



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.05.2023 Patentblatt 2023/22

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

(21) Anmeldenummer: **22207925.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B22D 11/1213; B22D 11/12

(22) Anmeldetag: **16.11.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Feldhaus, Stephan**
8610 Uster (CH)
• **Beenders, Torsten**
42579 Heiligenhaus (DE)
• **Meier, Marcel**
5454 Bellikon (CH)
• **Weyer, Axel**
42349 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: **24.11.2021 DE 102021213238**

(71) Anmelder: **SMS Group GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

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

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN EINES GIESSSTRANGS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen mindestens eines Gießstrangs (200) aus Metall, aufweisend folgende Schritte: - Gießen des mindestens einen Gießstrangs in mindestens einer Kokille (110) einer Stranggießanlage; - Führen des Gießstrangs nach Verlassen der Kokille (110) in einer Strangführungseinrichtung (120); - Aufbringen einer Substanz (30) auf den Gießstrang innerhalb der Strangführungseinrichtung (120) oder nach Verlassen der Strangführungseinrichtung, wobei die Oberflächentemperatur des Gießstrangs

im Zeitpunkt des Aufbringens größer ist als der Schmelzpunkt der Substanz, so dass die Substanz auf der Oberfläche des Gießstrangs aufschmilzt oder zumindest aufweicht und eine Schutzschicht gegen Oxidation und weitere Zunderbildung auf dem Gießstrang (200) ausbildet. Um die Applikation der Substanz möglichst frühzeitig und an einem relativ gut zugänglichen Ort durchzuführen, schlägt die Erfindung vor, die Substanz (30) auf den noch nicht durcherstarrten Gießstrang (200) aufzubringen.

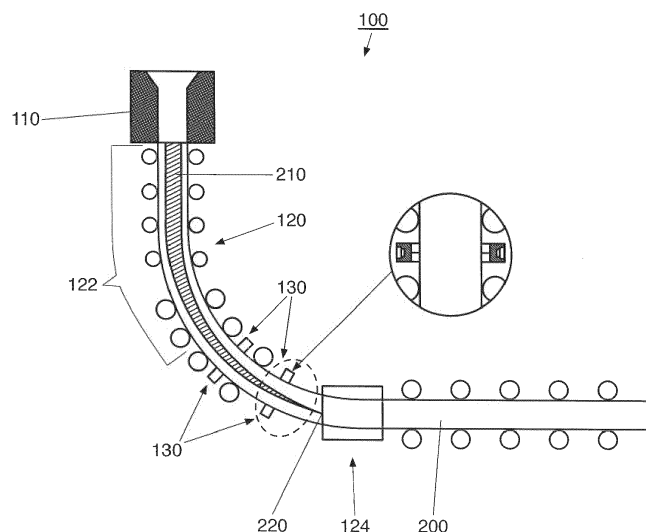


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von mindestens einem Gießstrang aus Metall. Die Erfindung findet Anwendung in Stranggießanlagen allgemein, speziell aber in Stranggießanlagen in Form von Vertikal-Stranggießanlagen, bei denen der gegossene Gießstrang erst nach Verlassen der vertikalen Kokille und der vertikalen Strangführungseinrichtung aus der Vertikalen in die Horizontale umgebogen wird, oder in Form von Bogenanlagen mit bogenförmiger Strangführungseinrichtung. Gleichermaßen findet die Erfindung Anwendung in Stranggießanlagen zur Herstellung von Langprodukten mit polygonalem, rundem oder beam blank Querschnitt oder in Stranggießanlagen zum Erzeugen von Flachprodukten

[0002] Derartige Verfahren und Anlagen sind im Stand der Technik grundsätzlich bekannt. So offenbart die französische Patentanmeldung FR 2 559 692 A1 eine Stranggießanlage mit einer Kokille zum Gießen des Gießstrangs, mit einer Strangführungseinrichtung zum Führen des Gießstrangs nach Verlassen der Kokille, einer Sekundäre-Kühleinrichtung zum Kühlen des Gießstrangs in der Strangführungseinrichtung und einer Applikationseinrichtung zum Aufbringen eines Pulvers auf die Oberfläche des Gießstrangs, nachdem dieser die Strangführungseinrichtung verlassen hat.

