

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **79104751.7**

51 Int. Cl.³: **B 22 D 11/12**
B 22 D 11/14

22 Anmeldetag: **29.11.79**

30 Priorität: **01.12.78 CH 12289 78**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.06.80 Patentblatt 80/12

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

71 Anmelder: **CONCAST AG**
Tödistrasse 7
CH-8027 Zürich(CH)

72 Erfinder: **Schmid, Markus**
Frauentalweg 14
CH-8045 Zürich(CH)

72 Erfinder: **Thalmann, Armin**
Florastrasse 73
CH-8610 Uster(CH)

74 Vertreter: **Thalmann, Armin et al,**
CONCAST AG Tödistrasse 7
CH-8027 Zürich(CH)

54 **Einrichtung und Verfahren zum elektromagnetischen Rühren des Sumpfes in einer Stahlstranggiessanlage.**

57 Beim elektromagnetischen Rühren des Sumpfes in einem Stahlstrang (20) in einer Stranggiessanlage mit in Segmente (9) unterteilter Stützföhrung und in der Breite mindestens dreifach gelagerten Stützföhrungselementen (10) sind zwischen einer Traverse (14) und den Stützföhrungselementen (10) Röhren (15) angeordnet.

EP 0 011 861 A1

Einrichtung und Verfahren zum elektromagnetischen Rühren
des Sumpfes in einer Stahlstranggiessanlage

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum elektromagnetischen Rühren des Sumpfes in einem Stahlstrang in einer Stranggiessanlage, wobei entlang der Strangführungsbahn eine Stützföhrung und mindestens ein Rührer angeordnet
5 ist, der mittels elektromagnetischer Wanderfelder turbulente Strömungen im Sumpf erzeugt und ein Verfahren unter Verwendung der Einrichtung.

Zur Verbesserung der Innenbeschaffenheit des gegossenen
10 Stranges ist es bekannt, den flüssigen Strangkern mit Hilfe elektromagnetischer Rührer durch Wanderfelder in umlaufende Bewegung zu versetzen. Hierdurch kann die Kernseigerung vermindert und gleichzeitig anstelle der transkristallinen Erstarrung mindestens teilweise eine Vergrößerung
15 der globulitischen Erstarrungszone erreicht werden.

Es ist ein Rührsystem bekannt, bei dem beidseits des Stranges je ein Rührer angeordnet ist. Der Rührer ist zwischen zwei grossen Führungsrollen und ihren Stützorganen
20 angeordnet und reicht bis nahe an die Strangoberfläche. Um den grossen Stützabstand zwischen den Führungsrollen zu überbrücken, sind nahe an jeder Rührerseite kleine Stützrollen vorgesehen, die an den Stützorganen der grossen Rollen abgestützt sind. Ueber die Strangbreite sind
25 mehrere dieser kleinen Stützrollen angeordnet. Der kleine

Abstand zwischen Rührer und Strangoberfläche erfordert wohl geringere Leistung und damit kleinere Rührer. Der Stützabstand für den Strang zwischen diesen kleinen Stützrollen ist aber infolge des zwischen ihnen durchreichenden Rührers immer noch zu gross, so dass schädliche Ausbauchungen des Stranges nicht verhindert werden können.

In einer weiteren bekannten Vorrichtung zum elektromagnetischen Rühren des Sumpfes werden entlang einer Stützführungsbahn als Führungselemente Führungsrollen angeordnet, wobei ein Rührer ausserhalb der Stützführungsbahn vorgesehen ist. Die aus nichtmagnetischem Material hergestellten Führungsrollen weisen bei grossen Brammenbreiten grosse Rollendurchmesser mit grossen Stützabständen auf und können schädliche Ausbauchungen von Brammensträngen ergeben. Durch die zwischen dem Rührer und der Strangoberfläche angeordneten Rollen ergibt sich ein entsprechend grosser Luftspalt zwischen Rührer und Strangoberfläche und daraus resultierende Leistungsverluste. Um im Strang eine wirksame Rührwirkung zu erreichen, ist der Rührer in bezug auf Grösse und Leistung entsprechend anzupassen. Im weiteren zeigt diese Literatur keine Lösung der Frage, wie beim Giessen von Brammem mit grossen Breitenunterschieden im Strang eine formatangepasste optimale Rührwirkung mit entsprechender Qualitätsverbesserung erreicht werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die genannten Nachteile zu beseitigen und ein Strangführungsgerüst mit elektromagnetischer Rühreinrichtung für eine Stranggiessanlage zu schaffen, die auf wirtschaftliche Weise Brammen guter Qualität mit grossen Breitenunterschieden giessen kann. Im weitem soll die Erfindung durch verfahrensmässige Massnahmen eine optimale Rührwirkung im Strang ermöglichen, um die Strangqualität zu verbessern.

- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zwischen den über die Breite mindestens dreifach gelagerten Stützführungselementen und einer die Stützführungselemente tragenden Traverse Stützsäulen angeordnet sind und ausserhalb der Stützführung zwischen den Stützführungselementen und der Traverse sowie zwischen den Stützsäulen der Stützführungselemente mindestens ein Teil des Rührers befestigt ist.
- 10 Die Erfindungsgemässe Vorrichtung erlaubt den Bau eines Stützführungsgerüsts mit elektromagnetischer Rühreinrichtung für Stranggiessanlagen mit hoher Wirtschaftlichkeit sowohl in bezug auf Anlagekosten als auch in bezug auf Betriebskosten. Die Verwendung mehrerer Abstützungen über die Breite der Stützführung erlaubt eine entsprechend kleine Dimensionierung der Dicke der Führungselemente bzw. des Rollendurchmessers. Mit der Anordnung der Rührer zwischen den Führungselementen und der Traverse, d.h. der Abstützung für die Führungselemente, kann der Rührer in einem kleinen Abstand zur Strangoberfläche angebracht werden. Dies erlaubt einen Einbau von leistungsschwächeren und damit kleineren Rührern, was einerseits kostengünstiger ist und andererseits eine Ersparnis an Energiekosten ergibt. Im weiteren ermöglicht die erfindungsgemäss gestaltete Stützführung kleine Rollenabstände, wodurch schädliche Ausbauchungen und Risse in der Strangkruste sowie Durchbrüche, auch bei grossen Brammenbreiten, vermieden werden können. Als weiterer wesentlicher Vorteil erlaubt die Anordnung mehrerer Rührer bzw. Rührerelemente über die Breitseite der Stützführung mittels entsprechender Schalteinrichtungen eine wahlweise Inbetriebsetzung der einzelnen Wanderfelder bzw. eine wahlweise Bestimmung einer der beiden möglichen Wanderfeldrichtungen und ermöglicht dadurch eine optimale Anpassung der Wanderfelder an Brammen unterschiedlicher Breite.

...durch ist die Erzeugung einer optimalen turbulenten
Strömung im flüssigen Kern des Stranges mit entsprechend
vorteilhafter Gefügebildung erreichbar.

5 Es können platten- oder gitterförmige Stützföhrungen so-
wie Stützrollen verwendet werden. Je nach Lage des Rührers
zum Badspiegel sind die genannten Stützföhrungen mehr oder
weniger vorteilhaft einsetzbar. Im kokillennahen Bereich
empfiehlt die Erfindung eine als Gleitföhrung, wie Platte
10 oder Gitter, ausgebildete Stützföhrung.

Eine vorteilhafte Gestaltung der Erfindung ergibt sich,
wenn die Stützföhrung in Segmente oder Abschnitte unter-
teilt und der Rührer gemeinsam mit dem Segment auswech-
15 selbar ist. Solche Segmente können beispielsweise mit be-
kannten Segmentwechseleinrichtungen aus- bzw. eingebaut
oder mit einem Hebezeug nach oben ausgewechselt werden,
was bei Störungen kleine Stillstandszeiten für die Anla-
ge ergibt.

20 In Bereichen mit höherem ferrostatistischem Druck im flüssi-
gen Kern ist es zweckmässig, als Föhrungselemente minde-
stens dreifach gelagerte Föhrungsrollen zu verwenden, wo-
bei die Stützsäulen die Rollenlager tragen.

25 Wenn es die Anlage aus platz- und metallurgischen Gründen
erlaubt, werden die Rührerteile so angeordnet, dass im
Strang eine turbulente Strömung quer zur Stranglängsrich-
tung erzeugt wird. Als weitere Lösung sind auch drehbar
30 angeordnete Rührer denkbar, um Wanderfelder mit jeder be-
liebigen Richtung in den Sumpf des Stranges einleiten zu
können.

