

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 84104204.7

(51) Int. Cl.³: **B 22 D 11/04**

(22) Anmeldetag: 13.04.84

C 25 D 3/12, C 25 D 5/48
C 25 D 15/02

(30) Priorität: 14.04.83 DE 3313503

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.84 Patentblatt 84/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT NL

(71) Anmelder: **Evertz, Egon**
Vorländer Strasse 23
D-5650 Solingen(DE)

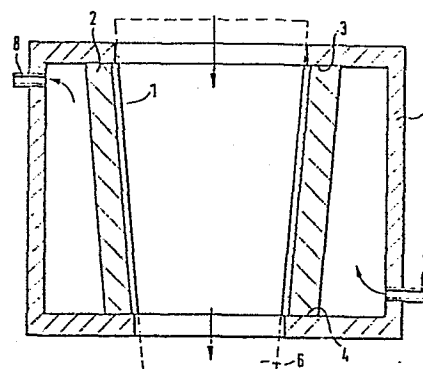
(72) Erfinder: **Evertz, Egon**
Vorländer Strasse 23
D-5650 Solingen(DE)

(72) Erfinder: **Seybold, Rolf, Prof. Dr.-Ing.**
Eichenstrasse 21a
D-5650 Solingen(DE)

(74) Vertreter: **Plöger, Ulrich, Dipl.-Ing.**
Benrather Schlossallee 89
D-4000 Düsseldorf-Benrath(DE)

(54) Einteilige Durchlaufstranggießkokille und Verfahren zu ihrer Herstellung.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine einteilige Durchlaufstrang-gießkokille. Üblicherweise werden derartige Durchlaufstranggießkokillen aus dünnwandigem, gezogenen Kupferrohr hergestellt. Zur Verbesserung der Standzeit von derartigen Kokillen, der Vermeidung von Längs-, Quer- und Kreuzrissen bei den Strängen und auch zur Herabsetzung der Gefahr von Beschädigungen durch den Kaltstrang wird erfindungsgemäß die Durchlaufstrang-gießkokille aus galvanoplastisch abgeschiedenen Schichten (1, 2) hergestellt, deren innere (1) aus verschleißfestem Metall, wie Nickel, besteht, und von denen die äußere (2) insbesondere aus Kupfer hergestellt ist. Nach der Herstellung der Kokille läßt sich letztere, während sie noch auf dem Kern (6) angeordnet ist, noch durch eine oberflächliche Druckbeaufschlagung verbessern. Die Verschleißfestigkeit ist beträchtlich erhöht, so daß die Standzeit entsprechend zunimmt. Zugleich erhöht sich die Qualität der ausgebrachten Metallstränge. Dabei ist die innere, vorzugsweise aus Nickel bestehende Schicht (1) besonders widerstandsfähig gegenüber Beschädigungen. Wahlweise läßt sich die galvanoplastisch hergestellte Kokille auch einer Behandlung durch Kugelstrahlumformung unterziehen, wobei diese Behandlung auf die in der Regel aus Kupfer bestehende äußere Oberfläche einwirkt. Man kommt hierdurch zu einer beträchtlichen Verfestigung der Randschicht der äußeren Oberfläche.



1

5

10

Einteilige Durchlaufstranggießkokille und Verfahren
zu ihrer Herstellung

15

BESCHREIBUNG:

20

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine einteilige Durchlaufstranggießkokille mit einer geometrisch genauen sowie glatten Innenfläche und einer für den Anschluß an einen Wasserkühlkasten gestalteten Außenfläche, bestehend aus einem für die Strangstarrung ausreichend wärmeleitfähigen Metall, insbesondere aus Kupfer, sowie von einer für die Abstützung des Stranges bei der Betriebstemperatur ausreichenden Wandstärke. Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Durchlaufstranggießkokille, insbesondere für Stahl.

