

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges  
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales  
Veröffentlichungsdatum  
27. Juli 2017 (27.07.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/125529 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
B22D 11/128 (2006.01) F16C 13/00 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2017/051146
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
20. Januar 2017 (20.01.2017)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
A50027/2016 21. Januar 2016 (21.01.2016) AT
- (71) **Anmelder:** PRIMETALS TECHNOLOGIES AUSTRIA GMBH [AT/AT]; Turmstraße 44, 4031 Linz (AT).
- (72) **Erfinder:** GUTTENBRUNNER, Josef; Alte Weinstr. 1, 4522 Sierning (AT). DEIBL, Guenther; Richterstr. 36/2/7, 4060 Leonding (AT). STARRERMAIR, Michael; Tassilostr. 21, 4493 Wolfers (AT).
- (74) **Anwalt:** METALS@LINZ; Intellectual Property Upstream IP UP, Turmstraße 44, 4031 Linz (AT).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** STRAND GUIDING ROLLER FOR GUIDING A METAL STRAND IN A CONTINUOUS CASTING FACILITY

(54) **Bezeichnung :** STRANGFÜHRUNGSROLLE ZUM FÜHREN EINES METALLISCHEN STRANGS IN EINER STRANGGIESSANLAGE

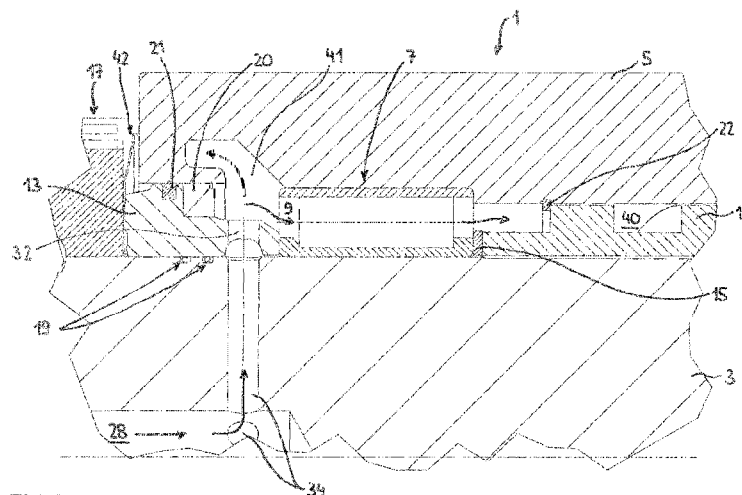


FIG 3

(57) **Abstract:** The invention relates to a strand guiding roller (1) comprising a stationary shaft (3), at least one roller sleeve (5) coaxially surrounding a shaft section of the shaft (3), and for each roller sleeve (5), at least one cooling channel (40) for receiving a cooling fluid, extending along the inner surface of the roller sleeve (5), and at least one rolling bearing (7) for rotatably mounting the roller sleeve (5) around the shaft (3). The rolling bearing (7) is adjacent to the cooling channel (40) and comprises a bearing inner space (9) which is permeable to the cooling fluid and open to the cooling channel (40), such that cooling fluid can flow through the rolling bearing (7) during operation. In addition, the rolling bearing (7) is made from a corrosion-resistant steel for a lubricant-free operation. Furthermore, the rolling bearing (7) is elastically deformable in at least one direction orthogonal to a longitudinal axis of the shaft (3).

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/125529 A1



**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die Strangführungsrolle (1) umfasst eine feststehende Achse (3), wenigstens einen einen Achsenabschnitt der Achse (3) koaxial umgebenden Rollenmantel (5), für jeden Rollenmantel (5) wenigstens einen entlang der Innenfläche des Rollenmantels (5) verlaufenden Kühlkanal (40) zur Aufnahme eines Kühlfluids und wenigstens ein Wälzlager (7) zur drehbaren Lagerung des Rollenmantels (5) um die Achse (3). Hierbei grenzt das Wälzlager (7) an den Kühlkanal (40) an und weist einen für das Kühlfluid durchlässigen und zu dem Kühlkanal (40) offenen Lagerinnenraum (9) auf, sodass das Wälzlager (7) im Betrieb vom Kühlfluid durchströmt wird. Dazu ist das Wälzlager (7) aus einem korrosionsbeständigen Stahl gefertigt für einen Schmierstofffreien Betrieb ausgeführt. Außerdem ist das Wälzlager (7) in wenigstens einer zu einer Längsachse der Achse (3) orthogonalen Richtung elastisch deformierbar ausgebildet.

## Beschreibung

Strangführungsrolle zum Führen eines metallischen Strangs in einer Stranggießanlage

5

Die Erfindung betrifft eine Strangführungsrolle zum Führen eines metallischen Strangs in einer Stranggießanlage und ein Verfahren zur Kühlung einer Strangführungsrolle.

10 Beim Stranggießen wird ein in einer Kokille gebildeter metallischer Strang in einer Strangführung geführt, gestützt und weiter abgekühlt. Üblicherweise erfolgt das Stützen und Führen des teilerstarren oder durcherstarren Strangs durch sogenannte Strangführungsrollen. Außerdem kann der Strang durch  
15 gekühlte Strangführungsrollen abgekühlt werden.

Beispielsweise sind mehrere Rollenmäntel einer Strangführungsrolle an einer gemeinsamen rotierenden Achse angeordnet, die an ihren Enden und zwischen den Rollenmänteln mit Wälzlagern gestützt ist, wobei die Rollenmäntel peripheriegekühlt werden, d. h. wobei die Rollenmäntel direkt mit einer Kühlflüssigkeit (in der Regel mit Wasser) gekühlt werden. Oder die Strangführungsrollen sind jeweils als peripheriegekühlte Vollrollen ausgebildet, an deren Enden Wellenstutzen mit  
20 Wälzlagern gestützt sind.

Die Lager der Strangführungsrollen befinden sich üblicherweise in Lagerböcken, die durch einen Wasserkreislauf gekühlt werden. Dabei muss konstruktiv darauf geachtet werden, dass  
30 kein Wasser in die Lager gelangt. Dies wird meist durch eine Sperrschmierung erreicht, für die zusätzliches Fett eingesetzt wird, d. h. Fett, das für die eigentliche Funktion der Wälzlager nicht benötigt wird. Dieses Fett tritt aus, vermischt sich mit dem Kühlwasser und muss mit einem hohen technischen Aufwand wieder von dem Wasser getrennt werden.  
35

Bei Strangführungsrollen mit peripheriegekühlten Rollenmänteln werden die Rollenmäntel in der Regel mit einem weiteren

Wasserkreislauf gekühlt, wobei das Kühlwasser mittels einer separaten Dreheinführung eingebracht wird, die eine aufwändige und sensible Komponente für die Funktion der Strangführungsrolle ist.

