



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
14.06.2000 Patentblatt 2000/24

(51) Int Cl.7: B22F 9/08

(21) Anmeldenummer: 99890354.6

(22) Anmeldetag: 04.11.1999

(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

(72) Erfinder: Tornberg, Claes  
8605 Kapfenberg (AT)

(74) Vertreter: Wildhack, Helmut, Dr. Dipl.-Ing. et al  
Patentanwälte Wildhack-Jellinek,  
Landstrasser Hauptstrasse 50  
1030 Wien (AT)

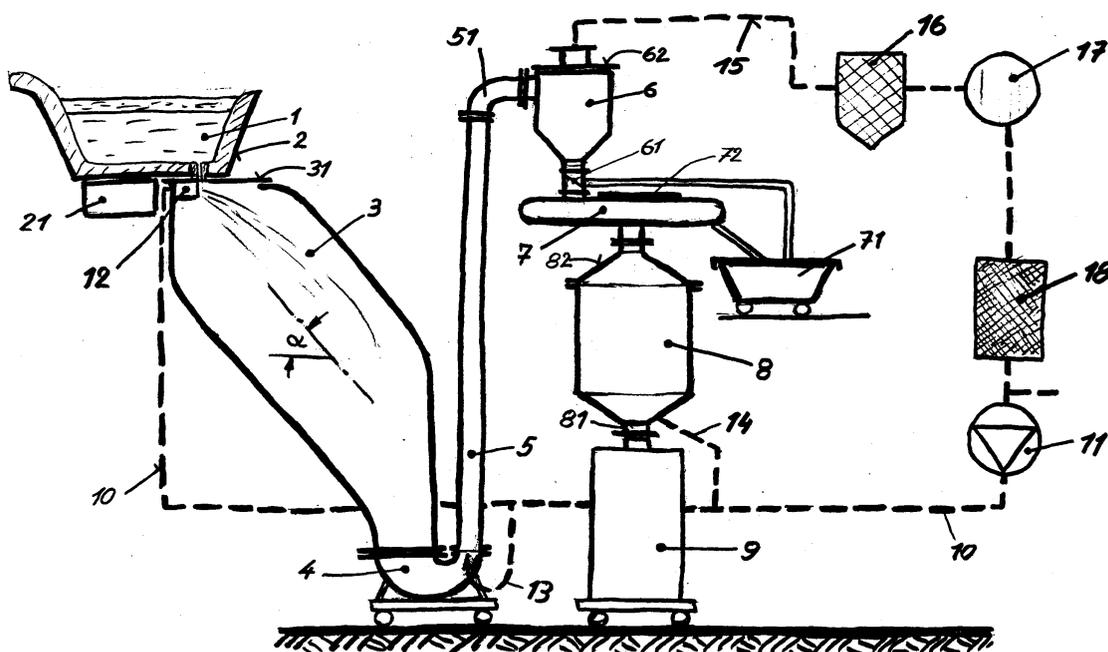
(30) Priorität: 09.12.1998 AT 206698

(71) Anmelder: Böhler Edelstahl GmbH & Co KG.  
8605 Kapfenberg (AT)

(54) **Einrichtung und Verfahren zur Herstellung von Metallpulver in Kapseln durch Verdüsung von Schmelzen**

(57) Um bei geringerer Bauhöhe der Einrichtung bevorzugte Erstarrungskriterien der Metalltröpfchen, eine vorteilhafte Verbringung und Aufbereitung des gebildeten Pulvers und eine dichtestmögliche Pulverpackung zum Füllen von Kapseln zu erreichen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Verdüsungskammer (3), welche eintragsseitig mit dem metallurgischen Gefäß (2) in Verbindung steht und in deren Längserstreckung mit einem Winkel ( $\alpha$ ) nach unten geneigt ausgebildet ist, austragsseitig mit einem Umführungsteil (4) zusammenwirkt,

