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

(11) EP 1 299 576 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.04.2004 Patentblatt 2004/16

(21) Anmeldenummer: **01955327.0**

(22) Anmeldetag: **03.07.2001**

(51) Int Cl.[7]: **C23G 3/02**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/007587

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2002/004708 (17.01.2002 Gazette 2002/03)

(54) **ANLAGE ZUR OBERFLÄCHENBEHANDLUNG VON KONTINUIERLICH EINEN BEHANDLUNGSBEHÄLTER DURCHLAUFENDEN BÄNDERN**

SURFACE TREATMENT PLANT FOR STRIPS THAT ARE CONTINUOUSLY FED THROUGH A TREATMENT RECEPTACLE

INSTALLATION DE TRAITEMENT DE SURFACE DE BANDES PASSANT DE MANIERE CONTINUE A TRAVERS UN RECIPIENT DE TRAITEMENT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **07.07.2000 DE 10032717**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.04.2003 Patentblatt 2003/15

(73) Patentinhaber: **SMS Demag Aktiengesellschaft**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
- **VOLZ, Stefan**
  41468 Grimmlinghausen (DE)
- **SCHÜLER, Peter**
  45665 Recklinghausen (DE)
- **EKLUND, Anders**
  S-774 30 Avesta (SE)
- **DANIELSON, Olle**
  S-774 61 Avesta (SE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard et al**
Patentanwälte
Grosse-Valentin-Gihske
,Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 020 750
DE-A1- 3 629 894
DE-B1- 2 359 412
GB-A- 281 575

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 299 576 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Oberflächenbehandlung von kontinuierlich durchlaufenden Bändern, insbesondere Beizanlage, bei der das Band einen mit der Behandlungsflüssigkeit beschickten, durch einen Deckel verschlossenen Behälter durchläuft.

[0002] Vor der Weiterverarbeitung gewalzter Bänder muß die Oberfläche des Bandes zunderfrei sein. Am Beispiel von Warmband entsteht der Zunder als sogenannter Sekundärzunder beim Durchlauf durch die Warmbandfertigstraße, auf dem Kühlrollgang sowie auch teilweise in der Haspelanlage, wo die Bänder zu Coils bzw. Bunden gewickelt werden. Je nach Materialgüte, Enddicke der warmgewalzten Bänder und Walzgeschwindigkeit erreicht der Zunder eine unterschiedliche Schichtdicke sowie eine unterschiedliche chemische Ausbildung.

[0003] Zur Beseitigung des Zunders werden daher heutzutage vorwiegend Säurebeizen eingesetzt, die als Flachbeizen ausgebildet sind und die früher bekannten Tiefbeizen ersetzen. Säurebeizen dieser Art können aus mehreren flachen, hintereinander angeordneten Beizbecken bzw. —behältern bestehen, die mit z. B. achtzehn prozentiger vorgewärmter Salzsäure betrieben werden. Das Band wird durch die Beizbehälter hindurchgezogen oder -geschoben, wobei sich die Zunderschicht in der Säure auflöst. Die Säure selbst verarmt während des Beizvorgangs in ihrer Konzentration, so daß die kontinuierliche Zuführung frischer Säure erforderlich ist.

[0004] Bei einer aus der DE 36 29 894 A1 bekannt gewordenen Flachbeize werden eine rasche Banderwärmung unter Medienaustausch in der Grenzphase zwischen bandförmigen Walzgut und Behandlungsflüssigkeit dadurch verbessert, daß innerhalb des Behandlungsbehälters ein Behandlungskanal angeordnet ist. Dieser wird durch einen Deckel nach oben abgeschlossen. Die Behandlungsflüssigkeit wird über ein- und auslaufseitig angeordnete Düsenbalken eingedüst; einlaufseitig sind die Spritzdüsen in- und auslaufseitig entgegen der Bandlaufrichtung gerichtet. Zur Unterstützung der ein- und auslaufseitigen Düsenbalken können dort auch unterhalb der warmgewalzten Bänder zusätzlich seitliche Eindüsungen für die Behandlungsflüssigkeit bzw. das Beizmedium angeordnet sein.

