

(19)



(11)

EP 3 024 611 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
06.05.2020 Patentblatt 2020/19

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
30.08.2017 Patentblatt 2017/35

(21) Anmeldenummer: **14747330.0**

(22) Anmeldetag: **22.07.2014**

(51) Int Cl.:
B22D 11/128 ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/065741

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/011149 (29.01.2015 Gazette 2015/04)

(54) **GEKÜHLTE STRANGFÜHRUNGSROLLE**

COOLED STRAND GUIDE ROLLER

ROULEAU DE GUIDAGE DE BARRES REFROIDI

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **24.07.2013 AT 5902013**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.06.2016 Patentblatt 2016/22

(73) Patentinhaber: **Primetals Technologies Austria GmbH**
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
• **SIMON, Reinhard**
A-4020 Linz (AT)
• **TRAUNER, Alfred**
A-4320 Perg (AT)
• **RUCKERBAUER, Mario**
A-4020 Linz (AT)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2004/065040 WO-A1-2007/062713
WO-A1-2011/026957 WO-A1-2011/117383
DE-A1- 1 583 619 DE-A1- 3 823 655

- **SIEMENS VAI: "Strandguide Roller - Preconfigured products for precision applications", INTERNET CITATION, 1. Januar 2007 (2007-01-01), Seiten 1-8, XP002721379, Gefunden im Internet: URL:<http://www.industry.siemens.com/datapool/industry/industrysolutions/metals/simet/al/en/Strandguide-Roller-en.pdf> [gefunden am 2013-10-29]**

EP 3 024 611 B2

Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Strangführungsrolle zum Führen eines Stahlstrangs in einer Stranggießmaschine und ein Verfahren zum Kühlen der Strangführungsrolle in der Stranggießmaschine durch ein Kühlmedium.

Stand der Technik

[0002] Aus DE 38 23 655 A1 ist eine Stütz- und/oder Transportwalze für Metall-, insbesondere Stranggießanlagen mit einem Kern bekannt, an dessen Oberfläche ein einen Kühlkanal bildender Gewindegang eingeschnitten ist, der mit einem entsprechenden Gewinde in der Innenmantelfläche mit einer den Kern umgebenden Hülse in Verbindung steht. Die Stütz- und/oder Transportwalze weist folgende Merkmale auf: Der Außenmantel der Hülse weist eine Auftragsschweißung auf, der Gewindekopf des Kerns ist mit dem Gewindefuß der Hülse lagefixiert verbunden, der Kern weist eine zentrische Bohrung auf, und es sind Lagerbolzen vorgesehen, die in die Bohrung des Kerns radial einen Spalt aufweisend einsteckbar sind.

[0003] Aus WO 2011/026957 A1 ist eine Rolle und eine Rollenanordnung für eine Stranggießanlage bekannt, die zwei Lagerböcke aufweist, wobei die Rolle von den Lagerböcken getragen wird, wobei die Rolle einen rotationssymmetrischen Rollenmantel aufweist, und wobei das Rollenlager innerhalb des Rollenmantels angeordnet ist. Die Rolle ist als zapfenlose Rolle ausgebildet und weist einen rotationssymmetrischen Rollenmantel zur Aufnahme von Kühlmedium und mindestens ein Rolleneinsatzstück auf, an dem eine Aufnahme für ein auf einem Lagerbockzapfen getragenes Rollenlager ausgebildet ist, wobei das Rolleneinsatzstück innerhalb des Rollenmantels angeordnet und daran druckdicht festgelegt ist, wobei das Rolleneinsatzstück und der Rollenmantel einen Hohlraum zur Aufnahme des Kühlmediums ausbilden.

[0004] Aus der WO 2004/065040 A1 ist eine gekühlte Strangführungsrolle bekannt, bei der ein Kühlmedium zuerst ein Lager in einem linken Lagerbock kühlt, das Kühlmedium vom linken Lagerbock durch die Rolle zum rechten Lagerbock strömt, und dort wiederum ein Lager kühlt. Nachteilig an der bekannten Strangführungsrolle ist, dass das Kühlmedium von einem Lagerbock jeweils über ein starres oder flexibles Verbindungsstück und über eine Drehdurchführung in die Rolle eingeführt bzw. auf der gegenüberliegenden Seite wieder ausgeführt werden muss. Dadurch wird die Robustheit der Rolle eingeschränkt.

[0005] Wie die Konstruktion vereinfacht werden kann, sodass insbesondere auf empfindliche Drehdurchführungen verzichtet werden kann, geht aus der Schrift nicht hervor.

[0006] Aus DE 1 583 691 ist eine Transport- bzw. Stützwalze für Metall-, insbesondere Stahlstranggießanlagen bekannt. Das Stützwalzengerüst einer Stranggießanlage besitzt ein Oberteil, ein Unterteil, an denen mittels Gabeln jeweils Walzen gelagert sind. Die Walzen bestehen im Wesentlichen aus einem Zylindermantel, der umläuft und einer stillstehenden Achse. Die Achse wird mittels der Gabeln an Ausnehmungen gehalten. Ein Absatz der Achse dient zur Aufnahme eines Drehlagers. Die als Wälzlager ausgebildeten Drehlager sind mit ihrem Außenring in Kühlkanal-Hülsen festsitzend gelagert. Die Achse ist von beiden Enden her hohl gebohrt und diese Bohrungen weisen weitere Radialbohrungen auf, die in eine ringförmige Aussparung einer der Kühlkanal-Hülse münden. Ausgehend von der ringförmigen Aussparung der Kühlkanal-Hülse führen einzelne Bohrungen zu schraubenlinienförmigen Kühlkanälen. Zwischen den zwei gegenüberliegenden Kühlkanal-Hülsen ist ein Zwischenbereich mit eingängigen schraubenlinienförmigen Kühlkanälen angeordnet. Das Kühlkanalsystem der Walze ist in drei Abschnitte gegliedert. An beiden Enden der Walze befinden sich die mehrgängigen Kühlkanal-Hülsen und in der Mitte der Walze ein Zwischenbereich mit eingängigen schraubenlinienförmigen Kühlkanälen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine gekühlte Strangführungsrolle zum Führen eines Stahlstrangs in einer Stranggießmaschine darzustellen, die sich durch eine besonders einfache Bauart auszeichnet und besonders robust und störungsunanfällig ist. Dadurch soll die Laufzeit der Strangführungsrolle auch bei rauen Verhältnissen in der Stranggießmaschine verlängert werden.

[0008] Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Kühlen einer Strangführungsrolle in einer Stranggießmaschine darzustellen, bei der das Kühlmedium die beiden Lagerböcke kühlt, und das Kühlmedium auf dem Weg zwischen den beiden Lagerböcken die Lager und den zylinderförmigen Rollenmantel der Rolle kühlt. Dadurch wird eine sogenannte "peripheriegeköhlte" Strangführungsrolle geschaffen, die sich aufgrund der Kompaktheit und Zuverlässigkeit auch für Knüppel-, Vorblock- und Profil-Stranggießmaschinen eignet. Dadurch können auf einer Stranggießmaschine auch risseempfindliche Stahlsorten zu Langprodukten vergossen werden.

[0009] Die erste Aufgabe wird durch eine Strangführungsrolle zum Führen eines Stahlstrangs in einer Stranggießmaschine gelöst, die aufweist:

- einen linken und einen rechten Lagerbock;
 - eine stillstehende Achse, wobei die stillstehende Achse mit dem linken und mit dem rechten Lagerbock drehsteif verbunden ist;
- wobei der linke und der rechte Lagerbock jeweils eine Bohrung zur Aufnahme der stillstehenden Achse aufweist, wobei der Lagerbock zumindest einen, vorzugsweise geschlossenen, Hohlraum in tangen-

tialer Richtung um die Bohrung aufweist;

- einen zylindrischen Rollenmantel und ein linkes und ein rechtes Lager, wobei der drehbare Rollenmantel durch das linke und rechte Lager gegenüber der stillstehenden Achse drehbar gelagert ist; und
- einen Wasserleitmantel, wobei der Wasserleitmantel Kühlwasser von einem linken Hohlraum zwischen der Achse und dem Wasserleitmantel im Bereich des linken Lagers in einen Längsraum zwischen dem Wasserleitmantel und dem Rollenmantel, entlang des Längsraums in axialer und radialer Richtung, und vom Längsraum in einen rechten Hohlraum zwischen dem Wasserleitmantel und der Achse im Bereich des rechten Lagers leiten kann.

