

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50957/2020 (51) Int. Cl.: **B22D 11/12** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 06.11.2020 **B22D 11/128** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2021 **B22D 11/20** (2006.01)

(30) Priorität:  
20.12.2019 DE 102019220318.3 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**

(57) Rollenlinieneinheit (24) für eine Stranggießanlage, die eine Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche (28), die relativ zu einem Traggehäuse (30) rotierbar ist, und zumindest ein Lager (32) aufweist, das rotierbar die Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche (28) mit dem Traggehäuse (30) verbindet. Das Traggehäuse (30) umfasst zumindest eine Dichtung (36), die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und/oder zumindest eine Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und ein Schmiermittelbehälter (38) aufweist, der ein Schmiermittel enthält. Das Traggehäuse (30) weist zumindest einen Hohlraum (40) auf, der eine Menge an Schmiermittel beinhaltet, der benachbart zu der zumindest einen Dichtung (36), die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und/oder der zumindest einen Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, angeordnet ist, wobei der zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) in Fluidverbindung mit dem zumindest einen Hohlraum (40) ist. Der zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) weist einen Aktuator (42) auf, der angeordnet ist, um sich zu bewegen, wenn sich das Volumen des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum (40) und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) erhöht,

oder um sich zu bewegen, um das Schmiermittel von dem zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) in den zumindest einen Hohlraum (40) zu drücken, wenn sich die Menge des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum (40) verringert.

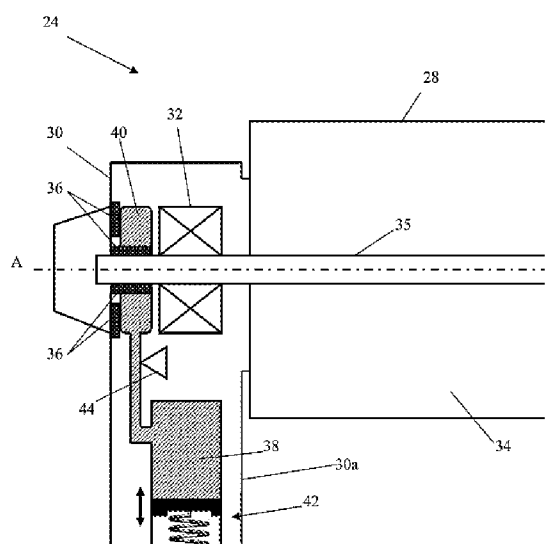


Fig. 3

(43633)

## Zusammenfassung

Rollenlinieneinheit (24) für eine Stranggießanlage, die eine Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche (28), die relativ zu einem Traggehäuse (30) rotierbar ist, und zumindest ein Lager (32) aufweist, das rotierbar die Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche (28) mit dem Traggehäuse (30) verbindet. Das Traggehäuse (30) umfasst zumindest eine Dichtung (36), die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und/oder zumindest eine Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und ein Schmiersystem, das zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) aufweist, der ein Schmiermittel enthält. Das Traggehäuse (30) weist zumindest einen Hohlraum (40) auf, der eine Menge an Schmiermittel beinhaltet, der benachbart zu der zumindest einen Dichtung (36), die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und/oder der zumindest einen Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, angeordnet ist, wobei der zumindest eine Schmiermittelbehälter (38) in Fluidverbindung mit dem zumindest einen Hohlraum (40) ist. Der zumindest eine Schmiermittelbehälter (38) weist einen Aktuator (42) auf, der angeordnet ist, um sich zu bewegen, wenn sich das Volumen des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum (40) und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) erhöht, oder um sich zu bewegen, um das Schmiermittel von dem zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) in den zumindest einen Hohlraum (40) zu drücken, wenn sich die Menge des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum (40) verringert.

(Fig. 3)

## TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Rollenlinieneinheit, die für eine Rollenlinie einer Stranggießanlage geeignet ist.

## 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 Rollenlinie, 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 während des Gebrauchs unterworfen. Diese rauen Betriebszustände können eine adäquate Schmierung von Komponenten, wie beispielsweise Lagern, schwierig machen und eine nutzbare Lebensdauer und Produktivität der Rollenlinie begrenzen. Ihre Lebensdauer ist nämlich 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.

Ein Schmiermittel, wie beispielsweise Fett, schützt die Vorrichtungen, die es schmiert, gegen Korrosion und Abnutzung, es hilft, Hitze abzuleiten, gegen feste und flüssige Verunreinigung abzudichten und reduziert Geräusche. Eine adäquate Schmierung erlaubt einen problemlosen durchgehenden Betrieb der Vorrichtung, mit nur einer geringen Abnutzung und ohne exzessive Spannungen oder Festfressen an Komponenten, wie beispielsweise Lagern. Wenn die Schmierung ausfällt, können die Komponenten destruktiv übereinander reiben, was Schaden, Hitze und Ausfall verursacht. Ein Schmierfehler kann durch eine unzureichende Schmiermittelquantität oder -viskosität, Verschlechterung aufgrund eines verlängerten Dienstes ohne Wiederauffüllung, exzessive Temperaturen, Verunreinigung mit Fremdmaterial oder die Verwendung des falschen Schmiermittels für eine bestimmte Anwendung und/oder Überschmierung verursacht werden.

