

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50998/2020
(22) Anmeldetag: 17.11.2020
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2021

(51) Int. Cl.: **B22D 11/12** (2006.01)
B22D 11/128 (2006.01)
B22D 11/20 (2006.01)

(30) Priorität:
01.01.2020 DE 102020200001.8 beansprucht.

(71) Patentanmelder:
Aktiebolaget SKF
41550 Göteborg (SE)

(72) Erfinder:
Johansson Mats
42658 Västra Frölunda (SE)
Mitchell Erik
43651 Hovås (SE)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) Rollenlinieneinheit & Stranggießanlage

(57) Rollenlinieneinheit (24) für eine Stranggießanlage, wobei die Rollenlinieneinheit (24) einen Rollenmantel (26), der zwei Enden hat, und eine nicht-rotierbare Welle (28) umfasst, die eine Kühlmittleitung (29) aufweist. Der Rollenmantel (26) ist rotierbar an der nicht-rotierbaren Welle (28) mittels einer ersten Lageranordnung (30a), die in einem ersten Endbereich (ER1) des Rollenmantels (26) angeordnet ist, und einer zweiten Lageranordnung (30b) befestigt, die in einem zweiten Endbereich (ER2) des Rollenmantels (26) angeordnet ist. Der Rollenmantel (26) weist zumindest einen Kühlmittelkanal (34) auf, der zumindest einen Fluideinlass (36) hat, der angeordnet ist, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittleitung (29) zu sein. Die Rollenlinieneinheit (24) weist Außendichtungen (32) auf, die an einer axial äußeren Seite sowohl der ersten als auch der zweiten Lageranordnung (30a, 30b) angeordnet sind, wobei die Außendichtungen (32) und die erste und die zweite Lageranordnung (30a, 30b) axial nach innen von den Enden des Rollenmantels (26) angeordnet sind.

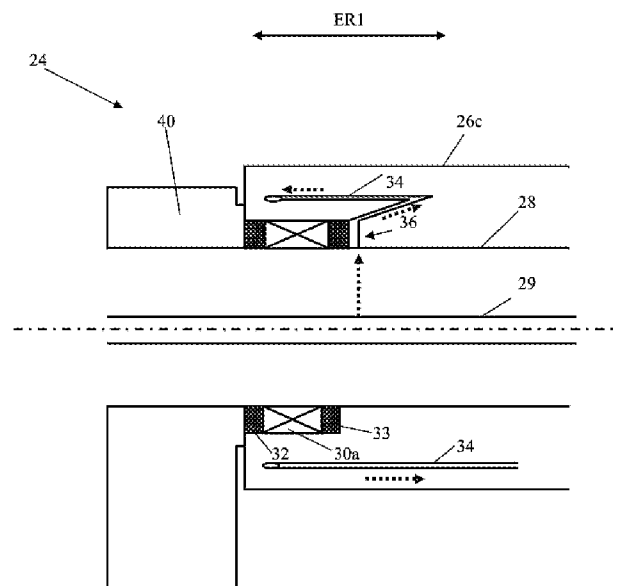


Fig. 4

(43675)

Zusammenfassung

Rollenlinieneinheit (24) für eine Stranggießanlage, wobei die Rollenlinieneinheit (24) einen Rollenmantel (26), der zwei Enden hat, und eine nicht-rotierbare Welle (28) umfasst, die eine Kühlmittleitung (29) aufweist. Der Rollenmantel (26) ist rotierbar an der nicht-rotierbaren Welle (28) mittels einer ersten Lageranordnung (30a), die in einem ersten Endbereich (ER1) des Rollenmantels (26) angeordnet ist, und einer zweiten Lageranordnung (30b) befestigt, die in einem zweiten Endbereich (ER2) des Rollenmantels (26) angeordnet ist. Der Rollenmantel (26) weist zumindest einen Kühlmittelkanal (34) auf, der zumindest einen Fluideinlass (36) hat, der angeordnet ist, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittleitung (29) zu sein. Die Rollenlinieneinheit (24) weist Außendichtungen (32) auf, die an einer axial äußeren Seite sowohl der ersten als auch der zweiten Lageranordnung (30a, 30b) angeordnet sind, wobei die Außendichtungen (32) und die erste und die zweite Lageranordnung (30a, 30b) axial nach innen von den Enden des Rollenmantels (26) angeordnet sind.

(Fig. 4)

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rollenlinieneinheit, die für eine Rollenlinie einer Stranggießanlage geeignet ist. Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Stranggießanlage, die zumindest eine solche Rollenlinieneinheit aufweist.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

In einem Stranggießverfahren fließt geschmolzenes Metall von einer Pfanne, durch eine Zwischenpfanne in eine Form, die wassergekühlte Wände hat. Sobald es in der Form ist, erstarrt das geschmolzene Metall gegen die wassergekühlten Formwände, um eine feste Haut zu bilden. Diese Haut, die das flüssige Metall enthält, nun ein Strang genannt, wird fortlaufend von dem Boden der Form herausgezogen. Der Strang wird durch eng beabstandete, wassergekühlte Rollenlinien gestützt, die wirken, um die Wände des Strangs gegen den ferrostatischen Druck der immer noch erstarrenden Flüssigkeit in dem Strang zu stützen. Um die Erstarrungsrate zu erhöhen, wird der Strang mit großen Mengen an Wasser besprüht. Schließlich wird der Strang in vordefinierte Längen geschnitten. Der Strang kann dann weiter durch zusätzliche Rollenlinien und andere Vorrichtungen gehen, die das Metallerzeugnis in seine finale Form glätten, walzen oder extrudieren.

Da Gussmetallstränge die Form bei einer Temperatur von über 900°C verlassen, insbesondere in dem Fall von Stahlsträngen, werden die Rollenmäntel oder Rollenkörper der Rollenlinien üblicherweise mit einer internen Kühlung ausgestattet, um das Abkühlen der Stränge zu vereinfachen, die über sie laufen,

und um die nutzbare Lebensdauer der Rollenmäntel oder Rollenkörper zu verlängern.

Abgesehen von hohen Temperaturen werden die Rollenlinien, die in Stranggießanlagen verwendet werden, auch einer extremen Abnutzung aufgrund der hohen Belastungen, großen Temperaturvariationen, großen Feuchtigkeit, hohen Korrosion, Abrasion und hohen Verunreinigung unterworfen, denen sie während des Gebrauchs unterworfen sind. Ihre Lebensdauer ist relativ kurz verglichen mit anderen Komponenten, die in einer Stranggießanlage verwendet werden. Aus diesem Grund müssen die Rollenlinien häufig durch neue Rollenlinien oder überholte Rollenlinien ausgetauscht werden. Wenn die Rollenlinien ausfallen, müssen sie in der kürzest möglichen Zeit ersetzt werden, sodass eine Abschaltzeit der Stranggießanlage minimiert wird. Die Rollenlinien sind relativ groß und schwer, und der Austausch von ihnen ist schwierig und zeitraubend.

