

(19)



(11)

EP 1 802 406 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
13.06.2012 Patentblatt 2012/24

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
01.07.2009 Patentblatt 2009/27

(21) Anmeldenummer: **05786743.4**

(22) Anmeldetag: **12.09.2005**

(51) Int Cl.:
B21B 28/04 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2005/009780

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/037430 (13.04.2006 Gazette 2006/15)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM REINIGEN VON WALZEN

METHOD AND APPARATUS FOR CLEANING ROLLS

PROCEDE ET DISPOSITIF POUR NETTOYER DES CYLINDRES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **06.10.2004 DE 102004048619**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.07.2007 Patentblatt 2007/27

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

(72) Erfinder:
• **GRAMER, Andreas**
42655 Solingen (DE)
• **DE KOCK, Peter**
46117 Oberhausen (DE)
• **BRISBERGER, Rolf**
A-8724 Spielberg (AT)

(74) Vertreter: **Klüppel, Walter et al**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 216 034 CH-A5- 675 974
DE-A1- 19 848 174 JP-A- 5 146 816
JP-A- 6 114 418 US-A- 5 460 023

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 017, Nr. 379 (M-1447), 16. Juli 1993 (1993-07-16) & JP 05 069028 A (KAWASAKI STEEL CORP), 23. März 1993 (1993-03-23) in der Anmeldung erwähnt
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 014, Nr. 075 (M-0934), 13. Februar 1990 (1990-02-13) -& JP 01 293912 A (DAIDO STEEL CO LTD), 27. November 1989 (1989-11-27)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 018, Nr. 380 (M-1639), 18. Juli 1994 (1994-07-18) & JP 06 106213 A (KAWASAKI STEEL CORP), 19. April 1994 (1994-04-19)
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** Bd. 2000, Nr. 13, 5. Februar 2001 (2001-02-05) & JP 2000 271615 A (KAWASAKI STEEL CORP), 3. Oktober 2000 (2000-10-03)

EP 1 802 406 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Walzen und / oder Rollen, beispielsweise von Arbeitswalzen in einem Walzgerüst, welche bei der Herstellung von Walzgut wie Bänder oder Brammen eingesetzt werden, wobei über mehrere Düsen eine Flüssigkeit unter Hochdruck auf die Walzen / die Rollen aufgesprüht wird.

[0002] Walzen und / oder Rollen werden in vielen Anlagenbereichen eingesetzt. Dabei kommt es an den Oberflächen zu Verschmutzungen, welche in zeitlichen Abständen oder kontinuierlich beseitigt werden müssen.

[0003] Das Reinigen von Walzen in Walzwerken mit einer unter hohem Druck auf die Walze aufgesprühten Flüssigkeit ist bekannt. Die JP - 05 069028 A, JP - 06 344 005 A, JP - 10 058 002 A, JP - 6 285 516, JP - 09 262 607 A, JP - 08 155 509 A, JP 08 174 005 A, JP 07 068 301 A, JP - 05 042 309 A, JP - 05 317 907 A, JP - 05 337 522 A und JP - 58 199 604 A zeigen entsprechende Anlagen.

[0004] In der EP 0 385 097 A2 wird dargelegt, dass in der Walzwerktechnik das sogenannte Nassdressieren bekannt ist, wo mit Wasser oder wasserähnlichen Zusätzen ein Gleitfilm zwischen den Arbeitswalzen und den Stützwalzen aufgebaut wird. Gleichzeitig sollen damit auch die Walzen sauber gehalten werden.

[0005] US - A 5 460 023 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Walzen mit einer Vielzahl von Düsen, welche auf einem Düsenbalken angeordnet sind. Zur besseren Reinigung der gesamten Oberfläche einer Walze wird der Düsenbalken axial bewegt. Dabei überfährt jede einzelne Düse den Mantel der Walze über eine vorgegebene Strecke. Die axiale Bewegung des Düsenbalkens wird beispielsweise durch einen Hydraulikzylinder erzeugt.

[0006] Aus der EP 0 995 504 B1 ist ein Verfahren zur Reinigung von Walzen und / oder Rollen in Bandgießanlagen, Walzwerken und / oder Bandprozesslinien, insbesondere Dressierwerken oder dergleichen Nachwalzwerken, bekannt, zur Erzeugung und / oder Behandlung von Metallbändern, wonach die Walzen und / oder Rollen jeweils mittels zumindest einer Reinigungsdüse mit Reinigungsflüssigkeit beaufschlagt werden, deren Abstand zum Walzenmantel oder Rollenmantel der betreffenden Walze oder Rolle auf ein jeweils vorgegebenes Maß eingestellt oder geregelt wird und wonach die Reinigungsdüse entlang der betreffenden Walze oder Rolle mit einer in Abhängigkeit von der Bandgeschwindigkeit und / oder des Bandmaterials und / oder der Bandoberfläche eingestellten oder geregelten Traversiergeschwindigkeit hin - und herverfahren wird.