[0003] Eine ähnlich aufgebaute Stranggießanlage ist auch aus der britischen Patentschrift GB 1,179,850 bekannt. Die dort beschriebene Stranggießanlage dient insbesondere zur Herstellung von warmgegossenen Vorblöcken (blooms). Um die Bildung von weiterem Zunder oder die Oxidation der Metalloberfläche zu reduzieren, sieht die dort beschriebene Erfindung vor, eine Substanz auf die Oberfläche des noch warmen Gießstrangs aufzubringen. Unter dem Einfluss der hohen Temperatur auf der Oberfläche des frisch gegossenen Gießstranges schmilzt die Substanz auf und es bildet sich so eine gewünschte Schutzschicht auf der Oberfläche des Gießstranges aus, wobei gleichzeitig vorhandener Zunder oder vorhandene Oxidationselemente (auf-)gelöst werden. Nach Ausbildung der Schutzschicht verhindert diese eine erneute Zunderbildung und eine erneute Oxidation der Oberfläche des Gießstrangs. Die Substanz und damit die Schutzschicht enthalten im Wesentlichen Boroxide oder Alkalimetallborate, wie beispielsweise Borax, oder eine Mischung von beidem. Die aufgebrachte Substanz kann auch feinpulverisiertes Aluminium oder Silicium enthalten.

[0004] Die GB 1,179,850 scheint die Applikation der Substanz auf den durchgestarteten Gießstrang zu offenbaren. Dafür spricht, dass beim Blockguss, d.h. bei Herstellung eines Gießstrangs in Form eines Blocks, die Durcherstarrung noch innerhalb der Kokille erfolgt und vor dem Auszug des Blocks aus der Kokille, der Block nicht zugänglich ist. Außerdem können die alternativ genannten Applikationsverfahren, wie Eintauchen in ein Bad oder Durchleiten durch ein flüssiges Bett, nur bei

durchgestarteten Gießsträngen durchgeführt werden.

[0005] Die Applikation der Substanz auf den durchgestarteten Gießstrang in einer Gießanlage, wo der Gießstrang in einer Strangführungseinrichtung erst lange nach Verlassen der Kokille durchgestarrt, hat den Nachteil, dass der Gießstrang in der Zwischenzeit, d.h. zwischen Verlassen der Kokille und Erreichen der Durcherstarrung wieder oxidieren und/oder Zunder auf seiner Oberfläche ausbilden kann. Außerdem kann der Zugang zu dem Gießstrang in der Gießanlage nach dessen Durcherstarrung erschwert sein durch zahlreiche Maschinen, die zu seiner Bearbeitung in der Gieß-Walz-Linie angeordnet sind.

[0006] Es ist die Aufgabe der Erfindung, ein bekanntes Verfahren und eine bekannte Stranggießanlage zum Herstellen mindestens eines Gießstrangs (200) aus Metall dahingehend weiterzubilden, dass ein maximaler Oxidations- und Zunderschutz ohne aufwändiges Handling des Gießstrangs möglich wird.

[0007] Diese Aufgabe wird durch das Verfahren nach Patentanspruch 1 gelöst. Es ist dadurch gekennzeichnet, dass die Substanz auf den noch nicht durchgestarteten Gießstrang aufgebracht wird.

[0008] Der Begriff "Gießstrang" schließt insbesondere alle Varianten von Lang- und Flachprodukten ein, wie sie im ersten Absatz der Beschreibung beispielhaft aufgelistet sind. Der Begriff "Gießstrang" kann auch einen Block meinen.

[0009] Erfindungsgemäß erfolgt die Applikation der Substanz auf die Oberfläche des Gießstrangs nachdem der Gießstrang die Kokille verlassen hat und solange dieser noch nicht durchgestarrt ist. Dementsprechend gering ist die bis dahin aufgetretene Oxidation und/oder Verzunderung der Oberfläche des Gießstrangs. Insofern ist erfindungsgemäß ein maximaler Schutz durch die Applikation der Substanz möglich. Außerdem ist der Zugang zu dem Gießstrang in der Gießanlage bis zu dessen Durcherstarrung noch nicht sonderlich erschwert durch zahlreiche Maschinen, die zu seiner Bearbeitung in der Gieß-Walz-Linie angeordnet sind. Allenfalls könnte der Zugang durch Strangführungsrollen behindert sein, zwischen denen allerdings typischerweise Lücken bestehen, die für die Applikation der Substanz genutzt werden können.

[0010] Die durch die Applikation der Substanz und die dadurch ausgebildete Schutzschicht verlangsamte bzw. reduzierte Oxidation und Zunderbildung auf der Oberfläche des Gießstrangs, auch Abbrand genannt, hat den Vorteil, dass dementsprechend auch der mit dem Abbrand einhergehende Materialverlust reduziert wird. Bei einer Jahresproduktion von 1,5 Mio Tonnen bedeutet der typische Abbrand beispielsweise einen Verlust von 7500 to, der durch die Applikation der Substanz weitgehend eingespart werden kann. Die Menge an verkaufsfähigem Rohmaterial kann somit durch die vorliegende Erfindung erheblich gesteigert werden. Auch wird der Wartungsaufwand an der Gießanlage nennenswert vermindert, da die Menge an herabfallendem Zunder, der ansonsten

aufwendig aus der Gießanlage entfernt werden müsste, deutlich reduziert wird.

