



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 154 043 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.03.2004 Patentblatt 2004/10**

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

(21) Anmeldenummer: **01110930.3**

(22) Anmeldetag: **05.05.2001**

(54) **Anlage für die Oberflächenbehandlung eines Metallstrangs, insbesondere zum Beizen eines Stahlbandes**

Apparatus for the surface treatment of a metal rod, especially for pickling a steel strip

Appareil pour le traitement de surface d'une barre métallique, en particulier pour décapier un feuillard d'acier

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

• **Schüler, Peter**  
**45665 Recklinghausen (DE)**

(30) Priorität: **10.05.2000 DE 10021789**

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,**  
**Hammerstrasse 2**  
**57072 Siegen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.11.2001 Patentblatt 2001/46**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A- 3 629 894** **US-A- 5 282 485**  
**US-A- 5 545 260**

(72) Erfinder:  
• **Volz, Stefan**  
**41468 Grimmlinghausen (DE)**

**EP 1 154 043 B1**

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anlage für die Oberflächenbehandlung eines Metallstrangs, insbesondere zum Beizen eines Stahlbandes, mit einem für den in Längsrichtung bewegten Metallstrang gebildeten Behandlungskanal und mit zur Oberfläche des Metallstranges einstellbaren Spritzdüsen, die an ein Düsenrohr für die Zufuhr der Behandlungsflüssigkeit angeschlossen sind.

**[0002]** Eine solche Anlage ist im wesentlichen aus der DE 36 29 894 C2 bekannt, wobei der Behandlungskanal durch einen Deckel nach oben abgeschlossen ist. Der Behandlungskanal soll insofern optimiert werden, um die Beiz- bzw. Behandlungszeit weiter zu verkürzen und die Beiz- bzw. Reinigungsqualität des Behandlungsgutes zu verbessern. Dieses Ziel wird dort durch Ablaufrinnen angestrebt, denen das ein- und / oder auslaufseitig eingedüste Behandlungsmedium über eine im Zentrum des Behandlungskanals vorgesehene Ablaufzuleitung zuleitbar ist, wobei Sammelräume verbunden sind, von denen das Behandlungsmedium einem Vorratsbehälter zugeleitet wird.

**[0003]** Es ist ferner eine Vorrichtung zur Oberflächenbehandlung von bandförmigem Behandlungsgut bekannt (DE 40 31 234 C2), die einen Behandlungskanal mit Spritzdüsen aufweist, bei dem die Neigung der Spritzdüsen in Laufrichtung des Behandlungsgutes einstellbar ist. Das Behandlungsmedium wird von den Breitseiten entgegengesetzt gerichtet unter einem spitzen Winkel gegen das Behandlungsgut gefördert.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, zum Beizen, Spülen, Reinigen oder Entfetten die kinetische Energie an den Spritzdüsen in Abhängigkeit einer Dichtwirkung am Ausgang des Behandlungskanals zu regulieren bzw. die kinetische Energie am Einlauf zu erhöhen oder reduzieren.

**[0005]** Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der durch eine Bodenausmauerung und Seitenwände gebildete Behandlungskanal-Querschnitt an der Oberseite mittels eines Schwimmkörpers begrenzt ist und dass die Spritzdüsen jeweils von einer nach unten auf den Metallstrang gerichteten, steilen Stellung bis in einen zwischen dem Metallstrang und dem Schwimmkörper gebildeten Behandlungskanal unter einem spitzen, flachen Winkel mit Spritzrichtung entgegen der Bewegungsrichtung des Metallstrangs einstellbar ist. Dadurch kann die kinetische Energie beim Auftreffen auf den Metallstrang reguliert werden und gleichzeitig kann eine gewisse Dichtwirkung am Ausgang des Behandlungskanals erzielt werden, wobei die Geschwindigkeit des abfließenden Behandlungsmediums beeinflusst werden kann.

