

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88107594.9**

51 Int. Cl.4: **B22D 11/04**

22 Anmeldetag: **11.05.88**

30 Priorität: **02.06.87 DE 3718372**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.12.88 Patentblatt 88/49

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

71 Anmelder: **STOLBERGER METALLWERKE
 GMBH & CO. KG
 Frankentalstrasse 5
 D-5190 Stolberg(DE)**

72 Erfinder: **Brinkmann, Hans W., Dipl.-Ing.
 Oststrasse 39
 D-5190 Stolberg(DE)**

54 **Stranggießkokille zum kontinuierlichen Giessen von Nichteisenmetallen.**

57 Zum kontinuierlichen Gießen von Nichteisenmetallen dient eine Stranggießkokille (4) aus einem äußeren Metallmantel (8) und einem inneren Graphitkörper (12), der eine quer zur Gießrichtung wirkende Diffusionssperre (14) aufweist.

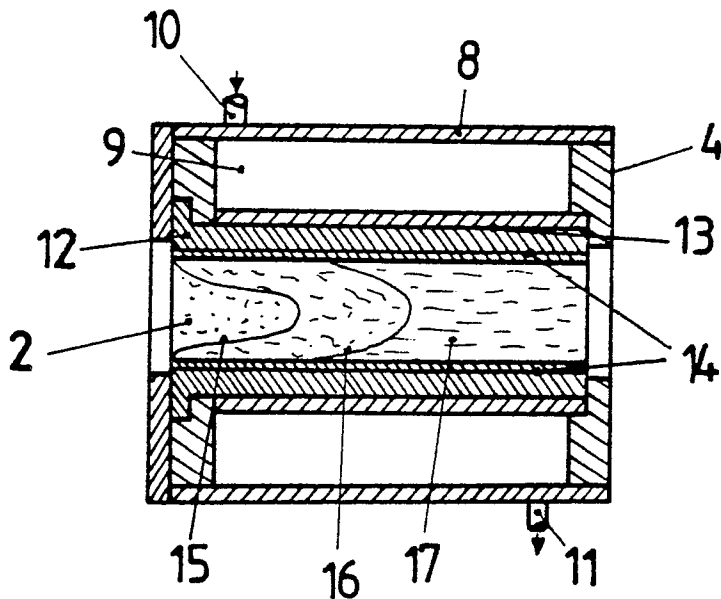


Fig2

Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen von Nichteisenmetallen

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen von Nichteisenmetallen aus einem ein Kühlmittel führenden äußeren Metallmantel und einem inneren, den Formhohlraum bildenden ein- oder mehrteiligen Graphitkörper.

Solche Stranggießkokillen sind seit langem bekannt ("Handbuch des Stranggießens" von Dr. Hermann, 1958, S. 592 - 598), sie werden vor allem beim Gießen von Kupfer oder Kupferlegierungen eingesetzt mit dem Ziel, eine Reaktion des Gießwerkstoffes mit dem Werkstoff der den Formhohlraum bildenden Kokilleneinsatz zu vermeiden. Der Graphitkörper, oft auch als Kokilleneinsatz bezeichnet, kann als zylindrischer Formkörper in einem äußeren z.B. aus Kupfer bestehenden Mantelrohr eingepreßt oder eingeschrumpft sein, er kann aber auch aus einzeln geschichteten Platten bestehen, die die Längs- und Querseiten eines rechteckförmigen Formhohlraumes bilden. Unabhängig von der jeweiligen Ausführungsform der Kokille ist für einen störungsfreien Gießbetrieb und die Erzeugung fehlerfreier Gießprodukte entscheidend, daß die formschlüssige mechanische Verbindung zwischen äußerem Kühlmantel und innerem Graphitkörper gewahrt und der einwandfreie Wärmeübergang zwischen dem Graphitkörper und dem Kühlmittel zur Vermeidung von Wärmestaus sichergestellt ist.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß auch eine ordnungsgemäße formschlüssige Einpassung des ggf. aus Einzelelementen bestehenden Graphitkörpers in den umgebenden Kühlmantel sowie der vorgeschriebene Wärmeübergang zwischen diesen beiden Teilen der Stranggießkokille zum Gießbeginn nicht immer ausreichen, hochwertige Gießprodukte herzustellen. Dies gilt insbesondere für alle die Fälle, bei denen Legierungen, besonders Kupferlegierungen, vergossen werden, die niedrigschmelzende und verdampfende Legierungselemente als Beimengungen aufweisen. Hierzu gehört z.B. das Zink, das in Kupferbasis-Legierungen, wie Messing, Neusilber u.ä. Legierungen enthalten ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Möglichkeit zu schaffen, die es gestattet, auch solche Legierungen zu Produkten hoher Qualität zu vergießen, die niedrig schmelzende Beimengungen enthalten.

