

(19)



(11)

EP 2 823 915 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.08.2016 Patentblatt 2016/35

(51) Int Cl.:
B22D 11/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14172466.6**

(22) Anmeldetag: **16.06.2014**

(54) **Automatische Kaltstrangzentrierung auf einem Kaltstrangwagen**

Automatic dummy bar centring on a dummy bar carriage

Centrage de mannequin pour une machine de coulée continue automatique sur un véhicule pour un mannequin

(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: **12.07.2013 DE 102013213650**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.01.2015 Patentblatt 2015/03

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

(72) Erfinder:
• **Hausleithner, Wolfgang**
4730 Waizenkirchen (AT)
• **Salmhofer, Martin**
4020 Linz (AT)

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

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2009/121492 DE-A1- 4 132 185
US-A- 3 774 671

EP 2 823 915 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Gebiet der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft das technische Gebiet des Stranggießens, konkret die selbsttätige Zentrierung eines Kaltstrangs auf einem Kaltstrangwagen.

[0002] Einerseits betrifft die Erfindung einen Kaltstrang zur Abdichtung einer Kokille einer Stranggießmaschine, wobei sich die Längsrichtung des Kaltstrangs in der Horizontalen erstrecken soll.

[0003] Andererseits betrifft die Erfindung einen Kaltstrangwagen zur Aufnahme des erfindungsgemäßen Kaltstrangs, wobei sich die Längsrichtung des Kaltstrangwagens ebenfalls in der Horizontalen erstrecken soll.

Stand der Technik

[0004] Beim Stranggießen ist es bekannt, vor dem Gießbeginn die Kokille durch einen sogenannten Kaltstrang fluiddicht abzuschließen. Beim Gießbeginn wird flüssiges Metall, i. A. Stahl, in die Kokille eingegossen, wodurch sich in der Kokille ein zumindest teilerstarrter Strang ausbildet. Der mit dem oberen Ende des Kaltstrangs (der sog. Kaltstrangkopf) verschweißte Strang wird anschließend aus der Kokille ausgezogen und vom Kaltstrang getrennt. Außerhalb der Stranggießmaschine wird der Kaltstrang typischerweise von einem sogenannten Kaltstrangwagen gehalten und vor Gießbeginn entweder von oben (engl. *top-feeding*) oder von unten (engl. *bottom-feeding*) in die Kokille eingebracht.

[0005] Bevor der Kaltstrang in die Kokille eingebracht wird, wird der Kaltstrang mit einer Hakenkette über Umlenkrollen auf den Kaltstrangwagen gezogen. Durch diese Zugbewegung kann der Kaltstrang quer zur Zugrichtung verrutschen, sodass er anschließend durch Hydraulikzylinder zentriert werden muss. Das Zentrieren des typischerweise sehr schweren Kaltstrangs ist aufwändig und stellt einen zusätzlichen Arbeitsschritt dar. Wie das Verrutschen des Kaltstrangs durch einfache Mittel zuverlässig verhindert werden kann, geht aus dem Stand der Technik nicht hervor.

[0006] Aus der DE 41 32 185 A1 ist eine Kaltstrangführung einer Stranggießmaschine bekannt, bei der zumindest an den angetriebenen Strangführungsrollen und/oder an einzelnen Strangführungssegmenten einerseits sowie an der bzw. den Kaltstrangkettenseiten andererseits miteinander zum Formschluss eingreifbar ausgebildete Führungsmittel vorgesehen sind.

[0007] Aus der US 3 774 671 A ist eine Kaltstrangführung einer Stranggießmaschine bekannt, bei der an Strangführungssegmenten des Kaltstrangs Führungsmittel angeordnet sind, die mit Strangführungsrollen der Stranggießmaschine zusammenwirken.

[0008] Aus der WO 2009/121 492 A1 sind ein

Kaltstrang und ein Kaltstrangwagen der eingangs genannten Art bekannt.

Zusammenfassung der Erfindung

[0009] Die Aufgabe der Erfindung ist es, die Nachteile des Stands der Technik zu überwinden und einen Kaltstrang sowie einen Kaltstrangwagen anzugeben, bei dem der Kaltstrang selbsttätig und durch einfache mechanische Mittel auf dem Kaltstrangwagen zentriert wird. Dadurch soll das Verrutschen des Kaltstrangs auf dem Kaltstrangwagen zuverlässig verhindert werden.

[0010] Diese Aufgabe löst der eingangs genannte Kaltstrang dadurch, dass der Kaltstrang gegenüber der Horizontalen zumindest zwei schräge Führungsflächen aufweist, die beidseitig einer in Längsrichtung verlaufenden vertikalen Mittenebene angeordnet sind, und die Winkel der Führungsflächen gegenüber der Horizontalen unterschiedliche Vorzeichen aufweisen. Darüber hinaus sind die Führungsflächen konisch ausgebildet, wobei jede Führungsfläche auf einer drehbaren Rolle angeordnet ist.