**[0006]** Die Strömungsverhältnisse am Eingang bzw. Ausgang des Behandlungskanals können noch dahingehend verbessert werden, dass der Schwimmkörper auf der Seite der Spritzdüsenreihe eine von oben nach unten zurückspringende Schräge bildet.

**[0007]** Diese Maßnahme erlaubt nach weiteren Merkmalen, dass das Düsenrohr etwa unterhalb der schräge des Schwimmkörpers verläuft.

**[0008]** Die Schwenkbarkeit der Spritzdüsen, die Bestandteil des Düsenrohres sind, kann gemäß einer Ausgestaltung dadurch erreicht werden, dass das Düsenrohr über eine Drehdichtung an eine Druckleitung für die Zufuhr der Behandlungsflüssigkeit angeschlossen ist.

**[0009]** Sodann wird gemäß einer Weiterentwicklung die Schwenkbarkeit des Düsenrohres derart gestaltet, dass die Drehdichtung zwischen einem ersten Flansch der Druckleitung und einem zweiten Flansch eines Behälters mittels eines mittleren dritten Flansches des Düsenrohres gebildet ist.

**[0010]** Die eigentliche austauschbare Dichtung entsteht dabei dadurch, dass in dem mittleren, dritten Flansch des Düsenrohres zumindest zwei konzentrische Ringdichtungen beidseitig zu dem ersten Flansch und zu dem zweiten Flansch angeordnet sind.

**[0011]** Die Dichtwirkung kann ferner dahingehend eingestellt werden, dass der erste Flansch der Druckleitung und der zweite Flansch des Behälters mittels den ersten Flansch und den zweiten Flansch verbindenden Zugelementen zueinander einstellbar sind. Bei nachlassender Dichtkraft wegen eines eintretenden Verschleißes können die Zugelemente nachjustiert werden.

**[0012]** Die Schwenkbarkeit des Düsenrohres erhält man nach einer Ausgestaltung, indem das Düsenrohr mittels eines verbundenen Schwenkhebels neben dem Behälter an eine Kolben-Zylinder-Einheit angelenkt und für die Schwenkbewegungen antreibbar ist.

**[0013]** Eine andere Verbesserung ergibt sich daraus, dass der Metallstrang im Bereich der schräge des Schwimmkörpers auf einem quer zur Bewegungsrichtung des Metallstrangs in die Bodenausmauerung eingelassenen Gleitstein aufstützbar ist.

**[0014]** Die Spritzdüsen können einzeln oder in kleineren Gruppen vorgesehen sein. Vorteilhaft ist dabei, dass an dem Düsenrohr in in Längsrichtung beabstandeten Radialebenen jeweils zwei oder mehr Spritzdüsen in einem Winkelabstand fest angeordnet sind.

**[0015]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das nachfolgend näher erläutert wird. Es zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Darstellung des Düsenrohres am Ausgang oder Eingang des Behandlungskanals,

Figur 2 einen ebenen, senkrechten Schnitt durch den Behandlungskanal gemäß Fig. 1 und

Figur 3 einen Schnitt parallel zur Ebene der Fig. 2 durch die Drehdichtung.

**[0016]** Die Anlage für die Oberflächenbehandlung eines Metallstrangs 1, insbesondere zum Beizen eines Stahlbandes 1a weist einen für den in Längsrichtung 2

transportierten Behandlungskanal 3 auf mit zur Metallstrang-Oberfläche 1b einstellbaren Spritzdüsen 4. Die Spritzdüsen 4 sind an ein Düsenrohr 5 für die Zufuhr von Behandlungsflüssigkeit 6 fest und starr angeschlossen.

