

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50981/2015
(22) Anmeldetag: 18.11.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2017

(51) Int. Cl.: **B22D 11/08** (2006.01)
B22D 11/16 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0035988 A1
DE 2637824 A1
DE 1508896 B1
DE 1921312 A1
AT 340624 B

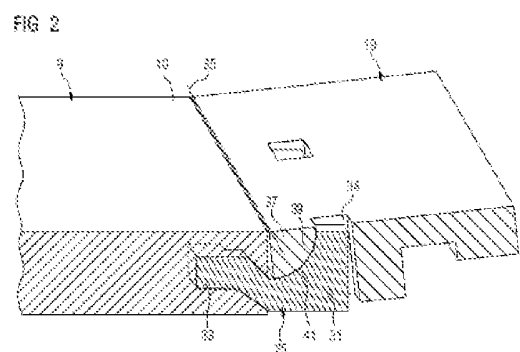
(71) Patentanmelder:
Primetals Technologies Austria GmbH
4031 Linz (AT)

(72) Erfinder:
Guttenbrunner Josef Ing.
4522 Sierning (AT)
Salmhofer Martin
4020 Linz (AT)
Watzinger Josef
4204 Reichenau im Mühlkreis (AT)

(74) Vertreter:
Mikota Josef
4031 Linz (AT)

(54) **Angießvorrichtung einer Stranggießanlage und deren Betrieb**

(57) Die Erfindung betrifft eine Angießvorrichtung (7) einer Stranggießanlage (1). Die Angießvorrichtung (7) umfasst einen Anfahrstrang (17) mit einem Anfahrstrangkopf (19), der zum Verschließen eines Kokillenausgangs (13) einer Kokille (3) bei einem Stranggießbeginn ausgebildet ist und ein erstes Anfahrstrangende des Anfahrstrangs (17) bildet, eine mit einem zweiten Anfahrstrangende (27) des Anfahrstrangs (17) lösbar verbindbare Hochziehvorrichtung (21) zum Hochziehen des Anfahrstrangs (17) an dem zweiten Anfahrstrangende (27) und wenigstens ein Verbindungselement (25) zur Verbindung eines Gießstrangkopfes (10) des Gießstrangs (9) mit dem Anfahrstrangkopf (19) durch eine lösbare Verbindung eines ersten Abschnitts (31) des Verbindungselements (25) mit dem Anfahrstrangkopf (19) und eine feste Verbindung eines zweiten Abschnitts (33) des Verbindungselements (25) mit dem Gießstrangkopf (10) durch Eingießen des zweiten Abschnitts (33).



Zusammenfassung

Angießvorrichtung einer Stranggießanlage und deren Betrieb

5 Die Erfindung betrifft eine Angießvorrichtung (7) einer
Stranggießanlage (1). Die Angießvorrichtung (7) umfasst einen
Anfahrstrang (17) mit einem Anfahrstrangkopf (19), der zum
Verschließen eines Kokillenausgangs (13) einer Kokille (3)
bei einem Stranggießbeginn ausgebildet ist und ein erstes
10 Anfahrstrangende des Anfahrstrangs (17) bildet, eine mit
einem zweiten Anfahrstrangende (27) des Anfahrstrangs (17)
lösbar verbindbare Hochziehvorrichtung (21) zum Hochziehen
des Anfahrstrangs (17) an dem zweiten Anfahrstrangende (27)
und wenigstens ein Verbindungselement (25) zur Verbindung
15 eines Gießstrangkopfes (10) des Gießstrangs (9) mit dem
Anfahrstrangkopf (19) durch eine lösbare Verbindung eines
ersten Abschnitts (31) des Verbindungselements (25) mit dem
Anfahrstrangkopf (19) und ein feste Verbindung eines zweiten
Abschnitts (33) des Verbindungselements (25) mit dem
20 Gießstrangkopf (10) durch Eingießen des zweiten
Abschnitts (33).

25 FIG 2

Beschreibung

Angießvorrichtung einer Stranggießanlage und deren Betrieb

- 5 Die Erfindung betrifft eine Angießvorrichtung einer Stranggießanlage und ein Verfahren zu deren Betrieb.

10 Beim Stranggießen in einer Stranggießanlage wird aus einer metallischen Schmelze ein Gießstrang gebildet. Dazu wird die metallische Schmelze in eine Kokille der Stranggießanlage gefördert. Die Kokille wird gekühlt, so dass in der Kokille die Erstarrung der Schmelze beginnt. Dabei erstarren innerhalb der Kokille Oberflächenbereiche der Schmelze zu einer so genannten Strangschale, die einen noch flüssigen
15 metallischen Kern umschließt. Der in der Kokille gebildete Gießstrang wird durch einen Kokillenausgang zu einer so genannten Strangführung ausgegeben, durch die der Gießstrang transportiert und dabei weiter abgekühlt wird.

- 20 Um einen Gießstrangkopf, d. h. ein vorderes Ende des Gießstrangs zu bilden, wird der Kokillenausgang bei einem Stranggießbeginn mit einem Anfahrstrangkopf eines so genannten Anfahrstrangs, der auch als Kaltstrang bezeichnet wird, verschlossen. An dem Anfahrstrangkopf bildet sich der
25 Gießstrangkopf. Der Anfahrstrang wird anschließend zunächst zusammen mit dem Gießstrang durch die Strangführung geführt und dann von dem Gießstrang getrennt. Vor einem erneuten Stranggießbeginn wird der Anfahrstrang wieder zu der Kokille gefördert, um für die Bildung eines Gießstrangkopfes eines
30 weiteren zu bildenden Gießstrangs zur Verfügung zu stehen. Der Stranggießbeginn mit der Bildung des Gießstrangkopfes wird auch als Angießen eines Gießstrangs bezeichnet.

35 Um einen Anfahrstrang von dem Gießstrangkopf zu trennen und zur Kokille zurückzuführen, sind verschiedene Methoden bekannt. Der Anfahrstrang wird beispielsweise in einem Kreislauf durch die Stranggießanlage zurück zu der Kokille bewegt und vor dem nächsten Angießen durch die Kokille

geführt (so genanntes „top feeding“). Ein derartiger Kreislauf erfordert jedoch ausreichenden Bauraum.

5 Ferner sind Anfahrstrangköpfe bekannt, die jeweils mit dem Gießstrangkopf eine formschlüssige hakenförmige Verbindung bilden, welche durch eine Kippbewegung des Anfahrstrangkopfes relativ zu dem Gießstrang gelöst wird. Eine derartige Verbindung eines Anfahrstrangkopfes mit einem Gießstrangkopf ist jedoch nur bei relativ dicken Gießsträngen (z. B. mit
10 einer Strangdicke von mehr als 180 mm) realisierbar, da bei zu dünnen Gießsträngen eine benötigte Auszugskraft nicht übertragen werden kann.

Bei dünnen Gießsträngen wird beispielsweise der Gießstrang
15 von dem mit ihm fest verbundenen Anfahrstrangkopf mittels einer so genannten Pendelschere abgeschnitten. Danach wird der Anfahrstrang seitlich von dem Gießstrang abgeschoben und auf eine Anfahrstrangablage gelegt. Anschließend wird das am Anfahrstrang verbliebene Gießstrangstück vom Anfahrstrang
20 getrennt. Vor dem nächsten Angießen wird der Anfahrstrang wieder über die Strangführung bis zur Kokille in die Angießposition gefördert (so genanntes „bottom feeding“).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte
25 Angießvorrichtung einer Stranggießanlage und ein Verfahren zu deren Betrieb anzugeben, wobei sich die Angießvorrichtung insbesondere zur Bildung dünner Gießstränge eignet.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich der
30 Angießvorrichtung durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 10 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand
35 der Unteransprüche.

Eine erfindungsgemäße Angießvorrichtung einer Stranggießanlage, die eine Kokille zur Bildung eines

Gießstrangs aus einer in die Kokille gefüllten metallischen Schmelze und eine der Kokille nachgeordnete Strangführung zum Transport des Gießstrangs aufweist, umfasst einen Anfahrsrang mit einem Anfahrsrangkopf, der zum Verschließen eines Kokillenausgangs der Kokille bei einem Stranggießbeginn ausgebildet ist und ein erstes Anfahrsrangende des Anfahrsrangs bildet, eine mit einem zweiten Anfahrsrangende des Anfahrsrangs lösbar verbindbare Hochziehvorrichtung zum Hochziehen des Anfahrsrangs an dem zweiten Anfahrsrangende und wenigstens ein Verbindungselement zur Verbindung eines Gießstrangkopfes des Gießstrangs mit dem Anfahrsrangkopf. Dabei ist ein erster Abschnitt des Verbindungselements lösbar mit dem Anfahrsrangkopf verbindbar und ein zweiter Abschnitt des Verbindungselements wird während des Stranggießbeginns in der Kokille in den Gießstrangkopf eingegossen. Die lösbare Verbindung des Verbindungselements mit dem Anfahrsrangkopf ist eine Drehgelenkverbindung, die durch eine beim Hochziehen des Anfahrsrangs entstehende Schwenkbewegung des Anfahrsrangkopfes um eine Drehachse der Drehgelenkverbindung lösbar ist.