Eine optimale Kombination zwischen Anzahl und Grösse der
35 Rollenlager je Rolle, einem vorteilhaften Rollendurchmes-

ser und einer vielseitigen Auswahl von Schaltvarianten der
Wanderfelder sowie der einzelnen Wanderfeldstärken ist er-
reichbar, wenn vierfach gelagerte Rollen vorgesehen sind
und zwischen den Stützsäulen des Rollenmittelteils zwei
5 Rührer und zwischen den Stützsäulen der beiden Rollenein-
teile je ein Rührer angeordnet ist.

Für jede mehrfach unterteilte Rolle kann eine eigene Tra-
verse vorgesehen werden. Aus Kostengründen ist es vielfach
10 vorteilhaft, wenn die Traverse die Stützsäulen von mehr-
eren Rollen, beispielsweise von einem Segment, trägt.

Neben den vorrichtungsgemässen Vorteilen ermöglicht die
Erfindung aber auch wesentliche verfahrensmässige Vortei-
15 le unter Verwendung der Einrichtung. Es ist beispielswei-
se möglich, dass durch die auf einen Strang wirkenden Rühr-
er gleichgerichtete Schubkräfte erzeugt werden. Durch
diese Betriebsweise wird eine gute Vermischung des Stahles
und ein vorteilhafter Temperatúrausgleich zwischen dem
20 Sumpf im Bereich unterhalb des Rührers und dem Badspiegel-
bereich erreicht.

Wenn es die Strangbreite erlaubt, kann es vorteilhaft
sein, wenn durch die Rührer turbulente Strömungen erzeugt
25 werden, die auf der einen Seite der Mittelachse einer
Breitseite der Strangführung in der Strangausziehrichtung
und auf der andern Seite der Mittelachse entgegen der
Strangausziehrichtung gerichtet sind. Dadurch ist es mög-
lich, mit relativ geringer Schubkraft rasch einen ge-
30 schlossenen Strömungskreislauf zu erzeugen. Dies ermög-
licht eine gute Ausnützung der vorhandenen Wanderfeld-
Leistung.

Eine vorteilhafte Rührwirkung ist erreichbar, wenn von be-
35 nachbarten Rührern Schubkräfte gleicher Grösse erzeugt

und die turbulenten Strömungen gegenseitig beeinflusst werden.

Eine zusätzliche vorteilhafte Anpassung an unterschiedliche Giessparameter wird erreicht, wenn von benachbarten Rührern mindestens ein Rührer durch unterschiedliche elektrische Beaufschlagung oder durch unterschiedliche Ausführung der Spulen im Strang unterschiedliche, auf die Schmelze wirkende Schubkräfte erzeugt und die turbulenten Strömungen gegenseitig beeinflusst werden. Zusätzlich können mindestens in dem einen Rührer die Phasen unterschiedlich beaufschlagt werden. Ist beispielsweise nur ein Rührer quer zur Stranglängsrichtung angeordnet, so empfiehlt die Erfindung eine unterschiedliche elektrische Beaufschlagung der Phasen eines Rührers, um innerhalb des Wanderfeldes unterschiedlich wirkende Schubkräfte zu erzeugen. Bei diesen Lösungen ist eine verbesserte Gefügeausbildung zu erzielen, wobei insbesondere eine Abschwächung oder ein Verschwinden von weissen Bändern erreicht und die damit verbundene negative Seigerung vermindert wird.

Im Nachfolgenden werden anhand von Figuren Ausführungsbeispiele beschrieben. Dabei zeigen:

- Fig. 1 einen Teil einer schematisch dargestellten Stranggiessanlage,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch ein Segment mit Stützrollen und Rührern,
- Fig. 3 einen Querschnitt durch ein Segment mit Kühlplatte und Rührern,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch ein Segment mit Stützrollen und Rührerteilen und
- Fig. 5 einen Querschnitt durch ein Segment mit Kühlgitter und Rührerteilen.

In Fig. 1 folgt einer Durchlaufkokille einer Senkrecht-

Anlage eine Strangführungsbahn bestehend aus Stützführungselementen 3, die in auswechselbaren Segmenten 9 befestigt sind. Die Stützführung kann auch eine gebogene Form aufweisen. Sprühdüsen 4 deuten die Sekundärkühlrichtung an. Die Segmente 9 weisen Stützführungselemente in Form von Rollen 6 auf, die einen Strang 8 führen und den auf die Strangschale wirkenden ferrostatischen Druck des Sumpfes 7 abstützen. Ausserhalb der Rollen 6 ist ein Rührer 5 zum elektromagnetischen Rühren des Sumpfes 7 im teilerstarrten Strang angeordnet. Im Bereich des Wanderfeldes zwischen dem Rührer 5 und der Strangoberfläche sind die Rollen 6 aus nicht-magnetischem Material, beispielsweise rostfreiem Stahl, angebracht.