**[0017]** Der durch eine Bodenausmauerung 7 und (nicht näher dargestellte) Seitenwände gebildete Behandlungskanal-Querschnitt 3a wird an der Oberseite 3b mittels eines Schwimmkörpers 8 abgeschlossen. Die Spritzdüsen 4 können, über die Drehung des Düsenrohrs 5, jeweils von einer nach unten auf den Metallstrang 1 gerichteten, steilen Stellung 9 bis in eine zwischen dem Metallstrang 1 und dem Schwimmkörper 8 gebildeten Behandlungskanal 3 unter einem spitzen, flachen Winkel 10 mit Spritzrichtung 11 entgegen der Bewegungsrichtung 12 des Metallstrangs 1 eingestellt werden. Der Schwimmkörper 8 besitzt auf der Seite der Spritzdüsenreihe 4a eine von oben nach unten zurück-springende Schräge 8a. Der dadurch entstehende Bau-raum wird durch das Düsenrohr 5 ausgenutzt, das unterhalb der Schräge 8a des Schwimmkörpers senkrecht zur Bewegungsrichtung 12 des Metallstrangs 1 verläuft (Fig. 1 und 2).

**[0018]** Die aus der Behandlungsflüssigkeit 6 jeweils gebildeten Spritzstrahlen bilden einen Spritzwinkel 10a (Fig. 1).

**[0019]** Gemäß Fig. 3 ist das Düsenrohr 5 über eine Drehdichtung 13 an eine Druckleitung 14 für die Zufuhr der Behandlungsflüssigkeit 6 angeschlossen. Die Drehdichtung 13 bildet einen ersten Flansch 14a der Druckleitung 14, einen zweiten Flansch 15a eines Behälters 15 und einen dritten Flansch 5a des Düsenrohrs 5. Dazu sind in dem dritten, mittleren Flansch 5a des Düsenrohrs 5 in Ringrillen zumindest zwei konzentrisch angeordnete Ringdichtungen 16 eingesetzt. der erste Flansch 14a der Druckleitung 14 und der zweite Flansch 15a des Behälters 15 wird mittels den ersten Flansch 14a und den zweiten Flansch 15a verbindende Zugelemente 17 zusammengehalten. Über mehreren Verbindungsschrauben 17a können der erste Flansch 14a und der zweite Flansch 15a zueinander eingestellt werden im Sinn eines noch vorhandenen Bewegungsspiels für das Schwenken. das Düsenrohr 5 ist mittels des mit ihm verbundenen Schwenkhebels 18 neben dem Behälter 15 an eine Kolben-Zylinder-Einheit 19 angelenkt, die mittels der angelenkten Kolbenstange die Schwenkbe-  
wegung überträgt.

**[0020]** Gemäß den Fig. 1 und 2 ist der Metallstrang 1 im Bereich der schräge 8a des Schwimmkörpers 8 auf einem quer zur Bewegungsrichtung 12 des Metallstrangs 1 in die Bodenausmauerung 7 eingelassenen Gleitstein 20 aufstützbar, sofern die Behandlungsflüssigkeit 6 nicht ein Polster bildet.

**[0021]** An dem Düsenrohr 5 können in gleichen Abständen, d.h. in Längsrichtung 21 (Fig. 1) jeweils mehrere Spritzdüsen 4 befestigt, d.h. angeschlossen sein, so dass zwei Spritzdüsenreihen 4a entstehen. Im Ausführungsbeispiel (Fig. 1 und 2) sind in den in Längsrich-

tung 21 beabstandeten Radialebenen 22 jeweils zwei (oder mehr) Spritzdüsen 4 in einem Winkelabstand 23 (Fig. 2) angeordnet, so dass mehr Behandlungsflüssigkeit 6 in die gezeigten Strömungen eingebracht werden können.