35

1 Einteilige Stranggießkokillen finden in der Regel für Knüppelformate bis
160 mm Kantenlänge sowie auch für kleinere Vorblockformate Anwendung.
Während sie früher aus einem geschmiedeten Vorblock mit Kühlbohrungen
5 rohr dünnwandig hergestellt, das im Wasserkühlkasten befestigt ist, so
daß die Kokille darin von einem Wassermantel umgeben ist, der im Gegen-
strom zum durchgesetzten flüssigen Stahl fließt und die Kokillenfläche
gleichmäßig umströmt. Derartige Kokillen sind nach "Handbuch des Strang-
gießens", 1958, Seite 395, bekannt.

10

Von geteilten Durchlaufstranggießkokillen, wie sie für größere Quer-
schnittsformate und insbesondere für Brammen Anwendung finden, ist es
auch bekannt, innenseitig Metallschichten aus Nickel aus elektrolyti-
schen Lösungen abzuscheiden, um die Standzeiten der Kokillen zu ver-
15 bessern, die Anfälligkeit des Stranges bezüglich Längs-, Quer- und
Kreuzrissen herabzusetzen und gleichfalls Beschädigungen durch den
Kaltstrang in ihren Auswirkungen zu vermindern. Hierfür sieht bei-
spielsweise die DE-O S 30 38 289 sowohl eine strömführende als auch
stromlose Nickelabscheidung vor, der noch Hartstoffpartikel beigemischt
20 sind. Demgegenüber hat sich bei den einteiligen Durchlaufstranggieß-
kokillen die innenseitige galvanische Beschichtung nicht ermöglichen
lassen, da die 1/100 mm betragende Maßgenauigkeit nur durch sehr
aufwendige Innenbearbeitung möglich ist. Die aus gezogenem Kupferrohr
bestehenden einteiligen Kokillen weisen daher eine verhältnismäßig
25 geringe Standzeit auf, im Anschluß an welche sie üblicherweise ver-
schrottet werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabenstellung zugrunde, einteilige Durch-
laufstranggießkokillen der als bekannt vorausgesetzten Art dahinge-
30 hend zu verbessern, daß sie eine höhere Standzeit aufweisen sowie
weniger empfindlich gegenüber Beschädigungen durch den Kaltstrang
sind. Auch sollen die verschiedenen Rißerscheinungen an den her-
gestellten Knüppeln herabgesetzt werden.

35

- 1 Diese Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die
Kokille aus galvanoplastisch abgeschiedenen Schichten besteht, in
denen die innere aus einem verschleißfesten Metall, wie Nickel, in
einer Schichtdicke von bis zu 35% der gesamten Wandstärke auf einem
5 die geometrisch exakte Form vorgebenden sowie glatten Kern abge-
schieden ist, und daß ihre beiden Stirnseiten durch mechanische
Bearbeitung auf Lage- und Maßgenauigkeit für den Anschluß des Wasser-
kühlkastens gebracht sind.
- 10 Die neue Durchlaufstranggießkokille unterscheidet sich von den be-
kannt gewesenen Ausführungsformen grundsätzlich durch einen anderen
Gefügebau sowie durch die Art der Oberflächenbearbeitung. Sie erfor-
dert nämlich im Innern keinerlei Feinbearbeitung; vielmehr wird das
Innenmaß in gleicher Weise wie die erforderliche innere Glattheit
15 am Kern vorgegeben, der oberflächlich so gestaltet und bearbeitet
wird, wie man die Innenfläche der Kokille wünscht. Darüber hinaus
besteht gegenüber den bekannten, für Brammen-Kokillen verwendeten
Beschichtungen des Kupfers mit Nickel der Vorteil, daß durch die gal-
vanoplastische Abscheidung ein Stoffschluß zustande kommt, der eine
20 Loslösung der einen Schicht von der anderen Schicht mit Sicherheit
vermeidet. Durch das dichte, metallische Gefüge ist der Wärmefluß
auch im Bereich des Überganges von der inneren Schicht in die
äußere Schicht ungehindert möglich, so daß auch die Kühlleistung
einer derartigen Kokille sehr gut ist.
- 25 Die auch äußerlich durch Riefen erkennbare Bearbeitung findet bei
der neuen Kokille bei ihren beiden Stirnseiten statt, die nach dem
Ausmaß und der Oberfläche des Wasserkastens im Bereich seiner An-
schlußstellen gestaltet sind. Es kommt also darauf an, die Lage
30 und die Maßgenauigkeit für den Anschluß des Wasserkühlkastens zu
schaffen. Insbesondere wird dabei auch den ergänzend anzuwendenden
Dichtungsmitteln Rechnung getragen; so läßt sich zum Beispiel eine

