



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ **CH 683003 A5**

⑤① Int. Cl.⁵: **C 04 B** 35/60
C 09 K 3/14

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 461/87

㉔ Anmeldungsdatum: 09.02.1987

㉔ Patent erteilt: 31.12.1993

㉔ Patentschrift
veröffentlicht: 31.12.1993

㉔ Inhaber:
Lonza-Werke GmbH, Waldshut (DE)

㉔ Erfinder:
Haas, Erwin, Kanderne (DE)
Schmitz, Heinz-Withold, Bochum 1 (DE)

㉔ Vertreter:
Lonza AG, Gampel/Wallis. Geschäftsleitung, Basel

㉔ **Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung von oxidkeramischen Materialien.**

㉔ Vorrichtung und Verfahren zum schnellen Abkühlen und Erstarren von geschmolzenen Materialien auf der Basis von Metalloxiden. Die Vorrichtung enthält zwei kühlbare Metallzylinder mit parallelen Achsen, die gegenläufig drehbar sind. Die Metallzylinder weisen eine gewellte Oberfläche auf, wobei eine Erhebung in der Oberfläche des einen Zylinders jeweils in eine Vertiefung in der Oberfläche des anderen Zylinders, unter Ausbildung eines Spaltes, eingreift.

Die Schmelze wird in den Spalt gegossen, zwangsweise eingezogen und dabei unter Druck gekühlt.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von oxidkeramischen Materialien durch schnelles Abkühlen und Erstarren von geschmolzenen Materialien auf der Basis von Metalloxiden, wobei die Vorrichtung zwei waagrecht angebrachte Metallzylinder mit parallelen Achsen aufweist, die sich gegenläufig drehen und gekühlt sind.

Aus der EP-PS 0 057 651 und der EP-PS 0 139 071 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt zum schnellen Erstarren und Abkühlen durch Stranggiessen von geschmolzenen Metalloxiden, durch Einführen des geschmolzenen Materials in den konvergierenden Zwischenraum, der durch zwei Zylinder mit parallelen Achsen gebildet wird. Die Abkühlung des geschmolzenen Materials muss derart gesteuert werden, dass sich ein Keil schmelzflüssigen Materials, über die den Drehachsen der Zylinder gemeinsame Ebene hinaus, nach unten fortsetzt. Das Verfahren bedarf eines hohen Steueraufwandes. Bei zu rascher Erstarrung wandert die Erstarrungsgrenze über die Ebene der Drehachsen der Zylinder, das erstarrte Material kann nicht mehr ausgetragen werden, und die Zylinder drehen leer durch. Wird die Abkühlungsrate erniedrigt, erreicht man wohl einen sicheren Durchtritt des Materials durch den Zylinderspalt, das resultierende Produkt weist aber nicht mehr die gewünschte Kristallinität auf.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es, die Nachteile erwähnter Art zu vermeiden und eine Vorrichtung und ein Verfahren zu beschreiben, das leicht zu handhaben ist und hohe Abkühlungsraten für die Metalloxidschmelze ermöglicht, ohne zu Betriebsunterbrüchen durch vorschnelles Erstarren zu führen.

Erfindungsgemäss wird dies durch eine Vorrichtung erreicht, bei der die Aussenseite der Zylinder eine im Abrollumfang gewellte Oberfläche aufweist und jeweils eine Erhebung in der Oberfläche des einen Zylinders in eine entsprechende Vertiefung in der Oberfläche des anderen Zylinders eingreift, wobei die beiden Zylinderoberflächen in der Höhe der den beiden Drehachsen gemeinsamen Ebene einen freien Spalt von wenigstens 0,5 mm und maximal von 10 mm ausbilden.

In einer zweckmässigen Ausführungsform beträgt der der Oberflächenlinie folgende Umfang der Zylinder 110 bis 157%, vorzugsweise 120 bis 140%, des mittleren Umfanges der Zylinder. Als mittlerer Umfang soll der Umfang verstanden werden, der sich aus der Linie durch die Mitte zwischen der jeweils höchsten Stelle der Erhebungen und tiefsten Stelle der Vertiefungen der gewellten Oberfläche ergibt.