[0005] Der Behandlungskanal dieser bekannten Beizanlage weist im Bodenbereich quer zur Bandlaufrichtung angeordnete Gleit- oder Flüssigkeitsleitsteine auf, die das Band nach unten stützen. Damit auch unterhalb des Bandes zwischen den Gleit- und Flüssigkeitsleitsteinen die gewünschten Turbulenzen entstehen, sind an dem Behandlungskanalseitenwänden Leiteinrichtungen vorgesehen, durch die das über die Düsenbalken einströmende Behandlungsmedium etwa quer zur Bandlaufrichtung geleitet wird. Es hat sich allerdings gezeigt, daß zur Erfüllung der Beizaufgabe das Umwälzvolumen der benötigten Behandlungsflüssigkeit sehr groß ist. Außerdem wirken sich die zur Abstützung verwendeten Bodengleitsteine oberflächenschädigend auf die Bänder aus, was insbesondere bei zu behandelnden Edelstahlbändem von großem Nachteil ist.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, bei einer Anlage der eingangs genannten Art einen weiter optimierten Behandlungsgrad zu erreichen, insbesondere mit Blick auf zu beizende Edelstahlbänder.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Boden des Behälters in Querrichtung wannenartig, einen im wesentlichen horizontalen Mittelabschnitt und davon zu beiden Seiten hin abfallende Neigungsabschnitte besitzend ausgebildet ist. Hiermit läßt sich erreichen, daß bei zu behandelnden Bändern, die mit einem minimalen, üblicherweise von den ein- und auslaufseitig des Behälters angeordneten Quetschrollen aufgebrachten Bandzug und daher mit an den Rändern auftretendem Banddurchhang das Becken durchlaufen, dieser mit den durchhängenden Rändern nicht über den Boden schleifen. Der Durchhang an den Rändern des Bandes wird mit zunehmender Bandbreite größer; dem wird durch die abfallenden Neigungsabschnitte des Bodens begegnet.

[0008] Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung sieht vor, daß ein sich in Längsrichtung des Behälters erstreckender Behandlungskanal von der Einlaufseite her bis etwa zur Behältermitte hin divergierend und von dort aus bis zur Auslaufseite spiegelbildlich ausgebildet ist. Dieser Kanalausbildung liegt die Erkenntnis zugrunde, daß aus dem Walzprozeß herrührende Randwelligkeiten sich aufgrund der Einwirkung durch die Quetschrollen ein- und auslaufseitig zunächst weniger ausprägen, bevor sie dann im weiteren Verlauf über die Länge des Behälters wieder ihre ursprüngliche Welligkeit annehmen. Der vorzugsweise asymmetrisch divergierend ausgebildete Behandlungskanal, das heißt der Behälterboden ist in Längsrichtung stärker geneigt als der den Kanal nach oben hin begrenzende Deckel, bietet somit eine an den tatsächlichen Bandverlauf optimierte Einkammerung. Die damit erreichte, äußerst raumsparende Kanalausbildung bringt eine deutliche Reduzierung der benötigten, umzuwälzenden Behandlungsflüssigkeit mit sich.

[0009] Der erfindungsgemäß von den Behälterlängswänden, dem Boden und einem am Deckel angeordneten Zwischenkörper eingegrenzte Behandlungskanal ist hinsichtlich seiner Kontur und insbesondere auch in seiner Höhe entsprechend dem theoretischen Bandverlauf in Abhängigkeit des Bandzuges ausgebildet.

[0010] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht eine neben mindestens einer Behälterlängswand ausgebildete Ablaufkammer vor. Über dieser kann in einfacher Weise der erforderliche Flüssigkeitsaustausch vorgenommen werden. Wenn die Ablaufkammer vorteilhaft zudem strömungstechnisch an den Behälter angeschlossen ist und ein Überlaufwehr aufweist, läßt sich der Behälter mit einer definierten Füllstandshöhe der

Behandlungsflüssigkeit betreiben.

[0011] Bei vorzugsweise geschlossen ausgebildeter und mit mindestens einem Auslaufrohr versehener Ablaufkammer, läßt sich die in die Umgebung austretende Luft reduzieren.

[0012] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung sind die Neigungsabschnitte des Bodens mit Schleißplatten versehen, die vorzugsweise aus Polypropylen bestehen. Selbst bei sehr breiten Bändern, bei denen der Banddurchhang entsprechen so groß ist, daß die Ränder am Kanalboden zur Anlage kommen, wirkt sich dieser Kontakt doch nicht nachteilig auf die Bandoberfläche aus, und insbesondere bei Edelstahlbändem wird ein schonender Banddurchlauf aufrechterhalten.

[0013] Dieser schonende Banddurchlauf wird weiterhin dadurch begünstigt, daß vorteilhaft die Behälterlängswände innen mit — vorzugsweise aus Polypropylen bestehenden — Gleitleisten versehen sind. Diese schützen das Band, falls dieses verlaufen, das heißt seitlich ausweichen sollte.

[0014] Bei einer mehr als zwei in Bandlaufrichtung aufeinander folgende Behälter besitzenden Anlage wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß zwischen zwei Behältern eine Spritzbeize angeordnet ist. Hiermit wird der Wirkungsgrad der Beize erhöht, da das Band zusätzlich mit Säure benetzt werden kann.