Die lösbare Verbindung des Anfahrsrangkopfes mit dem Gießstrangkopf durch wenigstens ein Verbindungselement ermöglicht vorteilhaft eine Verbindung auch dünner Gießstränge mit dem Anfahrsrangkopf, die ohne ein Abschneiden des Gießstrangs von dem Anfahrsrang getrennt werden kann und daher auch kein anschließendes Entfernen eines am Anfahrsrang verbliebenen Gießstrangstücks vom Anfahrsrang erfordert. Das Hochziehen des Anfahrsrangs ermöglicht ferner eine einfache Rückführung des Anfahrsrangs zu der Kokille, beispielsweise mit einem Anfahrsrangwagen, für die keine Zwischenlagerung des Anfahrsrangs auf einer Anfahrsrangablage erforderlich ist und die ein „top feeding“ der Kokille mit dem Anfahrsrang bei dem nächsten Angießen ermöglicht.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die lösbare Drehgelenkverbindung zwischen einem Verbindungselement und

dem Anfahrstrangkopf von einem Gelenkwellenlager und einer in dem Gelenkwellenlager gelagerten und entlang der Drehachse verlaufenden Gelenkwelle gebildet wird, wobei das Gelenkwellenlager von dem ersten Abschnitt des

5 Verbindungselements gebildet wird und die Gelenkwelle Bestandteil des Anfahrstrangkopfes ist. Dadurch wird in konstruktiv einfacher Weise eine durch die Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes beim Hochziehen des Anfahrstrangs lösbare Verbindung des Anfahrstrangkopfes mit dem Gießstrangkopf

10 realisiert.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Anfahrstrangkopf für jedes Verbindungselement eine Ausnehmung zur Aufnahme des ersten Abschnitts des Verbindungselements

15 aufweist. Dadurch wird gegenüber einer festen Verbindung des Anfahrstrangkopfes mit dem Gießstrangkopf kein zusätzlicher Bauraum durch ein Verbindungselement verbraucht.

Eine Weitergestaltung der oben genannten Ausgestaltungen der

20 Erfindung sieht vor, dass wenigstens ein Verbindungselement ein hakenartiges Gelenkwellenlager mit einer konkaven Stützfläche für eine Gelenkwelle aufweist und der Anfahrstrangkopf wenigstens eine Gelenkwelle mit einer zu der Stützfläche korrespondierenden konvexen Kontaktfläche

25 aufweist. Dabei liegt die Kontaktfläche an der Stützfläche an, wenn das Verbindungselement mit dem Anfahrstrangkopf verbunden ist, und wird durch die Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes von der Stützfläche getrennt.

Eine andere Weitergestaltung sieht vor, dass wenigstens ein

30 Verbindungselement ein U-förmiges Gelenkwellenlager aufweist, aus dem eine dem Gelenkwellenlager zugeordnete Gelenkwelle durch das Hochziehen des Anfahrstrangkopfes herausziehbar ist. Beispielsweise verengt sich dabei eine von dem U-

35 förmigen Gelenkwellenlager gebildete Öffnung für die ihm zugeordnete Gelenkwelle zu dem offenen Ende des U hin und die Gelenkwelle weist verschiedene Ausdehnungen in zu der Drehachse senkrechten Richtungen auf, so dass sie erst nach

der Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes aus dem Gelenkwellenlager herausziehbar ist.

Die vorgenannten Ausgestaltungen realisieren jeweils
5 vorteilhaft in konstruktiv einfacher Weise lösbare Drehgelenkverbindungen des Anfahrstrangkopfes mit dem Gießstrangkopf.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der
10 zweite Abschnitt wenigstens eines Verbindungselements T-förmig ausgebildet ist, wobei der Balken des T ein Ende des Verbindungselements bildet. Durch das Eingießen des Balkens des T in den Gießstrangkopf wird dabei vorteilhaft eine stabile Verbindung des Verbindungselements mit dem
15 Gießstrangkopf erreicht.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Hochziehvorrichtung eine Seilwinde umfasst. Dadurch wird vorteilhaft eine einfache und platzsparende Ausbildung der
20 Hochziehvorrichtung ermöglicht.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht einen Anfahrstrangwagen vor, auf dem der Anfahrstrang von der Hochziehvorrichtung zu der Kokille transportierbar ist. Dies
25 ermöglicht eine Rückführung des Anfahrstrangs zur Kokille zum Angießen eines weiteren Gießstrangs.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betrieb einer erfindungsgemäßen Angießvorrichtung wird vor einem
30 Stranggießbeginn wenigstens ein Verbindungselement durch eine Drehgelenkverbindung mit dem Anfahrstrang verbunden und der Anfahrstrang wird derart positioniert, dass der Anfahrstrangkopf den Kokillenausgang der Kokille verschließt und der Anfahrstrang in der Strangführung geführt wird. Bei
35 der Bildung des Gießstrangkopfes des Gießstrangs während des Stranggießbeginns wird der zweite Abschnitt des wenigstens einen Verbindungselements in den Gießstrangkopf des Gießstrangs eingegossen. Nach der Bildung des

Gießstrangkopfes werden der Gießstrang und der mit dem Gießstrangkopf verbundene Anfahstrang durch die Strangführung transportiert und der Anfahstrang wird während des Transports des Gießstrangs durch die Strangführung mit
5 der Hochziehvorrichtung an seinem zweiten Anfahstrangende hochgezogen, so dass die Verbindung des Anfahstrangkopfes mit dem wenigstens einen Verbindungselement gelöst und der Anfahstrangkopf von dem wenigstens einen Verbindungselement
10 getrennt wird. Das Verfahren ermöglicht die Verbindung und automatische Trennung des Anfahstrangs auch mit dünnen Gießsträngen mit den oben bereits genannten Vorteilen.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass der Anfahstrang von der Hochziehvorrichtung hochgezogen wird,
15 nachdem das zweite Anfahstrangende des Anfahstrangs die Strangführung passiert hat. Dadurch kann der Anfahstrang unmittelbar nach der Strangführung von dem Gießstrang getrennt werden, und der Anfahstrang kann noch während des Gießprozesses wieder zur Kokille zurücktransportiert werden,
20 so dass mit dem Angießen eines weiteren Gießstrangs sofort begonnen werden kann, nachdem der Gießstrang die Strangführung verlassen hat.

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass
25 eine Hochziehgeschwindigkeit, mit der der Anfahstrang hochgezogen wird, mit einer Transportgeschwindigkeit, mit der der Gießstrang durch die Strangführung transportiert wird, synchronisiert wird. Dadurch wird vorteilhaft vermieden, dass der Anfahstrang zu schnell oder zu langsam hochgezogen wird.

30

Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens sieht vor, dass der Anfahstrang nach dem Hochziehen auf einen Anfahstrangwagen aufgebracht wird und mit dem Anfahstrangwagen in einer Transportrichtung zu der Kokille transportiert wird.
35 Vorzugsweise wird dabei ein der Hochziehvorrichtung zugewandtes Wagenende des Anfahstrangwagens vor dem Aufbringen des Anfahstrangs angehoben und nach dem Aufbringen oder während des Aufbringens des Anfahstrangs

abgesenkt. Insbesondere kann das der Hochziehvorrichtung zugewandte Wagenende des Anfahrstrangwagens auf eine zur Position des zweiten Anfahrstrangendes korrespondierende Höhe angehoben werden, um den an der Hochziehvorrichtung hängenden
5 Anfahrstrang nicht absenken zu müssen, wenn er auf den Anfahrstrangwagen aufgebracht wird.

Ferner wird der Anfahrstrang vorzugsweise in der Transportrichtung auf den Anfahrstrangwagen aufgebracht,
10 wobei das zweite Anfahrstrangende der Kokille zugewandt ist. Dadurch befindet sich der Anfahrstrang auf dem Anfahrstrangwagen bereits in einer Lage, in der er anschließend wieder in die Kokille eingeführt werden kann, ohne vorher gewendet werden zu müssen, wodurch das Einführen
15 des Anfahrstrangs in die Kokille erleichtert und beschleunigt wird.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht
20 werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Dabei zeigen:

25 FIG 1 schematisch einen Teil einer Stranggießanlage mit einer Angießvorrichtung in einer Schnittdarstellung,

FIG 2 einen Gießstrangkopf, einen damit verbundenen Anfahrstrangkopf und ein erstes Ausführungsbeispiel von
30 Verbindungselementen in einer perspektivischen Schnittdarstellung,

FIG 3 einen Gießstrangkopf, einen davon gelösten Anfahrstrangkopf und das erste Ausführungsbeispiel von
35 Verbindungselementen in einer perspektivischen Schnittdarstellung,

FIG 4 einen Gießstrangkopf, einen damit verbundenen Anfahrstrangkopf und ein zweites Ausführungsbeispiel von Verbindungselementen in einer perspektivischen Schnittdarstellung,

5

FIG 5 einen Gießstrangkopf, einen davon gelösten Anfahrstrangkopf und das zweite Ausführungsbeispiel von Verbindungselementen in einer perspektivischen Schnittdarstellung,

10

FIG 6 einen an einer Verbindungseinheit einer Hochziehvorrichtung hängenden Anfahrstrang nach dessen Trennung von einem Gießstrangkopf in einer Seitenansicht, und

15

FIG 7 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb einer Angießvorrichtung.

Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

20

Figur 1 zeigt schematisch einen Teil einer Stranggießanlage 1 in einer Schnittdarstellung. Die Stranggießanlage 1 umfasst eine Kokille 3, eine Strangführung 5 und eine Angießvorrichtung 7. Weitere Komponenten der Stranggießanlage 1 wie eine Gießpfanne und ein Verteiler zum Befüllen der Kokille 3 sind nicht dargestellt.

25

Zur Bildung eines Gießstrangs 9 wird eine metallische Schmelze 11 in die Kokille 3 gefördert. Die Kokille 3 wird gekühlt, so dass in der Kokille 3 die Erstarrung der Schmelze 11 beginnt. Die erstarrende Schmelze 11 wird aus der Kokille 3 durch einen Kokillenausgang 13 zu der Strangführung 5 ausgegeben und bildet den Gießstrang 9, der durch die Strangführung 5 transportiert und dabei mit einer nicht dargestellten Kühlvorrichtung weiter abgekühlt wird. Die Strangführung 5 weist Strangführungsrollen 15 zur Führung und Stützung des Gießstrangs 9 auf.

30
35

Die Angießvorrichtung 7 umfasst einen Anfahrsrang 17 mit einem Anfahrsrangkopf 19, eine Hochziehvorrichtung 20 und einen Anfahrsrangwagen 23.

- 5 Der Anfahrsrangkopf 19 bildet ein erstes Anfahrsrangende des Anfahrsrangs 17 und ist zum Verschließen des Kokillenausgangs 13 bei einem Stranggießbeginn ausgebildet, um einen Gießstrangkopf 10 des Gießstrangs 9 auszubilden. Der Anfahrsrangkopf 19 wird bei dem Stranggießbeginn durch
10 Verbindungselemente 25 lösbar mit dem Gießstrangkopf 10 verbunden, siehe dazu die Figuren 2 bis 5 und deren Beschreibung.

- Die Hochziehvorrichtung 20 ist mit einem zweiten
15 Anfahrsrangende 27 des Anfahrsrangs 17 lösbar verbindbar und zum Hochziehen des Anfahrsrangs 17 an dem zweiten Anfahrsrangende 27 ausgebildet. Dazu weist die Hochziehvorrichtung 20 eine Seilwinde 21 und eine Verbindungseinheit 22 auf, siehe dazu Figur 6 und deren
20 Beschreibung.

- Nach der Bildung des Gießstrangkopfes 10 werden der Gießstrang 9 und der mit dem Gießstrangkopf 10 verbundene Anfahrsrang 17 durch die Strangführung 5 transportiert.
25 Nachdem das zweite Anfahrsrangende 27 die Strangführung 5 passiert hat, wird der Anfahrsrang 17 hinter der Strangführung 5 mit der Hochziehvorrichtung 20 an dem zweiten Anfahrsrangende 27 hochgezogen. Dabei wird die Hochziehgeschwindigkeit, mit der der Anfahrsrang 17
30 hochgezogen wird, mit einer Transportgeschwindigkeit, mit der der Gießstrang 9 durch die Strangführung 5 transportiert wird, synchronisiert. Durch das Hochziehen wird der Anfahrsrangkopf 19 automatisch von dem Gießstrangkopf 10
35 gelöst, siehe dazu die Figuren 2 bis 5 und deren Beschreibung. Nach dem Hochziehen hängt der Anfahrsrang 17 an der Hochziehvorrichtung 20 über dem Gießstrang 9, wobei er von dem Gießstrang 9 einen Abstand, beispielsweise von mehr als 100 mm, aufweist, so dass der Stranggießprozess ohne

Unterbrechung fortgesetzt werden kann. Figur 1 zeigt den
Anfahrstrang 17 einmal in einer Position unmittelbar vor dem
Hochziehen, in der das zweite Anfahrstrangende 27 die
Strangführung 5 passiert hat, und ein weiteres Mal nach dem
5 Hochziehen an der Hochziehvorrichtung 20 hängend.

Nach dem Hochziehen wird der Anfahrstrang 17 auf den
Anfahrstrangwagen 23 gebracht und danach mit dem
Anfahrstrangwagen 23 in einer Transportrichtung 29 zurück zu
10 der Kokille 3 transportiert, um für ein Angießen eines
weiteren Gießstrangs 9 bereit zu stehen.

Um den Anfahrstrang 17 auf den Anfahrstrangwagen 23 zu
bringen, wird ein der Hochziehvorrichtung 20 zugewandtes
15 Wagenende 24 des Anfahrstrangwagens 23 auf eine zur Position
des zweiten Anfahrstrangendes 27 korrespondierende Höhe
angehoben, um den an der Hochziehvorrichtung 20 hängenden
Anfahrstrang 17 nicht absenken zu müssen. Der Anfahrstrang 17
wird dann in der Transportrichtung 29 auf den
20 Anfahrstrangwagen 23 aufgebracht, wobei das zweite
Anfahrstrangende 27 der Kokille 3 zugewandt ist. Dazu wird
der Anfahrstrang 17 beispielsweise mit einer auf dem
Anfahrstrangwagen 23 angeordneten, mit einem Haken versehenen
Umlaufkette an dem zweiten Anfahrstrangende 27 auf den
25 Anfahrstrangwagen 23 gezogen. Dadurch befindet sich der
Anfahrstrang 17 auf dem Anfahrstrangwagen 23 bereits in einer
Lage, in der er anschließend wieder in die Kokille 3
eingeführt werden kann, ohne vorher gewendet werden zu
müssen.

30 Nach dem Aufbringen oder während des Aufbringens des
Anfahrstrangs 17 auf den Anfahrstrangwagen 23 wird das
Wagenende 24 des Anfahrstrangwagens 23 abgesenkt, um den
Anfahrstrang 17 mit dem Anfahrstrangwagen 23 zu der Kokille 3
35 zu transportieren. Figur 1 zeigt den Anfahrstrangwagen 23
einmal in einer Stellung mit angehobenem Wagenende 24 und ein
weiteres Mal in einer Stellung nach dem Absenken des
Wagenendes 24.

Vor dem Angießen eines weiteren Gießstrangs 9 werden an den Anfahrstrangkopf 19 Verbindungselemente 25 angebracht und der Anfahrstrang 17 wird anschließend mit dem zweiten

5 Anfahrstrangende 27 voran durch die Kokille 3 geführt bis der Anfahrstrangkopf 19 den Kokillenausgang 13 für das Angießen verschließt (so genanntes „top feeding“).

Die Figuren 2 und 3 zeigen einen Anfahrstrangkopf 19, einen

10 Gießstrangkopf 10 und ein erstes Ausführungsbeispiel von Verbindungselementen 25 in jeweils einer perspektivischen Schnittdarstellung. Dabei zeigt Figur 2 den Anfahrstrangkopf 19 und den Gießstrangkopf 10, wenn sie miteinander verbunden sind, und Figur 3 zeigt den

15 Anfahrstrangkopf 19 und den Gießstrangkopf 10, wenn ihre Verbindung gelöst ist.

Jedes Verbindungselement 25 weist einen ersten Abschnitt 31, der lösbar mit dem Anfahrstrangkopf 19 verbindbar ist, und

20 einen zweiten Abschnitt 33, der während des Stranggießbeginns in den Gießstrangkopf 10 eingegossen und dadurch fest mit dem Gießstrangkopf 10 verbunden wird, auf. Der Anfahrstrangkopf 19 weist für jedes Verbindungselement 25 eine Ausnehmung 34 zur Aufnahme des ersten Abschnitts 31 des

25 Verbindungselements 25 auf.

Die lösbare Verbindung des ersten Abschnitts 31 des Verbindungselements 25 mit dem Anfahrstrangkopf 19 ist eine Drehgelenkverbindung, die durch eine beim Hochziehen des

30 Anfahrstrangs 17 entstehende Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes 19 um eine Drehachse 35 der Drehgelenkverbindung lösbar ist. Die Drehachse 35 verläuft in in einer Querrichtung des Anfahrstrangs 17 entlang einer gießstrangseitigen Kante des Anfahrstrangkopfes 19. Die

35 Drehgelenkverbindung wird von einem Gelenkwellenlager, das von dem ersten Abschnitt 31 des Verbindungselements 25 gebildet wird, und einer in dem Gelenkwellenlager gelagerten

und entlang der Drehachse 35 verlaufenden Gelenkwelle 37, die Bestandteil des Anfahrstrangkopfes 19 ist, gebildet.

Die Gelenkwellenlager sind jeweils hakenartig ausgebildet und weisen jeweils eine konkave Stützfläche 39 für eine Gelenkwelle 37 auf. Die Gelenkwellen 37 weisen jeweils eine zu einer Stützfläche 39 korrespondierende konvexe Kontaktfläche 41 auf, die an der Stützfläche 39 anliegt, wenn das Verbindungselement 25 mit dem Anfahrstrangkopf 19 verbunden ist, und die durch die Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes 19 von der Stützfläche 39 getrennt wird. Dabei weisen die Stützfläche 39 und die Kontaktfläche 41 in einer zur Drehachse 35 senkrechten Ebene jeweils die Kontur eines Viertelkreises auf. Jede Gelenkwelle 37 hat in einer zu der Drehachse 35 senkrechten Ebene einen kreissektorförmigen Querschnitt, der, wenn der Gießstrangkopf 10 und der Anfahrstrangkopf 19 verbunden sind, einen dem Gießstrangkopf 10 zugewandten ersten geraden Randbereich, einen dazu im Wesentlichen rechtwinkligen zweiten geraden Randbereich und einen dem Gelenkwellenlager zugewandten kreisbogenförmigen Randbereich hat.