[0010] Durch die Ausbildung der Strangführungsrolle mit einer stillstehenden Achse, die sowohl mit dem linken und dem rechten Lagerbock drehsteif verbunden ist, wird eine besonders leichtgängige Rolle mit einem geringen Massenträgheitsmoment geschaffen. Dadurch kann der Kontakt zwischen der Mantelfläche der Rolle und dem Gießstrang auch bei transienten Gießbedingungen zuverlässig aufrechterhalten werden. Die drehsteife Verbindung kann beispielsweise formschlüssig (z.B. durch eine Passfeder) oder kraftschlüssig (z.B. durch eine Schrumpf- oder Presssitzverbindung bzw. durch Reibung) erfolgen. Das linke Lager wird durch das Kühlwasser im linken Hohlraum gekühlt. Die Oberfläche des zylindrischen Rollenmantels wird durch das Kühlwasser im Längsraum gekühlt, wobei durch die Führung des Kühlwassers in axialer und in tangentialer Richtung eine besonders gleichmäßige Temperaturverteilung erreicht wird. Schließlich wird das rechte Lager durch das Kühlwasser im rechten Hohlraum gekühlt.

[0011] Durch den Hohlraum im Lagerbock, der vom Kühlmedium umströmt wird, werden sowohl der Lagerbock selbst als auch ein Dichtelement für die Abdichtung nach außen gekühlt.

[0012] Der Wasserleitmantel kann besonders einfach und rationell aus Blechteilen gefertigt werden, wenn er aufweist:

- ein zylinderförmiges Rohr, dessen Wandstärke kleiner als die Längserstreckung des zylinderförmigen Rohrs ist;
- mehrere tangentiale Außenstege, die sich auf der äußeren Mantelfläche des Rohrs in axialer Richtung über die Längserstreckung des Rohrs erstrecken, wobei zwei aufeinanderfolgende Außenstege einen Abstand in axialer Richtung zueinander aufweisen; und
- ein axialer Außensteg, der sich auf der äußeren Mantelfläche des Rohrs in axialer Richtung über die Längserstreckung des Rohrs erstreckt, wobei jeweils zwei aufeinanderfolgende tangentiale Außenstege abwechselnd eine Durchtrittsöffnung für das Kühlwasser auf der in axialer Richtung gesehen rechten oder linken Seite des axialen Außenstegs

aufweisen.

[0013] Durch den Wasserleitmantel wird ein Kühlmedium von einem linken Hohlraum zwischen dem Wasserleitmantel und einer stillstehenden Achse in einen Längsraum zwischen dem Rollenmantel und dem Wasserleitmantel eingeführt, im Längsraum sowohl in axialer als auch in tangentialer Richtung geführt, und vom Längsraum in einen rechten Hohlraum zwischen dem Wasserleitmantel und der stillstehenden Achse geführt. Dadurch wird nicht nur eine besonders gleichmäßige Verteilung der Oberflächentemperatur des Rollenmantels erreicht, sondern auch das linke und das rechte Lager gekühlt.

[0014] Das zylinderförmige Rohr, die tangentialen Außenstege und der axiale Außensteg sind vorzugsweise Blechbiegeteile, wobei die Außenstege durch Fügen (bspw. Löten, Schweißen oder Kleben) mit dem Rohr verbunden werden.

[0015] Ein dazu alternativer Wasserleitmantel weist auf:

- ein zylinderförmiges Rohr, dessen Wandstärke kleiner als die Längserstreckung des zylinderförmigen Rohrs ist;
- zumindest ein spiralförmiger Außensteg, der sich auf der äußeren Mantelfläche des Rohrs zumindest einmal spiralförmig um die Längserstreckung des Rohrs erstreckt.

[0016] Bei dieser Variante des Wasserleitmantels wird das Kühlmedium durch zumindest einen, gegebenenfalls mehrere, spiralförmigen Außensteg in tangentialer und axialer Richtung entlang des Rollenmantels geführt, wodurch sich ebenfalls eine sehr gleichmäßige Verteilung der Oberflächentemperatur auf dem Rollenmantel einstellt. Der spiralförmige Außensteg kann entweder durch Fügen mit dem Rohr verbunden werden, oder durch Fräsen oder Drehen aus dem Rohr herausgearbeitet werden.

[0017] Besonders zweckmäßig ist es, wenn der Wasserleitmantel zumindest einen, vorzugsweise zwei oder mehrere, Innenstege aufweist, der sich von der inneren Mantelfläche des Rohrs in radialer Richtung bis zur stillstehenden Achse erstreckt. Dadurch wird ein sog. "hydraulischer Kurzschluss" zwischen zwei Hohlräumen verhindert, die sich jeweils zwischen dem linken Endbereich der Achse und dem Rollenmantel und dem rechten Endbereich der Achse und dem Rollenmantel befinden. Dadurch wird das Kühlmedium gezwungen, vom linken Hohlraum entlang des Längsraums zum rechten Hohlraum zu strömen, wodurch eine hohe Wärmeabfuhr vom Gießprodukt gewährleistet wird.

[0018] Vorteilhaft ist es, wenn der linke und der rechte Lagerbock jeweils eine Bohrung zur Aufnahme der stillstehenden Achse aufweist, wobei der Lagerbock zumindest einen, vorzugsweise geschlossenen, Hohlraum in tangentialer Richtung um die Bohrung aufweist. Durch

den Hohlraum im Lagerbock, der vom Kühlmedium umströmt wird, werden sowohl der Lagerbock selbst als auch ein Dichtelement für die Abdichtung nach außen gekühlt.

[0019] Zur Einführung des Kühlmediums vom Lagerbock in die Achse ist es zweckmäßig, wenn der Hohlraum im Lagerbock eine im Wesentlichen radiale Stichleitung zum Führen des Kühlwassers vom Lagerbock in die Achse aufweist. Obwohl eine radiale Stichleitung die kürzeste Länge aufweist, ist es nicht notwendig, dass die Stichleitung exakt radial angeordnet ist.

[0020] Vorteilhaft ist es, wenn jede Hälfte der stillstehenden Achse in Längsrichtung eine separate axiale Leitung zur Leitung des Kühlmediums und eine damit verbundene radiale Stichleitung in einen Hohlraum aufweist.

[0021] Zur fluiddichten Abdichtung des linken Lagers gegenüber dem linken Hohlraum bzw. des rechten Lagers gegenüber dem rechten Hohlraum ist jeweils zumindest ein Dichtelement vorgesehen.

[0022] Eine einfache fluiddichte Abdichtung kann z.B. durch einen sog. Prelonring (siehe z.B. WO 2011/117383 A1 für die Ausführung von Abdichtungen bei Strangführungsrollen mit Prelonringen), durch Dichtringe oder durch Rotationsabdichtungen wie Gleitringe erfolgen.

[0023] Der Schutz des Lagers gegenüber der Umgebung kann bspw. durch Radialwellendichtringe oder Labyrinthdichtungen erfolgen. Dem Fachmann sind natürlich aber auch andere Varianten für die Abdichtung von Lagern bekannt.