In Fig. 2 ist das Segment 9 der Stützführung auf der einen Seite der Strangbahn mit Stützführungselementen in der Form von mehrfach unterteilten Rollen 10 und auf der andern Strangbahn mit durchgehenden Rollen 11 ausgerüstet. Die Rollen 11 können aber auch unterteilt sein. Die über die Breite des Segmentes 9 vierfach gelagerten Rollen 10 sind über als Rollenlager ausgebildete Stützführungslager 12 und Stützsäulen 13, 13' auf einer Traverse 14 abgestützt. Diese Traverse 14 ist die eigentliche Abstützung für die Rollen 10 und zwischen diesen und der Abstützung 14 sowie zwischen den Stützsäulen 13, 13' sind vier Rührer 15 angeordnet. Die Rührer 15 können sowohl einen mehrphasig angeschlossenen Führer oder nur einen Teil eines solchen Rührers darstellen. Die Segmentteile der beiden Führungsbahnen werden durch hydraulische Zylinder 17 gegen Anschläge 18 zusammengespannt. Solche mit mindestens einem Rollenpaar versehene Strangführungssegmente sind bei Bogenanlagen mittels bekannter Segmentwechseleinrichtungen leicht aus der Strangführung entfernen- und wieder einsetzbar. Ein solches Segment kann aber auch eine Vielzahl von Rollenpaaren aufweisen, wobei dasselbe mit Hilfe eines Wa-

aus der Strangführungsbahn aus- bzw. eingefahren
wird.

Die Rührer 15 erzeugen in der Bramme 20 in Stranglängs-
5 richtung turbulente Strömungen, wobei für eine grosse
Bramme 20 alle vier Rührer 15 und für eine strichpunktirt
dargestellte kleinere Bramme 20' nur die beiden mittleren
Rührer 15 in Betrieb gesetzt werden. Die vierfach gelager-
te Rolle 10 erlaubt zwischen den Stützsäulen 13' des Rol-
10 lenmittelteils die Anordnung von zwei Rührern und zwischen
den Stützsäulen 13', 13 der beiden Rollenendteile je einen
Rührer 15. Die Traverse 14 kann die Stützsäulen 13, 13'
von mehreren Rollen tragen.

15 Die Distanz und die Schubkraft von benachbarten Rührern
können so gewählt werden, dass sich die turbulenten Strö-
mungen jedes Rührers gegenseitig beeinflussen, wenn die
benachbarten Rührer Schubkräfte gleicher Grösse aufweisen.

20 In Fig. 3 ist das Segment 9 mit Führungselementen 22 in
Form einer Stütz- und Kühlplatte ausgebildet. Dieses
Gleitführungselement 22 ist über die Breite des Segmentes
9 dreifach gelagert, wobei Stützsäulen 23 zwischen der
Gleitführung 22 und einer Traverse 24 vorgesehen sind.

25 Beide Rührer 25 können Wanderfelder mit unterschiedlicher
Richtung erzeugen. Auf der einen Seite der Mittelachse 26
der Breitseite des Segmentes 9 kann beispielsweise in
Strangausziehrichtung und auf der andern Seite der Mittel-
achse 26 entgegen der Strangausziehrichtung eine turbulen-
30 te Strömung im Strang 28 erzeugt werden. Die beiden Rührer
25 können aber auch gleichgerichtete Schubkräfte erzeugen.

Fig. 4 zeigt ein ähnliches Segment 9 wie Fig. 2. Die
Stützführungselemente sind als fünffach mittels Stützsäu-
35 len 31 auf einer Traverse 32 gelagerte Rollen 30 ausgebil-

det. Die mit 34 dargestellten vier Rührerteile erzeugen eine turbulente Strömung quer zur Stranglängsrichtung. Die Rührerteile 34 können auch in diesem Beispiel als mindestens zweiphasige Rührer oder als einphasige Rührerteile zusammen mit benachbarten Rührerelementen als eine Röhreinrichtung wirken. Für die breite Bramme 20 sind alle vier Rührerteile und für die kleine Bramme 20' nur die beiden mittleren Rührerteile in Betrieb.

