



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: **89730182.6**

 Int. Cl.⁵: **C 23 C 4/12**
B 22 F 9/08

 Anmeldetag: **07.08.89**

 Priorität: **30.08.88 DE 3829776**
22.11.88 DE 3839739

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

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

 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft**
Mannesmannufer 2
D-4000 Düsseldorf 1 (DE)

 Erfinder: **Keutgen, Franz**
Karweg 6
D-5534 Lissendorf (DE)

Urlau, Ulrich, Dr.
Krefelder Weg 226
D-4130 Moers 2 (DE)

Scholz, Reinhard, Dr.
Im Oberfeld
D-3392 Buntentock (DE)

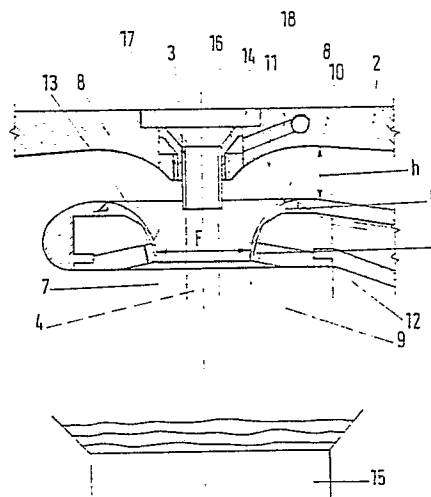
Jeschar, Rudolf, Dr.
Roseneck 1
D-3380 Goslar 1 (DE)

 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**
Meissner & Meissner Patentanwälte Herbertstrasse 22
D-1000 Berlin 33 Grunewald (DE)

Vorrichtung zum Zerstäuben von Metallschmelze.

 Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerstäuben von Metallschmelze in einer Anlage zur Herstellung von Metallgegenständen durch Auffangen der Schmelzpartikel auf einer Unterlage (15), mit einem Vorratsgefäß (1) für die Schmelze mit im Boden (2) angeordnetem Ausguß (3) und mit Abstand unterhalb des Bodens (2) angeordneter, den Schmelzenstrahl (4) umgebender und koaxial zum Ausguß (3) liegender Düse (5), wobei die Düse (5) mit Austrittsöffnungen (6) für eine Zerstäubungsgas versehen ist, deren Achsen (7) derart ausgerichtet sind, daß sie den Schmelzenstrahl (4) unterhalb der Düse (5) schneiden. Um bisher bestehende Mängel zu beseitigen, Ansätze an der Düse zu vermeiden und eine Verbesserung der Produktqualität sicherzustellen, wird vorgeschlagen, daß der Schmelzeneintrittsseite (10) der Düse (5) gegenüberliegend eine Fläche (11) mit zentraler Öffnung für den Schmelzendurchtritt angeordnet ist und die Fläche (11) der Kontur der Düse (5) derart angepaßt ist, daß sich die durch den Abstand (h) der Düse (5) von der Fläche (11) gebildete freie Querschnittsfläche vom äußeren Düsenrand (12) bis zur Unterseite (9) der Düse (5) fortlaufend stetig verringert.

Fig.2



Beschreibung

Vorrichtung zum Zerstäuben von Metallschmelze

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Zerstäuben von Metallschmelze in einer Anlage zur Herstellung von Metallgegenständen durch Auffangen der Schmelzenpartikel auf einer Unterlage.

