(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 966 359 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
**29.03.2023 Patentblatt 2023/13**

(21) Anmeldenummer: **19750072.1**

(22) Anmeldetag: **23.07.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
***C23C 2/00*** *(2006.01)* ***B05C 3/12*** *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
**C23C 2/00; C23C 2/003;** B05C 3/125

(86) Internationale Anmeldenummer:
**PCT/EP2019/069811**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
**WO 2020/224792 (12.11.2020 Gazette 2020/46)**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SPÜLEN EINER ÜBERLAUFKAMMER AN DEM BADSEITIGEN ENDE EINES RÜSSELS EINER VORRICHTUNG ZUM SCHMELZTAUCHBESCHICHTEN**

METHOD AND DEVICE FOR RINSING AN OVERFLOW CHAMBER AT THE BATH-SIDE END OF A SNOUT OF A DEVICE FOR HOT-DIP COATING

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE RINÇAGE D'UNE CHAMBRE DE TROP-PLEIN SUR L'EXTRÉMITÉ CÔTE BAIN D'UN MUSEAU D'UN DISPOSITIF POUR LE REVÊTEMENT PAR IMMERSION EN BAIN FONDU

(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 MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **08.05.2019 DE 102019206609**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
**16.03.2022 Patentblatt 2022/11**

(73) Patentinhaber:
- **SMS Group GmbH**
  **40237 Düsseldorf (DE)**
- **FA. Severstal**
  **Cherepovets, 162608 (RU)**

(72) Erfinder:
- **KÜMMEL, Lutz**
  **41363 Jüchen (DE)**
- **BERGEN, Jegor**
  **47495 Rheinberg (DE)**
- **CRUTZEN, Jean-Pierre**
  **4053 Chaudfontaine (BE)**
- **SCHANDERL, Otto**
  **38228 Salzgitter (DE)**

(74) Vertreter: **Kross, Ulrich**
**Hemmerich & Kollegen**
**Patentanwälte**
**Hammerstraße 2**
**57072 Siegen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-B3-102013 104 267**
**JP-A- H04 120 258**
**JP-A- 2003 293 107**
**US-A1- 2004 052 959**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 966 359 B1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spülen einer Überlaufkammer an dem badseitigen Ende eines Rüssels einer Vorrichtung zum Schmelztauchbeschichten eines Metallbandes mit einer Metallschmelze. Darüber hinaus betrifft die Erfindung die besagte Vorrichtung zum Schmelztauchbeschichten mit den notwendigen Komponenten zum Durchführen des Verfahrens.

**[0002]** Die US 2004/052959 A1 offenbart eine Vorrichtung gemäß dem unabhängigen Vorrichtungsanspruch 3 ohne eine Hubeinrichtung für den Rüssel.