Der mittlere Radius R der Zylinder beträgt zweckmässig 200 bis 1000 mm, vorzugsweise 400 bis 600 mm. Das Verhältnis des mittleren Radius R zum Radius der Erhebung R_1 beträgt zweckmässig 5 zu 1 bis 20 zu 1.

Die gewellte Oberfläche weist vorzugsweise im Querschnitt halbkreisförmige Erhebungen mit einem Radius R_1 und halbkreisförmige Vertiefungen mit einem Radius R_2 , wobei R_2 gleich $R_1 \pm 0,5$ bis 10 mm ist, über den ganzen Umfang auf.

Anhand der Abbildungen soll die Erfindung näher erläutert werden

Abbildung 1 zeigt einen Querschnitt durch die beiden Zylinder 1 und 2, die beide den gleichen mittleren Radius R aufweisen. Aus dem mittleren Radius R ergibt sich auch der mittlere Umfang der Zylinder. Die gewellte Oberfläche ist in einer bevorzugten Ausführungsform dargestellt, indem die Erhebungen mit einem Radius R_1 einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen, und die Vertiefungen mit einem Radius R_2 einen halbkreisförmigen Querschnitt aufweisen. Die Zylinder weisen eine gemeinsame Ebene 3 in der Höhe der Drehachsen auf. Durch die unterschiedlichen Grössen der Radien R_1 und R_2 , der 0,5 bis 10 mm betragen kann, ergibt sich auf der Ebene 3 ein entsprechender Spalt von 0,5 bis 10 mm.

In Abbildung 2 sind die Zylinder 1 und 2 ersichtlich, wobei die gewellten Oberflächen in gegenseitigem Eingriff sind. Die beiden Stirnseiten der zwei Zylinder sind mit Dichtungselementen 4, vorzugsweise aus Metall, Graphit oder Keramik (hier nur das hintere dargestellt) versehen, die ein seitliches Abfließen der Schmelze verhindern.

Andere Ausführungsformen sind möglich, beispielsweise kann die gewellte Oberfläche an den beiden Randbereichen jedes Zylinders einem runden Zylinderquerschnitt weichen, und die konvergierenden Dichtungselemente können auf diesen glatten Randbereichen in den Spaltbereich zwischen den Zylindern hineinragen.

Ferner können die Dichtungselemente in runder Form ausgeführt und direkt an den Zylindern angebracht werden, wobei die Dichtungselemente, mit einem Radius grösser als der Zylinderradius, übergreifend jeweils endständig an beiden Zylindern oder beidseitig an einem Zylinder oder wechselseitig an jeweils nur einer Stirnseite eines Zylinders angebracht werden können.

Die Zylinder 1 und 2 werden durch einen Antrieb in Drehung versetzt, wobei die Zylinder gegenläufig drehen und durch ein Schleppgetriebe, einen Kettenantrieb oder dergleichen oder durch die Synchronisation zweier Antriebsvorrichtungen gleichzeitig in gleicher Drehzahl angetrieben werden.

Die Zuführung der Schmelze in den Spaltbereich zwischen die Zylinder erfolgt von einem Ofen oder Haltetiegel, dessen Auslass die Form einer Abguss-schnauze hat.

In Abbildung 3 ist eine weitere Ausführungsform der gewellten Oberfläche der Zylinder gezeigt. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, einen verbesserten Einzug der Schmelze in den Kühlbereich zu erzielen, oder, in Abbildung 4 ist eine Ausführungsform dargestellt, um eine verbesserte Verteilung der Schmelze über die gesamte Breite der Zylinder zu erreichen.

Eine Anordnung der Erhebungen und Vertiefungen, die nicht parallel zu den Zylinderachsen verlaufen, sondern schräg dazu im Sinne einer Schrägverzahnung, ist ebenfalls möglich und bewirkt ein besseres Einziehen der Schmelze und eine bedingte steuerbare Vorzerkleinerung.

Die Achsen der beiden Zylinder stützen sich endständig auf entsprechend dimensionierte Lager ab.

Aus Sicherheitsgründen und für Zwecke der Revision sind die Zylinder auslenkbar und ausweichbar. Die Zylinder sind mit Kühlvorrichtungen versehen und können von innen, aussen oder von beiden Seiten gekühlt werden.