Die internationale Veröffentlichung Nr. WO 2015/011149 A2 bezieht sich auf eine Strangführungsrolle zum Führen eines Stahlstrangs in einer Stranggießmaschine und auf ein Verfahren zum Abkühlen der Strangführungsrolle unter Verwendung eines Kühlmittels. Das Ziel der Strangführungsrolle und des Verfahrens ist es, eine besonders robuste gekühlte Strangführungsrolle bereitzustellen. Dies wird durch eine Strangführungsrolle erreicht, die mehrere Trägerblöcke; eine stationäre Achse, wobei die stationäre Achse mit den Trägerblöcken in einer torsionsfesten Weise verbunden ist; ein zylindrisches Rollengehäuse und ein linkes und ein rechtes Lager, wobei das Rollengehäuse durch das linke und das rechte Lager in einer rotierbaren Weise relativ zu der stationären Achse gelagert wird; und ein Wasserleitungsgehäuse hat. Das Wasserleitungsgehäuse kann Kühlwasser von einem linken Hohlraum zwischen der Achse und dem Wasserleitungsgehäuse in dem Bereich des linken Lagers in einen Längsraum zwischen dem Wasserleitungsgehäuse und dem Rollengehäuse, entlang des Längsraumes in einer axialen und einer tangentialen Richtung und von dem Längsraum in einen rechten Hohlraum zwischen dem Wasserleitungsgehäuse und der Achse in dem

Bereich des rechten Lagers leiten. Eine solche Strangführungsrolle ist ziemlich komplex zu konstruieren.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der Erfindung ist es, eine verbesserte Rollenlinieneinheit bereitzustellen, die für eine Rollenlinie einer Stranggießanlage geeignet ist.

Diese Aufgabe wird durch eine Rollenlinieneinheit erreicht, die einen Rollenmantel, der zwei Enden hat, und eine nicht-rotierbare Welle umfasst, die eine Kühlmittleitung aufweist, wobei der Rollenmantel rotierbar an der nicht-rotierbaren Welle mittels einer ersten Lageranordnung, die in einem ersten Endbereich des Rollenmantels angeordnet ist, und einer zweiten Lageranordnung befestigt ist, die in einem zweiten Endbereich des Rollenmantels angeordnet ist. Der Rollenmantel weist zumindest einen Kühlmittelkanal auf, der zumindest einen Fluideinlass hat, der angeordnet ist, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittleitung zu sein. Die Rollenlinieneinheit weist Außendichtungen auf, die an einer axial äußeren Seite sowohl der ersten als auch der zweiten Lageranordnung angeordnet sind. Die Außendichtungen und die erste und die zweite Lageranordnung sind axial nach innen von den Enden des Rollenmantels angeordnet. Die Rollenlinieneinheit kann auch Innendichtungen aufweisen, die an einer axial inneren Seite der ersten und der zweiten Lageranordnung angeordnet sind, wobei die Innen- und/oder Außendichtungen Lagerdichtungen oder Kühlmitteldichtungen sein können.

Das Unterbringen der ersten und der zweiten Lageranordnung und der Außendichtungen innerhalb des Rollenmantels axial nach innen von den Enden des Rollenmantels stellt eine sehr geschützte Umgebung für diese Komponenten bereit, in denen sie vor Feuchtigkeit, Korrosion und Verunreinigung geschützt sind, was die nutzbare Lebensdauer dieser Komponenten erhöhen kann. Des Weiteren werden die erste und die zweite Lageranordnung auf akzeptable Betriebstemperaturen durch die Kühlmittelkanäle des Rollenmantels gekühlt werden und der gekühlte Rollenmantel wird ein Überhitzen der Außendichtungen verhindern oder reduzieren. Eine solche Konstruktion wird ermöglichen, dass ein Rollenmantel gemäß der

vorliegenden Erfindung in „vollständig abgedichteten“ oder „lebensdauergeschmierten“ Rollenlinien, wie beispielsweise ConRo-Rollenlinieneinheiten von SKF, verwendet werden, deren Schmiersysteme ein Schmiermittel einer ausreichenden Qualität und in einer ausreichenden Menge enthalten, um die gesamte Lebensdauer der Rollenlinieneinheit zu überleben.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann die Rollenlinieneinheit gemäß der vorliegenden Erfindung einen Trägerblock aufweisen, wobei der Rollenmantel der Rollenlinieneinheit rotierbar bezüglich des Trägerblocks gestützt ist. Da die Außendichtungen und die erste und die zweite Lageranordnung axial nach innen von den Enden des Rollenmantels angeordnet sind und da die Rollenlinieneinheit einen gekühlten Rollenmantel aufweist, muss der Trägerblock keine Außendichtungen oder Lageranordnungen axial nach außen von den Enden des Rollenmantels unterbringen. Die Menge an Raum, die axial nach außen von den Enden des Rollenmantels benötigt wird, ist dadurch reduziert, was ermöglicht, dass die Größe und Komplexität eines Trägerblocks minimiert wird, was die Herstellergestaltungsoptionen erhöht und erlaubt, dass kleinere, einfachere, robustere und günstigere Trägerblöcke verwendet werden.

Der Ausdruck „Außenfläche des Rollenmantels“, wie er hierin verwendet wird, ist dazu gedacht, die Fläche zu bedeuten, die angeordnet ist, um in Kontakt mit Gussmetallsträngen während eines Stranggießverfahrens zu kommen. Der Ausdruck „Länge des Rollenmantels“ ist dazu gedacht, die Länge dieser Außenfläche zu bedeuten, wie sie von einem Ende des Rollenmantels zu dem anderen Endbereich des Rollenmantels gemessen wird.

Der Ausdruck „axial innen angeordnet“, wie er hierin verwendet wird, ist dazu gedacht, zu bedeuten, dass die gesamte axiale Ausdehnung der Außendichtungen und der ersten und der zweiten Lageranordnung zwischen den zwei gegenüberliegenden Enden des Rollenmantels angeordnet sind.

Der Ausdruck „eine Welle“ ist dazu gedacht, zumindest eine nicht-rotierende Stange zu bedeuten, die verwendet wird, um einen oder mehrere Rollenmäntel zu lagern.

Der Querschnitt einer Welle ist üblicherweise, aber nicht notwendigerweise, kreisförmig. Der Ausdruck „eine Welle“ ist dazu gedacht, entweder eine einzelne Welle, die durch die gesamte Länge eines Rollenmantels einer Rollenlinieneinheit gemäß der vorliegenden Erfindung läuft, oder mehrere Wellen zu bedeuten, die nur die Enden eines Rollenmantels einer Rollenlinieneinheit gemäß der vorliegenden Erfindung tragen, aber nicht durch die gesamte Länge des Rollenmantels laufen.

Es sollte beachtet werden, dass der Ausdruck „eine nicht-rotierbare Welle, die eine Kühlmittleitung hat“ nicht notwendigerweise dazu gedacht ist, eine nicht-rotierbare Welle zu bedeuten, die eine einzelne Kühlmittleitung hat. Eine nicht-rotierbare Welle kann angeordnet sein, um irgendeine Anzahl von Kühlmittleitungen zu haben.

Der Ausdruck „Kühlmittelkanal“, wie er hierin verwendet wird, ist dazu gedacht, irgendeinen Hohlraum, Loch oder Passage irgendeiner Form oder Größe zu bedeuten, der/das/die ein Kühlmittel, wie beispielsweise Wasser oder irgendein anderes Fluid (d. h. Flüssigkeit oder Gas) oder eine Mischung von Fluiden, enthalten und/oder leiten kann.