[0015] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen der nachfolgenden Beschreibung von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungen der Erfindung. Es zeigen:

Figur 1 im Querschnitt einen Behälter einer Behandlungsanlage;

Figur 2 den Behälter nach Figur 1 im Längsschnitt, bis etwa zur Hälfte seiner Länge gezeigt;

Figur 3 eine der Darstellung nach Figur 2 entsprechende Längsansicht mit darin eingezeichneten Randwelligkeiten des zu behandelnden Bandes;

Figur 4 im Querschnitt als Einzelheit eine seitlich neben dem Becken ausgebildete Ablaufkammer; und

Figur 5 eine zwischen zwei Behandlungsbehältem angeordnete Spritzbeize.

[0016] Ein von einer Anlage zur Oberflächenbehandlung von kontinuierlich durchlaufenden Bändern 1 in Figur 1 dargestellter Behälter 2 besitzt einen Behandlungskanal 3, der von den Behälterlängswänden 4, einem mit einem im wesentlichen horizontalen Mittelabschnitt 5 und davon zu beiden Längswänden hin abfallenden Neigungsabschnitten 6a, 6b besitzenden Boden 7 und einem Dekkel 8 mit daran befestigtem Zwischendeckel bzw. Schwimmkörper 9 begrenzt ist. Das durchlaufende Band 1 nimmt bei maximalem Bandzug einen in Figur 1 schematisch gestrichelt dargestellten Bandverlauf 1a und bei minimalem Bandzug einen schematisch gestrichelt dargestellten Bandverlauf 1b ein, was natürlich für den jeweiligen Belastungsfall über die Bandbreite spiegelbildlich so gilt. Innerhalb dieser Bandbreite von Bandzug max. und Bandzug min. ergibt sich der zu erkennende s-förmige Durchhang. Die Höhe des Kanals 3 ist so bemessen, daß sie diesem theoretischen S-Bandverlauf genügt, darüber hinaus aber möglichst keinen zusätzlichen Raum benötigt.

[0017] Diesem Kriterium eines möglichst engen Kanalquerschnittes bzw. kleinstmöglicher Abmessungen des Kanals 3 wird weiterhin durch die Neigungsabschnitte 6a, 6b des Bodens 7 Rechnung getragen. Es wird damit aber nicht nur ein ungehinderter Banddurchlauf mit einem Bandverlauf 1 b bei Bandzug min. berücksichtigt, sondern auch der bei breiteren Bändern größere seitliche Durchhang. Sollten die Ränder des Bandes 1 nämlich doch in Kontakt mit den Neigungsabschnitten 6a, 6b gelangen, wirken dort an ihren Kanten mit dem Boden verschweißte Schleißplatten 10 aus Polypropylen für eine schonende Auflage. Weiterhin sorgen auch an den Behälterlängswänden angeordnete Gleitleisten 11 aus Polipropylen für eine schonende Auflage, und zwar für den Fall, daß das Band 1 zu der einen oder anderen Seite des Behälters 2 hin verlaufen sollte.

[0018] Der Kanal 3 ist aber nicht nur unter Berücksichtigung des Banddurchhanges konstruiert, sondern auch unter Einschluß von aus dem Walzprozeß unvermeidlich herrührenden Randwelligkeiten des Bandes 1. In Figur 3 sind die Randwelligkeiten 12 des Bandes 1 hervorgehoben. Diese wirken sich aufgrund der ein- und auslaufseitig eines jeden Behälters 2 angeordneten Quetschrollenpaare 13 weniger aus, das heißt die Wellenhöhe tritt zunächst geringer auf und nimmt dann in Bandlaufrichtung gemäß Pfeil 14 über die Länge des Behälters bis zu dessen gezeigter Mitte hin wieder ihre ursprüngliche Höhe ein. Der Verlauf des Bandes in der nicht dargestellten anderen Hälfte des Behälters 2 ist hierzu spiegelbildlich. Wie sich in Verbindung mit Figur 2 entnehmen läßt, ist der Kanal 3 angepaßt an diesen Bandverlauf zur Behältermitte hin divergierend ausgebildet und besitzt somit eingangsseitig und — nicht gezeigt — ausgangsseitig eine geringere Höhe, die sich allmählich vergrößert.

[0019] Bei der Ausführung des Behälter nach Figur 4 ist diesem seitlich eine Ablaufkammer 15 für die Behandlungsflüssigkeit zugeordnet. Dieser ist durch einen aufgesetzten Deckel 16 umfangsgeschlossen, aufgrund eines zwischen dem Boden 7 des Behälters 2 und der Längswand 4 vorhandenen Abstandes 17 aber strömungstechnisch mit dem Behandlungskanal 3 verbunden. In der Ablaufkammer 15 ist ein Überlaufwehr 18 angeordnet, so daß für das aus dem Behandlungskanal 3 gemäß den eingezeichneten Pfeilen 19 in die Ablauf-

kammer 15 abströmende Behandlungsflüssigkeit eine gewünschte Füllstandshöhe vorgegeben wird. Aus der Ablaufkammer 15 fließt die Behandlungsflüssigkeit über Ablaufrohre 20 ab.