Gelöst wird diese Aufgabe bei einer gattungsgemäßen Stranggießkokille gemäß der Erfindung dadurch, daß der Graphitkörper eine quer zur Gießrichtung wirkende Diffusionssperre aufweist. Die Erfindung beruht nämlich auf der Erkenntnis, daß die bei Schmelztemperaturen verdampfenden Elemente der Beimengungen durch die Wandung des Gra-

phitkörpers hindurchdiffundieren und auf der angrenzenden Metallfläche des Kühlmantels, etwa einer Kupferplatte, sublimieren, d.h. unmittelbar von dem gas- oder dampfförmigen Zustand in den festen Zustand übergehen. Dieser Niederschlag führt mit steigender Gießdauer zu einer wachsenden Verschlechterung des Wärmeübergangs und dadurch zu fehlerhaften Gießprodukten, er bedeutet aber auch eine Gefahr für die formschlüssige Verbindung von Graphitmantel und Kühlkörper, so daß mechanischen Verformungen des Graphiteinsatzes nicht ausgeschlossen werden können. Wird nun, wie nach der Erfindung vorgesehen, eine Dampfdiffusion durch den Graphitkörper hindurch zu den angrenzenden Metallflächen geringer Temperatur von vornherein ausgeschlossen, ist ein störungsfreier Betrieb der Anlage für beliebige Legierungen auf Nichteisenbasis gewährleistet. Die Diffusionssperre im Graphitkörper selbst hat nämlich zur Folge, daß die beim Stranggießen freiwerdenden Metaldämpfe auf einem Temperaturniveau gehalten werden, das eine Sublimation der Legierungselemente verhindert bzw. auf einen für den Betrieb vernachlässigbaren Wert absenkt.

An sich ist zwar eine Gießform zum kontinuierlichen Gießen eines Barrens bekannt, bei der auf der Graphitauskleidung ein Metall galvanisch niedergeschlagen ist (DE-OS 2106634), diese auf der dem Formhohlraum der Graphitauskleidung abgekehrten Seite angeordnete Metallschicht, die unmittelbar an den Kühlmantel angrenzt und somit auf dessen Temperaturniveau gehalten wird, ist aber gerade nicht geeignet, eine Sublimation von durch die Graphitauskleidung hindurchdiffundierenden Metaldämpfen zu verhindern.

Eine Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dadurch, daß die Diffusionssperre aus einer oder mehreren innerhalb des Graphitkörpers oder der Auskleidung angeordneten Metallfolien besteht. Solche Metallfolien, etwa in einer Dicke von 0,010 bis 0,1 mm, vorzugsweise 0,02 bis 0,06 mm, -schotten den dem Kühlmantel zugekehrten Bereich des Graphitkörpers gegen eine Dampfdiffusion völlig ab. Die eingangs geschilderten Schwierigkeiten treten nicht mehr auf. Die diffusionsdichte Folie kann aus beliebigem Metall hergestellt sein, eine Kupferfolie hat sich jedoch, beispielsweise aus Korrosions- und montage-technischen Gründen, als für die Zwecke der Erfindung als am vorteilhaftesten erwiesen.

Besteht der Graphitkörper oder -einsatz nicht aus einem zylindrischen Formteil aus gepreßtem Pulvermaterial, sondern aus quer zur Gießrichtung geschichteten Graphitplatten, dann ist es in Weiterführung der Erfindung zweckmäßig, die Metallfolie

oder die entsprechenden Folien jeweils zwischen zwei aneinander-grenzenden Graphitplatten anzuordnen. Aus montage-technischen Gründen kann es dabei von Vorteil sein, wenn die Metallfolien durch einen Kleber in Lage gehalten sind. Im Markt befindliche geeignete Kleber weisen die hierfür notwendige Wärmeleitfähigkeit und Temperaturbeständigkeit auf.