- 1 Nut für das Einlegen einer Dichtungsschnur vorsehen.

- Die oberflächliche Druckbeaufschlagung hat bei der neuen Kokille insofern besondere Bedeutung, als es dadurch gelingt, die während
5 der galvanoplastischen Abscheidung sich aufbauenden Zugspannungen zum Verschwinden zu bringen. Darüber hinaus führt die Druckbeaufschlagung zu einer Verfestigung an der Kokillenaußenfläche und zu einem leichteren Lösen der fertigen Kokille vom Kern. Es besteht nach dem erfindungsgemäßen Verfahren mit Vorteil
10 auch ein aus Metall gefertigter Kern, der eine Trennschicht und darauf eine Leitschicht aufweist, so daß man die Druckbeaufschlagung auf dem Kern vornehmen kann. Der ganze Kern ist nach dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Verfahren weiterhin zweckmäßig von größerer Länge als die Kokille. Dies hat zur Folge,
15 daß sie an ihren Stirnseiten mit einem gewissen Übermaß hergestellt wird. Somit besteht die Möglichkeit, durch eine mechanische Bearbeitung das genaue Maß der Kokille zwischen ihren beiden Stirnseiten einzustellen.
- 20 Die Druckbeaufschlagung kann im übrigen in unterschiedlicher Weise aufgebracht werden. Hierzu zählt gleichfalls die spanende Bearbeitung. Insbesondere kommt hierfür auch das Kaltziehen in Frage, wenngleich hierbei noch gewisse Einschränkungen im Hinblick auf die Krümmung des Kokillenhohlraumes berücksichtigt werden müssen.
- 25 Im übrigen unterliegt die Gestaltung des Kokillenhohlraums weder in Bezug auf seine Krümmung noch in Bezug auf seine Konizität Einschränkungen, wenn die Kokille erfindungsgemäß ausgeführt ist.
- 30 Die innere, insbesondere aus Nickel bestehende Schicht weist zweckmäßig eine Dicke bis zu etwa 2 mm auf. Die erwähnte Begrenzung der inneren Schicht ist deshalb vorteilhaft, weil sich je nach zur Anwendung gelangenden Werkstoffen und vorgesehener Gesamtdicke die Wärmeableitbedingungen dann noch nicht nennenswert verändern.
- 35 Hinzu kommt, daß gerade bei aus Gründen der Härte, der mechanischen Festigkeit sowie Korrosionsbeständigkeit vorteilhaft vorgesehenen Nickel die Zug-Eigenstressungen mit zunehmender Dicke sehr groß werden können. Man kann zwar durch Zusatz beispielsweise

1 organischer Schwefelverbindungen die Zug-Eigenspannungen bis auf
Null herabsetzen, jedoch führt dies dazu, daß dann die entsprechenden
organischen Verbindungen auch in der Schicht anwesend sind und
deren übrigen Eigenschaftswerte nachteilig verändern. Deshalb
5 ist es von Vorteil, elektrolytische Lösungen ohne derartige Zusätze
zu verwenden. Als Anhalt der elektrolytischen Lösungen können dabei
diejenigen sowohl für die elektrolytische als auch für die strom-
lose Nickelabscheidung dienen, wie sie nach der DE-OS 30 38 289
benannt sind. Bei der bis etwa 2 mm betragenden Schichtstärke läßt sich
10 die Innenschicht nicht nur hinreichend spannungsfrei, sondern
zugleich auch hinreichend frei von störenden Beimengungen her-
stellen.

