

 12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: 82104279.3

 51 Int. Cl.³: B 05 B 7/20

 22 Anmeldetag: 15.05.82

 30 Priorität: 29.05.81 DE 3121370

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.12.82 Patentblatt 82/49

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

 71 Anmelder: Korel Korrosionsschutz-Elektronik GmbH & Co. KG
Speestrasse 124
D-4030 Ratingen 4-Lintorf(DE)

 72 Erfinder: von Rüling, Felix
Speestrasse 124
D-4030 Ratingen 4-Lintorf(DE)

 74 Vertreter: Patentanwaltsbüro Cohausz & Florack
Schumannstrasse 97
D-4000 Düsseldorf 1(DE)

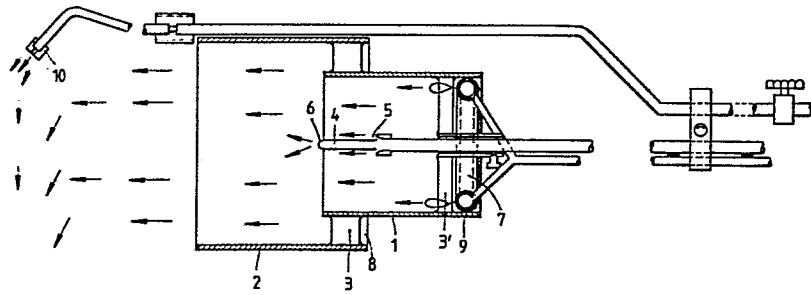
 54 Verfahren zum Erwärmen der Oberfläche eines Substrates mittels eines Heissgasstrahls, insbesondere unter gleichzeitiger Zufuhr von Beschichtungsstoff nach dem Flammsspritzverfahren und Brenner zur Durchführung des Verfahrens.

 57 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Erwärmen der Oberfläche eines Substrates und einen zur Durchführung des Verfahrens geeigneten Brenner, insbesondere auch als Bauteil einer nach dem Flammsspritzverfahren arbeitenden Spritzpistole. Zur Verbesserung der Flammenstabilität und zur Steigerung der Leistung wird Preßluft innerhalb kaskadenförmig übereinander und gegeneinander versetzt angeordneter Ringleitbleche in verschiedenen Ebenen in Strahlrichtung zugeführt. Dadurch wird dem Luftstrom der heißen Gase bei zunehmendem Luftvolumen kinetische Energie zugeführt, so daß es zu einer praktisch vollkommenen Verbrennung bei verhältnismäßig niedrigen Endtemperaturen der heißen Gase kommt. Der Temperaturabfall der heißen Gase in Strömungsrichtung vom Brennermund aus gemessen ist verhältnismäßig klein. Deshalb lassen sich auch Substrate, die aufgrund ihrer Form einen unterschiedlichen Abstand vom Brennermund haben, gleichmäßig erwärmen. Mit dem Brenner kann sogar Schrumpffolie zum Verpacken von Gegenständen erwärmt werden, ohne daß es zu einer örtlichen Material zerstörenden Überhitzung kommt.

EP 0 066 164 A2

./...

Fig.1



1 Anm.: Korel Korrosionsschutz-Elektronik GmbH & Co KG
Speestr. 124, 4030 Ratingen 4 / Lintorf

5 Verfahren zum Erwärmen der Oberfläche eines
Substrates mittels eines Heißgasstrahls, ins-
besondere unter gleichzeitiger Zufuhr von Be-
schichtungsstoff nach dem Flammsspritzverfahren
und Brenner zur Durchführung des Verfahrens

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erwärmen der
Oberfläche eines Substrates mittels eines Heißgasstrahls,
insbesondere unter gleichzeitiger Zufuhr von einem der
15 Oberflächenbehandlung oder Beschichtung dienenden Stoff
nach dem Flammsspritzverfahren, bei dem das ringförmig
zugeführte und mit Verbrennungsluft zu vermischende
Brenngas durch Zufuhr von Preßluft in Form eines Pump-
strahles in Richtung auf die zu erwärmende Oberfläche
20 beschleunigt wird.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Brenner zum Er-
wärmen der Oberfläche eines Substrates, insbesondere in
Kombination mit einer zum Flammsspritzen dienenden Spritz-
25 düse für einen der Oberflächenbehandlung oder Beschich-
tung dienenden Stoff, bestehend aus einer insbesondere
koaxialen Düse für Preßluft mit einer axialen Strömungs-
komponenten und einem die Düse mit Abstand umgebenden
Ringleitblech, das einen Ringkanal mit rückseitigen Öff-
30 nungen für die Zufuhr von Luft bildet, sowie aus einer
konzentrisch angeordneten Brenngasdüse.