[0020] Im Ausführungsbeispiel nach Figur 5 ist zwischen zwei in Bandlaufrichtung 14 aufeinanderfolgenden Behältern 2/I. und 2/II. eine zusätzliche Spritzbeize 21 angeordnet, die ober- und unterhalb des Bandlaufs mehrere Spritzbalken 22 aufweist. Durch diese ergänzende Benetzung der Oberflächen des Bandes mit Säure wird der Wirkungsgrad der Beize weiter erhöht.

Patentansprüche

1. Anlage zur Oberflächenbehandlung von kontinuierlich durchlaufenden Bändern, insbesondere Beizanlage, bei der das Band einen mit der Behandlungsflüssigkeit beschickten, durch einen Deckel verschlossenen Behälter durchläuft,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Boden (7) des Behälters (2) in Querrichtung wannenartig, einen im wesentlichen horizontalen Mittelabschnitt (5) und davon zu beiden Seiten hin abfallende Neigungsabschnitte (6a, 6b) besitzend ausgebildet ist.

2. Anlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß ein sich in Längsrichtung des Behälters (2) erstreckender Behandlungskanal (3) von der Einlaufseite her bis etwa zur Behältermitte hin divergierend und von dort aus bis zur Auslaufseite spiegelbildlich ausgebildet ist.

3. Anlage nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Behandlungskanal (3) asymmetrisch divergierend ausgebildet ist.

4. Anlage nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Behandlungskanal (3) von den Behälterlängswänden (4), dem Boden (7) und einem am Deckel (8) angeordneten Zwischenkörper (9) eingegrenzt ist.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
gekennzeichnet durch,
eine neben mindestens einer Behälterlängswand (4) ausgebildete Ablaufkammer (15).

6. Anlage nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ablaufkammer (15) strömungstechnisch an den Behälter (2) angeschlossen ist und ein Überlaufwehr (18) aufweist.

7. Anlage nach Anspruch 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ablaufkammer (15) geschlossen und mit mindestens einem Ablaufrohr (20) versehen ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Neigungsabschnitte (6a, 6b) des Bodens (7) mit Schleißplatten (10) versehen sind.

9. Anlage nach Anspruch 8,
gekennzeichnet durch,
aus Polipropylen bestehende Schleißplatten (10)

10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen zwei in Bandlaufrichtung (14) vorgesehenen Behältem (2/I.; 2/II.) eine Spritzbeize (21) angeordnet ist.

11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Behälterlängswände (4) innen mit Gleitleisten (11) versehen sind.

12. Anlage nach Anspruch 11,
gekennzeichnet durch,
aus Polipropylen bestehende Gleitleisten (11).

Claims

1. Plant for surface treatment of continuously transiting strips, particularly pickling plant, in which the strip runs through a container which is charged with the treatment liquid and closed by a cover, **characterised in that** the base (7) of the container (2) is constructed to have in trough-shaped manner in transverse direction a substantially horizontal centre portion (5) and inclined portions (6a, 6b) dropping away therefrom towards both sides.

2. Plant according to claim 1, **characterised in that** a treatment channel (3) extending in longitudinal direction of the container (2) is formed to diverge from the inlet side approximately up to the container centre and in mirror image out from there up to the outlet side.

3. Plant according to claim 2, **characterised in that** the treatment channel (3) is constructed to diverge asymmetrically.

4. Plant according to claim 2 or 3, **characterised in that** the treatment channel (3) is bounded by the container longitudinal walls (4), the base (7) and an intermediate body (9) arranged at the cover (8).

5. Plant according to one of claims 1 to 4, **characterised by** an outflow chamber formed adjacent to at least one container longitudinal wall (4).

6. Plant according to claim 5, **characterised in that** the outflow chamber (15) is connected with the container (2) in terms of flow and has an overflow weir (18).

7. Plant according to claim 5 or 6, **characterised in that** the outflow chamber (15) is closed and provided with at least one outflow pipe (20).

8. Plant according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the inclined portions (6a, 6b) of the base (7) are provided with wear plates (10).

9. Plant according to claim 8, **characterised by** wear plates (10) consisting of polypropylene.

10. Plant according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** a spray pickling bath (21) is arranged between two containers (2/I.; 2/II.) provided in strip running direction (14).

11. Plant according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the container longitudinal walls (4) are internally provided with slide strips (11).

12. Plant according to claim 11, **characterised by** slide strips (11) consisting of polypropylene.

Revendications

1. Installation pour le traitement de surface de bandes passant en continu, en particulier une installation de décapage, dans laquelle la bande passe dans un récipient comportant un liquide de traitement, fermé par un couvercle, **caractérisée en ce que** le fond (7) du récipient (2) dans le sens transversal est réalisé en forme de cuve, présentant une section centrale (5) essentiellement horizontale et des sections inclinées (6a, 6b) descendant à partir de celle-ci des deux côtés.

