

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50772/2016
(22) Anmeldetag: 31.08.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2018

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 0011861 A1
DE 2946637 A1
EP 0028369 A1

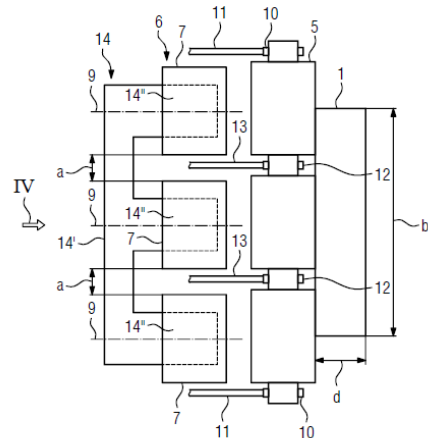
(71) Patentanmelder:
Primetals Technologies Austria GmbH
4031 Linz (AT)

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

(54) **Rührspulenordnung in einer Stranggießanlage**

(57) Mittels einer Stranggießanlage wird in einer Gießrichtung (x) ein Metallstrang (1) gegossen. Der Metallstrang (1) erstreckt sich in einer Breitenrichtung über eine Breite (b) und in einer Dickenrichtung über eine Dicke (d). Eine Rührspulenordnung (6) in der Stranggießanlage weist mehrere Rührspulen (7) auf. Die Rührspulen (7) weisen jeweils eine um eine jeweilige Wickelachse (9) umlaufende Wicklung (8) auf, die im Betrieb der Rührspulenordnung (6) mit einem jeweiligen Wechselstrom beaufschlagt wird. Die Wickelachsen (9) der Rührspulen (7) sind orthogonal zur Breitenrichtung orientiert. Die Rührspulen (7) sind in Breitenrichtung gesehen nebeneinander angeordnet. Sie weisen in Breitenrichtung gesehen einen Abstand (a) voneinander auf.

FIG 3



Zusammenfassung

Rührspulenanordnung in einer Stranggießanlage

5 Mittels einer Stranggießanlage wird in einer Gießrichtung (x) ein Metallstrang (1) gegossen. Der Metallstrang (1) erstreckt sich in einer Breitenrichtung über eine Breite (b) und in einer Dickenrichtung über eine Dicke (d). Eine Rührspulenanordnung (6) in der Stranggießanlage weist mehrere Rührspulen (7) auf. Die Rührspulen (7) weisen jeweils eine um eine jeweilige Wickelachse (9) umlaufende Wicklung (8) auf, die im Betrieb der Rührspulenanordnung (6) mit einem jeweiligen Wechselstrom beaufschlagt wird. Die Wickelachsen (9) der Rührspulen (7) sind orthogonal zur Breitenrichtung orientiert. Die Rührspulen (7) sind in Breitenrichtung gesehen nebeneinander angeordnet. Sie weisen in Breitenrichtung gesehen einen Abstand (a) voneinander auf.

FIG 3

20

Beschreibung

Rührspulenanordnung in einer Stranggießanlage

- 5 Die vorliegende Erfindung geht aus von einer Rührspulenanordnung in einer Stranggießanlage, mittels derer in einer Gießrichtung ein Metallstrang gegossen wird, wobei der Metallstrang orthogonal zur Gießrichtung gesehen sich in einer Breitenrichtung über eine Breite und in einer Dickenrichtung
10 über eine Dicke erstreckt,
- wobei die Rührspulenanordnung mehrere Rührspulen aufweist,
- wobei die Rührspulen jeweils eine um eine jeweilige Wickelachse umlaufende Wicklung aufweisen, die im Betrieb der Rührspulenanordnung mit einem jeweiligen Wechselstrom be-
15 aufschlägt wird.

- Die vorliegende Erfindung geht weiterhin aus von einer Stranggießanlage, mittels derer in einer Gießrichtung ein Metallstrang gegossen wird, wobei der Metallstrang orthogonal
20 zur Gießrichtung gesehen sich in einer Breitenrichtung über eine Breite und in einer Dickenrichtung über eine Dicke erstreckt,
- wobei die Stranggießanlage eine Strangführung mit einer Vielzahl von Strangführungsrollen aufweist,
25 - wobei die Strangführungsrollen parallel zur Breitenrichtung verlaufende Drehachsen aufweisen und an den Metallstrang angestellt sind,
- wobei die Stranggießanlage eine Rührspulenanordnung der eingangs genannten Art aufweist.

- 30 Derartige Rührspulenanordnungen sind allgemein bekannt. Sie werden insbesondere beim Stranggießen von Stahl verwendet, um die Entstehung des metallurgischen Gefüges im Erstarrungsbereich des Metallstrangs zu beeinflussen. Sie erzeugen durch
35 zeitlich und örtlich veränderliche magnetische Felder entsprechende (Flüssigkeits-)Strömungen im Bereich des noch nicht erstarrten Metallstrangs. Dadurch wird das Kristallwachstum beeinflusst. Dies führt zu einer gewünschten globu-

litischen Erstarrung des Metallstrangs. Die Rührspulen werden zu diesem Zweck in der Regel mit den einzelnen Phasen eines mehrphasigen Drehstromsystems beaufschlagt. Die Anzahl an Phasen beträgt in der Regel drei.