Eine andere Möglichkeit, innerhalb des Graphitkörpers oder der -auskleidung für eine Diffusionssperre zu sorgen, ist in Durchführung der Erfindung die, wenn im Graphitkörper Metallteilchen eingelagert werden. Diese Metallteilchen können im Graphit eingelagerte Metallspäne sein, aber auch eingelagertes Metallpulver oder entsprechendes Granulat kann hier die Metaldämpfe hindern, in den Bereich des Kühlmantels zu gelangen, um dort zu sublimieren.

Die Metallteilchen werden zweckmäßig mit pulverförmigem Graphit zum einstückigen Graphitkörper oder zu einzelnen, später zu einem einzigen Körper zusammenfügbaren Formteilen, wie Platten, Halbzylindern und dergl. verpreßt. Dabei kann es zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe zweckmäßig sein, daß, bezogen auf den Querschnitt des Graphitkörpers, die Metallteilchen mit dem Graphit in Schichten oder Zonen verpreßt sind.

Die Diffusionssperre nach der Erfindung läßt sich je nach den örtlichen Gegebenheiten und dem Aufbau der jeweiligen Stranggießkokille an im Graphitkörper unterschiedlichen Stellen oder in beliebigen Bereichen anordnen. Als besonders vorteilhaft hat es sich jedoch in Weiterführung des Erfindungsgedankens erwiesen, die Diffusionssperre mindestens im ersten Drittel der Wanddicke des Graphitkörpers oder -einsatzes, bezogen auf den Formhohlraum, anzuordnen. Besteht beispielsweise der Graphitkörper aus zusammengefügtten Einzelplatten, dann wird man zweckmäßig so vorgehen, daß mindestens die an den Formhohlraum unmittelbar angrenzenden Platten die Diffusionsschicht aufweisen bzw. beinhalten.

Die Überlegungen, die zur Erfindung geführt haben, bestehen darin, einen Durchtritt der dampfförmigen Metalle durch den Graphitkörper hindurch zu den Bereichen niedrigerer Temperatur zu vermeiden. Die erfindungsgemäße Diffusionssperre, insbesondere in Form einer metallischen Folie führt nun zu einer Anreicherung der Gase oder Dämpfe auf der dem Formhohlraum zugekehrten Seite der Diffusionssperre. Abgesehen davon, daß diese Gasansammlung in einem für eine Sublimation noch nicht geeigneten Temperaturniveau einem weiteren Nachschub flüchtiger Metalle aus der Schmelze Widerstand entgegenbringt, kann man in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch Mittel vorsehen, die angesammelten Gase oder

Dämpfe ganz oder teilweise nach außen abzuführen. Geeignet hierfür sind z.B. in den Graphitkörper eingepreßte oder zwischen die Platten eingelegte poröse Keramikröhrchen.

Die Erfindung sei an Hand der in den Fig. 1 und 2 als Ausführungsbeispiel dargestellten Stranggießkokille für das Bandstranggießen von zinkhaltigen Kupferlegierungen näher erläutert.

Mit 1 ist ein Warmhalteofen bezeichnet, der die zu vergießende Kupferlegierung als flüssige Schmelze 2 enthält. Am unteren Teil des Warmhalteofens 1 befindet sich ein Auslaß 3, der in die Kokille 4 mündet. Die Kokille 4 ist in üblicher Weise mittels eines nicht dargestellten Kühlers mit Wasser gekühlt, so daß die in der Kokille befindliche Schmelze erstarrt und der Strang im Zuge der Erstarrung weiterer nachfließender Schmelze 2 kontinuierlich oder diskontinuierlich aus der Kokille 4 mittels einer Zieheinrichtung 6 in Pfeilrichtung abgezogen werden kann. Mittels der Trennvorrichtung 7 kann der gegossene Strang 5 in Fertigungslängen zugeschnitten werden.