an welchen Teil (4), in Weiterführung des Förderweges für das Pulver, ein nach oben gerichtetes Rohr (5) anschließt und dieses Steigrohr (5) in einen dem Separator (7) vorgeordneten Desintegrator (6) mündet, wobei der mit dem Desintegrator (6) über ein Ablenkenventil (61) verbundene Separator (7) eine Verbindung mit einem Sammelbehälter (8) aufweist, welcher selbst unter Zwischenlage eines Absperrorgans (81) mit einer Kapselungsanlage (9) bzw. Pulverkapsel in Verbindung bringbar ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung sowie auf ein Verfahren zur Schaffung von Vormaterial für pulvermetallurgisch herzustellende Teile. In engerer und genauerer Auslegung betrifft die Erfindung eine Einrichtung zur Herstellung von Metallpulver aus Schmelzen mit mindestens einem metallurgischen Gefäß zum Behandeln und/oder zur Bereitstellung des Flüssigmetalles, einer Verdüsungskammer mit einem Düsenteil zur Zerstäubung des Flüssigmetalles, einem Separator für eine Klassierung des gebildeten Metallpulvers, einer Kapselungsanlage zum Einbringen und Verschließen desselben in einem Behälter sowie Förder- und Verbindungsmittel zum Pulvertransport in der Einrichtung und Leitungen mit Reglern und Anschlüssen und dergleichen zur Bereitstellung von Verdüsungsmitteln.

**[0002]** Weiters umfaßt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Metallpulver aus Schmelzen, bei welchem Flüssigmetall von einem metallurgischen Gefäß in eine Verdüsungskammer eingebracht, in dieser mittels eines gasförmigen Mediums zerstäubt erstarren gelassen und ein derart gebildetes Metallpulver klassiert und in Kapseln abgefüllt wird, wonach diese verschlossen sowie einer Weiterverarbeitung zugeführt werden. Pulvermetallurgisch hergestellte Werkstücke und Teile besitzen durchwegs feinkörniges isotropes Gefüge und somit auch vorteilhaft gleiche Materialeigenschaften unabhängig von der Beanspruchungsrichtung. Die günstigen Gefüge- und insbesondere mechanischen Eigenschaftsmerkmale sind verglichen mit konventionellen Gütern, bei hochlegierten PM-Werkstoffen weiters wesentlich verbessert, weil diese keine groben Primärausscheidungen aufweisen, auch wenn der jeweilige Gehalt der diese Ausscheidungen bewirkenden Elemente hoch ist. Eine pulvermetallurgische Herstellung von Werkstücken erfolgt im wesentlichen derart, daß eine Metallschmelze in einem dünnen Strahl in einen Hohlraum, eine sogenannte Verdüsungskammer, eingebracht und der Schmelzenstrahl mittels einer hohen Bewegungsenergie aufweisenden bzw. bewirkenden Gasstromes aus Düsen, zu kleinen Tröpfchen zerteilt wird. Die Tröpfchen erstarren beim weiteren Durchwandern der Kammer in äußerst kurzer Zeit und werden als Pulverkörner gesammelt. Anschließend erfolgt ein weiteres Kühlen und gegebenenfalls ein Klassieren des Metallpulvers, welches letztlich in einer Metallkapsel eingeschlossen wird, worauf die Kapseln einem Preßvorgang bei hoher Temperatur unterworfen werden. Dieses Heißpressen kann durch Schmieden oder Walzen der auf Verformungstemperatur gebrachten Kapseln oder durch ein heiß-isostatisches Pressen (HIP-en) derselben ausgeführt werden, wobei ein Zusammensintern der Pulverkörner sowie ein Verschwinden der Hohlräume zwischen diesen erfolgen und ein vollkommen dichtes Werkstück mit äußerst feinkörniger allseitig homogener Struktur entsteht.

**[0003]** Eine Einrichtung zur Metallpulverherstellung kann eine, im wesentlichen vertikale oder eine, im wesentlichen horizontale Verdüsungskammer besitzen, je nach dem, welche Verdüngungsart bzw. Richtung für die Metallschmelze vorgesehen ist.

**[0004]** Wird der das flüssige Metall zerstäubende Gasstrahl in Richtung des Schmelzenstromes nach unten geführt, wie dies beispielsweise bei einer Einrichtung gemäß SE-AS-421758 vorgesehen ist, so ist eine mit ihrer Längsaxe vertikal ausgerichtete Verdüsungskammer vorteilhaft einsetzbar. Allerdings weisen derartige Verdüsungseinrichtungen in ihrer Gesamtheit eine beträchtliche Höhe auf, was sich nachteilig auf die Anlagen und Hallenkosten auswirken kann.

