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 14/10/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR-A- 1084684		Keine	
FR-A- 1470135		Keine	
DE-C- 825197		Keine	
DE-B- 1150856		Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82