## Bezugszeichenliste

### [0022]

|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| 1   | Metallstrang                        |
| 1a  | Stahlband                           |
| 1b  | Metallstrang-Oberfläche             |
| 2   | Längsrichtung                       |
| 3   | Behandlungskanal                    |
| 3a  | Behandlungskanal-Querschnitt        |
| 3b  | Oberseite                           |
| 4   | Spritzdüsen                         |
| 4a  | Spritzdüsenreihe                    |
| 5   | Düsenrohr                           |
| 5a  | dritter Flansch                     |
| 6   | Behandlungsflüssigkeit              |
| 7   | Bodenausmauerung                    |
| 8   | Schwimmkörper                       |
| 8a  | Schräge                             |
| 9   | steile Stellung der Spritzdüsen     |
| 10  | spitzer, flacher Winkel             |
| 10a | Spritzwinkel                        |
| 11  | Spritzrichtung                      |
| 12  | Bewegungsrichtung des Metallstrangs |
| 13  | Drehdichtung                        |
| 14  | Druckleitung                        |
| 14a | erster Flansch                      |
| 15  | Behälter                            |
| 15a | zweiter Flansch                     |
| 16  | Ringdichtungen                      |
| 17  | Zugelemente                         |
| 17a | Verbindungsschrauben                |
| 18  | Schwenkhebel                        |
| 19  | Kolben-Zylinder-Einheit             |
| 20  | Gleitstein                          |
| 21  | Längsrichtung des Düsenrohrs        |
| 22  | Radialebenen                        |
| 23  | Winkelabstand                       |

## Patentansprüche

1. Anlage für die Oberflächenbehandlung eines Metallstranges, insbesondere zum Beizen eines Stahlbandes, mit einem für den in Längsrichtung bewegten Metallstrang gebildeten Behandlungskanal und mit zur Oberfläche des Metallstranges einstellbaren Spritzdüsen, die an ein Düsenrohr für die Zufuhr der Behandlungsflüssigkeit angeschlossen sind, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** der durch eine Bodenausmauerung (7) und Seitenwände gebildete Behandlungskanal-Quer-

- schnitt (3a) an der Oberseite (3b) mittels eines Schwimmkörpers (8) begrenzt ist und dass die Spritzdüsen (4) jeweils von einer nach unten auf den Metallstrang (1) gerichteten, steilen Stellung (9) bis in einen zwischen dem Metallstrang (1) und dem Schwimmkörper (8) gebildeten Behandlungskanal (3) unter einem spitzen, flachen Winkel (10) mit Spritzrichtung (11) entgegen der Bewegungsrichtung (12) des Metallstrangs (1) einstellbar sind.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schwimmkörper (8) auf der Seite der Spritzdüsenreihe (4a) eine von oben nach unten zurückspringende Schräge (8a) bildet.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsenrohr (5) etwa unterhalb der Schräge (8a) des Schwimmkörpers (8) verläuft.
4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsenrohr (5) über eine Drehdichtung (13) an eine Druckleitung (14) für die Zufuhr der Behandlungsflüssigkeit (6) angeschlossen ist.
5. Anlage nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehdichtung (13) zwischen einem ersten Flansch (14a) der Druckleitung (14) und einem zweiten Flansch (15a) eines Behälters (15) mittels eines mittleren, dritten Flansches (5a) des Düsenrohrs (5) gebildet ist.
6. Anlage nach den Ansprüchen 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem mittleren, dritten Flansch (5a) des Düsenrohrs (5) zumindest zwei konzentrische Ringdichtungen (16) beidseitig zu dem ersten Flansch (14a) und zu dem zweiten Flansch (15a) angeordnet sind.
7. Anlage nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Flansch (14a) der Druckleitung (14) und der zweite Flansch (15a) des Behälters (15) mittels den ersten Flansch (14a) und den zweiten Flansch (15a) verbindenden Zuelementen (17) zueinander einstellbar sind.
8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsenrohr (5) mittels eines verbundenen Schwenkhebels (18) neben dem Behälter (15) an eine Kolben-Zylinder-Einheit (19) angelenkt und für die Schwenkbewegungen antreibbar ist.
9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Metallstrang (1) im Bereich der Schräge (8a) des Schwimmkörpers (8) auf einem quer zur Bewegungsrichtung (12) des Metallstrangs (1) in die Bodenausmauerung (7) eingelassenen Gleitstein (20) aufstützbar ist.
10. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Düsenrohr (5) in in Längsrichtung (21) beabstandeten Radialebenen (22) jeweils zwei oder mehr Spritzdüsen (4) in einem Winkelabstand (23) fest angeordnet sind.