5

Um die gewünschten (Flüssigkeits-)Strömungen zu erzeugen, ist eine hohe magnetische Flussdichte erforderlich. Somit sind hohe Spulenströme erforderlich, um die nötigen Wirbelströme im Bereich des noch nicht erstarrten Metallstrangs zu bewir-
10 ken, welche ihrerseits ausreichend starke Strömungsgeschwindigkeiten im flüssigen Bereich des Metallstrangs erzeugen.

Die magnetische Flussdichte hängt in erheblichem Umfang vom Abstand zwischen den Rührspulen und dem Rührbereich ab, wobei
15 der Rührbereich in Dickenrichtung ca. 50-100 mm von der Strangoberfläche entfernt liegt. Insbesondere ist die magnetische Flussdichte in etwa umgekehrt proportional zum Quadrat des Abstands. Je näher die Rührspulenanordnung am Metallstrang angeordnet werden kann, desto besser ist die Rührwir-
20 kung und umso weniger Strom wird benötigt, um eine gute Rührleistung zu gewährleisten.

Dieser Abstandsvorteil wird mittels sogenannter Rührrollen ausgenutzt. Bei derartigen Rührrollen sind die Rührspulen in
25 die Strangführungsrollen eingebaut. Dadurch kann der Abstand zur Strangoberfläche sehr gering gehalten werden. Meist liegt der Abstand zur Strangoberfläche im Bereich von ca. 40-50 mm. Vorteile dieser Ausgestaltung sind die geringeren Rührströme bei einer einfachen Bauweise der Spulen. Ein Nachteil ist die
30 Anzahl von notwendigen Rührrollen je Anlage. Man benötigt für eine gute Rührwirkung vier Rollen je Biegezone. Biegezonen sind Betriebswechselteile und daher in entsprechender Menge vorhanden (ca. drei Stück je Gießdicke und Strang). So benötigt man für einen Strang mit einer Gießdicke 12 Rührrollen.
35 Die Rollenkonstruktionen rund um die stillstehende Rührspule sind weiterhin Verschleißteile, welche regelmäßig instandgesetzt werden müssen. Das Rollenmaterial muss antimagnetisch, korrosionsbeständig, verschleißfest sein und eine gute Warm-

festigkeit haben. Man verwendet einen hochwarmfesten Stahl mit hohem Chrom- und Nickelgehalt, mit einem austenitischen Gefüge, Karbiden und intermetallischen Phasen und einer Hartchrombeschichtung zur Minimierung des Oberflächenverschleißes. Ein derartiger Stahl kostet etwa 25mal mehr als ein für Strangführungsrollen üblicherweise verwendeter Stahl.

Weil die üblichen Rollenzwischenunterstützungen fehlen, benötigt man weiterhin einen größeren Rollendurchmesser, um die auftretenden Kräfte übertragen zu können. Um eine entsprechende Spule im Rolleninneren unterzubringen, muss man daher den üblichen Rollendurchmesser von rund 150 mm auf ca. 240-300 mm erhöhen. Aufgrund der größeren Rollendurchmesser sind jedoch auch größere Abstände der Rollen voneinander erforderlich. Die Rührrollen haben daher durch die größeren Rollenabstände eine schlechtere Stützwirkung auf den noch nicht durcherstarren, heißen und weichen Strang. Es kann durch das Ausbauchen und dem wieder Zurückdrücken der Strangschale zu unerwünschten Innenrissen kommen. Auch Bulgingeffekte können in verstärktem Ausmaß auftreten.

Als zu den Rührrollen alternative Ausgestaltung sind sogenannte Box-Type-Rührer bekannt. Hier sind die Rührspulen nicht in den Strangführungsrollen angeordnet, sondern hinter den Strangführungsrollen positioniert. Die Rührspulen sind in einer wassergekühlten Box zusammengefasst und auf einem verschiebbaren Wagen befestigt. Der Wagen erlaubt das Einfahren in eine Arbeitsposition und das Ausfahren in eine Wartungs- und Wechselposition. In der Wartungs- und Wechselposition können die Biegezone bzw. die Strangführungssegmente gewechselt werden, ohne den Rührer mit ausbauen zu müssen. Somit muss nicht jede Biegezone bzw. jedes Segment mit einem eigenen Rührer ausgestattet werden. Die Instandhaltungskosten sind daher erheblich geringer als bei Rührrollen.

Der Nachteil des Box-Type-Rührers ist der größere Abstand der Rührspulenordnung von der Strangoberfläche. Der Abstand liegt oftmals im Bereich von ca. 230-260 mm. Im Vergleich ist

der Abstand bei der Rührrolle nur 40-50 mm. Zum Erzeugen der gleichen Rührwirkung benötigt ein Box-Type-Rührer daher eine erheblich größere elektrische Leistung als eine Ausgestaltung mit Rührrollen. Dies wirkt sich negativ auf die Betriebskosten aus. Weiterhin fällt durch die höhere erforderliche elektrische Leistung des Box-Type-Rührers auch mehr Verlustwärme an. Die Verlustleistung muss durch eine Wasserkühlung abgeführt werden muss.