5

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Strangführungsrolle zum Führen eines metallischen Strangs in einer Stranggießanlage anzugeben, welche auch im schmierstofffreien Betrieb zuverlässig funktioniert. Außerdem soll ein Verfahren zum Betrieb der erfindungsgemäßen Strangführungsrolle angegeben werden.

10

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Strangführungsrolle durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhaft ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

15

Eine erfindungsgemäße Strangführungsrolle zum Führen eines metallischen Strangs in einer Stranggießanlage umfasst eine feststehende Achse, wenigstens einen einen Achsenabschnitt der Achse coaxial umgebenden Rollenmantel, und für jeden Rollenmantel wenigstens einen entlang einer Innenfläche des Rollenmantels verlaufenden Kühlkanal zur Aufnahme eines Kühlfluids und zur Kühlung des Rollenmantels. Ferner weist die Strangführungsrolle für jeden Rollenmantel wenigstens ein zwischen dem von dem Rollenmantel umgebenen Achsenabschnitt und dem Rollenmantel angeordnetes Wälzlager zur um die Achse drehbaren Lagerung des Rollenmantels auf. Dabei grenzt das Wälzlager an einen Kühlkanal an und weist einen für Kühlfluid durchlässigen und zu dem Kühlkanal offenen Lagerinnenraum auf, sodass das Wälzlager im Betrieb vom Kühlfluid durchströmt werden kann.

20

25

30

Die erfindungsgemäßen Strangführungsrollen sind also als „Mantelrollen“ ausgebildet, deren Rollenmäntel um eine feststehende Achse drehbar gelagert sind. Derartige Strangführungsrollen sind wesentlich einfacher gestaltet und daher kostengünstiger und wartungsfreundlicher als Strangführungs-

35

rollen mit fest an einer drehbaren Achse montierten Rollenmänteln. Da die Strangführungsrollen feststehende Achsen haben, kann außerdem eine Lagerbockkuhlung entfallen.

5 Durch den Kohlkanal wird auf einfache Weise eine Peripheriekuhlung der Strangführungsrolle erreicht, ohne dass durch die Peripheriekuhlung üblicherweise bei der Verwendung von herkömmlichen Wälzlager und/oder rotierenden Achsen auftretende Probleme bewältigt werden müssen. Da die Strangführungsrolle  
10 nämlich eine feststehende Achse aufweist, wird keine aufwändige und reparaturanfallige Dreheinführung zur Einbringung von Kohlflussigkeit benötigt. Da die Wälzlager für das Kohlfluid durchlässig ausgebildet sind, brauchen sie nicht wie herkömmliche Wälzlager gegen das Eintreten von Kohlfluid wie  
15 Kohlwasser geschützt werden. Insbesondere entfällt durch diese Lagerung der Rollenmäntel die Notwendigkeit, sich mit Kohlwasser vermischendes Fett, das zum Schutz von Wälzlager vor dem Eindringen von Kohlwasser verwendet wird, wieder aufwändig von dem Wasser zu trennen. Die Peripheriekuhlung er-  
20 möglicht ferner die Verwendung der Strangführungsrolle für einen Trockengiebetrieb, das heißt für ein Stranggieen ohne Kühlung des Strangs durch Bespritzen mit Kohlflussigkeit.

Die Erfindung sieht vor, dass das Wälzlager für einen Betrieb  
25 in einer schmierstofffreien (d.h. ohne eine Fett- oder olschmierung) Umgebung geeignet ist.

Durch eine schmierstofffreie Ausführung der Wälzlager kann ein Fett- bzw. olschmierungs-system entfallen, wodurch die Um-  
30 weltbelastung verringert und die Wartungsfreundlichkeit der Strangführungsrolle weiter verbessert wird.

Um das Wälzlager für den schmierstofffreien Betrieb geeignet zu machen, ist das Wälzlager gemäß der Erfindung aus einem  
35 korrosionsbeständigen Stahl, wie einem martensitischen, korrosionsbeständigen Edelstahl (z.B. X46Cr13, Werkstoff-Nr. 1.4034; X90CrMoV18, Werkstoff-Nr. 1.4112; oder X105CrMoV18,

Werkstoff-Nr. 1.4125), oder einem austenitischen, korrosionsbeständigen Edelstahl, gefertigt.

5 Dadurch wird das Wälzlager gegen eine durch den Kontakt des Wälzlagers mit dem Kühlfluid verursachte Korrosion geschützt.

Außerdem weist jedes Wälzlager einen an einem Rollenmantel anliegenden und um die Achse verlaufenden Außenring, einen an der Achse anliegenden und um die Achse verlaufenden Innenring  
10 und mehrere zwischen dem Außenring und dem Innenring angeordnete Wälzkörper auf.

Um schließlich die Zuverlässigkeit des Wälzlagers zu erhöhen, ist das Wälzlager als ein sog. Federrollenlager ausgeführt,  
15 wobei der Außenring und/oder der Innenring und/oder die Wälzkörper des Wälzlagers in wenigstens einer zu einer Längsachse der Achse orthogonalen Richtung elastisch deformierbar sind. Durch diese Ausführung weist das Wälzlager in einer Richtung quer zur axialen Richtung eine bestimmte Elastizität auf, so-  
20 dass das Verklemmen des Wälzlagers auch im schmierstofffreien Betrieb verhindert wird. Außerdem kann bei der Montage der Federrollenlager in die Spalten zwischen den Federbändern eine Fettfüllung eingebracht werden, sodass das Wälzlager auch in der anspruchsvollen Inbetriebnahmephase zuverlässig funk-  
25 tioniert. Schließlich ist diese Ausführung im Betrieb weniger empfindlich gegen Schmutz, da sich dieser in die Spalten zwischen den Federbändern einlagern kann und so das Verklemmen verhindert wird.