In einem gegenüber der Fig. 1 vergrößerten Maßstab zeigt die Fig. 2 einen Schnitt durch die Kokille 4. Innerhalb des Mantels 9 läuft Kühlwasser 9 um, die entsprechenden Wasseranschlüsse sind mit 10 und 11 bezeichnet. Der Graphiteinsatz 12, der z.B. aus einzelnen Graphitplatten aufgebaut ist, ist in den Mantel 8 so eingepaßt, daß eine formschlüssige Verbindung im Grenzbereich 13 zwischen dem Graphiteinsatz 12 und dem Mantel 8 besteht. Damit diese Verbindung auch im Laufe des Betriebes nicht gelöst wird und zur einwandfreien Kühlung des schmelzflüssigen Metalles 2 im Bereich der Kokille 4 die Wärmeabfuhr ungestört möglich ist, enthält der Graphiteinsatz 12 die Diffusionssperre 14. Diese Diffusionssperre, hier in Form einer durchgehenden Kupferfolie, ist zweckmäßig, wie auch dargestellt, mehr im inneren Bereich des Graphiteinsatzes 12 angeordnet. Damit befindet sich die Diffusionssperre 14 auf einem gegenüber dem Grenzbereich 13 erhöhten Temperaturniveau, ein Niederschlag flüchtiger Metaldämpfe aus der Schmelze 2 findet nicht oder nur in einem für den Betriebsablauf unerheblichen Maße statt. Eine Diffusion der Metaldämpfe durch den Graphiteinsatz 12 hindurch bis an den Grenzbereich 13 zwischen Einsatz und Mantel 8 ist mit Sicherheit vermieden.

Die als Diffusionssperre wirkende Kupferfolie, aber auch jede andere geeignete Metallfolie kann durch einen Kleber in Lage gehalten werden. Eine andere vorteilhafte Möglichkeit ist nach der Erfindung die, daß die Graphitplatten, zwischen denen die Metallfolie eingebracht ist, durch geeignete Schraubverbindungen formschlüssig zusammengehalten werden.

Die im Betriebszustand dargestellte Kokille 4

zeigt bei 15 etwa den Bereich der noch im flüssigen Zustand befindlichen Schmelze, bei 16 liegt der Bereich, in dem die Schmelze schon teigig und bei 17 der Bereich, in dem die Schmelze erstarrt ist, und demzufolge der Strang 5 aus der Kokille 4 abgezogen werden kann.

Ansprüche

1. Stranggießkokille zum kontinuierlichen Gießen von Nichteisenmetallen aus einem ein Kühlmittel führenden äußeren Metallmantel und einem inneren, den Formhohlraum bildenden ein- oder mehrteiligen Graphitkörper, dadurch gekennzeichnet, daß der Graphitkörper eine quer zur Gießrichtung wirkende Diffusionssperre aufweist.

2. Stranggießkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusionssperre aus einer oder mehreren innerhalb des Graphitkörpers angeordneten Metallfolien besteht.

3. Stranggießkokille nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie eine Dicke von 0,010 bis 0,1 mm, vorzugsweise 0,02 bis 0,06 mm aufweist.

4. Stranggießkokille nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie eine Kupferfolie ist.

5. Stranggießkokille nach Anspruch 2 oder einem der folgenden, bei der der Graphitkörper aus quer zur Gießrichtung geschichteten Graphitplatten besteht, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie(n) jeweils zwischen zwei aneinangrenzenden Graphitplatten angeordnet ist (sind).

6. Stranggießkokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfolie(n) durch einen Kleber gehalten ist (sind).

7. Stranggießkokille nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Graphitplatten, zwischen denen die Metallfolie(n) eingebracht ist (sind), durch geeignete Schraubverbindungen form-schlüssig zusammengehalten werden.

8. Stranggießkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusionssperre aus im Graphitkörper eingelagerten Metallteilchen besteht.

9. Stranggießkokille nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallteilchen im Graphitkörper eingelagerte Metallspäne sind.

10. Stranggießkokille nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallteilchen im Graphitkörper eingelagertes Metallpulver oder -granulat ist.