[0011] Durch die beiden schrägen Führungsflächen des Kaltstrangs, die sich auf zwei ebenfalls schrägen Führungsflächen des Kaltstrangwagens abstützen, wird der Kaltstrang auf dem Kaltstrangwagen selbsttätig zentriert, ohne dass hierfür eine gesonderte Einrichtung wie ein Hydraulikzylinder oder ein separater Arbeitsgang notwendig wäre.

[0012] Die Führungsflächen werden gleichmäßig beansprucht, da sie konisch ausgebildet sind und jede Führungsfläche auf einer drehbaren Rolle angeordnet ist. Dadurch wird ebenfalls die Reibung zwischen den Führungsflächen des Kaltstrangs und des Kaltstrangwagens reduziert.

[0013] Der Kaltstrang wird über seine Längserstreckung gleichmäßig geführt, wenn der Kaltstrang zumindest vier Führungsflächen aufweist, wobei zumindest zwei Führungsflächen im vorderen Bereich, vorzugsweise zumindest zwei weitere Führungsflächen im mittleren Bereich, und zumindest zwei Führungsflächen im hinteren Bereich des Kaltstrangs angeordnet sind.

[0014] Beide Seiten in Breitenrichtung des Kaltstrangs werden gleichmäßig stark zentriert, wenn die Führungsflächen symmetrisch zur Mittenebene ausgebildet sind.

[0015] Der eingangs genannte Kaltstrangwagen löst die erfindungsgemäße Aufgabe dadurch, dass der Kaltstrangwagen zumindest zwei schräge Führungsflächen aufweist, die beidseitig einer in Längsrichtung verlaufenden vertikalen Mittenebene angeordnet sind, wobei die Winkel der Führungsflächen gegenüber der Horizontalen unterschiedliche Vorzeichen aufweisen.

[0016] Auch hierbei ist es vorteilhaft, wenn die Führungsflächen symmetrisch zur Mittenebene des Kaltstrangwagens ausgebildet sind.

[0017] Grundsätzlich wäre es ebenfalls möglich, den Kaltstrang mit stationären (nicht drehbaren) Führungsflächen und den Kaltstrangwagen mit drehbaren Füh-

rungsflächen auszubilden. Da der Kaltstrang nach dem Gießstart durch die stationäre Strangführung der Stranggießmaschine bewegt wird, ist es vorteilhaft, wenn der Kaltstrang (und nicht der Kaltstrangwagen) drehbare Führungsflächen aufweist.

[0018] Das System bestehend aus einem erfindungsgemäßen Kaltstrangwagen und einem erfindungsgemäßen Kaltstrang zeichnet sich dadurch aus, dass jede schräge Führungsfläche des Kaltstrangs auf einer korrespondierenden schrägen Führungsfläche des Kaltstrangwagens aufliegt.

[0019] Um die Pressung niedrig zu halten ist es vorteilhaft, wenn die Winkel α der Führungsflächen des Kaltstrangs und die Winkel β der Führungsflächen des Kaltstrangwagens betragsmäßig gleich groß sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0020] Weitere Vorteile und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung nicht einschränkender Ausführungsbeispiele, wobei die folgenden Figuren zeigen:

- Fig 1 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen selbstzentrierenden Kaltstrangs,
- Fig 2 das Detail A aus Fig 1,
- Fig 3 eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Kaltstrangwagens,
- Fig 4 das Detail B aus Fig 3,
- Fig 5 eine Seitenansicht des Kaltstrangwagens aus Fig 3,
- Fig 6 den Schnitt C-C aus Fig 5 und
- Fig 7 das Detail D aus Fig 6.

Beschreibung der Ausführungsformen

[0021] Die Fig 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Kaltstrang 1 in einer perspektivischen Darstellung. Um das Abbiegen des Kaltstrangs 1 im Gießbogen einer Stranggießmaschine zu ermöglichen, weist der Kaltstrang 1 mehrere gelenkig miteinander verbundene Kaltstrangglieder 2 auf. Im vorderen Bereich des Kaltstrangs 1 befindet sich der Kaltstrangkopf 10, der eine nicht dargestellte Kokille fluiddicht abdichten kann. Aus der Figur geht hervor, dass der Kaltstrang 1 im vorderen Bereich, im mittleren Bereich und im hinteren Bereich des Kaltstrangs jeweils zwei konische Führungsflächen 6 auf drehbar gelagerten Rollen 7 umfasst, so dass sich der Kaltstrang 1 selbsttätig auf einen Kaltstrangwagen (Fig 3 bis 7) zentrieren kann.