Anlagen zur Herstellung von Metallgegenständen aus zerstäubter Metallschmelze sind im prinzipiellen Aufbau bekannt, z.B. aus der DE-OS 20 43 882. Derartige Anlagen bestehen aus einem Vorratsgefäß mit im Boden angeordnetem Ausguß für die Metallschmelze. Unterhalb des Vorratsgefäßes befindet sich eine Vorrichtung zum Zerstäuben der Schmelze. Diese besteht aus einem ringförmigen Rohr, das nach unten gerichtete, zur Achse des Gießstrahles geneigte Austrittsöffnungen für die Zufuhr eines Zerstäubungsgases, z.B. Stickstoff, Argon oder ein anderes inertes Gas, aufweist. Diese Vorrichtung, auch als Düse bezeichnet, ist coaxial zum Ausguß angeordnet. Der aus dem Ausguß ausfließende Metallstrahl fließt durch diese Düse und wird durch die Gase in feinste Partikel zerstäubt. Diese Partikel oder Metalltröpfchen werden auf einer Unterlage aufgefangen und bilden dort einen Gegenstand mit relativ hoher Dichte. Die Unterlage kann eine Form oder auch eine ebene Fläche sein. Die Unterlage befindet sich in einer gasdichten Kammer, die mit Schutzgas gefüllt ist. Die Düse zur Zerstäubung der Schmelze kann sowohl innerhalb als auch außerhalb dieser mit Schutzgas gefüllten Kammer angeordnet sein. Das Vorratsgefäß ist häufig auswechselbar und wird meist, bereits mit Schmelze gefüllt, oberhalb der Düse aufgesetzt und mit dem Ausguß derart ausgerichtet, daß die Achsen von Ausguß und Düse fluchten. Befindet sich die Düse innerhalb der Kammer, ist natürlich eine Öffnung in der Wand für den Durchtritt der Schmelze erforderlich.

Man hat zwar bisher darauf geachtet, daß der zu zerstäubende Metallstrahl möglichst glatt und gleichmäßig in die Zerstäubungsdüse eintritt, um definierte Zerstäubungsbedingungen einstellen. Auch weiß man, daß die Neigung der Gasaustrittsöffnungen zum Metallstrahl, der Gasdruck und die Schmelzenmenge die Gleichmäßigkeit der zu erzeugenden Schmelzenpartikel und damit die Qualität der herzustellenden Metallgegenstände beeinflusst.

Insbesondere bei der Zerstäubung von Leichtmetallschmelzen wurde gefunden, daß feinste Schmelzentropfen entgegen der Strömungsrichtung von Schmelze und Gasstrahlen in die Durchflußöffnung der Zerstäuberdüse zurückgeworfen werden und sich an der Innenfläche der Düse ansetzen, zu einer Beeinträchtigung der Zerstäubungsbedingungen und letztlich zum Zusetzen der Durchflußöffnung führen.

Es wurde dabei bisher nicht erkannt, daß die Zuordnung und Ausbildung der Düse zum Ausguß des Vorratsgefäßes, zu dessen Boden bzw. zur Wand der Kammer von erheblicher Bedeutung sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die geschilderten Mängel zu beseitigen, Ansätze an der Düse zu vermeiden und eine Verbesserung der Produktqualität sicherzustellen.

Bei einer Vorrichtung zum Zerstäuben von Metallschmelze in einer Anlage zur Herstellung von Metallgegenständen durch Auffangen der Schmelzenpartikel auf einer Unterlage, mit einem Vorratsgefäß für die Schmelze mit im Boden angeordnetem Ausguß und mit Abstand unterhalb des Bodens angeordneter, den Schmelzenstrahl umgebender und coaxial zum Ausguß liegender Düse, wobei die Düse mit Austrittsöffnungen für ein Zerstäubungsgas versehen ist, deren Achsen derart ausgerichtet sind, daß sie den Schmelzenstrahl unterhalb der Düse schneiden, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Schmelzeneintrittsseite der Düse gegenüberliegend eine Fläche mit zentraler Öffnung für den Schmelzendurchtritt angeordnet ist und die Fläche der Kontur der Düse derart angepaßt ist, daß sich die durch den Abstand der Düse von der Fläche gebildete freie Querschnittsfläche von äußeren Düsenrand bis zur Unterseite der Düse fortlaufend stetig verringert.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß die die Zerstäubung des Metallschmelzenstrahles bewirkenden Gasströme als "Freistrahlen" Luft, bzw. in der Kammer das vorhandene Inertgas ansaugen. Bei den herkömmlichen Düsen treten zwischen den Gasstrahlen und dem Schmelzenstrahl Wirbel auf, die aus dem Schmelzenstrahl oberhalb des geometrischen Zerstäubungspunktes Metalltröpfchen herauslösen und diese entgegen der Strömungsrichtung des Metalls transportieren. Diese Tröpfchen schlagen sich an der kalten Düsenwand nieder und führen dort zu Anbackungen. Diese Anbackungen führen zur weiteren Beeinträchtigung der Strömungsverhältnisse und im Extremfall zum Zusetzen der freien Querschnittsfläche der Düse.