Um sicherzustellen, dass eine Vorrichtung korrekt geschmiert ist, muss das verwendete Schmiermittel genau für die spezielle Anwendung ausgewählt und in der richtigen Menge, mit der richtigen Frequenz und an den (die) richtigen Ort(e) in

der Vorrichtung aufgetragen werden. Faktoren, die die Wahl des Schmiermittels beispielsweise für eine Lageranwendung beeinflussen, beinhalten die Lagerrotationsgeschwindigkeit, den Betriebstemperaturbereich, Laufgeräuschanforderungen, Nachschmierintervalle, Abdichtung, Startdrehmoment, Belastungs- und Laufbedingungen und Umwelteinflüsse.

Über die Zeit kann das Schmiermittel auslaufen, verdampfen und/oder aushärten. Öl kann aus einem Schmiermittel, wie beispielsweise Fett, ausgelöst werden, was eine dicke wachsartige Substanz mit wenig oder keiner Schmierfähigkeit hinterlässt.

„Vollständig abgedichtete“ oder „lebensdauergeschmierte“ Rollenlinieneinheiten, wie beispielsweise ConRo-Rollenlinieneinheiten von SKF, die eine Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche aufweisen, die relativ zu einem abgedichteten Traggehäuse rotierbar ist, sind bekannt. Das abgedichtete Traggehäuse schützt die Lager, die die Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche rotierbar mit dem Traggehäuse verbinden, vor einem Eintritt von Wasser und Verunreinigungen und enthält eine Schmierlösung. Die Schmierlösung enthält ein Schmiermittel einer ausreichenden Qualität und in einer ausreichenden Menge an der (den) richtigen Position(en), um die gesamte Lebensdauer der Rollenlinieneinheit zu überleben. Die Schmierlösung ist daher nachschmierfrei. Es gibt jedoch üblicherweise nur einen begrenzten Raum für eine Schmierlösung innerhalb einer Rollenlinieneinheit.

## 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 eine Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche, die relativ zu einem Traggehäuse rotierbar ist, und zumindest ein Lager aufweist, das rotierbar die Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche mit dem Traggehäuse verbindet. Das Traggehäuse umfasst zumindest eine Dichtung, die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager angeordnet ist, und/oder zumindest eine Dichtung, die axial nach innen relativ

zu dem zumindest einen Lager angeordnet ist, und ein Schmiersystem, das zumindest einen Schmiermittelbehälter aufweist, der ein Schmiermittel enthält. Das Traggehäuse weist zumindest einen Hohlraum auf, der eine Menge an Schmiermittel beinhaltet, der benachbart zu der zumindest einen Dichtung, die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager angeordnet ist, und/oder der zumindest einen Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager angeordnet ist, angeordnet ist. Der zumindest eine Schmiermittelbehälter ist in Fluidverbindung mit dem zumindest einen Hohlraum. Der zumindest eine Schmiermittelbehälter weist einen Aktuator auf, der angeordnet ist, um sich zu bewegen, wenn sich das Volumen des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter erhöht. Zusätzlich oder alternativ ist der Aktuator angeordnet, um sich zu bewegen, um das Schmiermittel von dem zumindest einen Schmiermittelbehälter in den zumindest einen Hohlraum zu drücken, wenn sich die Menge des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum verringert.

Die Rollenlinieneinheit gemäß der vorliegenden Erfindung stellt eine robuste, geschlossene Rollenlinieneinheit dar, deren Lager geschützt sind, da der zumindest eine Hohlraum, der Schmiermittel enthält, eine zusätzliche Barriere bereitstellt, die den Eintritt von Wasser und Verunreinigungen in das Traggehäuse der Rollenlinieneinheit verhindert oder aufhält. Die Lager, die an den Mittelbereichen einer Rollenlinie angeordnet sind, die den höchsten mechanischen Spannungen während des Gebrauchs der Rollenlinieneinheit unterworfen sind, können dementsprechend mehr geschützt werden als Lager in herkömmlichen Rollenlinieneinheiten und können dadurch eine längere Lebensdauer erreichen.

Zusätzlich wird jedes Schmiermittel, das von der Rollenlinieneinheit verloren wird, beispielsweise über eine Leckage über eine Dichtung, durch Schmiermittel aus dem Schmiermittelbehälter ersetzt werden, wodurch die Lebensdauer der Komponenten, die das Schmiermittel schmiert, verlängert werden.