- 10 Auch bei einem Box-Type-Rührer werden im Stand der Technik Strangführungsrollen verwendet, die in Breitenrichtung gesehen nur außen abgestützt sind, jedoch keine Zwischenabstützungen aufweisen. Auch bei einem Box-Type-Rührer müssen die Strangführungsrollen daher einen vergrößerten Rollendurchmesser aufweisen. Die Vergrößerung des Durchmessers gegenüber dem Durchmesser normaler Strangführungsrollen ist zwar nicht ganz so groß wie bei Rührrollen, aber immer noch erheblich. Vom Ansatz her ergeben sich jedoch die gleichen Nachteile, die obenstehend bereits in Verbindung mit Rührrollen genannt wurden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Rührspulenordnung der eingangs genannten Art derart auszugestalten, dass auch im Bereich der Rührspulenordnung eine Abstützung des gegossenen Metallstrangs mittels einer segmentierten Strangführungsrolle (das heißt einer Strangführungsrolle, die in Richtung ihrer Drehachse gesehen unterteilt ist) erfolgen kann.

- 30 Die Aufgabe wird durch eine Rührspulenordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Rührspulenordnung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 4.

- 35 Erfindungsgemäß wird eine Rührspulenordnung der eingangs genannten Art dadurch ausgestaltet,
- dass die Wickelachsen der Rührspulen orthogonal zur Breitenrichtung orientiert sind und

- dass die Rührspulen in Breitenrichtung gesehen nebeneinander angeordnet sind und in Breitenrichtung gesehen einen Abstand voneinander aufweisen.

5 Durch diese Ausgestaltung wird ein Box-Type-Rührer geschaffen, bei dem aufgrund des Abstands der Rührspulen in Breitenrichtung gesehen im Bereich zwischen zwei Rührspulen jeweils eine Zwischenabstützung angeordnet werden kann. Es ist somit möglich, dass die Rührspulenanordnung im Bereich mindestens
10 einer Strangführungsrolle angeordnet ist, dass die mindestens eine Strangführungsrolle in Breitenrichtung gesehen nicht nur – wie im Stand der Technik auch – an ihren beiden Enden, sondern zusätzlich auch zwischen den beiden Enden an mehreren Stellen über Abstützungen gelagert ist und dass im Betrieb
15 der Rührspulenanordnung die Rührspulen in Breitenrichtung gesehen zwischen den Abstützungen angeordnet sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltung weist die Rührspulenanordnung einen Eisenkern auf. Der Eisenkern weist seinerseits ein
20 Joch auf, das sich in Breitenrichtung gesehen über alle Rührspulen erstreckt. Von dem Joch aus erstrecken sich Ausläufer auf den Metallstrang zu, die in jeweils eine der Rührspulen eintauchen.

25 Vorzugsweise weist die Rührspulenanordnung eine Positioniereinrichtung auf, mittels derer die Rührspulen zwischen die Abstützungen einfahrbar und aus dem Bereich zwischen den Abstützungen ausfahrbar sind.

30 Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Stranggießanlage mit den Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst. Erfindungsgemäß weist eine Stranggießanlage der eingangs genannten Art eine erfindungsgemäße Rührspulenanordnung auf. Weiterhin weisen die Strangführungsrollen im Bereich der Rührspulenanordnung zu-
35 mindest in etwa den gleichen Durchmesser auf wie die Strangführungsrollen außerhalb dieses Bereichs.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

- FIG 1 eine Stranggießanlage von der Seite,
FIG 2 einen Ausschnitt von FIG 1,
10 FIG 3 eine Draufsicht von oben auf eine Strangführungsrolle und eine Rührspulenordnung und
FIG 4 die Strangführungsrolle und die Rührspulenordnung von FIG 3 aus einer Richtung IV-IV in FIG 3.

15 Die Figuren werden nachstehend zusammen erläutert.

Mittels einer Stranggießanlage wird ein Metallstrang 1 gegossen. Der Metallstrang 1 kann beispielsweise aus Stahl bestehen. Zum Gießen des Metallstrangs 1 wird flüssiges Metall 2
20 in eine Stranggießkokille 3 gegossen und sodann aus der Stranggießkokille 3 abgezogen. Unterhalb der Stranggießkokille 3 ist eine Strangführung 4 angeordnet, die eine Vielzahl von Strangführungsrollen 5 aufweist. Mittels der Strangführungsrollen 5 wird der Metallstrang 1 gestützt und geführt.
25 Der Abstand der Strangführungsrollen 5 voneinander ist in den Figuren teilweise übertrieben dargestellt. In der Praxis folgen die Strangführungsrollen 5 dicht aufeinander.

Das Gießen in der Stranggießkokille 3 erfolgt in einer Gießrichtung x. Die Gießrichtung x ist in der Regel anfänglich vertikal von oben nach unten gerichtet. Die Gießrichtung x kann jedoch auch einen von 0° verschiedenen Winkel mit der Vertikalen bilden. Oftmals wird weiterhin der Metallstrang 1 nach dem Austreten aus der Stranggießkokille 3 in einem Bogen
35 nach und nach in die Horizontale umgelenkt. Die Gießrichtung x folgt dieser Bewegung. Die Gießrichtung x ist also nicht starr und unveränderlich diejenige Richtung, mit welcher der Metallstrang 1 die Stranggießkokille 3 verlässt, sondern dy-

namisch jeweils diejenige Richtung, in welche der gegossene Metallstrang 1 sich an seinem jeweiligen Ort bewegt.