**[0003]** Die europäische Patentschrift EP 2 989 226 B1, analog zu DE 10 2013 104 267 B3, offenbart eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Schmelztauchbeschichten von Metallband. Diese Vorrichtung umfasst einen Behälter mit einer Metallschmelze zum Durchleiten des Metallbandes sowie einen Rüssel zum Durchleiten des Metallbandes in einer Schutzgasatmosphäre nach seinem Austritt aus der Metallschmelze. Der Rüssel hat an seinem badseitigen Ende mindestens eine Überlaufkammer zum Aufnehmen von Verunreinigungen von der Oberfläche der Metallschmelze in der Umgebung des frisch beschichteten Metallbandes. Die Vorrichtung weist darüber hinaus eine Hubeinrichtung auf zum Herausfahren des Rüssels aus der Metallschmelze und/oder zum Absenken des Rüssels in die Metallschmelze hinein. Schließlich weist die Vorrichtung eine Saugpumpe auf zum vorzugsweise kontinuierlichen Absaugen der Verunreinigungen aus der Überlaufkammer. Die Überlaufkammer weist darüber hinaus mindestens eine Durchgangsöffnung, auch Spülöffnung genannt auf, durch welche flüssige Metallschmelze aus dem Schmelzbad in die Ablaufkammer fließen kann, welche sodann kontinuierlich mit Hilfe einer Saugpumpe aus der Überlaufkammer abgesaugt wird. Durch die Aufrechthaltung der Spülströmung innerhalb der Überlaufkammer wird auf zuverlässige Weise sichergestellt, dass Schlacke bzw. Verunreinigungen aus dem Rüssel kontinuierlich abgeführt werden, da durch die stete Zufuhr von flüssiger Metallschmelze eine "weiche" Konsistenz der Schlacke aufrecht erhalten bleibt und Ablagerungen, sogenannte Anbackungen, im Rüssel weitestgehend vermieden werden. Ohne eine ausreichende Zufuhr von flüssiger Metallschmelze würden im Rüssel an der Schmelzbadoberfläche schwimmende Schlackenpartikel sich miteinander in Art einer Sinterung verbinden. Der in der EP 2 989 226 B1 offenbarte Rüssel kann ohne Störungen der Schlackenabfuhr geschwenkt und teleskopiert werden. Schließlich verfügt die in der besagten Patentschrift offenbarte Vorrichtung über eine Steuerungs- oder Regelungseinrichtung zum Steuern der Saugpumpe in Abhängigkeit der Höhendifferenz zwischen dem Badspiegel und einer Überlaufkante der Überlaufkammer.

**[0004]** Dem Spülvorgang, wie er aus dem besagten Stand der Technik bekannt ist, haftet der Nachteil an, dass er nur betrieben werden kann, wenn der Rüssel mit seiner Überlaufkammer in die Metallschmelze eingetaucht ist.

**[0005]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Spülen einer Überlaufkammer und eine Vorrichtung zum Schmelztauchbeschichten eines Metallbandes zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens dahingehend weiterzubilden, dass der Spülvorgang auch nach einem Herausziehen des Rüssels aus der Schmelze weiter fortgeführt werden kann.

**[0006]** Diese Aufgabe wird durch das in Patentanspruch 1 beanspruchte Verfahren gelöst. Demnach sieht das Verfahren vor, dass der Rüssel mit der Überlaufkammer zumindest so weit aus dem Schmelzbad herausgefahren wird, dass keine Schmelze über eine Überlaufkante im Inneren des Rüssels in die Überlaufkammer strömen kann und dass der Spülkreislauf auch bei aus der Schmelze herausgefahrenem Rüssel betrieben wird durch Zuführen der Schmelze aus dem Schmelzbad in die Überlaufkammer mit Hilfe einer Förderpumpe.

**[0007]** Insbesondere bei Beendigung eines Beschichtungsvorganges, beispielsweise im Übergang zwischen zwei zu beschichtenden Metallbändern oder zu Wartungszwecken ist es gelegentlich erforderlich, dass der Rüssel aus dem Schmelzbad herausgefahren werden muss. Bei diesen Situationen bietet das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil, dass der Spülvorgang der Überlaufkammern nicht unterbrochen werden muss, sondern kontinuierlich weiter aufrecht erhalten werden kann, bis der Überlaufrüssel wieder in die Schmelze eingetaucht wird. Die kontinuierliche Fortführung des Spülvorganges der Überlaufkammern auch außerhalb der Schmelze bietet den Vorteil, dass die Kammern auch in dieser Situation weiter gereinigt werden können, um z. B. Anbackungen zu verhindern und dass ein Trockenlaufen der Saugpumpe verhindert wird.

**[0008]** Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung sieht das erfindungsgemäße Verfahren weiterhin vor, dass das Niveau der Schmelze in der Überlaufkammer auch bei herausgefahrenem Rüssel aus der Schmelze auf ein vorbestimmtes Soll-Niveau geregelt wird durch geeignete Variation der Leistung der Saugpumpe und/oder der Förderpumpe.