Da der Aktuator Fluktuationen in dem Volumen des Schmiermittels in dem Schmiersystem aufnimmt, wenn das Schmiermittel erhitzt wird und sich ausdehnt oder wenn überschüssiges Schmiermittel an das Schmiermittelsystem zurückgegeben wird, werden des Weiteren Druckfluktuationen innerhalb des Schmiersystems minimiert, was darin resultieren wird, dass weniger Schmiermittel aus dem System ausläuft, wenn der Druck in dem Schmiersystem ansteigt. Dies resultiert in einer saubereren und umweltfreundlicheren Arbeitsumgebung und einer längeren Lebensdauer, da es weniger Schmiermittelverlust, weniger Schmiermittelverunreinigung und weniger Leckage von Schmiermittel beispielsweise in ein Wasserbehandlungssystem gibt.

Das Verwenden einer Rollenlinieneinheit gemäß der vorliegenden Erfindung kann die Betriebszuverlässigkeit erhöhen, die Rollenlinienbetriebskosten reduzieren, die Rollenlinieneinheitens Lebensdauer erhöhen, die Zuverlässigkeit einer Gießlinie steigern, eine ungeplante Abschaltzeit reduzieren, eine Schmiersystemwartung eliminieren, den Schmiermittelverbrauch reduzieren und die Kosten aufgrund der verringerten Abschaltzeit für Reparaturen und Wartung und aufgrund des reduzierten Schmiermittelverbrauchs reduzieren.

Das Wort „Schmiermittel“, wie es hierin verwendet wird, ist dazu gedacht, irgendeine nicht gasförmige Substanz zu bedeuten, die fähig ist Reibung und/oder Hitze und/oder Abnutzung zu reduzieren, wenn sie als ein Film zwischen feste Oberflächen eingeführt wird. Es bezieht sich auf alle flüssigen und halbfesten Schmiermittel, wie beispielsweise öl- und fettbasierte Fluide, die zur Verwendung in einer Rollenlinieneinheit geeignet sind.

Der Ausdruck „eine Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche, die relativ zu einem Traggehäuse rotierbar ist“, wie er hierin verwendet wird, ist dazu, die Fläche eines Rollenmantels oder Rollenkörpers zu bedeuten, der angeordnet ist, um in stützenden Kontakt mit den Objekten zu sein, die entlang einer Rollenlinie transportiert werden. Beispielsweise bezieht er sich auf die Fläche eines Rollenmantels oder eines Rollenkörpers, der angeordnet ist, um in Kontakt mit

diesen Gussmetallsträngen während eines Stranggießverfahrens zu kommen. Der Ausdruck „Länge des Rollenmantels oder Rollenkörpers“ ist dazu gedacht, die Länge der Fläche zu bedeuten, die relativ zu einem Traggehäuse rotierbar ist, wie sie von einem Endbereich des Rollenmantels zu dem anderen Endbereich des Rollenmantels gemessen wird.

Der Ausdruck „eine Welle“ ist dazu gedacht, zumindest eine rotierende oder nicht rotierende Stange zu bedeuten, die verwendet wird, um einen oder mehrere Rollenmäntel oder einen integralen Teil eines Rollenkörpers zu tragen. 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 läuft, oder mehrere Wellen zu bedeuten, die nur die Enden eines Rollenmantels tragen, aber nicht durch die gesamte Länge des Rollenmantels laufen. Eine Rollenlinie kann mehrere Rollenlinieneinheiten aufweisen, die an einer gemeinsamen Welle befestigt sind.

Der Begriff „Dichtung, die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager angeordnet ist“ ist dazu gedacht, zu bedeuten, dass sich die Dichtung zu einem Punkt erstreckt, der näher an dem äußersten Ende des Traggehäuses in einer Richtung entlang oder parallel zur Achse ist, um die die Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche rotiert.

Der Begriff „Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager angeordnet ist“, ist dazu gedacht, zu bedeuten, dass sich die Dichtung zu einem Punkt erstreckt, der näher an der Mitte des Rollenmantels oder des Rollenkörpers in einer Richtung entlang oder parallel zu der Achse ist, um die die Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche rotiert.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist der Aktuator zumindest eines der folgenden aufweist: eine Feder, eine Membran, eine federbelastete Vorrichtung, wie beispielsweise einen federbelasteten Kolben, ein mechanisches oder elektrisches Steuermittel.



Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, ist das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum angeordnet, um das zumindest eine Lager und/oder irgendeine andere Komponente(n), der Rollenlinieneinheit zu schmieren, wie beispielsweise eine oder mehrere Dichtungen, d.h. die eine oder mehreren Dichtungen, die axial nach außen und/oder innen relativ zu dem zumindest einen Lager angeordnet sind, und/oder irgendeine andere Dichtung der Rollenlinieneinheit. Alternativ ist das zumindest eine Lager ein abgedichtetes Lager, wobei das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum nicht das zumindest eine Lager schmiert.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung hat der zumindest eine Hohlraum ein Volumen, in dem das Schmiermittel enthalten ist, und zumindest 70% oder zumindest 80% oder zumindest 90% oder 100% des Volumens ist mit dem Schmiermittel gefüllt, d.h. der zumindest eine Hohlraum kann teilweise oder vollständig mit dem Schmiermittel gefüllt sein.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Traggehäuse zumindest eine Tragsäule, d.h. zumindest ein Teil, das in Kontakt mit der Fläche ist, an der die Rollenlinieneinheit angeordnet oder befestigt ist, wie beispielsweise einen Boden oder eine Wand oder einen Rahmen, und der zumindest eine Schmiermittelbehälter ist in der zumindest einen Tragsäule angeordnet. Alternativ oder zusätzlich kann der zumindest eine Schmiermittelbehälter entfernt von dem Traggehäuse angeordnet sein, wie beispielsweise an oder in einem Unterrahmen oder irgendeiner anderen Struktur, wie beispielsweise einem Balken oder einer Plattform, an der die Rollenlinieneinheit angeordnet oder befestigt ist.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Schmiersystem ein nachschmierfreies Schmiersystem, wobei das Schmiersystem ein Schmiermittel einer ausreichenden Qualität und in einer ausreichenden Menge enthält, um die gesamte Lebensdauer der Rollenlinieneinheit zu überleben, d.h. wobei das Schmiersystem nur einmal mit Schmiermittel versorgt werden muss und muss

während der Lebensdauer der Rollenlinieneinheit nicht angezapft oder wiederaufgefüllt werden.

Alternativ ist der zumindest eine Schmiermittelbehälter angeordnet, um von außerhalb des Traggehäuses beispielsweise über eine Öffnung, wie beispielsweise einen Fluideinlass, in dem Traggehäuse, gefüllt zu werden. Mehr Schmiermittel und/oder ein oder mehrere Additive und/oder Komponenten des Schmiermittels, wie beispielsweise ein Verdickungsmittel, ein Klebrigmacher, ein Antiverschleißadditiv, ein Antikorrosionsadditiv, ein Extremdruckadditiv (EP-Additiv) und/oder ein Antioxidans, können dadurch zu dem Schmiermittel in dem Schmiersystem hinzugefügt werden, um die Menge an Schmiermittel in dem Schmiersystem zu erhöhen und/oder die Qualität des Schmiermittels in dem Schmiersystem zu verbessern.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum angeordnet, um einen Druck auf eine oder mehrere Dichtungen innerhalb des Traggehäuses auszuüben, wie beispielsweise auf zumindest eine der folgenden: eine Lagerdichtung, eine Radialwellendichtung, eine mechanische Dichtung, eine Axialklemmdichtung, einen O-Ring oder einen Dichtungsring, eine Verschleißhülse oder eine V-Ringdichtung oder eine Außendichtung, die das Innere des Traggehäuses von seiner Umgebung abdichtet, um ihren Dichteffekt zu verbessern.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist die Rollenlinieneinheit zumindest einen Sensor auf, um die Menge und/oder die Qualität und/oder die Temperatur und/oder den Verunreinigungspegel des Schmiermittels in einem oder mehreren Teilen des Schmiersystems zu bestimmen.

Signale von einem oder mehreren Sensoren können verwendet werden, um den Aktuator zu steuern und/oder einen Betreiber über die Menge, Qualität und/oder Temperatur des Schmiermittels in dem Schmiersystem einer Rollenlinieneinheit zu informieren.

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

Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren eine Stranggießanlage, die zumindest eine Rollenlinieneinheit und/oder zumindest eine Rollenlinie gemäß einer der Ausführungsformen der Erfindung aufweist.

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 einen Rohblockgießer zeigt, der vier Rollenlinieneinheiten gemäß einer Ausführungsform der Erfindung aufweist, und

Fig. 3 einen Querschnitt eines Endes einer Rollenlinieneinheit gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt.

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 ferrostatischen 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 einen Rohblockgießer, der vier Rollenlinieneinheiten 24 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung mit zwei unterschiedlichen Längen auch aufweist, die Ende-zu-Ende in einem Rahmen 26 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 oder Rollenkörperfläche 28 auf, die relativ zu einem Traggehäuse 30 rotierbar ist. Die

Rollenmantelfläche oder Rollenkörperfläche 28 ist angeordnet, um beispielsweise in Kontakt mit Stahlrohblöcken zu kommen, die durch den Rahmen 26 in einer Richtung in einem rechten Winkel in die Ebene des Papiers oder aus der Ebene des Papiers heraus transportiert werden. Es sollte beachtet werden, dass mehrere Rollenlinieneinheiten 24 gemäß der vorliegenden Erfindung in irgendeiner geeigneten Weise oder Ausgestaltung in einer Stranggießanlage angeordnet werden können, um den Transport eines Strangs, Rohlings, Rohblocks, oder Bramme aus Stahl zu vereinfachen. Mehrere Rollenlinieneinheiten 24 können beispielsweise in einer einzelnen Linie angeordnet, optional an einer gemeinsamen Welle befestigt sein, oder an einem polygonalen Rahmen 26 irgendeiner geeigneten Größe oder Form.