[0024] Die zweitgenannte Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Kühlen einer Strangführungsrolle in einer Stranggießmaschine durch ein Kühlmedium gelöst, wobei die Strangführungsrolle

- einen linken und einen rechten Lagerbock mit einem linken und einem rechten Lager;
- eine stillstehende Achse;
- einen zylindrischen Rollenmantel, wobei der drehbare Rollenmantel über das linke und rechte Lager gegenüber der stillstehenden Achse drehbar gelagert ist;

umfasst, aufweisend folgende Verfahrensschritte:

- Umströmen der stillstehenden Achse innerhalb des linken Lagerbocks durch das Kühlmedium; anschließend
- Eintritt des Kühlmediums vom linken Lagerbock in die stillstehende Achse;
- Durchströmen einer ersten axialen Leitung der stillstehenden Achse;
- Eintritt in einen Hohlraum der Strangführungsrolle;
- Umströmen des Hohlraums, wobei das linke und das rechte Lager gekühlt werden;
- Durchströmen einer zweiten axialen Leitung der stillstehenden Achse;
- Eintritt des Kühlmediums von der stillstehenden Achse in den rechten Lagerbock;

- Umströmen der stillstehenden Achse innerhalb des rechten Lagerbocks durch das Kühlmedium.

[0025] Durch das, vorzugsweise in Umfangsrichtung vollständige, Umströmen der stillstehenden Achse innerhalb des linken bzw. rechten Lagerbocks wird der jeweilige Lagerbock gekühlt. Durch das Umströmen des Hohlraums werden auch die beiden Lager auf der Achse und der Rollenmantel gekühlt.

[0026] Um den bereits oben angesprochenen hydraulischen Kurzschluss zu vermeiden, ist es vorteilhaft, wenn der Hohlraum einen linken Hohlraum, einen Längsraum, und einen rechten Hohlraum aufweist, wobei

- das Kühlmedium vom linken Hohlraum in einen Längsraum zwischen einem Wasserleitmantel und dem Rollenmantel einströmt;
- das Kühlmedium in axialer Richtung den Längsraum durchströmt; und anschließend
- das Kühlmedium vom Längsraum in den rechten Hohlraum einströmt.

[0027] Dadurch wird eine sogenannte peripheriegekühlte Strangführungsrolle ausgebildet.

[0028] Zur Erzielung einer besonders gleichmäßigen Oberflächentemperatur auf dem Rollenmantel ist es vorteilhaft, wenn das Kühlmedium beim Durchströmen des Längsraums zusätzlich zur axialen Bewegung eine tangentielle Bewegung um die stillstehende Achse durchführt.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0029] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei die Figuren zeigen:

Fig 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Strangführungsrolle

Fig 2 eine Ansicht von rechts der Strangführungsrolle nach Fig 1

Fig 3 eine Ansicht von rechts einer Variante zur Strangführungsrolle nach Fig 1

Fig 4 eine Schnittdarstellung entlang der Linien A-A von Fig 2

Fig 5 eine perspektivische Ansicht einer ersten Variante eines Wasserleitmantels

Fig 6 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Variante eines Wasserleitmantels

Fig 7 ein Längsschnitt zu Fig 6

Beschreibung der Ausführungsformen

[0030] Die Fig 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer erfindungsgemäßen, nicht angetriebenen Strangführungsrolle 30 zum Stützen und Führen eines Stahlstrangs mit Knüppel- oder Vorblockprofil in einer Stranggießmaschine. Der nicht dargestellte Stahlstrang stützt sich an der zylindrischen Fläche des drehbaren Rollenmantels 12 ab, wobei der Rollenmantel 12 über in Fig 1 nicht dargestellte Lager 13a, 13b (siehe Fig 4) auf der stillstehenden Achse 11 drehbar gelagert ist.

[0031] In Fig 2 ist eine Seitenansicht der Strangführungsrolle 30 aus Fig 1 dargestellt. Jeder Lagerbock 10a, 10b kann über außermittige Bohrungen und nicht dargestellte Befestigungsmittel, wie Schrauben, mit der Strangführung bzw. einem Segment der Strangführung verbunden werden.

[0032] In Fig 3 ist schematisch ein rechter Lagerbock 10b und das Durchströmen des Lagerbocks mit einem Kühlmedium (z.B. Wasser) dargestellt. Dabei tritt das Kühlwasser, wie durch den unteren Pfeil dargestellt, von unten in den Lagerbock 10b ein und strömt in vertikaler Richtung nach oben. Anschließend wird das Kühlwasser vier Mal um je 90° umgelenkt, sodass das Kühlwasser in einem geschlossenen Hohlraum 14 die stillstehende Achse 11 vollständig umströmen kann. Dadurch wird eine gleichmäßige Kühlung der Achse 11 bzw. des mit der Achse verbundenen Rollenmantels 12 sichergestellt. Das Kühlwasser kann vom Hohlraum 14 über eine radiale Stichleitung 15 in eine axiale Leitung 22 innerhalb der Achse 11 eintreten. Außerdem kann Schmierfett oder -öl über die Fettbohrung 21' zur Schmierung des Lagers 13b eingeführt werden. Über die Drainagebohrungen 24, die im abgedichteten Bereich jeweils zwischen dem fett- oder ölgefüllten Lagerraum und dem wassergefüllten Hohlraum 14, 14a, 14b angeordnet ist, kann sowohl Wasser oder Fett/Öl oder Wasser über die stillstehende Achse 11 in die drucklose Umgebung befördert werden. Dadurch kann ein Bedienmann von außen sofort die Funktionsfähigkeit der Strangführungsrolle 30 kontrollieren, ohne in die Rolle eingreifen zu müssen.

[0033] In Fig 4 ist dargestellt, dass das Kühlwasser von der Stichleitung 15 über eine axiale Leitung 22 und eine radiale Bohrung in einen Hohlraum 14, 14a, der durch die stillstehende Achse 11, das drehbare Lagergehäuse 23, und den Wasserleitmantel 1 begrenzt wird, eintreten kann. Durch den Hohlraum 14a, der mit dem Längsraum 16 zwischen dem Wasserleitmantel 1 und der inneren Mantelfläche des Rollenmantels 12 verbunden ist, wird die Prelondichtung 17 und das Lager 13a gekühlt. Die Prelondichtung weist auf dessen innerer Mantelfläche drei dynamische Dichtelemente (konkret Gleitringe) und auf dessen äußerer Mantelfläche zwei statische Dichtelemente (hier O-Ringe) auf. Im Betrieb stützt sich die mitdrehende Prelondichtung (auch Prelonring genannt) 17 an der stillstehenden Achse 11 ab. Um eine Verunreinigung der Lager 13a, 13b zu verhindern, ist das Lager 13a gegenüber dem Lagerbock 10a

über eine Labyrinthdichtung 19 und einen Radialwellendichtring 18 abgedichtet. Ebenso verhält es sich mit dem rechten Lager 13b im Lagerbock 10b. Der in Fig 6 näher dargestellte Wasserleitmantel 1 hat folgende Funktionen: Zum Einen wird ein hydraulischer Kurzschluss zwischen dem linken Hohlraum 14a und dem rechten Hohlraum 14b verhindert. Dadurch wird das Kühlwasser gezwungen, vom linken Hohlraum 14a über den Längsraum 16 zum rechten Hohlraum 14b zu strömen. Durch das Durchströmen des Längsraums 16 in axialer und tangentialer Richtung wird eine gleichmäßige Oberflächentemperatur des Rollenmantels 12 bzw. des darauf aufliegenden Stahlstrangs erreicht. Die stillstehende Achse 11 ist kraftschlüssig mit einem Lagerbock 10a, 10b verbunden. Das Lagergehäuse 23 ist über eine dichte Schweißverbindung mit dem Rollenmantel 12 verbunden.

[0034] In Fig 5 ist eine erste Variante des Wasserleitmantels 1 dargestellt. Der Wasserleitmantel weist ein dünnwandiges zylindrisches Rohr 2 aus Blech auf, einen axialen Außensteg 6, der sich in axialer Richtung x über die Länge des Rohrs 2 erstreckt, und mehrere, in axialer Richtung hintereinander angeordnete, beabstandete tangentiale Außenstege 5. Um das Kühlwasser in den Längsraum zwischen dem Wasserleitmantel 1 und dem Rollenmantel zu zwingen, umfasst der Leitmantel außerdem auf der inneren Mantelfläche des Rohrs 2 zumindest einen, hier zwei, Innenstege 9. Somit wird die Innenseite des Rollenmantels 12 durch das Kühlwasser in der durch die Pfeile dargestellten Richtung abgekühlt.

