

(19)



(11)

EP 4 529 998 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.04.2025 Patentblatt 2025/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B22D 11/12^(2006.01) B22D 11/20^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **24181473.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**B22D 11/1282; B22D 11/128; B22D 11/1287;
B22D 11/208**

(22) Anmeldetag: **11.06.2024**

(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 ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Bui, Thanh Phong**
52477 Alsdorf (DE)
• **Bresser, Benjamin**
41068 Mönchengladbach (DE)
• **Stavenow, Axel**
40627 Düsseldorf (DE)

(30) Priorität: **27.09.2023 DE 102023209452**

(74) Vertreter: **Hemmerich & Kollegen**
Hammerstraße 2
57072 Siegen (DE)

(71) Anmelder: **SMS group GmbH**
41069 Mönchengladbach (DE)

(54) **ADAPTIVES SEGMENT EINER STRANGFÜHRUNG, INSBESONDERE FÜR EINE STRANGGIESSANLAGE**

(57) Die Erfindung betrifft ein adaptives Segment (2) einer Strangführung (1), insbesondere für eine Stranggießanlage, umfassend:
mehrere Stützelemente (7) zur Abstützung des adaptiven Segments (2) auf einer Tragstruktur (9),
mehrere einander gegenüberliegende Treib- und Stützrollen (8), zur Stützung eines Strangs (3) an zwei einander gegenüberliegenden Seiten während eines Transports durch die Strangführung (1), wobei die Drehrichtung der einander gegenüberliegenden Treib- und Stütz-

rollen (8) der Transportrichtung der Strangführung (1) entspricht,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mehreren Stützelemente (7) längenveränderlich ausgebildet sind, um die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) von benachbarten adaptiven Segmenten (2) einer Strangführung (1) zueinander anzupassen.

Die Erfindung betrifft ferner eine Strangführung (1) umfassend eine Tragstruktur (9) und wenigstens zwei benachbarte erfindungsgemäße adaptive Segmente (2).

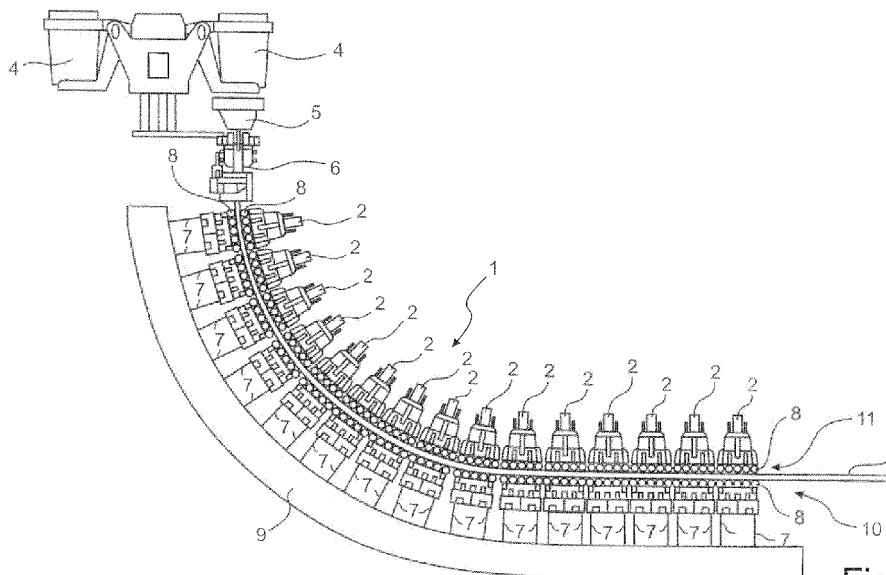


Fig. 1

EP 4 529 998 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein adaptives Segment einer Strangführung, insbesondere für eine Stranggießanlage. Die Erfindung betrifft ferner eine Strangführung mit wenigstens zwei erfindungsgemäßen benachbarten adaptiven Segmenten.

[0002] Eine Strangführung einer Stranggießanlage dient der Stützung und dem Transport der initial in der Kokille gebildeten Strangschale bis der Strang vollständig erstarrt ist. Dabei ist die Strangführung üblicherweise in mehrere Segmente unterteilt, welche jeweils benachbart zueinander angeordnet sind. Die mehreren Segmente der Strangführung sind auf einer Tragstruktur montiert, wobei die Tragstruktur im Wesentlichen parallel zur Transportrichtung der Strangführung verläuft. Die Transportrichtung der Strangführung kann vertikal, horizontal und/oder gebogen verlaufen. Beispielsweise ist die Transportrichtung der Strangführung im Anschluss zur Kokille vertikal und geht dann über einen gebogenen Abschnitt in eine horizontale Transportrichtung über. Die Tragstruktur verläuft im Wesentlichen parallel zu dem Verlauf der Transportrichtung, damit die an der Tragstruktur montierten Segmente der Strangführung die Transportrichtung definieren können.

[0003] Die Segmente der Strangführung weisen jeweils mehrere Treib- und Stützrollen für den zu transportierenden Strang auf. Die mehreren Treib- und Stützrollen sind einander gegenüberliegend angeordnet, um den Strang bzw. die Strangschale an zwei einander gegenüberliegenden Seiten während eines Transports durch die Strangführung zu stützen. Die mehreren Treib- und Stützrollen bilden zwei im Wesentlichen parallele Ebenen, welche an gegenüberliegenden Seiten des zu transportierenden Strangs angeordnet sind. Der Strang wird daher von beiden Seiten durch die mehreren Treib- und Stützrollen gestützt und durch die Treibrollen gleichzeitig bewegt. Die Drehrichtung der einander gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen entspricht somit der Transportrichtung der Strangführung.

[0004] Die vorgenannten Strangführungen sind beispielsweise aus der WO 2002/036291 A1 oder WO 2009/144001 A1 bekannt.

