

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 890 654 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
13.01.1999 Patentblatt 1999/02

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **C23C 2/20**

(21) Anmeldenummer: **98110783.2**

(22) Anmeldetag: **12.06.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorität: **09.07.1997 DE 19729232**

(71) Anmelder:  
• **DUMA MASCHINEN- UND ANLAGENBAU  
BETEILIGUNGS GmbH**  
**D-47167 Duisburg (DE)**  
• **PANNENBECKER, Heinrich**  
**D-46569 Hünxe (DE)**

• **JABS, Ronald**  
**D-47447 Moers (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Pannenbecker, Heinrich**  
**46569 Hünxe (DE)**  
• **Jabs, Ronald**  
**47447 Moers (DE)**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**  
**Patentanwälte**  
**Kanzlerstrasse 8a**  
**40472 Düsseldorf (DE)**

### (54) **Vorrichtung zur Vergleichsmässigung der Gasdruckverteilung über die Austrittsöffnung einer Flachstrahldüse**

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Vergleichsmässigung der Gasdruckverteilung über die Austrittsöffnung einer Flachstrahldüse beschrieben. Kennzeichen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein mit dem aus der Flachstrahldüse auszublasenden Gas beaufschlagbares Innenrohr (2) und ein dieses umschließendes Außenrohr (1), wobei das Innenrohr und das Außenrohr jeweils eine Vielzahl zueinander beabstandeter, in Rohrlängsrichtung angeordneter Gasaustrittsöffnungen aufweisen und relativ zueinander derart verstellbar sind, daß die Gasaustrittsöffnungen des Innenrohrs (2) mit den Gasaustrittsöffnungen (5) des Außenrohrs (1) je nach Grad der Verstellung teilweise oder vollständig in Überdeckung gelangen, wobei die Gasaustrittsöffnungen des Innenrohrs (2) und des Außenrohrs (1) bei teilweiser oder vollständiger Überdeckung im wesentlichen symmetrisch zur Austrittsöffnung der Flachstrahldüse angeordnet sind.

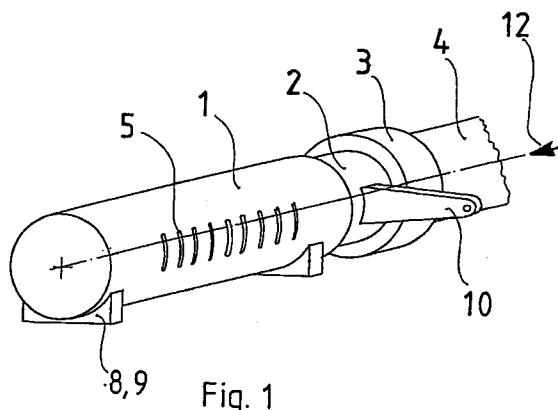


Fig. 1

EP 0 890 654 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Vergleichmäßigung der Gasdruckverteilung über die Austrittsöffnung einer Flachstrahldüse, insbesondere einer Flachstrahldüse zum Abblasen von flüssig aufgetragene