[0035] Die Fig 6 zeigt eine zweite Variante des Wasserleitmantels 1. Hierbei umströmt das Kühlwasser spiralförmig den Wasserleitmantel 1 bzw. die innere Fläche des Rollenmantels 12.

[0036] Die Fig 7 zeigt einen Längsschnitt durch den Wasserleitmantel 1 aus den Fig 4 und 6. Der spiralförmige Außensteg 8 als auch die Innenstege 9 sind mit dem Rohr 2 verschweißt.

[0037] Obwohl die Erfindung im Detail durch die bevorzugten Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

45 Bezugszeichenliste

[0038]

1	Wasserleitmantel
2	Rohr
3	Wandstärke
4	Längserstreckung
5	tangentialer Außensteg
6	axialer Außensteg
7	Durchtrittsöffnung
8	spiralförmiger Außensteg
9	Innensteg
10a, 10b	Lagerbock

11	Achse	
12	Rollenmantel	
13a, 13b	Lager	
14, 14a, 14	Hohlraum	
15	Stichleitung	5
16	Längsraum	
17	Prelonring	
18	Radialwellendichtring	
19	Labyrinthdichtung	
20	Umfangsnut	10
21	Bohrung	
21'	Fettbohrung	
22	axiale Leitung	
23	Lagergehäuse	
24	Drainagebohrung	15
30	Strangführungsrolle	
r	radiale Richtung	
t	tangentiale Richtung	
x	axiale Richtung	20

kennzeichnet, dass der Wasserleitmantel (1) aufweist:

- ein zylinderförmiges Rohr (2), dessen Wandstärke (3) < die Längserstreckung (4) des zylinderförmigen Rohrs (2) ist;
- mehrere tangentiale Außenstege (5), die sich auf der äußeren Mantelfläche des Rohrs (2) in axialer Richtung (x) über die Längserstreckung (4) des Rohrs (2) erstrecken, wobei zwei aufeinanderfolgende Außenstege (5) einen Abstand in axialer Richtung (x) zueinander aufweisen;
- ein axialer Außensteg (6), der sich auf der äußeren Mantelfläche des Rohrs (2) in axialer Richtung (x) über die Längserstreckung (4) des Rohrs (2) erstreckt, wobei jeweils zwei aufeinanderfolgende tangentiale Außenstege (5) abwechselnd eine Durchtrittsöffnung (7) für das Kühlwasser auf der in axialer Richtung (x) gesehen rechten oder linken Seite des axialen Außenstegs (6) aufweisen.

Patentansprüche

1. Strangführungsrolle (30) zum Führen eines Stahlstrangs in einer Stranggießmaschine, aufweisend
 - einen linken (10a) und einen rechten Lagerbock (10b);
 - eine stillstehende Achse (11), wobei die stillstehende Achse (11) mit dem linken (10a) und mit dem rechten Lagerbock (10b) drehsteif verbunden ist und wobei der linke (10a) und/oder der rechte Lagerbock (10b) jeweils eine Bohrung (21) zur Aufnahme der stillstehenden Achse (11) aufweist und der Lagerbock (10a,10b) zumindest einen Hohlraum (14, 14a, 14b) in tangentialer Richtung (t) um die Bohrung (21) aufweist;
 - einen zylindrischen Rollenmantel (12) sowie ein linkes (13a) und ein rechtes Lager (13b), wobei der Rollenmantel (12) durch das linke und das rechte Lager (13a,13b) gegenüber der stillstehenden Achse (11) drehbar gelagert ist; und
 - einen Wasserleitmantel (1), wobei der Wasserleitmantel (1) Kühlwasser von einem linken Hohlraum (14a) zwischen der Achse (11) und dem Wasserleitmantel (1) im Bereich des linken Lagers (13a) in einen Längsraum (16) zwischen dem Wasserleitmantel (1) und dem Rollenmantel (12), entlang des Längsraums (16) in axialer (x) und tangentialer Richtung (t), und vom Längsraum (16) in einen rechten Hohlraum (14b) zwischen dem Wasserleitmantel (1) und der Achse (11) im Bereich des rechten Lagers (13b) leiten kann.

2. Strangführungsrolle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

3. Strangführungsrolle nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wasserleitmantel (1) aufweist:

- ein zylinderförmiges Rohr (2), dessen Wandstärke (3) < die Längserstreckung (4) des zylinderförmigen Rohrs (2) ist;
- zumindest ein spiralförmiger Außensteg (8), der sich auf der äußeren Mantelfläche des Rohrs (2) zumindest einmal spiralförmig um die Längserstreckung (4) des Rohrs (2) erstreckt.

4. Strangführungsrolle mit einem Wasserleitmantel (1) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, mit zumindest einem, vorzugsweise zwei, Innensteg (9), der sich von der inneren Mantelfläche des Rohrs (2) in radialer Richtung (r) bis zu der stillstehenden Achse (11) erstreckt.

5. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerbock (10a,10b) zumindest einen geschlossenen Hohlraum (14, 14a, 14b) in tangentialer Richtung (t) um die Bohrung (21) aufweist.

6. Strangführungsrolle nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (14, 14a, 14b) im Lagerbock (10a,10b) eine im Wesentlichen radiale (r) Stichleitung (15) zum Führen des Kühlwassers vom Lagerbock (10a,10b) in die Achse (12) aufweist.

7. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Hälfte der stillstehenden Achse (11) eine axiale Leitung (22) zur Leitung von Kühlmedium und eine

damit verbundene, im Wesentlichen radial verlaufende, Stichleitung (15) in einen Hohlraum aufweist.

8. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das linke und/oder das rechte Lager (13a, 13b) gegenüber dem Hohlraum (14, 14a, 14b) jeweils über ein Dichtelement fluiddicht abgedichtet wird. 5
9. Strangführungsrolle nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Dichtelement ein Prelonring (17) ist. 10
10. Strangführungsrolle nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die stillstehende Achse (11) eine Drainagebohrung (24) aufweist, wobei diese die Umgebung mit einem abgedichteten Bereich verbindet. 15
11. Verfahren zum Kühlen einer Strangführungsrolle (30) in einer Stranggießmaschine durch ein Kühlmedium, wobei die Strangführungsrolle (30) 20
 - einen linken (10a) und einen rechten Lagerbock (10b) mit einem linken (13a) und einem rechten Lager (13b); 25
 - eine stillstehende Achse (11);
 - einen zylindrischen Rollenmantel (12), wobei der drehbare Rollenmantel (12) über das linke und rechte Lager (13a, 13b) gegenüber der stillstehenden Achse (11) drehbar gelagert ist; 30

umfasst, aufweisend folgende Verfahrensschritte:

 - Umströmen der stillstehenden Achse (11) innerhalb des linken Lagerbocks (10a) durch das Kühlmedium; anschließend 35
 - Eintritt des Kühlmediums vom linken Lagerbock (10a) in die stillstehende Achse (11);
 - Durchströmen einer ersten axialen Leitung (22) der stillstehenden Achse (11); 40
 - Eintritt in einen Hohlraum (14) innerhalb der Strangführungsrolle (30);
 - Umströmen des Hohlraums (14), wobei das linke und das rechte Lager (13a, 13b) gekühlt werden; 45
 - Durchströmen einer zweiten axialen Leitung (22) der stillstehenden Achse (11);
 - Eintritt des Kühlmediums von der stillstehenden Achse (11) in den rechten Lagerbock (10b); 50
 - Umströmen der stillstehenden Achse (11) innerhalb des rechten Lagerbocks (10b) durch das Kühlmedium.- 12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hohlraum (14) einen linken Hohlraum (14a), einen Längsraum (16), und einen rechten Hohlraum (14b) umfasst, wobei 55

das Kühlmedium vom linken Hohlraum (14a) in einen Längsraum (16) zwischen einem Wasserleitmantel (1) und dem Rollenmantel (12) einströmt;

das Kühlmedium in axialer Richtung (x) den Längsraum (16) durchströmt; und anschließend das Kühlmedium vom Längsraum (16) in den rechten Hohlraum (14b) einströmt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlmedium beim Durchströmen des Längsraums (16) zusätzlich eine tangentiale Bewegung (r) um die stillstehende Achse (11) durchführt. 15