[0005] Im Übergangsbereich zwischen zwei benachbarten Segmenten der Strangführung können insbesondere im Verlauf der Nutzungsdauer Unregelmäßigkeiten auftreten. Durch derartige Unregelmäßigkeiten im Übergangsbereich zwischen zwei benachbarten Segmenten können Beschädigungen an dem transportierten Strang entstehen, insbesondere Oberflächenfehler und (Innen)risse an der Strangschale. Bei dem Einbau von Segmenten in einer Strangführung können die Segmentübergänge aufeinander eingestellt werden, um derartige Beschädigungen am transportierten Strang zu vermeiden. Allerdings können während des laufenden Betriebs der Strangführung im Bereich der Übergänge zwischen zwei benachbarten Segmenten Unregelmäßigkeiten auftreten, welche nicht ausgeglichen werden können.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Übergänge zwischen benachbarten Segmenten einer Strangführung über die gesamte Nutzungsdauer der Strangführung zu optimieren.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein adaptives Segment einer Strangführung gemäß Anspruch 1. Die Aufgabe wird ferner gelöst durch eine Strangführung mit mindestens zwei benachbarten erfindungsgemäßen adaptiven Segmenten. Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0008] Das erfindungsgemäße adaptive Segment einer Strangführung, insbesondere für eine Stranggießanlage umfasst mehrere Stützelemente zur Abstützung des adaptiven Segments auf einer Tragstruktur und mehrere einander gegenüberliegende Treib- und Stützrollen, zur Stützung eines Strangs an zwei einander gegenüberliegenden Seiten während eines Transports durch die Strangführung. Die Drehrichtung der einander gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen entspricht der Transportrichtung der Strangführung.

[0009] Die mehreren Treib- und Stützrollen sind einander gegenüberliegend angeordnet, um den Strang an zwei einander gegenüberliegenden Seiten während eines Transports durch die Strangführung zu stützen. Dazu bilden die mehreren Treib- und Stützrollen zwei im Wesentlichen parallele Ebenen, welche an gegenüberliegenden Seiten des zu transportierenden Strangs angeordnet sind. Der Strang wird somit von beiden Seiten durch die mehreren Treib- und Stützrollen gestützt und durch die Treibrollen bewegt.

[0010] Gemäß der vorliegenden Erfindung sind die mehreren Stützelemente längenveränderlich ausgebildet, um die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen von benachbarten adaptiven Segmenten einer Strangführung zueinander anzupassen. Mittels der mehreren Stützelemente werden die adaptiven Segmente an der Tragstruktur der Strangführung montiert. Bei der Tragstruktur handelt es sich beispielsweise um ein Fundament, ein Tragrahmen oder ähnliches, wobei die Tragstruktur im Wesentlichen parallel zu der Transportrichtung der Strangführung verläuft. Da die mehreren Stützelemente erfindungsgemäß längenveränderlich ausgebildet, lässt sich die Ausrichtung des adaptiven Segments auch während des laufenden Betriebs anpassen. Durch eine Anpassung der Länge einzelner Stützelemente kann die Ausrichtung von benachbarten adaptiven Segmenten im Bereich des Segmentübergangs optimiert werden, um Unregelmäßigkeiten zu minimieren. Da die mehreren Stützelemente unabhängig voneinander in der Länge anpassbar sind, lässt sich die Ausrichtung des adaptiven Segments und folglich der zugehörigen Treib- und Stützrollen in mehreren Ebenen anpassen.

[0011] Nach einer zweckmäßigen Variante sind die mehreren Stützelemente im Bereich der Auflagepunkte auf der Tragstruktur längenveränderlich ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die Mittel zur Längenverände-

rung einen größtmöglichen Abstand zu dem in der Strangführung transportierten Strang hat. Der transportierte Strang weist häufig eine sehr hohe Temperatur auf, insbesondere im Bereich der Strangführung unmittelbar nachfolgend zu einer Stranggießanlage. Durch den

[0012] In einer erfindungsgemäßen Variante weisen die mehreren Stützelemente hydraulische, pneumatische und/oder elektrische Mittel zur Längenveränderung auf.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Variante der Erfindung sind die gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen des adaptiven Segments in eine Festseite und eine Losseite aufgeteilt, wobei die Losseite relativ zu der Festseite verstellbar ist, so dass der Abstand zur Festseite einstellbar ist. Dadurch lässt sich die Strangführung an unterschiedliche zu transportierende Stränge anpassen, insbesondere hinsichtlich der Dicke der zu transportierenden Stränge. Der Abstand der Losseite zur Festseite lässt sich in dieser Variante so einstellen, dass der zu transportierende Strang von zwei gegenüberliegenden Seiten durch die entsprechenden Treib- und Stützrollen der Losseite und Festseite gestützt und fortbewegt wird. Zweckmäßigerweise sind die Losseiten von benachbarten adaptiven Segmenten und die Festseiten von benachbarten adaptiven Segmenten auf derselben Seite des zu transportierenden Strangs angeordnet.

[0014] Nach einer bevorzugten Variante ist Festseite auf derselben Seite des zu transportierenden Strangs wie die Tragstruktur angeordnet und die Losseite auf der anderen Seite des Strangs. Bei einer horizontalen Strangführung ist die Tragstruktur beispielsweise auf einem Fundament angeordnet, so dass die Festseite unterhalb des zu transportierenden Strangs angeordnet ist, während die Losseite oberhalb des zu transportierenden Strangs angeordnet ist. Durch die längenveränderlichen Stützelemente lassen sich in diesem Beispiel die Festseiten zweier benachbarter adaptiver Segmente im laufenden Betrieb zueinander ausrichten, um Unregelmäßigkeiten im Bereich des Segmentübergangs zu minimieren. Die Losseiten der benachbarten adaptiven Segmente, welche in diesem Beispiel oberhalb des zu transportierenden Strangs angeordnet sind, lassen sich relativ zu der entsprechenden Festseite so einstellen, dass der zu transportierende Strang von beiden gegenüberliegenden Seiten durch die Festseite bzw. Losseite gestützt wird. Bei einer gebogenen Strangführung, beispielsweise in einem Übergang von einer vertikalen Strangführung in eine horizontale Strangführung, sind die Festseiten der adaptiven Segmente bevorzugt so angeordnet, dass die Festseite im horizontalen Bereich unterhalb des zu transportierenden Strangs angeordnet ist. Die Festseiten der adaptiven Segmente der Strangführung werden dadurch mit dem Gewicht des zu transportierenden Strangs belastet, während die Losseite zu Anpassung an die Dicke des Strangs beweglich ausge-

bildet ist.