Figur 3 zeigt ein Ende einer Rollenlinieneinheit 24 gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. Die Rollenlinieneinheit 24 weist zumindest ein Lager 32 auf, das eine Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche 28 rotierbar mit dem Traggehäuse 30 verbindet.

Es sollte beachtet werden, dass eine Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung einen Rollenmantel aufweisen kann, der an einer rotierbaren Welle in einer drehfesten Weise befestigt ist, wobei jeder Rollenmantel einen Innendurchmesser hat, der einem Außendurchmesser der rotierbaren Welle entspricht. Alternativ kann ein Rollenmantel angeordnet sein, um an einer nicht rotierbaren, feststehenden Welle mittels Lagern befestigt zu werden, wobei der Rollenmantel angeordnet ist, um bezüglich der feststehenden Welle rotierbar zu sein. In einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann die Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung einen Rollenkörper aufweisen, der eine integrierte Welle aufweist.

In der dargestellten Ausführungsform weist die Rollenlinieneinheit 24 einen Rollenmantel 34 auf, der fest an einer rotierbaren Welle 35 befestigt ist, die um eine Achse A rotierbar ist. Die Länge eines Rollenmantels 34 oder Rollenkörpers kann 100-1200 mm sein. Ein Rollenmantel 34 oder Rollenkörper ist nicht

notwendigerweise zylindrisch und hat nicht notwendigerweise eine durchgehende oder glatte Außenfläche. Er kann irgendeine gleichmäßige oder ungleichmäßige, symmetrische oder nicht symmetrische Form, Größe und/oder Querschnitt haben. Die rotierbare Fläche 28 des Rollenmantels 34 oder Rollenkörpers kann durchgehend oder nicht durchgehend sein. Die rotierbare Fläche 28 kann eben oder uneben sein und kann entweder merkliche Auskragungen oder Vertiefungen aufweisen oder frei davon sein.

Das Traggehäuse 30 enthält mehrere Dichtungen 36, die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager 32 angeordnet sind, und ein Schmiersystem, das zumindest ein Schmiermittelbehälter 38 aufweist, der Schmiermittel enthält. Die Dichtungen 36 können beispielsweise zwischen der Welle 35 und dem Rollenmantel 34 oder Rollenkörper vorgesehen sein. Das Traggehäuse 30 kann auch ein oder mehrere Dichtungen enthalten, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager 32 angeordnet sind.

Das Traggehäuse 30 weist zumindest einen Hohlraum 40 auf, der eine Menge an Schmiermittel enthält, der benachbart zu der zumindest einen Dichtung 36 angeordnet ist. Der zumindest eine Schmiermittelbehälter 38 ist in Fluidverbindung mit dem zumindest einen Hohlraum 40.

Die Endbereiche des Rollenmantels 34 oder Rollenkörpers sind hohen Belastungen, hohen Temperaturen und hohen Temperaturvariationen, und üblicherweise hoher Feuchtigkeit, hoher Korrosion und hoher Verunreinigung unterworfen. Indem ein Hohlraum 40, der Schmiermittel enthält, benachbart zu einer Dichtung 36 angeordnet ist, wird eine zusätzliche Barriere gegen Feuchtigkeit, Korrosion und Verunreinigung bereitgestellt.

Der zumindest eine Schmiermittelbehälter 38 weist einen Aktuator 42, in der dargestellten Ausführungsform einen federbelasteten Kolben, auf, der angeordnet ist, um sich nach unten zu bewegen, wenn sich das Volumen des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum 40 und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 während der Verwendung der Rollenlinieneinheit 24

erhöht, und sich nach oben zu bewegen, um Schmiermittel von dem zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 in den zumindest einen Hohlraum 40 zu drücken, wenn sich die Menge an Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 verringert.

Eine teilweise komprimierte Feder kann beispielsweise in Kontakt mit einer bewegbaren Komponente, wie beispielsweise einem Kolbenboden oder einem Teil des Schmiermittelbehälters 38, angeordnet werden, und der Schmiermittelbehälter 38 kann mit einem Schmiermittel beim Vorbereiten der Rollenlinieneinheit 24 für den Betrieb gefüllt werden. Die Aktuatorfeder wird dann bereit sein, zu expandieren oder weiter komprimiert zu werden, wenn die Rollenlinieneinheit 24 in Verwendung ist.

Alternativ kann der Aktuator 42 eine Membran aufweisen, die angeordnet ist, um Energie zu absorbieren, wenn sich das Volumen des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum 40 und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 während der Verwendung der Rollenlinieneinheit 24 erhöht, und Energie freizulassen, um Schmiermittel von dem zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 in den zumindest einen Hohlraum 40 zu drücken, wenn sich die Menge an Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 verringert. Der Aktuator 42 kann irgendein geeignetes mechanisches, elektrisches, Gasdruck- oder hydraulisches Steuermittel aufweisen.