30 Diese Ausgestaltung der Erfindung sieht für die Lagerung des Rollenmantels besonders geeignete, von dem Kühlfluid durchströmbare Wälzlager vor. Durch Wälzlager mit elastisch deformierbaren Außenringen, Innenringen und/oder Wälzkörpern lassen sich diese Wälzlager insbesondere flexibel und passend  
35 zwischen der feststehenden Achse und einem Rollenmantel einer Strangführungsrolle anordnen. Dadurch können beispielsweise durch Temperaturschwankungen verursachte Abstandsänderungen

oder elastische Verformungen durch Belastung zwischen der feststehenden Achse und dem Rollenmantel ausgeglichen werden.

5 Wälzlager mit kreiszylinderförmigen Wälzkörpern, die eine zu einer Längsachse der Achse parallele Zylinderachse aufweisen, ermöglichen vorteilhaft eine aufgrund der größeren Längsausdehnung der Wälzkörper gegenüber beispielsweise kugelförmigen Wälzkörpern stabilere und das Wälzlager punktuell weniger belastende Lagerung des Rollenmantels.

10

Es ist vorteilhaft, wenn der Kühlkanal auf einer Stirnseite der Strangführungsrolle durch eine Dichtungshalterung mit einer Dichtung zwischen dem Rollenmantel und der Dichtungshalterung abgedichtet wird.

15

Um eine Überhitzung der Strangführungsrolle, insbesondere bei einem Stillstand derselben, signifikant zu verhindern, weist der Rollenmantel vorteilhaft in radialer Richtung außerhalb der Dichtung einen mit dem Kühlkanal verbundenen Ringhohlraum auf. Hierdurch wird die besonders temperaturempfindliche dynamische Dichtung zuverlässig gekühlt und dessen Haltbarkeit verlängert.

20

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht wenigstens einen entlang einer Innenoberfläche eines Rollenmantels verlaufenden Kühlkanal vor. Zusätzlich oder alternativ kann wenigstens ein Kühlkanal als eine Bohrung in dem Rollenmantel ausgebildet sein. Beispielsweise verläuft wenigstens ein Kühlkanal helixartig um die Achse entlang einer Innenoberfläche eines Rollenmantels und/oder wenigstens ein Kühlkanal verläuft abwechselnd tangential um die herum und nachfolgend in axialer Richtung.

25

30

Durch einen helixartig verlaufenden Kühlkanal kann vorteilhaft eine gleichmäßige Kühlung der gesamten Oberfläche eines Rollenmantels erreicht werden. Ferner kann eine Strömungsgeschwindigkeit des Kühlfluids so eingestellt werden, dass eine möglichst optimale Wärmeabfuhr aus der Oberfläche des Rollen-

35

mantels erfolgt. Des Weiteren kann durch eine geeignete Dimensionierung des Kühlkanals die Strömungsgeschwindigkeit so eingestellt werden, dass die Bildung von Ablagerungen an den Wänden aus dem Kühlfluid verhindert oder vermindert wird. Geradlinig oder ringförmig um die Achse verlaufende Kühlkanäle haben den Vorteil, geometrisch einfacher gestaltet und dadurch auch einfacher realisierbar zu sein.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht wenigstens eine zwischen der Achse und einem Rollenmantel angeordnete rohrartige Kühlfluidleithülse vor, die wenigstens eine dem Rollenmantel zugewandte rinnenartige Kühlkanalausnehmung zur Ausbildung eines Kühlkanals aufweist.

Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht vorteilhaft, durch geeignet gestaltete Kühlfluidleithülsen an Rollenmänneln Kühlkanäle zu deren Kühlung zu bilden.

Außerdem ist es günstig, wenn der Dichtungshalterung und dem Wälzlager oder zwischen dem Wälzlager und der Kühlfluidleithülse in axialer Richtung eine Anlaufscheibe zum Ausgleich von axialen Relativbewegungen angeordnet ist. Der Verschleiß der Anlaufscheibe ist besonders niedrig, wenn die Anlaufscheibe aus Polyetheretherketon (PEEK) hergestellt ist.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Achse wenigstens einen mit Kühlfluid befüllbaren Kühlhohlraum aufweist, der mit wenigstens einem Lagerinnenraum eines Wälzlagers und mit wenigstens einem Kühlkanal verbunden ist, so dass der Kühlhohlraum, der Lagerinnenraum und der Kühlkanal einen zusammenhängenden Aufnahmeraum für Kühlfluid bilden. Eine Weitergestaltung dieser Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass alle Kühlkanäle, Lagerinnenräume der Wälzlager und Kühlhohlräume zu einem zusammenhängenden Aufnahmeraum für das Kühlfluid miteinander verbunden sind.

Diese Ausgestaltungen der Erfindung kombinieren vorteilhaft eine Innenkühlung der Strangführungsrolle durch mit dem Kühl-

fluid befüllbare Kühlhohlräume in der Achse mit einer Peripheriekühlung durch mit derartigen Kühlhohlräumen verbundene Kühlkanäle zur direkten Kühlung von Rollenmänteln.

- 5 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass jeder Rollenmantel durch zwei Wälzlager gegenüber der Achse drehbar gelagert ist.

10 Dadurch wird eine stabile und gleichmäßige Lagerung der Rollenmäntel realisiert.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass entlang der Achse mehrere Rollenmäntel hintereinander angeordnet sind.

15

Dadurch kann die Länge der einzelnen Rollenmäntel reduziert werden, was vorteilhaft die Herstellung und den Transport der Rollenmäntel vereinfacht und die Verwendung moderat ausgelegter Wälzlager zur Lagerung der Rollenmäntel an der feststehenden Achse ermöglicht. Außerdem ermöglicht eine Strangführungsrolle mit mehreren hintereinander angeordneten Rollenmänteln eine Zwischenunterstützung der Achse in Bereichen zwischen zwei benachbarten Rollenmänteln und dadurch eine Reduzierung von Verformungen durch die Belastung der Rollenmäntel während des Betriebes in einer Stranggießanlage.

20

25

Eine erfindungsgemäße Stranggießanlage weist mehrere hintereinander angeordnete erfindungsgemäße Strangführungsrollen mit den oben genannten Vorteilen auf.

30

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird ebenfalls durch das Verfahren zur Kühlung einer Strangführungsrolle mit einem Kühlfluid nach Anspruch 10 gelöst.