Ein Rollenmantel gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht notwendigerweise ein Hohlzylinder und muss nicht notwendigerweise eine durchgängige oder eine glatte Außenfläche haben. Er kann irgendeine gleichmäßige oder ungleichmäßige, symmetrische oder unsymmetrische Form, Größe und/oder Querschnitt haben. Die Außenfläche des Rollenmantels kann durchgängig oder nicht durchgängig sein. Er kann eine ebene oder unebene Außenfläche haben, die entweder frei von merklichen Auskragungen oder Vertiefungen ist oder die merkliche Auskragungen oder Vertiefungen enthält.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der zumindest eine Fluideinlass zwischen der ersten und der zweiten Lageranordnung oder zwischen den Innendichtungen angeordnet.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Rollenmantel einen ersten Endbereich, einen zweiten Endbereich und einen Zentralbereich zwischen dem ersten Endbereich und dem zweiten Endbereich auf, wobei der zumindest eine Kühlmittelkanal zumindest einen Einlass, der in einem Endbereich des Rollenmantels angeordnet ist, und/oder zumindest einen Auslass hat, der in einem Endbereich des Rollenmantels angeordnet ist, wobei sich die Endbereiche entlang von zumindest 50 % der Länge des Rollenmantels, oder zumindest 40 %, zumindest 30 %, oder zumindest 20 % der Länge des Rollenmantels im Gesamten erstrecken. Alternativ oder zusätzlich kann zumindest ein Fluideinlass in dem Zentralbereich des Rollenmantels angeordnet sein.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der Rollenmantel einstückig oder in mehreren Stücken hergestellt, durch Gießen oder irgendein anderes geeignetes Herstellungsverfahren.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist der zumindest eine Kühlmittelkanal angeordnet, um sich längs über die erste Lageranordnung und/oder die zweite Lageranordnung zu erstrecken, um ein Kühlen der ersten Lageranordnung und/oder der zweiten Lageranordnung zu vereinfachen, d. h. ein Teil von zumindest einem Kühlmittelkanal ist radial nach innen oder radial nach außen von der ersten Lageranordnung und/oder der zweiten Lageranordnung angeordnet.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung hat der zumindest eine Kühlmittelkanal eine Ausdehnung, die sich in einem konstanten Abstand von einer Außenfläche des Rollenmantels erstreckt, und/oder eine Ausdehnung, die sich in einem nicht konstanten Abstand von einer Außenfläche des Rollenmantels erstreckt.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können sich ein oder mehrere Kühlmittelkanäle von einem oder mehreren Fluideinlässen, die in einem ersten Endbereich des Rollenmantels angeordnet sind, zu einem oder mehreren Fluidauslässen erstrecken, die in einem zweiten Endbereich des Rollenmantels angeordnet sind. Ein oder mehrere Kühlmittelkanäle können dadurch angeordnet

sein, um sich im Wesentlichen über die gesamte Länge des Rollenmantels, oder über zumindest 70 %, zumindest 80 % oder zumindest 90 % der Länge des Rollenmantels zu erstrecken.

Alternativ ist der zumindest eine Kühlmittelkanal angeordnet, um sich entlang eines Maximums von 70 % der Länge eines Rollenmantels, oder eines Maximums von 60 % der Länge eines Rollenmantels oder eines Maximums von 50 % der Länge eines Rollenmantels zu erstrecken. Kürzere Kühlmittelkanäle können nämlich einfacher herzustellen sein, beispielsweise durch Gießen oder maschinelle Bearbeitung, als längere Kühlmittelkanäle.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der zumindest eine Rollenmantel zumindest einen Fluidauslass auf, der angeordnet ist, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittelleitung zu sein. Der zumindest eine Fluidauslass kann in einem Endbereich und/oder in einen Zentralbereich des Rollenmantels zwischen der ersten und der zweiten Lageranordnung oder zwischen den Innendichtungen angeordnet sein.

Ein oder mehrere Fluideinlässe und/oder Fluidauslässe können in einem oder beiden Endbereichen des Rollenmantels angeordnet sein, die hohen Lasten, hohen Temperaturen, hohen Temperaturvariationen, hoher Feuchtigkeit, hoher Korrosion und hoher Verunreinigung unterworfen sind. Kühlmitteldichtungen können zwischen der nicht-rotierbaren Welle der Rollenlinieneinheit und dem Rollenmantel vorgesehen sein. Gummidichtungen oder O-Ringe können beispielsweise verwendet werden, um den Bereich zwischen einer Kühlmittelleitung einer nicht-rotierbaren Welle und dem Fluideinlass und/oder Kühlmittelauslass des Rollenmantels abzudichten.

Der nachteilige Effekt dieser Bedingungen kann reduziert oder vermieden werden, indem der Fluideinlass (die Fluideinlässe) und/oder -auslass (-auslässe) und irgendwelche notwendigen Kühlmitteldichtungen in dem Zentralbereich des Rollenmantels angeordnet werden, der weniger belastet, geschützter und kühler als die Endbereiche des Rollenmantels ist. Die Lebenszeit der Kühlmitteldichtungen um

den Fluideinlass (die Fluideinlässe) und/oder -auslass (-auslässe) wird dementsprechend verlängert sein und die Kühlmitteldichtungen werden nicht so häufig ausgetauscht werden müssen, wie Kühlmitteldichtungen, die an den Endbereichen eines Rollenmantels angeordnet sind.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung können Kühlmitteldichtungen an den Endbereichen und/oder in dem Zentralbereich des Rollenmantels verwendet werden. Ein oder mehrere Dichtungen können nahe an zumindest einem Fluideinlass und/oder zumindest einem Fluidauslass angeordnet werden, um das Risiko zu reduzieren, dass das Kühlmitteldichtungsmaterial während der Verwendung der Rollenlinieneinheit überhitzt wird.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der zumindest eine Kühlmittelkanal von dem Fluideinlass zu dem Fluidauslass in einem durchgehenden Pfad.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Rollenlinie für eine Stranggießanlage, die zumindest ein oder mehrere Rollenlinieneinheiten gemäß einer der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung aufweist. Die eine oder mehrere Rollenlinieneinheiten gemäß der vorliegenden Erfindung können beispielsweise in einen Rohblockgießer, einen Brammengießer oder Rohstangengießer eingebaut werden. Es sollte beachtet werden, dass mehrere Rollenlinieneinheiten gemäß der vorliegenden Erfindung in einer geeigneten Weise oder Ausgestaltung in einer Stranggießanlage angeordnet werden können, um den Transport eines Strangs, Rohlings, Rohblocks oder Brammen aus Stahl zu vereinfachen. Mehrere Rollenlinieneinheiten können beispielsweise in einer einzelnen Linie angeordnet werden, optional an einer gemeinsamen nicht-rotierbaren Welle oder an einem polygonalen Rahmen einer geeigneten Größe oder Form befestigt werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch eine Stranggießanlage, die zumindest eine Rollenlinieneinheit gemäß einer der Ausführungsformen der Erfindung aufweist.

Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Herstellen einer Rollenlinieneinheit gemäß einer der Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist das Verfahren den Schritt des Herstellens eines Rollenmantels der Rollenlinieneinheit durch Gießen auf.

Der Ausdruck „Gießen“ kann Sand-, Strang- oder Spritzguss enthalten, wobei ein geschmolzenes Metall in eine Form gegossen wird, die einen Hohlraum der gewünschten Form enthält, und dem dann erlaubt wird, zu erstarren. Der erstarrte Teil wird aus der Form herausgeworfen oder herausgebrochen, um den Prozess zu beenden.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist das Verfahren den Schritt des Herstellens eines Rollenmantels auf, der zumindest einen Kühlmittelkanal in einem einzelnen Stück und/oder aus einem einzelnen Material aufweist. Der Rollenmantel ist vorzugsweise aus einem relativ korrosionsresistenten Material, wie beispielsweise einem kohlenstoffarmen Stahl (d. h. Stahl, der einen Maximalkohlenstoffgehalt von 0,1 Gewichts-% hat) hergestellt. Der Rollenmantel gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch aus irgendeinem geeigneten Metall oder Metalllegierung, wie beispielsweise Stahl, hochfestem Stahl, martensitischem Stahl oder martensitischem rostfreien Stahl, hergestellt werden. Der Rollenmantel gemäß der vorliegenden Erfindung kann aufgeschweißt sein, d. h. er kann ein härteres oder widerstandsfähigeres Material aufweisen, das auf zumindest einen Teil des Grundmaterials, das den Rollenmantel darstellt, aufgetragen wurde.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist das Verfahren den Schritt des Gießen des zumindest einen Kühlmittelkanals auf, sodass er zumindest eines der folgenden Merkmale aufweist: ein Muster, und/oder zumindest ein Merkmal, wie beispielsweise eine Auskragung an zumindest einem Teil seiner Innenfläche, um zumindest eines der folgenden zu erreichen: um einen Fluss eines Fluids, das durch den zumindest einen Kühlmittelkanal fließt, zu steuern; um Turbulenz in einem Fluid zu erzeugen, das durch den zumindest einen Kühlmittelkanal fließt; einen erhöhten Kontaktflächenbereich bereitzustellen, um ein Abkühlen des Rollenmantels zu