[0011] Entsprechend kann erfindungsgemäß auch die Zeit, die traditionell notwendig ist, um die Gießanlage von dem abfallenden Zunder zu reinigen und in der die Gießanlage nicht zur Produktion genutzt werden kann, deutlich reduziert werden. In einem Produktionsjahr sind dies traditionell mehrere Tage.

[0012] Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel erfolgt die Applikation der Substanz gleichmäßig über den Umfang des Gießstrangs verteilt. Dies bietet den Vorteil, dass auch die Oxidation und/oder Zunderbildung gleichmäßig über den Umfang verteilt reduziert oder verhindert wird.

[0013] Wenn die Applikation der Substanz dosiert nach Maßgabe der Mengenverteilung des Zunders über den Umfang verteilt auf die Oberfläche des Gießstrangs (200) aufgebracht wird, bietet das den Vorteil einer Kosteneinsparung für die Substanz, weil nicht eine größere Menge der Substanz appliziert wird, als unbedingt notwendig.

[0014] Wenn die Oberfläche des Gießstrangs vor der Applikation der Substanz entzündet wird, hat das den Vorteil, dass die nachträglich aufgebrachte Substanz nicht primär zum Abbau von bereits vorhandenem Zunder, sondern präventiv zum Verhindern einer Neubildung von Zunder oder einer Oxidation verwendet werden kann.

[0015] Speziell die Substanz mit der beanspruchten Zusammensetzung bietet den Vorteil, dass die sich nach ihrer Applikation ausbildende Schutzschicht sehr gut auf der Oberfläche des Gießstrangs haftet. Ihre Anhaftung ist so groß, dass sie mechanischen Belastungen in Folge des Transports des Gießstrangs über Rollengänge, Abschiebeeinrichtungen, Wendekühlbetten, Lagereinrichtungen und Stichabnahmen in Warmwalzgerüsten Stand hält. Auch hält die Schutzschicht thermischen Belastungen in (Wieder-) Erwärmungsöfen Stand.

[0016] Durch die Verwendung von speziellen Pulverkompositionen kann der Schutzfilm auch im kalten Zustand noch vorhanden sein. Damit würde dieser im nachfolgenden Nachwärmofen ebenfalls seine schützende Wirkung entfalten. Durch die längere Prozessdauer im Nachwärmofen bedingt, ist dort auch der Abbrand wesentlich größer als beim Strangguss selbst.

[0017] Erfindungsgemäß erfolgt die Applikation der Substanz vorzugsweise nach der Sekundärkühlung, immer aber noch vor der Durcherstarrung des Gießstrangs, d.h. i.d.R., aber nicht zwingend noch innerhalb der Strangführungseinrichtung. Die Sekundärkühlung beginnt typischerweise unmittelbar nach dem Auszug des Gießstrangs aus der Kokille. Für die vorliegende Erfindung ist Voraussetzung, dass die Kühlung nicht bis zur völligen Durcherstarrung erfolgt, sondern vorher endet. Genau dieses enge Zeitfenster nach der Applikation des Kühlmittels und vor der völligen Durcherstarrung beansprucht die vorliegende Erfindung zur Applikation der Substanz. Dieses Zeitfenster bietet vorteilhafterweise

die früheste Möglichkeit, wann die Oberfläche des Gießstrangs überhaupt für die Applikation der Substanz zugänglich ist, denn solange der Gießstrang noch innerhalb der Kokille ist oder solange er danach mit dem Kühlmittel besprüht wird, ist die Applikation der Substanz nicht möglich. Dass das beanspruchte Zeitfenster so früh liegt im Leben des Gießstrangs, bietet es den Vorteil, dass die Zeit für eine mögliche vorherige Oxidation und/oder für eine vorherige Zunderbildung auf der Oberfläche nur recht kurz, nämlich auf die Zeit der optionalen Sekundärkühlung beschränkt ist.

[0018] Die oben genannte Aufgabe wird bezüglich der Stranggießanlage durch den Gegenstand des Patentanspruchs 14 gelöst. Die Vorteile der erfindungsgemäßen Stranggießanlage entsprechen den oben mit Bezug auf das beanspruchte Verfahren genannten Vorteilen. Das Vorsehen der Detektionsvorrichtung für die Sumpfspitze ist keineswegs zwingend, weil deren Lage typischerweise bei der Planung der Stranggießanlage vor deren Inbetriebnahme berechnet wird.