Grundsätzlich kann die neue Kokille aus galvanoplastisch abgeschie-
15 denen Schichten nur eines einzigen Werkstoffes, wie Kupfer oder
Nickel bestehen. Von besonderem Vorteil ist jedoch die Gestaltung
der inneren Schicht aus Nickel und die Gestaltung der äußeren
Schicht aus Kupfer. Man kommt hierbei in der bereits dargestellten
Weise zu einem Verbundwerkstoffkörper mit für den Verwendungs-
20 zweck optimal angepaßten Eigenschaftswerten.

Die Einhaltung einer möglichst dünnen inneren Schicht setzt voraus,
daß für letztere die Dicke im gesamten Abscheidungs-bereich möglichst
gleich ist. Diesem Erfordernis wird durch eine entsprechende
25 Streufähigkeit des Elektrolyten Rechnung getragen. Insbesondere
wird dies durch den Vorschlag zur Ausführung des erfindungsgemäßen
Verfahrens erreicht, nach welchem für die innere Schicht die Abscheide-
bedingungen ge-genüber der äußeren Schicht verschieden sind. So
wird für die innere Schicht die Stromdichte, sofern sie stromführend
30 abgeschieden wird, auf etwa nur 1 A dm² herabgesetzt, während sie
sonst bei etwa 3 A dm² liegt. Unabhängig davon, ob stromlos oder
stromführend abgeschieden wird, wird weiterhin der Metallgehalt
der Lösung und deren Temperatur herabgesetzt und/oder der pH-Gehalt
der Lösung erhöht, um die Streufähigkeit zu verbessern.

35 In einer besonders vorteilhaften Ausführungsform sieht das erfin-
dungsgemäße Verfahren vor, die Schichten der Kokille auf einen
aus Metall bestehenden, mit einer Trennschicht und darauf mit einer

1 Leitschicht versehenen Kern abzuschneiden und dann die Oberfläche
und die Druckbeaufschlagung der Kokille auf dem gleichen Kern
vorzunehmen. Diese Druckbeaufschlagung läßt sich bei geraden,
also ungekrümmten Durchlaufstranggießkokillen auch noch mit einer
5 weitergehenden Verformung verbinden.

Zur weitergehenden Veranschaulichung der Erfindung sei auf die
sich auf ein schematisches Ausführungsbeispiel beziehende Zeich-
nung Bezug genommen.

10

Die Durchlaufstranggießkokille besteht aus der inneren Schicht 1,
die auf dem durch gestrichelte Linien angedeuteten, leicht konischen
Kern 6 abgeschieden wurde. Zuvor wurde der konische Kern 6, der
aus einem Nichtmetall, wie beispielsweise Kunststoff, sowie in
15 besonderen Fällen, wie sie vorstehend beschrieben wurden, auch aus
Metall, wie Stahl, bestehen kann, mit einer Trennschicht ver-
sehen. Hierfür eignen sich vom galvanoplastischen Verfahren her
bekannte Trennschichtmittel. Als solche eignen sich nicht nur
isolierende organische Stoffe, wie Öl oder Wachs, sondern unter
20 dem Gesichtspunkt einer besonders guten Maßhaltigkeit, die er-
findungsgemäß angestrebt wird, auch dünnste Metallsalzsichten,
wie bei aus Metall bestehendem Kern in der Behandlung des-
selben in Borat-, Chromat-, Oxalat-, Sulfid- und Jodit-Lösungen
erzielt werden. Auch aufgebürsteter Graphit-Staub eignet sich nicht
25 nur als Leitschicht, sondern gleichfalls als Trennschicht. In
bekannter Weise kann der Kern auch eine chemische Versilberung
tragen, um leicht vom galvanoplastisch aufgetragenen Erzeugnis
getrennt zu werden. Bei einigen, dünne Oxydschichten ausbildenden
Metallen, wie bei Chrom-Nickelstählen, ist eine Trennschicht
30 oft sogar entbehrlich. Die Leitschicht wird anschließend in
bekannter Weise aufgebracht. Auf Kunststoffkernen kann dies durch die
chemische Versilberung geschehen. Das Einbürsten von Graphit zählt
zu den bekanntesten Mitteln, eine leitende Schicht zu verwirklichen.