vereinfachen; und/oder um ein Befestigen einer Vorrichtung, wie beispielsweise eines Sensors, zu vereinfachen, der in dem zumindest einen Kühlmittelkanal zu platzieren ist; ein Muster und/oder zumindest ein Merkmal, wie beispielsweise eine Auskragung an zumindest einem Teil einer Außenfläche des Rollenmantels; einen gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Querschnitt; einen gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Querschnittsbereich; eine Ausdehnung, die sich in einem konstanten oder nicht konstanten Abstand von einer Außenfläche des Rollenmantels erstreckt; einen kreisförmigen Querschnitt; eine abgerundete oder glatte Innenfläche; eine konische Geometrie und/oder eine Teilungswand.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Die vorliegende Erfindung wird hierin später mittels nichtbeschränkender Beispiele weiter unter Bezugnahme auf die angehängten schematischen Figuren erklärt werden, in denen:

Fig. 1 ein Stranggießverfahren zeigt,

Fig. 2 eine Rollenlinieneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt, die einen Rollenmantel aufweist, der an einer nicht-rotierbaren Welle befestigt ist,

Fig. 3 einen Rollenmantel einer Rollenlinieneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt,

Fig. 4 einen Querschnitt eines Endes einer Rollenlinieneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt,

Fig. 5 einen zweiteiligen Rollenmantel einer Rollenlinieneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt, und

Fig. 6 einen Stranggießer Rollenlinieneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt, der vier Rollenlinieneinheiten aufweist.

Es sollte beachtet werden, dass die Zeichnungen nicht maßstabsgetreu sind und dass die Abmessungen von bestimmten Merkmalen für den Zweck der Klarheit übertrieben wurden.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

Figur 1 zeigt ein Stranggießverfahren, in dem geschmolzenes Metall 10 in eine Pfanne 12 abgezapft wird. Nachdem das geschmolzene Metall 10 einigen Pfannenbehandlungen, wie beispielsweise Legieren und Entgasen, unterzogen wurde und bei der korrekten Temperatur angekommen ist, wird das geschmolzene Metall 12 von der Pfanne 12 über einen feuerfesten Kragen zu einer Zwischenpfanne 14 übertragen. Das Metall wird von der Zwischenpfanne 14 in das obere einer Form 16 mit offener Basis abgegossen. Die Form 16 ist wassergekühlt, um das geschmolzene Metall direkt in Kontakt mit ihr zu erstarren. In der Form 16 erstarrt eine dünne Haut des Metalls nahe den Formwänden, bevor der Mittelabschnitt, nun ein Strang genannt, die Basis der Form 16 in eine Kühlkammer 18 verlässt; die Masse des Metalls innerhalb der Wände des Strangs ist nach wie vor geschmolzen. Der Strang wird durch eng beabstandete, wassergekühlte Rollenlinien 20 getragen, die wirken, um die Wände des Strangs gegen den ferrostatistischen Druck der nach wie vor erstarrenden Flüssigkeit innerhalb des Strangs zu stützen. Um die Rate der Erstarrung zu erhöhen, wird der Strang mit großen Mengen an Wasser besprüht, wenn er durch die Kühlkammer 18 durchläuft. Die finale Erstarrung des Strangs kann stattfinden, nachdem der Strang die Kühlkammer 18 verlassen hat.

In der dargestellten Ausführungsform verlässt der Strang die Form 16 vertikal (oder an einem beinahe vertikalen gekrümmten Pfad) und während er durch die Kühlkammer 18 läuft, krümmen die Rollenlinien 20 den Strang graduell in Richtung der Horizontalen. (In einer vertikalen Gießmaschine bleibt der Strang vertikal, während er durch die Kühlkammer 18 durchläuft).

Nach dem Verlassen der Kühlkammer 18 läuft der Strang durch Begradigungsrollenlinien (wenn er an einer anderen als einer vertikalen Maschine gegossen wird) und Zugrollenlinien. Schließlich wird der Strang in vorbestimmte Längen durch mechanische Scheren oder durch Durchlaufen von Gasschweißbrennern 22 geschnitten und wird entweder in einen Vorrat oder zu

dem nächsten Formungsverfahren genommen. In vielen Fällen kann der Strang durch zusätzliche Rollenlinien und andere Vorrichtungen, die das Metall in seine finale Form verflachen, walzen oder extrudieren, fortfahren.

Figur 2 zeigt eine Rollenlinieneinheit 24 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Die Rollenlinieneinheit 24 weist einen Rollenmantel 26 auf, der zwei Enden 26a und 26b hat, und eine nicht-rotierbare Welle 28 auf, die eine Kühlmittleitung (in Figur 2 nicht gezeigt) aufweist, wobei der Rollenmantel 26 rotierbar an der nicht-rotierbaren Welle 28 mittels einer ersten Lageranordnung 30a, die in einem ersten Endbereich des Rollenmantels 26 angeordnet ist, und einer zweiten Lageranordnung 30b befestigt ist, die in einem zweiten Endbereich des Rollenmantels 26 angeordnet ist. Der Rollenmantel 26 weist zumindest einen Kühlmittelkanal (in Figur 2 nicht gezeigt) auf, der zumindest einen Fluideinlass hat, der angeordnet ist, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittleitung der nicht-rotierbaren Welle 28 zu sein. Die Rollenlinieneinheit 24 weist Außendichtungen 32 auf, die an einer axial äußeren Seite sowohl der ersten als auch der zweiten Lageranordnung 30a und 30b angeordnet sind, wobei die Außendichtungen 32 und die erste und die zweite Lageranordnung 30a und 30b axial nach innen von den Enden 26a, 26b des Rollenmantels 26 angeordnet sind.

Figur 3 zeigt einen Rollenmantel 26, der mehrere Fluidkanäle 34 aufweist, die verwendet werden können, um ein Kühlmittel durch den Rollenmantel 26 zu leiten, wenn der Rollenmantel 26 in Verwendung ist, wobei nur zwei Fluidkanäle 34 dargestellt wurden. Die Länge L eines Rollenmantels 26 kann 100-1200 mm sein. Ein Rollenmantel 26 ist nicht notwendigerweise zylindrisch und muss nicht notwendigerweise eine durchgängige oder eine glatte Außenfläche haben. Er kann irgendeine gleichmäßige oder ungleichmäßige, symmetrische oder unsymmetrische Form, Größe und/oder Querschnitt haben. Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung wird der Rollenmantel 26 einschließlich seines zumindest einen Kühlmittelkanals 34 in einem einzelnen Stück aus einem einzelnen Material, vorzugsweise einem korrosionsresistenten Material, oder in mehreren Stücken aus einem oder mehreren Materialien hergestellt.

