



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 538 974 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92250307.3**

51 Int. Cl.⁵: **C23C 4/12**

22 Anmeldetag: **21.10.92**

30 Priorität: **22.10.91 DE 4135194**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.04.93 Patentblatt 93/17

84 Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU MC
NL PT SE**

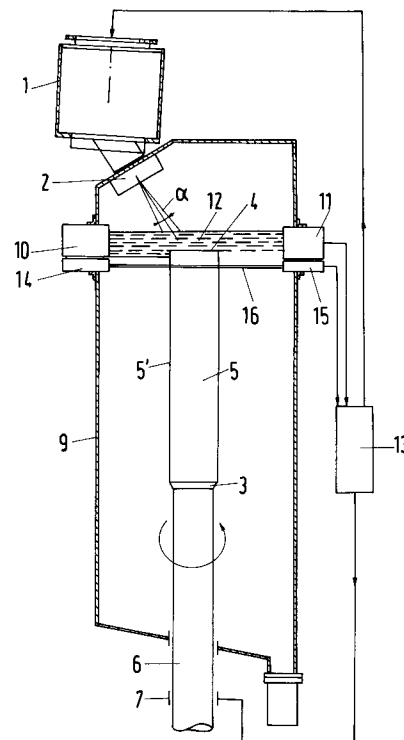
71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

72 Erfinder: **Uebber, Norbert
Zum Bräuhaus 66
W-4018 Langenfeld(DE)
Erfinder: Kreymann, Hans-Joachim
Am Röttgen 17
W-4150 Krefeld 11(DE)**

74 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner, Patentanwaltsbüro,
Hohenzollerndamm 89
W-1000 Berlin 33 (DE)**

54 Verfahren zur Herstellung von rotationssymmetrischen Körpern.

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von rotationssymmetrischen Körpern durch Versprühen einer Metallschmelze mittels einer Düse, die oberhalb und seitlich versetzt zu einer Unterlage angeordnet ist, Auffangen der so erzeugten Metalltröpfchen zu einem Körper auf einer rotierenden Unterlage, Fortbewegen der Unterlage unter Beibehaltung der Rotation aus der Auffangstellung bzw. Sprühebene, wobei die Lage der Sprühebene fortlaufend ermittelt und die Bewegungsgeschwindigkeit der Unterlage geregelt wird. Um eine Verbesserung des bisher bekannten Verfahrens und der Vorrichtung im Hinblick auf eine größere Durchmesserkonstanz zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß der Durchmesser (5') des sich auf der Unterlage (3) bildenden Körpers (5) in einer Ebene möglichst nahe der Sprühebene (4) fortlaufend erfaßt und den Durchmesser charakterisierende Meßwerte in die Regelung einbezogen werden.



EP 0 538 974 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von rotationssymmetrischen Körpern, wie es durch den Gattungsbegriff des Anspruches 1 vorgegeben ist und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Gattungsbegriff des Anspruches 4.

Das angegebene Verfahren und die entsprechende Vorrichtung sind aus der DE 39 16 115 A1 bekannt und haben sich im Prinzip bewährt.

Im praktischen Betrieb können jedoch Störungen auftreten, sei es durch Anbackungen von Metalltröpfchen an der Düse oder Verschleiß oder Abplatzen von Feuerfestmaterial am Ausguß des Vorratsbehälters der Schmelze oder sich durch von Schmelze zu Schmelze geänderte Betriebsbedingungen, die die Konstanz des Massenstromes des Metalles verändern. Ein veränderter Massenstrom kann jedoch die Ursache für eine Änderung der Geometrie des erzeugten Produktes sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbesserung des bekannten Verfahrens und der Vorrichtung im Hinblick auf eine größere Durchmesserkonstanz zu erreichen.

Bei einem Verfahren nach dem Gattungsbegriff des Anspruches 1 wird die Aufgabe mit den Merkmalen des kennzeichnenden Teiles gelöst. Vorteilhaft erfinderische Ausgestaltungen sind in den Ansprüchen 2 und 3 angegeben.