[0019] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung betreffend insbesondere die Applikation der Substanz auf die Oberfläche des Gießstrangs, auch in verschiedenen Typen von Stranggießanlagen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0020] Der Beschreibung sind 3 Figuren beigelegt, wobei

Fig. 1 eine Bogenanlage mit möglichen Orten für die erfindungsgemäße Applikation der Substanz;

Fig. 2 eine Vertikalanlage mit einem möglichen Orten für die erfindungsgemäße Applikation der Substanz; und

Fig. 3 die Applikation der Substanz auf einen Gießstrang in Form eines Langproduktes mit rechteckigem, insbesondere quadratischem Querschnitt,

zeigt.

[0021] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Figuren in Form von Ausführungsbeispielen detailliert beschrieben. In allen Figuren sind gleiche technische Elemente mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

[0022] Die Figuren 1 und 2 zeigen unterschiedliche Gießanlagen 100. Beide Gießanlagen umfassen jeweils eine Kokille 110, die von einem vorgeschalteten Gefäß, z.B. einer Verteilerrinne, mit Metallschmelze befüllt wird. In der Kokille 110 wird der Gießstrang 200 gegossen und primärgekühlt. Der noch nicht durcherstarrte Gießstrang 200, 210 wird sodann aus der Kokille 110 ausgezogen und von einer Strangführungseinrichtung 120 gestützt und geführt. Nach Verlassen der Kokille wird der Gießstrang 200 vorzugsweise zunächst innerhalb der Strangführungseinrichtung sekundärgekühlt. Optional ist weiter stromabwärts eine Detektionseinrichtung (nicht gezeigt) angeordnet zum Detektieren der genauen Lage

der Sumpfspitze des Gießstrangs 200. Typischerweise ist die Detektionseinrichtung auf Höhe der grob vorausgerechneten Lage der Sumpfspitze 220 angeordnet.

[0023] Bei der Gießanlage gemäß Fig. 1 ist die Strangführungseinrichtung 120 bogenförmig ausgebildet (Bogenanlage) zum Umlenken des Gießstrangs 200 aus der Vertikalen in die Horizontale. Erst nach der optionalen Sekundärkühlung 122 wird der Gießstrang 200 vor seiner Durcherstarrung erfindungsgemäß mit Hilfe einer Sprühhvorrichtung 130 mit der Substanz beaufschlagt; der noch nicht durcherstarrte Kern des Gießstrangs 200 ist mit dem Bezugszeichen 210 bezeichnet. Durcherstarrt ist der Gießstrang 200 erst hinter der Sumpfspitze 220. Je nach Prozessführung kann die Sprühhvorrichtung 130 für die Applikation der Substanz noch innerhalb der Strangführungseinrichtung 120, vor einer Richtmaschine 124 oder danach im vorzugsweise horizontalen Auslauf der Strangführungseinrichtung 120 oder dahinter liegen. Wichtig ist nur, dass in allen Applikations-Positionen der Gießstrang zum Zeitpunkt der Applikation noch nicht durcherstarrt ist.

[0024] Bei der Gießanlage gemäß Fig. 2 sind die Kokille 110 und die Strangführungseinrichtung 120 jeweils vertikal ausgerichtet (Vertikal-Anlage). Auch hier wird der Gießstrang 200 zunächst in der Kokille 110 gegossen und primär gekühlt. Sodann wird er in noch nicht durcherstarrtem Zustand aus der Kokille 110 herausgezogen und innerhalb der vertikalen Strangführungseinrichtung 120 sekundär gekühlt. In Gießrichtung gesehen wird der Gießstrang 200 erst nach seiner Beaufschlagung mit dem Kühlmittel für die Sekundärkühlung 122 erfindungsgemäß noch innerhalb der vertikalen Strangführungseinrichtung vor seiner Durcherstarrung, beispielsweise an der Position der Sprüheinrichtung 130, mit der Substanz 30 beaufschlagt. Beim Verlassen der vertikalen Strangführungseinrichtung 120 ist der Gießstrang durcherstarrt und er wird dann in die Horizontale umgelenkt. Wegen seiner zuvor erfolgten Durcherstarrung wird der Gießstrang nach Verlassen der vertikalen Strangführungseinrichtung 120 nicht mehr mit der Substanz 30 beaufschlagt.

[0025] Den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Gießanlagen können Warmwalzanlagen nachgeordnet sein; diese sind hier aber nicht gezeigt und auch nicht Gegenstand der Erfindung.