**[0009]** Die oben genannt Aufgabe wird weiterhin durch eine Vorrichtung zum Schmelztauchbeschichten eines Metallbandes mit einer Förderpumpe zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens gelöst. Die Vorteile dieser Vorrichtung entsprechen den oben mit Bezug auf das beanspruchte Verfahren genannten Vorteilen.

**[0010]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Vorrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0011]** Der Beschreibung ist eine einzige Figur beigefügt, welche die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens zeigt.

**[0012]** Konkret zeigt die Figur die Vorrichtung 100 zum Schmelztauchbeschichten eines Metallbandes 200 mit einer Metallschmelze 120. Die Metallschmelze 120 be-

findet sich in einem Behälter 110. Das Metallband 200 wird über eine Umlenkrolle 115 im Inneren des Behälters in der Metallschmelze umgelenkt. Es wird vor seinem Eintritt in die Metallschmelze 120 durch einen Rüssel 130 geleitet, wobei der Rüssel gewährleistet, dass das Metallband vor seinem Eintritt in die Schmelze 120 unter einer Schutzgasatmosphäre geführt wird. Der Rüssel 130 weist an seinem badseitigen Ende mindestens eine, vorzugsweise zwei oder vier miteinander fluidleitend verbundene Überlaufkammern 132 auf. Diese Überlaufkammern dienen zum Aufnehmen von Schlackenresten oder Verunreinigungen von der Oberfläche von der Metallschmelze in der Umgebung des Metallbandes. Es ist eine Saugpumpe 150 vorgesehen zum vorzugsweise kontinuierlichen Absaugen der Verunreinigungen aus der Überlaufkammer; auf diese Weise wird verhindert, dass diese Schlackenreste oder Verunreinigungen mit dem frisch beschichteten Metallband in Kontakt geraten und dort oder an der Innenseite des Rüssels anbacken. Darüber hinaus ist im Rüssel 130 eine Hubeinrichtung 140 vorgesehen zum Herausfahren des Rüssels 130 aus der Metallschmelze und zum Absenken des Rüssels in die Metallschmelze; die Verfahrrichtungen für den Rüssel 130 sind in der Figur mit einem Doppelpfeil gekennzeichnet.

**[0013]** Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung 100 neben der der Saugpumpe 150 auch eine Förderpumpe 160 auf zum Zuführen von Schmelze, vorzugsweise aus dem Behälter 110 in die mindestens eine Überlaufkammer 132, insbesondere auch dann, wenn das badseitige Ende des Rüssels nicht mehr in die Metallschmelze 120 eingetaucht ist. Durch den vorzugsweise gleichzeitigen Betrieb der Förderpumpe 160 und der Absaugpumpe 150 ist es erfindungsgemäß möglich, auch wenn der Rüssel aus der Schmelze herausgefahren ist, in der Überlaufkammer 132 eine kontinuierliche Spülung in Form eines kontinuierlichen Schmelzenstromes aufrechtzuerhalten und auf diese Weise eine kontinuierliche Reinigung der Überlaufkammer sicherzustellen sowie ein Trockenlaufen der Saugpumpe zu verhindern.

**[0014]** Der erfindungsgemäße Rüssel ist nicht nur heb- und senkbar, sondern auch schwenkbar ausgebildet. Das gilt insbesondere für das badseitige Endstück des Rüssels mit der Überlaufkammer 132; es können jedoch auch andere Elemente des Rüssels schwenkbar ausgebildet sein.