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**un canal de traitement (3) s'étendant dans le sens longitudinal du récipient (2) est réalisé de manière divergente à partir du côté de l'entrée jusqu'environ le centre du récipient puis, à partir de là, de manière symétrique par rapport à un miroir jusqu'au côté de la sortie.

3. Installation selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le canal de traitement (3) est réalisé de manière asymétriquement divergente.

4. Installation selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le canal de traitement (3) est délimité par les parois longitudinales (4) du récipient, le fond (7) et un corps intermédiaire (9) disposé sur le couvercle (8).

5. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée par** une chambre d'écoulement (15) formée à côté d'au moins une paroi longitudinale (4) du récipient.

6. Installation selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la chambre d'écoulement (15) est raccordée, au niveau de la technique d'écoulement, au récipient (2) et présente un déversoir de trop-plein (18).

7. Installation selon la revendication 5 ou 6, **caractérisée en ce que** la chambre d'écoulement (15) est fermée et pourvue d'au moins un tuyau d'écoulement (20) .

8. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** les sections inclinées (6a, 6b) du fond (7) sont pourvues de plaques d'usure (10).

9. Installation selon la revendication 8, **caractérisée par** des plaques d'usure (10) constituées de polypropylène.

10. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce qu'**un décapage par pulvérisation (21) est disposé entre deux récipients (2/I ; 2/II) prévus dans le sens (14) d'avancement de la bande.

11. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisée en ce que** les parois longitudinales (4) sont pourvues à l'intérieur de rebords de glissement (11).

12. Installation selon la revendication 11, **caractérisée par** des rebords de glissement (11) constitués de polypropylène.