[0026] Figur 3 zeigt die Applikation der Substanz 30 mit Hilfe der Sprüheinrichtung 130 auf einen Gießstrang 200 für ein Langprodukt mit rechteckigem, hier insbesondere quadratischem Querschnitt. Zum Zeitpunkt der Applikation hat der Gießstrang innen noch einen nicht durcherstarrten Kern 210.

Bezugszeichenliste

[0027]

30 Substanz, insbesondere Pulver
100 Stranggießanlage

110 Kokille
120 Strangführungseinrichtung
122 Sekundärkühlung
124 Richtmaschine
130 Sprüheinrichtung für Substanz
200 Gießstrang
210 nicht durcherstarrter Kern
220 Sumpfspitze

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen mindestens eines Gießstrangs (200) aus Metall, aufweisend folgende Schritte:

- Gießen des mindestens einen Gießstrangs (200) in mindestens einer Kokille (110) einer Stranggießanlage (100);
 - Führen des Gießstrangs (200) nach Verlassen der Kokille (110) in einer Strangführungseinrichtung (120) der Stranggießanlage (100);
 - Aufbringen einer Substanz (30) auf die Oberfläche des Gießstrangs (200) innerhalb der Strangführungseinrichtung (120) oder nach Verlassen der Strangführungseinrichtung, wobei die Oberflächentemperatur des Gießstrangs (200) im Zeitpunkt des Aufbringens größer ist als der Schmelzpunkt der Substanz (30) oder zumindest größer ist als das Eutektikum zwischen der Substanz (30) und Zunder auf dem Gießstrang, so dass die Substanz auf der Oberfläche des Gießstrangs (200) zumindest aufweicht oder aufschmilzt und eine Schutzschicht gegen Oxidation und weitere Zunderbildung auf dem Gießstrang (200) ausbildet;
- dadurch gekennzeichnet,**
dass die Substanz (30) auf den noch nicht durcherstarrten Gießstrang (200) aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Substanz (30) gleichmäßig über den Umfang des Gießstrangs (200) verteilt auf die Oberfläche des Gießstrangs (200) aufgebracht wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verteilung der Menge an Zunder über den Umfang des Gießstrangs (200) ermittelt wird; und
dass die Substanz (30) nach Maßgabe der Mengenverteilung des Zunders über den Umfang verteilt auf die Oberfläche des Gießstrangs (200) aufgebracht wird.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei der Substanz (30) um ein Pulver handelt, dass aus einer Mischung von zumindest folgenden Stoffen besteht:

Na ₂ PF ₃	10-60 Gew. %;
Na ₅ P ₃ O ₁₀	15-60 Gew. %;
Graphit	0 - 20 Gew. %

5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Substanz (30) in einer Menge von 1 bis 100 g/m² auf die Oberfläche des Gießstrangs (200) aufgebracht wird.

6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Substanz (30), insbesondere das Pulver, mit Hilfe eines gasförmigen Transportmediums, beispielsweise Luft, auf die Oberfläche des Gießstrangs (200) aufgebracht, vorzugsweise verdüst wird.

7. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gießstrang (200) vor dem Aufbringen des Pulvers (30) entzündet wird.

8. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Mehrzahl von Gießsträngen (200) in einer Mehrzahl von Kokillen (110) gleichzeitig gegossen wird; und
dass die Mehrzahl von Gießsträngen nach Verlassen der Kokillen (110) in einer Mehrzahl von den Strangführungseinrichtungen (120) gleichzeitig geführt wird.

9. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass es sich bei der Stranggießanlage (100) um eine Vertikalstranggießanlage handelt, wobei der Gießstrang (200) innerhalb der vertikalen Strangführungseinrichtung (120) der Stranggießanlage durchstartet und erst nachfolgend in die Horizontale umgelenkt und optional mit einer Richtmaschine (124) gerichtet wird; und

dass die Substanz (30) - in Gießrichtung gesehen - innerhalb der vertikalen Strangführungseinrichtung (120) hinter der Sekundärkühlung (123) auf den noch nicht durchgestarteten Gießstrang (200) aufgegeben wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,

dass es sich bei der Stranggießanlage (100) um eine Bogenanlage mit einer bogenförmigen Strangführungseinrichtung (120) handelt; und
dass die Substanz (30) - in Gießrichtung gesehen - innerhalb der Strangführung (120), hinter der Sekundärkühlung (122), oder nach Verlassen der Strangführungseinrichtung (120) auf den noch nicht durchgestarteten Gießstrang (200) aufgegeben wird.

11. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass sich der Gießstrang (200) in der Kokille (110) ausbildet zu einem Langprodukt, beispielsweise mit einem polygonalen, runden oder beam blank Querschnitt, oder zu einem Flachprodukt zum Herstellen von beispielsweise einer Bramme, einer Dünnbramme oder einem Metallband.

12. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Gießstrang (200) mit der aufgetragenen Substanz (30) warmgewalzt wird.

13. Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der noch nicht durchgestartete Gießstrang (200) in der Strangführungseinrichtung (110) - in Gießrichtung gesehen - vor dem Aufbringen der Substanz (30) durch Aufbringen eines Kühlmittels sekundär gekühlt wird.

14. Stranggießanlage (100) aufweisend:

eine Kokille (110) zum Gießen eines Gießstrangs (200);
eine Strangführungseinrichtung (120) zum Führen des Gießstrangs nach Verlassen der Kokille (110); und
mindestens eine innerhalb der Strangführungseinrichtung (120) oder in Gießrichtung hinter der Strangführungseinrichtung (120) angeordnete Sprüheinrichtung (130) zum Applizieren einer Substanz (30) auf den Gießstrang;
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sprüheinrichtung in einem Bereich an-

geordnet ist, wo der Gießstrang (200) noch nicht durcherstarrt ist.

15. Stranggießanlage (100) nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,

5

dass im Bereich der Strangführungseinrichtung (120) eine Sekundärkühlung (122) vorgesehen ist; und

dass die Sprüheinrichtung (130) für die Substanz in Gießrichtung gesehen stromabwärts der Sekundärkühlung angeordnet ist.

10

16. Stranggießanlage (100) nach Anspruch 14 oder 15,
dadurch gekennzeichnet,

15

dass eine Detektionseinrichtung zum Detektieren der Lage der Sumpfspitze (220) in dem Gießstrang (200) vorgesehen ist; und

dass die Sprüheinrichtung (130) in Gießrichtung gesehen vor der Detektionseinrichtung angeordnet ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