**[0005]** Bei einem Zerstäubungsverfahren, bei welchem der Gasstrom seitlich mit einem Winkel von etwa 90° auf den in die Kammer eingeführten Metallstrom trifft, wie dies die WO 89/05197 offenbart, wird vorzugsweise eine in ihrer Längserstreckung im wesentlichen horizontal gerichtete Verdüsungskammer Anwendung finden. Derartige horizontale Kammern bauen zwar einrichtungstechnisch niedrig, müssen jedoch zumeist zusätzliche Gaseinlässe und/oder weitere Mittel aufweisen, um die Erstarrung der Metalltröpfchen und den Pulvertransport zu fördern bzw. zu bewerkstelligen sowie deren thermische Belastung zu erniedrigen.

**[0006]** Bei sämtlichen Einrichtungen zur Herstellung von Metallpulver aus Schmelzen soll während des gesamten Erstellungsvorganges bis zur Pulverkapselung ein Luftzutritt weitestgehend vermieden werden. Diese Vorgabe erfordert einen großen anlagen- und verfahrenstechnischen Aufwand wobei, oft einige Servicearbeiten hindernd, nur unbedingt erforderliche Gefäßöffnungen mit besonders wirkungsvollen Abdichtungen in den Einrichtungen vorgesehen sind.

**[0007]** Nach einer Verarbeitung einer Schmelze zu Pulver können in der Einrichtung dergleichen Reste verbleiben, welche mit der Folgechargge ausgebracht und mit dieser weiterverarbeitet werden. Diese Restmengenaufmischung ist gegebenenfalls tolerierbar, wenn in der Folge gleichartige Schmelzen bzw. Schmelzen der gleichen Stahlmarke innerhalb des vorgeschriebenen engen Bereiches der chemischen Zusammensetzung zur Verarbeitung gelangen. Anderenfalls ist jedoch eine aufwendige und zeitraubende Reinigung der Verdüsungseinrichtung erforderlich und/oder es muß der Vorlauf bzw. die zuerst anfallende Pulverteilmenge ausgeschieden und dem Abfall zugeteilt werden.

**[0008]** Bei einer Zerteilung des Schmelzenstromes in der Verdüsungskammer ist die Größe der gebildeten Tröpfchen bei unveränderter Gasbeaufschlagung von der Temperatur der Schmelze und insbesondere von der Geschwindigkeit bzw. vom ferrostatischen Druck, mit welchem diese in die Kammer geleitet wird, abhängig. Werden also die Temperatur des Bades und/oder die Metallbadhöhe im metallurgischen Gefäß über die Verdüngungszeit nicht weitgehend konstant gehalten, so werden abhängigkeitsgemäß unterschiedliche Pulver-

kornklassen gebildet und können in der Folge in der Kapsel schichtweise eingelagert werden, wodurch in dieser zumindest in deren Längsrichtung Inhomogenitäten mit höheren Resthohlräumen entstehen.

**[0009]** Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde eine Einrichtung zur Herstellung von Metallpulver aus Schmelzen zu schaffen, welche bevorzugte Erstarrungskriterien der Metalltröpfchen begünstigt, eine besondere Verdüsungskammer aufweist, eine vorteilhafte einfache Pulververbringung in der Einrichtung verwendet, dichtestmögliche Pulverkornpackungen zur Füllung von Kapseln bereitstellt und geringe Bauhöhe der Einrichtung sowie hohe Wirtschaftlichkeit bei der Einrichtungserstellung aufweist.

**[0010]** Weiters ist es Ziel der Erfindung ein Verfahren anzugeben, mittels welchen auf einfache und wirtschaftliche Weise Pulver aus Flüssigmetall herstellbar ist und von diesem Pulver Kapseleinlagen mit hoher Dichte und Homogenität erstellbar sind.

**[0011]** Die Aufgabe bei einer Einrichtung der eingangs genannten Art wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Verdüsungskammer, welche eintragungsgemäß mit dem metallurgischen Gefäß in Verbindung steht und in deren Längserstreckung mit einem Winkel nach unten geneigt ausgebildet ist, austragseitig mit einem Umführungsteil zusammenwirkt, an welchen Teil in Weiterführung des Förderweges für das Pulver, ein nach oben gerichtetes Rohr anschließt und dieses Steigrohr in einen dem Separator vorgeordneten Desintegrator mündet, wobei der mit dem Desintegrator über ein Ablenkventil verbundene Separator eine Verbindung mit einem Sammelbehälter aufweist, welcher selbst unter Zwischenlage eines Absperrorgans mit einer Kapselungsanlage bzw. Pulverkapsel in Verbindung bringbar ist.