Claims

1. Strand guide roller (30) for guiding a steel strand in a strand casting machine, comprising
 - a left-hand (10a) and a right-hand bearing block (10b);
 - a stationary axle (11), wherein the stationary axle (11) is connected to the left-hand (10a) and to the right-hand bearing block (10b) in a torsionally rigid manner and wherein the left-hand (10a) and/or the right-hand bearing block (10b) has a hole (21) in each case for accommodating the stationary axle (11) and the bearing block (10a, 10b) comprises at least one cavity (14, 14a, 14b) in a tangential direction (t) around the hole (21);
 - a cylindrical roller casing (12) with a left-hand (13a) and a right-hand bearing (13b), wherein the roller casing (12) is rotatably supported relative to the stationary axle (11) by means of the left-hand and right-hand bearings (13a, 13b); and
 - a water conducting casing (1), wherein the water conducting casing (1) can conduct cooling water from a left-hand cavity (14a) between the axle (11) and the water conducting casing (1) in the region of the left-hand bearing (13a) into a longitudinal space (16) between the water conducting casing (1) and the roller casing (12), along the longitudinal space (16) in an axial (x) and a tangential (t) direction, and from the longitudinal space (16) into a right-hand cavity (14b) between the water conducting casing (1) and the axle (11) in the region of the right-hand bearing (13b).
2. Strand guide roller according to claim 1, **characterised in that** the water conducting casing (1) comprises:
 - a cylindrical tube (2) whose wall thickness (3)

- is less than the longitudinal extent (4) of the cylindrical tube (2);
- a plurality of tangential outer ribs (5) which extend in an axial direction (x) on the outer casing surface of the tube (2) over the longitudinal extent (4) of the tube (2), wherein two adjacent outer ribs (5) are separated from each other by a distance in an axial direction (x);
 - an axial outer rib (6) which extends in an axial direction (x) on the outer casing surface of the tube (2) over the longitudinal extent (4) of the tube (2), wherein any two adjacent tangential outer ribs (5) alternately have a passage (7) for the cooling water on the right-hand or the left-hand side of the axial outer rib (6) as viewed in an axial direction (x).
3. Strand guide roller according to claim 1, **characterised in that** the water conducting casing (1) comprises:
- a cylindrical tube (2) whose wall thickness (3) is less than the longitudinal extent (4) of the cylindrical tube (2);
 - at least one spiral outer rib (8) which extends around the longitudinal extent (4) of the tube (2) at least once in the form of a spiral on the outer casing surface of the tube (2) .
4. Strand guide roller comprising a water conducting casing (1) according to one of claims 2 or 3, having at least one and preferably two inner ribs (9) which extend from the inner casing surface of the tube (2) in a radial direction (r) as far as the stationary axle (11).
5. Strand guide roller according to one of the preceding claims, **characterised in that** the bearing block (10a, 10b) comprises at least one closed cavity (14, 14a, 14b) in a tangential direction (t) around the hole (21).
6. Strand guide roller according to claim 5, **characterised in that** the cavity (14, 14a, 14b) in the bearing block (10a, 10b) comprises an essentially radial (r) branch line (15) for guiding the cooling water from the bearing block (10a, 10b) into the axle (12).
7. Strand guide roller according to one of the preceding claims, **characterised in that** each half of the stationary axle (11) has an axial line (22) for conducting coolant, and an essentially radial branch line (15) which is connected thereto and leads into a cavity.
8. Strand guide roller according to one of the preceding claims, **characterised in that** the left-hand and/or the right-hand bearing (13a, 13b) is sealed in a leak-proof manner relative to the cavity (14, 14a, 14b) by means of a sealing element in each case.
9. Strand guide roller according to claim 8, **characterised in that** the sealing element is a Prelon ring (17).
10. Strand guide roller according to one of the preceding claims, **characterised in that** the stationary axle (11) has a drain hole (24), wherein this connects the external surroundings to a sealed region.
11. Method for cooling a strand guide roller (30) in a strand casting machine using a coolant, wherein the strand guide roller (30) comprises
- a left-hand (10a) and a right-hand bearing block (10b) with a left-hand (13a) and a right-hand bearing (13b);
 - a stationary axle (11);
 - a cylindrical roller casing (12), wherein the rotatable roller casing (12) is rotatably supported (13a, 13b) relative to the stationary axle (11) by means of the left-hand and right-hand bearings;
- having method steps as follows:
- the coolant flowing around the stationary axle (11) within the left-hand bearing block (10a); then
 - the coolant entering the stationary axle (11) from the left-hand bearing block (10a);
 - flowing through a first axial line (22) of the stationary axle (11);
 - entering a cavity (14) of the strand guide roller (30);
 - flowing around the cavity (14), wherein the left-hand and right-hand bearings (13a, 13b) are cooled;
 - flowing through a second axial line (22) of the stationary axle (11);
 - the coolant entering the right-hand bearing block (10b) from the stationary axle (11);
 - the coolant flowing around the stationary axle (11) within the right-hand bearing block (10b).
12. Method according to claim 11, **characterised in that** the cavity (14) comprises a left-hand cavity (14a), a longitudinal space (16), and a right-hand cavity (14b), wherein
- the coolant flows from the left-hand cavity (14a) into a longitudinal space (16) between a water conducting casing (1) and the roller casing (12); the coolant flows through the longitudinal space (16) in an axial direction (x); and then the coolant flows from the longitudinal space (16) into the right-hand cavity (14b).
13. Method according to claim 12, **characterised in that**

the coolant also performs a tangential movement (r) around the stationary axle (11) as it flows through the longitudinal space (16).

Revendications

1. Rouleau de guidage de barres (30) destiné au guidage d'une barre d'acier dans une machine de coulee continue, présentant

- un support d'appui gauche (10a) et un support d'appui droit (10b) ;
- un axe fixe (11), dans lequel l'axe fixe (11) est relié de manière rigide en torsion au support d'appui gauche (10a) et au support d'appui droit (10b) et dans lequel le support d'appui gauche (10a) et/ou le support d'appui droit (10b) présentent respectivement un alésage (21) destiné à la réception de l'axe fixe (11) et le support d'appui (10a, 10b) présente au moins une cavité (14, 14a, 14b) dans la direction tangentielle (t) autour de l'alésage (21) ;
- une enveloppe de rouleau cylindrique (12) ainsi qu'un appui gauche (13a) et droit (13b), dans lequel l'enveloppe de rouleau (12) est montée de manière rotative par rapport à l'axe fixe (11) par le biais de l'appui gauche et de l'appui droit (13a, 13b) ; et
- une enveloppe de conduite d'eau (1), dans lequel l'enveloppe de conduite d'eau (1) peut diriger de l'eau froide depuis une cavité gauche (14a) entre l'axe (11) et l'enveloppe de conduite d'eau (1) dans la zone de l'appui gauche (13a) dans un espace longitudinal (16) entre l'enveloppe de conduite d'eau (1) et l'enveloppe de rouleau (12), le long de l'espace longitudinal (16) dans la direction axiale (x) et la direction tangentielle (t), et depuis l'espace longitudinal (16) dans une cavité droite (14b) entre l'enveloppe de conduite d'eau (1) et l'axe (11) dans la zone de l'appui droit (13b).