5 Schutzmetall von Stahlblechen.  
Zur Produktion von verzinktem Stahlblech werden sogenannte Abstreifdüsen verwendet, die das überschüssige Zink des aus dem Zinkbad austretenden Stahlblechs mittels Gasdruck abblasen. (DE 40 24 229 C1, DE-OS 20 46 441) Zur Erzielung eines gleichmäßig beschichteten Stahlblechs müssen die Abstreifdüsen über ihre gesamte Länge einen möglichst gleichen Gasaustrittsdruck haben. Dies ist besonders wichtig bei sehr geringen Abblasdrücken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, die den vor der Flachstrahldüse anstehenden Gasdruck soweit vergleichmäßigt, daß der austretende Gasstrahl über die gesamte Düsenlänge einen außerordentlich gleichmäßigen Gasaustrittsdruck aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung gelöst, die ein mit aus der Flachstrahldüse auszublasenden Gas beaufschlagbares Innenrohr und ein dieses bündig umschließendes Außenrohr aufweist, wobei das Innenrohr und das Außenrohr jeweils eine Vielzahl zueinander beabstandeter, in Rohrlängsrichtung angeordneter Gasaustrittsöffnungen aufweisen und relativ zueinander derart verstellbar sind, daß die Gasaustrittsöffnungen des Innenrohrs mit den Gasaustrittsöffnungen des Außenrohrs je nach Grad der Verstellung teilweise oder vollständig in Überdeckung gelangen, wobei die Gasaustrittsöffnungen des Innenrohrs und des Außenrohrs bei teilweiser oder vollständiger Überdeckung im wesentlichen symmetrisch zur Austrittsöffnung der Flachstrahldüse angeordnet sind.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird eine optimale Vergleichmäßigung der Gasdruckverteilung über die Austrittsöffnung einer Flachstrahldüse erreicht, so daß mit einer solchen Düse das überschüssige Zink eines aus einem Zinkbad austretenden Stahlblechs besonders gleichmäßig abgestreift werden kann. Durch Verstellen des Innenrohrs gegenüber dem Außenrohr können die Öffnungen des Außenrohrs und des Innenrohrs derart in Überdeckung gebracht werden, daß das unter einem höheren Druck stehende Gas im Innenrohr gleichmäßig, geregelt und zeitlich dem Produktionsprozeß angepaßt in den Innenraum der Abblasdüse gelangt. Die Zinkabblasdüse wird somit über die gesamte Düsenlänge mit dem gleichen Vordruck beaufschlagt und kann ihrerseits einen gleichmäßigen Abblasdruck über die gesamte Düsenlänge auf das zu verzinkende Stahlblech abgeben. Es ist so möglich, den geforderten gleichmäßigen Abblasdruck auch bei niedrigen Abblasdrücken zu erreichen.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der erfindungs-

gemäßen Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß entweder das Innenrohr oder das Außenrohr fixiert und das andere Rohr drehbar gelagert ist. Auf diese Weise kann der an der Austrittsöffnung der Flachstrahldüse austretende Gasdruck sehr genau und fein gesteuert werden.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß das Innenrohr von zwei Seiten mit Gas beaufschlagbar ist. Durch diese Ausgestaltung läßt sich die Vergleichmäßigung der Gasdruckverteilung weiter optimieren.

Vorzugsweise haben die Gasaustrittsöffnungen im Innenrohr einen größeren Querschnitt als die damit korrespondierenden Gasaustrittsöffnungen im Außenrohr. Auch diese Ausgestaltung trägt vorteilhaft zur Vergleichmäßigung der Gasdruckverteilung an der Austrittsöffnung der Flachstrahldüse bei.

Die Gasaustrittsöffnungen im Innenrohr sind vorzugsweise in Form von Schlitten ausgebildet, die quer zur Längsachse des Innenrohrs verlaufen. Die mit den Gasaustrittsöffnungen im Innenrohr korrespondierenden Gasaustrittsöffnungen im Außenrohr können vorzugsweise ebenfalls aus quer zur Rohrlängsachse verlaufenden Schlitten bestehen. Diese vorteilhafte Ausgestaltung ermöglicht eine stufenlose Regelung des Gasaustrittsdrucks an der Flachstrahldüse.

Sofern eine stufenweise Regelung des Gasaustrittsdrucks erwünscht ist, können die Gasaustrittsöffnungen im Außenrohr aber alternativ auch aus mehreren parallelen Lochreihen bestehen, die sich über einen Teil des Rohrumfangs erstrecken.

Für die Regelung des Gasaustrittsdrucks ist es ferner vorteilhaft, wenn entweder das Innenrohr oder das Außenrohr mit einem Drehantrieb gekoppelt ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung läßt sich sowohl bei neuen als auch bei bereits vorhandenen Flachstrahldüsen verwirklichen. Sofern genügend Platz vorhanden ist, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung bei einer vorhandenen Flachstrahldüse innerhalb eines an der Flachstrahldüse angebrachten, eine Öffnung zum Innenraum der Flachstrahldüse aufweisenden Gehäuses montiert werden. Platzsparend kann die Vorrichtung aber auch innerhalb der Flachstrahldüse montiert werden. Diese Anordnung ist insbesondere bei neu herzustellenden Flachstrahldüsen zweckmäßig.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsbeispiele darstellenden Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen schematisch:

- 50 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit quer zur Längsachse des Außenrohrs verlaufenden Schlitten für den Gasaustritt;
- 55 Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit im Außenrohr ausgebildeten Lochreihen für den Gasaustritt;

- Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine innerhalb bzw. an einer Flachstrahldüse montierten erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einseitigem Gaseintritt;
- Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine innerhalb bzw. an einer Flachstrahldüse montierten erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem von zwei Seiten mit Gas beaufschlagbaren Innenrohr;
- Fig. 5 einen Querschnitt durch das Außenrohr und das Innenrohr der Vorrichtung gemäß Fig. 1, wobei Fig. 5a eine halb geöffnete Stellung und Fig. 5b eine voll geöffnete Stellung der Gasaustrittsöffnungen zeigen;
- Fig. 6 einen Querschnitt durch das Außenrohr und das Innenrohr der Vorrichtung gemäß Fig. 2, wobei Fig. 6a eine halb geöffnete Stellung und Fig. 6b eine voll geöffnete Stellung der Gasaustrittsöffnungen zeigen;
- Fig. 7 einen Querschnitt durch eine Zinkabstreifdüse, auf der eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einem Zusatzgehäuse montiert ist; und
- Fig. 8 einen Querschnitt durch eine Zinkabstreifdüse, in deren Innenraum eine erfindungsgemäße Vorrichtung angeordnet ist.

Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung. Die Vorrichtung besteht aus einem feststehenden, an einem Ende geschlossenen Außenrohr 1 und einem darin drehbar gelagerten Innenrohr 2. An dem Innenrohr 2 ist über einen Drehanschluß 3 eine stationäre Gaszuleitung 4 angeschlossen, über die das Abblasgas 12 zugeführt wird. Ferner ist an dem Innenrohr 2 ein Hebel 10 angebracht, der mit einem nicht dargestellten Drehantrieb gekoppelt ist. Das Außenrohr 1 ist über kehlenförmige Lager an der Flachstrahldüse (nicht gezeigt) fixiert.

Das Außenrohr 1 und das Innenrohr 2 weisen jeweils eine Vielzahl paralleler, quer zur Rohrlängsachse verlaufende Schlitz für den Gasaustritt auf. Wie in den Figuren 5a und 5b gezeigt ist, werden durch eine Drehbewegung 11 über den Hebel 10 die im Innenrohr 2 ausgebildeten Schlitz 7 mit den Schlitz 5 im Außenrohr 1 in Überdeckung gebracht. Während in Fig. 5a eine teilweise Überdeckung der Schlitz 5 und 7, nämlich eine halb geöffnete Stellung gezeigt ist, zeigt Fig. 5b eine vollständige Überdeckung bzw. die voll geöffnete Stellung. Der Grad der Überdeckung der Schlitz 5 und 7 richtet sich nach dem Druckbedarf 14, der auf ein zu verzinkendes Stahlblech 15 wirken soll (vgl. Figuren 7 und 8).

Wie aus Figur 2 in Verbindungen mit den Figuren

6a und 6b zu erkennen ist, können im Außenrohr 1 anstelle von Schlitz 6 vorgesehen sein, die sich über einen Teil des Rohrumfanges erstrecken. Durch Drehen des Innenrohres 2 können die Gasaustrittsöffnungen 6 im Außenrohr 1 stufenweise mit den zugeordneten Schlitz 7 des Innenrohres 2 in Überdeckung gebracht werden.

Figur 3 zeigt einen Längsschnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1, die hier in einem Zusatzgehäuse einer Flachstrahldüse 8 bzw. im Innenraum 13 einer Flachstrahldüse 9 montiert ist (vgl. Figuren 7 und 8). Das stirnseitig geschlossene Außenrohr 1 ragt durch eine kreisförmige Öffnung in der Wandung der Flachstrahldüse in deren Innenraum 13. Das Außenrohr 1 weist außerhalb der Flachstrahldüse 8 bzw. 9 einen Flansch auf, der mit der Flachstrahldüse verschweißt oder verschraubt ist. Es ist zu erkennen, daß die Gasaustrittsöffnungen symmetrisch innerhalb der Flachstrahldüse angeordnet sind, d.h. der Abstand der äußersten linken Gasaustrittsöffnung zur linken Düsenstirnwand und der Abstand der äußersten rechten Gasaustrittsöffnung zur rechten Düsenstirnwand sind gleich.