Bezüglich der Vorrichtung gemäß Gattungsbegriff des Anspruches 4 ist die erfindungsgemäße Lösung im Kennzeichen des Anspruches enthalten und mit den Maßnahmen gemäß Anspruch 5 weitergebildet.

Im folgenden soll die Erfindung näher erläutert werden, anhand der in der Figur dargestellten Einrichtung. Die Erfindung geht von einer bekannten Einrichtung aus, bei der die im Vorratsgefäß 1 befindliche Schmelze durch eine Öffnung im Boden des Vorratsgefäßes 1 austritt und in der Düse 2 zu feinen Tröpfchen zerstäubt wird. Die Düse 2 ist pendelnd aufgehängt und der Pendelbereich wird durch den Pendelwinkel angegeben. Dadurch ist es möglich, einen einstellbaren Bereich auf der Unterlage 3 zu bestreichen und durch die Drehbewegung der Unterlage 3 einen Rotationskörper zu erzeugen. In der Startposition ist damit die Lage der Sprühebene 4 und der Durchmesser des zu erzeugenden Produktes definiert. Die Zeichnung zeigt die Unterlage 3 in abgesenkter Position und die Sprühebene 4 wird von der freien Stirnseite des bereits erzeugten Körpers 5 gebildet. Die Unterlage 3 befindet sich auf einer Stange 6, an der eine Transporteinrichtung 7 angreift und das Absenken der Stange 6 und damit der Unterlage 3 bewirkt. Die Düse 2 und die Unterlage 3 befinden sich innerhalb einer mit Inertgas gefüllten Kammer 9. Die Höhenlage der Auflage 3 bzw. der Sprühebene 4 wird durch einen Meßstrahlen aussenden-

den Sender 10 in Verbindung mit einem Empfänger 11 erfaßt, die so angeordnet sind, daß die Unterlage 3 bzw. der Bolzen 5 im Strahlengang 12 der Meßeinrichtung 10, 11 liegt. Die Arbeitsweise im einzelnen ist in der DE 39 16 115 A1 beschrieben.

Gemäß der Erfindung sind nun in der Wand der Kammer 9 ein Sender 14 zur Erzeugung eines Lichtbandes 16, das parallel zur Unterlage 3 liegt und dem Sender 14 gegenüberliegend ein Empfänger 15 mit lichtempfindlichen Zellen angeordnet. Der Sender 14 und der Empfänger 15 sind derart angeordnet, daß sie möglichst dicht unterhalb der Sprühebene 4 liegen und das Lichtband 16 die Außenkontur 5', also den Durchmesser des Körpers 5, erfaßt. Bei großen Durchmessern des Körpers 5 kann sich eine paarweise Anordnung von Sendern 14 und Empfängern 15 empfehlen, die durch Verschieben auf den jeweiligen, vorgesehenen Durchmesser des Körpers 5 so einstellbar sind, daß sie im Längsschnitt gesehen gegenüberliegende Seiten des zylindrischen Körpers 5 erfassen. Sofern die Temperatur des erzeugten zylindrischen Körpers hoch genug ist, d. h. aufgrund seiner Temperatur Strahlen aussendet, die im Empfänger 15, z. B. auf lichtempfindlichen Zellen einer Diodenzeilenkamera, auswertbare Impulse erzeugen, kann natürlich auf den Sender 14 verzichtet werden. Der oder die Empfänger 15 sind mit dem Regler 13 verbunden. Die den Durchmesser des Körpers 5 charakterisierenden Meßwerte des Empfängers 15 werden über den Regler 13 in den bestehenden Regelkreis bzw. die vorhandene Regelung einbezogen. Diese Einbeziehung kann sehr frühzeitig erfolgen, da die Durchmessererfassung dicht unterhalb der Sprühebene liegt. Der Durchmesser des zu erzeugenden Körpers 5 ist zunächst gegeben durch den Abstand der Sprühebene 4 von der Düse 2 und dem Pendelwinkel der Düse. Wird nun bei einem definierten Abstand der Sprühebene 4 ein gegenüber dem Solldurchmesser zu kleiner bzw. zu großer Durchmesser registriert, so ist die Lage der Sprühebene in dem Maße anzuheben bzw. abzusenken, wie es der Abweichung entspricht. Durch die Durchmesserbestimmung wird also bei sich ändernden Sprühbedingungen die ursprüngliche Soll-Lage der Sprühebene 4 im Sinne einer Korrektur des Durchmessers auf das Sollmaß angehoben bzw. abgesenkt, und zwar durch eine geänderte Abzugsgeschwindigkeit der Unterlage 3.