- 10 In Fig. 5 ist ein weiteres Beispiel eines Segmentes 9 mit einem Stützführungselement 40 in der Form eines Kühlgitters dargestellt. Die Kühlgitter sind mit üblichen Sprühkühleinrichtungen 41 versehen. Das Kühlgitter ist über Stützsäulen 43 auf einer Traverse 44 gelagert. Rührerteile 15 45, 45', angeordnet zwischen Kühlgitter 40 und Traverse 44 sowie zwischen den Stützsäulen 43, erzeugen ein Wanderfeld quer zur Stranglängsrichtung. Durch Pfeile 46 ist die Wanderfeldrichtung dargestellt, wobei die Pfeillänge jeweils ein Mass für unterschiedliche Schubkraft 20 innerhalb des Wanderfeldes darstellt. Diese unterschiedliche Schubkraft kann durch unterschiedliche elektrische Beaufschlagung der Phasen erzeugt werden. Der mittlere Rührer 45' kann aus einem zweiphasigen Rührer und die Rührer 45 aus je einem einphasigen Rührerelement bestehen, 25 wobei bei breiten Brammen der Rührer 45' und die beiden Rührerelemente 45 als ein Rührer zusammenwirken. Als eine Variantlösung kann es auch vorteilhaft sein, wenn die drei Rührerteile 45, 45' mindestens zweiphasig sind. Anstelle der ungleichen elektrischen Beaufschlagung der 30 Phasen der quer zur Stranglängsrichtung benachbarten Rührer bzw. Rührerteile kann eine unterschiedliche elektrische Beaufschlagung auch von in Stranglängsrichtung benachbarter Rührer vorgesehen werden. Dabei werden unterschiedliche, auf die Schmelze wirkende Schubkräfte erzeugt, wobei sich die entstehenden turbulenten Strömungen 35

noch gegenseitig beeinflussen. Anstelle der unterschiedlichen elektrischen Beaufschlagung kann wahlweise auch eine unterschiedliche Ausführung der Spulen vorgesehen werden. Eine weitere Variationsmöglichkeit besteht zusätzlich darin, dass mindestens in einem von zwei benachbarten Rührern die Phasen unterschiedlich beaufschlagt werden.

Die in den Figuren gezeigten Rührer 5, 15, 25, 34 und 45 können durch entsprechende Schalteinrichtungen wahlweise ein- und ausgeschaltet werden. Zusätzlich kann wahlweise die eine der beiden möglichen Wanderfeldrichtungen geschaltet werden. Auch die Grösse der Schubkraft kann bei jedem Rührer eingestellt werden. Die beschriebenen Anordnungs- und Schaltvariationen ermöglichen eine Vielzahl individueller Anpassungen an die metallurgischen oder formatabhängigen Bedürfnisse beim Stranggiessen.