Erfindungsgemäß wird die Düse und der Raum oberhalb der Düse und der Ausguß des Vorratsgefäßes als strömungstechnische Einheit betrachtet und ausgestaltet. Durch die oberhalb der Düse angeordnete Fläche wird ein Strömungsraum geschaffen, der aufgrund seines stetigen Konturverlaufs und seiner sich von der Außenkante der Düse bis zur Düsenunterkante verringernenden Querschnittsfläche eine die Zerstäubung beeinträchtigende Wirbelbildung ausschließt. Unter stetig im Sinne der Erfindung wird dabei ein glattwandiger Verlauf der den Strömungskanal begrenzenden Wandfläche verstanden.

Bevorzugt wird dabei in weiterer Ausgestaltung der Erfindung die innere Mantelfläche der Düse, die den aus dem Ausguß austretenden Schmelzenstrahl mit Abstand umgibt, konvex ausgebildet, und zwar derart, daß sich die lichte Querschnittsfläche der Düse in Durchflußrichtung der Schmelze verringert.

Ferner wird in weiterer Ausgestaltung der Erfindung vorgeschlagen, daß die der Schmelzeneintrittsseite der Düse gegenüberliegende Fläche von dem Bodenblech des Vorratsgefäßes gebildet ist. Dabei können Formstücke unter den Boden des Vorratsgefäßes den Ausguß umgebend angebracht werden. Die Außenwand des Ausgusses kann auch

durch entsprechende Formgebung dem Verlauf der Fläche angepaßt werden. Außerdem ist es von Vorteil, wenn die Unterkante des Ausgusses bis in den lichten Querschnitt der Düse hineinragt.

Die den Strömungskanal begrenzende Fläche kann auch von der Innenseite einer die Zerstäubungsdüse aufnehmenden Kammerwand gebildet sein. In beiden Fällen ist es von Vorteil, wenn der als keramisches Rohr ausgebildete Ausguß als Innenrohr in eine im Boden des Vorratsgefäßes angeordnete Ringsdüse eingesetzt ist. Die Ringdüse weist dann insbesondere parallel zur Düsenachse gerichtete Bohrungen auf, die mit Gas beaufschlagbar sind. Durch diese achsparallel zum Metallstrahl angeordneten Düsen und die aus diesen Düsen austretenden Gasstrahlen wird in vorteilhafter Weise eine Führung des Metallstrahles bewirkt.

Anhand der beiden Zeichnungen soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung erläutert werden.

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 2 nähere Einzelheiten im Bereich der Zerstäubungsdüse gemäß Figur 1,

Fig. 3 eine weitere Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Querschnitt.

In Fig. 1 ist der Boden 2 eines Vorratsgefäßes 1 dargestellt. In einer Ausnehmung 14 des Bodens 2 ist ein rohrförmiger Ausguß 3 aus Feuerfestmaterial eingesetzt, dessen Unterkante sich bis in eine darunter im Abstand liegende Düse 5 erstreckt. Die Düse 5, die von einer gasdichten Kammer 19 umschlossen ist, umgibt den in Fig. 2 gestrichelt angedeuteten Schmelzenstrahl 4 koaxial. Die Düse 5 ist mit Austrittsöffnungen 6 versehen. Die Achsen 7 der Austrittsöffnungen 6 sind zum Schmelzenstrahl 4 hin derart geneigt, daß sie diesen unterhalb der Düse 5 schneiden. Durch das aus den Austrittsöffnungen 6 strömende Gas wird der Schmelzenstrahl 4 in eine Tröpfchen zerlegt und auf einer Unterlage 15 aufgefangen. Die der Schmelzeneintrittsseite 10 der Düse 5 zugeordnete Fläche 11 ist Bestandteil des Bodens 2 des Vorratsgefäßes 1. Die Fläche 11 ist der Kontur der Düse 5 derart angepaßt, daß die sich durch den Abstand h der Düse 5 von der Fläche 11 gebildete freie Querschnittsfläche stetig verringert. Die Mantelfläche 8 der Düse ist konvex ausgebildet. Sie erstreckt sich von einer Ebene 13 der Schmelzeneintrittsseite bis zur Düsenunterkante 9 derart, daß sich die lichte Querschnittsfläche F der Düse 5 stetig verringert. Die Mantelfläche 8 läuft übergangslos in der Fläche der Düse auf der Schmelzeneintrittsseite 10 aus. Mit 12 ist der Außenrand (gestrichelt angedeutet) der Düse 5 bezeichnet. Das Ausgußrohr 3 erstreckt sich vom Gießgefäß 1 bis unter die Ebene 13.