**[0012]** Die mit der Erfindung erzielten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, daß die Einzelteile der Einrichtung in ihrer jeweiligen Funktion hinsichtlich der hohen Anforderungen an das Metallpulver bzw. an das Endprodukt optimiert und synergetisch aufeinander abgestimmt sind sowie die Einrichtung in ihrer Gesamtheit hohe Wirtschaftlichkeit, Betriebssicherheit und Verfügbarkeit besitzt. Dabei bewirkt eine Schräglage der Verdüsungskammer eine der Flugparabel angepaßte Erstreckung und somit eine lange Abkühlzeit bzw. Erstarrungszeit der Metalltröpfchen im VerdüsungsmEDIUM. In vorteilhafter Weise wird mittels des Umführungsteiles ein kleinräumiges Sammeln der Pulverkörner mit einem anschließenden Einbringen und Fördern in einem Steigrohr zum Separator erreicht. Dadurch werden einerseits Ansammlungen von Pulverresten in fördertechnischen Totlagen vermieden und andererseits die Höhe der Einrichtung in ihrer Gesamtheit verringert.

**[0013]** Der nach dem Steigrohr in einer Hochlage positionierte Desintegrator hat den Vorteil, daß das Pulver bei Ausnutzung der Schwerkraft leicht einem Separator zugeführt werden kann, wonach in gleicher Weise an-

schließend die gewählten Pulverfraktionen in einen Sammelbehälter einbringbar sind. Der Sammelbehälter besitzt erfindungsgemäß austragseitig ein Absperrorgan, sodaß gegebenenfalls große Pulvermengen den Erfordernissen entsprechend in eine Vielzahl von kleinen Kapseln abgefüllt werden können.

**[0014]** Um die Verfügbarkeit der Einrichtung weiter zu erhöhen, aber auch um deren gegebenenfalls erforderliche Reinigung bei einem Chargenwechsel mit hoher Effizienz in kleinen Zeiträumen auszuführen, kann erfindungsgemäß vorgesehen sein, daß die Teile Verdüsungskammer, Steigrohr, Desintegrator, Separator und Sammelbehälter jeweils mindestens ein kurzzeitig lös- und befestigbares Reinigungsverschlußmittel bzw. eine dergleichen Reinigungsöffnung aufweisen und daß der Umführungsteil abnehmbar ausgeführt ist.

**[0015]** Sowohl eine Reinerhaltung als auch eine entsprechende kurzzeitige Reinigung der Verdüsungskammer wird gefördert, wenn der Neigungswinkel  $\alpha$  ( $\alpha$ ) oder Verdüsungskammer zwischen  $5^\circ$  und  $60^\circ$  beträgt. Gemäß der Erfindung werden dadurch auch die Erstarrung der Metalltröpfchen und die weitere Abkühlung der Pulverkörner günstig beeinflusst.

**[0016]** Wenn weiters, wie erfindungsgemäß vorgesehen sein kann, der Umführungsteil und/oder das Steigrohr zumindest eine Zuführung für das im Rohr nach oben gerichtete wirksame Fördergas aufweist(en), sind besonders günstig abstimmbare Strömungsverhältnisse und damit eine vorteilhafte Pulverförderung in der Einrichtung erreichbar und es können besonders ziel führend die jeweiligen Innendruckverhältnisse eingerichtet werden.

**[0017]** Das Pulver, welches oft während des Herstellungsvorganges gegebenenfalls chargenabhängig mit verschiedenen Korngrößen über die Zeit anfällt, kann vor einer Einbringung in eine Kapsel weiter behandelt werden, wenn der Sammelbehälter bodenseitig zumindest einen Anschluß für die Zufuhr von Gas zur Homogenisierung der Pulverfraktion besitzt.

**[0018]** Besonders vorteilhaft im Hinblick auf eine wirtschaftliche Herstellung aber auch die Qualitätssicherung und Dokumentation des Erzeugnisses betreffend ist es, wenn das Fassungsvermögen des Sammelbehälters der Pulvermenge entspricht, die aus einer Charge Flüssigmetall im Verteiler erstellbar ist.