### Claims

1. Plant for surface treatment of a metal strip, particularly for pickling a steel strip, with a treatment channel formed for the metal strip moved in longitudinal direction and with spray nozzles, which are settable relative to the surface of the metal strip and which are connected with a nozzle pipe for the feed of the treatment liquid, **characterised in that** the treatment channel cross-section (3a) formed by a floor facing (7) and side walls is bounded at the upper side (3b) by means of a floating body (8) and that the spray nozzles (4) are settable in each instance from a steep setting (9) directed downwardly onto the metal strip (1) until in a treatment channel (3), which is formed between the metal strip (1) and the floating body (8), at an acute, flat angle (10) with a spray direction (11) against the movement direction (12) of the metal strip (1).
2. Plant according to claim 1, **characterised in that** the floating body (8) forms on the side of the spray nozzle row (4a) a chamfer (8a) retreating in downward direction from above.
3. Plant according to claim 1 or 2, **characterised in that** the nozzle pipe (5) extends approximately below the chamfer (8a) of the floating body (8).
4. Plant according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** the nozzle pipe (5) is connected by way of a rotary seal (13) with a pressure line (14) for the feed of the treatment liquid (6).
5. Plant according to claim 4, **characterised in that** the rotary seal (13) is formed between a first flange (14a) of the pressure line (14) and a second flange (15a) of a container (15) by means of a centre, third flange (5a) of the nozzle pipe (5).
6. Plant according to claims 4 or 5, **characterised in that** at least two concentric annular seals (16) are

arranged in the centre, third flange (5a) of the nozzle pipe (5) on either side with respect to the first flange (14a) and the second flange (15a).

7. Plant according to one of claims 4 to 6, **characterised in that** the first flange (14a) of the pressure line (14) and the second flange (15a) of the container (15) are settable relative to one another by means of tightening elements (17) connecting the first flange (14a) and the second flange (15a).

8. Plant according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the nozzle pipe (15) is pivotably connected by means of a connected pivot lever (18), near the container (15), with a piston-cylinder unit (19) and is drivable for the pivot movements.

9. Plant according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the metal strip (1) in the region of the chamfer (8a) of the floating body (8) is supported on a slide block (20) let into the floor facing (7) and transverse to the movement direction (12) of the metal strip (1).

10. Plant according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** two or more spray nozzles (5) are fixedly arranged at an angular spacing (23) at the nozzle pipe (5) in radial planes (22) spaced apart in longitudinal direction (21).

## Revendications

1. Installation pour le traitement de surface d'un brin métallique, en particulier pour le décapage d'une bande d'acier, avec un canal de traitement formé pour le brin métallique déplacé dans le sens longitudinal et avec des pulvérisateurs réglables par rapport à la surface du brin métallique, qui sont raccordés à un tuyau de pulvérisation pour l'alimentation en liquide de traitement, **caractérisée en ce que** la section (3a) du canal de traitement formé par un garnissage de fond (7) et de parois latérales est limitée sur le côté supérieur (3b) au moyen d'un flotteur (8) et **en ce que** les gicleurs (4) peuvent être chaque fois être réglés à partir d'une position à angle obtus orientée vers le bas sur le brin métallique (1) jusque dans un canal de traitement (3) formé entre le brin métallique (1) et le flotteur (8) sous un angle aigu plat (10) avec un sens de pulvérisation (11) opposé au sens du déplacement du brin métallique (1).

2. Installation selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le flotteur (8) forme un plan incliné (8) en retrait du haut vers le bas du côté de la rangée de pulvérisateurs (4a).

3. Installation selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le tuyau de pulvérisation (5) s'étend au-dessous du plan incliné (8a) du flotteur (8).

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le tuyau de pulvérisation (5) est raccordé via un joint rotatif (13) à une conduite sous pression (14) pour l'alimentation en liquide de traitement (6).

5. Installation selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** le joint rotatif (13) est formé entre une première bride (14a) de la conduite sous pression (14) et une deuxième bride (15a) d'un récipient (15) au moyen d'une troisième bride (5a) centrale du tuyau de pulvérisation (5).