Der Metallstrang 1 ist beim Verlassen der Stranggießkokille 3
5 noch nicht durcherstarrt. Er weist daher eine Strangschale 1' und einen noch flüssigen Kern 1" auf. Der Metallstrang 1 erstreckt sich weiterhin orthogonal zur Gießrichtung x gesehen in einer Breitenrichtung über eine Breite b und in einer Dickenrichtung über eine Dicke d. Die Breite b ist größer als
10 die Dicke d. In aller Regel liegt ein Verhältnis von Breite b zu Dicke d oberhalb von 2:1. Die Strangführungsrollen 5 sind an der Breitseite des Metallstrangs 1 an den Metallstrang 1 angestellt. Ihre Drehachsen verlaufen daher parallel zur Breitenrichtung.

15 Die Stranggießanlage weist weiterhin eine Rührspulenordnung 6 auf. Die Rührspulenordnung 6 kann nach Bedarf wassergekühlt sein. Sie kann jedoch alternativ auch luftgekühlt sein.

20 Die Rührspulenordnung 6 weist mehrere Rührspulen 7 auf. Die Rührspulen 7 werden im Betrieb der Rührspulenordnung 6 – wenn also mittels der Rührspulenordnung 6 im flüssigen Kern 1" Strömungen erzeugt werden sollen – mit einem jeweiligen Wechselstrom beaufschlagt. In der Regel bilden die Wechselströme, mit denen die Rührspulen 7 beaufschlagt werden, die
25 Phasen L1, L2, L3 (N = Nullleiter) eines Drehstromsystems. Weiterhin weist das Drehstromsystem in der Regel drei Phasen L1, L2, L3 auf, so dass auch drei Rührspulen 7 vorhanden sind. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf Ausgestaltungen mit drei Rührspulen 7 beschränkt. Es können auch
30 vier oder fünf Rührspulen 7 vorhanden sein. Unter Umständen kann es in diesem Fall erforderlich sein, die Rührspulen 7 aus einem Drehstromsystem mit einer anderen Anzahl von Phasen zu speisen, beispielsweise aus einem Drehstromsystem mit
35 zwei, vier oder fünf Phasen.

Die Rührspulen 7 weisen jeweils eine Wicklung 8 auf. Die jeweilige Wicklung 8 läuft um eine jeweilige Wickelachse 9 um.

Die Wickelachsen 9 der Rührspulen 7 sind orthogonal zur Breitenrichtung orientiert. Die Wickelachsen 9 sind weiterhin unter einem – in der Regel für alle Wickelachsen 9 einheitlichen – nennenswerten Winkel zur (lokalen) Gießrichtung x orientiert. Der Winkel sollte möglichst nahe an 90° liegen. Im Idealfall ist er exakt 90° . Geringfügige Abweichungen sind jedoch möglich.

Die Rührspulenanordnung 6 (und mit ihr die Rührspulen 7) ist im Bereich mindestens einer Strangführungsrolle 5 angeordnet. Die mindestens eine Strangführungsrolle 5 ist in Breitenrichtung gesehen an ihren beiden Enden in Endlagern 10 gelagert. Vom Metallstrang 1 auf die mindestens eine Strangführungsrolle 5 ausgeübte Kräfte werden somit über die Endlager 10 in entsprechende Abstützungen 11 abgeleitet. Weiterhin sind die Rührspulen 7 in Breitenrichtung gesehen nebeneinander angeordnet. Sie grenzen in Breitenrichtung gesehen jedoch nicht aneinander an, sondern weisen in Breitenrichtung gesehen einen Abstand a voneinander auf. Diese Ausgestaltung – nämlich der Abstand a der Rührspulen 7 voneinander – ermöglicht es, dass die mindestens eine Strangführungsrolle 5 zusätzlich auch zwischen den beiden Enden in Zwischenlagern 12 gelagert ist. Vom Metallstrang 1 auf die mindestens eine Strangführungsrolle 5 ausgeübte Kräfte werden somit nicht nur über die Endlager 10 in deren Abstützungen 11 abgeleitet, sondern zusätzlich auch über die Zwischenlager 12 in entsprechende Abstützungen 13. Dies gilt, obwohl im Betrieb der Rührspulenanordnung 6 die Rührspulen 7 in Breitenrichtung gesehen zwischen den Abstützungen 11, 13 angeordnet sind.

Die Anzahl an Zwischenlagern 12 kann nach Bedarf bestimmt sein. Bei einer Ausgestaltung mit drei Rührspulen 7 sind in der Regel zwei Zwischenlager 12 vorhanden. Es ist im Einzelfall jedoch auch möglich, dass nur ein einziges Zwischenlager 12 vorhanden ist. Bei – beispielsweise – vier Rührspulen 7 ist entweder ein einziges Zwischenlager 12 oder sind drei Zwischenlager 12 vorhanden.

In der Regel weist die Rührspulenanordnung 6 einen Eisenkern 14 auf. Der Eisenkern 14 weist ein Joch 14' auf. Das Joch 14' erstreckt sich in Breitenrichtung gesehen über alle Rührspulen 7. Von dem Joch 14' aus erstrecken sich Ausläufer 14" auf den Metallstrang 1 zu. Die Ausläufer 14" tauchen in jeweils eine der Rührspulen 7 ein.