**[0019]** Zum Erreichen besonderer Erzeugnisgüte ist bevorzugt, wenn mittels eines Leitungssystems in allen mit Metallpulver beaufschlagten Teilen sowie den Gasreinigungs- und dergleichen Kühlkomponenten ein Druck einregelbar ist, der um mehr als 0,1 bar über dem Umgebungsdruck liegt.

**[0020]** Schließlich ist es für die Güte des Flüssigmetalles und die Verdüsungsergebnisse günstig, wenn der Schmelze im Verteiler Wärmeenergie zuführbar und/oder diese durch magnetische Mittel bewegbar ist.

**[0021]** Das weitere Ziel der Erfindung wird bei einem gattungsgemäßen Verfahren dadurch erreicht, daß das in der schräg nach unten geneigten Verdüsungskam-

mer gebildete Metallpulver im unteren bzw. austragseitigen Bereich derselben zusammengeführt, in einen nachgeordneten Umführungsteil eingesetzt, mittels eingeleiteten Fördergases in einer Rohrführung nach oben gefördert, in einen Desintegrator, insbesondere in einen Zyklonseparator, eingebracht, desintegriert und nachfolgend klassiert wird, worauf die gewünschten Fraktionen des Pulvers in einem Behälter gesammelt, in diesem von unten mit Gas durchströmt und derart gemischt werden, worauf nach Sammlung einer gewünschten homogenisierten Pulvermenge ein Einbringen des Metallpulvers in eine Kapsel und ein Verschließen derselben erfolgen.

**[0022]** Die Vorteile des Verfahrens gemäß der Erfindung bestehen insbesondere darin, daß bei einem Zerstäuben des Flüssigmetallstromes in der geeigneten Verdüsungskammer die Flugbahn der Tröpfchen vergrößert ist und durch das Verdüsumedium schon frühzeitig eine Erstarrung und eine wirksame Kühlung der Pulverkörner bewirkt werden. Der Transport des Pulvers erfolgt mit vergleichsweise geringem Gasdurchsatz durch die Kammer, sodaß ein Sammeln und Einbringen der Körner in den Umführungsteil unter günstigen Voraussetzungen gegeben ist. Vom Umführungsteil wird das Pulver durch Fördergas, welches eine weitere Kühlwirkung ausübt, nach oben gefördert und nachfolgend desintegriert, klassiert und in den Sammelbehälter eingebracht, was anlagen- und verfahrenstechnisch durch eine geringe Wärmebelastung und durch die Schwerkraftwirkung vorteilhaft ausführbar ist. Besonders wirkungsvoll und gütesteigernd für den Einsatz in Kapseln ist erfindungsgemäß ein Durchströmen des Pulvers im Sammelbehälter mit Gas von unten, weil damit nicht nur ein homogenes Pulvergemisch gebildet sondern auch eine dichte Pulverkornpackung erreicht werden können.

**[0023]** Eine Oxidation der Pulverkornoberflächen und eine innere Inertgasbelastung beim Heißkompaktieren zu porenfreien Werkstücken ist verhinderbar, wenn die Herstellung des Metallpulvers und dessen Kapselung bei Vermeiden von Luftzutritt bzw. bei einem Überdruck von Inertgas im System erfolgt.

**[0024]** Im Hinblick auf höchste Güteanforderungen an das Erzeugnis sowie optimale Qualitätssicherung und Dokumentation kann es günstig sein, wenn jeweils in einem ersten Verfahrensschritt eine Charge oder Schmelze zu Metallpulver verdüst und dieses nach einem Aufbereiten in mindestens eine Kapsel eingebracht und in dieser eingeschlossen wird, worauf in einem Folgeschritt des Verfahrens ein Offenstellen der in den einzelnen Teilen der Einrichtung angeordneten Reinigungsverschlüsse durchgeführt und die Einrichtungsteile von Pulverrückständen gesäubert werden, wonach die Reinigungsöffnungen abgedichtet und eine Bereitstellung der Einrichtung für eine Verdüsung einer weiteren Charge erfolgt.

**[0025]** Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeich-

nung näher erläutert. Eine Bezugszeichenliste ist den Erläuterungen vorgeordnet.