**[0015]** Bei der Metallschmelze handelt es sich beispielsweise um flüssiges Zink. Schließlich kann die erfindungsgemäße Vorrichtung 100 auch eine Niveauregelung 170 aufweisen zum Regeln des Niveaus der Schmelze 120 in der Überlaufkammer 132 auch bei herausgefahrenem Rüssel 130 aus der Schmelze 120. Die Regelung ist ausgebildet, den Pegel der Schmelze in der Überlaufkammer 132 auf ein vorbestimmtes Soll-Niveau $N_{soll}$ durch geeignete Variation der Leistung der Saugpumpe 150 und/oder der Förderpumpe 160 einzuregeln. Das Soll-Niveau der Schmelze in der Überlaufkammer liegt unterhalb einer Überlaufkante 134 der Überlaufkammer 132.

Bezugszeichenliste

**[0016]**

| | |
|---|---|
| 100 | Vorrichtung |
| 110 | Behälter |
| 115 | Umlenkrolle |
| 120 | Metallschmelze |
| 130 | Rüssel |
| 132 | Überlaufkammer |
| 134 | Überlaufkante |
| 140 | Hubeinrichtung |
| 150 | Saugpumpe |
| 160 | Förderpumpe |
| 170 | Niveauregelung |
| 200 | Metallband |
| $N_{Soll}$ | Soll-Niveau |

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Spülen einer Überlaufkammer (132) an dem badseitigen Ende eines Rüssels (130) einer Vorrichtung (100) zum Schmelztauchbeschichten eines Metallbandes (200), wobei der Rüssel dient zum Führen des Metallbandes in einer Schutzgasatmosphäre vor Beschichtung des Metallbandes (200) mit einer Metallschmelze (120), aufweisend folgende Schritte:

   Durchführen eines Spülkreislaufs in der Überlaufkammer (132) durch Zuführen der Metallschmelze (120) aus einem Schmelzbad in die Überlaufkammer (132) einerseits; und gleichzeitiges Abpumpen der Schmelze (120) aus der Überlaufkammer in das Schmelzbad mit Hilfe einer Saugpumpe (150) anderseits;
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** der Rüssel (130) mit der Überlaufkammer (132) zumindest soweit aus dem Schmelzbad herausgefahren wird, dass keine Schmelze über eine Überlaufkante (134) im Innern des Rüssels (130) in die Überlaufkammer strömen kann; und
   **dass** der Spülkreislauf auch bei aus der Schmelze herausgefahrenem Rüssel betrieben wird durch Zuführen der Schmelze aus dem Schmelzbad in die Überlaufkammer (132) mit Hilfe einer Förderpumpe (160).

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   **dadurch gekennzeichnet,**
   **dass** das Niveau der Schmelze (120) in der Überlaufkammer (132) auch bei herausgefahrenem Rüssel (130) auf ein vorbestimmtes Soll-Niveau ($N_{Soll}$)

geregelt wird durch geeignete Variation der Leistung der Saugpumpe (150) und/oder der Förderpumpe (160).

**3.** Vorrichtung (100) zum Schmelztauchbeschichten eines Metallbandes (200) mit einer flüssigen Metallschmelze (120), aufweisend:

einen Behälter (110) mit der Metallschmelze (120) zum Durchleiten des Metallbandes (200);
einen Rüssel (130) zum Durchleiten des Metallbandes in einer Schutzgasatmosphäre vor seinem Eintritt in die Metallschmelze (120), wobei der Rüssel (130) an seinem badseitigen Ende mindestens eine Überlaufkammer (132) aufweist zum Aufnehmen von Verunreinigungen von der Oberfläche der Metallschmelze in der Umgebung des Metallbandes (200);
eine Hubeinrichtung (140) zum Herausfahren des Rüssels (130) aus der Metallschmelze und zum Absenken des Rüssels in die Metallschmelze; und
eine Saugpumpe (150) zum -vorzugsweise kontinuierlichen - Absaugen der Verunreinigungen aus der Überlaufkammer;
**gekennzeichnet durch**
eine Förderpumpe (160) zum Zuführen der Metallschmelze (120) in die Überlaufkammer (132).