K/Tn.- 35 326

11.5.82

35

- 1 Bei einem bekannten Brenner dieser Art transportiert die
über die axiale Düse zugeführte Preßluft gleichzeitig
den Beschichtungsstoff in Partikelform. Nach dem Injek-
törprinzip saugt der Pumpstrahl der Preßluft über den
5 rückseitig offenen Ringkanal Außenluft an. Die angesaug-
te Luft vermischt sich im Ringkanal mit den über eine
Ringdüse am äußeren Rand des Ringkanals zugeführten
Brenngase, so daß ein Flammenkranz entsteht, der wie ein
Mantel den zentralen, mit Schichtstoffpartikeln beladenen,
10 kegeligen Preßluftstrahl umgibt, wobei sich zwischen
diesem Mantel und dem kegeligen Preßluftstrahl ein Man-
tel aus der angesaugten Luft bildet. Der Heißgasflammen-
mantel erwärmt die zu beschichtende Oberfläche und trock-
net diese ab. Außerdem schirmt er den kegeligen Preß-
15 luftstrahl gegen Einflüsse aus der Umgebung ab und er-
wärmt ihn durch Strahlung und Verwirbelung auf dem Weg
vom Austritt aus der Düse bis zu der zu beschichtenden
Oberfläche.
- 20 Die Vorteile eines mit einem solchen Brenner durchgeführ-
ten Verfahrens bestehen darin, daß die Beschichtung in
einer Zone geringster Luftfeuchtigkeit erfolgt. Die für
die Abtrocknung der Oberfläche notwendige Wärmeenergie
läßt sich genügend rasch erzeugen und herantransportieren,
25 ohne daß die Temperatur auf dem Transportweg zu hoch wird.
Auch brennbare und niedrigsiedende Lösungsmittel können
dem Beschichtungsstoff zugesetzt werden, ohne daß sie
beim Verspritzen entflammen.
- 30 Diese Vorteile begründen den erfolgreichen Einsatz des
bekannten Verfahrens und des bekannten Brenners als Flamm-
spritzpistole; dennoch ist der Brenner nicht frei von
Nachteilen. So wurde eine Pulsation der Strömung festge-
stellt, die zu unvollkommener Verbrennung der Brenngase
35 führte. Eine Pulsation führt auch zu einer ungleichmäßigen

1 Erwärmung der Oberfläche, weil die Flamme dann zum
Pendeln neigt. Ist die Pulsation sehr stark, kann es
sogar zum Erlöschen der Flamme kommen.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren
und einen Brenner der eingangs genannten Art in der
Leistung und der Flammenstabilität zu verbessern.

10 Diese Aufgabe wird bei dem Verfahren dadurch gelöst, daß
zusätzliche Preßluft in Form von mindestens einem wei-
teren Pumpstrahl mit axialer Strömungskomponente in
einer zur Mündungsebene der Preßluft des einen Pump-
strahls versetzten Ebene zugeführt wird. Vorzugsweise
15 sollte zur Vergrößerung des Strahlquerschnittes zwischen
den Mündungsebenen der Pumpstrahlen weitere Luft von außen
zugeführt werden. Der weitere Pumpstrahl kann aus einer
Zentral-Strahldüse, Schlitzdüse oder Kranzdüse austreten.
Ferner ist von Vorteil, wenn in mehreren axial versetzten
Ebenen Brenngas koaxial zugeführt wird.

20 Bei der Erfindung beruht die Verbesserung der Leistung
und der Flammenstabilität auf der mehrfachen Beschleu-
nigung der heißen Verbrennungsgase und der kaskadenför-
migen Querschnittserweiterung bei gleichzeitiger Luftzu-
fuhr. Messungen haben ergeben, daß sich eine Verbrennung
25 mit einem Gehalt unter 0,1 CO Vol.% ergibt.

Mit den erfindungsgemäßen Maßnahmen findet eine Umsetzung
der hohen Verbrennungsgastemperatur auf eine niedrigere Tem-
peratur der heißen Gase bei hoher Strömungsgeschwindig-
30 keit dieser Gase in einem drucklosen, konzentrischen
System statt. Dies ist Voraussetzung für günstige Wärme-
übergangskoeffizienten an der zu erwärmenden Oberfläche.
Von Vorteil ist auch der geringe Temperaturabfall der
35 austretenden heißen Gase in Strömungsrichtung. Deshalb

1 lassen sich mit dem erfindungsgemäßen Verfahren auch
Körper erwärmen, die gegenüber überhöhten Temperaturen
sehr empfindlich sind. So können mit dem erfindungsge-
mäischen Verfahren auch Schrumpffolien zum Verpackung von
5 Gegenständen erwärmt werden, ohne daß es bereits bei ge-
ringen Abstandsänderungen zu einer Überhitzung der
Schrumpffolie kommt.