[0015] In einer vorteilhaften Variante der Erfindung umfasst das adaptive Segment Sensoren zur Bestimmung der Ausrichtung benachbarter adaptiver Segmente der Strangführung zueinander, insbesondere zur Bestimmung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen von benachbarten adaptiven Segmenten zueinander. Die Sensoren sind beispielsweise als optischer Sensor, LI-DAR (Light/Laser Detection and Ranging) Sensor, induktiver oder kapazitiver Sensor oder dergleichen ausgebildet. Der Sensor kann auch auf einer Bildauswertung eines Kamerabildes basierenden. Auch können miteinander kommunizierende Sensoren an benachbarten adaptiven Segmenten verwendet werden, um die Ausrichtung der adaptiven Segmente zueinander zu bestimmen. Bei der Bestimmung der Ausrichtung der adaptiven Segmente zueinander ist insbesondere die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen im Bereich des Segmentübergangs zu überwachen, um etwaige Unregelmäßigkeiten festzustellen und ausgleichen zu können.

[0016] Gemäß einer bevorzugten erfindungsgemäßen Variante umfasst das adaptive Segment weiterhin eine Schnittstelle zu einem separaten Messgerät, insbesondere einem Roll-Gap-Checker, zum Empfangen von Informationen bezüglich der Ausrichtung von benachbarten adaptiven Segmenten der Strangführung zueinander, insbesondere bezüglich der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen von benachbarten adaptiven Segmenten zueinander. Es ist bekannt, den Zustand einer Strangführung in regelmäßigen Abständen zu überprüfen, beispielsweise mittels eines sogenannten Roll-Gap-Checkers. Mittels der Schnittstelle des erfindungsgemäßen adaptiven Segments können die Daten direkt an das adaptive Segment übergeben werden und festgestellte Unregelmäßigkeiten können automatisch von dem adaptiven Segment ausgeglichen werden.

[0017] Nach einer vorteilhaften Variante der Erfindung wird die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen von benachbarten adaptiven Segmenten einer Strangführung zueinander im laufenden Betrieb angepasst.

[0018] In einer bevorzugten Variante der Erfindung umfasst das adaptive Segment weiterhin Sensoren zur Überwachung eines Rollenverschleißes der Treib- und Stützrollen, insbesondere der Treib- und Stützrollen auf der Festseite, um eine daraus resultierende Fehl Ausrichtung der Treib- und Stützrollen benachbarter adaptiver Segmente zueinander zu korrigieren. Der Rollenverschleiß kann beispielsweise über in die Treib- und/oder Stützrollen integrierte Sensoren erfasst werden oder mittels externer Sensoren wie beispielsweise Entfernungsmesser oder einer Kamera in Verbindung mit einer Bildauswertung.

[0019] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäßen Variante werden bei der Anpassung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen von benachbarten adaptiven Segmenten einer Strangführung zueinander Bereiche von Treib- und Stützrollen der jeweiligen benachbarten adaptiven Segmente berücksichtigt. Dadurch wird verhindert,

dass eine einzelne Treib- oder Stützrolle keine Anpassung der Ausrichtung veranlasst, obwohl andere Treib- und Stützrollen in der unmittelbaren Umgebung zueinander ausgerichtet sind. Durch die Berücksichtigung von Bereichen werden einzelne fehlerhafte Rollen vernachlässigt, um dadurch verursachte Fehlausrichtungen zu vermeiden.

[0020] Nach einer zweckmäßigen Variante der Erfindung wird nach einer Anpassung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen von benachbarten adaptiven Segmenten einer Strangführung zueinander die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen der benachbarten adaptiven Segmente zueinander überprüft. Dazu wird beispielsweise ein zweiter Messkopf am Ende eines Roll-Gap-Checkers verwendet, so dass der erste Messkopf des Roll-Gap-Checkers Unregelmäßigkeiten im Bereich von Segmentübergängen feststellen kann, welche nachfolgend an die erfindungsgemäßen adaptiven Segmente übermittelt werden, um eine Korrektur der Segmentübergänge im laufenden Betrieb vorzunehmen. Anschließend kann mit dem zweiten Messkopf am Ende des Roll-Gap-Checkers überprüft werden, ob die Unregelmäßigkeiten behoben wurden. Selbstverständlich kann die Überprüfung der Ausrichtung durch andere Sensoren erfolgen.

[0021] In einer weiteren Variante umfasst das erfindungsgemäße adaptive Segment Mittel zur Einstellung der Ausrichtung des adaptiven Segments parallel zur Ebene der Transportrichtung, insbesondere in zwei Richtungen parallel zur Ebene der Transportrichtung. Bei einer horizontalen Transportrichtung sind die beiden Ebenen parallel zur Transportrichtung vor/zurück bzw. links/rechts. Die Ebene senkrecht zur Transportrichtung, also hoch/runter im Falle einer horizontalen Transportrichtung, wird durch die längenveränderlichen Stützelemente eingestellt.

[0022] Gemäß einer zweckmäßigen Variante sind die Mittel zur Einstellung der Ausrichtung des adaptiven Segments parallel zur Ebene der Transportrichtung hydraulisch, pneumatisch und/oder elektrisch ausgebildet.