Es kann bereits schon aus der Tendenz der Änderung der Meßsignale frühzeitig in die Regelung eingegriffen werden. Sollte sich durch eine Änderung des Durchmesseressignals eine Tendenz zur Durchmesserergrößerung anbahnen, ist entsprechend durch Absenkung der Sprühebene 4 oder durch Änderung der Abzugsgeschwindigkeit

dieser Tendenz entgegenzuwirken.

Durch simultanes Erfassen des Durchmessers steht also eine Regelgröße während des Prozesses zur Verfügung, die es erlaubt, an sich unbeeinflussbare Sprühparametervariationen zu kompensieren und damit das Verfahren den gegebenen Sprühbedingungen anzupassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von rotationssymmetrischen Körpern durch Versprühen einer Metallschmelze mittels einer Düse, die oberhalb und seitlich versetzt zu einer Unterlage angeordnet ist, Auffangen der so erzeugten Metalltröpfchen zu einem Körper auf einer rotierenden Unterlage, Fortbewegen der Unterlage unter Beibehaltung der Rotation aus der Auffangstellung bzw. Sprühebene, wobei die Lage der Sprühebene fortlaufend ermittelt und die Bewegungsgeschwindigkeit der Unterlage geregelt wird,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Durchmesser (5') des sich auf der Unterlage (3) bildenden Körpers (5) in einer Ebene möglichst nahe der Sprühebene (4) fortlaufend erfaßt und den Durchmesser charakterisierende Meßwerte in die Regelung einbezogen werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Durchmesser charakterisierenden Meßwerte einem Regler (13) zugeführt werden und die Unterlage (3) aufgrund der Meßwerte des Durchmessers auf eine Entfernung zur Düse (2) eingestellt wird, daß die Höhenlage der Sprühebene (4) dem zu erzeugenden Durchmesser des Körpers (5) entspricht.