[0022] In der Fig 2 ist das Detail A aus Fig 1 dargestellt.

Konkret sind zwei Kaltstrangglieder 2 des Kaltstrangs 1 gezeigt, die durch eine Drehachse D gelenkig miteinander verbunden sind. Die Drehachse D ist gleichzeitig auch die Drehachse der Rolle 7, die eine konische Führungsfläche 6 aufweist.

[0023] Die Fig 3 zeigt einen erfindungsgemäßen Kaltstrangwagen 3 in einer perspektivischen Darstellung. Der Kaltstrangwagen 3 kann über vier Räder 4, z. B. auf der Gießbühne einer Stranggießmaschine, verfahren werden und so den Kaltstrang 1 von einer Trennvorrichtung zum Abtrennen des Kaltstrangs vom Gießstrang wieder in Richtung Kokille verfahren werden. Bei der Aufnahme des Kaltstrangs 1 auf den Kaltstrangwagen 3 wird der Kaltstrang 1 über eine Hakenkette 8 und über Umlenkräder 9 auf den Kaltstrangwagen 3 gezogen.

[0024] Die Fig 4 zeigt das Detail B von Fig 3. Daraus geht hervor, dass jeder Führungsfläche 6 bzw. jeder Führungsrolle 7 des Kaltstrangs 1 eine korrespondierende schräge Führungsfläche 16 auf dem Kaltstrangwagen 3 zugeordnet ist. Durch die Führungsflächen 16 wird der Kaltstrang 1 auf dem Kaltstrangwagen 3 zentriert.

[0025] Die Fig 5 zeigt eine Seitenansicht des Kaltstrangwagens 3 von Fig 3, der über Fahrantriebe 5 verfahren werden kann.

[0026] In Figur 6 ist der Schnitt C-C von Figur 5 dargestellt. Die Fig 7 zeigt ein Detail aus Fig 6. Der Kaltstrang 1 weist im vorderen, mittleren und hinteren Bereich je eine schräge Führungsfläche 6 beidseitig der in Längsrichtung verlaufenden vertikalen Mittenebene M auf, wobei die schrägen Führungsflächen 6 gegenüber der Horizontalen H unter einem Winkel α geneigt sind. Dabei weisen die Winkel der Führungsflächen 6 jeweils unterschiedliche Vorzeichen auf ($+\alpha$ und $-\alpha$). Konkret sind die Führungsflächen 6 symmetrisch zur Mittenebene M des Kaltstrangs 1 auf je einer drehbaren Rolle 7 angeordnet. Auch die Führungsflächen 16 sind symmetrisch zur Mittenebene M des Kaltstrangwagens 3 ausgeführt. Somit kann der Kaltstrang 1 über die konischen Führungsflächen 6 auf den drehbaren Rollen 7 reibungsarm relativ zu den schrägen Führungsflächen 16 des Kaltstrangwagens 3 bewegt werden. Die Rollen 7 sind gegenüber dem Kaltstrang 1 bspw. über Wälz- oder Gleitlager drehbar gelagert. Im dargestellten Fall ist die vertikale Mittenebene M des Kaltstrangs 1 identisch mit der Mittenebene M des Kaltstrangwagens 3. Die beiden schrägen Führungsflächen 16 des Kaltstrangwagens 3 beidseitig der Mittenebene M sind gegenüber der Horizontalen H unter einem Winkel β geneigt, wobei die Winkel der Führungsflächen 16 des Kaltstrangwagens 3 wiederum jeweils unterschiedliche Vorzeichen aufweisen ($+\beta$ und $-\beta$). Außerdem gilt $|\alpha| = |\beta|$.

[0027] Durch die schrägen Führungsflächen 16 auf den Kaltstrangwagen 3 wird der Kaltstrang 1 über dessen Führungsflächen 6 selbsttätig zentriert, so dass eine nachfolgende Zentrierung (z.B. durch einen Hydraulikzylinder) unterbleiben kann.

[0028] Obwohl die Erfindung im Detail durch die be-

vorzugten 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.

Bezugszeichenliste

[0029]

- 1 Kaltstrang
- 2 Kaltstrangglieder
- 3 Kaltstrangwagen
- 4 Räder
- 5 Fahrtriebe
- 6 Führungsflächen Kaltstrang
- 7 Rollen
- 8 Hakenkette
- 9 Umlenkräder
- 10 Kaltstrangkopf
- 16 Führungsflächen Kaltstrangwagen