35 Dabei wird das Kühlfluid von einer Kühlmittelzuführung in einen axial angeordneten Achsenhohlraum der stillstehenden Achse der Strangführungsrolle eingeleitet. Da die Achse stillsteht, kann dies ohne eine komplizierte und wartungsintensive

Dreheinführung erfolgen. Anschließend wird das Kühlfluid in zumindest eine im Wesentlichen radial angeordnete Radialöffnung der Strangführungsrolle umgeleitet. Dadurch wird das Kühlfluid vom typischerweise zentral angeordneten Achsenhohlraum in Richtung Rollenmantel geleitet. Sodann wird das Kühlfluid in einen Ringhohlraum eingeleitet, wodurch die Dichtung über den Steg zwischen dem Ringhohlraum und der Dichtung gekühlt wird. Nach diesem Schritt wird das Wälzlager, vorzugsweise in axialer Richtung, durchströmt. Hierdurch wird das Lager gekühlt und etwaiger Abrieb vom Lager abgeführt. Danach wird das Kühlfluid in einen zwischen dem Rollenmantel und der stillstehenden Achse angeordneten Kühlmittelkanal eingeleitet und der Kühlkanal durchströmt, wodurch der Rollenmantel abgekühlt wird.

Es ist vorteilhaft, wenn das Kühlmedium durch mehrere, bevorzugt zumindest vier, Radialöffnungen dem Ringhohlraum zugeführt wird. Dies stellt ein gleichmäßiges Geschwindigkeitsprofil bei der Durchströmung des Wälzlagers sicher.

Es ist vorteilhaft, wenn das Kühlmedium den Kühlmittelkanal in axialer und in tangentialer Richtung entlang einer Kühlfuidleithülse durchströmt. Dadurch wird einerseits eine hohe Durchflussgeschwindigkeit erreicht, was sich wiederum günstig auf die Wärmeabfuhr vom heißen Rollenmantel auswirkt. Außerdem wird eine gleichmäßige Temperaturverteilung des Rollenmantels in axialer und tangentialer Richtung erreicht.

Nach dem Durchströmen des Kühlmittelkanals wird vorteilhafterweise ein zweites Wälzlager durchströmt und das Kühlfluid in einen zweiten Ringhohlraum eingeleitet, anschließend das Kühlfluid in eine weitere zumindest eine radiale Radialöffnung umgeleitet, von der radialen Richtung in eine axiale Richtung umgeleitet und in den axialen Achsenhohlraum eingeleitet. Beispielsweise wird durch einen Propfen der Achsenhohlraum der Zu- und Ableitung des Kühlfluids getrennt. Schließlich wird das Kühlfluid aus dem Achsenhohlraum abgeleitet. Die Ableitung kann entweder auf derselben Seite wie

die Einleitung oder auf der gegenüberliegenden Seite der Einleitung erfolgen.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

10

FIG 1 eine aufgebrochen und teilweise geschnitten dargestellte Seitenansicht einer Strangführungsrolle,

15

FIG 2 schematisch einen Ausschnitt einer Stranggießanlage, und

FIG 3 einen Ausschnitt aus einer Schnittdarstellung mit einer Seitenansicht einer weiteren Strangführungsrolle.

20

Einander entsprechende Teile sind in den Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Seitenansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Strangführungsrolle 1, wobei die Strangführungsrolle 1 aufgebrochen dargestellt ist, um das Innere der Strangführungsrolle 1 sichtbar zu machen, und wobei das Innere geschnitten dargestellt ist.

30

Der Weg des Kühlfluids ist in den Figuren durch Pfeile dargestellt.

Die Strangführungsrolle 1 umfasst eine feststehende Achse 3, einen Rollenmantel 5, Wälzlager 7, eine Kühlfluidleithülse 11, Dichtungshalterungen 13, Anlaufscheiben 15, Stützblöcke 17, Dichtringe 19, eine Dichtung 20 und eine Schmutzdichtung 21, wenigstens einen Pfropfen 24 und Kühlfluidzuführungen 26. In Figur 1 sind jeweils ein Abschnitt der Strangführungsrolle 1 und der Kühlfluidleithülse 11 im Bereich eines

ersten Endes der Strangführungsrolle 1 dargestellt. In diesem Abschnitt befinden sich jeweils nur ein Wälzlager 7, eine Dichtungshalterung 13, eine Anlaufscheibe 15, ein Stützblock 17, ein Pfropfen 24 und eine Kühlfluidzuführung 26. Ein dem ersten Ende gegenüber liegendes zweites Ende der Strangführungsrolle 1 ist wie das in Figur 1 dargestellte erste Ende ausgebildet und umfasst insbesondere ebenfalls jeweils ein Wälzlager 7, eine Dichtungshalterung 13, eine Anlaufscheibe 15, einen Stützblock 17, eine Kühlfluidzuführung 26 und optional einen weiteren Pfropfen 24. Die Achse 3, der Rollenmantel 5 und ein Stützblock 17 sind in Figur 1 aufgebrochen dargestellt.

Die Achse 3 ist als ein rohrartiger Hohlkörper mit einem kreisringförmigen Querschnitt ausgebildet, der einen axial verlaufenden kreiszylindrischen Achsenhohlraum 28 umgibt. In dem Achsenhohlraum 28 ist wenigstens ein den Achsenhohlraum 28 unterteilender Pfropfen 24 angeordnet, durch den ein zwischen ihm und einer Kühlfluidzuführung 26 liegender Kühlhohlraum 30 in dem Achsenhohlraum 28 definiert wird, in den und aus dem ein Kühlfluid durch eine (nicht dargestellte) Öffnung in der Kühlfluidzuführung 26 leitbar ist. Der Pfropfen 24 ist durch eine mit ihm verbundene Pfropfenstange 25 in den Achsenhohlraum 28 einführbar.

Der Rollenmantel 5 ist rohrartig mit einem kreisringförmigen Querschnitt ausgebildet und umgibt einen Achsenabschnitt der Achse 3 coaxial. Zwischen dem Rollenmantel 5 und der Achse 3 sind die Dichtungshalterungen 13, die Kühlfluidleithülse 11 und die Wälzlager 7 angeordnet.