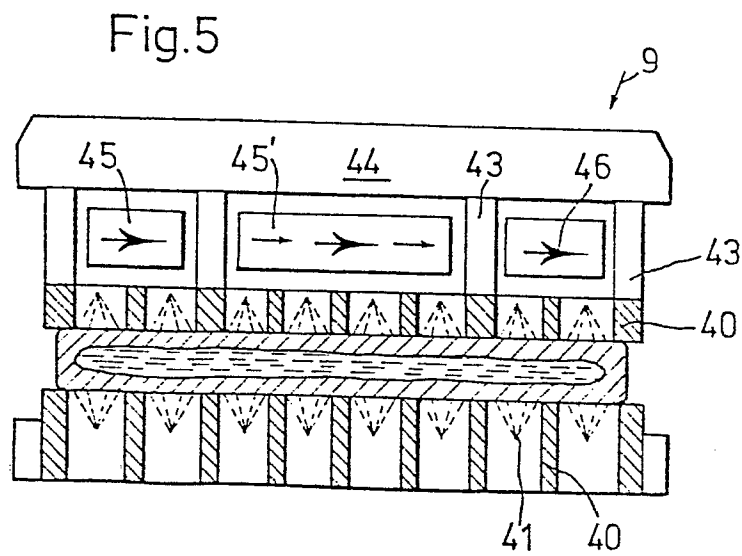
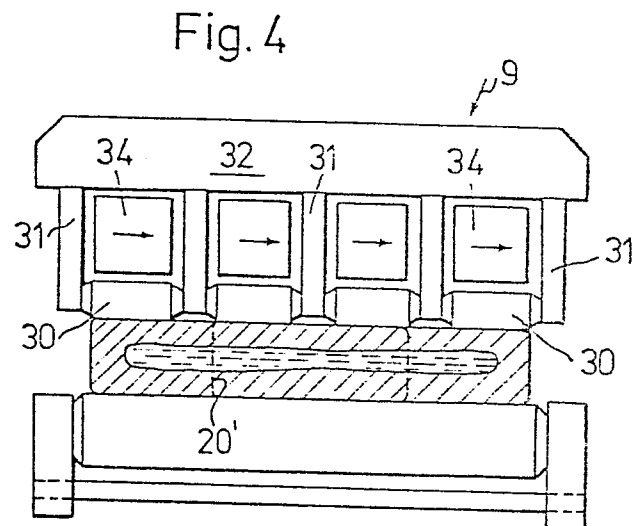
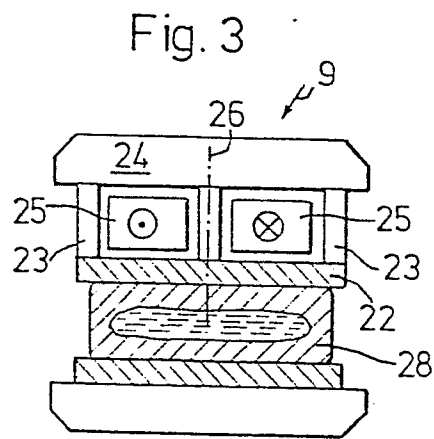
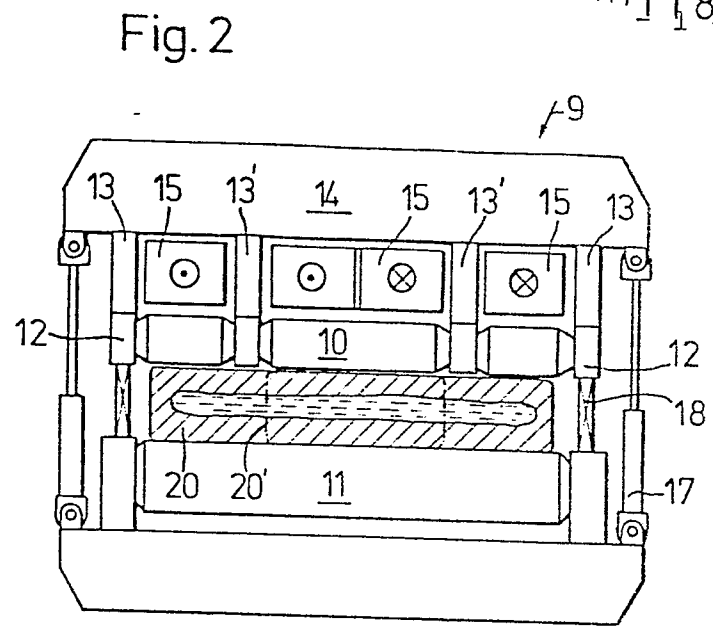
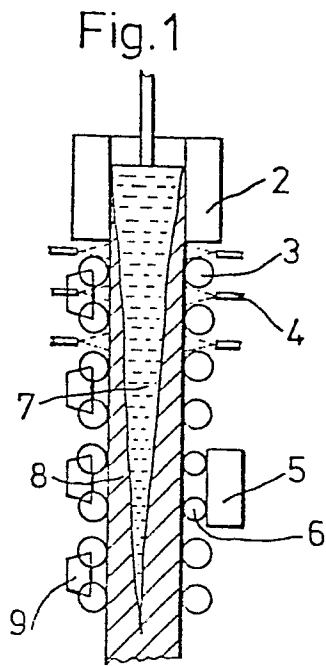
In den Rahmen der Erfindung fallen anstelle der Stützsäulen 13, 23, 31, 43 auch Stützträger, die sich in Stranglaufrichtung über mehrere Rollenlager erstrecken. Bei Anwendung der genannten Stützträger können die in den Beispielen dargestellten Traversen 9 in grösseren Abständen angeordnet und als Querträger ausgebildet sein. Durch eine solche Anordnung wird die Zugänglichkeit zum Rührer sichergestellt.