2. Rouleau de guidage de barres selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enveloppe de conduite d'eau (1) présente :

- un tuyau cylindrique (2), dont l'épaisseur de paroi (3) est inférieure à l'étendue longitudinale (4) du tuyau cylindrique (2) ;
- plusieurs arêtes externes tangentielles (5) qui s'étendent sur la surface d'enveloppe externe du tuyau (2) dans la direction axiale (x) via l'étendue longitudinale (4) du tuyau (2), dans lequel deux arêtes externes (5) consécutives présentent l'une par rapport à l'autre un écart dans la direction axiale (x) ;
- une arête externe axiale (6) qui s'étend sur la

surface d'enveloppe externe du tuyau (2) dans la direction axiale (x) via l'étendue longitudinale (4) du tuyau (2), dans lequel deux arêtes externes tangentielles (5) consécutives présentent respectivement tour à tour une ouverture de passage (7) pour l'eau froide sur le côté droit ou gauche de l'arête externe axiale (6) vu dans la direction axiale (x).

5

10

3. Rouleau de guidage de barres selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'enveloppe de conduite d'eau (1) présente :

15

- un tuyau cylindrique (2), dont l'épaisseur de paroi (3) est inférieure à l'étendue longitudinale (4) du tuyau cylindrique (2) ;
- au moins une arête externe en forme de spirale (8) qui s'étend sur la surface d'enveloppe externe du tuyau (2) au moins une fois en forme de spirale autour de l'étendue longitudinale (4) du tuyau (2).

20

25

4. Rouleau de guidage de barres avec une enveloppe de conduite d'eau (1) selon l'une des revendications 2 ou 3, avec au moins une arête interne (9), de préférence deux, qui s'étend depuis la surface d'enveloppe interne du tuyau (2) dans la direction radiale (r) jusqu'à l'axe fixe (11).

30

5. Rouleau de guidage de barres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le support d'appui (10a, 10b) présente au moins une cavité fermée (14, 14a, 14b) dans la direction tangentielle (t) autour de l'alésage (21).

35

40

6. Rouleau de guidage de barres selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la cavité (14, 14a, 14b) présente dans le support d'appui (10a, 10b) une conduite de raccordement (15) pour l'essentiel radiale (r) destinée au guidage de l'eau froide du support d'appui (10a, 10b) jusque dans l'axe (12).

7. Rouleau de guidage de barres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque moitié de l'axe fixe (11) présente une conduite axiale (22) destinée à la conduite d'un milieu de refroidissement et une conduite de raccordement (15) reliée avec celle-ci et s'étirant pour l'essentiel radialement dans une cavité.

50

8. Rouleau de guidage de barres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'appui gauche et/ou l'appui droit (13a, 13b) sont rendus étanches aux fluides par rapport à la cavité (14, 14a, 14b) respectivement par l'intermédiaire d'un élément d'étanchéité.

55

9. Rouleau de guidage de barres selon la revendication

8, **caractérisé en ce que** l'élément d'étanchéité est une bague en Prelon (17).

10. Rouleau de guidage de barres selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'axe fixe (11) présente un alésage de drainage (24), dans lequel ce dernier relie l'environnement immédiat à une zone étanche.

11. Procédé destiné au refroidissement d'un rouleau de guidage de barres (30) dans une machine de coulée continue par le biais d'un milieu de refroidissement, dans lequel le rouleau de guidage de barres (30) comprend

- un support d'appui gauche (10a) et un support d'appui droit (10b) avec un appui gauche (13a) et un appui droit (13b) ;
- un axe fixe (11) ;
- une enveloppe de rouleau cylindrique (12), dans lequel l'enveloppe de rouleau rotative (12) est montée de manière rotative par l'intermédiaire de l'appui gauche et de l'appui droit (13a, 13b) par rapport à l'axe fixe (11) ;

présentant les étapes de procédé suivantes :

- contournement de l'axe fixe (11) à l'intérieur du support d'appui (10a) par le biais du milieu de refroidissement ; puis
- entrée du milieu de refroidissement dans l'axe fixe (11) depuis le support d'appui gauche (10a) ;
- traversée d'une première conduite axiale (22) de l'axe fixe (11) ;
- entrée dans une cavité (14) à l'intérieur du rouleau de guidage de barres (30) ;
- contournement de la cavité (14), dans lequel l'appui gauche et l'appui droit (13a, 13b) sont refroidis ;
- traversée d'une deuxième conduite axiale (22) de l'axe fixe (11) ;
- entrée du milieu de refroidissement dans le support d'appui droit (10b) depuis l'axe fixe (11) ;
- contournement de l'axe fixe (11) à l'intérieur du support d'appui droit (10b) par le biais du milieu de refroidissement.

12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la cavité (14) comprend une cavité gauche (14a), un espace longitudinal (16) et une cavité droite (14b), dans lequel le milieu de refroidissement pénètre dans un espace longitudinal (16) depuis la cavité gauche (14a) entre une enveloppe de conduite d'eau (1) et l'enveloppe de rouleau (12) ; le milieu de refroidissement traverse l'espace longi-

tudinal (16) dans la direction axiale (x) ; et puis le milieu de refroidissement pénètre dans la cavité droite (14b) depuis l'espace longitudinal (16).

13. Procédé selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** le milieu de refroidissement lors de la traversée de l'espace longitudinal (16) exécute en outre un déplacement tangentiel (r) autour de l'axe fixe (11).