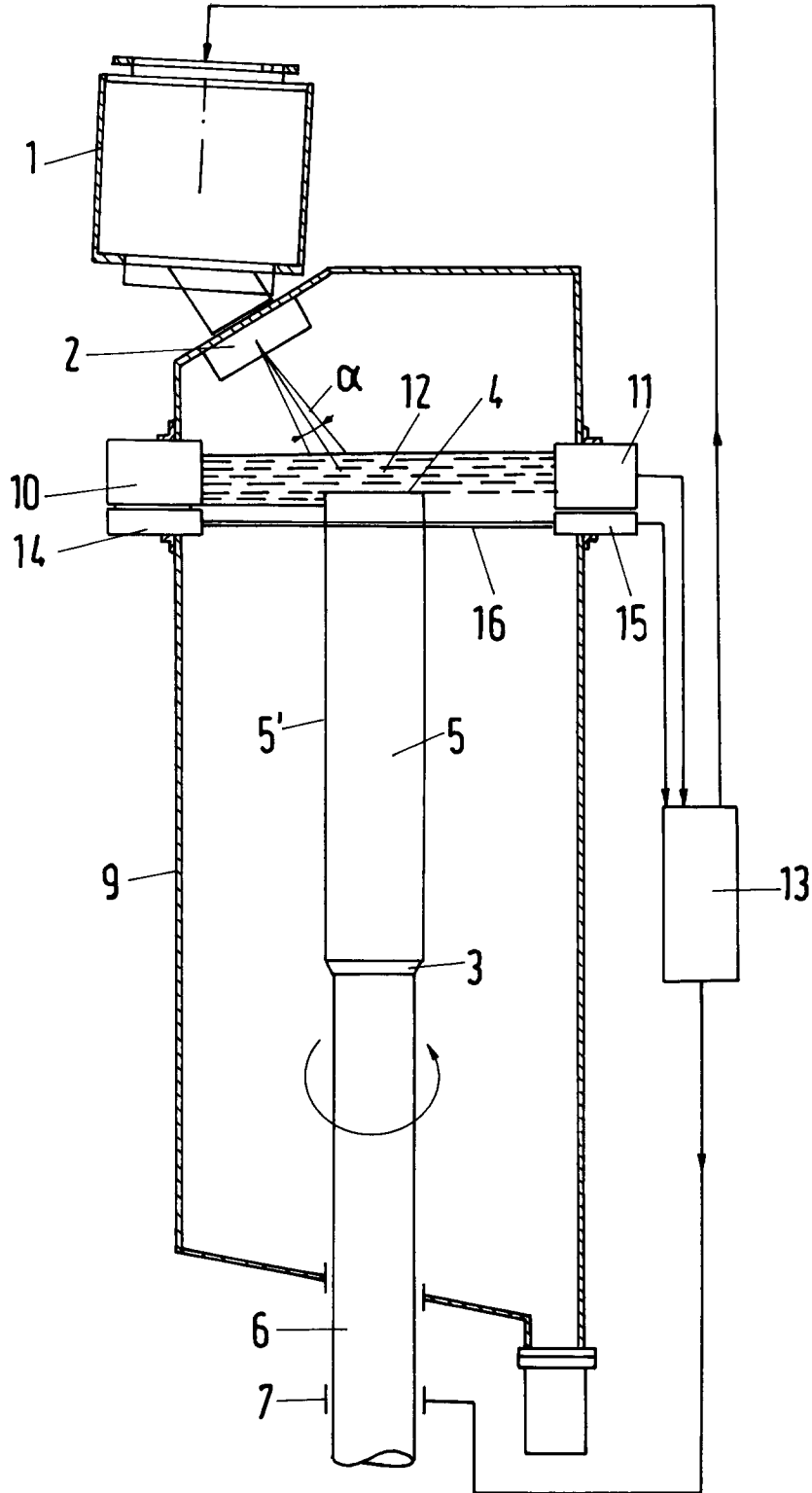
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die den Durchmesser charakterisierenden Meßwerte dem Regler (13) zur Korrektur der Soll-Lage der Sprühebene (4) vorgegeben werden.

4. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bestehend aus einem Vorratsgefäß und einer Düse für die zu zerstäubende Schmelze, einer im Abstand von der Düse angeordneten, rotierbaren, von der Düse durch Transportmittel fortbewegbaren Unterlage zum Auffangen der zerstäubten Schmelze, wobei die Düse und die Unterlage in einer Kammer angeordnet sind und im Bereich der Sprühebene Mittel zur Erfassung der Lage der Sprühebene angeordnet sind, die mit einem

den Meßwert verarbeitenden Regler und der Regler mit den Transportmitteln verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,

daß möglichst dicht unterhalb der Sprühebene (4) Mittel (15, 14) zur Erfassung des Durchmessers des Körpers (5) angeordnet und die Mittel (14, 15) mit dem Regler (13) verbunden sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel (14, 15) für die Erzeugung bzw. datentechnischen Auswertung eines parallel zur Unterlage (3) verlaufenden Lichtbandes (16) ausgelegt sind.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 25 0307

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 225 732 (OSPREY METALS) * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 13; Ansprüche 1-15; Abbildung 1 * ---	1-5	C23C4/12
Y,D	EP-A-0 398 455 (MANNESMANN AG.) * Ansprüche 1-7; Abbildung 1 * ---	1-5	RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	JOM Bd. 41, Nr. 10, Oktober 1989, WARRENDALE, PA, US Seiten 23 - 28 P. MATHUR 'process, control, modeling and applications of spray casting' * Seite 23, Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 16 * * Seite 25, Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 28 * * Seite 26, Spalte 2, Zeile 13 - Zeile 30 * ---	1,4	
A	NASA TECH BRIEF CR165418 März 1981, LEWIS RESEARCH CENTER, CLEVELAND, US 'programmable plasma-spray system' *zusammenfassung* -----	1,4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			C23C B22D
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 22 DEZEMBER 1992	Prüfer ELSEN D.B.
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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

EPO FORM 1503 01.82 (P0401)