In der Regel ist die Rührspulenanordnung 6 an den Metallstrang 1 bzw. die dortigen Strangführungsrollen 5 anstellbar. Die Rührspulenanordnung 6 weist daher in der Regel eine Positioniereinrichtung 15 auf, mittels derer die Rührspulen 7 zwischen die Abstützungen 11, 13 einfahrbar und aus dem Bereich zwischen den Abstützungen 11, 13 ausfahrbar sind. Die Positioniereinrichtung 15 kann beispielsweise als Wagen 16 ausgebildet sein, der über Räder auf einer entsprechenden Lauffläche 17 verfahrbar ist. Alternativ oder zusätzlich ist es beispielsweise möglich, die Rührspulenanordnung 6 mittels einer Hydraulikzylindereinheit entlang einer Linearführung zu verfahren.

Die Strangführungsrollen 5 außerhalb des Bereichs der Rührspulenanordnung 6 weisen einen Durchmesser D1 auf, der in der Regel im Bereich zwischen 120 und 200 mm liegt, beispielsweise bei ca. 140 mm bis 160 mm. Die Strangführungsrollen 5 in dem Bereich der Rührspulenanordnung 6 können einen Durchmesser D2 aufweisen, der – zumindest in etwa, beispielsweise auf $\pm 10\%$ genau – gleich dem Durchmesser D1 der Strangführungsrollen 5 ist, die außerhalb dieses Bereichs angeordnet sind.

Zusammengefasst betrifft die vorliegende Erfindung somit folgenden Sachverhalt:

Mittels einer Stranggießanlage wird in einer Gießrichtung x ein Metallstrang 1 gegossen. Der Metallstrang 1 erstreckt sich in einer Breitenrichtung über eine Breite b und in einer Dickenrichtung über eine Dicke d. Eine Rührspulenanordnung 6 in der Stranggießanlage weist mehrere Rührspulen 7 auf. Die

Rührspulen 7 weisen jeweils eine um eine jeweilige Wickelachse 9 umlaufende Wicklung 8 auf, die im Betrieb der Rührspulenanordnung 6 mit einem jeweiligen Wechselstrom beaufschlagt wird. Die Wickelachsen 9 der Rührspulen 7 sind orthogonal zur Breitenrichtung orientiert. Die Rührspulen 7 sind in Breitenrichtung gesehen nebeneinander angeordnet. Sie weisen in Breitenrichtung gesehen einen Abstand a voneinander auf.

Die vorliegende Erfindung weist viele Vorteile auf. So können durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Rührspulenanordnung 6 insbesondere die magnetischen Streufeldverluste reduziert werden. Weiterhin kann die elektrische Anschlussleistung der Rührspulenanordnung 6 gegenüber einer Rührspulenanordnung des Standes der Technik auf etwa die Hälfte reduziert werden. Durch die Reduzierung des Durchmessers D_2 der Strangführungsrollen 5 im Bereich der Rührspulenanordnung auf das übliche Maß kann die Gefahr von Innenrissen im Metallstrang 1 deutlich verringert werden. Auch Bulgingeffekte sind reduziert. Störungen von anderen elektrischen und insbesondere elektronischen Bauteilen (beispielsweise Sensoren) durch die elektromagnetischen Streufelder werden gemindert. Der für die Strangführungsrollen 5 im Bereich der Rührspulenanordnung 6 erforderliche Stahl kann der übliche austenitische, rostfreie Stahl sein, der auch sonst für Strangführungsrollen 5 verwendet wird. Die Verwendung eines Spezialstahls ist nicht erforderlich. Im Ergebnis können somit die Vorteile einer Ausgestaltung mit Rührrollen mit den Vorteilen des Box-Type-Rührers umgesetzt werden.

Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel 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 Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	1	Metallstrang
	1'	Strangschale
5	1"	flüssiger Kern
	2	flüssiges Metall
	3	Stranggießkokille
	4	Strangführung
	5	Strangführungsrollen
10	6	Rührspulenanordnung
	7	Rührspulen
	8	Wicklungen
	9	Wickelachsen
	10	Endlager
15	11	Abstützungen
	12	Zwischenlager
	13	Abstützungen
	14	Eisenkern
	14'	Joch
20	14"	Ausläufer
	15	Positioniereinrichtung
	16	Wagen
	17	Lauffläche
25	a	Abstand
	b	Breite
	d	Dicke
	D1, D2	Durchmesser
	L1, L2, L3	Phasen
30	N	Nullleiter
	x	Gießrichtung

Patentansprüche

1. Rührspulenordnung in einer Stranggießanlage, mittels derer in einer Gießrichtung (x) ein Metallstrang (1) gegossen wird, wobei der Metallstrang (1) orthogonal zur Gießrichtung (x) gesehen sich in einer Breitenrichtung über eine Breite (b) und in einer Dickenrichtung über eine Dicke (d) erstreckt,

- wobei die Rührspulenordnung mehrere Rührspulen (7) aufweist,
- wobei die Rührspulen (7) jeweils eine um eine jeweilige Wickelachse (9) umlaufende Wicklung (8) aufweisen, die im Betrieb der Rührspulenordnung (6) mit einem jeweiligen Wechselstrom beaufschlagt wird,
- wobei die Wickelachsen (9) der Rührspulen (7) orthogonal zur Breitenrichtung orientiert sind und
- wobei die Rührspulen (7) in Breitenrichtung gesehen nebeneinander angeordnet sind und in Breitenrichtung gesehen einen Abstand (a) voneinander aufweisen.

2. Rührspulenordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rührspulenordnung im Bereich mindestens einer Strangführungsrolle (5) angeordnet ist, dass die mindestens eine Strangführungsrolle (5) in Breitenrichtung gesehen an ihren beiden Enden und zusätzlich zwischen den beiden Enden an mehreren Stellen über Abstützungen (11, 13) gelagert ist und dass im Betrieb der Rührspulenordnung die Rührspulen (7) in Breitenrichtung gesehen zwischen den Abstützungen (11, 13) angeordnet sind.

3. Rührspulenordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Rührspulenordnung einen Eisenkern (14) aufweist, dass der Eisenkern (14) ein Joch (14') aufweist, dass das Joch (14') sich in Breitenrichtung gesehen über alle Rührspulen (7) erstreckt, dass sich von dem Joch (14') aus Ausläufer (14'') auf den Metallstrang (1) zu erstrecken und dass die

Ausläufer (14“) in jeweils eine der Rührspulen (7) eintauchen.

4. Rührspulenanordnung nach Anspruch 3,

- 5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Rührspulenanordnung eine Positioniereinrichtung (15) aufweist, mittels derer die Rührspulen (7) zwischen die Abstützungen (11, 13) einfahrbar und aus dem Bereich zwischen den Abstützungen (11, 13) ausfahrbar sind.

10

5. Stranggießanlage, mittels derer in einer Gießrichtung (x) ein Metallstrang (1) gegossen wird, wobei der Metallstrang (1) orthogonal zur Gießrichtung (x) gesehen sich in einer Breitenrichtung über eine Breite (b) und in einer Dickenrichtung über eine Dicke (d) erstreckt,

15

- wobei die Stranggießanlage eine Strangführung (4) mit einer Vielzahl von Strangführungsrollen (5) aufweist,
- wobei die Strangführungsrollen (5) parallel zur Breitenrichtung verlaufende Drehachsen aufweisen und an den Metallstrang (1) angestellt sind,
- 20 - wobei die Stranggießanlage eine Rührspulenanordnung (6) nach einem der obigen Ansprüche aufweist,
- wobei die Strangführungsrollen (5) im Bereich der Rührspulenanordnung (6) zumindest in etwa den gleichen Durchmesser (D2) aufweisen wie die Strangführungsrollen (5) außerhalb dieses Bereichs.