35

Auf dem in der vorbeschriebenen Weise behandelten Kern 6 wird
zunächst die aus Nickel bestehende Schicht 1 abgeschieden, im
Anschluß an welche die erheblich dickere, aus Kupfer bestehende

1 Schicht 2 folgt. Wenngleich die Streufähigkeit der Nickelabscheidung
sehr gut ist, ist die Oberfläche der abgeschiedenen Schicht noch
unebener als eine mechanisch bearbeitete Schicht. Gerade diese Un-
5 ebenheit führt zu einer besonders festen Verbindung mit der Kupfer-
schicht. Es kommt, insbesondere bei längerer Benutzung, noch in
der Randzone der beiden Schichten zu Diffusionsvorgängen, die einen
engen stoffschlüssigen Verbund begünstigen.

Die oben und unten befindlichen Stirnseiten 3 und 4 sind mechanisch
10 bearbeitet, so daß sie sich für eine dichtende Verbindung mit
dem Wasserkühlkasten 5 eignen. In letzteren führen Zuflussrohre 7,
so daß das Wasser im Gegenstrom den Wassermantel durchströmt und aus den
Abflussrohren 8 austritt. Die Behandlung des Kerns beginnt erfindungsgemäß
mit der Aufbringung einer mikro-rissigen Chromschicht in einer Dicke
15 von etwa 1 μ . Die Abscheidung erfolgt hierbei aus einer Lösung, bei
welcher 240 bis 320 Gramm Chromsäure-Anhydrid (CrO_3) je Liter Was-
ser gelöst wird. Zu dieser Lösung wird noch 0,1% Schwefelsäure
(H_2SO_4) zugesetzt. Danach wird die Chromschicht mit einer verhält-
nismäßig hohen Stromdichte von 15 bis 24 A/dm^2 abgeschieden. Diese
20 Schicht erfährt anschließend eine Behandlung mit heißem Wasser.
Es kommt dadurch zum Aufreißen und zur Entstehung der Mikro-Risse.
Zugleich wird die Chromschicht durch die Behandlung mit heißem
Wasser besonders zuverlässig passiviert, so daß sie eine gute
Voraussetzung für eine Trennung bietet.

25 Die erwähnte Chromschicht erfährt anschließend eine Behandlung
mit einer schwefelsauren Kupfersulfat-Lösung, bei welcher etwa
240 Gramm CuSO_4 und 60 Gramm H_2SO_4 , jeweils je Liter gelöst sind.
Zusätzlich werden noch 90 bis 100 mg Cl^- je Liter zugesetzt. Bei ei-
30 ner Stromdichte von 4 bis 6 A/dm^2 kommt es zur Abscheidung eines
sehr dünnen Kupferbelages, der die Mikro-Risse auffüllt und eine dünne
Schicht etwa von 1,5 μ ausbildet.

Die Aufbringung der eigentlichen Innenschicht findet aus einem
35 Nickel-Sulfamat-Bad statt, bei welchem etwa 80 Gramm Nickel-Sulfa-
mat/L, 3 Gramm Cl^- /Liter und 40 Gramm H_3BO_3 /Liter vorliegen.