Der Aktuator 42 und die Menge an Schmiermittel in dem Schmiersystem sollte so ausgewählt sein, dass der Aktuator 42 die ganze Bewegung aufnehmen kann, die während der Lebensdauer der Rollenlinieneinheit erwartet wird.

Das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 kann angeordnet sein, um das zumindest eine Lager zu 32 zu schmieren. Alternativ ist das zumindest eine Lager ein abgedichtetes Lager und das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 ist nicht angeordnet, um das abgedichtete Lager 32 zu schmieren. Eine Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch sowohl abgedichtete als auch nicht abgedichtete Lager 32 aufweisen.

In der dargestellten Ausführungsform hat der zumindest eine Hohlraum 40 ein Volumen, in dem Schmiermittel enthalten ist, und kann angeordnet sein, um vollständig voll mit Schmiermittel während der Lebensdauer der Rollenlinieneinheit 24 zu sein. Jedoch kann das Volumen des zumindest einen Hohlraums 40 mit einem Schmiermittel bis zu einer Menge von zumindest 70 %, oder zumindest 80 % oder zumindest 90 % gefüllt sein.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann ein Aktuator angeordnet sein, um sich nur zu bewegen, wenn sich das Volumen des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum 40 und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 erhöht, oder sich nur zu bewegen, um Schmiermittel von dem zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 in den zumindest einen Hohlraum 40 zu drücken, wenn sich die Menge an Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 verringert. Beispielsweise kann es in Ausführungsformen, in denen der zumindest einen Hohlraum 40 nicht vollständig voll mit Schmiermittel ist, für den Aktuator 42 nicht notwendig sein, sich zu bewegen, wenn Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 erhitzt wird und sich ausdehnt, oder wenn überschüssiges Schmiermittel zu dem Schmiermittelsystem zurückgegeben wird, da das Schmiermittel in der Lage ist, sich auszudehnen oder in den freien Raum in dem zumindest einen Hohlraum 40 zu fließen.

Das Traggehäuse 30 kann ein oder mehrere Tragsäulen 30a aufweisen und zumindest ein Schmiermittelbehälter 38 kann in der einen oder den mehreren Tragsäulen 30a angeordnet sein.

Das Schmiermittelsystem innerhalb einer Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein nachschmierfreies Schmiersystem sein. Alternativ kann die Rollenlinieneinheit 24 zumindest einen Schmiermittelbehälter 38 aufweisen, der angeordnet ist, um von außerhalb des Traggehäuses 30 gefüllt zu werden. Eine Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch sowohl nachschmierfreie und nicht nachschmierfreie Schmiersysteme aufweisen.



Zumindest ein Schmiermittelbehälter 38 kann mit einem halbfesten Schmiermittel gefüllt sein, wie beispielsweise Fett, das aus einem Verdickungsmittel besteht, das mit Mineralöl oder pflanzlichem Öl und/oder einem anderen flüssigen Schmiermittel emulgiert ist. Fett besitzt eine hohe Anfangsviskosität, die bei der Anwendung von Scheren abfällt, um die Wirkung der Ölschmierung von ungefähr derselben Viskosität wie das Basisöl (oder flüssigem Schmiermittel), das in dem Fett verwendet wird, zu verleihen. Fette werden üblicherweise auf Vorrichtungen angewendet, die nur unregelmäßig geschmiert werden können und bei denen ein Schmieröl nicht in Position bleiben würde.

Das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 ist angeordnet, um einen Druck auf eine oder mehrere Dichtungen in dem Traggehäuse 30 auszuüben, wie beispielsweise auf zumindest eine der folgenden: eine Dichtung, eine Lagerdichtung, eine Radialwellendichtung, eine mechanische Dichtung, eine Axialklemmdichtung, einen O-Ring oder einen Dichtungsring, eine Verschleißhülse oder eine V-Ringdichtung oder eine Außendichtung, die das Innere des Traggehäuses 30 von seiner Umgebung, d.h. der Umgebungsluft, abdichtet. Das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum 40 kann jedoch angeordnet sein, um einen Druck auf irgendeine Komponente(n) innerhalb der Rollenlinieneinheit 24 auszuüben.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung kann eine Rollenlinieneinheit 24 zumindest einen Sensor 44 aufweisen, um die Menge und/oder Qualität und/oder Temperatur und/oder den Verunreinigungspegel von Schmiermittel in einem oder mehreren Teilen des Schmiersystems zu bestimmen.