**4.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 3,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** an dem badseitigen Ende des Rüssels (130) eine Mehrzahl von Überlaufkammern (132) vorgesehen ist, welche in Form von miteinander kommunizierenden Röhren fluidleitend miteinander verbunden sind.

**5.** Vorrichtung (100) nach Anspruch 3 oder 4,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** die Überlaufkammer (130) fest an dem Rüssel angeordnet ist.

**6.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
**dadurch gekennzeichnet,**
**dass** zumindest der Endabschnitt des Rüssels (130) mit der Überlaufkammer (132) schwenkbar ausgebildet ist.

**7.** Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
**gekennzeichnet durch**
eine Niveauregelung (170) zum Regeln des Niveaus der Schmelze (120) in der Überlaufkammer (132) während des Spülvorganges auch bei herausgefahrenem Rüssel (130) auf ein vorbestimmtes Soll-Niveau (Nson) durch geeignete Variation der Leistung der Saugpumpe (150) und/oder der Förderpumpe (160).

**Claims**

**1.** Method for rinsing an overflow chamber (132) at the bath-side end of a snout (130) of a device (100) for hot-dip coating of a metal strip (200), wherein the snout serves for guiding the metal strip in a protective gas atmosphere prior to coating of the metal strip (200) with a metal melt (120), comprising the following steps:

conducting a rinsing circuit in the overflow chamber (132) by feeding the metal melt (120) from a melt bath into the overflow chamber (132) on the one hand and simultaneous pumping of the melt (120) out of the overflow chamber into the melt bath with the help of a suction pump (150) on the other hand;
**characterised in that**
the snout (130) together with the overflow chamber (132) is moved out of the melt bath at least to such an extent that no melt can flow over an overflow edge (134) in the interior of the snout (130) into the overflow chamber; and
the rinsing circuit is operated, even when the snout is moved out of the melt, by feeding the melt from the melt bath into the overflow chamber (132) with the help of a conveying pump (160).

**2.** Method according to claim 1,
**characterised in that**
the level of the melt (120) in the overflow chamber (132) is regulated, even when the snout (130) is moved out, to a predetermined target level ($N_{Soll}$) by suitable variation of the power of the suction pump (150) and/or the conveying pump (160).

**3.** Device (100) for hot-dip coating of a metal strip (200) with a liquid metal melt (120), comprising:

a container (110) with the metal melt (120) for passage of the metal strip (200) therethrough;
a snout (130) for passage of the metal strip therethrough in a protective gas atmosphere prior to entry thereof into the metal melt (120), wherein the snout (130) has at its bath-side end at least one overflow chamber (132) for reception of impurities from the surface of the metal melt in the surroundings of the metal strip (200);
a stroke device (140) for moving the snout (130) out of the metal melt and for lowering of the snout into the metal melt; and
a suction pump (150) for preferably continuous suction of impurities out of the overflow chamber;
**characterised by**
a conveying pump (160) for feeding the metal melt (120) into the overflow chamber (132).

4. Device (100) according to claim 3,
**characterised in that**
a plurality of overflow chambers (132), which are fluid-conductively connected together in the form of tubes communicating with one another, is provided at the bath-side end of the snout (130).

5. Device (100) according to claim 3 or 4,
**characterised in that**
the overflow chamber (130) is fixedly arranged at the snout.

6. Device according to any one of claims 3 to 5,
**characterised in that**
at least the end section of the snout (130) is constructed to be pivotable together with the overflow chamber (132).

7. Device according to any one of claims 3 to 6,
**characterised by**
level regulating means (170) for regulating the level of the melt (120) in the overflow chamber (132) during the rinsing process, even when the snout (130) is moved out, to a predetermined target level ($N_{Soll}$) by suitable variation of the power of the suction pump (150) and/or the conveying pump (160).