Jede Dichtungshalterung 13 ist zwischen einem Endbereich des Rollenmantels 5 und der Achse 3 angeordnet, umgibt die Achse 3 ringförmig und ist fest mit der Achse 3 verbunden. Jede Dichtungshalterung 13 weist achsenseitig mehrere ringförmige Ausnehmungen auf, in denen jeweils ein erster Dichtring 19 angeordnet ist, der an der Achse 3 anliegt und diese ringförmig umgibt. Rollenmantelseitig weist jede Dichtungshalte-

5 rung 13 zwei weitere ringförmige Ausnehmungen auf, in denen eine Schmutzdichtung 21 und eine Dichtung 20 angeordnet sind, der an dem Rollenmantel 5 anliegt und gegenüber dem der Rollenmantel 5 beweglich ist. Die näher am Ende des Rollenmantels 5 angeordnete rollenmantelseitige Schmutzdichtung 21 dient der Abdichtung gegen Schmutz aus der Umgebung der Strangführungsrolle 1, die Dichtung 20 dient der Abdichtung gegen einen Austritt von Kühlfluid aus der Strangführungsrolle 1.

10

Ferner weist jede Dichtungshalterung 13 eine Halterungsöffnung 32 auf, die eine Radialöffnung 34 in der Achse 3 mit einer Kühlfluidkammer 31 zwischen der Dichtungshalterung 13 und dem Wälzlager 7 verbindet. Dabei ist die Radialöffnung 34 mit einem Kühlhohlraum 30 der Achse 3 verbunden, so dass durch die Radialöffnung 34 und die Halterungsöffnung 32 Kühlfluid zwischen dem Kühlhohlraum 30 und der Kühlfluidkammer 31 strömen kann.

20 Die Kühlfluidleithülse 11 ist axial zwischen den Wälzlagern 7 angeordnet, rohrartig ausgebildet und umgibt die Achse 3 koaxial. Die Kühlfluidleithülse 11 weist eine dem Rollenmantel 5 zugewandte rinnenartige Kühlkanalausnehmung 38 auf, die helixartig um die Achse 3 herum verläuft. Die Kühlkanalausnehmung 38 bildet dadurch einen zusammenhängenden Kühlkanal 40, der helixartig entlang der Innenoberfläche des Rollenmantels 5 verläuft.

30 Durch die Wälzlager 7 ist der Rollenmantel 5 um die Achse 3 drehbar gelagert. Jedes Wälzlager 7 weist einen an dem Rollenmantel 5 anliegenden und um die Achse 3 verlaufenden Außenring 7.1, einen an der Achse 3 anliegenden und um die Achse 3 verlaufenden Innenring 7.2 und mehrere zwischen dem Außenring 7.1 und dem Innenring 7.2 angeordnete Wälzkörper 7.3 auf. Hierbei ist der Außenring 7.1 (möglich wäre es aber auch den Innenring 7.2 und/oder die Wälzkörper 7.3) des Wälzlagers 7 aus einem korrosionsbeständigen Federband hergestellt, sodass das Wälzlager (auch Federrollenlager genannt) in zu

einer Längsachse der Achse 3 orthogonalen Richtungen elastisch deformierbar ausgebildet. Die Wälzlager 7, d. h. die Außenringe 7.1, Innenringe 7.2 und Wälzkörper 7.3, sind aus einem korrosionsbeständigen Stahl ausgeführt, um gegen Korrosion durch einen Kontakt mit dem Kühlfluid geschützt zu sein.

Jedes Wälzlager 7 weist einen zwischen dem Außenring 7.1 und dem Innenring 7.2 liegenden Lagerinnenraum 9 auf, der für das Kühlfluid durchlässig und zu dem Kühlkanal 40 und der an das Wälzlager 7 angrenzenden Kühlfluidkammer 31 offen ist, so dass das Kühlfluid durch den Lagerinnenraum 9 zwischen der Kühlfluidkammer 31 und dem Kühlkanal 40 strömen kann. Dadurch bilden die Kühlohlräume 30 und Radialöffnungen 34 in der Achse 3, die Halterungsöffnungen 32, die Kühlfluidkammern 31, die Lagerinnenräume 9 der Wälzlager 7 und der Kühlkanal 40 einen zusammenhängenden Aufnahmeraum für Kühlfluid zur Kühlung des Rollenmantels 5. Das Kühlfluid wird durch wenigstens eine Öffnung in einer Kühlfluidzuführung 26 in diesen Aufnahmeraum eingeleitet und durch wenigstens eine Öffnung in der anderen Kühlfluidzuführung 26 aus ihm heraus geleitet.

Die ringförmigen Anlaufscheiben 15 sind jeweils als ein Puffer zur Aufnahme von Axialkräften zwischen einer Dichtungshalterung 13 und dem Außenring 7.1 eines Wälzlagers 7 angeordnet. Optional ist an einem der benachbarten Dichtungshalterung 13 zugewandten Ende des Innenrings 7.2 jedes Wälzlagers 7 ein Sicherungsring 22 zur Lagefixierung des Wälzlagers 7 angeordnet.

Alternativ können die Anlaufscheiben 15 zur Aufnahme der Axialkräfte auch zwischen dem Rollenmantel 5 und dem Innenring 7.2 oder zwischen der Kühlfluidleithülse 11 und dem Innenring 7.2 angeordnet werden. Die Kühlfluidleithülse 11 kann bei Bedarf fest, beispielsweise form- und kraftschlüssig durch Einpressen, mit dem Rollenmantel 5 verbunden sein.

Die Stützblöcke 17 umgeben ringförmig jeweils einen Endbereich der Achse 3 und dienen der Abstützung der Strangführungsrol-

le 1 gegen ein tragendes (nicht dargestelltes) Bauteil. Jeder Stützblock 17 liegt an einem Ende der benachbarten Dichtungshalterung 13 an, das aus dem Rollenmantel 5 herausragt.

5 Das in Figur 1 dargestellte Ausführungsbeispiel einer Strangführungsrolle 1 kann auf vielfältige Weisen abgewandelt werden. Beispielsweise können die Kühlhohlräume 30 statt durch den Achsenhohlraum 28 und den oder die Pfropfen 24 durch Bohrungen in der Achse 3 gebildet werden, die sich nicht längs  
10 der gesamten Achse 3 erstrecken, sondern nur die Kühlhohlräume 30 bilden. Alternativ oder zusätzlich kann die Anzahl der Dichtringe 19, der Dichtungen 20 oder der Schmutzdichtungen 21 gegenüber Figur 1 geändert werden. Beispielsweise können alle oder einige Dichtringe 19 entfallen und/oder mehrere  
15 Dichtungen 20 gleicher Funktion an einer Dichtungshalterung 13 angeordnet sein. Auch kann der Kühlkanal 40 statt durch eine Kühlfluidleithülse 11 durch eine Bohrung in dem Rollenmantel 5 gebildet sein, und/oder es können statt nur eines Kühlkanals 40 mehrere Kühlkanäle 40 an oder/und in dem  
20 Rollenmantel 5 ausgebildet sein. Ferner kann die Strangführungsrolle 1 statt nur einen Rollenmantel 5 mehrere entlang der Achse 3 hintereinander angeordnete Rollenmäntel 5 aufweisen, wobei die Rollenmäntel 5 gleich oder verschieden (beispielsweise hinsichtlich der Ausbildung der Kühlkanäle 40)  
25 ausgeführt sein können.