Auch ist deutlich zu erkennen, daß die Gasaustrittsöffnungen im Innenrohr 2 einen größeren Querschnitt aufweisen als die ihnen zugeordneten Gasaustrittsöffnungen im Außenrohr 1, und zwar sowohl in bezug auf die Schlitzbreite als auch in bezug auf die Schlitzlänge (vgl. Figur 5b).

Fig. 4 zeigt eine bevorzugte Variante der erfindungsgemäßen Vorrichtung. Hier sind beide Enden des Innenrohres über Drehanschlüsse 3 jeweils mit einer stationären Gaszuleitung 4 verbunden. Dementsprechend durchdringt das Außenrohr die Flachstrahldüse 8 bzw. 9 sowohl an deren rechten als auch an deren linken Stirnseite.

Die Montage der aus Außenrohr 1 und Innenrohr 2 bestehenden Regeleinheit kann je nach Bedarf im Innenraum 13 der Flachstrahldüse 9 (vgl. Fig. 8) oder in einem auf der Flachstrahldüse 8 angebrachten Gehäuse 16 erfolgen, das zum Innenraum 13 der Flachstrahldüse 8 hin offen ist (vgl. Fig. 7).

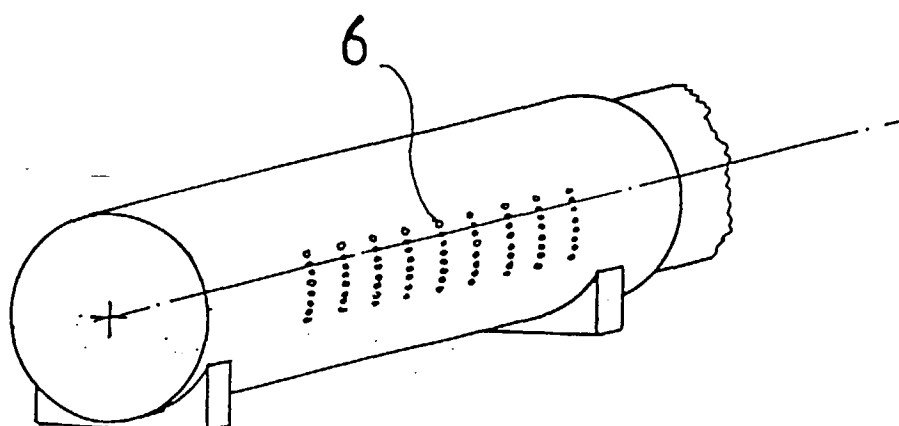
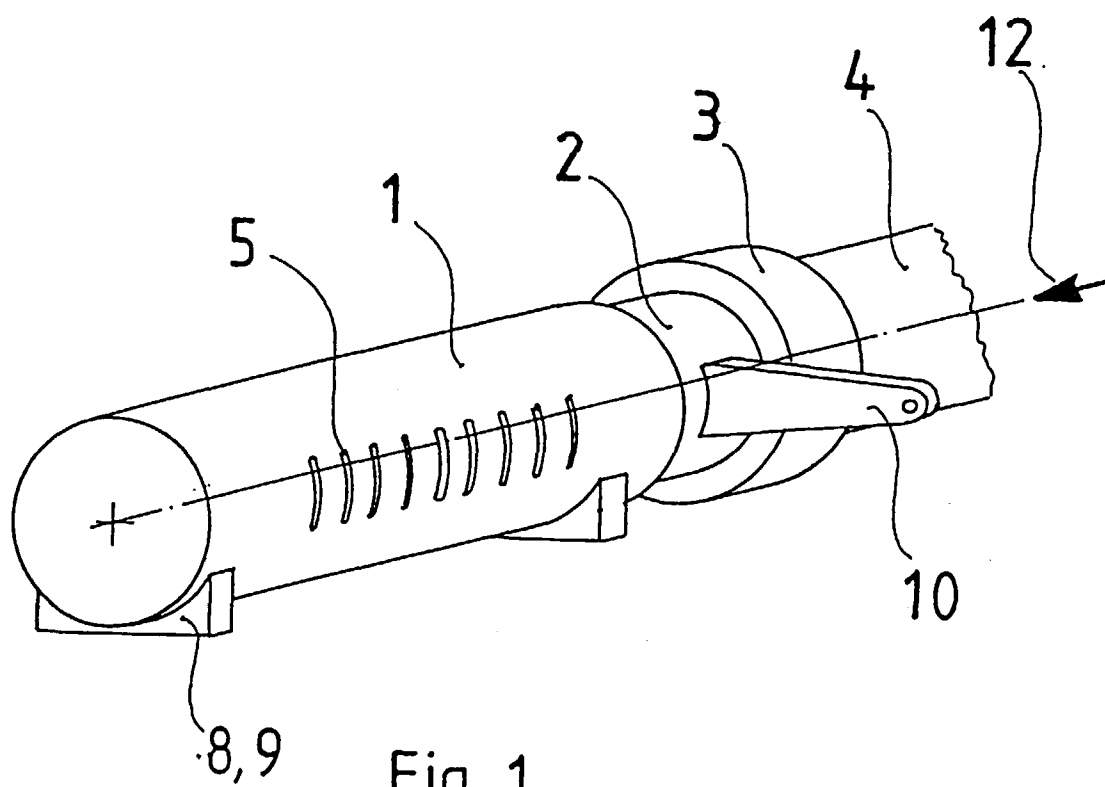
## Patentansprüche