Figur 3 zeigt nur ein Ende einer Rollenlinieneinheit 24 gemäß der vorliegenden Erfindung. Ein oder beide der Enden einer Rollenlinieneinheit 24 können die in Figur 3 gezeigten Komponenten aufweisen. Des Weiteren sollte beachtet werden, dass der zumindest eine Schmiermittelbehälter 38 nicht notwendigerweise in der Mitte eines Traggehäuses 30 angeordnet sein muss, sondern er/sie kann/können an irgendeiner Position innerhalb des Traggehäuses 30 angeordnet sein, wie

beispielsweise näher an einer Seite eines Traggehäuses 30. Beispielsweise kann ein Schmiermittelbehälter 38 angeordnet sein, um in Fluidverbindung mit zumindest einem Hohlraum 40, der axial nach außen relativ zu zumindest einem Lager 32 angeordnet ist, oder mit zumindest einem Hohlraum 40, der axial nach innen relativ zu zumindest einem Lager 32 angeordnet ist, oder mit mehreren Hohlräumen zu sein, die sowohl axial nach außen als auch axial nach innen relativ zu zumindest einem Lager 32 angeordnet sind. Ein einzelner Hohlraum 40 kann angeordnet sein, um in Fluidverbindung mit mehreren Schmiermittelbehältern 38 zu sein.

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

## Patentansprüche

1. Rollenlinieneinheit (24) für eine Stranggießanlage, die eine Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche (28), die relativ zu einem Traggehäuse (30) rotierbar ist, und zumindest ein Lager (32) aufweist, das rotierbar die Rollenmantel- oder Rollenkörperfläche (28) mit dem Traggehäuse (30) verbindet, wobei das Traggehäuse (30) zumindest eine Dichtung (36), die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und/oder zumindest eine Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und ein Schmiersystem aufweist, das zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) aufweist, der ein Schmiermittel enthält, dadurch gekennzeichnet, dass das Traggehäuse (30) zumindest einen Hohlraum (40) aufweist, der eine Menge an Schmiermittel beinhaltet, der benachbart zu der zumindest einen Dichtung (36), die axial nach außen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, und/oder der zumindest einen Dichtung, die axial nach innen relativ zu dem zumindest einen Lager (32) angeordnet ist, angeordnet ist, wobei der zumindest eine Schmiermittelbehälter (38) in Fluidverbindung mit dem zumindest einen Hohlraum (40) ist, wobei der zumindest eine Schmiermittelbehälter (38) einen Aktuator (42) aufweist, der angeordnet ist, um sich zu bewegen, wenn sich das Volumen des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum (40) und/oder dem zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) erhöht, oder um sich zu bewegen, um das Schmiermittel von dem zumindest einen Schmiermittelbehälter (38) in den zumindest einen Hohlraum (40) zu drücken, wenn sich die Menge des Schmiermittels in dem zumindest einen Hohlraum (40) verringert.
2. Rollenlinieneinheit (24) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aktuator (42) zumindest eines der folgenden aufweist: eine Feder, eine Membran, eine federbelastete Vorrichtung, wie beispielsweise einen

federbelasteten Kolben, ein mechanisches, elektrisches, Gasdruck- oder hydraulisches Steuermittel.

3. Rollenlinieneinheit (24) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum (40) angeordnet ist, um das zumindest eine Lager (32) und/oder zumindest eine Dichtung zu schmieren.
4. Rollenlinieneinheit (24) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine Lager (32) ein abgedichtetes Lager (32) ist.
5. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Hohlraum (40) ein Volumen hat, in dem das Schmiermittel enthalten ist, und zumindest 70% oder zumindest 80% oder zumindest 90% oder 100% des Volumens mit dem Schmiermittel gefüllt ist.
6. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Traggehäuse (30) zumindest eine Tragsäule (30a) aufweist, und dass der zumindest eine Schmiermittelbehälter (38) in der zumindest einen Tragsäule (30a) angeordnet ist.
7. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmiersystem ein nachschmierfreies Schmiersystem ist.
8. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der Ansprüche 1-6, dadurch gekennzeichnet, dass der zumindest eine Schmiermittelbehälter (38) angeordnet ist, um von außerhalb des Traggehäuses (30) gefüllt zu werden.
9. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Schmiermittel in dem zumindest einen Hohlraum (40) angeordnet ist, um einen Druck auf eine oder mehrere Dichtungen (36) innerhalb des Traggehäuses (30) auszuüben, wie beispielsweise auf zumindest eine der folgenden: eine Lagerdichtung, eine Radialwellendichtung, eine

mechanische Dichtung, eine Axialklemmdichtung, einen O-Ring, einen Dichtungsring, eine Verschleißhülse oder eine V-Ringdichtung oder eine Außendichtung, die das Innere des Traggehäuses (30) von seiner Umgebung abdichtet.

10. Rollenlinieneinheit (24) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie zumindest einen Sensor (44) aufweist, um die Menge und/oder die Qualität und/oder die Temperatur und/oder den Verunreinigungspegel des Schmiermittels in einem oder mehreren Teilen des Schmiersystems zu bestimmen.