Figur 2 zeigt schematisch einen Ausschnitt einer Stranggießanlage 100 in einer Draufsicht. Dargestellt sind eine Kokille 102 der Stranggießanlage 100 und mehrere der Kokille 102  
30 nachgeordnete und hintereinander angeordnete Strangführungsrollen 1. Die Kokille 102 dient der Bildung eines Strangs, der mit den Strangführungsrollen 1 geführt und gestützt wird.

In der Figur 3 ist schließlich ein Detail einer Variante der Strangführungsrolle nach Figur 1 dargestellt. Im Gegensatz zu  
35 Figur 1 weist diese Strangführungsrolle 1 z.B. einen Ringhohlraum 41, der in radialer Richtung außerhalb der Dichtung 20 liegt, auf, sodass die temperaturempfindliche Dichtung 20

selbst bei einem Stillstand der Strangführungsrolle 1 ausreichend gekühlt wird. Da die Schmutzdichtung 21 bspw. aus Filz besteht, ist es i.A. nicht notwendig, diese ebenfalls zu kühlen. Das Eindringen von Schmutz in den Ringhohlraum 41 bzw. in den Lagerinnenraum 9 wird neben der Schmutzdichtung 21 zusätzlich durch ein Absperrblech 42 verhindert. Die fluiddichte Abdichtung des Ringhohlraums 41 übernimmt die Dichtung 20, welche als ein Wellendichtring ausgeführt ist. Das Wälzlager 7 selbst wie in Figur 1 als ein Federrollenlager ausgebildet. Zwischen dem Wälzlager 7 und der Kühlfluidleithülse 11 ist ein Anlaufring 15 aus dem Hochleistungskunststoff PEEK angeordnet. Durch den Anlaufring 15 werden Relativbewegungen, z.B. aufgrund unterschiedlicher thermischer Dehnungen, und Axialkräfte in der Strangführungsrolle 1 kompensiert, ohne dass es zu einem Verklemmen kommt. Besonders günstig ist bei der dargestellten Ausführungsform auch, dass das Kühlfluid durch 6 Radialöffnungen 34 in den Ringhohlraum 41 eingeleitet wird, wodurch sich eine sehr gleichmäßige Durchströmung (und dadurch eine gleichmäßige Temperaturverteilung) im Wälzlager 7 ergibt. Auch diese Maßnahme trägt zur Robustheit der Strangführungsrolle 1 bei. Im Betrieb der Strangführungsrolle 1 wird ein Kühlfluid von einer hier nicht extra dargestellten Kühlmittelzuführung in den Achsenhohlraum 28 eingeleitet, das Kühlfluid anschließend in sechs Radialöffnungen 34 umgeleitet und über die Halterungsöffnung 32 in den Ringhohlraum 41 eingeleitet. Dadurch wird die Dichtung 20, insbesondere eine Dichtlippe, welche an dem Rollenmantel 5 anliegt, über den Steg zwischen dem Ringhohlraum 41 und der Dichtung 20 gekühlt. Der Steg kann entweder einstückig mit dem Rollenmantel ausgeführt sein oder z.B. durch Aufschweißen mit Rollenmantel 5 verbunden werden. Anschließend wird das Wälzlager 7 durchströmt und das Kühlfluid in den Kühlkanal 40 eingeleitet. Nach dem spiralförmigen Durchströmen des Kühlkanals 40 durchströmt das Kühlfluid auf der rechten Seite der Strangführungsrolle ein weiteres Wälzlager und wird in einen weiteren Ringhohlraum eingeleitet. Danach wird das Kühlfluid wiederum durch weitere Radialöffnungen in einen weiteren Achsenhohlraum eingeleitet und anschließend abgeleitet.

Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele eingeschränkt.

## Bezugszeichenliste

	1	Strangführungsrolle
5	3	Achse
	5	Rollenmantel
	7	Wälzlager
	7.1	Außenring
	7.2	Innenring
10	7.3	Wälzkörper
	9	Lagerinnenraum
	11	Kühlfluidleithülse
	13	Dichtungshalterung
	15	Anlaufscheibe
15	17	Stützblock
	19	Dichtring
	20	Dichtung
	21	Schmutzdichtung
	22	Sicherungsring
20	24	Pfropfen
	25	Pfropfenstange
	26	Kühlfluidzuführung
	28	Achsenhohlraum
	30	Kühlhohlraum
25	31	Kühlfluidkammer
	32	Halteungsöffnung
	34	Radialöffnung
	38	Kühlkanalausnehmung
	40	Kühlkanal
30	41	Ringhohlraum
	42	Absperrblech
	100	Stranggießanlage
	102	Kokille