Mehrere axiale Fluidkanäle 34 können sich in irgendeiner geeigneten Weise innerhalb des Rollenmantels 26 erstrecken. Ein Rollenmantel 26 kann beispielsweise mit peripheren Bohrungskühlkanälen (auch Revolverkühlung genannt) und abgeschrägten Fluidkanälen 34 ausgestattet sein. Der zumindest eine Fluidkanal 34 eines Rollenmantels 26 gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein oder mehrere Kanäle 34 enthalten, die in irgendeiner axialen, nicht axialen, radialen, nicht radialen, symmetrischen, unsymmetrischen, regelmäßigen oder unregelmäßigen Weise wie gewünscht angeordnet sind. Ein oder mehrere Kühlmittelkanäle 34 können beispielsweise in einer Spiral- oder Umfangsanordnung angeordnet sein. Die Fluideinlässe 36 und -auslässe 38 können in einem oder beiden Endbereichen ER1 und/oder ER2 des Rollenmantels 26 oder in einem Zentralbereich CR des Rollenmantels 26 angeordnet sein.

Figur 4 zeigt ein Ende einer Rollenlinieneinheit 24 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Die Rollenlinieneinheit 24 weist einen Rollenmantel 26, der zwei Enden hat, und eine nicht-rotierbare Welle 28 auf, die eine Kühlmittleitung 29 aufweist, wobei der Rollenmantel 26 rotierbar an der nicht-rotierbaren Welle 28 mittels einer ersten Lageranordnung 30a, die in einem ersten Endbereich ER1 des Rollenmantels 26 angeordnet ist, und einer zweiten Lageranordnung 30b (in Figur 4 nicht gezeigt) befestigt ist, die in einem zweiten Endbereich ER2 (in Figur 4 nicht gezeigt) des Rollenmantels 26 angeordnet ist. Die Rollenlinieneinheit 24 weist Außendichtungen 32 auf, die an einer axial äußeren Seite sowohl der ersten als auch der zweiten Lageranordnung 30a und 30b angeordnet sind, und Innendichtungen 33 auf, die an einer axial inneren Seite sowohl der ersten als auch der zweiten Lageranordnung 30a und 30b angeordnet sind, wobei die Außendichtungen 32, die Innendichtungen 33 und die erste und die zweite Lageranordnung 30a und 30b axial innerhalb der Enden des Rollenmantels 26 angeordnet sind. Die Außendichtungen 32 können beispielsweise zwischen der nicht-rotierbaren Welle 28 und dem Rollenmantel 26 und/oder zwischen der ersten und der zweiten Lageranordnung 30a und 30b und dem Ende des Rollenmantels 26 vorgesehen sein. Die Außendichtungen 32 können Lagerdichtungen sein, um die

erste und die zweite Lageranordnung 30a und 30b vor einer Verunreinigung zu schützen. Die Innendichtungen 33 können Kühlmitteldichtungen sein.

Die erste und die zweite Lageranordnung 30a und 30b verbinden den Rollenmantel 26 rotierbar mit einem Trägerblock 40. Der Trägerblock 40 beherbergt nicht die erste und die zweite Lageranordnung 30a und 30b oder die Außendichtungen 32 und die Innendichtungen 33, da diese Komponenten in dem Rollenmantel 26 enthalten sind. Der Trägerblock 40 stellt eine zusätzliche Barriere gegen Feuchtigkeit, Korrosion und Verunreinigung dar.

Die Größe eines Trägerblocks 40 einer Rollenlinie gemäß der vorliegenden Erfindung kann dadurch minimiert werden und seine Ausgestaltung kann verglichen mit herkömmlichen Gehäusen vereinfacht werden, da kein Raum benötigt wird, um Lageranordnungen und Außendichtungen axial außen von den Enden des Rollenmantels 26 unterzubringen. Der Trägerblock 40 einer Rollenlinie gemäß der vorliegenden Erfindung wird daher weniger Raum besetzen und/oder kann verwendet werden, um Komponenten, wie beispielsweise Schmiersystemkomponenten, unterzubringen. Eine Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung ist dadurch besonders geeignet zur Verwendung in einer Stranggießanlage bei der es eine Raumbegrenzung um die Rollenlinieneinheit(en) 24 gibt, wie beispielsweise in den Ecken eines Rahmens, an dem mehrere Rollenlinieneinheiten 24 befestigt sind, oder zwischen den Rollenlinieneinheiten 24.

Die nicht-rotierbare Welle 28 weist eine Kühlmittleitung 29 auf und die Fluidkanäle 34 des Rollenmantels 26 sind angeordnet, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittleitung 29 der nicht-rotierbaren Welle 28 zu sein. Kühlmittel, wie beispielsweise Wasser oder irgendein anderes geeignetes Fluid oder eine Mischung von Fluiden, kann der Kühlmittleitung 29 der nicht-rotierbaren Welle 28 zugeführt werden, beispielsweise direkt oder über den Trägerblock 40, oder über einen Unterrahmen, der die zumindest eine Rollenlinieneinheit 24 trägt. Das Kühlmittel kann dann von der Kühlmittleitung 29 der nicht-rotierbaren Welle 28 den

Fluidkanälen 34 des Rollenmantels 26 über ein oder mehrere Fluideinlässe 36 in der Mitte des Rollenmantels 26 und/oder an einem oder beiden Endbereichen des Rollenmantels 26 ER1 und/oder ER2 zugeführt werden.

Das Kühlmittel kann aus dem Rollenmantel über ein oder mehrere Fluideinlässe 36 heraus fließen, die an der Mitte des Rollenmantels 26 und/oder an einem oder beiden Endbereichen des Rollenmantels 26 ER1 und/oder ER2 und/oder an den Seiten des Rollenmantels 26 angeordnet sind, wobei ein Kühlmittel, das durch den zumindest einen Fluidkanal 34 des Rollenmantels 26 durchgelaufen ist, zu einer Kühlmittleitung 29 der nicht-rotierbaren Welle 28 oder zu einem Trägerblock oder Unterrahmen, der die zumindest eine Rollenlinieneinheit 24 trägt, zurückgegeben werden kann. Das Kühlmittel kann angeordnet sein, um von einer Rollenlinieneinheit 24 zu einer benachbarten Rollenlinieneinheit 24 über ein oder mehrere Trägerblöcke 40 oder über einen Unterrahmen, der mehrere Rollenlinieneinheiten 24 stützt, geführt zu werden. Das Kühlmittel kann in einen Rollenmantel an einem Endbereich ER1 eintreten, durch den Rollenmantel 26 in irgendeiner gewünschten Weise fließen und dann den Rollenmantel 26 an dem entgegengesetzten Endbereich ER2 verlassen. Alternativ kann das Kühlmittel in den Rollenmantel 26 an demselben Endbereich ER1 oder ER2, d. h. an derselben Seite des Rollenmantels 26, eintreten und ihn verlassen.

Da ein Rollenmantel 26 einer Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung bezüglich einer nicht-rotierbaren Welle 28 rotiert, muss ein Kühlmittel von einer stationären Kühlmittleitung 29 einer nicht-rotierbaren Welle 28 zu einem rotierenden Rollenmantel 26 zugeführt werden, d. h. es gibt eine statische-zu-dynamische-Kopplung zwischen der nicht-rotierbaren Welle 28 und dem Rollenmantel 26.

Zumindest ein Fluideinlass 36 und zumindest ein Fluidauslass 38 eines Fluidkanals 34 können in Fluidverbindung mit einer Kühlmittleitung 29 einer nicht-rotierbaren Welle 28 über ein oder mehrere radiale oder nicht radiale Kanäle in der nicht-rotierbaren Welle 28 sein. Es sollte jedoch beachtet werden, dass die

Fluidverbindung zwischen dem Fluideinlass 36 eines Fluidkanals 34 und der Kühlmittleitung 29 einer nicht-rotierbaren Welle 28 in irgendeiner geeigneten Weise vorgesehen werden kann.