Fig 1

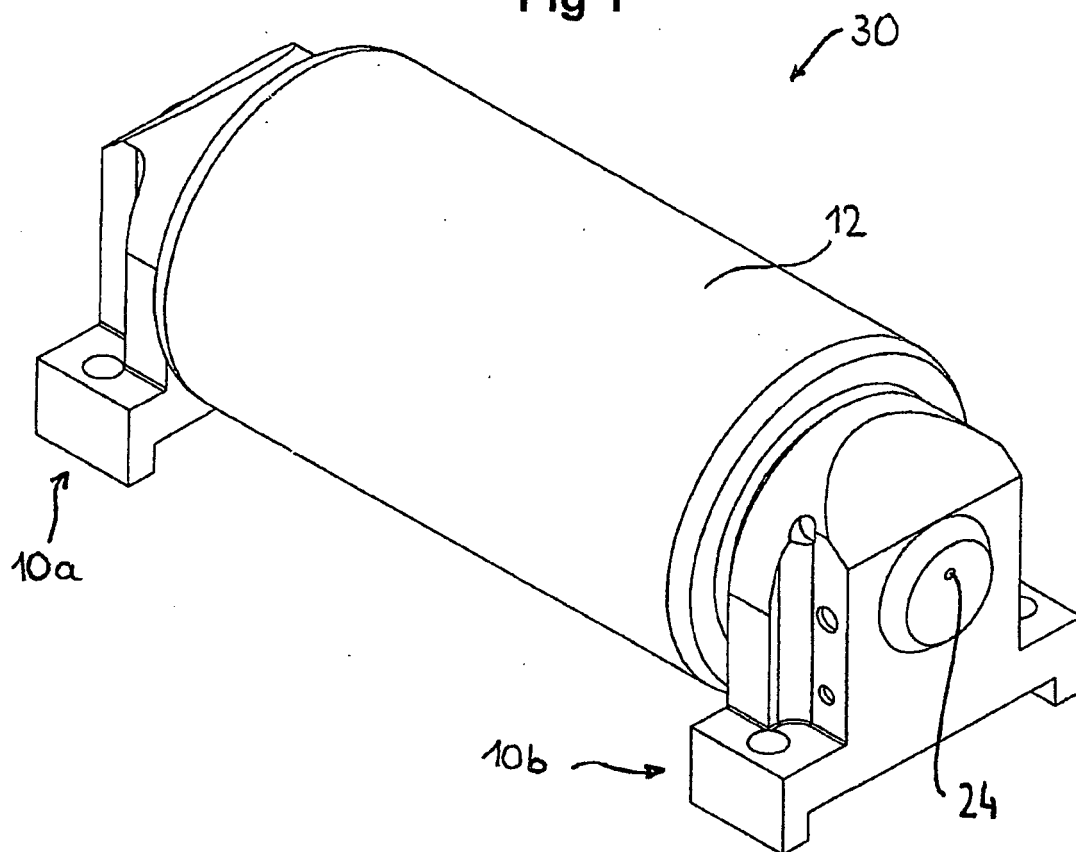


Fig 2

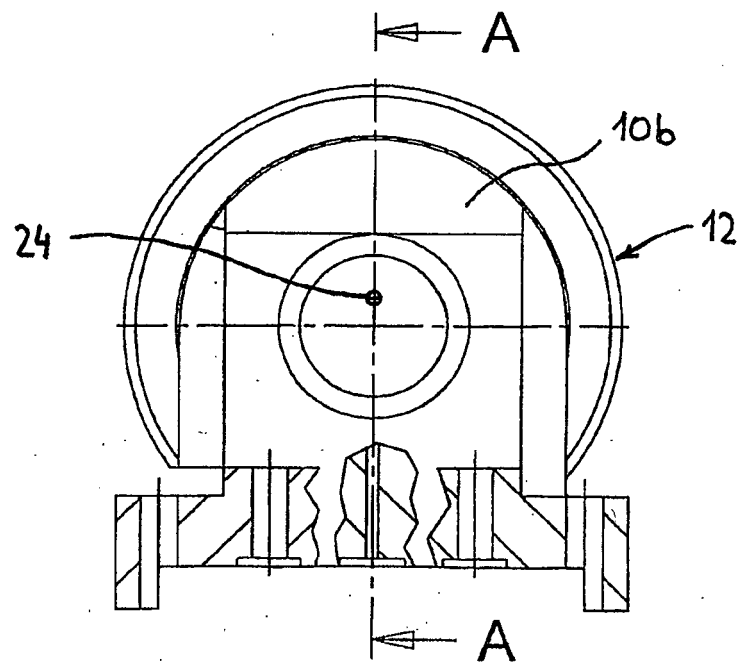


Fig 3

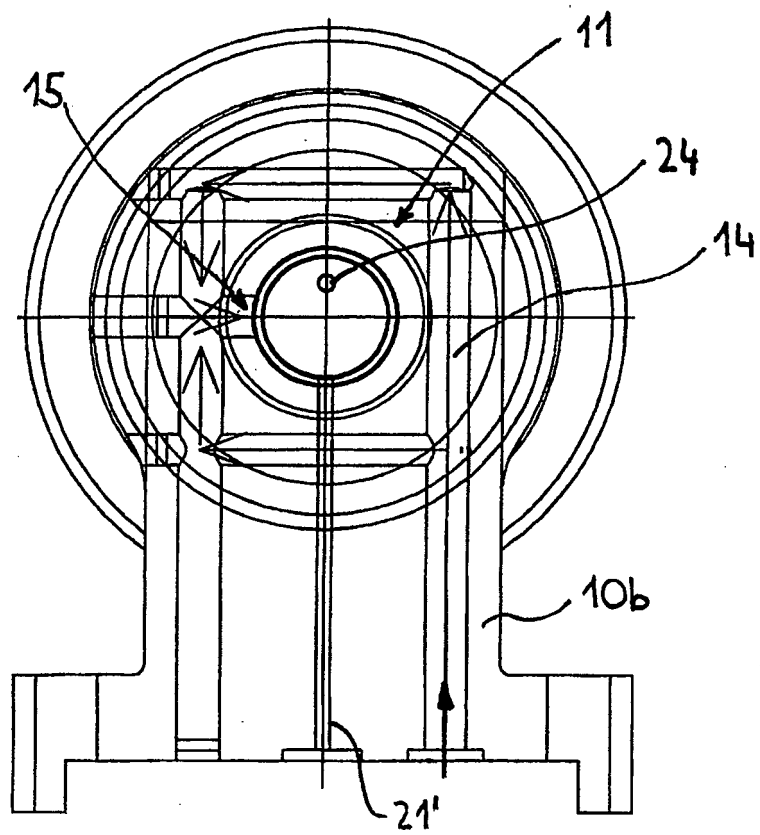


Fig 4

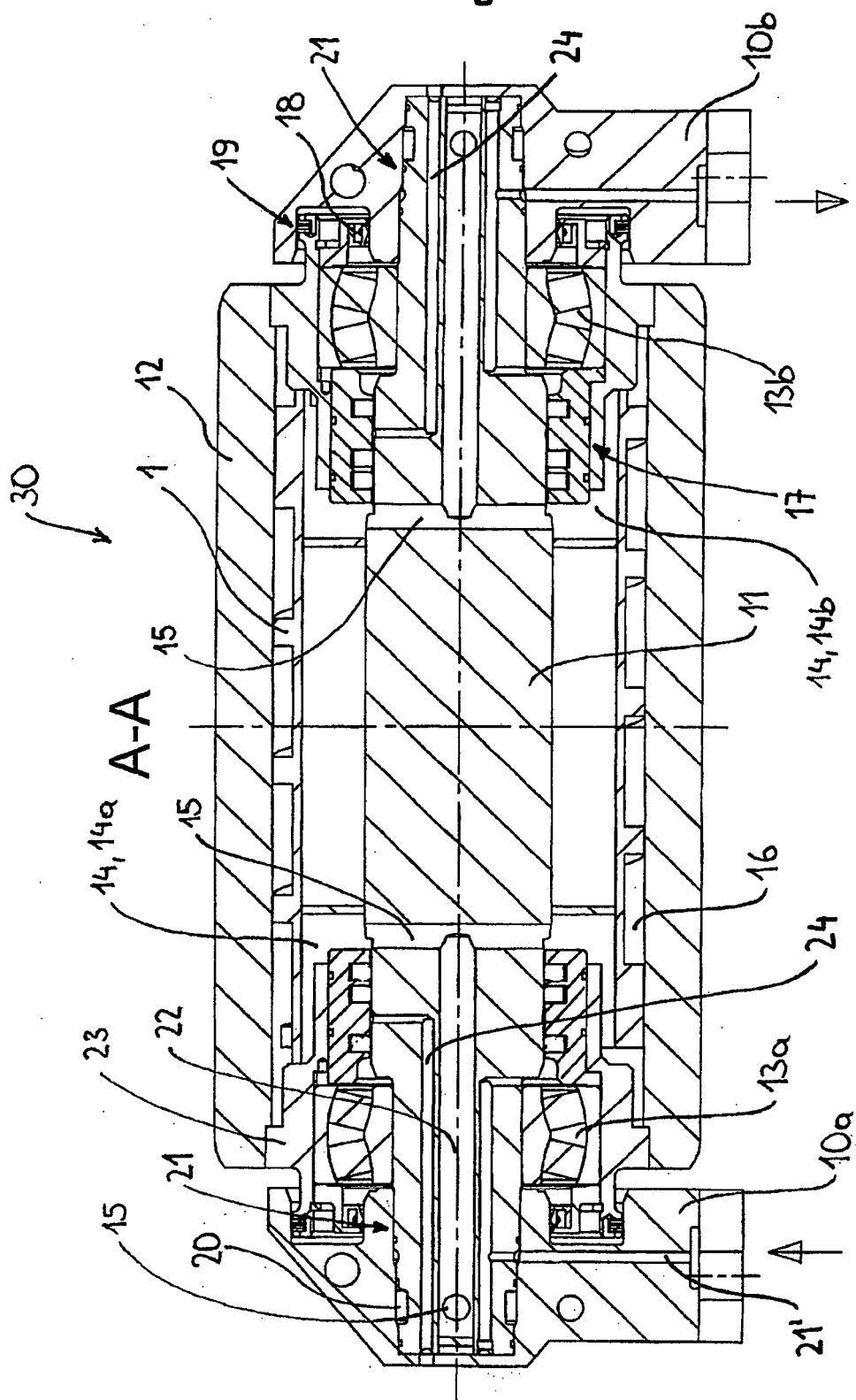


Fig 5

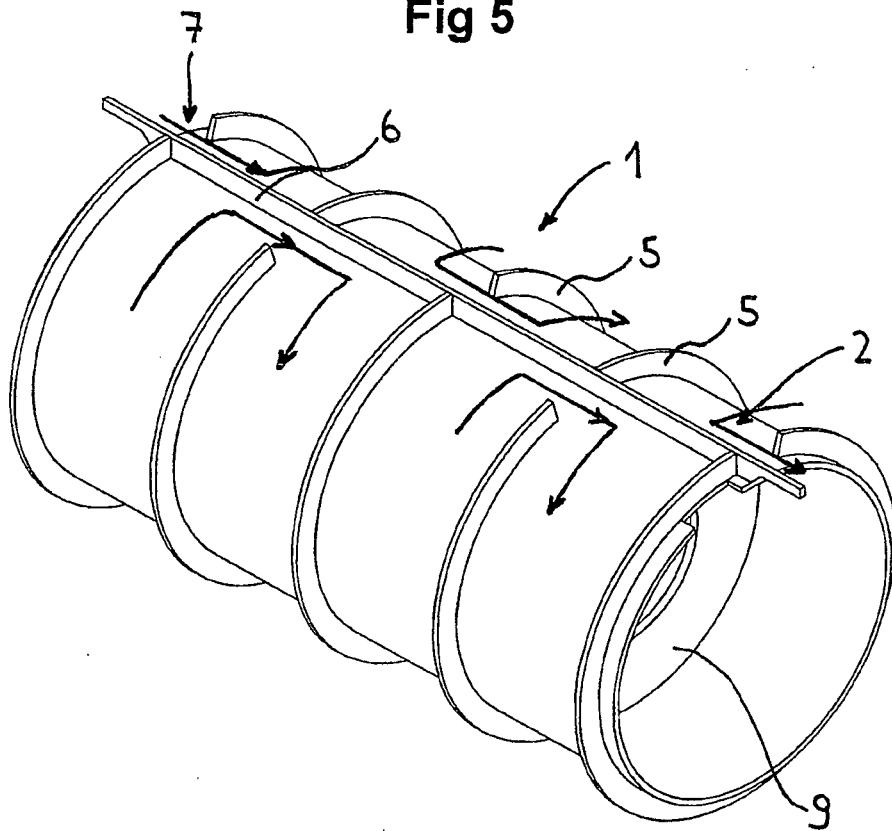


Fig 6