**Revendications**

1. Procédé destiné au rinçage d'une chambre de trop-plein (132) à l'extrémité d'un museau (130) d'un dispositif, l'extrémité étant disposée du côté du bain, à des fins de revêtement d'une bande métallique (200) par immersion dans un bain de fusion, dans lequel le museau sert à guider la bande métallique dans une atmosphère de gaz de protection avant le revêtement de la bande métallique (200) avec un métal en fusion (120), qui présente les étapes suivantes dans lesquelles :

   on fait passer un circuit de rinçage dans la chambre de trop-plein (132) afin d'acheminer le métal en fusion (120) hors d'un bain de fusion jusque dans la chambre de trop-plein (132), d'une part ; et on extrait dans le même temps par pompage la masse fondue (120) hors de la chambre de trop-plein pour l'amener dans le bain de fusion à l'aide d'une pompe d'aspiration (150), d'autre part ;
   **caractérisé**
   **en ce que** le museau (130) avec la chambre de trop-plein (102) est sorti à l'extérieur du bain de fusion au moins jusqu'à une distance telle qu'aucune masse fondue ne peut s'écouler par-dessus un bord de trop-plein (134) à l'intérieur du museau (30) jusque dans la chambre de trop-plein ; et
   **en ce que** le circuit de rinçage est mis en service, également après la sortie du museau hors de la masse fondue, par le fait d'acheminer la masse fondue hors du bain en fusion jusque dans la chambre de trop-plein (132) à l'aide d'une pompe de refoulement (160).

2. Procédé selon la revendication 1,
**caractérisé**
**en ce que** l'on règle le niveau de la masse fondue (120) dans la chambre de trop-plein (102), également après la sortie du museau (130) hors de la masse fondue, à un niveau de consigne qui a été prédéfini ($N_{Soll}$) par l'intermédiaire d'une variation appropriée de la puissance de la pompe d'aspiration (150) et/ou de la pompe de refoulement (160).

3. Dispositif (100) destiné au revêtement d'une bande métallique (200) par immersion dans un bain de métal en fusion avec un métal en fusion liquide (120), qui présente :

   un récipient (110) qui comprend le métal en fusion (120) que doit traverser la bande métallique (200) ;
   un museau (130) destiné à faire passer la bande métallique dans une atmosphère de gaz de protection avant l'entrée de cette dernière dans le métal en fusion (120) ; dans lequel le museau (130) présente, à son extrémité disposée du côté du bain, au moins une chambre de trop-plein (102) destinée à récupérer des impuretés à partir de la surface du métal en fusion dans l'environnement de la bande métallique (200) ;
   un mécanisme de levage (140) destiné la sortie du museau (130) hors du métal en fusion et à l'abaissement du museau dans le métal en fusion ; et
   une pompe d'aspiration (150) destinée à l'aspiration - de préférence en continu - des impuretés à partir de la chambre de trop-plein ;
   **caractérisé par**
   une pompe de refoulement (130) destinée à acheminer le métal en fusion (120) jusque dans la chambre de trop-plein (132).

4. Dispositif (100) selon la revendication 3
**caractérisé**
**en ce que** l'on prévoit, à l'extrémité du museau (130), du côté du bain, une multitude de chambres de trop-plein (102) qui sont reliées en guidage de fluide les unes aux autres sous la forme de tubes qui communiquent les uns avec les autres.

5. Dispositif (100) selon la revendication 3 ou 4,
**caractérisé**
**en ce que** la chambre de trop-plein (130) est montée à demeure contre le museau.

**6.** Dispositif selon l'une quelconque des revendications 3 à 5,
**caractérisé**
**en ce qu'**au moins le tronçon terminal du museau (130) est monté en pivotement avec la chambre de trop-plein (132).

**7.** Dispositif selon quelconque des revendications 3 à 6,
**caractérisé**
**par** un réglage de niveau (170) destiné au réglage du niveau de la masse fondue (120) dans la chambre de trop-plein (132) au cours du processus de rinçage, également après la sortie du museau (130) hors de la masse fondue, à un niveau de consigne qui a été prédéfini ($N_{Soll}$) par l'intermédiaire d'une variation appropriée de la puissance de la pompe d'aspiration 150) et/ou de la pompe de refoulement (160).