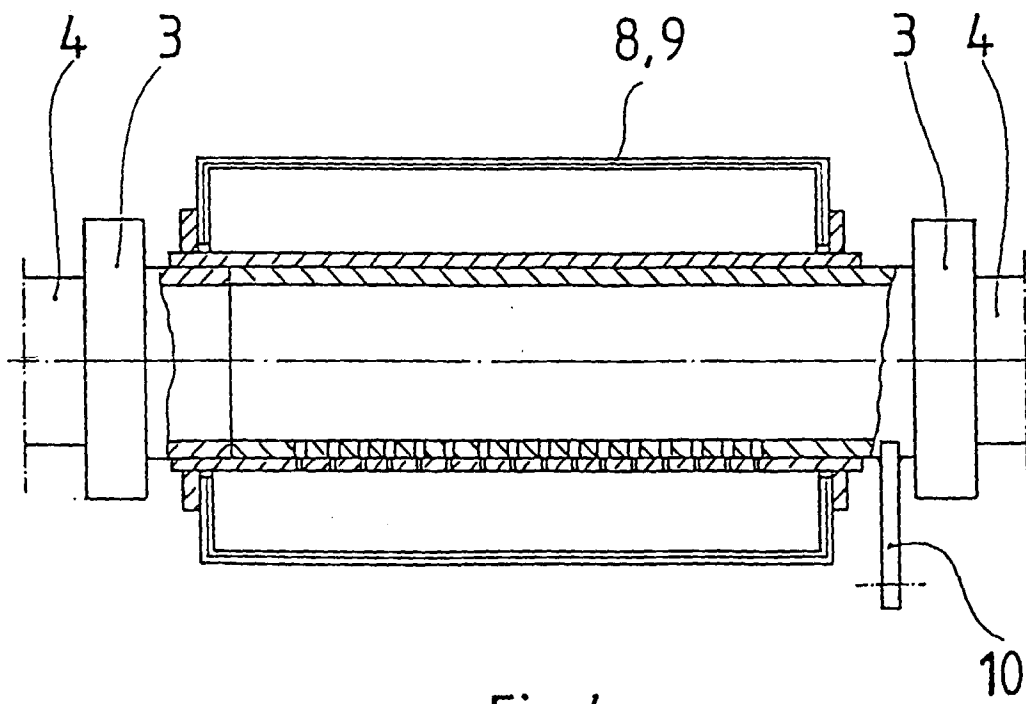
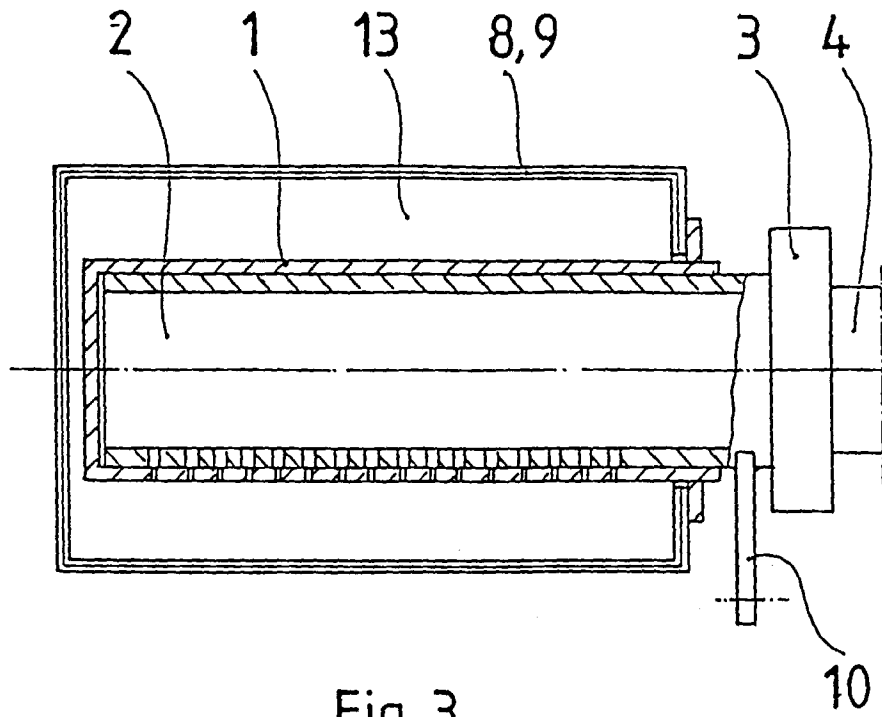
- Vorrichtung zur Vergleichmäßigung der Gasdruckverteilung über die Austrittsöffnung (14) einer Flachstrahldüse (9),  
gekennzeichnet durch  
ein mit dem aus der Flachstrahldüse (8,9) auszublasenden Gas beaufschlagbares Innenrohr (2) und ein dieses bündig umschließendes Außenrohr (1), wobei das Innenrohr (2) und das Außenrohr (1) jeweils eine Vielzahl in Rohrlängsrichtung angeordneter, zueinander beabstandeter Gasaustrittsöffnungen (5,6,7) aufweisen und relativ zueinander derart verstellbar sind, daß die Gasaustrittsöffnun-