#### Bezugszeichenliste

##### [0026]

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Metallschmelze                         |
| 2  | metallurgisches Gefäß                  |
| 21 | Schmelzenbewegungseinrichtung          |
| 3  | Verdüsungskammer                       |
| 31 | Abdeckung der oberen Reinigungsöffnung |
| 4  | Umführungsteil                         |
| 5  | Steigrohr                              |
| 51 | Zuführungsrohr zum Desintegrator       |
| 6  | Desintegrator                          |
| 61 | Ablenkventil                           |
| 62 | Desintegratorabdeckung                 |
| 7  | Separator                              |
| 71 | Pulverschrotbehälter                   |
| 8  | Sammelbehälter                         |
| 81 | Absperrorgan                           |
| 82 | Behälterabdeckung                      |
| 9  | Pulverkapsel                           |
| 10 | Druckgasleitungssystem                 |
| 11 | Pumpe                                  |
| 12 | Gasdüsenteil                           |
| 13 | Fördergaszuleitung                     |
| 14 | Mischungsgaszuleitung                  |
| 15 | Gasrückleitung                         |
| 16 | Filter                                 |
| 17 | Gaskühler                              |
| 18 | Feinfilter                             |

**[0027]** Wie in der Zeichnung schematisch dargestellt, wird eine Metallschmelze in einem metallurgischen Gefäß 2 bereitgestellt und mittels einer Düse in Form eines dünnen Metallstromes in eine Verdüsungskammer 3 eingebracht. Der Metallstrom 3 wird durch einen aus einem Gasdüsenteil 12 im oberen Bereich der Verdüsungskammer 3 austretenden Gasstrom mit hoher Bewegungsenergie zerstäubt und dabei gebildete Pulverkörner in einen Umführungsteil 4 eingebracht. Mittels einer Fördergaszuleitung 13 vom Druckgasleitungssystem 10 erfolgt eine nach oben gerichtete Förderung des Pulvers in einem Steigrohr 5, welches mittels eines Zuführungsrohres 51 an einen Desintegrator 6 angeschlossen ist. Das Verdüsum- und Fördergas wird aus dem Desintegrator in einer Gasrückleitung 15 unter Zwischenschaltung eines Filters 16, eines Gaskühlers 17 und eines Feinfilters 18 einer Pumpe 11 wieder zugeführt. Eine Weiterführung des Metallpulvers aus dem Desintegrator 6 erfolgt unter Zwischenschaltung eines Ablenkventils 61 durch welches ein Schrottanteil einem Pulverschrotbehälter 71 zuführbar ist, wobei eine Einbringung in einen Separator 7 erfolgt. Mittels des Separators 7 erstellte gewünschte Pulverfraktionen werden nachfolgend in einen Sammelbehälter 8 eingebracht

und zumindest zeitweise in diesem durch ein zugeleitetes Mischgas 14 homogenisiert. Mittels eines Absperrorgans 81 vom Sammelbehälter kann das aufbereitete Metallpulver einer Metallschmelze 1 bzw. einer Charge in einer oder in mehreren Pulverkapsel(n) eingebracht werden.

**[0028]** Zur Reinigung der Einrichtung, zum Beispiel für eine Verarbeitung einer Zusammensetzungsgleichen Metallschmelze 1 sind verschließbare Reinigungsöffnungen vorgesehen. Die Verdüskammer 3 besitzt dafür eine abnehmbare Abdeckung 31 einer oberen Reinigungsöffnung und ist austragseitig durch ein Verfahren des Umlenkungsteiles 4 zu öffnen. Bei einer Abnahme des Zuführungsrohres 51 oder dergleichen und einem Entfernen der Desintegratorabdeckung 62 können das Steigrohr 5 und der Desintegrator 6 von Pulverrückständen gesäubert werden. Gleiches ist für den Separator 7 und den Sammelbehälter 8 durch Abnahme der Behälterabdeckungen möglich.