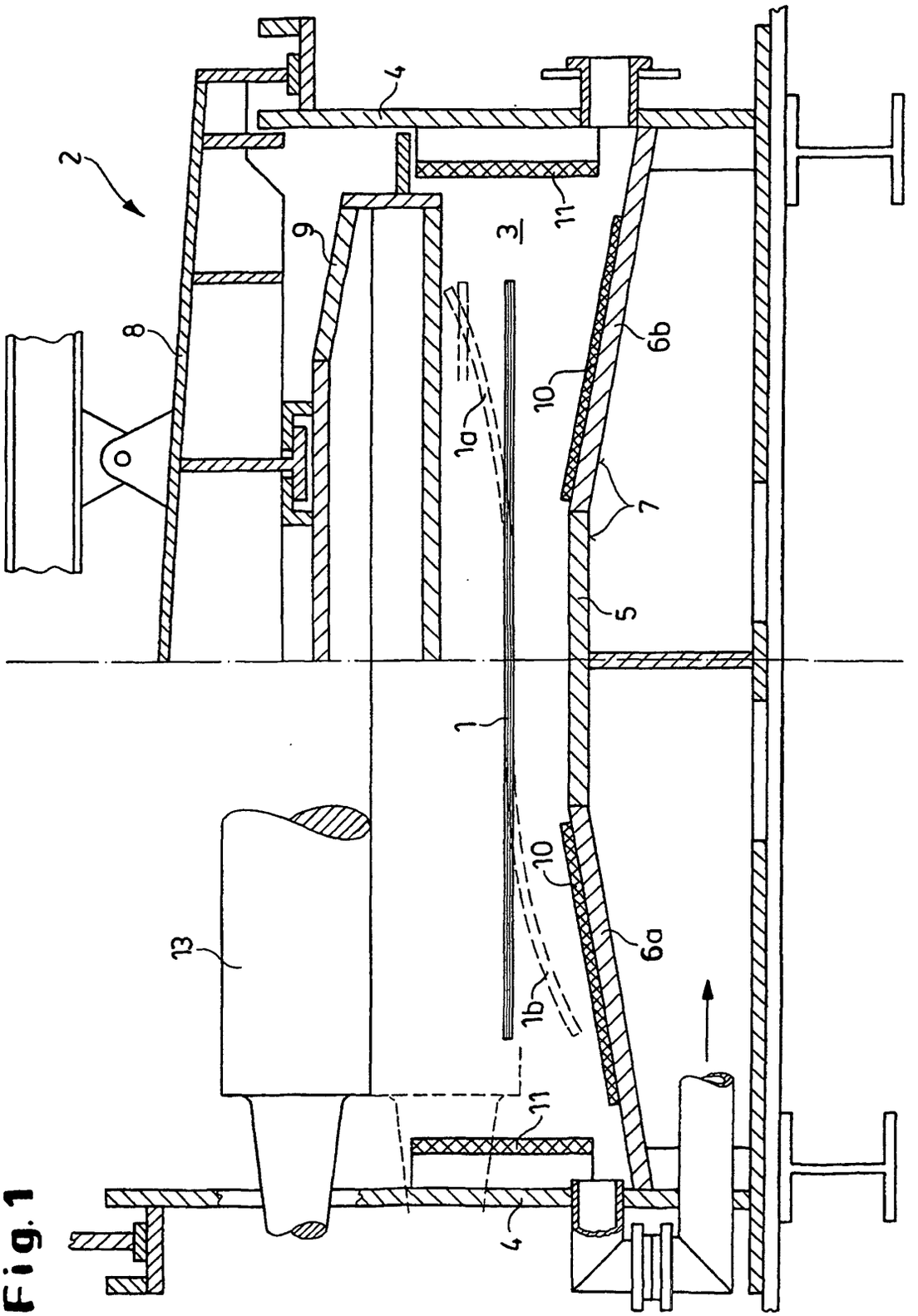


Fig.1

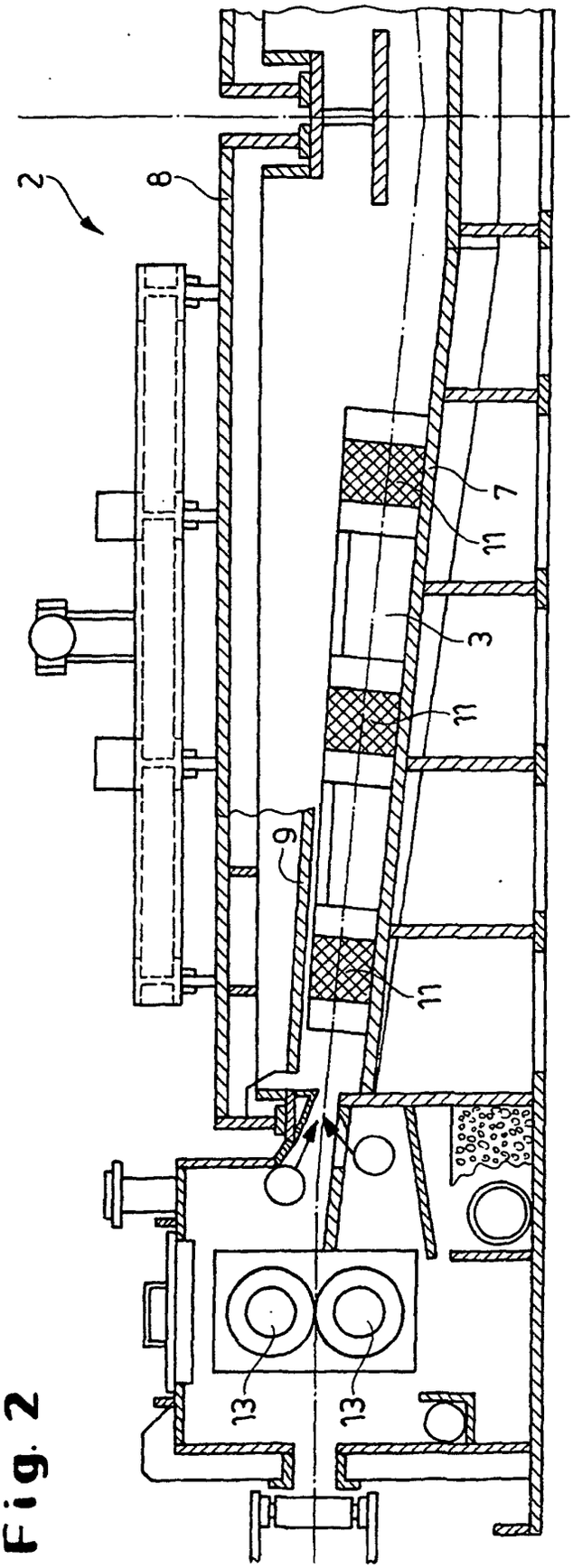