gen (7) des Innenrohres (2) mit den Gasaustrittsöffnungen (5,6) des Außenrohres (1) je nach Grad der Verstellung teilweise oder vollständig in Überdeckung gelangen, wobei die Gasaustrittsöffnungen (5,6,7) des Innenrohres (2) und des Außenrohres (1) bei teilweiser oder vollständiger Überdeckung im wesentlichen symmetrisch zur Austrittsöffnung (14) der Flachstrahldüse (8,9) angeordnet sind.

**dadurch gekennzeichnet**, daß diese innerhalb der Flachstrahldüse (9) montiert ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Innenrohr (2) oder das Außenrohr (1) fixiert und das andere Rohr (Innenrohr (2) oder Außenrohr (1)) drehbar gelagert ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Innenrohr (2) von zwei Seiten mit Gas beaufschlagbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die zu den Gasaustrittsöffnungen (5,6) im Außenrohr (1) korrespondierenden Gasaustrittsöffnungen (7) im Innenrohr (2) einen im Verhältnis größeren Querschnitt aufweisen.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasaustrittsöffnungen (7) im Innenrohr (2) aus quer zu seiner Längsachse verlaufenden Schlitzen bestehen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasaustrittsöffnungen im Außenrohr (1) aus quer zu seiner Längsachse verlaufenden Schlitzen (5) bestehen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Gasaustrittsöffnungen im Außenrohr (1) aus über einen Teil seines Umfangs quer zu seiner Längsachse verlaufenden Lochreihen (6) bestehen.
8. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß das Innenrohr (2) oder das Außenrohr (1) mit einem Drehantrieb gekoppelt ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**, daß diese innerhalb eines an der Flachstrahldüse (8) angebrachten, eine Öffnung zum Innenraum der Flachstrahldüse (8) aufweisenden Gehäuses (16) montiert ist.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,