6. Installation selon les revendications 4 ou 5, **caractérisée en ce qu'**au moins deux joints annulaires concentriques (16) sont agencés dans la troisième bride (5a) centrale du tuyau de pulvérisation (5), des deux côtés vers la première bride (14a) et la deuxième bride (15a).

7. Installation selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisée en ce que** la première bride (14a) de la conduite sous pression (14) et la deuxième bride (15a) du récipient (15) peuvent être réglées l'une par rapport à l'autre au moyen d'éléments de traction (17) reliant la première bride (14a) et la deuxième bride (15a).

8. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le tuyau de pulvérisation (5) est articulé au moyen d'un levier pivotant (18) relié à celui-ci à côté du récipient (15) à une unité à cylindre-piston (19) et peut être entraîné pour les mouvements de pivotement.

9. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** le brin métallique (1) peut être appuyé dans la zone du plan incliné (8a) du flotteur (8) sur un coulisseau (20) introduit transversalement par rapport au sens de déplacement (12) du brin métallique (1) dans la garniture du fond (7).

10. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce qu'**à chaque fois deux pulvérisateurs (4) ou plus sont disposés de manière fixe sur le tuyau de pulvérisation (5) dans des plans radiaux (22) écartés dans le sens longitudinal (21) à une distance angulaire (23).



FIG. 2

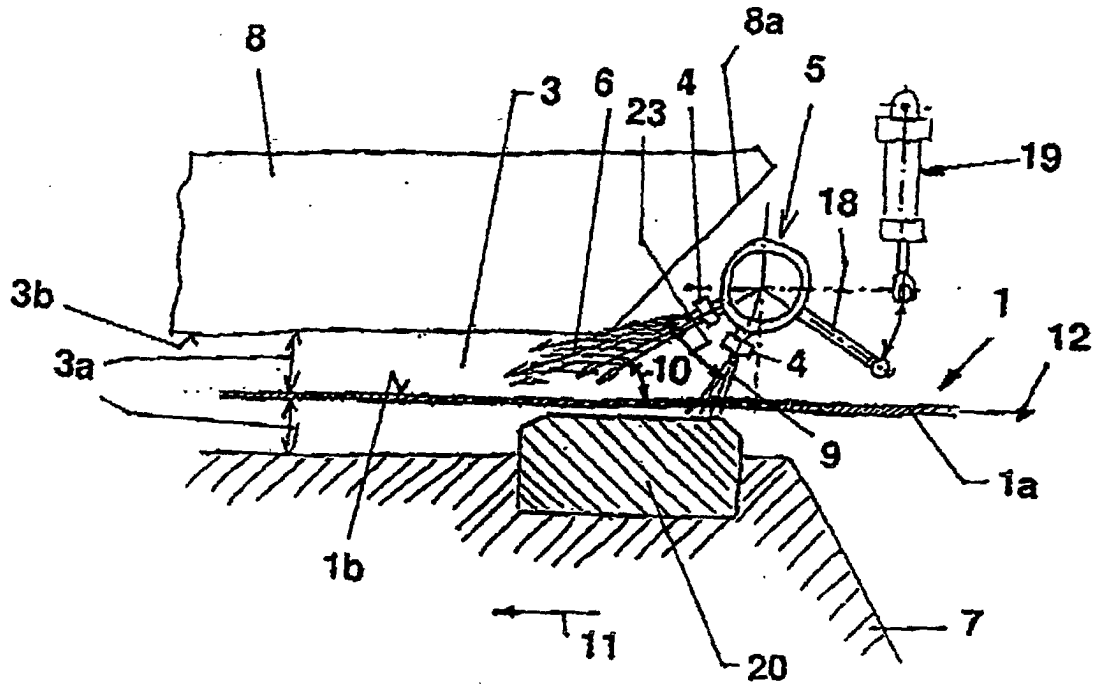


FIG. 3