[0023] Die Erfindung betrifft ferner eine Strangführung, insbesondere für eine Stranggießanlage, umfassend eine Tragstruktur und wenigstens zwei erfindungsgemäße adaptive Segmente, wobei die wenigstens zwei adaptiven Segmente benachbart zueinander an der Tragstruktur montiert sind.

[0024] Nach einer erfindungsgemäßen Variante ist die Tragstruktur als Fundament und/oder Tragrahmen ausgebildet.

[0025] Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Strangführung mit erfindungsgemäßen adaptiven Segmenten;

Fig. 2 eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen

adaptiven Segments, und

Fig. 3 schematische Ansichten von benachbarten erfindungsgemäßen adaptiven Segmenten.

[0026] Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Strangführung 1 mit mehreren benachbarten erfindungsgemäßen adaptiven Segmenten 2. Die mehreren adaptiven Segmente sind benachbart zueinander an einer Tragstruktur 9 montiert, beispielsweise einem Fundament und/oder Tragrahmen. Die Tragstruktur 9 verläuft im Wesentlichen parallel zu der Transportrichtung der Strangführung 1. Die adaptiven Segmente 2 sind mittels mehrerer Stützelemente 7 an der Tragstruktur 9 abgestützt bzw. montiert. Zweckmäßigerweise ist jedes adaptive Segment 2 mittels vier Stützelementen 7 mit der Tragstruktur 9 verbunden.

[0027] Gemäß dem Ausführungsbeispiel Fig. 1 ist die Strangführung 1 nachfolgend zu einer Stranggießanlage angeordnet, wobei die Stranggießanlage mehrere Gießpfannen 4, einen Zwischenbehälter 5 und eine Kokille 6 umfasst. Dabei wird das flüssige Metall aus der Gießpfanne 4 über den Zwischenbehälter 5 der Kokille 6 zugeführt. In der Kokille 6 findet eine initiale Erstarrung des Strangs 3 statt, wobei eine vollständige Erstarrung innerhalb der Strangführung 1 zu gewährleisten ist. Im Bereich der Kokille 6 ist die Strangführung 1 vertikal ausgerichtet und geht dann über einen gebogenen Bereich in eine horizontale Strangführung 1 über.

[0028] Die einzelnen adaptiven Segmente 2 der Strangführung sind unmittelbar benachbart zueinander angeordnet, um den Strang 3 durchgehend zu stützen und zu transportieren. Dazu weist jedes einzelne adaptive Segment 2 mehrere einander gegenüberliegende Treib- und Stützrollen 8 zur Stützung des Strangs 3 an zwei einander gegenüberliegenden Seiten während eines Transports durch die Strangführung 1 auf. Die Drehrichtung der einander gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen 8 entspricht der Transportrichtung der Strangführung 1. Die gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen 8 eines jeden adaptiven Segments 2 sind in eine Festseite 10 und eine Losseite 11 aufgeteilt. Die Losseite 11 ist relativ zu der Festseite 10 verstellbar, so dass der Abstand zur Festseite 10 einstellbar ist. Dadurch können die mehreren einander gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen 8 an die Dicke des zu transportierenden Strangs 3 angepasst werden, so dass der Strang 3 von beiden gegenüberliegenden Seiten durch die Treib- und Stützrollen 8 geführt wird. Die Festseite 10 ist üblicherweise zwischen der Tragstruktur 3 und dem zu transportierenden Strang 3 angeordnet, während die Losseite 11 auf der der Tragstruktur 9 abgewandten Seite des Strangs 3 angeordnet ist.

[0029] Insbesondere im laufenden Betrieb kann es mit zunehmender Betriebsdauer zu Unregelmäßigkeiten an Segmentübergängen von zwei benachbarten adaptiven Segmenten 2 kommen. Derartige Unregelmäßigkeiten haben einen negativen Einfluss auf die Qualität des

transportierten Strangs 3, da dadurch beispielsweise Beschädigungen am transportierten Strang 3 entstehen können. Um dies zu verhindern, sind die Stützelemente 7 zur Abstützung der adaptiven Segmente 2 auf der Tragstruktur 9 längenveränderlich ausgebildet. Durch die längenveränderlichen Stützelemente 7 lässt sich die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen 8 von benachbarten adaptiven Segmenten 2 der Strangführung 1 zueinander anpassen. Insbesondere kann dadurch die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen 8 von benachbarten adaptiven Segmenten 2 der Strangführung 1 zueinander im laufenden Betrieb angepasst werden. Dazu weisen die mehreren Stützelemente 7 beispielsweise hydraulische, pneumatische und/oder elektrische Mittel zur Längenveränderung 12 auf. Zweckmäßigerweise sind die Mittel zur Längenveränderung 12 der mehreren Stützelemente 7 im Bereich der Auflage- bzw. Montagepunkte mit der Tragstruktur 9 längenveränderlich ausgebildet.

[0030] Fig. 2 zeigt eine Detailansicht eines erfindungsgemäßen adaptiven Segments 2. Fig. 2 zeigt eine perspektivische Sicht auf die der Tragstruktur 9 zugewandten Seite des adaptiven Segments 2, an welcher die längenveränderlichen Stützelemente 7 angeordnet sind. Die Mittel zur Längenveränderung 12 sind beispielsweise hydraulisch, pneumatisch und/oder elektrisch und im Bereich der Auflage- bzw. Montagepunkte mit der Tragstruktur 9 angeordnet. Die Stützelemente 7 eines adaptiven Segments 2 lassen sich erfindungsgemäß separat in der Länge verändern, um die Ausrichtung des adaptiven Segments 2, insbesondere der Treib- und Stützrollen 8 einzustellen.