11. Stranggießkokille nach Anspruch 8 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallteilchen mit dem pulverförmigen Graphit verpresst sind.

12. Stranggießkokille nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß, bezogen auf den Querschnitt des Graphitkörpers, die Metallteilchen -schichtweise mit dem Graphit verpresst sind.

13. Stranggießkokille nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß die Diffusionssperre mindestens im ersten Drittel der Wanddicke des Graphitkörpers, bezogen auf den Formhohlraum, angeordnet ist.

14. Stranggießkokille nach Anspruch 1 oder einem der folgenden mit aus Platten bestehendem Graphitkörper, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die an dem Formhohlraum unmittelbar angrenzenden Platten die Diffusionssperre aufweisen.

15. Stranggießkokille nach Anspruch 1 oder einem der folgenden, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind, die durch die Diffusionssperre in ihrer Bewegung quer zur Gießrichtung behinderten Gase in Gießrichtung aus dem Graphitkörper abzuführen.

337045049

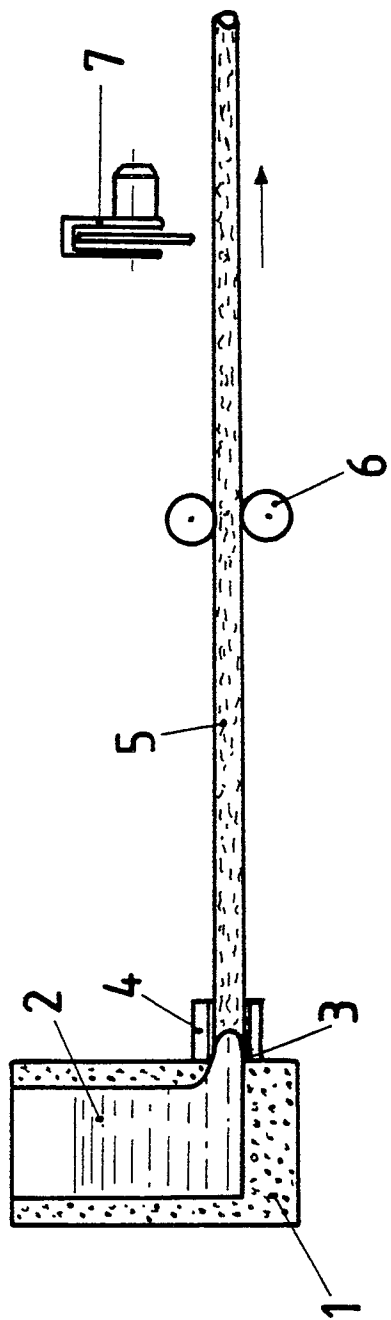


Fig.1

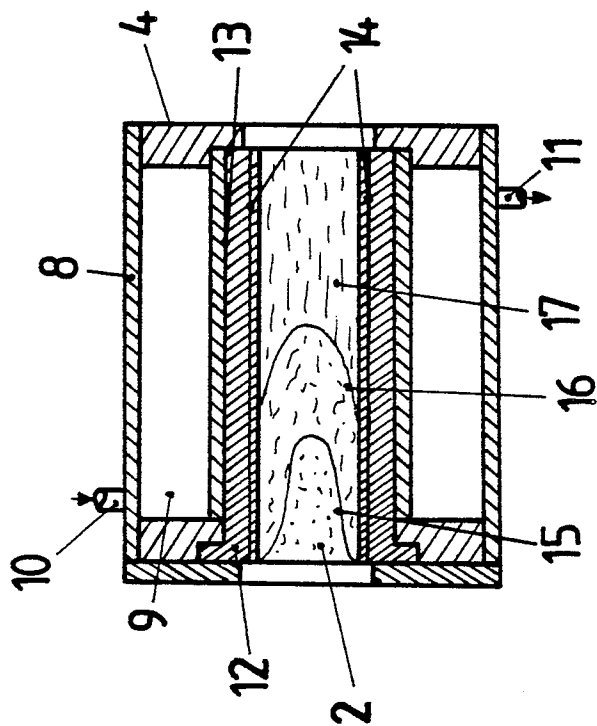


Fig.2