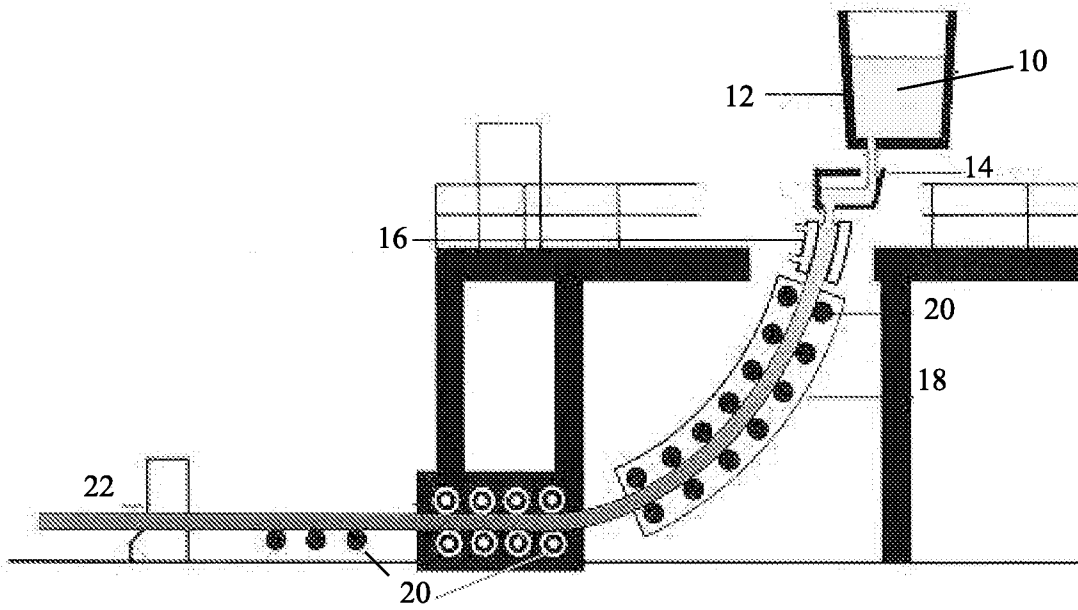


Fig. 1

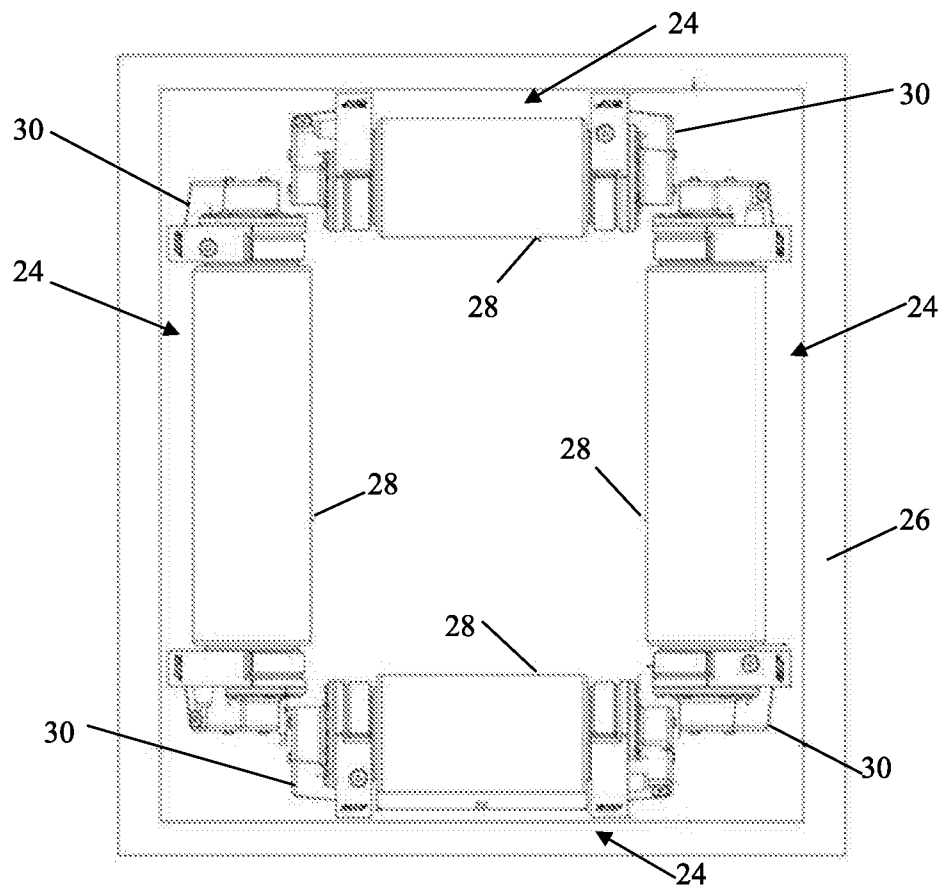


Fig. 2