10 Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren läßt sich nicht nur
stationär, sondern kontinuierlich eine Oberflächener-
wärmung, Trocknung und Beschichtung, z.B. eine Rohr- oder
Bandbeschichtung, im Durchlauf durchführen.

15 Bei einem Brenner der eingangs genannten Art kann die ge-
stellte Aufgabe dadurch gelöst werden, daß das eine Ring-
leitblech von mindestens einem weiteren Ringleitblech
größeren Durchmessers mit rückseitigen Öffnungen für die
Zufuhr von Luft umgeben ist oder dadurch, daß mindestens
20 eine weitere, insbesondere koaxiale Düse für die Zufuhr
von Preßluft mit einer axialen Strömungskomponenten vorge-
sehen ist, oder schließlich dadurch, daß beide vorgenannten
Maßnahmen miteinander kombiniert sind.

25 Sofern ein oder mehrere Ringleitbleche vorgesehen sind,
hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das nächstgrößere
kaskadenförmig über das vordere Ende des jeweils kleineren
Ringleitbleches hinausragt. Weiter ist von Vorteil, wenn die
zugeordnete, weitere Düse für Preßluft innerhalb des größeren
Querschnittes insbesondere des überstehenden Abschnittes des
30 größeren Ringleitbleches angeordnet ist.

Zur Regulierung der Temperatur der Flamme können den
rückseitigen Öffnungen des Ringkanals für die Luft Dros-
selemente zugeordnet sein. Die Drosselemente können
35 von einer Lochscheibe gebildet werden. Die Drosselemente

1 können aber auch schräggestellte Schaufeln sein, die
dann der zugeführten Luft einen die Verwirbelung be-
günstigenden Drall ergeben. Sowohl die Lochscheibe als
auch die schräggestellten Schaufeln können als Distanz-
5 und Tragelemente zwischen den Ringleitblechen dienen.

Sowohl der Brenner als auch die Spritzpistole lassen sich
in einer sauerstofffreien Atmosphäre gebrauchen, wenn
jeder Ringkanal rückseitig bis auf die Öffnungen für die
10 Zufuhr von Luft verschlossen ist und die Öffnungen an eine
Zufuhrleitung für Preßluft angeschlossen sind. Für die
Benutzung des Brenners oder der Pistole unter Wasser ist zusätzlich
die Stirnseite des Brenners bis auf eine zentrale Öffnung
durch eine Ringplatte verschlossen. Bei der Benutzung des
15 Brenners unter Salzwasser sollte eine Düse für ein Spül-
medium mit Strahlrichtung durch die zentrale Öffnung vor-
gesehen sein, wobei insbesondere an der Öffnung ein Ring-
leitblech angeschlossen ist. Das Spülmedium reinigt dann
die zu beschichtende Oberfläche von beim Trocknen entste-
20 henden Rückständen, wie z.B. Salz.

Um die erwärmte Oberfläche von Schmutz zu reinigen oder
vorzubehandeln, z.B. für eine Oberflächenreaktion mit
dem Beschichtungsmedium zu aktivieren, kann eine weitere
25 Düse für ein gasförmiges oder flüssiges Medium mit Strahl-
richtung auf den von den Heißgasen beaufschlagten Bereich
des Substrates außerhalb des Brennerkopfes angeordnet
sein.

30 Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungs-
beispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Im
einzelnen zeigen