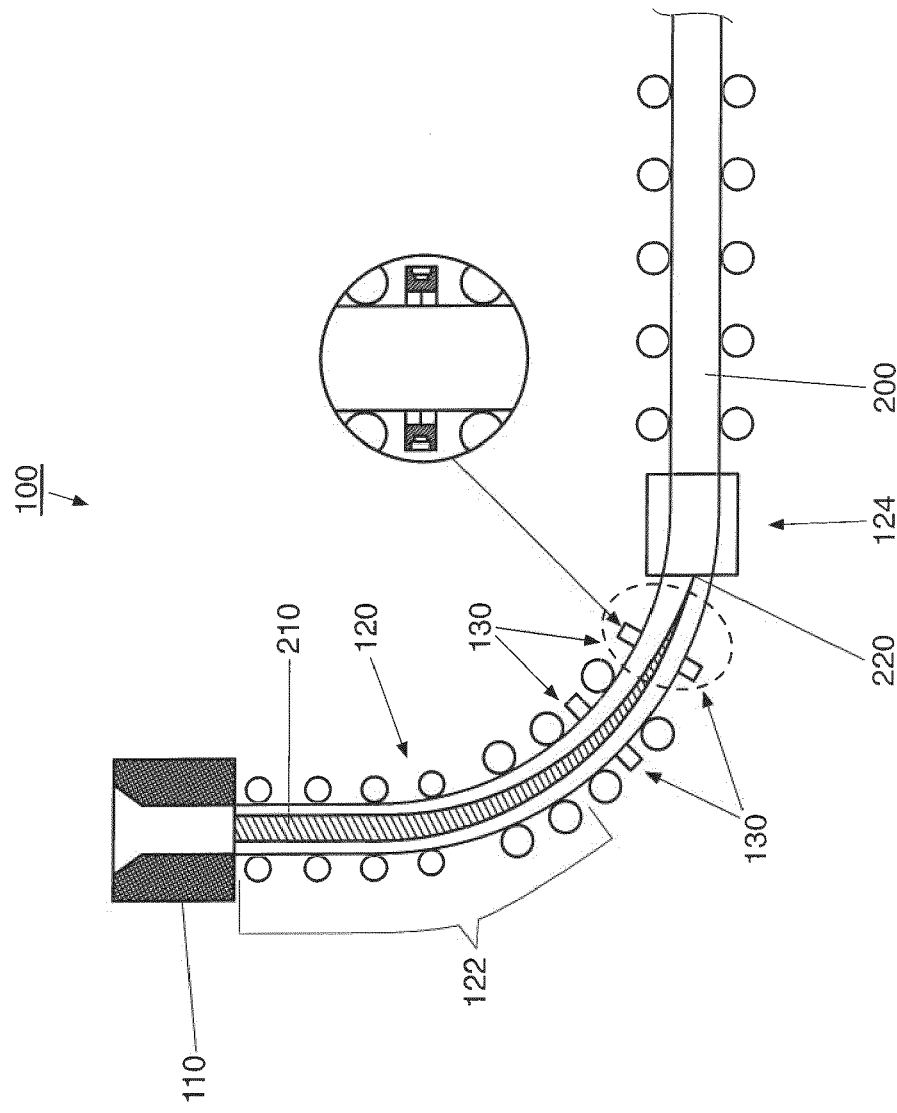


Fig. 1

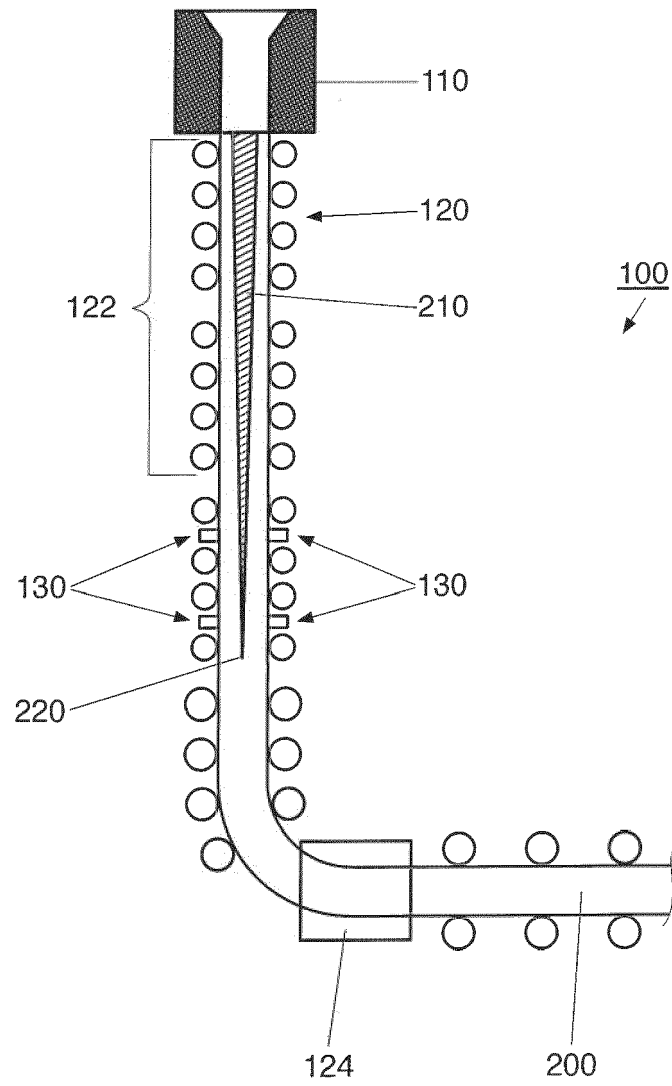


Fig. 2

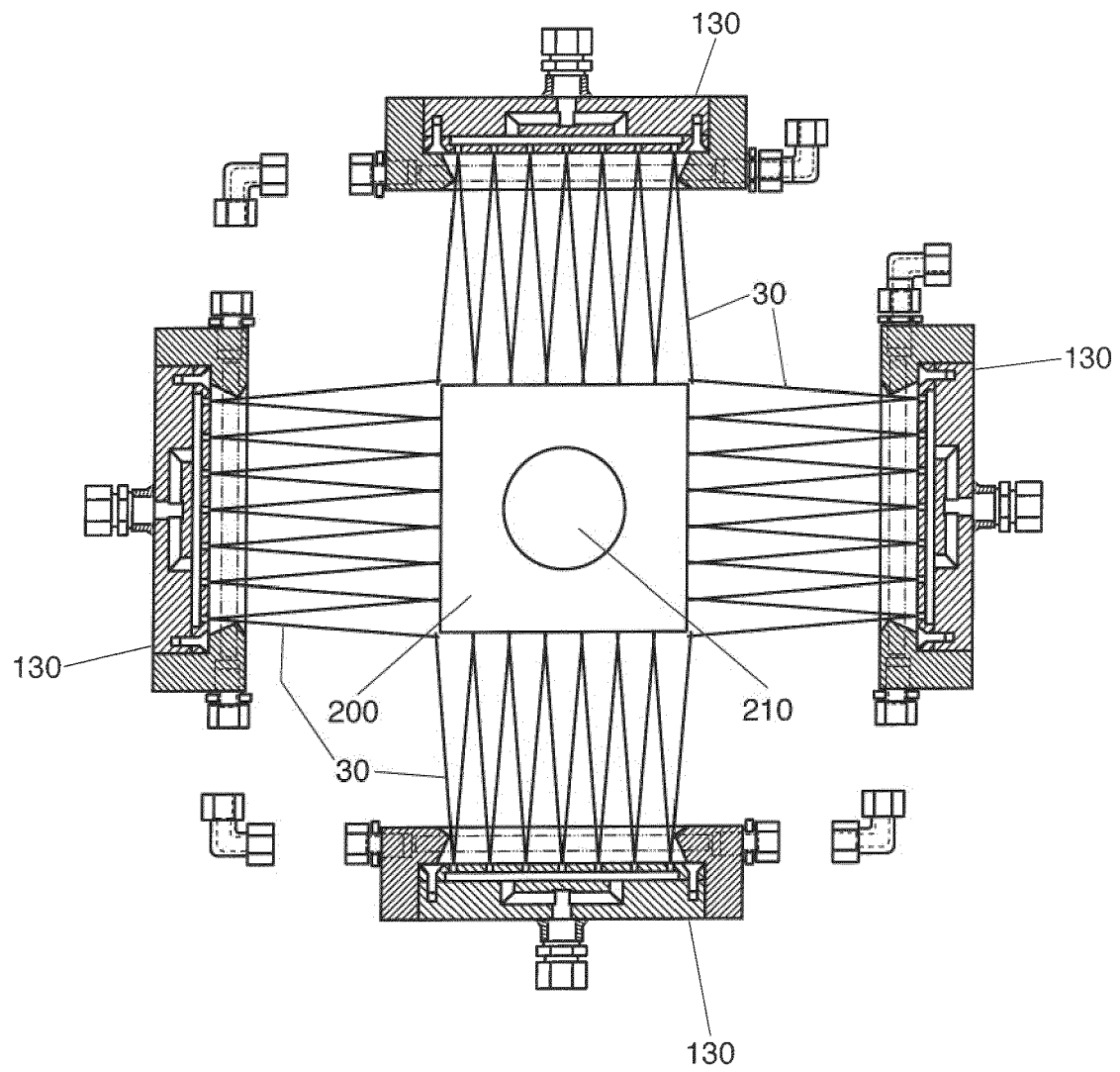


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 20 7925

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	JP H01 205854 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 18. August 1989 (1989-08-18) * Abbildung 1 * * Anspruch 1 *	1-15	INV. B22D11/12
X	GB 1 323 360 A (SCHAUMBURG G) 11. Juli 1973 (1973-07-11) * Abbildung 2 *	1-13	
A	US 2012/048501 A1 (BILGEN CHRISTIAN [DE] ET AL) 1. März 2012 (2012-03-01) * Abbildung 1 *	8,12	
A	US 5 203 928 A (INOKUTI YUKIO [US] ET AL) 20. April 1993 (1993-04-20) * Spalte 17 - Spalte 18 *	4	
A	MAZZA I. ET AL: "Industry news: Review of Technologies and Methods for Mold Powder Thickness Control", LA METALLURGIA ITALIANA, Bd. 4, 1. Januar 2017 (2017-01-01), Seiten 28-35, XP055879321, Gefunden im Internet: URL: http://www.aimnet.it/la_metallurgia_italiana/2017/aprile/Mazza.pdf * Seite 30 *	16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B22D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 7. März 2023	Prüfer Porté, Olivier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