[0031] Die Festseite 10 der Treib- und Stützrollen 8 ist der Tragstruktur 9 zugewandt, so dass insbesondere der Übergang der Festseiten 10 von benachbarten adaptiven Segmenten 2 optimiert werden kann. Der Abstand der Losseite 11 zu der Festseite 10 ist für jedes adaptive Segment 2 separat einstellbar und somit kann der Übergang zwischen den Losseiten 11 von benachbarten adaptiven Segmenten 2 individuell optimiert werden.

[0032] Fig. 3 zeigt schematische Ansichten von benachbarten erfindungsgemäßen adaptiven Segmenten 2. In Fig. 3a) sind beispielhaft drei benachbarte adaptive Segmente 2 dargestellt (hier sind nur die Festseitenrollen dargestellt), wobei die Segmentübergänge Unregelmäßigkeiten aufweisen. Diese Unregelmäßigkeiten sind beispielsweise im laufenden Betrieb aufgetreten, nachdem die Segmentübergänge unmittelbar nach der Montage der adaptiven Segmente 2 noch regelmäßig waren. Aufgrund der Unregelmäßigkeiten an den Segmentübergängen kann es zu Beschädigungen an dem transportierten Strang 3 kommen, z.B. an der Strangoberfläche.

[0033] Fig. 3b) zeigt die drei adaptiven Segmente 2 aus Fig. 3a) nach einer erfolgten Ausrichtung. Zur Ausrichtung der benachbarten adaptiven Segmente 2 zueinander, insbesondere der Segmentübergänge, weisen die adaptiven Segmente 2 bevorzugt Sensoren 13 zur Bestimmung der Ausrichtung benachbarter adaptiver Segmente 2 der Strangführung 1 zueinander auf. Die Senso-

ren 13 bestimmen insbesondere die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen 8 von benachbarten adaptiven Segmenten 2 zueinander. Die Sensoren 13 sind beispielsweise als optischer Sensor, LIDAR (Light/Laser Detection and Ranging) Sensor, induktiver oder kapazitiver Sensor oder dergleichen ausgebildet. Der Sensor 13 kann auch auf einer Bildauswertung eines Kamerabildes basierenden. Es können ferner miteinander kommunizierende Sensoren 13 an benachbarten adaptiven Segmenten 2 verwendet werden (wie in Fig. 3b) dargestellt), um die Ausrichtung der adaptiven Segmente 2 zueinander zu bestimmen. Nach erfolgter Ausrichtung der benachbarten adaptiven Segmente 2 sind die Unregelmäßigkeiten im Bereich der Segmentübergänge behoben.

[0034] Gemäß dem in Fig. 3c) dargestellten Ausführungsbeispiel umfassen die adaptiven Segmente 2 bzw. die Strangführung 1 zusätzliche Sensoren 14 zur Überwachung eines Rollenverschleißes der Treib- und Stützrollen 8, insbesondere der Treib- und Stützrollen 8 auf der Festseite 10, um eine daraus resultierende Fehlausrichtung der Treib- und Stützrollen 8 benachbarter adaptiver Segmente 2 zueinander zu korrigieren. Wie in Fig. 3c) dargestellt, weisen die Treib- und Stützrollen 8 des mittleren adaptiven Segments 2 unterschiedliche Durchmesser aufgrund von Rollenverschleiß auf. Die daraus resultierenden Unregelmäßigkeiten im Bereich der Segmentübergänge können erfindungsgemäß mittels der längenveränderlichen Stützelemente 7 ausgeglichen werden.

[0035] Bei der Anpassung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen 8 von benachbarten adaptiven Segmenten 2 einer Strangführung 1 zueinander werden vorzugsweise Bereiche von Treib- und Stützrollen 8 der jeweiligen benachbarten adaptiven Segmente 2 berücksichtigt. Dadurch wird beispielsweise vermieden, dass eine einzelne Treib- oder Stützrolle 8 mit einem abweichenden Durchmesser eine Anpassung des Segmentübergangs veranlasst, obwohl dadurch neue Unregelmäßigkeiten durch die anderen benachbarten Treib- und Stützrollen 8 entstehen. Es wird also nach einem Optimum unter Berücksichtigung eines Treib- und Stützrollenbereichs gesucht.

[0036] Nach einer erfolgten Anpassung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen 8 von benachbarten adaptiven Segmenten 2 einer Strangführung 1 zueinander kann die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen 8 der benachbarten adaptiven Segmente 2 zueinander überprüft werden. Es wird also überprüft, ob die Unregelmäßigkeiten behoben wurden und/oder ob durch die Anpassung neue Unregelmäßigkeiten entstanden sind.

Bezugszeichenliste

[0037]

- | | |
|---|-------------------|
| 1 | Strangführung |
| 2 | adaptives Segment |
| 3 | Strang |

- 4 Gießpfanne
- 5 Zwischenbehälter
- 6 Kokille
- 7 längenveränderliches Stützelement
- 8 Treib- und Stützrolle
- 9 Tragstruktur
- 10 Festseite
- 11 Losseite
- 12 Mittel zur Längenveränderung
- 13 Sensor (Ausrichtung)
- 14 Sensor (Rollenverschleiß)

Patentansprüche

1. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1), insbesondere für eine Stranggießanlage, umfassend:

mehrere Stützelemente (7) zur Abstützung des adaptiven Segments (2) auf einer Tragstruktur (9),
mehrere einander gegenüberliegende Treib- und Stützrollen (8), zur Stützung eines Strangs (3) an zwei einander gegenüberliegenden Seiten während eines Transports durch die Strangführung (1), wobei die Drehrichtung der einander gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen (8) der Transportrichtung der Strangführung (1) entspricht,

dadurch gekennzeichnet, dass

die mehreren Stützelemente (7) längenveränderlich ausgebildet sind, um die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) von benachbarten adaptiven Segmenten (2) einer Strangführung (1) zueinander anzupassen.

2. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach Anspruch 1,
wobei die mehreren Stützelemente (7) im Bereich der Auflagepunkte auf der Tragstruktur (9) längenveränderlich ausgebildet sind.
3. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
wobei die mehreren Stützelemente (7) hydraulische, pneumatische und/oder elektrische Mittel zur Längenveränderung (12) aufweisen.
4. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
wobei die gegenüberliegenden Treib- und Stützrollen (8) des adaptiven Segments (2) in eine Festseite (10) und eine Losseite (11) aufgeteilt sind, wobei die Losseite (11) relativ zu der Festseite (10) verstellbar ist, so dass der Abstand zur Festseite (10) einstellbar ist.
5. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

weiterhin umfassend Sensoren (13) zur Bestimmung der Ausrichtung benachbarter adaptiver Segmente (2) der Strangführung (1) zueinander, insbesondere zur Bestimmung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) von benachbarten adaptiven Segmenten (2) zueinander.

6. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
weiterhin umfassend eine Schnittstelle zu einem separaten Messgerät, insbesondere einem Roll-Gap-Checker, zum Empfangen von Informationen bezüglich der Ausrichtung von benachbarten adaptiven Segmenten (2) der Strangführung (1) zueinander, insbesondere bezüglich der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) von benachbarten adaptiven Segmenten (2) zueinander.

7. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
wobei die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) von benachbarten adaptiven Segmenten (2) einer Strangführung (1) zueinander im laufenden Betrieb angepasst wird.

8. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
weiterhin umfassend Sensoren (14) zur Überwachung eines Rollenverschleißes der Treib- und Stützrollen (8), insbesondere der Treib- und Stützrollen (8) auf der Festseite (10), um eine daraus resultierende Fehlausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) benachbarter adaptiver Segmente (2) zueinander zu korrigieren.

9. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
wobei bei der Anpassung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) von benachbarten adaptiven Segmenten (2) einer Strangführung (1) zueinander Bereiche von Treib- und Stützrollen (8) der jeweiligen benachbarten adaptiven Segmente (2) berücksichtigt werden.

10. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
wobei nach einer Anpassung der Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) von benachbarten adaptiven Segmenten (2) einer Strangführung (1) zueinander die Ausrichtung der Treib- und Stützrollen (8) der benachbarten adaptiven Segmente (2) zueinander überprüft wird.

11. Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
weiterhin umfassend Mittel zur Einstellung der Ausrichtung des adaptiven Segments (2) parallel zur Ebene der Transportrichtung, insbesondere in zwei

Richtungen parallel zur Ebene der Transportrichtung.

- 12.** Adaptives Segment (2) einer Strangführung (1) nach Anspruch 11, 5
wobei die Mittel zur Einstellung der Ausrichtung des adaptiven Segments (2) parallel zur Ebene der Transportrichtung hydraulisch, pneumatisch und/oder elektrisch ausgebildet sind. 10
- 13.** Strangführung (1), insbesondere für eine Stranggießanlage, umfassend eine Tragstruktur (9) und wenigstens zwei adaptive Segmente (2) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei die wenigstens zwei adaptiven Segmente (2) benachbart zueinander an der Tragstruktur (9) montiert sind. 15
- 14.** Strangführung (1) nach Anspruch 13, wobei die Tragstruktur (9) als Fundament und/oder Tragrahmen ausgebildet ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