- 1 Fig. 1 einen Brenner im Axialschnitt in schemati-
 scher Darstellung,
- Fig. 2 eine Spritzpistole zum Flammsspritzen im
5 Axialschnitt und
- Fig. 3 eine Unterwasserpistole zum Flammsspritzen
 im Axialschnitt.
- 10 In allen Ausführungsbeispielen haben der Brenner und die
 Spritzpistole einen konzentrischen Aufbau.
- Der Brenner gemäß Fig. 1 besteht aus einem ersten Ringleit-
 blech 1 und einem zweiten Ringleitblech 2 größeren Durch-
15 messers, das konzentrisch zum ersten Ringleitblech 1 ange-
 ordnet ist und durch Distanzhalter 3 vom ersten Ringleit-
 blech 1 getragen wird. Die Distanzhalter 3 sind vorzugs-
 weise als schräggestellte Schaufeln ausgebildet.
- 20 Zentral im ersten Ringleitblech 1 ist ein Kanal 4 für die
 Zufuhr von Preßluft vorgesehen, der durch entsprechende Di-
 stanzhalter 3 gehalten ist. Etwa auf halber axialer Länge
 des Ringleitbleches 1 sind in dem Kanal 4 als Düsen ausge-
 bildete Öffnungen 5 mit einer Hauptströmungskomponenten in
25 axialer Richtung ausgebildet. Das Ende des Kanals 4 weist
 eine Düse 6 auf, die bereits außerhalb des Ringleitbleches 1
 liegt und aus der Preßluft mit einer Hauptströmungskomponen-
 ten in axialer Richtung austritt. Die Düse 6 kann auch als
 Breitschlitzdüsen ausgebildet sein, wobei der Schlitz auch
30 von einer Lochreihe gebildet werden kann.
- Die von den Ringleitblechen 1, 2 und dem Preßluftkanal 4
 gebildeten Ringkanäle sind rückseitig offen, so daß über
 diese Öffnungen 7, 8 Außenluft angesagt werden kann.
- 35 Die Saugkraft wird durch

1 die aus den Düsen 5, 6 austretende Preßluft erzeugt,
die als Pumpstrahlen wirken. Die Zufuhr von Preßluft in
zwei axial versetzten Ebenen führt der angesaugten Luft
kinetische Energie zu, so daß die Luft in den Ringleit-
5 blechen 1, 2 in axialer Richtung bei zunehmendem Luft-
volumen beschleunigt wird.

Zusätzlich zu den rückseitigen Öffnungen 7, 8 können
auch in den Wandungen des Ringleitbleches 1 im rückwärt-
10 tigen Bereich Löcher vorgesehen sein.

Am hinteren Ende des Ringleitbleches 1, an dessen Wandung,
ist eine Ringdüse 9 angeordnet, die auf der dem Ringleit-
blech 2 zugekehrten Seite eine Lochreihe für den Aus-
15 tritt von Brenngas aufweist. Das austretende Brenngas
vermischt sich mit der über die rückseitigen Öffnungen 7
angesaugten Luft, so daß sich ein brennbares Gas-Luft-
gemisch für eine Ringflamme bildet.

20 Aufgrund der zweifachen Beschleunigung des durchströmen-
den Gasgemisches auf seinem Weg zum Brennermund ergibt
sich eine optimale Verbrennung bei großer Flammenstabi-
lität, großem Gasvolumen und großer Strömungsgeschwindigkeit.
Die Flammenstabilität wird weiter verbessert durch die
25 kaskadenförmige Anordnung der Ringleitbleche.

Nach dem Prinzip des beschriebenen Brenners kann auch
eine Spritzpistole aufgebaut sein. In einem solchen Fall
wird über den zentralen Kanal 4 Preßluft mit Beschichtungs-
30 partikel beladen zugeführt oder bei separater Zuführung
von Beschichtungsstoff der Beschichtungsstoff in der Aus-
trittsebene der Preßluft zugeführt und dort zerstäubt.
An einer zweiten, axial versetzten Stelle kann dann ent-
weder zentral oder ringförmig weitere Preßluft zur weiteren
35 Beschleunigung der Strömung zugeführt werden.

- 1 Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 ist seitlich am
Brennerkopf eine weitere Düse 10 für die Zufuhr von
Preßluft oder einem flüssigen Medium angeordnet, das
entweder auf die von den Heißgasen beaufschlagte Fläche
5 des Substrates oder in den Heißgasstrahl geblasen bzw.
gespritzt wird. Im Falle von Preßluft lassen sich beim
Trocknen freiwerdende Staubpartikel und Schmutzpartikel
wegblasen. Im Falle von einem flüssigen Medium, z.B.
von einem Aktivierungsmittel, kann die Oberfläche für
10 das Beschichtungsmedium aktiviert werden. Die Düse 10
selbst kann als Einzeldüse oder als Breitschlitzdüse
ausgebildet sein. Statt des Schlitzes kann auch eine
Lochreihe vorgesehen sein.
- 15 Bei der Spritzpistole der Fig. 2 wird das Beschichtungs-
medium einer zentralen Hochdruckdüse 11 mit Kegelstrahl
zugeführt. Die Hochdruckdüse 11 ist innerhalb eines Ring-
leitbleches 12 angeordnet, das rückseitig Öffnungen 13
für die Zufuhr von Luft hat. Auf der Außenseite des Ring-
leitbleches 12 ist ein mit Preßluft gespeister Ringkanal 14
20 angeordnet. Aus dem Ringkanal 14 tritt über mehrere ring-
förmig angeordnete Düsen 15 Preßluft mit axialer Hauptströmungs-
komponente in den von dem Ringleitblech 12 und der Hochdruck-
düse 11 gebildeten Ringkanal, so daß aus der Atmosphäre
25 Luft über die Öffnungen 13 angesaugt wird. Aus dem Ring-
kanal 14 tritt ferner über ringförmig angeordnete, axiale
Düsen 16 Preßluft in den Ringkanal, der von dem Ringleit-
blech 12 und einem Ringleitblech 17 größeren Durchmessers
gebildet wird. Wie die aus den Düsen 15 austretende
30 Preßluft wirkt die aus den Düsen 16 austretende Preßluft
als Pumpstrahl und saugt über die rückseitigen Öffnungen 18
Luft an. In dem äußeren Ringkanal ist an der Innenseite
des Ringleitbleches 17 eine Ringdüse 19 für die Zufuhr
von Brenngas in den Ringkanal angeordnet.