P A T E N T A N S P R U C H E

1. Einrichtung zum elektromagnetischen Rühren des Sumpfes
in einem Stahlstrang in einer Stranggiessanlage, wobei
5 entlang der Strangführungsbahn eine Stützführung und
mindestens ein Rührer angeordnet ist, der mittels elektromagnetischer Wanderfelder turbulente Strömungen im Sumpf erzeugt, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen
den über die Breite mindestens dreifach gelagerten
10 Stützführungselementen (3, 10, 22, 30, 40) und einer
die Stützführungselemente (3, 10, 22, 30, 40) tragenden
Traverse (14, 24, 32, 44) Stützsäulen (13, 13', 23, 31, 43)
angeordnet sind und ausserhalb der Stützführung
zwischen den Stützführungselementen (3, 10, 22, 30, 40)
15 und der Traverse (14, 24, 32, 44) sowie zwischen den
Stützsäulen (13, 13', 23, 31, 43) der Stützführungselemente
(3, 10, 22, 30, 40) mindestens ein Teil des Rührers
(5, 15, 25, 34, 45) befestigt ist.
- 20 2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass die Stützführung in Segmente (9) unterteilt und
der Rührer (5, 15, 25, 34, 45) gemeinsam mit dem
Stützführungssegment (9) ausbaubar ist.
- 25 3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass die Rührerteile (34, 45) für eine turbulente Strömung
quer zur Stranglängsrichtung ausgelegt sind.
- 30 4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen den Stützsäulen (13, 23) mindestens ein in
Stranglängsrichtung turbulente Strömungen erzeugender Rührer
(15, 25) vorgesehen ist.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützführungselemente (3, 10, 30) aus dreifach gelagerten Führungsrollen bestehen und die Stützsäulen (13, 13', 31) die Rollenlager (12) tragen.
5
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stützführungselemente (3, 22, 40) als Gleitführung ausgebildet sind.
10
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungselemente (10) aus vierfach gelagerten Rollen bestehen und zwischen den Stützsäulen (13') des Rollenmittelteils zwei Rührer (15) und zwischen den Stützsäulen (13', 13) der beiden Rollenendteile je ein Rührer (15) angeordnet ist.
15
8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Traverse (14) die Stützsäulen (13, 13') von allen Rollen eines Segmentes (9) trägt.
20
9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Phasenspule eines Rührerteiles (45) gegenüber einer Phasenspule eines benachbarten Rührerteiles (45') für die Erzeugung einer ungleichen Schubkraft ausgelegt ist.
25
10. Verfahren unter Verwendung der Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Teile des Rührers gleichgerichtete Schubkräfte erzeugt werden.
30

11. Verfahren unter Verwendung der Einrichtung nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Teile des Rührers turbulente Strömungen erzeugt werden, die auf der einen Seite der Mittelachse einer Breitseite der Strangführung in der Strangausziehrichtung und auf der andern Seite der Mittelachse entgegen der Strangausziehrichtung gerichtet sind.
- 10 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass von benachbarten Teilen des Rührers Schubkräfte gleicher Grösse erzeugt und die turbulenten Strömungen gegenseitig beeinflusst werden.
- 15 13. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass von benachbarten Rührern mindestens ein Rührer durch unterschiedliche elektrische Beaufschlagung oder durch unterschiedliche Ausführung der Spulen im Strang unterschiedliche, auf die Schmelze wirkende Schubkräfte erzeugt und die turbulenten Strömungen gegenseitig beeinflusst werden.
- 20
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens in einem der Rührer die Phasen unterschiedlich beaufschlagt werden.
- 25





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0011861
Nummer der Anmeldung

EP 79 104 751.7

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
A	<u>DE - B - 1 962 341</u> (AEG-ELOTHERM) * Fig. 1 *	1	B 22 D 11/12 B 22 D 11/14
A	<u>DE - A1 - 2 720 391</u> (ASEA AB) * Fig., Position 17 *	1	
A	<u>DE - A1 - 2 559 511</u> (NIPPON STEEL et al.) * Fig. 1, Position 4 *	1	
A	<u>DE - A - 2 401 145</u> (NIPPON STEEL) * Fig. 15 und Seite 29, Zeilen 4 bis 16 *	2	B 22 D 11/00 B 22 D 27/02
A,P	<u>DE - A1 - 2 743 505</u> (MANNESMANN AG et al.) * Anspruch 1 *	1	
A	E. HERRMANN "Handbuch des Stranggiessens" 1958, ALUMINIUM VERLAG, Düsseldorf, * Seiten 417 bis 428 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	19-02-1980	GOLDSCHMIDT	