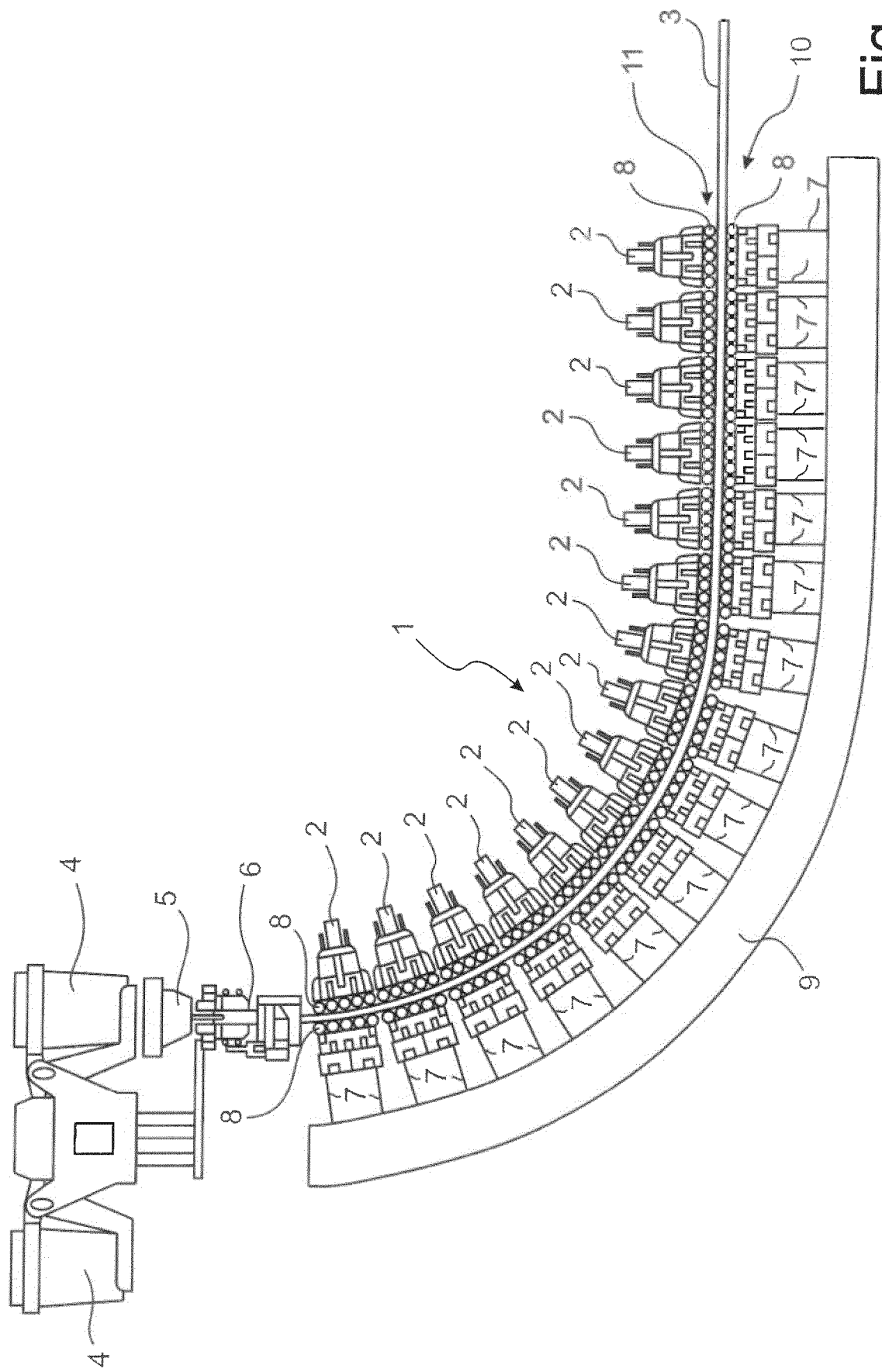


Fig. 1

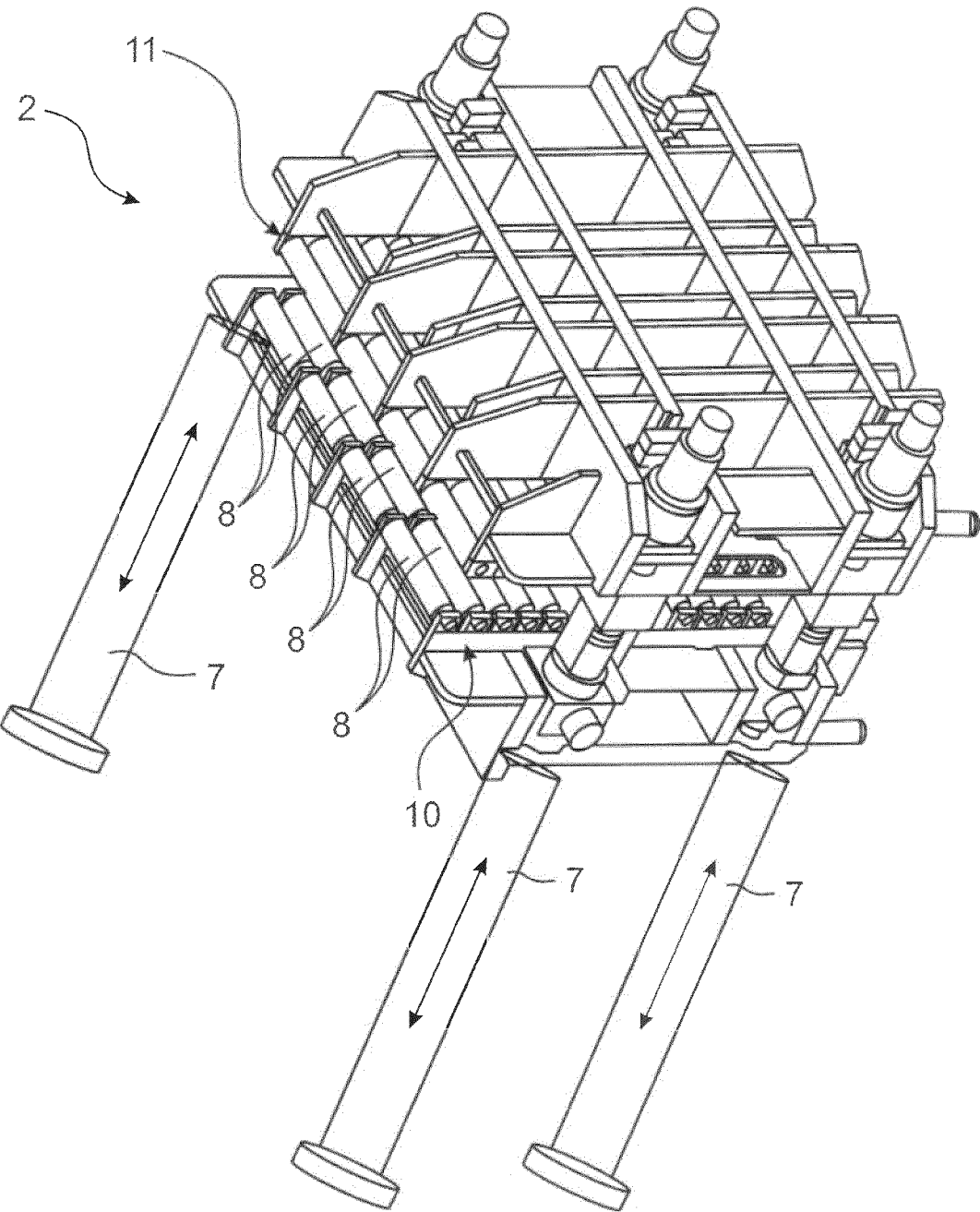


Fig. 2

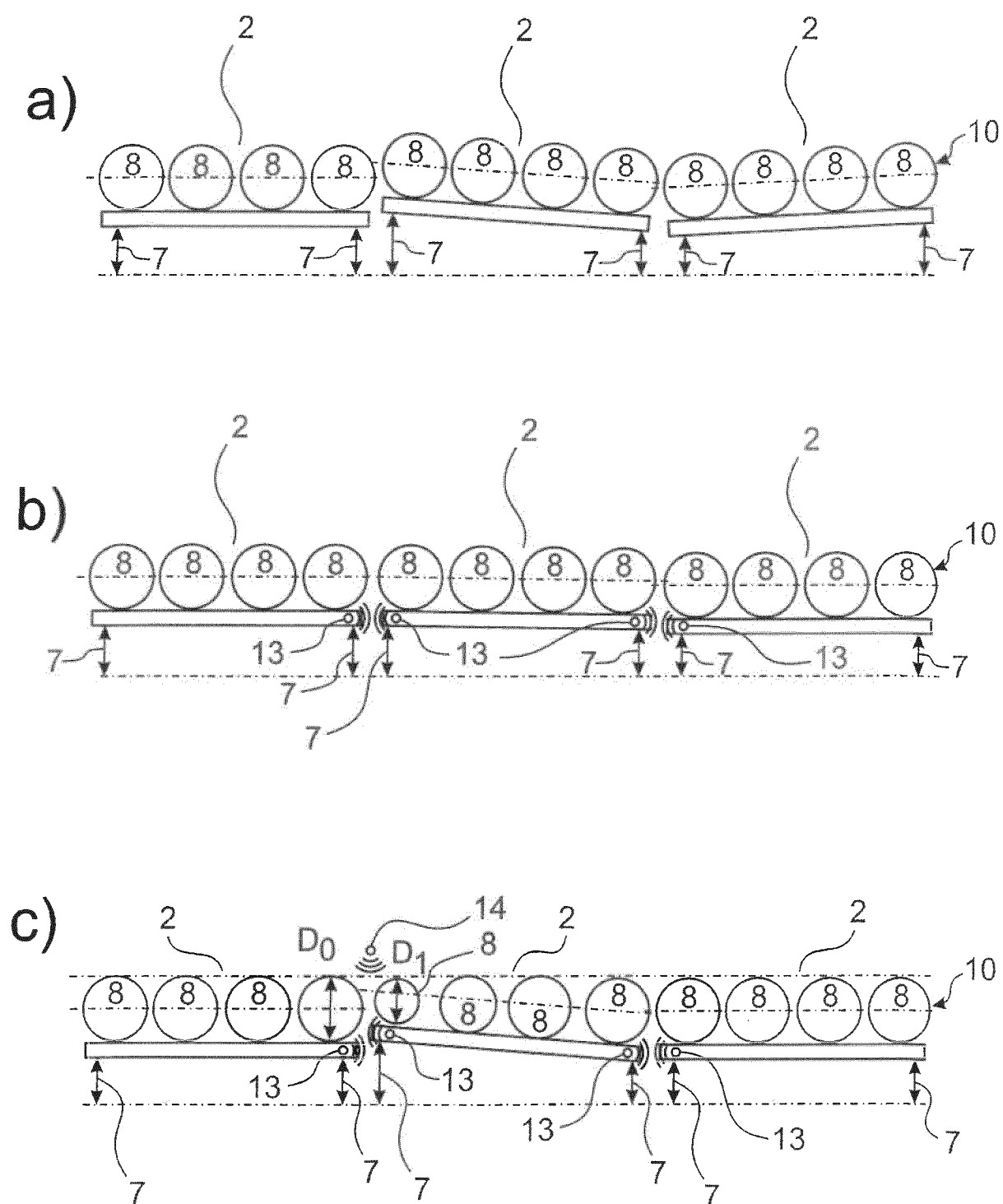


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 18 1473

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 101 60 636 A1 (VOEST ALPINE IND ANLAGEN [AT]) 18. Juli 2002 (2002-07-18) * Absätze [0001], [0026] - [0034]; Ansprüche 15-20; Abbildungen 1-4 *	1-14	INV. B22D11/12 B22D11/20
X	EP 3 661 671 B1 (SMS GROUP GMBH [DE]) 23. Dezember 2020 (2020-12-23) * Absätze [0001], [0007] - [0008], [0014] - [0015]; Ansprüche 1-7; Abbildung 1 *	1-14	
X	EP 2 257 397 B1 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 4. April 2012 (2012-04-04) * Absätze [0020] - [0031]; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-4 *	1-14	
A	US 2010/307710 A1 (WEYER AXEL [DE] ET AL) 9. Dezember 2010 (2010-12-09) * das ganze Dokument *	1-14	
A	EP 2 531 315 B1 (SIEMENS VAI METALS TECH GMBH [AT]) 17. Dezember 2014 (2014-12-17) * das ganze Dokument *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. November 2024	Prüfer Gavriliu, Alexandru
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 18 1473