25

1/3

FIG 1

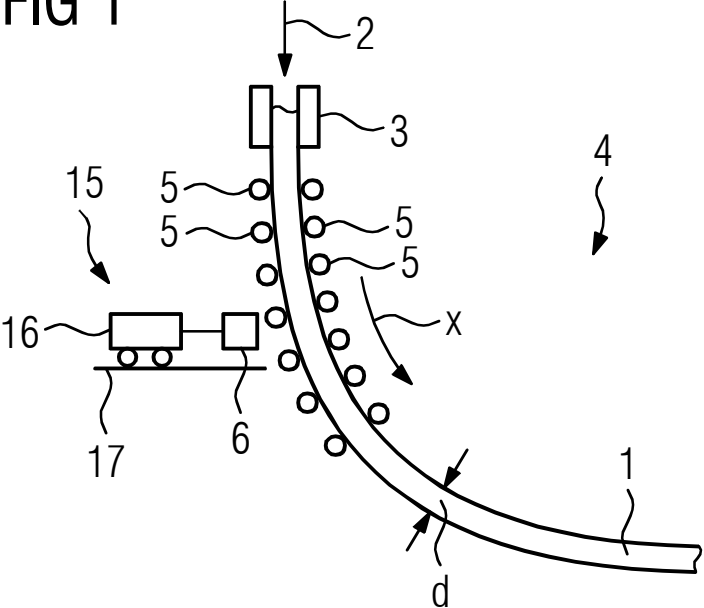


FIG 2

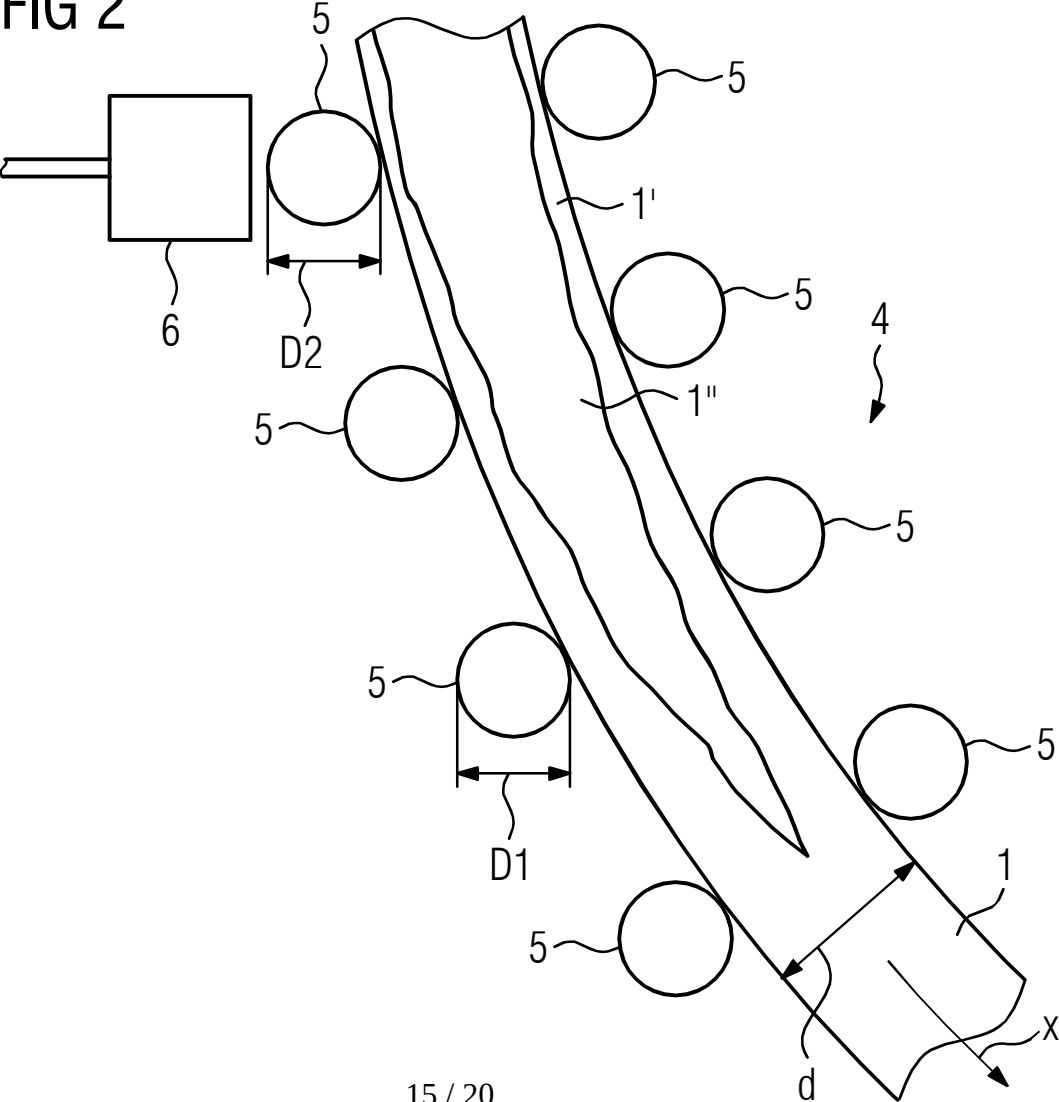
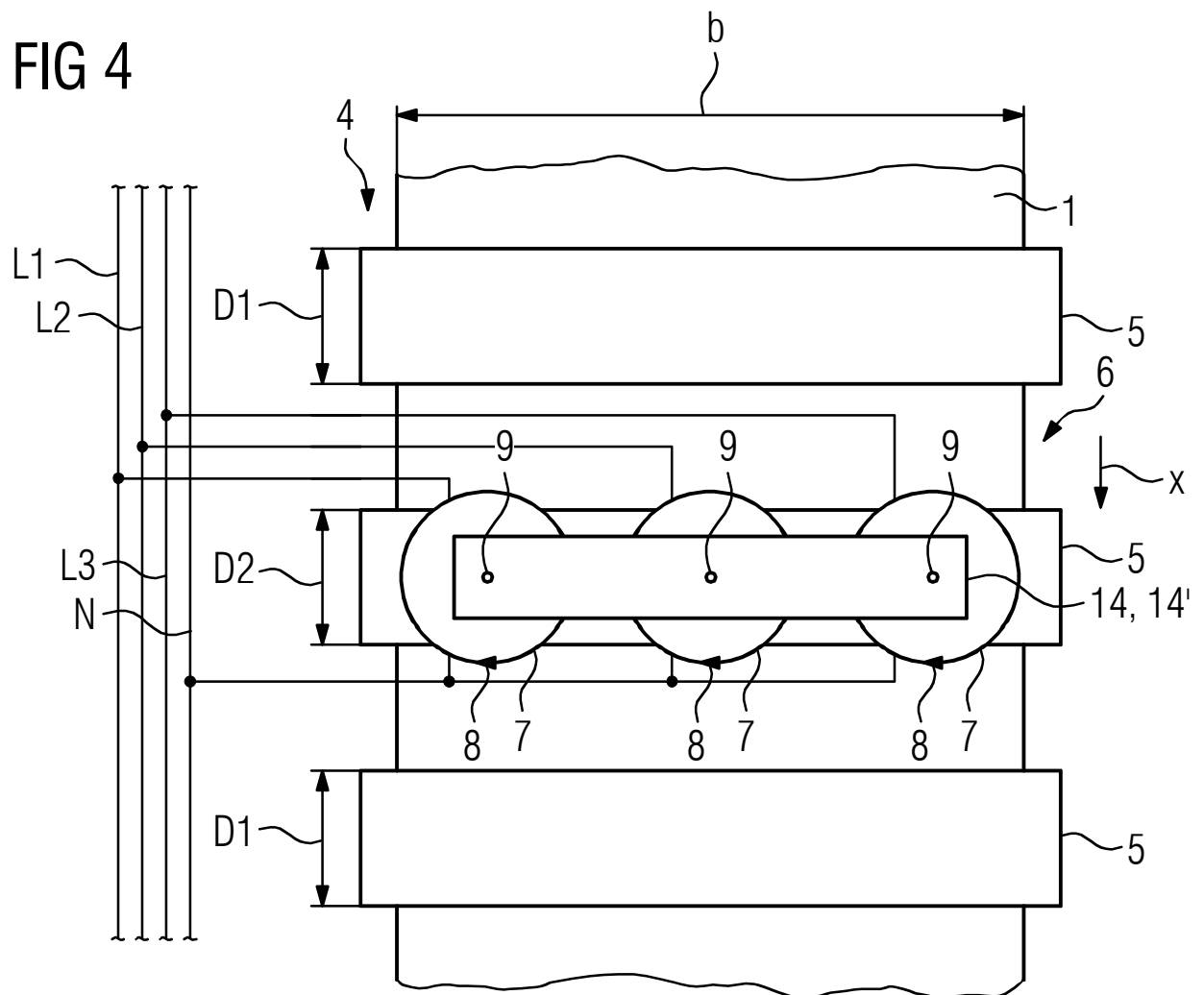