- 1 Die Stromdichte beträgt hierbei 1 bis 2 A/dm², um eine feine Ab-
scheidung zu erzielen. Nachdem die Schicht etwa 2 mm stark ist,
wird die Kupferschicht aus dem vorerwähnten, sauren Kupferbad abge-
schieden, jedoch in diesem Falle nur mit einer Stromdichte von
5 1 bis 1,5 A/dm².

Die Kokille befindet sich dann noch auf dem zweckmäßig aus Stahl
bestehenden Kern. Sie erfährt auf dem Kern eine Behandlung mittels
einer dünnen, durch eine stärkere Rolle abgestützten Rolle, deren
10 Dicke kleiner als die Wanddicke der Kokille ist. Dadurch wird er-
reicht, daß bei der Rollbehandlung eine Gesamtreduzierung der Wand-
dicke von etwa 0,5% vornehmlich in Nähe der unmittelbar mit der
Rolle behandelten äußeren Kupferschicht stattfindet. Dies führt
in besonderem Maße zu einer Verfestigung der äußeren Kupferschicht,
15 so daß letztere nicht nur nach der Behandlung weitgehend glatt
ist, sondern darüber hinaus auch von erhöhter Widerstandsfähigkeit
gegenüber mechanischer Belastung ist. Die Druckbehandlung der
galvanoplastisch erzeugten Kokille läßt sich erfolgreich auch noch
durch eine Kaltverfestigung der kupfernen Außenschicht im Bereich
20 ihrer Randzone derart vornehmen, daß die Außenfläche der Kokille
einer Kugelstrahlbehandlung unterzogen wird. Hierdurch tritt eine
dem Hämmern oder Oberflächenwalzen ähnliche Wirkung ein. Man kann
damit die Festigkeitseigenschaften der Oberfläche und ihrer Rand-
zone in beträchtlichem Maße steigern, ohne daß nennenswert große
25 Verformungskräfte aufgebracht werden müssen. Für eine derartige
Kugelstrahlbehandlung finden zweckmäßig kleine Glas- oder Stahlkugeln
Anwendung, deren Durchmesser bei etwa 1 mm liegen, und die die zu bear-
beitenden Oberflächen im freien Fall beaufschlagen. Es ist ausreichend,
sie aus einer Höhe von 1 bis 4 m auf die Fläche fallen zu lassen,
30 welche letztere vorteilhaft zuvor mit einer flüssigen Substanz bedeckt
wird, wie Öl oder Wasser. Da bei diesem Verfahren nur sehr geringe
Kräfte auf die Kokille einwirken, ist es hierbei nicht zwingend, daß
sie sich auf dem aus Stahl bestehenden Kern während der Behandlung
befindet. Die Technologie der Kugelstrahlung ist im übrigen bekannt,
35 so zum Beispiel aus der Veröffentlichung von R. Kopp "Ein analytischer
Beitrag zum Kugelstrahl-Umformen" in der Zeitschrift "Bänder, Bleche,
Rohre", 1974, Seiten 512 bis 514.

1 PATENTANSPRÜCHE:

5

10

15

20

25

30

35

1. Einteilige Durchlaufstranggießkokille mit einer geometrisch genauen sowie glatten Innenfläche und einer für den Anschluß an einen Wasserkühlkasten gestalteten Außenfläche, bestehend aus einem für die Strangerstarrung ausreichend wärmeleitfähigen Metall, insbesondere aus Kupfer, sowie von einer für die Abstützung des Stranges bei der Betriebstemperatur ausreichenden Wandstärke, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus galvanoplastisch abgeschiedenen Schichten (1, 2) besteht, von denen die innere (1) aus einem verschleißfesten Metall, wie Nickel, in einer Schichtdicke von bis zu 35% der gesamten Wandstärke auf einem die geometrisch exakte Form vorgebenden sowie glatten Kern (6) abgeschieden ist, und daß ihre beiden Stirnseiten (3, 4) durch mechanische Bearbeitung auf Lage- und Maßgenauigkeit für den Anschluß des Wasserkühlkastens (5) gebracht sind.