Der zweite Abschnitt 33 jedes Verbindungselements 25 ist T-förmig ausgebildet, wobei der Balken des T ein Ende des Verbindungselements 25 bildet.

Die Figuren 4 und 5 zeigen einen Anfahrstrangkopf 19, einen Gießstrangkopf 10 und ein zweites Ausführungsbeispiel von Verbindungselementen 25 in jeweils einer perspektivischen Schnittdarstellung. Dabei zeigt Figur 4 den Anfahrstrangkopf 19 und den Gießstrangkopf 10, wenn sie miteinander verbunden sind, und Figur 5 zeigt den Anfahrstrangkopf 19 und den Gießstrangkopf 10, wenn ihre Verbindung gelöst ist.

Analog zu dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel weist jedes Verbindungselement 25 einen ersten Abschnitt 31, der lösbar mit dem Anfahrstrangkopf 19

verbindbar ist, und einen zweiten Abschnitt 33, der während des Stranggießbeginns in den Gießstrangkopf 10 eingegossen und dadurch fest mit dem Gießstrangkopf 10 verbunden wird, auf. Der Anfahrstrangkopf 19 weist für jedes

5 Verbindungselement 25 eine Ausnehmung 34 zur Aufnahme des ersten Abschnitts 31 des Verbindungselements 25 auf.

Die lösbare Verbindung des ersten Abschnitts 31 des Verbindungselements 25 mit dem Anfahrstrangkopf 19 ist
10 wiederum eine Drehgelenkverbindung, die durch eine beim Hochziehen des Anfahrstrangs 17 entstehende Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes 19 um eine Drehachse 35 der Drehgelenkverbindung lösbar ist. Die Drehgelenkverbindung wird von einem Gelenkwellenlager, das von dem ersten
15 Abschnitt 31 des Verbindungselements 25 gebildet wird, und einer in dem Gelenkwellenlager gelagerten und entlang der Drehachse 35 verlaufenden Gelenkwelle 37, die Bestandteil des Anfahrstrangkopfes 19 ist, gebildet.

20 Im Unterschied zu dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Gelenkwellenlager jeweils U-förmig ausgebildet, so dass die Gelenkwellen 37 durch das Hochziehen des Anfahrstrangkopfes 19 aus den Gelenkwellenlagern herausziehbar sind. Dabei verengt sich die
25 von einem Gelenkwellenlager gebildete Öffnung für die ihm zugeordnete Gelenkwelle 37 zu dem offenen Ende des U hin und die Gelenkwelle 37 hat verschiedene Ausdehnungen in zu der Drehachse 35 senkrechten Richtungen, so dass sie erst nach der Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes 19 aus dem
30 Gelenkwellenlager herausziehbar ist.

Der zweite Abschnitt 33 jedes Verbindungselements 25 ist wiederum T-förmig ausgebildet, wobei der Balken des T ein Ende des Verbindungselements 25 bildet.

35

Bei den in den Figuren 2 bis 5 dargestellten Ausführungsbeispielen werden vorzugsweise in einen dem Anfahrstrangkopf 19 zugewandten Bereich des

Gießstrangkopfes 10 beispielsweise Metallspäne eingegossen, um ein Ankleben des Gießstrangkopfes 10 an dem Anfahrstrangkopf 19 und ein Überhitzen des Anfahrstrangkopfes 19 beim Angießen zu vermeiden.

5

Figur 6 zeigt den an der Verbindungseinheit 22 der Hochziehvorrichtung 20 hängenden Anfahrstrang 17 kurz nach dessen Trennung von dem Gießstrangkopf 10 in einer Seitenansicht. Der Anfahrstrang 17 ist als eine Kette zueinander beweglicher Kettenglieder 43 mit dem Anfahrstrangkopf 19 als Anfangsglied ausgebildet. Die Verbindungseinheit 22 umfasst ein Hakenelement 45, das in ein das zweite Anfahrstrangende 27 bildende Kettenglied 43 eingehakt wird.

10

Figur 7 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb der Angießvorrichtung 7 mit Verfahrensschritten S1 bis S5.

In einem ersten Verfahrensschritt S1 werden vor einem Stranggießbeginn zunächst die ersten Abschnitte 31 von Verbindungselementen 25 durch jeweils eine Drehgelenkverbindung mit dem Anfahrstrangkopf 19 verbunden und der Anfahrstrang 17 wird danach derart positioniert, dass der Anfahrstrangkopf 19 den Kokillenausgang 13 der Kokille 3 verschließt und der Anfahrstrang 17 in der Strangführung 5 geführt wird.

In einem zweiten Verfahrensschritt S2 werden während des Stranggießbeginns bei der Bildung des Gießstrangkopfes 10 die zweiten Abschnitte 33 der mit dem Anfahrstrangkopf 19 verbundenen Verbindungselemente 25 in den Gießstrangkopf 10 eingegossen.

In einem dritten Verfahrensschritt S3 werden nach der Bildung des Gießstrangkopfes 10 der Gießstrang 9 und der mit dem Gießstrangkopf 10 verbundene Anfahrstrang 17 durch die Strangführung 5 transportiert.

In einem vierten Verfahrensschritt S4 wird der Anfahrstrang 17 während des Transports des Gießstrangs 9 durch die Strangführung 5 mit der Hochziehvorrichtung 20 an seinem zweiten Anfahrstrangende 27 hochgezogen, so dass die 5 Verbindungen des Anfahrstrangkopfes 19 mit den Verbindungselementen 25 gelöst werden und der Anfahrstrangkopf 19 von den Verbindungselementen 25 getrennt wird.

10 In einem fünften Verfahrensschritt S5 wird der Anfahrstrang 17 nach dem Hochziehen auf den Anfahrstrangwagen 23 aufgebracht und danach mit dem Anfahrstrangwagen 23 zu der Kokille 3 transportiert. Zum Angießen eines weiteren Strangs 9 wird nach dem fünften 15 Verfahrensschritt S5 wieder der erste Verfahrensschritt S1 ausgeführt.

Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die 20 Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	1	Stranggießanlage
5	3	Kokille
	5	Strangführung
	7	Angießvorrichtung
	9	Gießstrang
	10	Gießstrangkopf
10	11	Schmelze
	13	Kokillenausgang
	15	Strangführungsrolle
	17	Anfahrstrang
	19	Anfahrstrangkopf
15	20	Hochziehvorrichtung
	21	Seilwinde
	22	Verbindungseinheit
	23	Anfahrstrangwagen
	24	Wagenende
20	25	Verbindungselement
	27	zweites Anfahrstrangende
	29	Transportrichtung
	31	erster Abschnitt
	33	zweiter Abschnitt
25	34	Ausnehmung
	35	Drehachse
	37	Gelenkwelle
	39	Stützfläche
	41	Kontaktfläche
30	43	Kettenglied
	45	Hakenelement
	S1 bis S5	Verfahrensschritt

Patentansprüche

1. Angießvorrichtung (7) einer Stranggießanlage (1), die eine Kokille (3) zur Bildung eines Gießstrangs (9) aus einer in die Kokille (3) gefüllten metallischen Schmelze (11) und eine nachgeordnete Strangführung (5) zum Transport des Gießstrangs (9) aufweist, die Angießvorrichtung (7) umfassend
- einen Anfahstrang (17) mit einem Anfahstrangkopf (19), der zum Verschließen eines Kokillenausgangs (13) der Kokille (3) bei einem Stranggießbeginn ausgebildet ist und ein erstes Anfahstrangende des Anfahstrangs (17) bildet,
 - eine mit einem zweiten Anfahstrangende (27) des Anfahstrangs (17) lösbar verbindbare Hochziehvorrichtung (21) zum Hochziehen des Anfahstrangs (17) an dem zweiten Anfahstrangende (27)
 - und wenigstens ein Verbindungselement (25) zur Verbindung eines Gießstrangkopfes (10) des Gießstrangs (9) mit dem Anfahstrangkopf (19) durch eine lösbare Verbindung eines ersten Abschnitts (31) des Verbindungselements (25) mit dem Anfahstrangkopf (19) und ein feste Verbindung eines zweiten Abschnitts (33) des Verbindungselements (25) mit dem Gießstrangkopf (10) durch Eingießen des zweiten Abschnitts (33) in den Gießstrangkopf (10) während des Stranggießbeginns in der Kokille (3),
 - wobei die lösbare Verbindung des Verbindungselements (25) mit dem Anfahstrangkopf (19) eine Drehgelenkverbindung ist, die durch eine beim Hochziehen des Anfahstrangs (17) entstehende Schwenkbewegung des Anfahstrangkopfes (19) um eine Drehachse (35) der Drehgelenkverbindung lösbar ist.
2. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Drehgelenkverbindung zwischen einem Verbindungselement (25) und dem Anfahstrangkopf (19) von einem Gelenkwellenlager und einer in dem Gelenkwellenlager gelagerten und entlang der Drehachse (35) verlaufenden Gelenkwelle (37) gebildet wird, wobei das Gelenkwellenlager von dem ersten Abschnitt (31) des

Verbindungselements (25) gebildet wird und die Gelenkwelle (37) Bestandteil des Anfahrstrangkopfes (19) ist.

3. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 1 oder 2,
5 dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrstrangkopf (19) für jedes Verbindungselement (25) eine Ausnehmung zur Aufnahme des ersten Abschnitts (31) des Verbindungselements (25) aufweist.

10 4. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Verbindungselement (25) ein hakenartiges Gelenkwellenlager mit einer konkaven Stützfläche (39) für eine Gelenkwelle (37) aufweist und der Anfahrstrangkopf (19) wenigstens eine
15 Gelenkwelle (37) mit einer zu der Stützfläche (39) korrespondierenden konvexen Kontaktfläche (41) aufweist, wobei die Kontaktfläche (41) an der Stützfläche (39) anliegt, wenn das Verbindungselement (25) mit dem
20 Anfahrstrangkopf (19) verbunden ist, und durch die Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes (19) von der Stützfläche (39) getrennt wird.

5. Angießvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein
25 Verbindungselement (25) ein U-förmiges Gelenkwellenlager aufweist, aus dem eine dem Gelenkwellenlager zugeordnete Gelenkwelle (37) durch das Hochziehen des Anfahrstrangkopfes (19) herausziehbar ist.

30 6. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine von dem U-förmigen Gelenkwellenlager gebildete Öffnung für die ihm zugeordnete Gelenkwelle (37) sich zu dem offenen Ende des U hin verengt und die Gelenkwelle (37) verschiedene Ausdehnungen in zu der
35 Drehachse (35) senkrechten Richtungen aufweist, so dass die Gelenkwelle (37) erst nach der Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes (19) aus dem Gelenkwellenlager herausziehbar ist.

7. Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt (33) wenigstens eines Verbindungselements (25) T-förmig ausgebildet ist, wobei der Balken des T ein Ende des Verbindungselements (25) bildet.

8. Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass die Hochziehvorrichtung (21) eine Seilwinde (21) umfasst.

9. Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch einen Anfahrstrangwagen (23), auf dem der Anfahrstrang (17) von der Hochziehvorrichtung (21) zu der Kokille (3) transportierbar ist.

10. Verfahren zum Betrieb einer Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei

- vor einem Stranggießbeginn wenigstens ein Verbindungselement (25) durch eine Drehgelenkverbindung mit dem Anfahrstrang (17) verbunden wird und der

Anfahrstrang (17) derart positioniert wird, dass der Anfahrstrangkopf (19) den Kokillenausgang (13) der Kokille (3) verschließt und der Anfahrstrang (17) in der Strangführung (5) geführt wird,

- bei der Bildung des Gießstrangkopfes (10) des Gießstrangs (9) während des Stranggießbeginns der zweite Abschnitt (33) des wenigstens einen Verbindungselements (25) in den Gießstrangkopf (10) des Gießstrangs (9) eingegossen wird,

- nach der Bildung des Gießstrangkopfes (10) der Gießstrang (9) und der mit dem Gießstrangkopf (10) verbundene Anfahrstrang (17) durch die Strangführung (5) transportiert werden,

- und der Anfahrsstrang (17) während des Transports des Gießstrangs (9) durch die Strangführung (5) mit der Hochziehvorrichtung (21) an seinem zweiten Anfahrsstrangende (27) hochgezogen wird, so dass die
5 Verbindung des Anfahrsstrangkopfes (19) mit dem wenigstens einen Verbindungselement (25) gelöst und der Anfahrsstrangkopf (19) von dem wenigstens einen Verbindungselement (25) getrennt wird.

10 11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrsstrang (17) von der Hochziehvorrichtung (21) hochgezogen wird, nachdem das zweite Anfahrsstrangende (27) des Anfahrsstrangs (17) die Strangführung (5) passiert hat.

15 12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hochziehgeschwindigkeit, mit der der Anfahrsstrang (17) hochgezogen wird, mit einer Transportgeschwindigkeit, mit der der Gießstrang (9) durch
20 die Strangführung (5) transportiert wird, synchronisiert wird.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrsstrang (17) nach dem
25 Hochziehen auf einen Anfahrsstrangwagen (23) aufgebracht wird und mit dem Anfahrsstrangwagen (23) in einer Transportrichtung (29) zu der Kokille (3) transportiert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13,
30 dadurch gekennzeichnet, dass ein der Hochziehvorrichtung (21) zugewandtes Wagenende (24) des Anfahrsstrangwagens (23) vor dem Aufbringen des Anfahrsstrangs (17) angehoben wird und nach dem Aufbringen oder während des Aufbringens des Anfahrsstrangs (17) abgesenkt wird.

35 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrsstrang (17) in der Transportrichtung (29) auf den Anfahrsstrangwagen (23)

aufgebracht wird, wobei das zweite Anfahrstrangende (27) der Kokille (3) zugewandt ist.

5

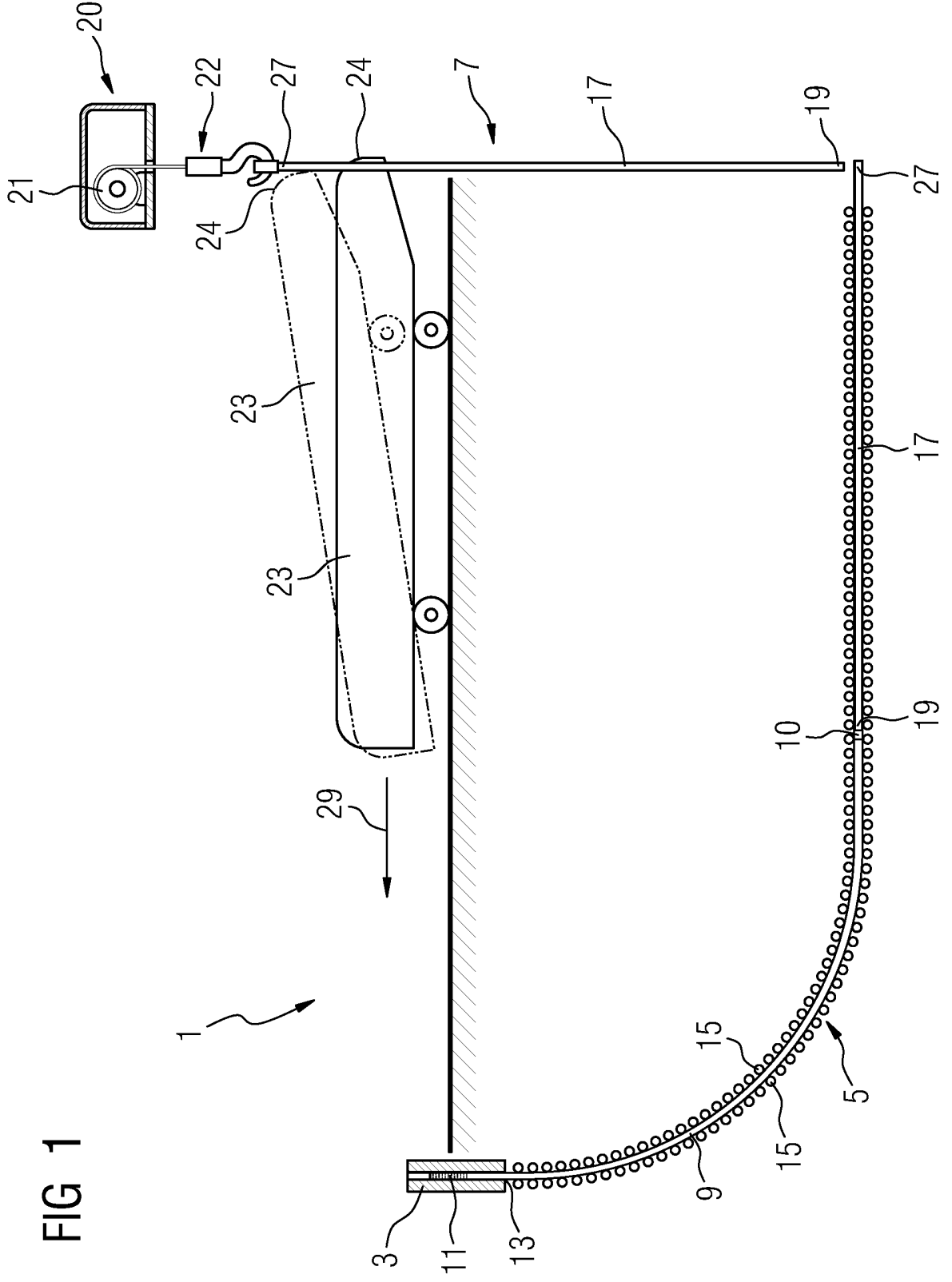
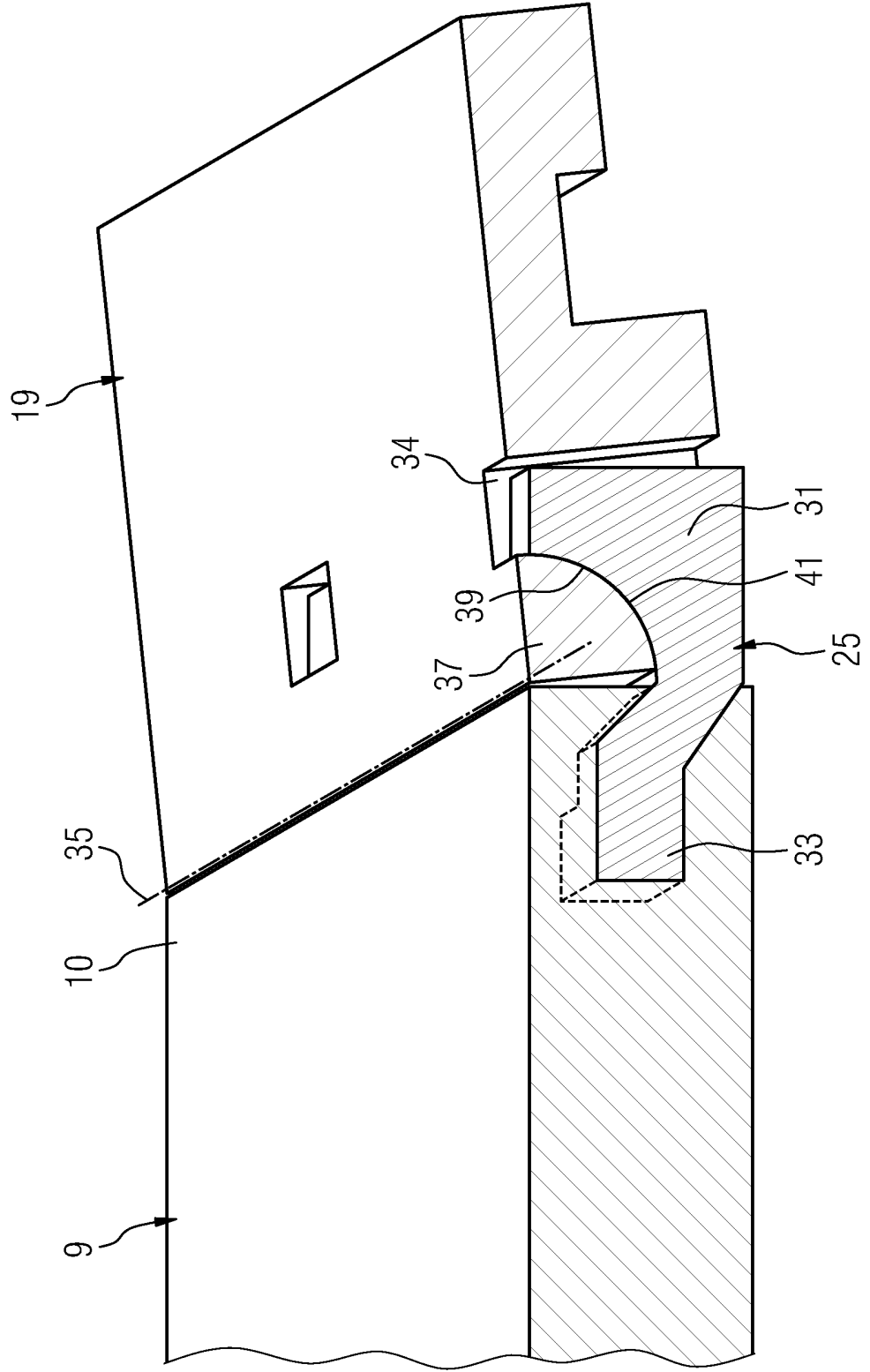