Fig. 2

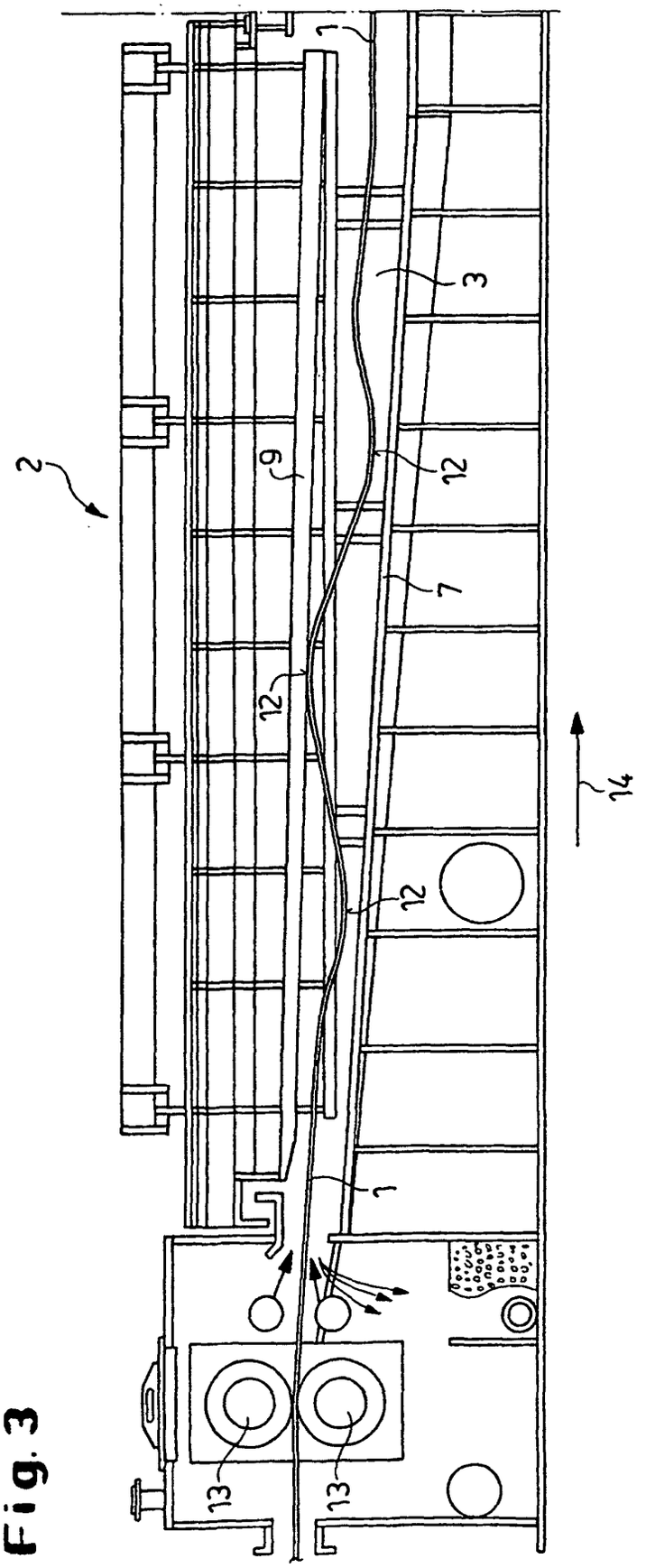


Fig.3