### Patentansprüche

1. Einrichtung zur Herstellung von Metallpulver aus Schmelzen (1) mit mindestens einem metallurgischen Gefäß (2) zum Behandeln und/oder zur Bereitstellung des Flüssigmetalles, einer Verdüskammer mit einem Düsenteil zur Zerstäubung des Flüssigmetalles, einem Separator für eine Klassierung des gebildeten Metallpulvers, einer Kapselungsanlage zum Einbringen und Verschließen desselben in einem Behälter sowie Förder- und Verbindungsmittel zum Pulvertransport in der Einrichtung und Leitungen mit Reglern und Anschlüssen und dergleichen zur Bereitstellung von Verdüskmedium, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verdüskkammer (3), welche eintragsseitig mit dem metallurgischen Gefäß (2) in Verbindung steht und in deren Längserstreckung mit einem Winkel ( $\alpha$ ) nach unten geneigt ausgebildet ist, austragseitig mit einem Umführungsteil (4) zusammenwirkt, an welchen Teil (4), in Weiterführung des Förderweges für das Pulver, ein nach oben gerichtetes Rohr (5) anschließt und dieses Steigrohr (5) in einen dem Separator (7) vorgeordneten Desintegrator (6) mündet, wobei der mit dem Desintegrator (6) über ein Ablenkventil (61) verbundene Separator (7) eine Verbindung mit einem Sammelbehälter (8) aufweist, welcher selbst unter Zwischenlage eines Absperrorgans (81) mit einer Kapselungsanlage (9) bzw. Pulverkapsel in Verbindung bringbar ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Teile Verdüskkammer (3), Steigrohr (5), Desintegrator (6), Separator (7) und Sammelbehälter (8) jeweils mindestens ein kurzzeitig lös- und befestigbares Reinigungsverschlußmittel bzw. eine dergleichen Reinigungsöffnung (31, 51, 62, 72, 82) aufweisen und daß der Umführungsteil (4) abnehmbar ausgeführt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Neigungswinkel Alpha ( $\alpha$ ) der Verdüskkammer zwischen  $5^\circ$  und  $60^\circ$  beträgt.
4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Umführungsteil (4) und/oder das Steigrohr (5) mindestens eine Zuführung (13) für das im Rohr (5) nach oben gerichtete wirksame Fördergas aufweist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sammelbehälter (8) bodenseitig zumindest einen Anschluß (14) für die Zufuhr von Gas zur Homogenisierung der Pulverfraktionen besitzt.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Fassungsvermögen des Sammelbehälters (8) der Pulvermenge entspricht, die aus einer Charge Flüssigmetall (1) im Verteiler (2) erstellbar ist.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß mittels eines Leitungssystemes (10,13,15) in allen mit Metallpulver beaufschlagten Teilen sowie den Gasreinigungs (16, 18)- und dergleichen Kühlkomponenten (17) ein Druck einregelbar ist, der um mehr als 0,1 bar über dem Umgebungsdruck liegt.
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schmelze (1) im Verteiler (2) Wärmeenergie zuführbar und/oder diese durch magnetische Mittel (21) bewegbar ist.
9. Verfahren zur Herstellung von Metallpulver aus Schmelzen, bei welchem Flüssigmetall von einem metallurgischen Gefäß in eine Verdüskkammer eingebracht, in dieser mittels eines gasförmigen Mediums zerstäubt, erstarren gelassen und ein derart gebildetes Metallpulver klassiert und in Kapseln abgefüllt wird, wonach diese verschlossen sowie einer Weiterverarbeitung zugeführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in der schräg nach unten geneigten Verdüskkammer gebildete Metallpulver im unteren bzw. austragseitigen Bereich derselben zusammengeführt, in einen nachgeordneten Umführungsteil eingesetzt, mittels eingeleiteten Fördergases in einer Rohrführung nach oben gefördert, in einen Desintegrator, insbesondere in einen Zyklonseparator, eingebracht, desintegriert und nachfolgend klassiert wird, worauf die gewünschten Fraktionen des Pulvers in einem Behälter gesammelt, in diesem von unten mit Gas durchströmt

und derart gemischt werden, worauf nach Sammlung einer gewünschten homogenisierten Pulvermenge ein Einbringen des Metallpulvers in eine Kapsel und ein Verschließen derselben erfolgen.

5

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Herstellung des Metallpulvers und dessen Kapselung bei Vermeiden von Luftzutritt bzw. bei einem Überdruck von Inertgas im System erfolgt.

10

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeweils in einem ersten Verfahrensschritt eine Charge oder Schmelze zu Metallpulver verdüst und dieses nach einem Aufbereiten in mindestens eine Kapsel eingebracht und in dieser eingeschlossen wird, worauf in einem Folgeschritt des Verfahrens ein Offenstellen der in den einzelnen Teilen der Einrichtung angeordneten Reinigungsverschlüsse durchgeführt und die Einrichtungsteile von Pulverrückständen gesäubert werden, wonach die Reinigungsöffnungen abgedichtet und eine Bereitstellung der Einrichtung für eine Verdüstung einer weiteren Charge erfolgt.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