FIG 1

FIG 2



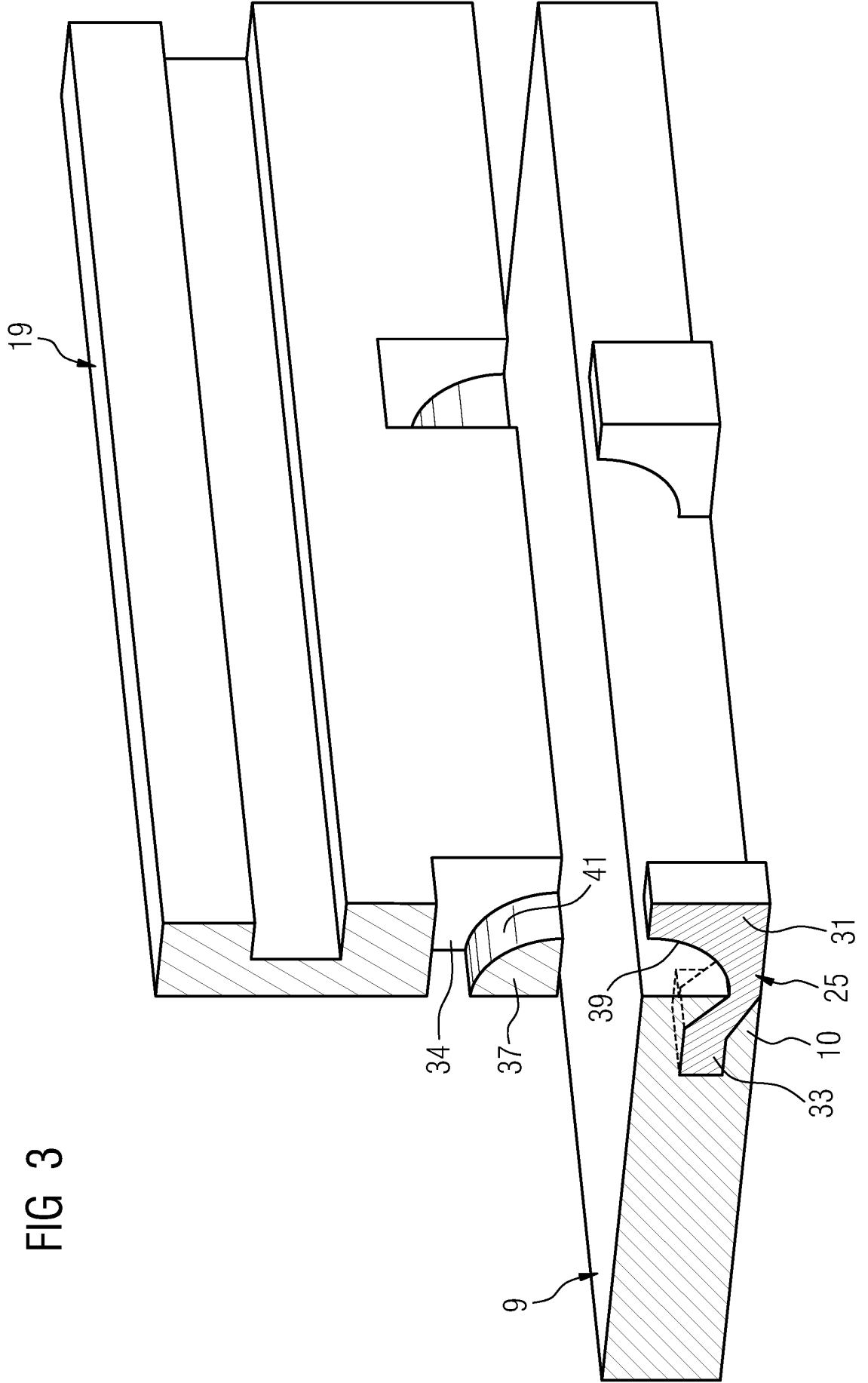
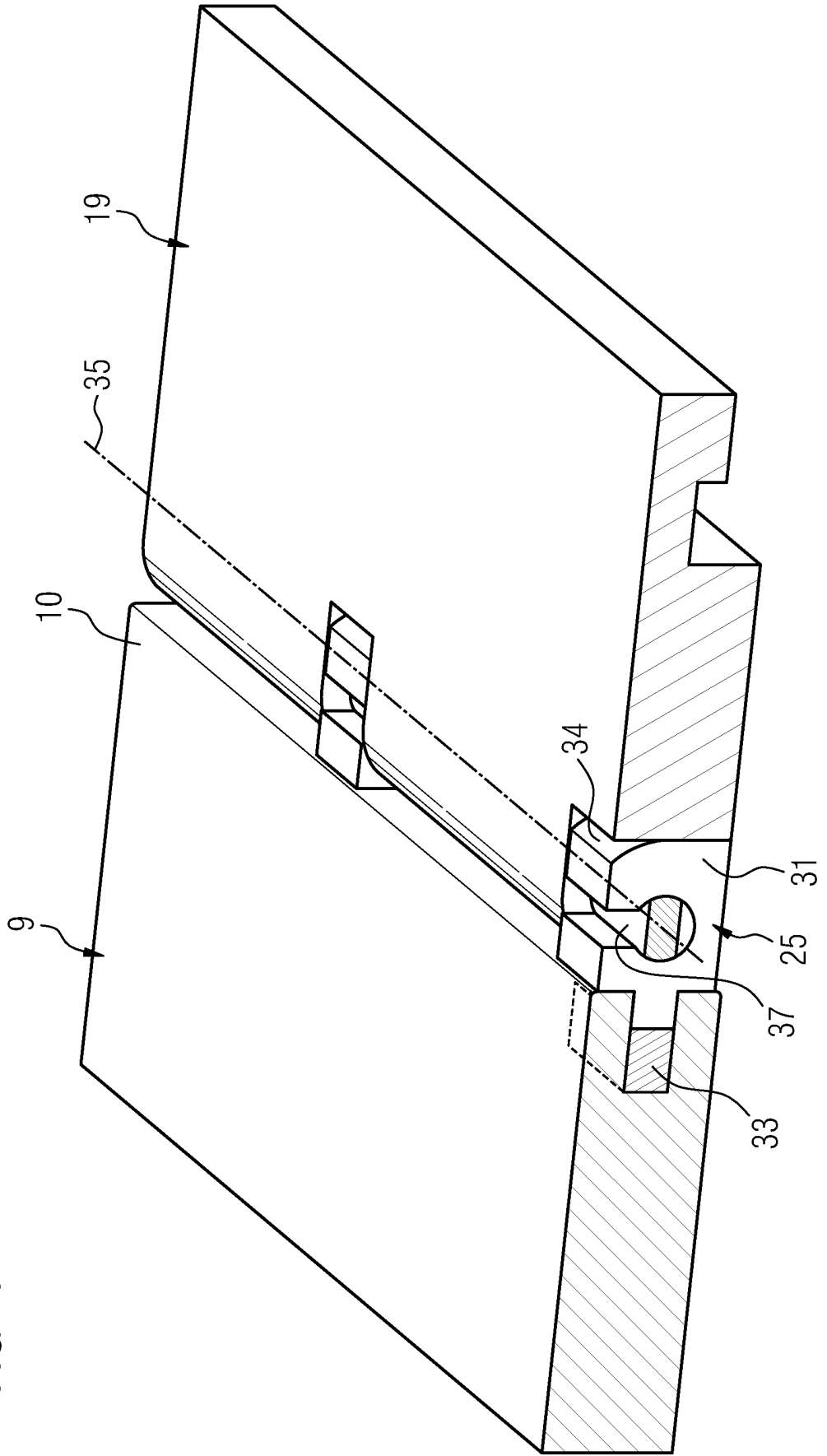