- D Drehachse
- H Horizontale
- M Mittenebene

α, β Winkel

Patentansprüche

1. Kaltstrang (1) zur Abdichtung einer Kokille einer Stranggießmaschine, wobei sich die Längsrichtung des Kaltstrangs (1) in der Horizontalen (H) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltstrang (1) gegenüber der Horizontalen (H) zumindest zwei schräge Führungsflächen (6) aufweist, die beidseitig einer in Längsrichtung verlaufenden vertikalen Mittenebene (M) angeordnet sind, und die Winkel (α) der Führungsflächen (6) gegenüber der Horizontalen (H) unterschiedliche Vorzeichen aufweisen, wobei die Führungsflächen (6) konisch ausgebildet sind und jede Führungsfläche (6) auf einer drehbaren Rolle (7) angeordnet ist.
2. Kaltstrang nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltstrang (1) zumindest vier Führungsflächen (6) aufweist, wobei zwei Führungsflächen (6) im vorderen Bereich, vorzugsweise zwei weitere Führungsflächen (6) im mittleren Bereich, und zwei weitere Führungsflächen (6) im hinteren Bereich des Kaltstrangs (1) angeordnet sind.
3. Kaltstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsflächen (6) symmetrisch zur Mittenebene (M) des Kaltstrangs (1) ausgebildet sind.

4. Kaltstrangwagen (3) zur Aufnahme eines Kaltstrangs (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich die Längsrichtung des Kaltstrangwagens (3) in der Horizontalen (H) erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kaltstrangwagen (3) zumindest zwei schräge Führungsflächen (16) aufweist, die beidseitig einer in Längsrichtung verlaufenden vertikalen Mittenebene (M) angeordnet sind, wobei die Winkel (β) der Führungsflächen (16) gegenüber der Horizontalen (H) unterschiedliche Vorzeichen aufweisen.
5. Kaltstrangwagen (3) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsflächen (16) symmetrisch zur Mittenebene (M) des Kaltstrangwagens (3) ausgebildet sind.
6. System mit einem Kaltstrangwagen (3) nach einem der Ansprüche 4 und 5 und einem Kaltstrang (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede schräge Führungsfläche (6) des Kaltstrangs (1) auf einer korrespondierenden schrägen Führungsfläche (16) des Kaltstrangwagens (3) aufliegt.
7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für die Winkel (α) der Führungsflächen (6) des Kaltstrangs (1) und die Winkel (β) der Führungsflächen (16) des Kaltstrangwagens (3) betragsmäßig gleich groß sind.

Claims

1. Dummy bar (1) for sealing a permanent mould of a continuous casting machine, wherein the longitudinal direction of the dummy bar (1) extends in the horizontal direction (H), **characterized in that** the dummy bar (1) has at least two guide faces (6) which are at an angle to the horizontal (H) and which are arranged on both sides of a vertical median plane (M) running in the longitudinal direction, and the angles (α) between the guide faces (6) and the horizontal direction (H) have different signs, wherein the guide faces (6) are conical and each guide face (6) is arranged on a rotatable roller (7).
2. Dummy bar according to Claim 1, **characterized in that** the dummy bar (1) has at least four guide faces (6), wherein two guide faces (6) are arranged in the front region, preferably two further guide faces (6) are arranged in the central region, and two further guide faces (6) are arranged in the rear region of the dummy bar (1).
3. Dummy bar according to either of the preceding claims, **characterized in that** the guide faces (6) are symmetric with respect to the median plane (M) of

the dummy bar (1).

4. Dummy bar carriage (3) for receiving a dummy bar (1) according to one of the preceding claims, wherein the longitudinal direction of the dummy bar carriage (3) extends in the horizontal direction (H), **characterized in that** the dummy bar carriage (3) has at least two angled guide faces (16) which are arranged on both sides of a vertical median plane (M) running in the longitudinal direction, wherein the angles (β) between the guide faces (16) and the horizontal direction (H) have different signs.
5. Dummy bar carriage (3) according to Claim 4, **characterized in that** the guide faces (16) are symmetric with respect to the median plane (M) of the dummy bar carriage (3).
6. System having a dummy bar carriage (3) according to either of Claims 4 and 5 and a dummy bar (1) according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** each angled guide face (6) of the dummy bar (1) rests on a corresponding angled guide face (16) of the dummy bar carriage (3).
7. System according to Claim 6, **characterized in that** the angles (α) of the guide faces (6) of the dummy bar (1) and the angles (β) of the guide faces (16) of the dummy bar carriage (3) have the same magnitude.