1 Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 3 wird Beschichtungs-
stoff über eine Düse 20, die durch eine zentrale Hohl-
nadel 21 verschließbar ist, zugeführt. Über die Hohl-
nadel 21 kann Preßluft zugeführt werden. Die Düse 20 ist von
5 einer Ringdüse 22 umgeben, deren Ringkanal 23 über einen
axialen Kanal 24 und eine Verzweigung 25 von einem Haupt-
kanal 26 Preßluft zugeführt wird, die in der Mündungs-
ebene der Düse 20 den austretenden Beschichtungsstoff
zerstäubt. Die Düsenanordnung 20 bis 22 ist von einem
10 inneren Ringleitblech 27 umgeben, das mit einem äußeren
Ringleitblech 28 einen Ringkanal bildet, in dem eine Ring-
düse 29 für Brenngas angeordnet ist. Der Ringkanal ist
rückseitig durch eine Platte 30 bis auf Öffnungen 31 ver-
schlossen, über die, unter Zwischenschaltung eines ring-
15 förmigen Verteilungskanals 32, Preßluft aus dem Hauptzu-
fuhrkanal 26 zugeführt wird.

Die Stirnseite des Brenners ist bis auf eine zentrale
Öffnung 33 durch eine Ringplatte 34 verschlossen, an
20 deren innerem Rand ein nach innen ragendes, trichterför-
miges Ringleitblech 35 angeschlossen ist. Durch das Ring-
leitblech 35 wird einmal der Strahl der heißen Gase ge-
lenkt und zum anderen eine Verwirbelung der heißen Gase
in dem von den Ringleitblechen 28, 35 gebildeten Ring-
25 raum bewirkt.

Auch bei dieser Ausführung wird der Querschnitt in Strö-
mungsrichtung zunächst stufenweise vergrößert, wobei der
Strömung in axial versetzten Ebenen mit der zugeführten
30 Preßluft kinetische Energie zugeführt wird, und erst
beim Austritt im Bereich des Ringleitbleches 34 ist der
Querschnitt verkleinert.

1 Der beschriebene Brenner ist wegen seiner Einkapselung
bis auf die vordere, zentrale Öffnung 33 für die Benut-
zung unter Wasser geeignet. Wegen des zentralen, zusätz-
lichen Preßluftstrahles durch die Hohnadel 21 ergibt
5 sich ein starker Pumpstrahl, der dem Druck von außen stand-
hält.

Um die getrocknete Oberfläche von Rückständen, wie Salz,
zu reinigen, kann über die zentrale Öffnung 33 und zu-
10 sätzlich über eine Düse 36 ein Spülmittel, insbesondere
Süßwasser, zugeführt werden. Die Strahlrichtung sollte
zur Erzeugung eines Dralls leicht schräggestellt sein.