FIG 4



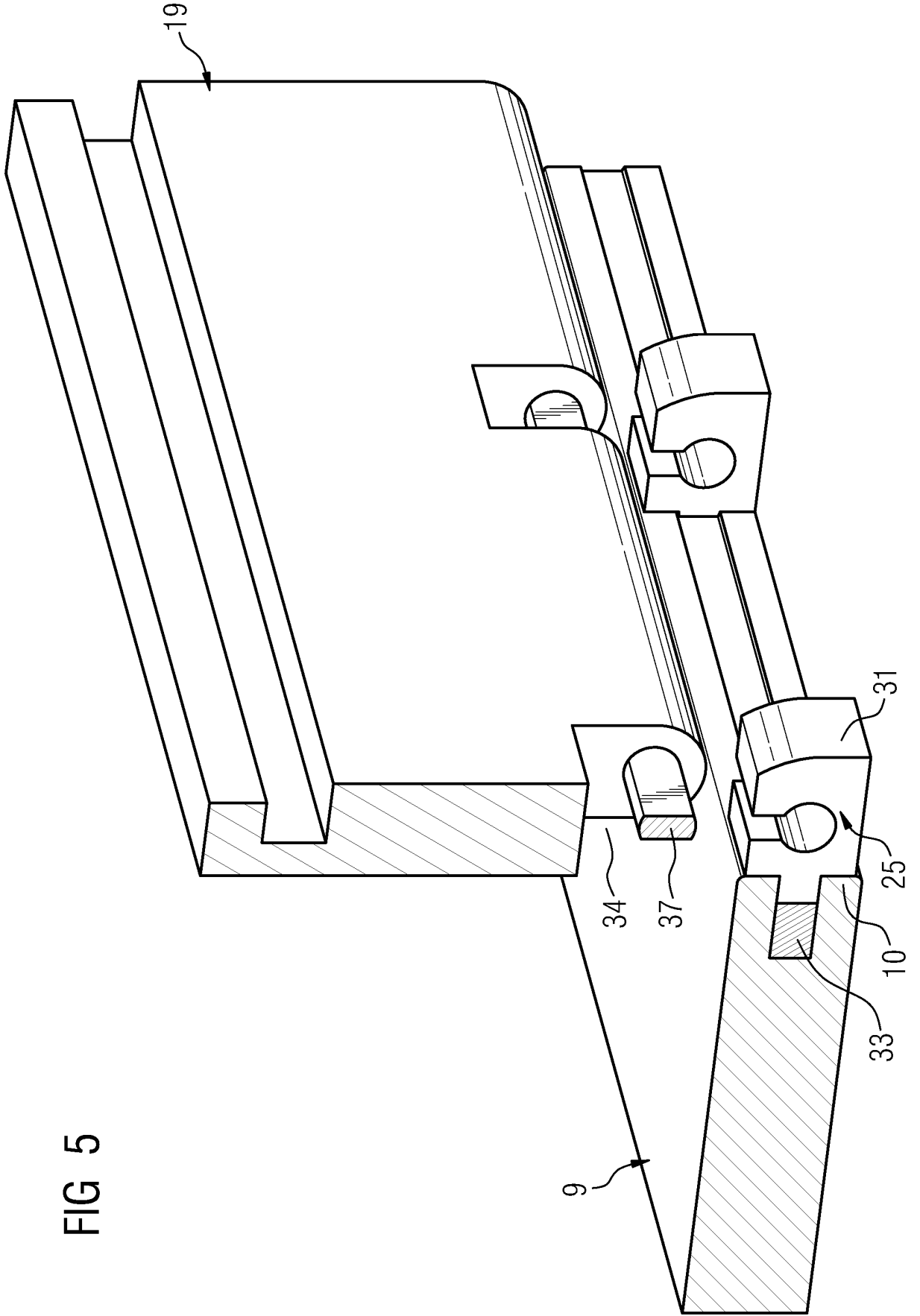
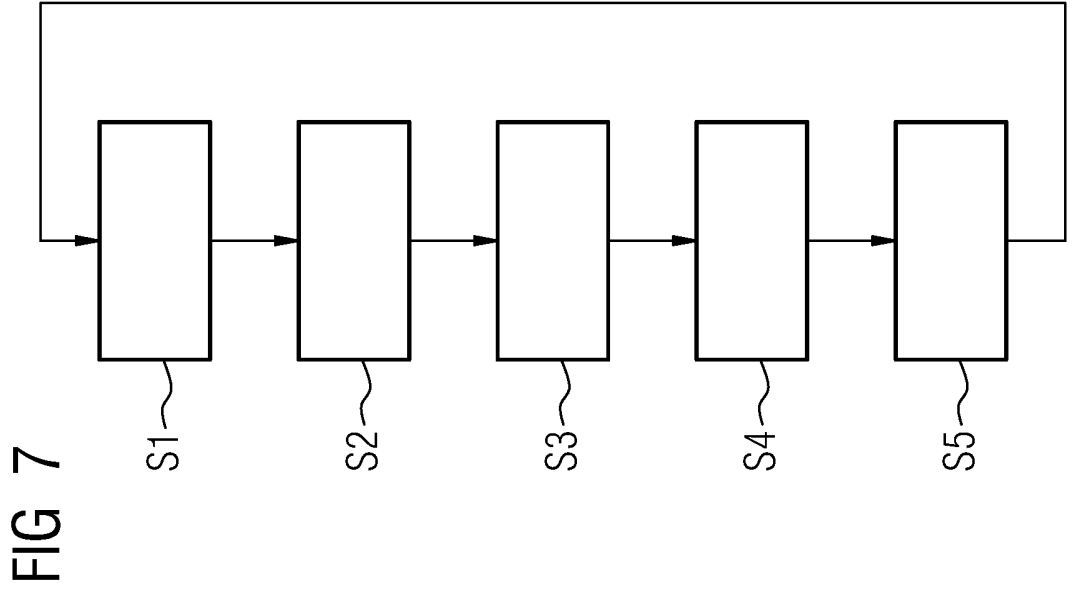
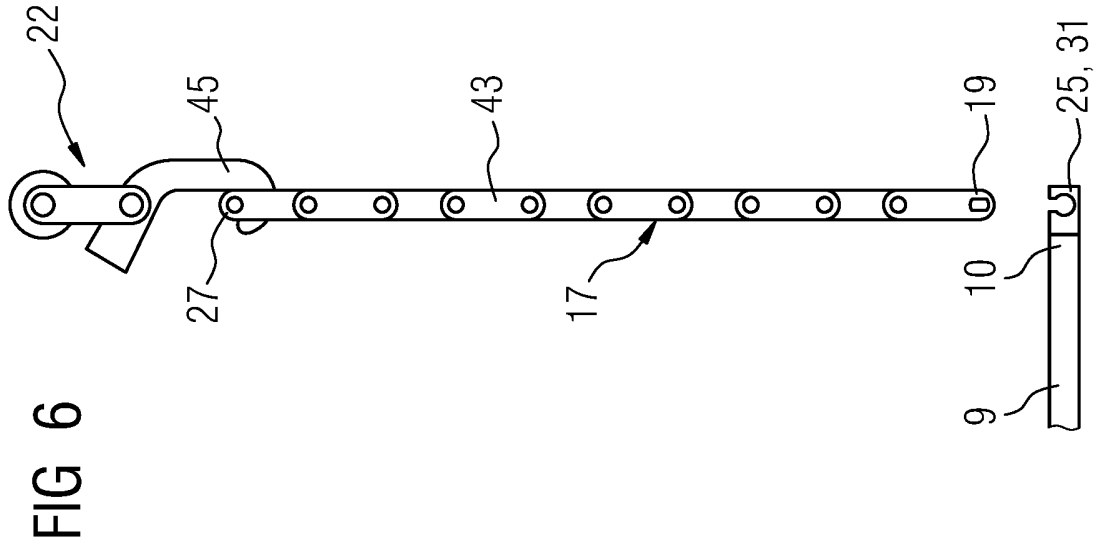