Ein Kühlmittel von einer Kühlmittleitung 29 einer nicht-rotierbaren Welle 28 kann veranlasst werden, in mehrere Fluideinlässe 36, die um die Innenfläche des Rollenmantels 26 in einem Endbereich ER1 davon angeordnet sein können, zu fließen (beispielsweise mittels Pumpen, Ventilen und Fluidverteilern). Das Kühlmittel fließt dann in einem durchgehenden Pfad entlang von Kühlmittelkanälen 34 in dem Rollenmantel 26 und wird zu der Kühlmittleitung 29 in der nicht-rotierbaren Welle 28 über zumindest einen Fluidauslass 38 zurückgegeben, der um die Innenfläche des Rollenmantels 26 in dem entgegengesetzten Endbereich ER2 davon angeordnet sein kann.

Wenn der Rollenmantel 26 in Verwendung ist, tritt das Kühlmittel in der dargestellten Ausführungsform in den Kühlmittelkanal 34 über einen Fluideinlass 36 in dem Endbereich ER1 des Rollenmantels 26 ein und fließt längs über die erste Lageranordnung 30a radial über und/oder unter der ersten Lageranordnung 30a in die Richtung, die durch die gestrichelten Pfeile in Figur 4 angegeben ist. Ein Fluidauslass (in Figur 4 nicht gezeigt) kann an dem entgegengesetzten Endbereich ER2 des Rollenmantels 26 angeordnet sein, wobei ein Kühlmittel angeordnet ist, um im Wesentlichen entlang der gesamten Länge des Rollenmantels 26 zu fließen.

Ein Rollenmantel 26 einer Rollenlinie 24 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann mehrere Fluidkanäle 34 aufweisen, die irgendeinen geeigneten Querschnitt haben, wie beispielsweise einen kreisförmigen Querschnitt, der sich hauptsächlich in der Längsrichtung des Rollenmantels 26 erstreckt.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der zumindest eine Kühlmittelkanal 34 eine Ausdehnung auf, die sich in einem konstanten Abstand von einer Außenfläche 26c des Rollenmantels 26 erstreckt (wie beispielsweise in Figur 4 gezeigt ist). Alternativ oder zusätzlich weist der zumindest eine Kühlmittelkanal 34 eine Ausdehnung auf, die sich in einem nicht konstanten Abstand von einer

Außenfläche 26c des Rollenmantels 26 erstreckt (wie auch in Figur 4 gezeigt ist), wobei der zumindest eine Kühlmittelkanal 34 eine Ausdehnung hat, die angeordnet ist, um sich in einem Winkel von weniger als 90° zu der Kühlmittleitung 29 einer nicht-rotierbaren Welle 28 zu erstrecken, an der der Rollenmantel 26 rotierbar befestigt ist, wenn er in Verwendung ist. Ein Kühlmittelkanal 34 kann jedoch an irgendeiner geeigneten Position angeordnet sein und kann irgendeine geeignete Ausdehnung haben, um eine effiziente Kühlung des Rollenmantels 26 bereitzustellen. Ein Kühlmittelkanal 34 kann einen gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Querschnitt, einen gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Querschnittsbereich haben.

Figur 5 zeigt einen zweistückigen Rollenmantel einer Rollenlinieneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Ein erster Teil 26d des Rollenmantels 26 weist die äußere Rollenmantelfläche 26c auf und ein zweiter Teil 26e des Rollenmantels 26 weist mehrere Hohlräume auf, wie beispielsweise spiralförmige, axiale oder umfängliche Hohlräume, die zumindest einen Kühlmittelkanal 34 darstellen, wenn der zweistückige Rollenmantel 26 in Verwendung ist. Der erste und der zweite Teil 26d und 26e eines Rollenmantels 26 können in irgendeiner geeigneten Weise hergestellt werden.

Figur 6 zeigt einen Stranggießer 42, wie beispielsweise einen Rohblockgießer, einen Rohlinggießer, einen Brammengießer oder einen Rohstangengießer, der vier Rollenlinieneinheiten 24 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung aufweist. In der dargestellten Ausführungsform haben die Rollenlinieneinheiten 24 zwei unterschiedliche Längen die Ende-zu-Ende in einem Rahmen 44 in einer rechteckigen Formation befestigt sind. Es sollte beachtet werden, dass eine Rollenlinie 20 irgendeine Anzahl von Rollenlinieneinheiten 24 enthalten kann, die in einer geeigneten Weise angeordnet sind, wie beispielsweise Ende-zu-Ende oder Seite-an-Seite in einer geraden Linie.

Jede Rollenlinieneinheit 24 weist eine freiliegende Rollenmantelfläche 26c auf, die relativ zu einem Trägerblock 40 rotierbar ist. Ein Trägerblock 40 kann ein jedem

Ende einer Rollenlinieneinheit 24 angeordnet sein. Die Rollenmantelfläche 26c ist angeordnet, um beispielsweise in Kontakt mit Stahlsträngen, Rohblöcken, Rohlingen, Brammen oder Rohstangen zu kommen, die durch den Rahmen 44 in einer Richtung in einem rechten Winkel in die Ebene des Papiers oder aus der Ebene des Papiers heraus transportiert werden.

Weitere Modifikationen der Erfindung innerhalb des Schutzzumfangs der Ansprüche wären für einen Fachmann offensichtlich.

Patentansprüche

1. Rollenlinieneinheit (24) für eine Stranggießanlage, wobei die Rollenlinieneinheit (24) einen Rollenmantel (26), der zwei Enden hat, und eine nicht-rotierbare Welle (28) umfasst, die eine Kühlmittleitung (29) aufweist, wobei der Rollenmantel (26) rotierbar an der nicht-rotierbaren Welle (28) mittels einer ersten Lageranordnung (30a), die in einem ersten Endbereich (ER1) des Rollenmantels (26) angeordnet ist, und einer zweiten Lageranordnung (30b) befestigt ist, die in einem zweiten Endbereich (ER2) des Rollenmantels (26) angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Rollenmantel (26) zumindest einen Kühlmittelkanal (34) aufweist, der zumindest einen Fluideinlass (36) hat, der angeordnet ist, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittleitung (29) zu sein, und dass die Rollenlinieneinheit (24) Außendichtungen (32) aufweist, die an einer axial äußeren Seite sowohl der ersten als auch der zweiten Lageranordnung (30a, 30b) angeordnet sind, wobei die Außendichtungen (32) und die erste und die zweite Lageranordnung (30a, 30b) axial nach innen von den Enden des Rollenmantels (26) angeordnet sind.
2. Rollenlinieneinheit (24) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Fluideinlass (36) zwischen der ersten und der zweiten Lageranordnung (30a, 30b) angeordnet ist.
3. Rollenlinieneinheit (24) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Rollenmantel (26) einstückig oder in mehreren Stücken hergestellt ist.
4. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Kühlmittelkanal (34) angeordnet

ist, um sich längs über die erste Lageranordnung (30a) und/oder die zweite Lageranordnung (30b) zu erstrecken.

5. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Kühlmittelkanal (34) eine Ausdehnung aufweist, die sich in einem konstanten Abstand von einer Außenfläche (26c) des Rollenmantels (26) erstreckt.

6. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Kühlmittelkanal (34) eine Ausdehnung aufweist, die sich in einem nicht konstanten Abstand von einer Außenfläche (26c) des Rollenmantels (26) erstreckt.

7. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Rollenmantel (26) zumindest einen Fluidauslass (38) aufweist, der angeordnet ist, um in Fluidverbindung mit der Kühlmittelleitung (29) zu sein.