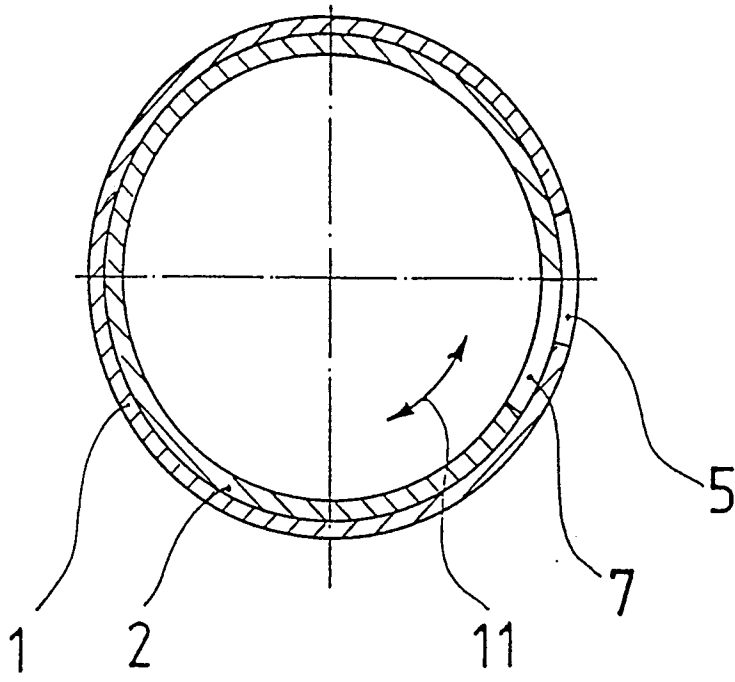


Fig. 5a

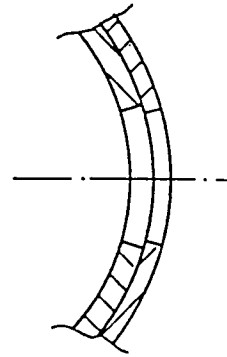


Fig. 5b

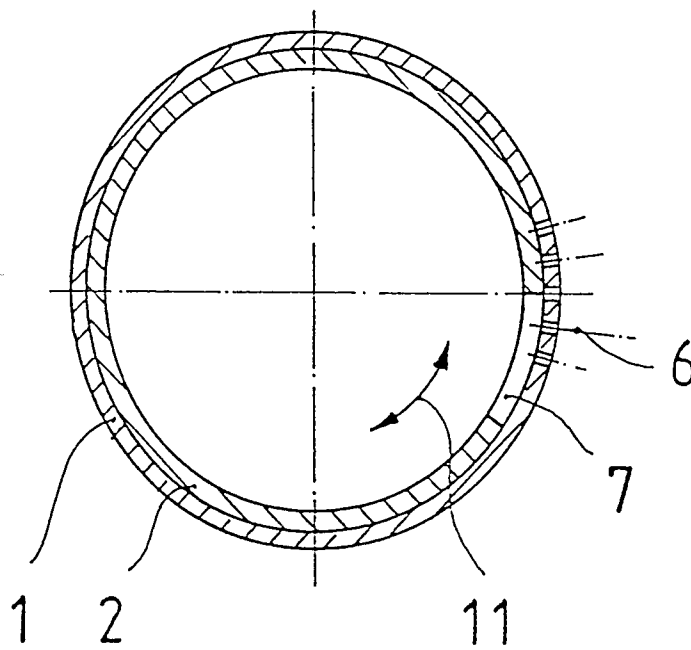


Fig. 6a

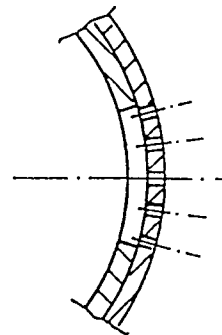


Fig. 6b

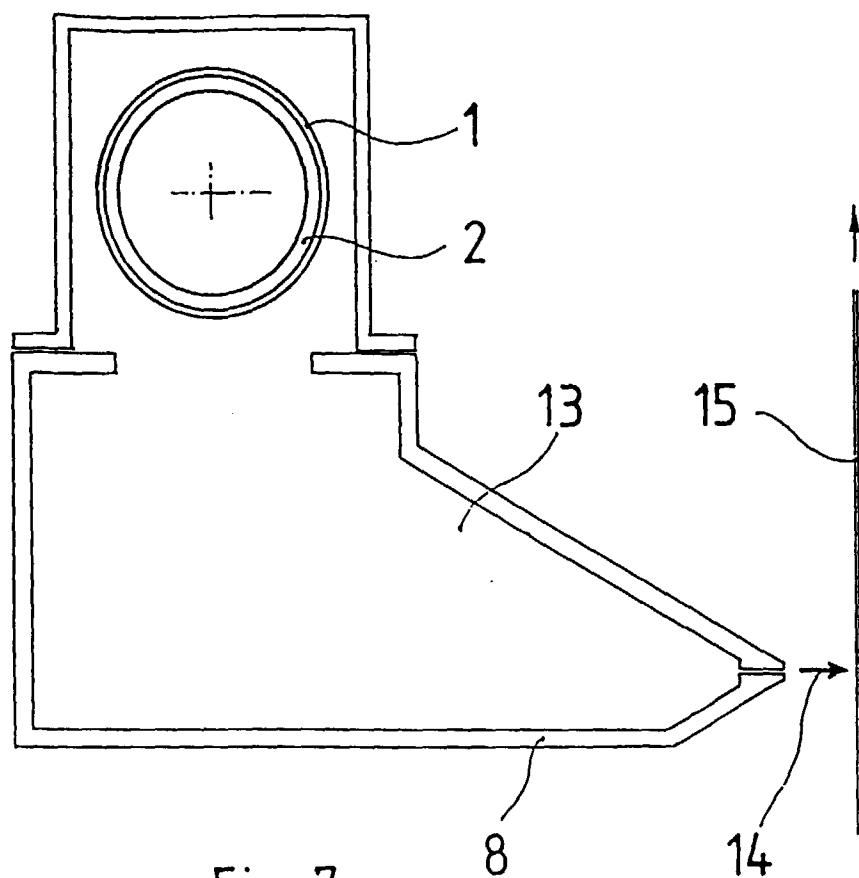


Fig. 7

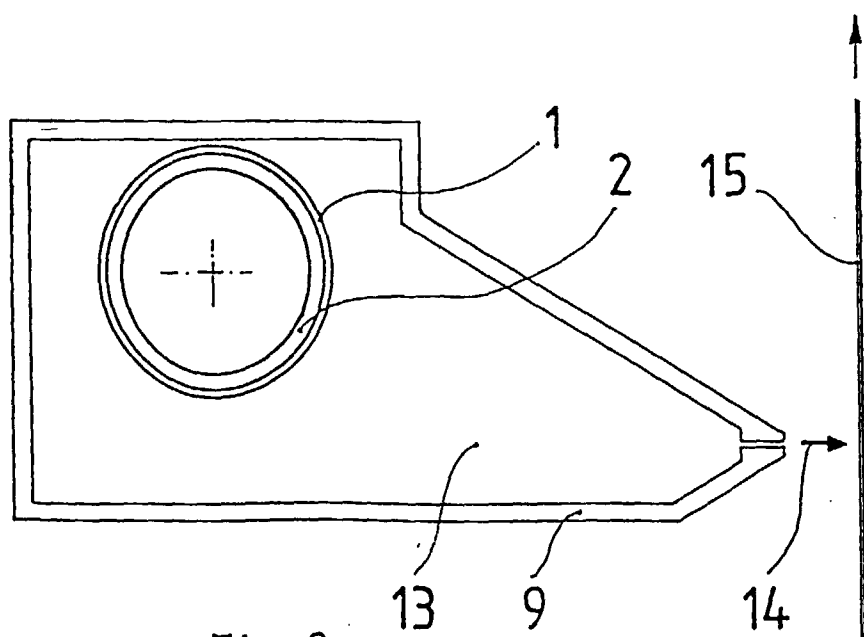


Fig. 8





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 98 11 0783

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 135 (C-170), 11. Juni 1983 & JP 58 048656 A (NITSUSHIN SEIKOU KK; OTHERS: 01), 22. März 1983 * Zusammenfassung *	C23C2/20
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 222 (C-302), 9. September 1985 & JP 60 082652 A (NITSUSHIN SEIKOU KK), 10. Mai 1985 * Zusammenfassung *	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 093 (C-1029), 24. Februar 1993 & JP 04 285147 A (KAWASAKI STEEL CORP), 9. Oktober 1992 * Zusammenfassung *	
A	US 4 499 853 A (EDWARD A. MILLER) 19. Februar 1985	
		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
		C23C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	7. Oktober 1998	Elsen, D
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>		

EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)