Gute Ergebnisse wurden mit einem Brenner des Ausführungs-
15 beispiel der Fig. 1 erzielt, bei dem der Durchmesser des
jeweils äußeren Ringleitbleches annähernd gleich oder klei-
ner als der doppelte Durchmesser des nächstkleineren Ringleit-
bleches ist und die Länge des Gesamtbrenners größer als die
Länge des Gesamtbrenners größer als die Länge des Ringleit-
20 bleches mit dem größten Durchmesser. Der Ringspalt zwischen
der am inneren Ringleitblech 1 anliegenden Ringdüse 9 für
Brenngas und einem dem Brenngaskanal 4 umgebenden Trägerrohr
ist annähernd gleich einem Viertel des Durchmessers des
Ringleitbleches 1. Bewährt hat sich ein Brenner mit folgen-
25 den Abmessungen:

Innendurchmesser des größeren Ringleitbleches 2 = 110 mm,
Innendurchmesser des inneren Ringleitbleches 1 = 80 mm,
30 Länge des äußeren Ringleitbleches 2 = 110 mm,
Länge des inneren Ringleitbleches 1 = 70 mm,
axiale Überdeckung der beiden Ringleitbleche 1,2 = 20 mm,
Breite des als Drosselwirkenden Ringspaltes
35 zwischen den beiden Ringleitblechen 1, 2 = 15 mm,

1 Breite des Ringspaltes zwischen dem Innendurchmesser der Ringdüse 9 für Brenngas und dem zentralen, gegebenenfalls von einem Tragrohr umgebenen Preßluftkanal 4 = 20 mm.

5

10

15

20

25

30

35

1

Ansprüche:

5

10

15

20

25

30

35

1. Verfahren zum Erwärmen der Oberfläche eines Substrates mittels eines Heißgasstrahles, insbesondere unter gleichzeitiger Zufuhr von Beschichtungsstoff nach dem Flammsspritzverfahren, bei dem das ringförmig zugeführte und mit Verbrennungsluft zu vermischende Brenngas durch Zufuhr von Preßluft in Form eines Pumpstrahles mit axialer Strömungskomponenten in Richtung auf die zu erwärmende Oberfläche beschleunigt wird,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zusätzliche Preßluft in Form mindestens eines weiteren Pumpstrahles mit axialer Strömungskomponenten in einer zur Mündungsebene der Preßluft des einen Pumpstrahles versetzten Ebene zugeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß zur Vergrößerung des Strahlquerschnittes zwischen den Mündungsebenen der beiden Pumpstrahlen von außen weitere Luft zugeführt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß in mehreren axial versetzten Ebenen Brenngas coaxial zugeführt wird.

K/Tn.- 35 326

1 .5.82

1 4. Brenner zum Erwärmen der Oberfläche eines Sub-
strates, insbesondere in Kombination mit einer Spritz-
düse für einen Beschichtungsstoff, bestehend aus einer
insbesondere coaxialen Düse für Preßluft mit einer
5 axialen Strömungskomponenten und einem die Düse mit Ab-
stand umgebenden Ringleitblech, das einen Ringkanal mit
rückseitigen Öffnungen für die Zufuhr von Luft bildet,
sowie aus einer konzentrisch angeordneten Brenngasdüse,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß mindestens eine weitere Düse (6,16,31) mit einer
axialen Strömungskomponenten vorgesehen ist.

5. Brenner zum Erwärmen der Oberfläche eines Sub-
strates, insbesondere in Kombination mit einer Spritz-
15 düse für einen Beschichtungsstoff, bestehend aus einer
insbesondere coaxialen Düse für Preßluft mit einer axia-
len Strömungskomponenten und einem die Düse mit Abstand
umgebenden Ringleitblech, das einen Ringkanal mit rück-
seitigen Öffnungen für die Zufuhr von Luft bildet, so-
20 wie aus einer konzentrisch angeordneten Brenngasdüse,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Ringleitblech (1,12,22) von mindestens einem wei-
teren Ringleitblech (2,17,28) größeren Durchmessers mit
rückseitigen Öffnungen (8,31) für die Zufuhr von Luft
25 umgeben ist.

6. Brenner zum Erwärmen der Oberfläche eines Sub-
strates, insbesondere in Kombination mit einer Spritz-
düse für einen Beschichtungsstoff, bestehend aus einer
insbesondere coaxialen Düse für Preßluft mit einer axi-
30 alen Strömungskomponenten und einem die Düse mit Abstand
umgebenden Ringleitblech, das einen Ringkanal mit rück-
seitigen Öffnungen für die Zufuhr von Luft bildet, sowie
aus einer konzentrisch angeordneten Brenngasdüse,
35 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

1 daß mindestens eine weitere Düse (6,16,31) mit einer
axialen Strömungskomponenten vorgesehen ist und daß das
Ringleitblech (1,12,22) von mindestens einem weiteren
Ringleitblech (2,17,28) größeren Durchmessers mit rück-
5 seitigen Öffnungen (8,31) für die Zufuhr von Luft um-
geben ist.

7. Brenner nach Anspruch 5 oder 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
10 daß mindestens ein weiteres Ringleitblech (2,17,28) kas-
kadenförmige über das vordere Ende des jeweils kleineren
Ringleitbleches (1,12,22) hinausragt.