2. Einteilige Durchlaufstranggießkokille nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche durch Druckbeaufschlagung verfestigt ist.

3. Einteilige Durchlaufstranggießkokille nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche spanend bearbeitet ist.

4. Einteilige Durchlaufstranggießkokille nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie durch einen auf ihre Außenfläche einwirkenden Kaltziehvorgang bearbeitet ist.

5. Einteilige Durchlaufstranggießkokille nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Schicht (1) bis etwa 2 mm stark ist.

- 1 6. Einteilige Durchlaufstranggießkokille nach den Ansprüchen 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, daß sie als ein Verbundwerkstoffkörper
aus Nickel und Kupfer hergestellt ist.
- 5 7. Einteilige Durchlaufstranggießkokille nach den Ansprüchen 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die innere, galvanoplastisch abge-
schiedene Schicht (1) mit Hartstoffpartikeln abgeschieden ist.
- 10 8. Verfahren zur Herstellung einer Durchlaufstranggießkokille nach
den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die innere
Schicht bei einer gegenüber der äußeren Schicht herabgesetzten
Stromdichte von etwa 1 A/dm², herabgesetztem Metallgehalt und herab-
gesetzter Temperatur des Elektrolyten und/oder höherem pH-Gehalt
desselben abgeschieden wird.
- 15 9. Verfahren zur Herstellung einer Durchlaufstranggießkokille nach den
Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichten
der Kokille auf einem aus Metall bestehenden, mit einer Trenn-
schicht und darauf mit einer Leitschicht versehenen Kern abge-
20 schieden werden, der länger als die vorgesehene Kokille ist.
10. Verfahren zur Herstellung einer Durchlaufstranggießkokille nach
den Ansprüchen 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ab-
25 scheidung der Schichten der Kokille auf einem aus Metall be-
stehenden, mit einer Trennschicht und darauf mit einer Leit-
schicht versehenen Kern abgeschieden werden, und daß dann auf
dem gleichen Kern eine oberflächliche Druckbeaufschlagung
erfolgt.
- 30 11. Verfahren nach den Ansprüchen 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet,
daß die Trennschicht auf dem Kern in Form einer etwa 1 µ dicken
Schicht aus Chrom abgeschieden wird, bei welcher nach der Ab-
scheidung durch Behandlung in heißem Wasser Mikro-Risse erzeugt
werden, und daß dann als Leitschicht ein die Mikro-Risse schlies-
35 sender, leichter Kupferbelag abgeschieden wird, auf den dann
Nickel in etwa 2 mm Dicke als Innenschicht abgeschieden wird,