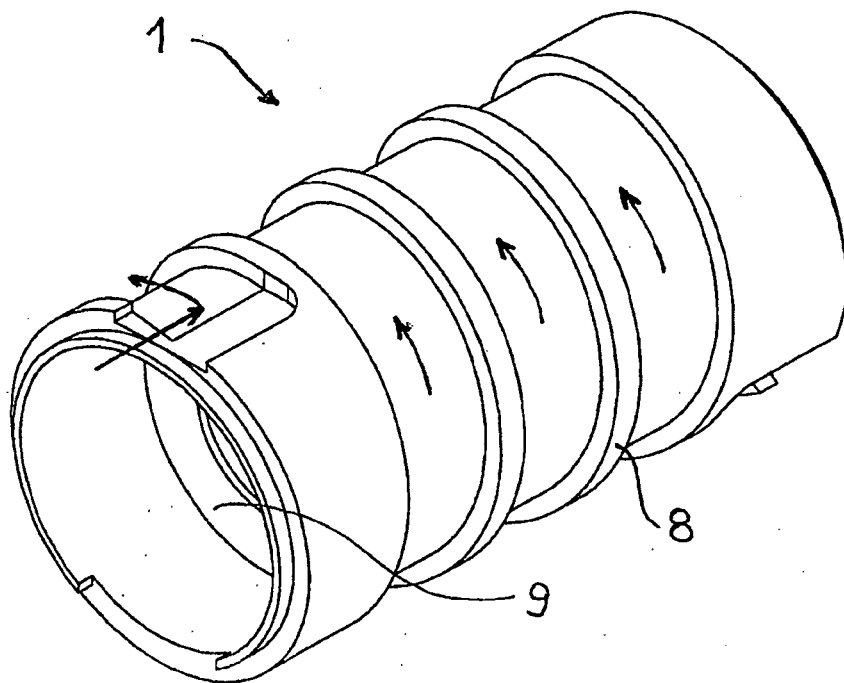
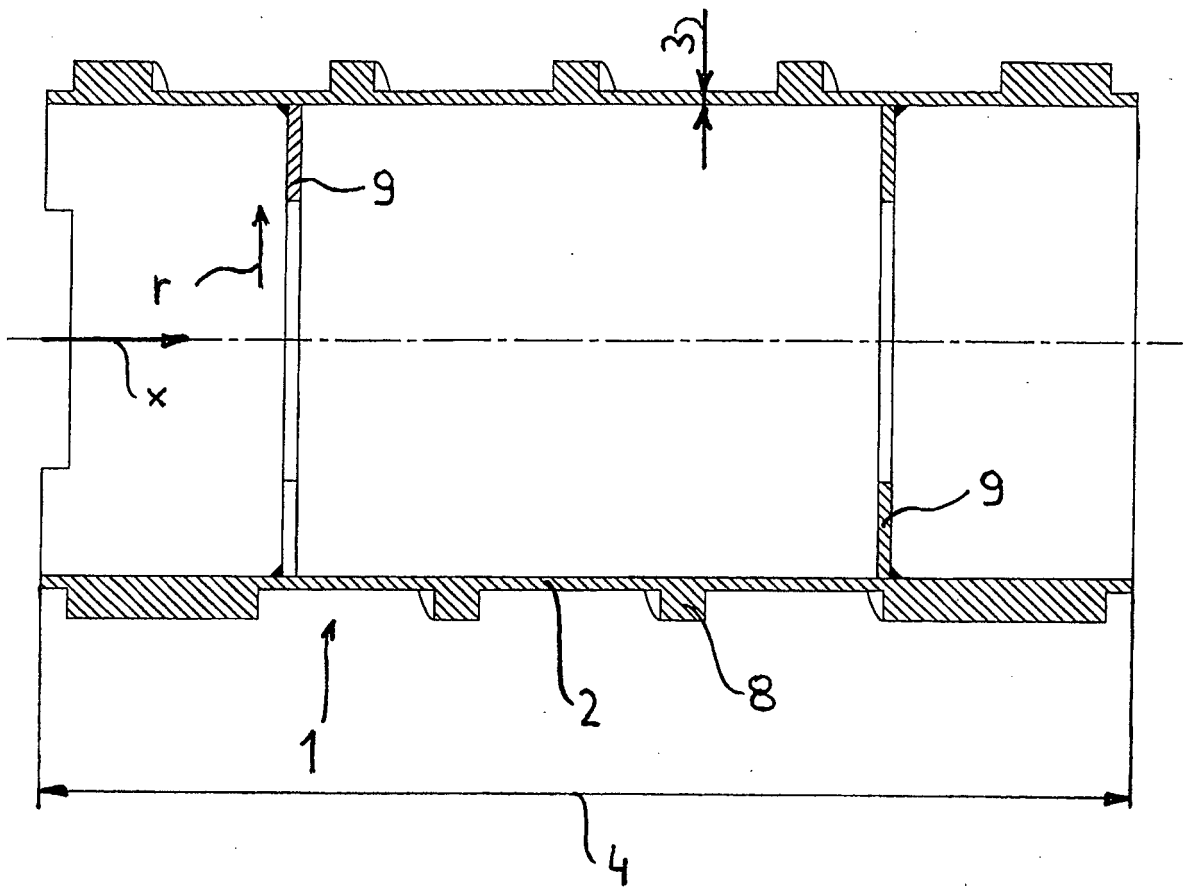


Fig 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3823655 A1 [0002]
- WO 2011026957 A1 [0003]
- WO 2004065040 A1 [0004]
- DE 1583691 [0006]
- WO 2011117383 A1 [0022]