Revendications

1. Mannequin (1) destiné à l'obturation d'une lingotière d'une machine de coulée continue, dans lequel le sens longitudinal du mannequin (1) s'étend à l'horizontale (H), **caractérisé en ce que** le mannequin (1) présente par rapport à l'horizontale (H) au moins deux surfaces de guidage obliques (6) qui sont agencées des deux côtés d'un plan médian (M) vertical s'étendant dans le sens longitudinal, et les angles (α) des surfaces de guidage (6) par rapport à l'horizontale (H) présentent différents signes, dans lequel les surfaces de guidage (6) sont réalisées de manière conique et chaque surface de guidage (6) est agencée sur un rouleau rotatif (7).
2. Mannequin selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le mannequin (1) présente au moins quatre surfaces de guidage (6), dans lequel deux surfaces de guidage (6) sont agencées dans le secteur avant, de manière préférée deux autres surfaces de guidage (6) sont agencées dans le secteur médian, et deux autres surfaces de guidage (6) sont agencées dans le secteur arrière du mannequin (1).
3. Mannequin selon l'une quelconque des revendica-

tions précédentes, **caractérisé en ce que** les surfaces de guidage (6) sont réalisées symétriques par rapport au plan médian (M) du mannequin (1).

4. Chariot de mannequin (3) destiné à accueillir un mannequin (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le sens longitudinal du chariot de mannequin (3) s'étend à l'horizontale (H), **caractérisé en ce que** le chariot de mannequin (3) présente au moins deux surfaces de guidage obliques (16) qui sont agencées des deux côtés d'un plan médian (M) vertical s'étendant dans le sens longitudinal, dans lequel les angles (β) des surfaces de guidage (16) présentent des signes différents par rapport à l'horizontale (H).
5. Chariot de mannequin (3) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les surfaces de guidage (16) sont réalisées symétriques par rapport au plan médian (M) du chariot de mannequin (3).
6. Système comportant un chariot de mannequin (3) selon la revendication 4 ou 5 et un mannequin (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** chaque surface de guidage oblique (6) du mannequin (1) s'appuie sur une surface de guidage oblique (16) correspondante du chariot de mannequin (3).
7. Système selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les angles (α) des surfaces de guidage (6) du mannequin (1) et les angles (β) des surfaces de guidage (16) du chariot de mannequin (3) sont de même valeur.