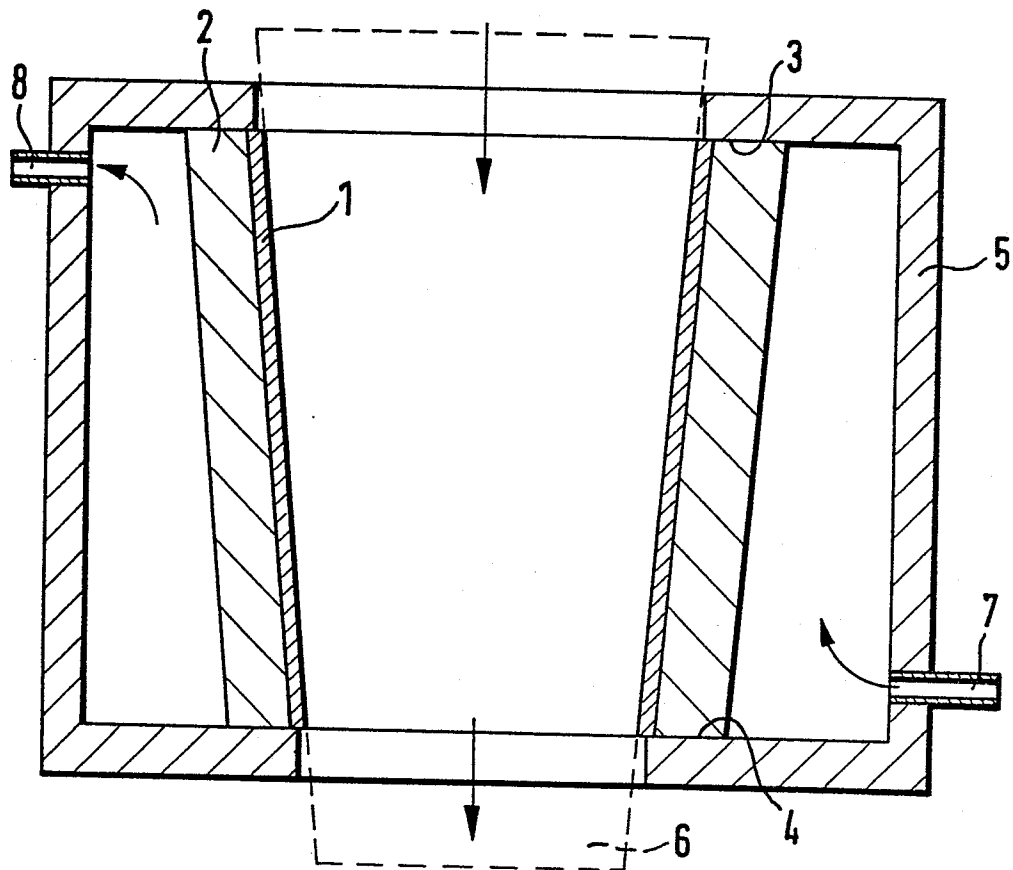
- 1 auf dem abschließend die Außenschicht aus Kupfer in etwa doppelter
Dicke wie die Nickelschicht abgeschieden wird.
12. Verfahren nach den Ansprüchen 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß
5 die auf dem Kern befindliche Kokille nach Abscheidung der galvano-
plastischen Schichten durch Einwirkung auf ihre Außenfläche eine
Druckbehandlung erfährt, indem mittels Rollen die Dicke der Ko-
killenwand reduziert wird.
- 10 13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen
von kleinerem Durchmesser als die Dicke der Kokillenwände sind
und bei der Druckbeaufschlagung durch wesentlich dickere Stütz-
rollen unterstützt sind, und daß die Dicke der Kokillenwände
um etwa 0,5% bei der Druckbeaufschlagung reduziert sind.
- 15 14. Verfahren nach den Ansprüchen 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet,
daß die Kokille nach Abscheidung in der galvanoplastischen Schicht
durch Einwirkung ihrer Außenfläche eine Druckbehandlung erfährt,
indem die Außenfläche einer Kugelstrahlbehandlung unterzogen wird.

20

25

30

35





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0125509

Nummer der Anmeldung

EP 84 10 4204

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y,A	DE-A-2 634 633 (KABEL & METALLWERKE GHH) * Ansprüche 1, 3, 4, 7 *	1,6,7	B 22 D 11/04 C 25 D 3/12 C 25 D 5/48 C 25 D 15/02
Y,A	DE-A-2 701 636 (KABEL & METALLWERKE GHH) * Ansprüche 9, 11, 14 *	1,3	
A	DE-A-2 936 177 (E. EVERTZ) * Anspruch 3 *	1	
D,A	DE-A-3 038 289 (E. EVERTZ) * Ansprüche 1, 7, 8 *	1,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
			B 22 D 11/00 C 25 D 3/00 C 25 D 5/00 C 25 D 15/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 09-07-1984	Prüfer GOLDSCHMIDT G
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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			