8. Brenner nach Anspruch 4 oder 6,
15 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die weitere Düse (6,16,31) im Bereich des weiteren
Ringleitbleches (2,17,28), insbesondere im überragenden
Abschnitt dieses weiteren Ringleitbleches (2,17,28) ange-
ordnet ist.

20 9. Brenner nach Anspruch 7 oder 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß bei mehr als zwei Ringleitblechen mindestens einer
Auswahl von inneren Ringleitblechen oder allen inneren Ring-
25 leitblechen, Brenngasdüsen zugeordnet sind.

10. Brenner nach Anspruch 5 oder 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß den rückseitigen Öffnungen für die Luft in dem Ring-
30 kanal Drosselelemente (3) zugeordnet sind.

11. Brenner nach Anspruch 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Drosselelemente von einer Lochscheibe gebildet
35 werden.

1 12. Brenner nach Anspruch 10,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß die Drosselelemente (3) schräggestellte Schaufeln
sind.

5

13. Brenner nach Anspruch 5 oder 6,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß jeder Ringkanal rückseitig bis auf die Öffnungen (31)
für die Zufuhr von Luft verschlossen ist und die Öff-
10 nungen (31) an eine Zufuhrleitung (26,32) für Preßluft
angeschlossen sind.

14. Brenner nach Anspruch 13,
da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
15 daß die Stirnseite des Brenners bis auf eine zentrale
Öffnung (33) durch eine Ringplatte (28) verschlossen
ist.

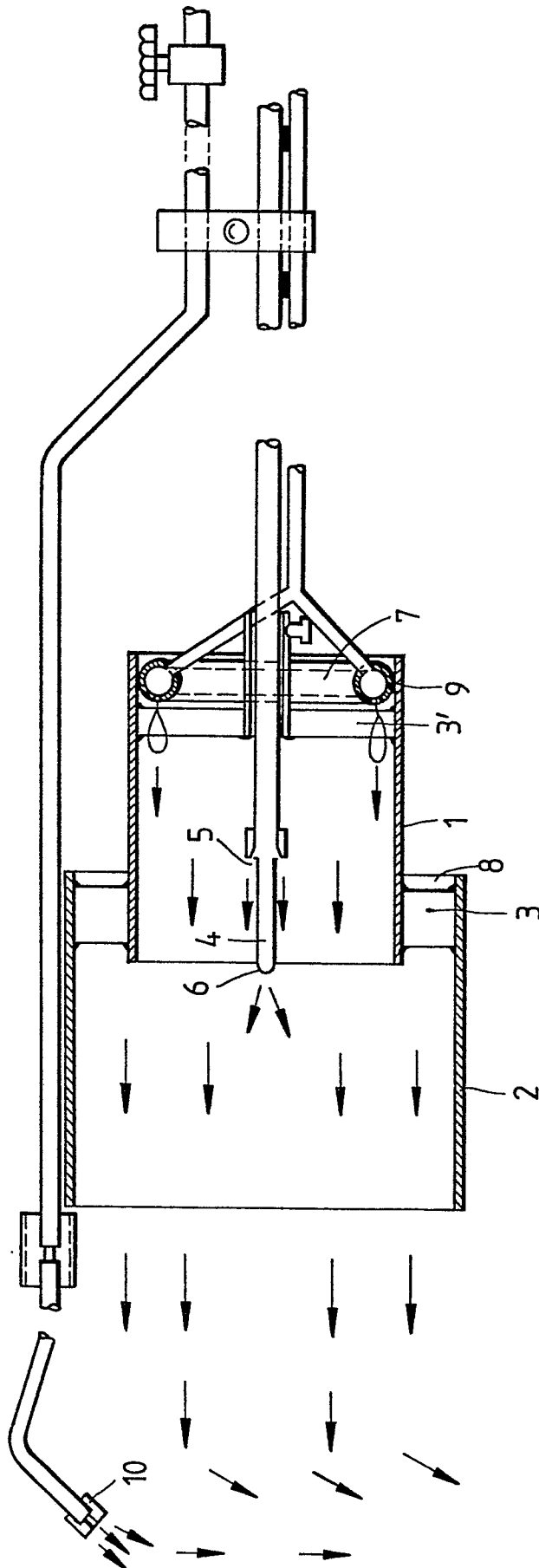
15. Brenner nach Anspruch 14,
20 da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß sich an die zentrale Öffnung (33) ein Ringleitblech
(35) anschließt.