Der Ausguß 3 ist Bestandteil einer im Boden 2 des Gefäßes 1 angeordneten Ringdüse 16 mit achsparallelen Bohrungen 17. Die Bohrungen 17 sind mit Gas über eine Zuleitung 18 beaufschlagbar. Die daraus austretenden Gasstrahlen sorgen für eine Bündelung des Schmelzenstrahles 4 und dienen ebenfalls zur Einstellung konstanter Zerstäubungsbedingungen.

In der Figur 3 ist eine weitere Ausführung im

Querschnitt schematisch gezeigt. Abweichend von der in Figur 1 dargestellten Vorrichtung ist hierbei das Vorratsgefäß 1 auf die Kammer 19 aufgesetzt und der Ausguß 3 befindet sich in der Fläche 11, die von einer Innenwand der Kammer 19 gebildet ist. Die Kammer 19 schließt die Düse 5, den zerstäubten Schmelzenstrahl (4 in Figur 2) und die Unterlage 15 gasdicht ein.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden folgende Vorteile erzielt.

Es werden Wirbelbildungen im Metallzufuhrbereich bis zum Zerstäubungspunkt vermieden. Anbackungen von Metallpartikeln an der Düse werden unterbunden. Es wird eine Vergleichmäßigung der Dichte der erzeugten Metallgegenstände erreicht.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Zerstäuben von Metallschmelze in einer Anlage zur Herstellung von Metallgegenständen durch Auffangen der Schmelzenpartikel auf einer Unterlage (15), mit einem Vorratsgefäß (1) für die Schmelze mit im Boden (2) angeordnetem Ausguß (3) und mit Abstand unterhalb des Bodens (2) angeordneter, den Schmelzenstrahl (4) umgebender und koaxial zum Ausguß (3) liegender Düse (5), wobei die Düse (5) mit Austrittsöffnungen (6) für ein Zerstäubungsgas versehen ist, deren Achsen (7) derart ausgerichtet sind, daß sie den Schmelzenstrahl (4) unterhalb der Düse (5) schneiden, dadurch gekennzeichnet, daß der Schmelzeneintrittsseite (10) der Düse (5) gegenüberliegend eine Fläche (11) mit zentraler Öffnung für den Schmelzendurchtritt angeordnet ist und die Fläche (11) der Kontur der Düse (5) derart angepaßt ist, daß sich die durch den Abstand (h) der Düse (5) von der Fläche (11) gebildete freie Querschnittsfläche vom äußeren Düsenrand (12) bis zur Unterseite (9) der Düse (5) fortlaufend stetig verringert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Mantelfläche (8) der Düse (5), die den aus dem Ausguß (3) austretenden Schmelzenstrahl (4) mit Abstand umgibt, konvex ausgebildet ist derart, daß sich die lichte Querschnittsfläche der Düse (5) in Durchflußrichtung der Schmelze verringert.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (11) von dem Bodenblech des Vorratsgefäßes (1) gebildet ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche (11) von der Innenseite einer Wand einer Kammer (19) gebildet ist, die die Düse (5), den zerstäubten Schmelzenstrahl (4) und die Unterlage (15) gasdicht einschließt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausguß (3) das Innenrohr einer im oder unter dem Boden (2) des Vorratsgefäßes (1)

angeordneten Ringdüse (16) bildet, die mit koaxial angeordneten, mit Gas beaufschlagbaren Bohrungen (17) versehen ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausguß (3) in den lichten Querschnitt

der Düse (5) hineinragt.

7. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenwand des Ausgusses (3), die über die Ringdüse (16) hinausragt, dem Verlauf der Fläche (11) angepaßt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

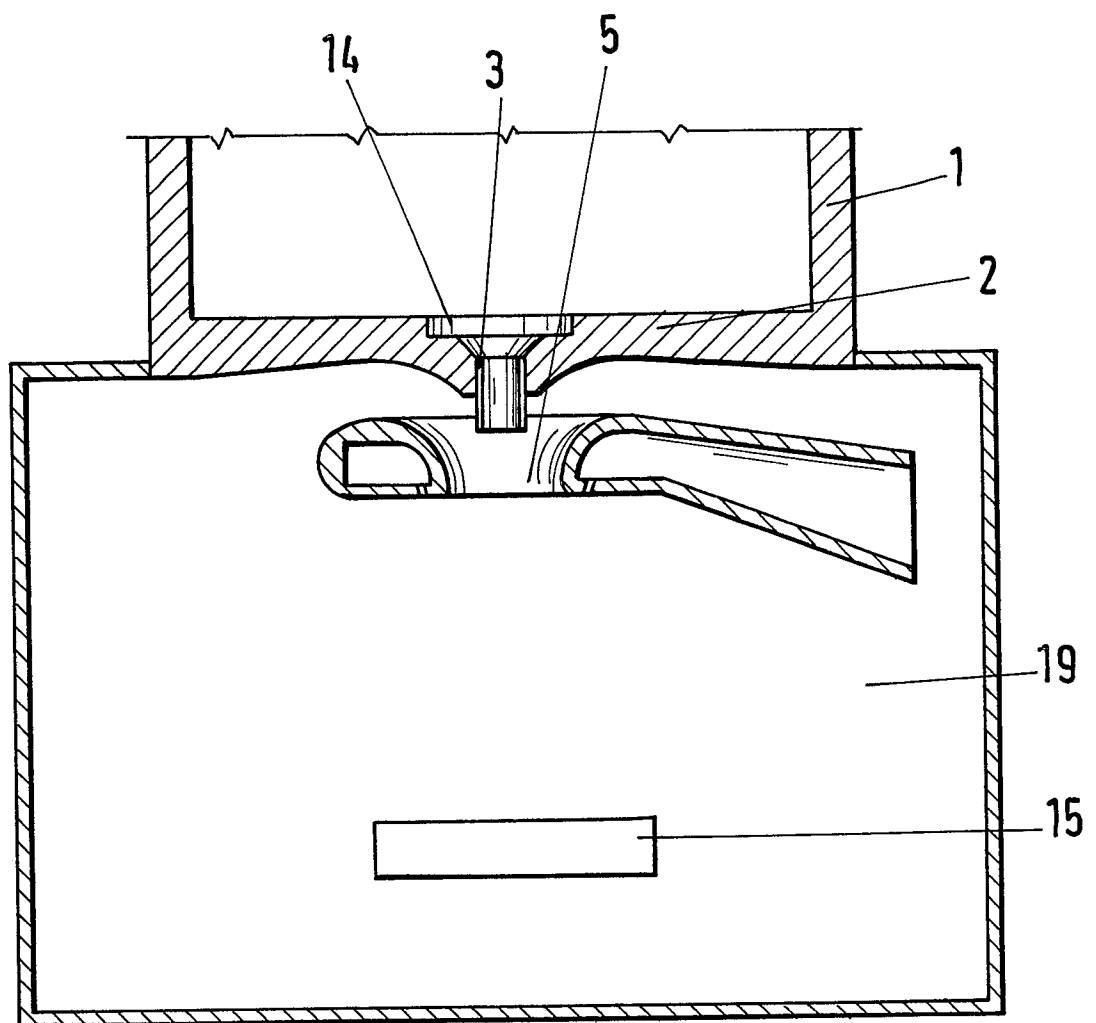


Fig.2

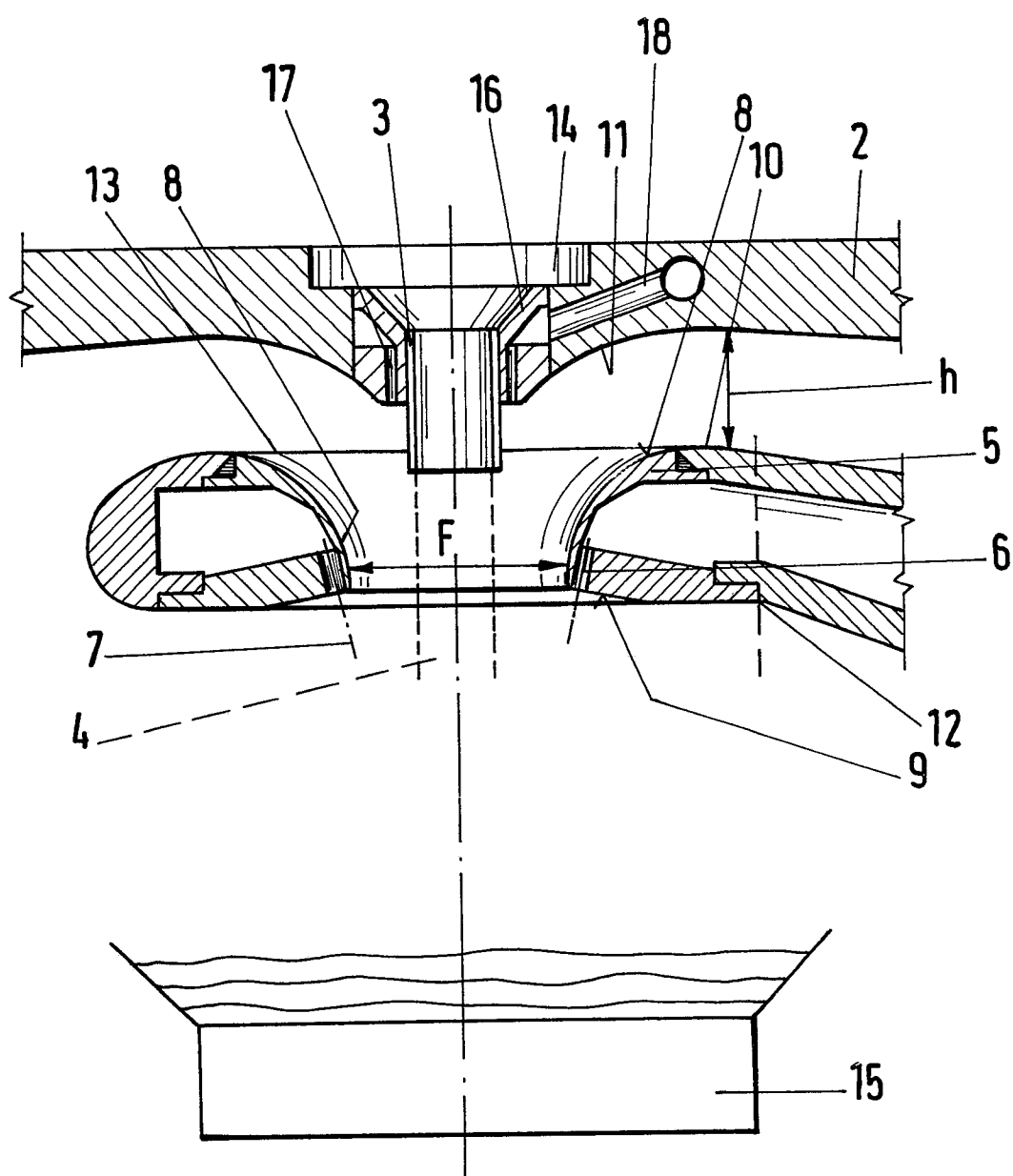
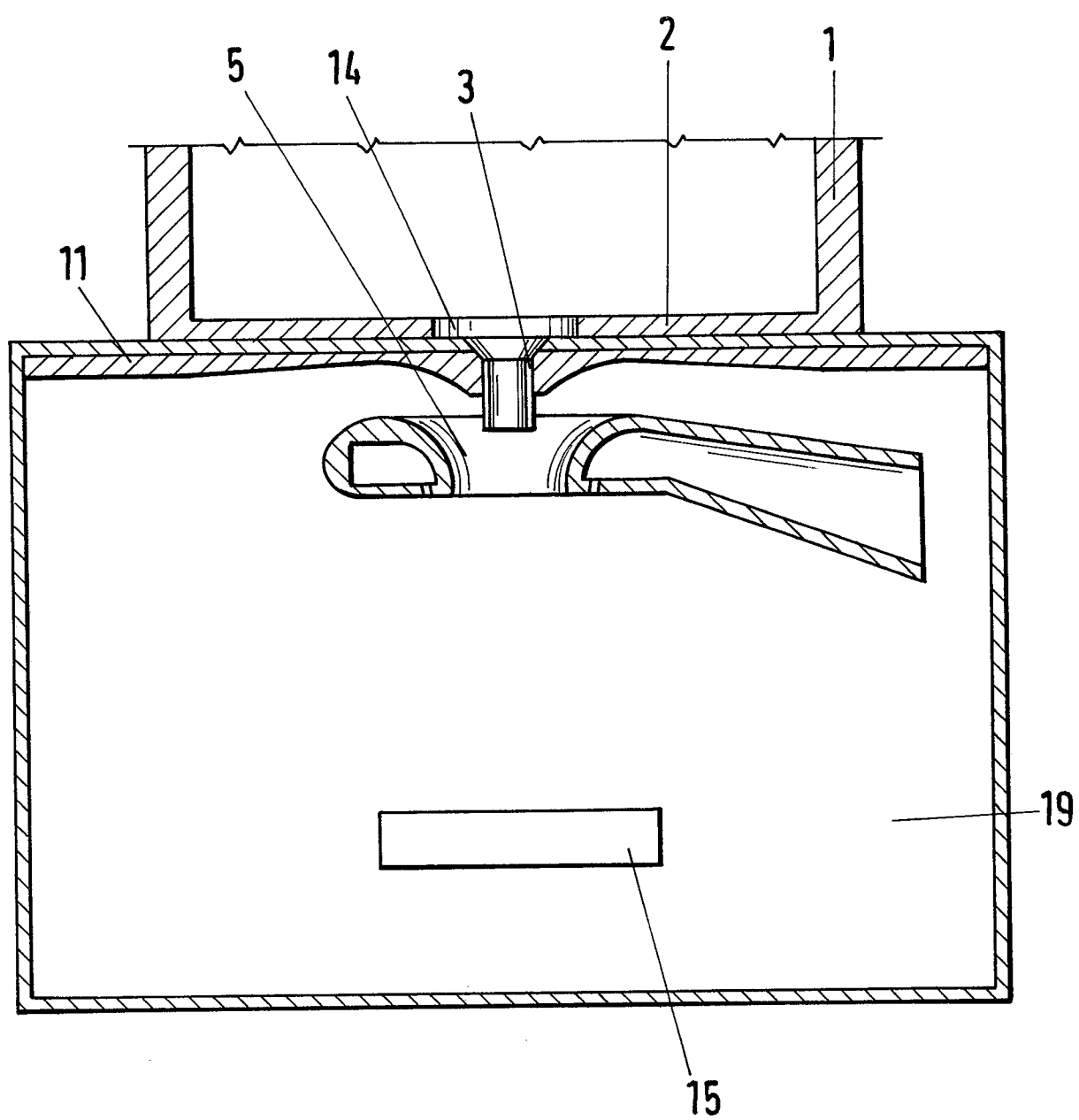


Fig.3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	EP-A-0 220 418 (W. ALFRED) * Figuren 1,2; Seite 4, Zeilen 30-42 * ---	1,2,6	C 23 C 4/12 B 22 F 9/08
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11, Nr. 380 (M-650)[2827], 11. Dezember 1987; & JP-A-62 151 503 (KOBE STEEL LTD) 06-07-1987 * Zusammenfassung * ---	1,6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 120 (M-140)[998], 3. Juli 1982; & JP-A-57 47 805 (TOYOTA JIDOSHA KOGYO K.K.) 18-03-1982 ---		
A	CH-A- 426 439 (POLMETASA, POLVOS METALICOS) ---		
A	US-A-3 951 577 (A. OKAYAMA) ---		
A	GB-A- 638 581 (THE GLACIER METAL CO.) -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			C 23 C B 22 F B 22 D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20-09-1989	Prüfer ELSEN D.B.A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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		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 andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	