8. Rollenlinieneinheit (24) gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidauslass (38) zwischen der ersten und der zweiten Lageranordnung (30a, 30b) angeordnet ist.

9. Rollenlinieneinheit (24) gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass sich der zumindest eine Kühlmittelkanal (34) von dem Fluideinlass (36) zu dem Fluidauslass (38) in einem durchgehenden Pfad erstreckt.

10. Stranggießanlage (42), dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest eine Rollenlinieneinheit (34) gemäß einem der Ansprüche 1-9 aufweist.

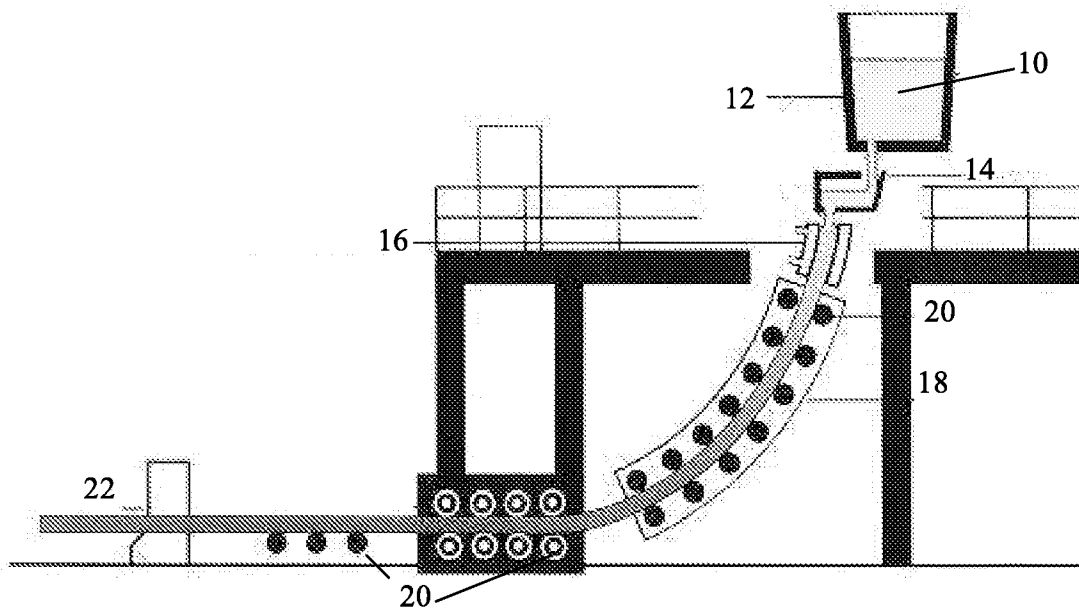


Fig. 1

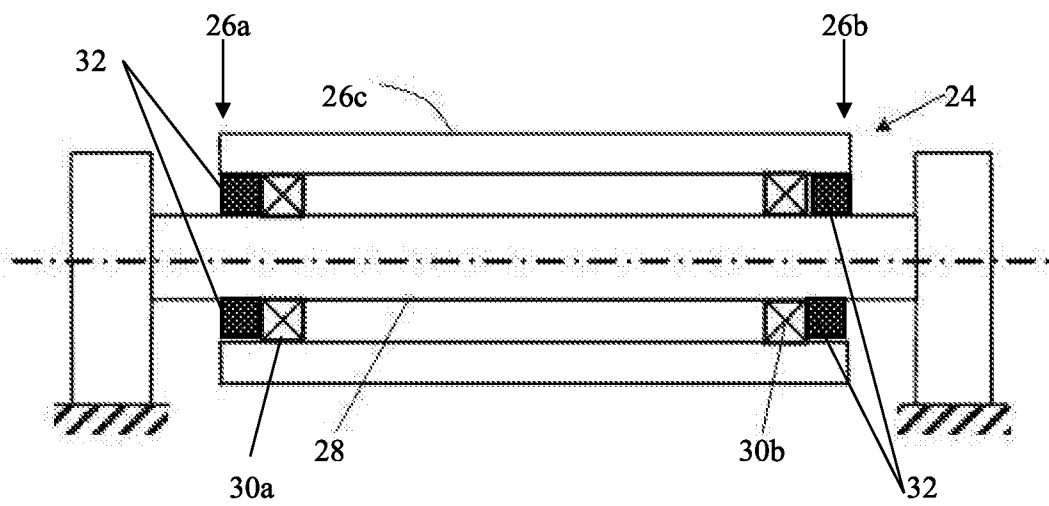


Fig. 2

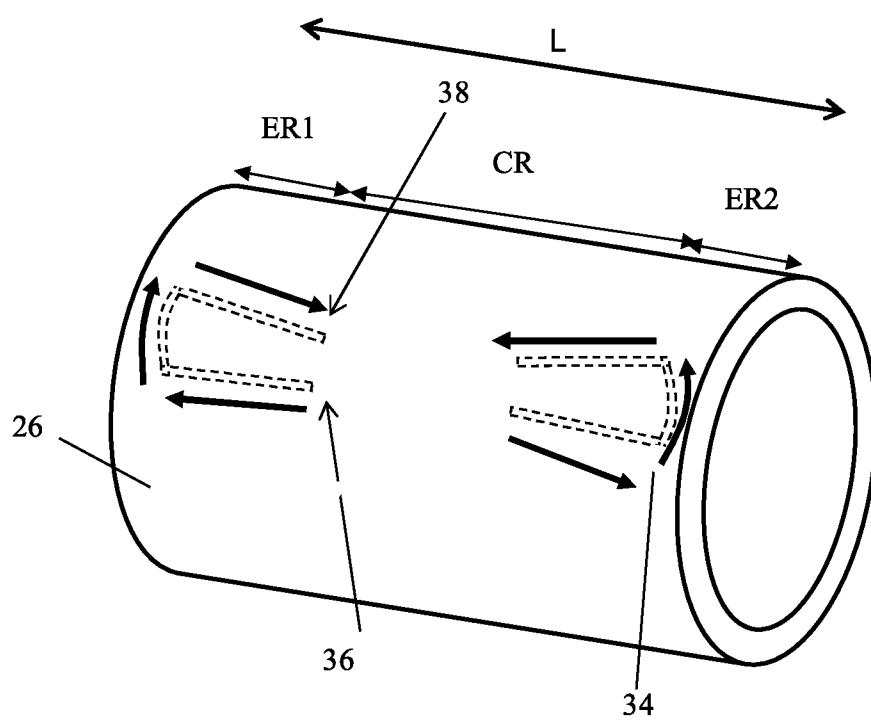


Fig. 3

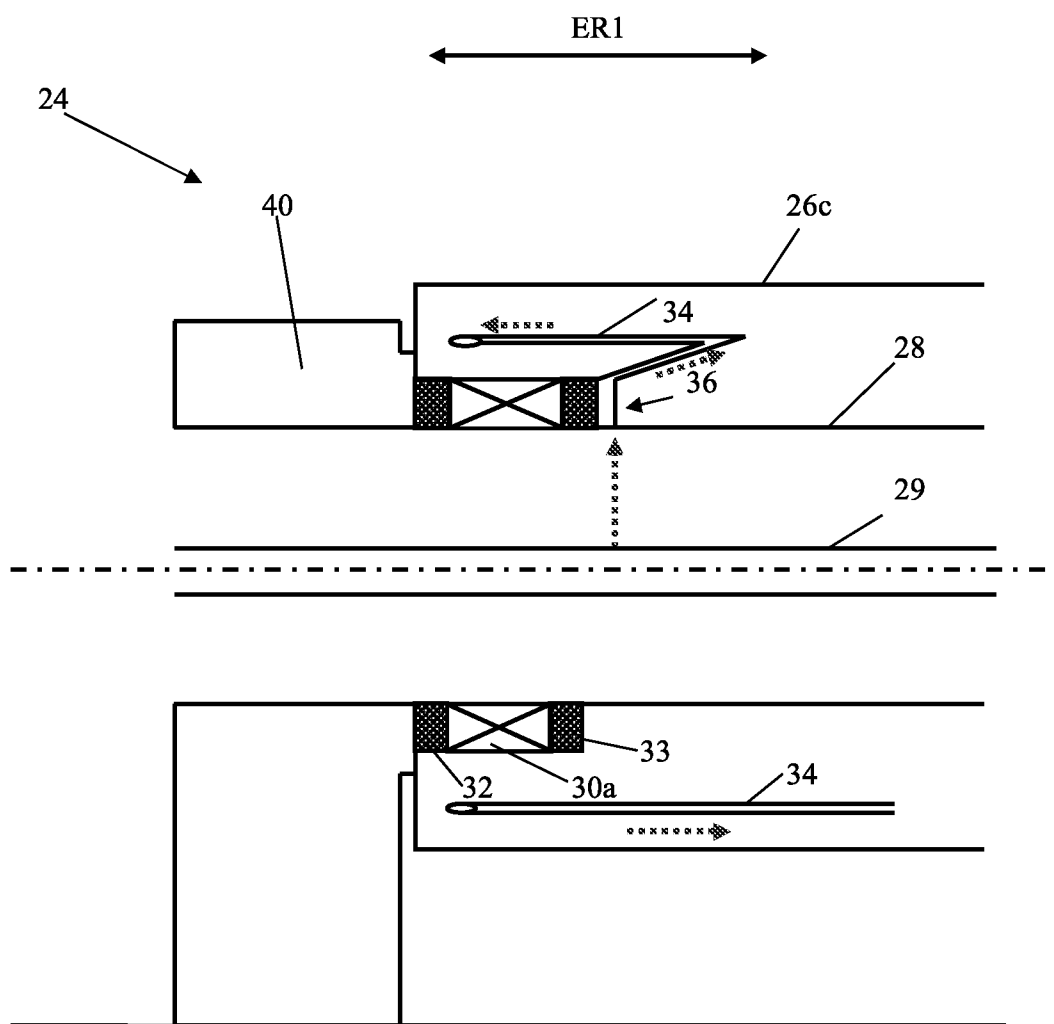


Fig. 4

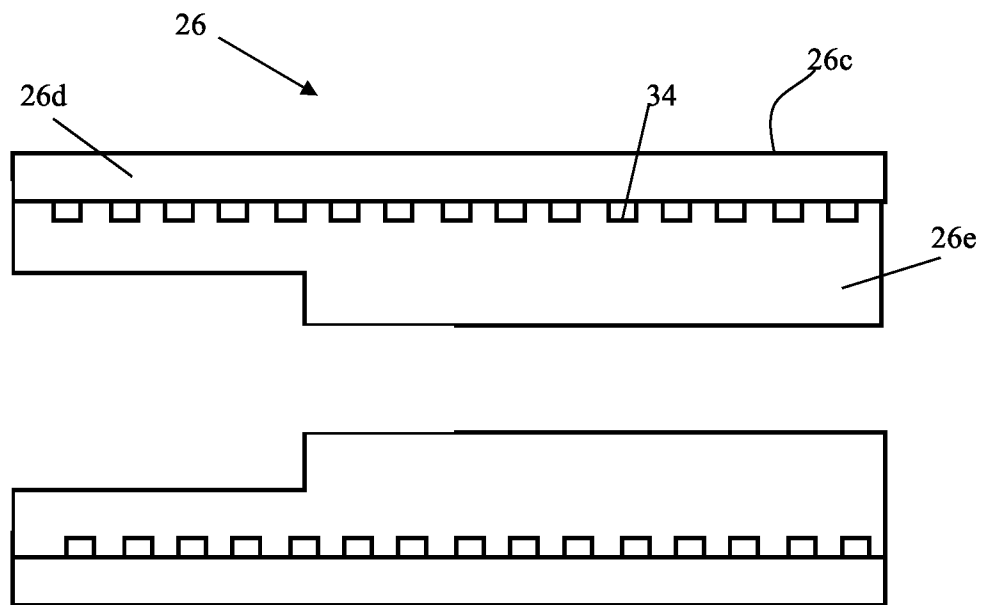


Fig. 5

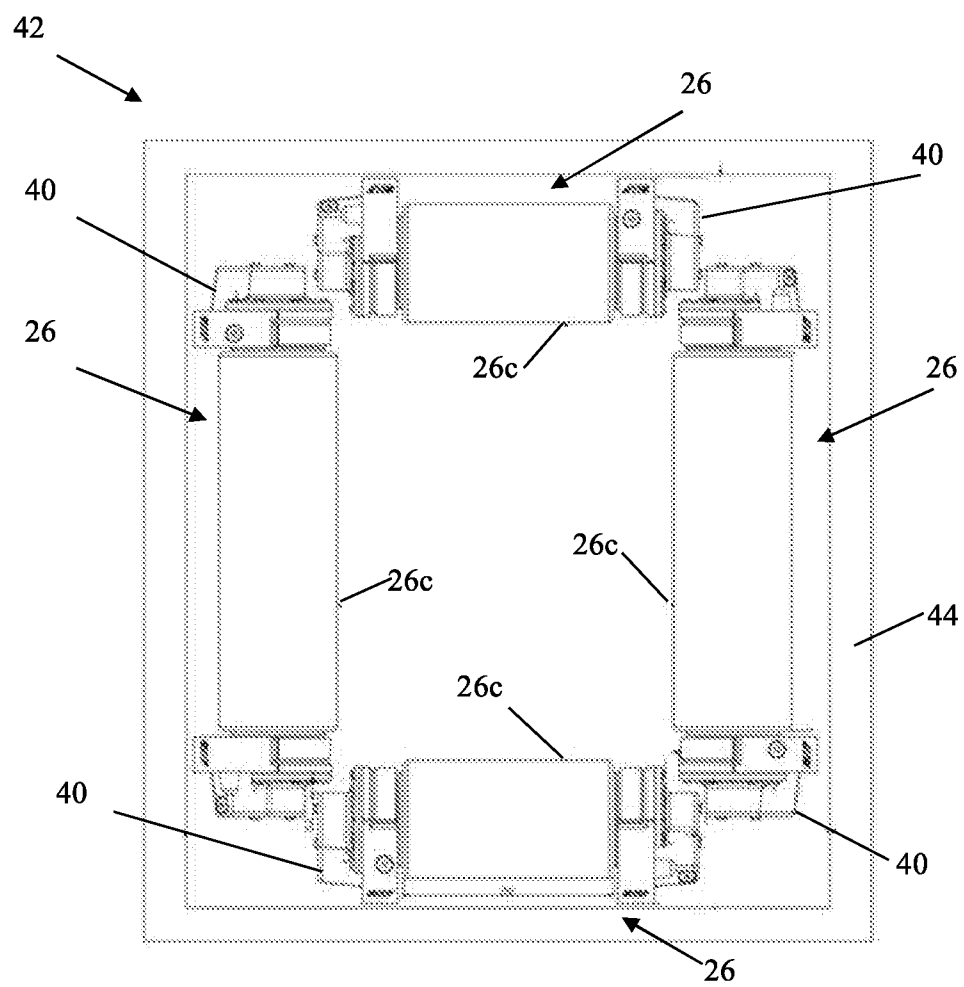


Fig. 6