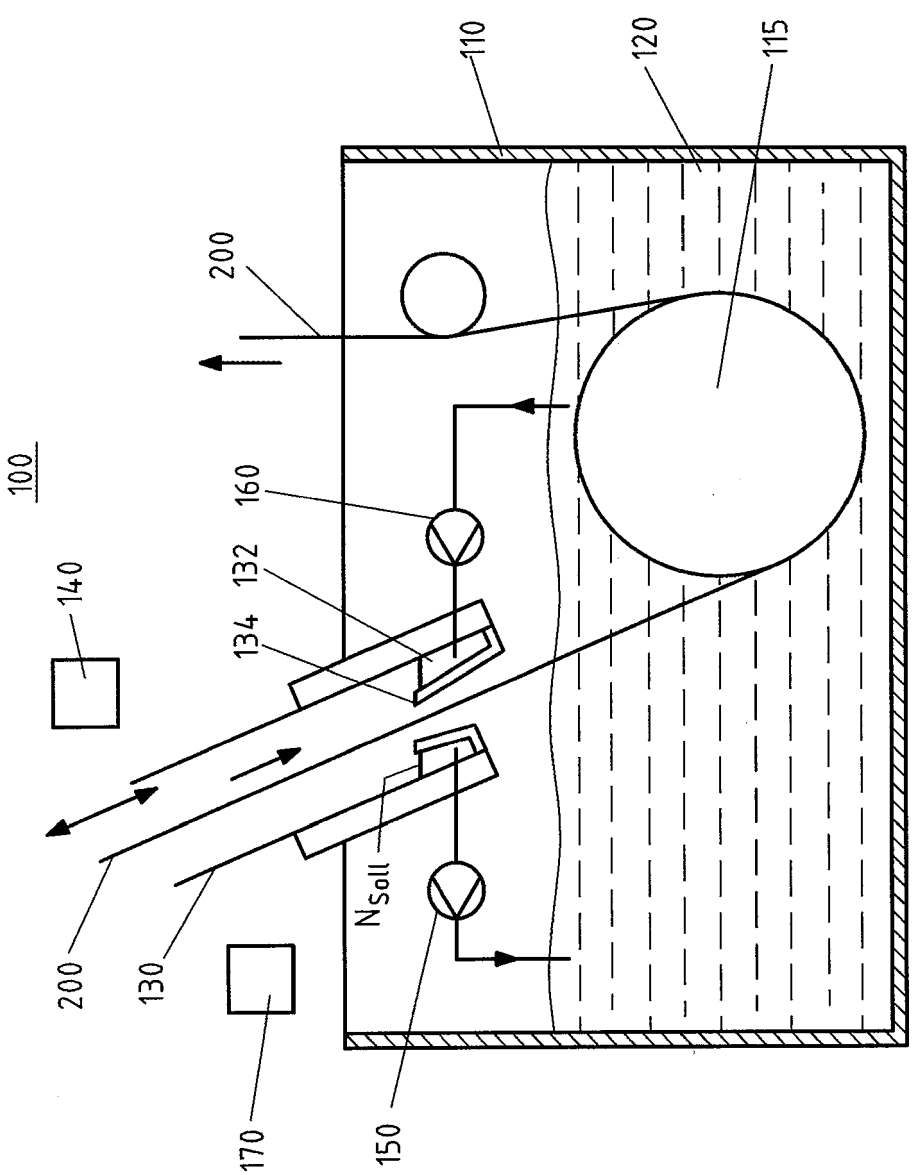


FIG.1

## 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


- US 2004052959 A1 **[0002]**
- EP 2989226 B1 **[0003]**
- DE 102013104267 B3 **[0003]**