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-11-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10160636 A1	18-07-2002	AT 409465 B	26-08-2002
		DE 10160636 A1	18-07-2002
EP 3661671 B1	23-12-2020	DE 102017221756 A1	07-02-2019
		EP 3661671 A1	10-06-2020
		WO 2019025081 A1	07-02-2019
EP 2257397 B1	04-04-2012	AT 506549 A1	15-10-2009
		AT E552057 T1	15-04-2012
		CN 102083571 A	01-06-2011
		EP 2257397 A1	08-12-2010
		KR 20100126846 A	02-12-2010
		WO 2009118222 A1	01-10-2009
US 2010307710 A1	09-12-2010	CA 2712424 A1	20-08-2009
		CN 101945720 A	12-01-2011
		DE 102008009136 A1	15-10-2009
		EP 2257398 A1	08-12-2010
		JP 2010532716 A	14-10-2010
		KR 20090130300 A	22-12-2009
		RU 2414325 C1	20-03-2011
		US 2010307710 A1	09-12-2010
		WO 2009100813 A1	20-08-2009
EP 2531315 B1	17-12-2014	AT 509352 A1	15-08-2011
		BR 112012019155 A2	04-10-2016
		CN 102834202 A	19-12-2012
		EP 2531315 A1	12-12-2012
		KR 20120112868 A	11-10-2012
		RU 2012137782 A	10-03-2014
		TW 201143935 A	16-12-2011
		UA 106409 C2	26-08-2014
		WO 2011095383 A1	11-08-2011

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 2002036291 A1 **[0004]**
- WO 2009144001 A1 **[0004]**