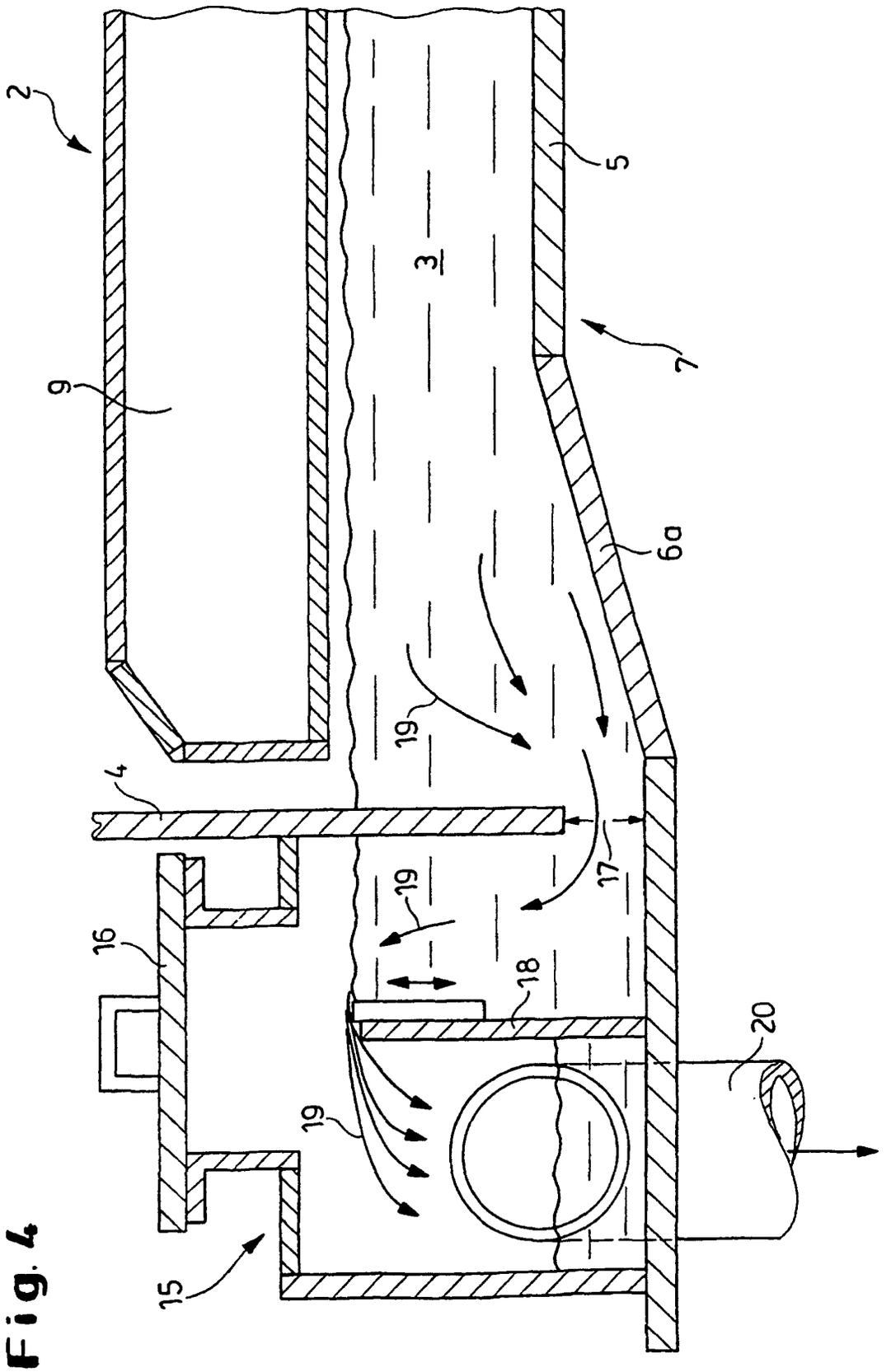


Fig. 4

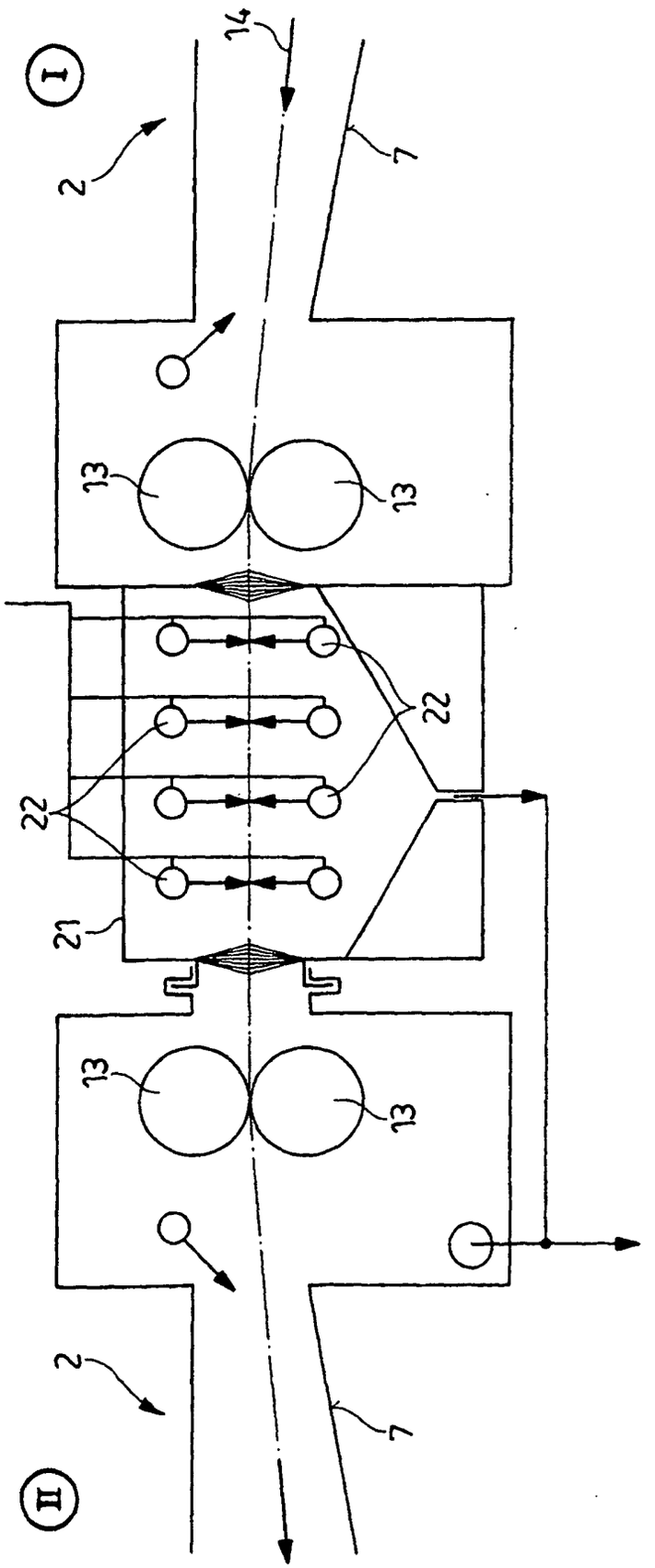


Fig. 5