Fig 1

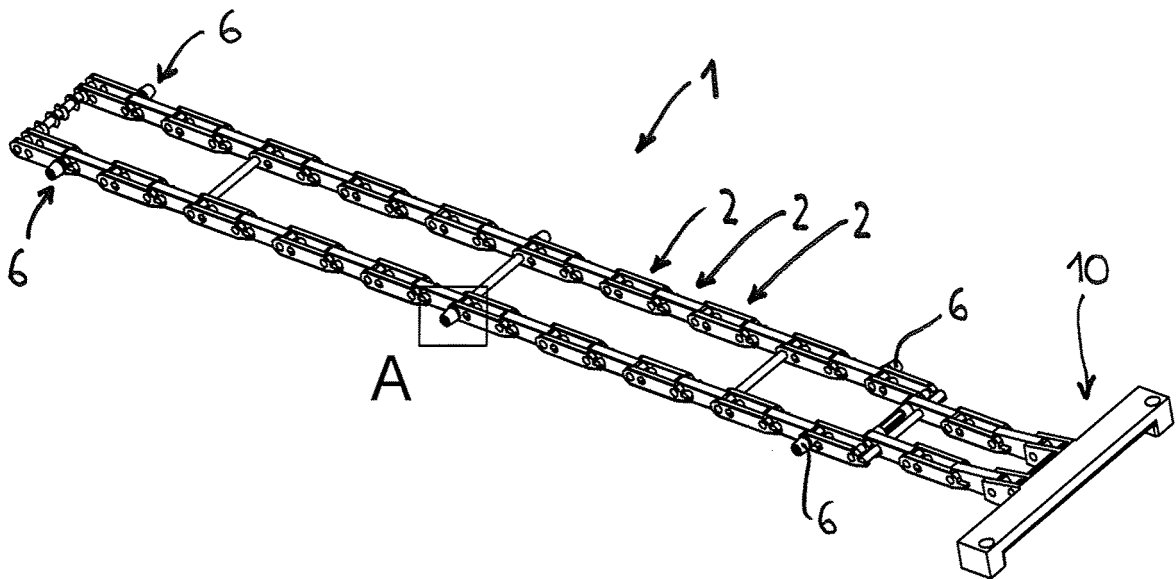


Fig 2

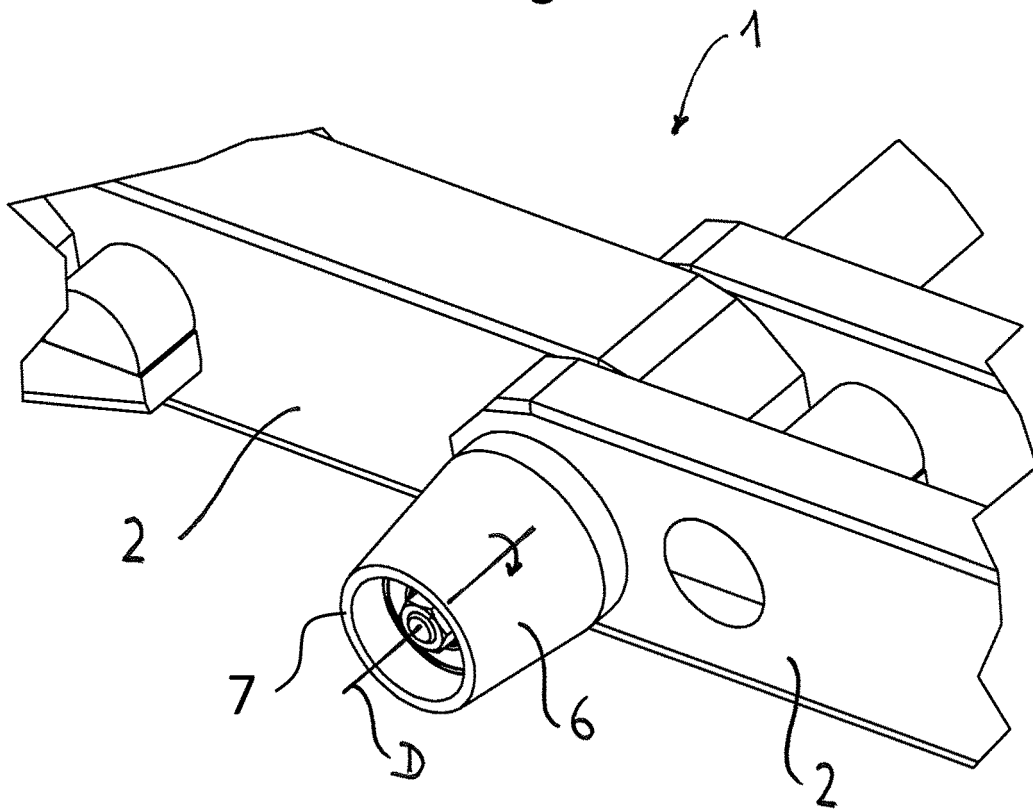


Fig 3

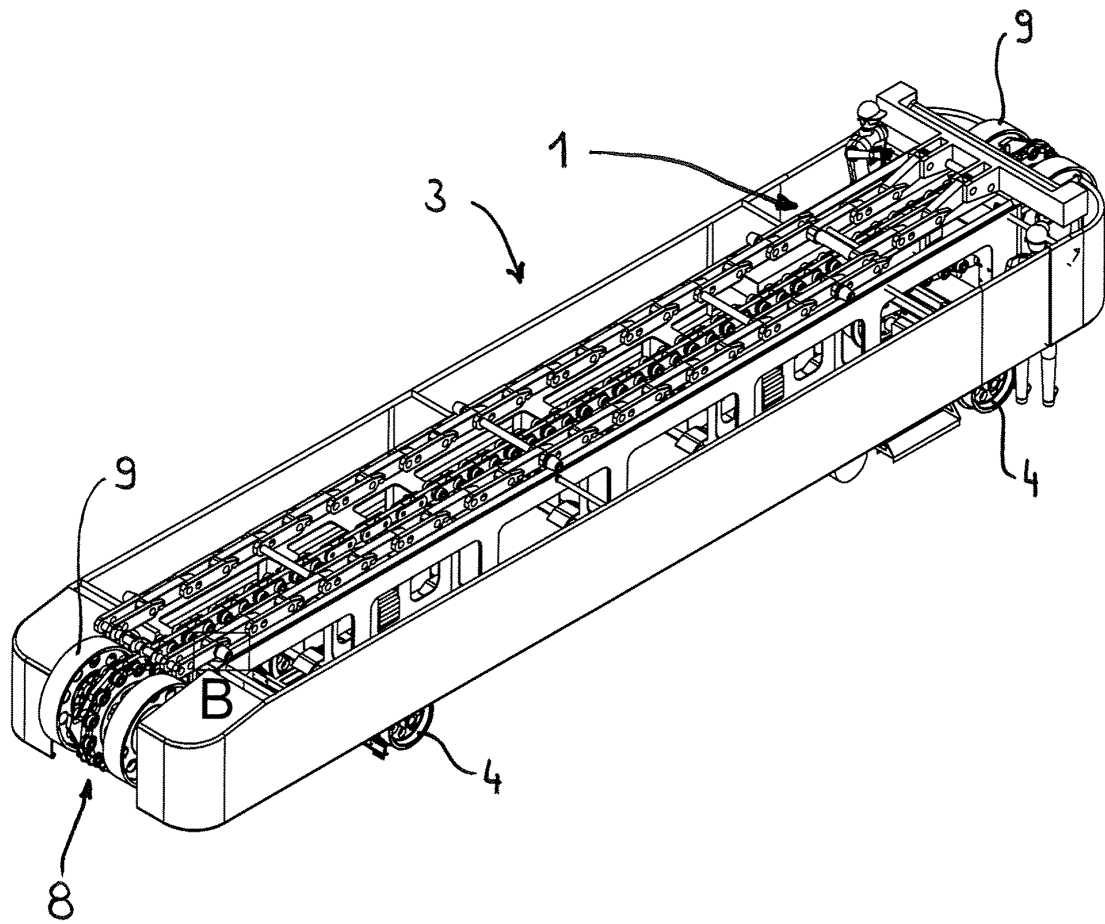


Fig 4