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

EP 22 20 7925

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

07-03-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H01205854 A	18-08-1989	JP 2558786 B2	27-11-1996
		JP H01205854 A	18-08-1989
GB 1323360 A	11-07-1973	BE 775324 R	16-03-1972
		CA 964836 A	25-03-1975
		GB 1323360 A	11-07-1973
		IT 980954 B	10-10-1974
		PL 70951 B1	30-04-1974
US 2012048501 A1	01-03-2012	AR 059290 A1	26-03-2008
		AU 2006337463 A1	09-08-2007
		BR PI0621300 A2	05-07-2011
		CA 2640751 A1	09-08-2007
		CN 101410198 A	15-04-2009
		DE 102006004688 A1	16-08-2007
		EG 25282 A	05-12-2011
		EP 1981660 A1	22-10-2008
		ES 2389860 T3	02-11-2012
		JP 2009525182 A	09-07-2009
		KR 20080106891 A	09-12-2008
		TW I381894 B	11-01-2013
		UA 95100 C2	11-07-2011
		US 2012048501 A1	01-03-2012
		WO 2007087886 A1	09-08-2007
		ZA 200805313 B	30-09-2009
US 5203928 A	20-04-1993	KEINE	

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- FR 2559692 A1 [0002]
- GB 1179850 A [0003] [0004]