16. Brenner nach Anspruch 14,
25 da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß eine Düse (36) für ein Spülmedium (z.B. Süßwasser)
mit Strahlrichtung durch die zentrale Öffnung (33) und
insbesondere mit einer Drallkomponenten vorgesehen ist.

17. Brenner nach einem der Ansprüche 4 bis 16,
30 da d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß eine Düse (10) für ein gasförmiges oder flüssiges
Medium mit Strahlrichtung auf den von den Heißgasen be-
aufschlagten Bereich des Substrates oder in den Heißgas-
35 strahl außerhalb des Brennerkopfes angeordnet ist.

1/3

Fig.1



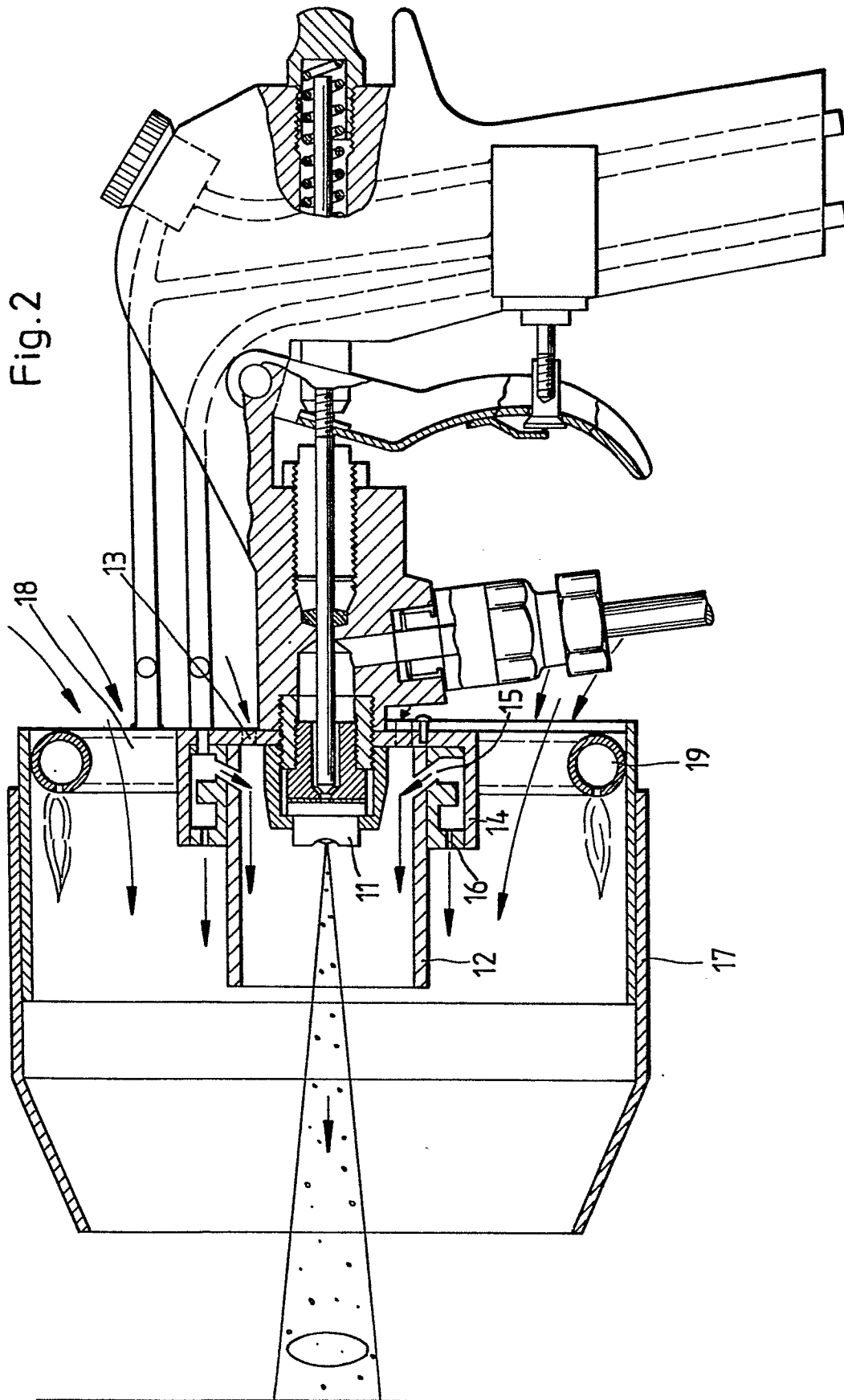


Fig. 3