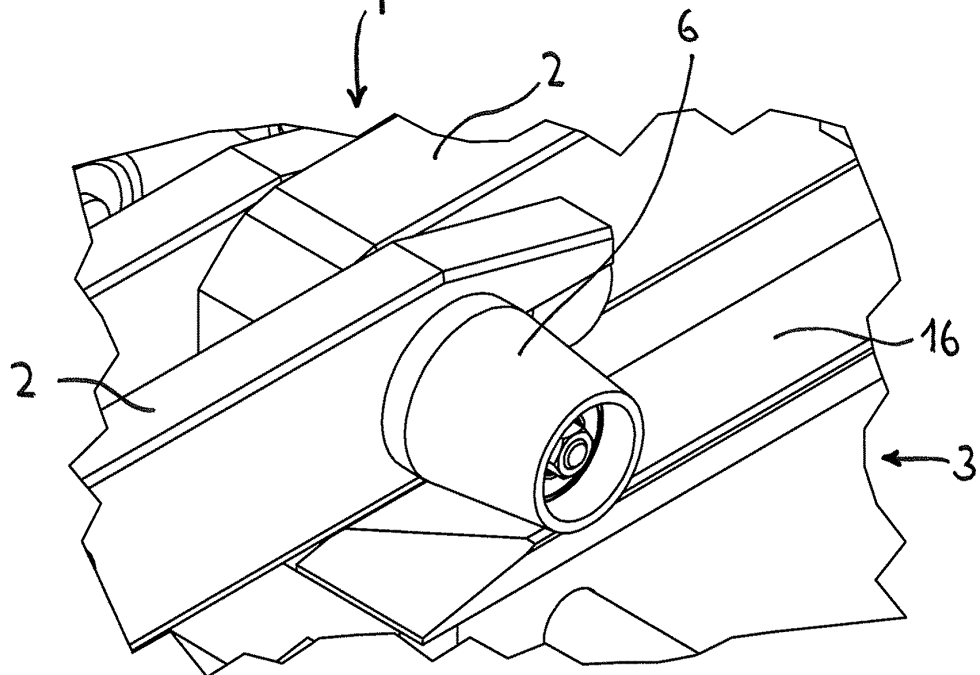


Fig 5

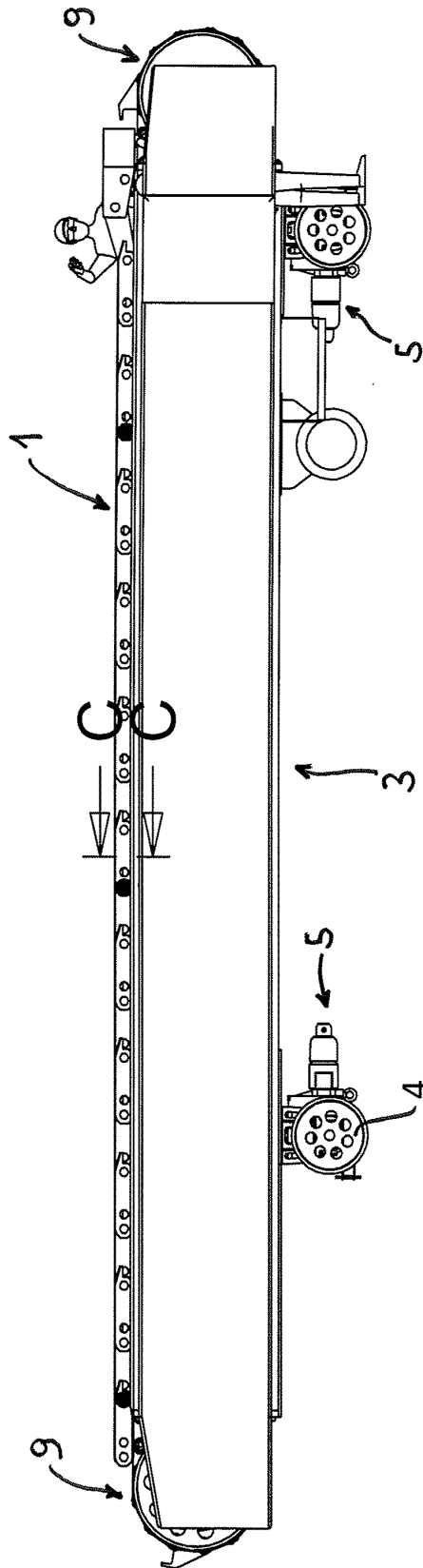


Fig 6

C-C

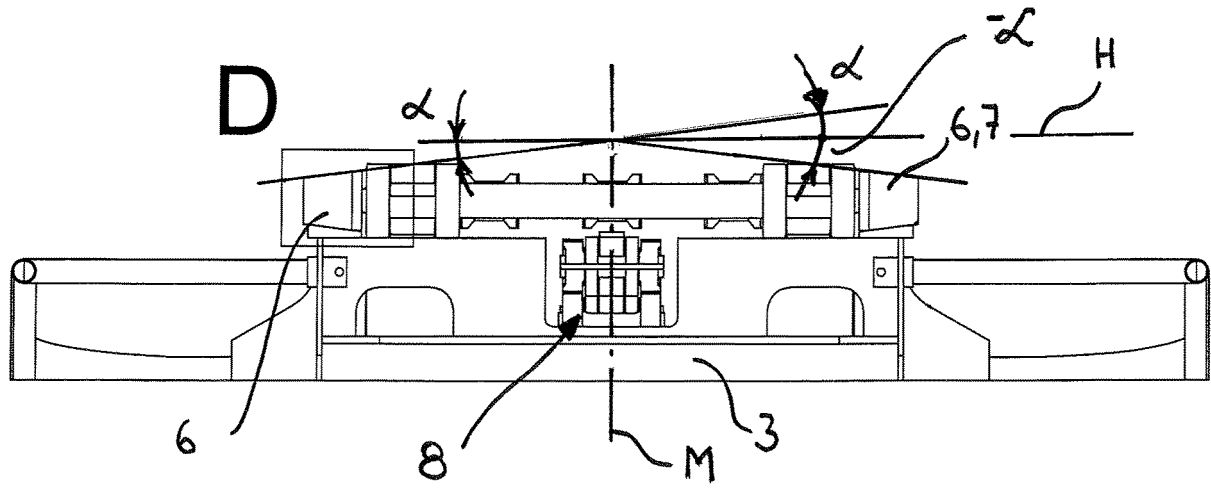