## Patentansprüche

1. Strangführungsrolle (1) zum Führen eines metallischen Strangs in einer Stranggießanlage (100), umfassend
- 5 - eine feststehende Achse (3),  
- wenigstens einen einen Achsenabschnitt der Achse (3) koaxial umgebenden Rollenmantel (5),  
- für jeden Rollenmantel (5) wenigstens einen entlang der Innenfläche des Rollenmantels (5) verlaufenden Kühlkanal (40)
- 10 zur Aufnahme eines Kühlfluids und zur Kühlung des Rollenmantels (5),  
- und für jeden Rollenmantel (5) wenigstens ein zwischen dem von dem Rollenmantel (5) umgebenen Achsenabschnitt und dem Rollenmantel (5) angeordnetes Wälzlager (7) zur drehbaren Lagerung des Rollenmantels (5) um die Achse (3),
- 15 - wobei das Wälzlager (7) an einen Kühlkanal (40) angrenzt und einen für das Kühlfluid durchlässigen und zu dem Kühlkanal (40) offenen Lagerinnenraum (9) aufweist, sodass das Wälzlager (7) im Betrieb vom Kühlfluid durchströmt wird,
- 20 - wobei das Wälzlager (7) aus einem korrosionsbeständigen Stahl gefertigt ist und für einen schmierstofffreien Betrieb ausgeführt ist,  
- wobei das Wälzlager (7) einen an einem Rollenmantel (5) anliegenden und um die Achse (3) verlaufenden Außenring (7.1),
- 25 einen an der Achse (3) anliegenden und um die Achse (3) verlaufenden Innenring (7.2) und mehrere zwischen dem Außenring (7.1) und dem Innenring (7.2) angeordnete Wälzkörper (7.3) aufweist, und  
- wobei zumindest ein Element aus der Gruppe des Außenrings
- 30 (7.1), des Innenrings (7.2) und der Wälzkörper (7.3), wenigstens eines Wälzlagers (7) in wenigstens einer zu einer Längsachse der Achse (3) orthogonalen Richtung elastisch deformierbar ausgebildet ist.
- 35 2. Strangführungsrolle (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kühlkanal (40) auf einer Stirnseite der Strangführungsrolle (1) durch eine Dichtungshalterung (13)

mit einer Dichtung (20) zwischen dem Rollenmantel (5) und der Dichtungshalterung (13) abgedichtet wird

3. Strangführungsrolle (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Rollenmantel (5) in radialer Richtung außerhalb der Dichtung (20) einen mit dem Kühlkanal (40) verbundenen Ringhohlraum (41) aufweist, sodass die Dichtung (20) auch bei einem Stillstand der Strangführungsrolle (1) durch das Kühlfluid gekühlt wird.

10

4. Strangführungsrolle (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens eine zwischen der Achse (3) und einem Rollenmantel (5) angeordnete rohrartige Kühlfluidleithülse (11) mit wenigstens einer dem Rollenmantel (5) zugewandten rinnenartigen Kühlkanalausnehmung (38) zur Ausbildung eines Kühlkanals (40).

5. Strangführungsrolle (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Kühlkanal (40) helixartig um die Achse (3) oder abwechselnd tangential um die Achse (3) herum und nachfolgend axial entlang einer Innenoberfläche eines Rollenmantels (5) verläuft.

6. Strangführungsrolle (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Dichtungshalterung (13) und dem Wälzlager (5) oder dem Wälzlager (5) und der Kühlfluidleithülse (11) eine Anlaufscheibe (15) zum Ausgleich von axialen Relativbewegungen angeordnet ist.

7. Strangführungsrolle (1) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlaufscheibe aus Polyetheretherketon (PEEK) hergestellt ist.

8. Strangführungsrolle (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Achse (3) wenigstens einen mit Kühlfluid befüllbaren Kühlhohlraum (30) aufweist, der mit wenigstens einem Lagerinnenraum (9) eines Wälzlagers (7) und mit wenigstens einem Kühlkanal (40) ver-

35

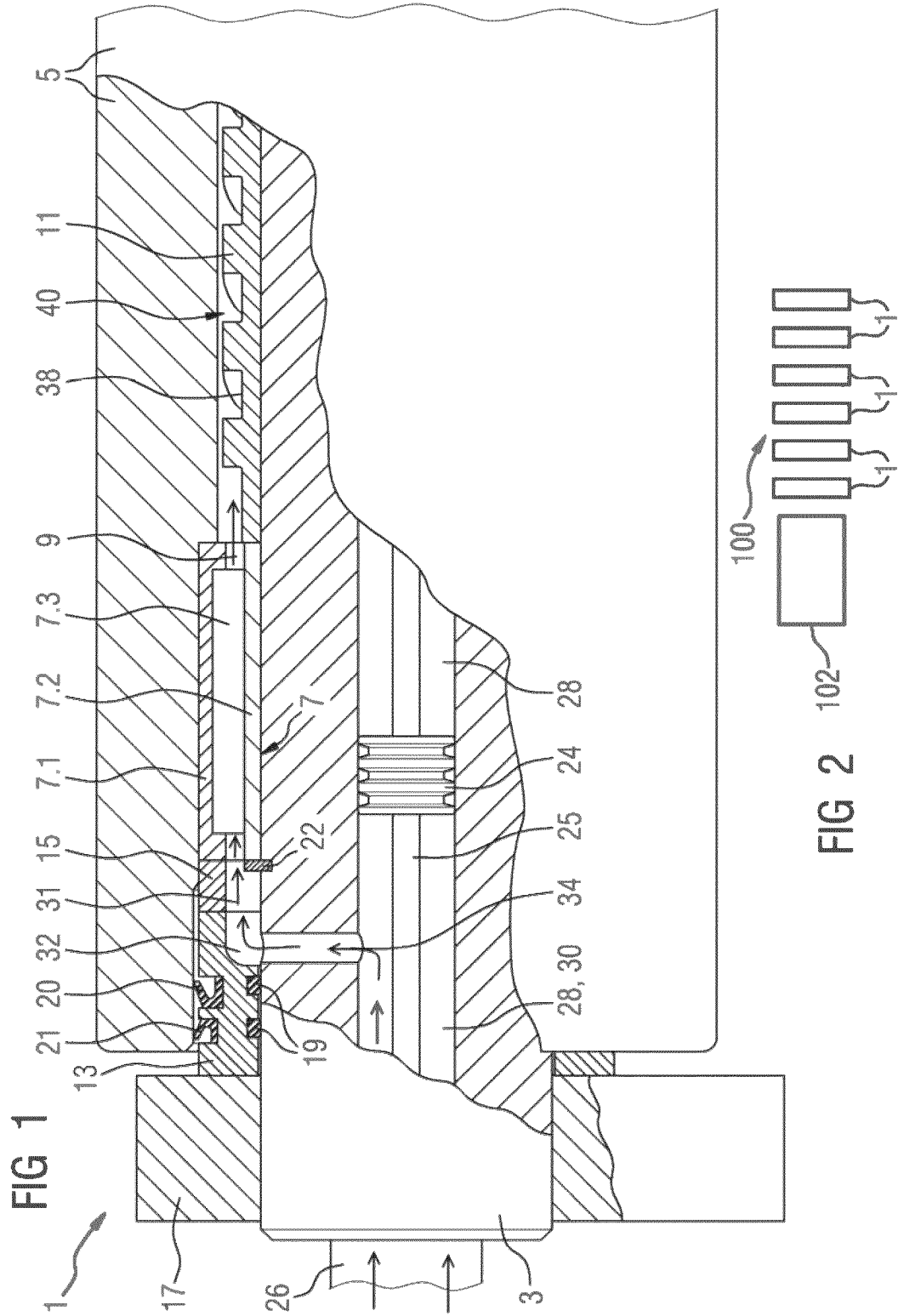
bunden ist, sodass der Kühlhohlraum (30), der Lagerinnenraum (9) und der Kühlkanal (40) einen zusammenhängenden Aufnahme-  
raum für Kühlfluid bilden.