FIG 5



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: B22D 11/08 (2006.01); B22D 11/16 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: B22D 11/083 (2013.01); B22D 11/161 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): B22D
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC; TXTN
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 18.11.2015 eingereichten Ansprüchen 1-15 erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	EP 0035988 A1 (VOEST ALPINE AG) 16. September 1981 (16.09.1981) Seite 7, Zeile 33 - Seite 8, Zeilen 4-19 und Seite 10, Zeile 21 ff; Anspruch 7, Figuren 1, 2 und 3	1, 5, 6, 8, 9
A	DE 2637824 A1 (DEMAG AG) 23. Februar 1978 (23.02.1978) Figur 1 und deren Beschreibung	1, 8, 9
A	DE 1508896 B1 (MANTHEY) 20. November 1969 (20.11.1969) Figuren 1-4;	1
A	DE 1921312 A1 (CONCAST AG, SCHLOEMANN AG) 28. Januar 1971 (28.01.1971) Figuren 3, 4 und 5	1
A	AT 340624 B (VOEST AG) 27. Dezember 1977 (27.12.1977)	

Datum der Beendigung der Recherche: 21.07.2016	Seite 1 von 1	Prüfer(in): RIEDER Wolfgang
---	---------------	--------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---

Patentansprüche

1. Angießvorrichtung (7) einer Stranggießanlage (1), die eine Kokille (3) zur Bildung eines Gießstrangs (9) aus einer in
5 die Kokille (3) gefüllten metallischen Schmelze (11) und eine der Kokille (3) nachgeordnete Strangführung (5) zum Transport des Gießstrangs (9) aufweist, die Angießvorrichtung (7) umfassend
- einen Anfahrstrang (17) mit einem Anfahrstrangkopf (19),
10 der zum Verschließen eines Kokillenausgangs (13) der Kokille (3) bei einem Stranggießbeginn ausgebildet ist und ein erstes Anfahrstrangende des Anfahrstrangs (17) bildet,
 - eine mit einem zweiten Anfahrstrangende (27) des Anfahrstrangs (17) lösbar verbindbare
15 Hochziehvorrichtung (21) zum Hochziehen des Anfahrstrangs (17) an dem zweiten Anfahrstrangende (27), und
 - ein Verbindungselement (25) zur lösbaren Verbindung eines Gießstrangkopfes (10) des Gießstrangs (9) mit dem Anfahrstrangkopf (19), wobei die Verbindung durch eine beim
20 Hochziehen des Anfahrstrangs (17) entstehende Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes (19) lösbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
 - **dass** das wenigstens eine Verbindungselement (25) zur Verbindung des Gießstrangkopfes (10) des Gießstrangs (9) mit
25 dem Anfahrstrangkopf (19) durch eine lösbare Verbindung eines ersten Abschnitts (31) des Verbindungselements (25) mit dem Anfahrstrangkopf (19) und ein feste Verbindung eines zweiten Abschnitts (33) des Verbindungselements (25) mit dem Gießstrangkopf (10) durch Eingießen des zweiten
30 Abschnitts (33) in den Gießstrangkopf (10) während des Stranggießbeginns in der Kokille (3) ausgebildet wird, und
 - **dass** die lösbare Verbindung des Verbindungselements (25) mit dem Anfahrstrangkopf (19) eine Drehgelenkverbindung ist, die durch die beim Hochziehen des Anfahrstrangs (17)
35 entstehende Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes (19) um eine Drehachse (35) der Drehgelenkverbindung lösbar ist.
2. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass die lösbare Drehgelenkverbindung zwischen einem Verbindungselement (25) und dem Anfahrstrangkopf (19) von einem Gelenkwellenlager und einer in dem Gelenkwellenlager gelagerten und entlang der Drehachse (35) verlaufenden Gelenkwelle (37) gebildet wird, wobei das Gelenkwellenlager von dem ersten Abschnitt (31) des Verbindungselements (25) gebildet wird und die Gelenkwelle (37) Bestandteil des Anfahrstrangkopfes (19) ist.

3. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrstrangkopf (19) für jedes Verbindungselement (25) eine Ausnehmung zur Aufnahme des ersten Abschnitts (31) des Verbindungselements (25) aufweist.

4. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Verbindungselement (25) ein hakenartiges Gelenkwellenlager mit einer konkaven Stützfläche (39) für eine Gelenkwelle (37) aufweist und der Anfahrstrangkopf (19) wenigstens eine Gelenkwelle (37) mit einer zu der Stützfläche (39) korrespondierenden konvexen Kontaktfläche (41) aufweist, wobei die Kontaktfläche (41) an der Stützfläche (39) anliegt, wenn das Verbindungselement (25) mit dem Anfahrstrangkopf (19) verbunden ist, und durch die Schwenkbewegung des Anfahrstrangkopfes (19) von der Stützfläche (39) getrennt wird.

5. Angießvorrichtung (7) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein Verbindungselement (25) ein U-förmiges Gelenkwellenlager aufweist, aus dem eine dem Gelenkwellenlager zugeordnete Gelenkwelle (37) durch das Hochziehen des Anfahrstrangkopfes (19) herausziehbar ist.

6. Angießvorrichtung (7) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass eine von dem U-förmigen Gelenkwellenlager gebildete Öffnung für die ihm zugeordnete

Gelenkwelle (37) sich zu dem offenen Ende des U hin verengt und die Gelenkwelle (37) verschiedene Ausdehnungen in zu der Drehachse (35) senkrechten Richtungen aufweist, so dass die Gelenkwelle (37) erst nach der Schwenkbewegung des
5 Anfahrstrangkopfes (19) aus dem Gelenkwellenlager herausziehbar ist.

7. Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
10 dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Abschnitt (33) wenigstens eines Verbindungselements (25) T-förmig ausgebildet ist, wobei der Balken des T ein Ende des Verbindungselements (25) bildet.
- 15 8. Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Hochziehvorrichtung (21) eine Seilwinde (21) umfasst.
- 20 9. Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch einen Anfahrstrangwagen (23), auf dem der Anfahrstrang (17) von der Hochziehvorrichtung (21) zu der Kokille (3) transportierbar ist.
25
10. Verfahren zum Betrieb einer Angießvorrichtung (7) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- vor einem Stranggießbeginn wenigstens ein Verbindungselement (25) durch eine Drehgelenkverbindung mit
30 dem Anfahrstrang (17) verbunden wird und der Anfahrstrang (17) derart positioniert wird, dass der Anfahrstrangkopf (19) den Kokillenausgang (13) der Kokille (3) verschließt und der Anfahrstrang (17) in der Strangführung (5) geführt wird,
35 - bei der Bildung des Gießstrangkopfes (10) des Gießstrangs (9) während des Stranggießbeginns der zweite Abschnitt (33) des wenigstens einen Verbindungselements (25)

- in den Gießstrangkopf (10) des Gießstrangs (9) eingegossen wird,
- nach der Bildung des Gießstrangkopfes (10) der Gießstrang (9) und der mit dem Gießstrangkopf (10) verbundene
- 5 Anfahrstrang (17) durch die Strangführung (5) transportiert werden,
- und der Anfahrstrang (17) während des Transports des Gießstrangs (9) durch die Strangführung (5) mit der Hochziehvorrichtung (21) an seinem zweiten
- 10 Anfahrstrangende (27) hochgezogen wird, so dass die Verbindung des Anfahrstrangkopfes (19) mit dem wenigstens einen Verbindungselement (25) gelöst und der Anfahrstrangkopf (19) von dem wenigstens einen Verbindungselement (25) getrennt wird.
- 15
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrstrang (17) von der Hochziehvorrichtung (21) hochgezogen wird, nachdem das zweite
- 20 Anfahrstrangende (27) des Anfahrstrangs (17) die Strangführung (5) passiert hat.
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass eine Hochziehgeschwindigkeit, mit der der Anfahrstrang (17) hochgezogen wird, mit einer
- 25 Transportgeschwindigkeit, mit der der Gießstrang (9) durch die Strangführung (5) transportiert wird, synchronisiert wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrstrang (17) nach dem Hochziehen auf einen Anfahrstrangwagen (23) aufgebracht wird und mit dem Anfahrstrangwagen (23) in einer
- 30 Transportrichtung (29) zu der Kokille (3) transportiert wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein der Hochziehvorrichtung (21) zugewandtes Wagenende (24) des Anfahrstrangwagens (23) vor dem Aufbringen des Anfahrstrangs (17) angehoben wird und nach

dem Aufbringen oder während des Aufbringens des
Anfahrstrangs (17) abgesenkt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14,
5 dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrstrang (17) in der
Transportrichtung (29) auf den Anfahrstrangwagen (23)
aufgebracht wird, wobei das zweite Anfahrstrangende (27) der
Kokille (3) zugewandt ist.

10