Als Kühlmedium kommen die an sich bekannten Gase und Flüssigkeiten, wie Luft und Wasser zur Anwendung. Kreisläufe von beispielsweise Ölen oder Salzschnellen können aber ebenso Anwendung finden, wie die Kühlung mit in ihrer Wirkung inerten Gasen.

Die Zylinder werden beispielsweise aus Stahl oder Kupfer hergestellt und weisen in der Regel eine Breite von 500 bis 1500 mm auf. Beliebige andere Werkstoffe, die eine zur Abführung der Schmelzwärme ausreichend hohe thermische Leitfähigkeit und ausreichende mechanische und thermische Stabilität aufweisen, sind ebenfalls einsetzbar.

Die Breite der Zylinder richtet sich nach der Menge an Schmelze, die pro Zeiteinheit aufgegeben wird.

Die Drehzahl der Zylinder liegt in der Regel bei 0,1 bis 50 U/min., vorzugsweise bei 0,5 bis 5 U/min.

Das erfindungsgemässe Verfahren wird in der beschriebenen Vorrichtung derart ausgeführt, dass die Schmelze von einem Ofen oder Haltetiegel, in Mengen von 1 bis 100 kg/min., mit einer Temperatur von ca. 2400°C auf die Walzen gegossen wird. Die Schmelze wird durch die angetriebenen Zylinder und insbesondere durch die erfindungsgemässe Oberflächengestaltung der Zylinder zwangsweise in den Walzenspalt gezogen. Die Schmelze erstarrt auf der Zylinderoberfläche unter dem äusseren Druck der Zylinder im Bereich des konvergierenden Zylinderspaltes. Das erstarrte Material fällt durch Schwerkraft aus dem Arbeitsbereich der Zylinder, wobei die Temperatur des erstarrten Materials auf unter 1600°C gefallen ist. Während des ganzen Abgusses werden die Zylinder intensiv von innen und gegebenenfalls auch von aussen gekühlt.

Das erfindungsgemässe Verfahren eignet sich zur Verarbeitung von keramischen Schmelzen aus Aluminiumoxid in Mischung mit Baddeleyit und/oder den Oxiden des Zirkons, Magnesiums, Yttriums, Calciums und Chroms in Form von Ein- oder Mehrstoffsystemen, insbesondere zu Materialien für Schleifzwecke, als Plasmaspritzpulver und als Sinterpulver für Formteile.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum schnellen Abkühlen und Erstarren von geschmolzenen Materialien auf der Basis von Metalloxiden, die zwei waagrecht angebrachte kühlbare Metallzylinder, mit parallelen Achsen, die gegenläufig drehbar sind, aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenseite der Zylinder eine im Abrollumfang gewellte Oberfläche aufweist und jeweils eine Erhebung in der Oberfläche des einen Zylinders in eine entsprechende Vertiefung in der Oberfläche des anderen Zylinders eingreift, wobei die beiden Zylinderoberflächen in der Höhe der den beiden Drehachsen gemeinsamen Ebene einen freien Spalt von wenigstens 0,5 mm und maximal von 10 mm ausbilden.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der der Oberflächenlinie folgende Umfang der Zylinder 110 bis 157%, vorzugsweise 120 bis 140%, des mittleren Umfanges der Zylinder entspricht.

3. Vorrichtung nach Patentansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Radius R der Zylinder 200 bis 1000 mm, vorzugsweise 400 bis 600 mm beträgt.

4. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die gewellte Oberfläche im Querschnitt halbkreisförmige Erhebungen mit einem Radius R_1 abwechselnd mit halbkreisförmigen Vertiefungen mit einem Radius R_2 , wobei R_2 gleich $R_1 \pm 0,5$ bis 10 mm ist, über den ganzen Umfang aufweist.

5. Vorrichtung nach Patentansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere Radius R der Zylinder zum Radius der Erhebungen R_1 in einem Verhältnis von 5 zu 1 bis 20 zu 1 zueinander steht.

6. Vorrichtung nach Patentansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Zylinder zwangsweise die gleiche Drehzahl aufweisen.