5 9. Strangführungsrolle (1) nach Anspruch 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass alle Kühlkanäle (40), Lagerin-  
nenräume (9) der Wälzlager (7) und Kühlhohlräume (30) zu ei-  
nem zusammenhängenden Aufnahme-  
raum für Kühlfluid miteinander  
verbunden sind.

10

10. Verfahren zur Kühlung einer Strangführungsrolle (1), ins-  
besondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einem  
Kühlfluid,  
- wobei die Strangführungsrolle (1) eine stillstehende Achse  
15 (3) mit einem axialen Achsenhohlraum (28) und einen Rollen-  
mantel (5) aufweist,  
- wobei der Rollenmantel (5) gegenüber der Achse (3) durch  
zumindest ein Wälzlager (7) drehbar gelagert ist, und ein  
Kühlkanal (40) zwischen dem Rollenmantel (5) und der Achse  
20 (3) besteht, wobei der Kühlkanal (40) stirnseitig durch einen  
Dichtungshalterung (13) mit einer Dichtung (20) abgedichtet  
wird,  
- wobei das Wälzlager (7) einen an einem Rollenmantel (5) an-  
liegenden und um die Achse (3) verlaufenden Außenring (7.1),  
25 einen an der Achse (3) anliegenden und um die Achse (3) ver-  
laufenden Innenring (7.2) und mehrere zwischen dem Außenring  
(7.1) und dem Innenring (7.2) angeordnete Wälzkörper (7.3)  
aufweist, und  
- wobei zumindest ein Element aus der Gruppe des Außenrings  
30 (7.1), des Innenrings (7.2) und der Wälzkörper (7.3), wenig-  
stens eines Wälzlagers (7) in wenigstens einer zu einer Längs-  
achse der Achse (3) orthogonalen Richtung elastisch defor-  
mierbar ausgebildet ist, umfassend die Schritte:  
- Einleiten des Kühlfluids von einer Kühlmittelzuführung (26)  
35 in den axialen Achsenhohlraum (28);  
- Umleiten des Kühlfluids in zumindest eine im Wesentlichen  
radiale Radialöffnung (34) der Strangführungsrolle (1);

- Einleiten des Kühlfluids in einen Ringhohlraum (41),  
wodurch das Kühlfluid in dem Ringhohlraum (41) die Dichtung  
(20) kühlt;
  - Durchströmen des Wälzlagers (7);
  - 5 - Einleiten des Kühlfluids in den Kühlkanal (40);
  - Durchströmen des Kühlkanals (40), wodurch der Rollenmantel  
(5) abgekühlt wird.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 das Kühlmedium durch mehrere, bevorzugt zumindest vier, Radial-  
öffnungen (34) umgeleitet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeich-  
net, dass das Kühlmedium den Kühlkanal (40) in axialer und in  
15 tangentialer Richtung entlang einer Kühlfluidleithülse (11)  
durchströmt.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, gekenn-  
zeichnet durch
- 20 - das Durchströmen eines zweiten Wälzlagers;
  - das Einleiten des Kühlfluids in einen zweiten Ringhohlraum  
(41), wodurch das Kühlfluid im zweiten Ringhohlraum eine  
zweite Dichtung kühlt;
  - das Umleiten des Kühlfluids in eine weitere zumindest eine  
25 im Wesentlichen radiale Radialöffnung der Strangführungsrolle  
(1); und
  - das Ableiten des Kühlfluids von einem axialen Achsenhohl-  
raum in eine Kühlmittelabführung.





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/051146

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B22D11/128 F16C13/00  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B22D F16C  
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 25 52 483 B1 (KLOECKNER WERKE AG) 2 June 1977 (1977-06-02) column 4, line 59 - column 6, line 41; figures 1,2 -----	1-13
Y	DE 32 45 433 A1 (KASTNER RENE LOUIS) 26 April 1984 (1984-04-26) page 6, paragraph 2; claims 1,2; figures 1-3 page 7, paragraph 5 -----	1-13
A	WO 2015/011149 A2 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 29 January 2015 (2015-01-29) the whole document -----	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  26 April 2017	Date of mailing of the international search report  04/05/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer  Rischard, Marc

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/051146

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2552483	B1	02-06-1977	NONE
-----			
DE 3245433	A1	26-04-1984	DE 3245433 A1 26-04-1984
			FR 2545891 A1 16-11-1984
-----			
WO 2015011149	A2	29-01-2015	AT 514625 A1 15-02-2015
			CN 105592958 A 18-05-2016
			EP 3024611 A2 01-06-2016
			KR 20160037191 A 05-04-2016
			WO 2015011149 A2 29-01-2015
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B22D11/128 F16C13/00  
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 B22D F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 25 52 483 B1 (KLOECKNER WERKE AG) 2. Juni 1977 (1977-06-02) Spalte 4, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 41; Abbildungen 1,2	1-13
Y	DE 32 45 433 A1 (KASTNER RENE LOUIS) 26. April 1984 (1984-04-26) Seite 6, Absatz 2; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3 Seite 7, Absatz 5	1-13
A	WO 2015/011149 A2 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 29. Januar 2015 (2015-01-29) das ganze Dokument	1-13



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. April 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rischard, Marc

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/051146

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2552483	B1	02-06-1977	KEINE
-----			
DE 3245433	A1	26-04-1984	DE 3245433 A1 26-04-1984
			FR 2545891 A1 16-11-1984
-----			
WO 2015011149	A2	29-01-2015	AT 514625 A1 15-02-2015
			CN 105592958 A 18-05-2016
			EP 3024611 A2 01-06-2016
			KR 20160037191 A 05-04-2016
			WO 2015011149 A2 29-01-2015
-----			