FIG 4



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B22D 11/12 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B22D 11/122 (2013.01); B22D 11/12 (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B22D

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC; TXTN

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **31.08.2016** eingereichten Ansprüchen **1-5** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0011861 A1 (CONCAST AG) 11. Juni 1980 (11.06.1980) Figuren 1-5; Seite 7, Zeile 15 - Seite 10, Zeile 25	1, 2, 5
X	DE 2946637 A1 (ASEA AB) 12. Juni 1980 (12.06.1980) Figuren 1-3, 6 und 7	1, 2, 3
A	EP 0028369 A1 (SIEMENS AG) 13. Mai 1981 (13.05.1981) Figuren 1 und 2	1

Datum der Beendigung der Recherche:
01.06.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

RIEDER Wolfgang

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand 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. Rührspulenanordnung in einer Stranggießanlage, mittels derer in einer Gießrichtung (x) ein Metallstrang (1) gegossen
5 wird, wobei der Metallstrang (1) orthogonal zur Gießrichtung (x) gesehen sich in einer Breitenrichtung über eine Breite (b) und in einer Dickenrichtung über eine Dicke (d) erstreckt,
- wobei die Rührspulenanordnung mehrere Rührspulen (7) auf-
10 weist,
- wobei die Rührspulen (7) jeweils eine um eine jeweilige Wickelachse (9) umlaufende Wicklung (8) aufweisen, die im Betrieb der Rührspulenanordnung (6) mit einem jeweiligen Wechselstrom beaufschlagt wird,
15 - wobei die Rührspulen (7) in Breitenrichtung gesehen nebeneinander angeordnet sind und in Breitenrichtung gesehen einen Abstand (a) voneinander aufweisen.
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Wickelachsen (9) der Rührspulen (7) orthogonal zur
20 Breitenrichtung orientiert sind.

2. Rührspulenanordnung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Rührspulenanordnung im Bereich mindestens einer
25 Strangführungsrolle (5) angeordnet ist, dass die mindestens eine Strangführungsrolle (5) in Breitenrichtung gesehen an ihren beiden Enden und zusätzlich zwischen den beiden Enden an mehreren Stellen über Abstützungen (11, 13) gelagert ist und dass im Betrieb der Rührspulenanordnung die Rührspulen
30 (7) in Breitenrichtung gesehen zwischen den Abstützungen (11, 13) angeordnet sind.

3. Rührspulenanordnung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
35 dass die Rührspulenanordnung einen Eisenkern (14) aufweist, dass der Eisenkern (14) ein Joch (14') aufweist, dass das Joch (14') sich in Breitenrichtung gesehen über alle Rührspulen (7) erstreckt, dass sich von dem Joch (14') aus Ausläufer

(14“) auf den Metallstrang (1) zu erstrecken und dass die Ausläufer (14“) in jeweils eine der Rührspulen (7) eintauchen.

5 4. Rührspulenanordnung nach Anspruch 3,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Rührspulenanordnung eine Positioniereinrichtung (15)
aufweist, mittels derer die Rührspulen (7) zwischen die Ab-
stützungen (11, 13) einfahrbar und aus dem Bereich zwischen
10 den Abstützungen (11, 13) ausfahrbar sind.

5. Stranggießanlage, mittels derer in einer Gießrichtung (x)
ein Metallstrang (1) gegossen wird, wobei der Metallstrang
(1) orthogonal zur Gießrichtung (x) gesehen sich in einer
15 Breitenrichtung über eine Breite (b) und in einer Dickenrich-
tung über eine Dicke (d) erstreckt,
- wobei die Stranggießanlage eine Strangführung (4) mit einer
Vielzahl von Strangführungsrollen (5) aufweist,
- wobei die Strangführungsrollen (5) parallel zur Breiten-
20 richtung verlaufende Drehachsen aufweisen und an den Me-
tallstrang (1) angestellt sind,
- wobei die Stranggießanlage eine Rührspulenanordnung (6)
nach einem der obigen Ansprüche aufweist,
- wobei die Strangführungsrollen (5) im Bereich der Rührspu-
25 lenanordnung (6) zumindest in etwa den gleichen Durchmesser
(D2) aufweisen wie die Strangführungsrollen (5) außerhalb
dieses Bereichs.