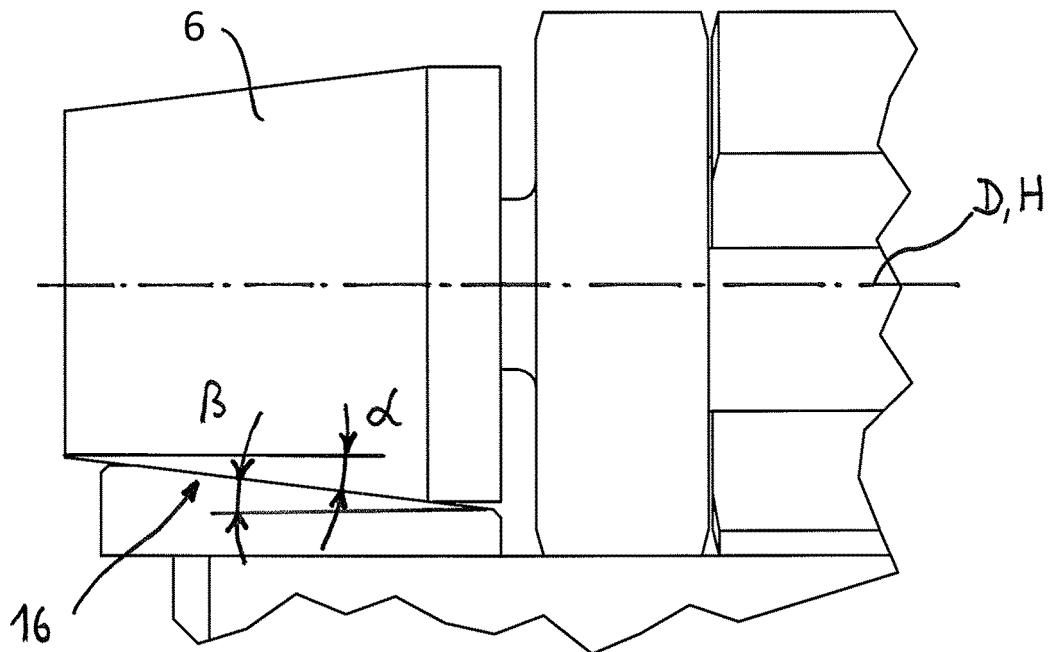


Fig 7



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 4132185 A1 [0006]
- US 3774671 A [0007]
- WO 2009121492 A1 [0008]