7. Verfahren zum schnellen Abkühlen und Erstarren von geschmolzenen Materialien auf der Basis von Metalloxiden, ausgeführt in einer Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, durch einlaufen lassen der Schmelze in einen Spalt zwischen zwei waagrecht angebrachten Zylindern mit parallelen Achsen, die sich gegenläufig drehen und gekühlt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Schmelze von Zylindern aufgenommen wird, die eine im Abrollumfang gewellte Oberfläche aufweisen und jeweils eine Erhebung in der Oberfläche des einen Zylinders unter Ausbildung eines Walzenspaltes in eine entsprechende Vertiefung in der Oberfläche des anderen Zylinders eingreift, und die Schmelze in den Walzenspalt gezogen, unter Druck gekühlt und das erstarrte Material im divergierenden Teil der Zylinder durch Schwerkraft abfällt.

Abbildung 1

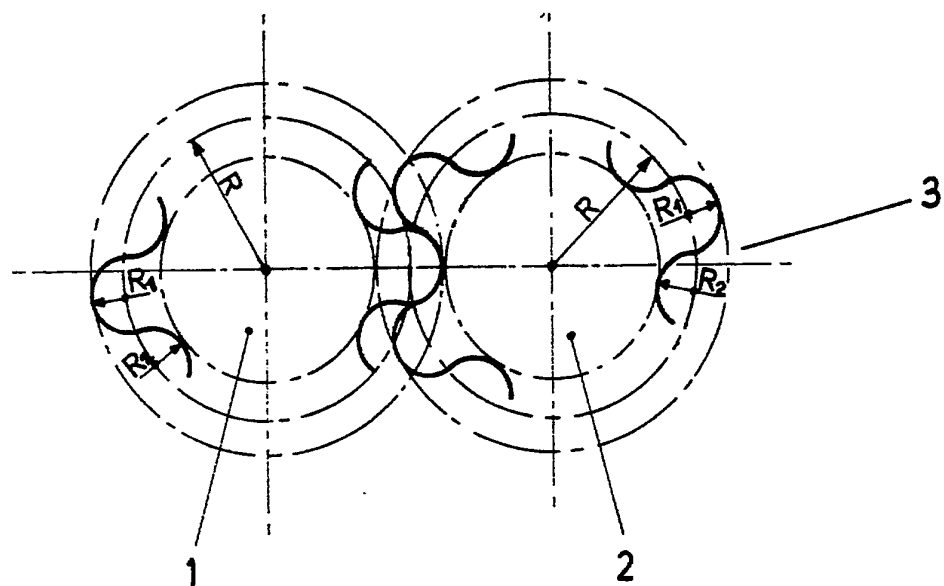


Abbildung 2

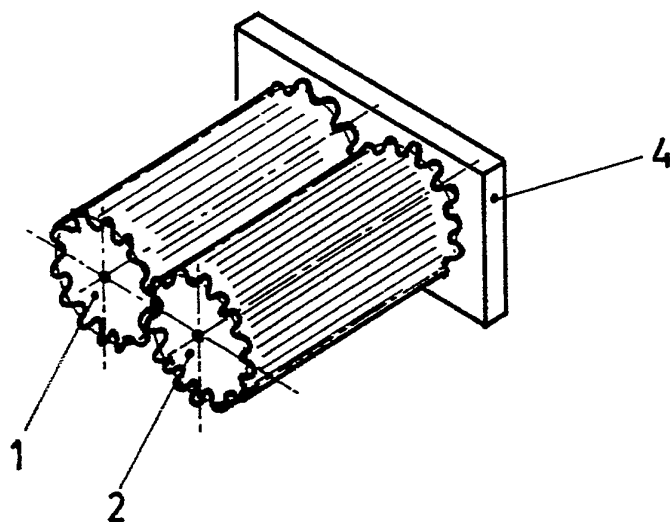


Abbildung 3

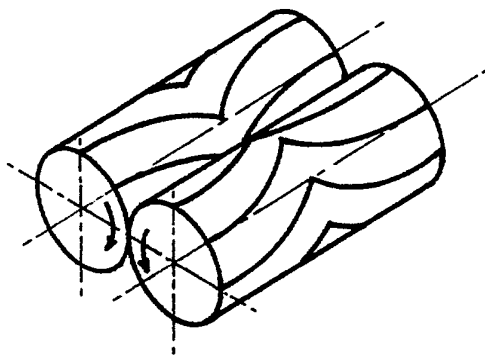


Abbildung 4