[0007] Bei den bekannten Anlagen wird eine oder mehrere Düsen entlang der Walze bewegt. D.h. die Düse bzw. die Düsen sind beispielsweise auf einem traversierenden Fahrwerk mit Schlitten angeordnet, wobei jede Düse mit einer beweglichen Versorgungs- bzw. Zuführleitung mit Reinigungsflüssigkeit versorgt werden muss.

Weiterhin sind bewegliche Verkabelungen notwendig. Die Traversiergeschwindigkeit wird aufwändig geregelt, ebenso der Abstand der Düsen von den zu reinigenden Walzen.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Reinigen von Walzen / Rollen anzugeben, welches einfacher im Ablauf bzw. im Aufbau ist und wobei die Reinigungswirkung erhöht wird sowie die Vermeidung von Oberflächenbeschädigungen.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß für ein Verfahren durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Weitere Ausgestaltungen der Vorrichtung ergeben sich aus den diesbezüglichen Unteransprüchen.

[0012] Der entscheidende Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin, dass keine mechanische Bewegung in Walzenlängsrichtung erfolgt und daher auch keine Kabelschleppvorrichtungen für die Versorgungsleitungen notwendig sind. Die Elektrik reduziert sich auf das An- und Abstellen des Düsenbalkens und dem Zu- / Abschalten der einzelnen Düsen. Bei Reinigungsbetrieb erfolgt eine 100%-tige Beaufschlagung des Walzen- oder Rollenumfanges bei einem Reinigungsintervall, so dass keine Schmutzspiralen auftreten.

Jedes Reinigungsintervall beginnt am gleichen Walzen- oder Rollende, der Zeitabstand zu jeder Reinigung ist gleich.

[0013] Bei einem Rotationswinkel der Düse von 17 DEG. und einer Kreisfläche mit 60 mm Durchmesser beträgt der notwendige Abstand zum Walzenmantel rund 200 mm. Werden 50 mm Durchmesser effektiv genutzt, so sind bei einer max. Bandbreite von 2100 mm pro Düsenbalken 42 Düsen zu berücksichtigen. Bei einer Zusammenschaltung von jeweils zwei Düsen über ein Ventil werden 21 Schaltventile benötigt. Die Anordnung der Düsen kann in einer bevorzugten Ausführung einen Versatz aufweisen. Bei einem VE - Wasserverbrauch von 11 l/min pro Düse und einer sequentiellen Ansteuerung von jeweils zwei x zwei Düsen oberhalb des Walzgutes und zwei x zwei Düsen unterhalb des Walzgutes ergibt sich ein Gesamtvolumenstrom von ca. 90 l/min.

[0014] Ein Reinigungsintervall wird festgelegt durch zwei Umdrehungen der Walze / der Rolle je Düsenpaar, wobei die Düsen (n) im Düsenbalken gerade die zweite Umdrehung der Walze / der Rolle reinigen und danach abgeschaltet werden und die Düsen (n+1) gerade in der ersten Umdrehung begonnen haben die Walze / die Rolle zu reinigen. Werden die Düsen (n) abgeschaltet, werden die Düsen (n+2) zugeschaltet.

[0015] Beispielsweise beträgt bei einem Arbeitswalzendurchmesser von 620 mm die Länge des Walzgutes etwa 4 m pro Düsensequenz, bei einem Durchmesser von 560 mm etwa 3,5 m und bei einem Durchmesser von

440 mm etwa 3 m.

Für eine mittlere Walzgeschwindigkeit von 100 m/min in einem Dressiergerüst bedeutet dies eine Arbeitszeit von etwa 2 sec. / Düsenpaar und für die gesamte Walze 21 + 1 sec./ Walze. Die gesamte Länge des Walzgutes während der Reinigung ergibt etwa 37 m.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand von schematischen Zeichnungen näher beschrieben.

[0017] Es zeigen:

Fig. 1 den zeitlichen Ablauf einer Düsenbeaufschlagung und

Fig. 2 eine Darstellung eines Sprühbildes.

[0018] In Figur 1 ist der zeitliche Ablauf einer Düsenbeaufschlagung bei der Reinigung einer Walze / Rolle dargestellt.

Ein Walzgut, beispielsweise ein Metallband 1, mit einer Breite 2 weist eine linke Kante 3 und eine rechte Kante 4 auf. Eine Arbeitswalze 5 (siehe Figur 2) weist eine Länge auf, welche größer ist als die Breite des Metallbandes, so dass die Randbereiche 6, 7 der Arbeitswalze keinen Kontakt zum Metallband 1 aufweisen. Die Arbeitswalze 5 hat eine linke Ballenkante 8 und eine rechte Ballenkante 9.

Im gezeigten Beispiel wird zuerst die linke Düse D1 des Düsenbalkens 10 (siehe Figur 2) bei einer Zeit t1 geöffnet. Nach einem vorgegebenen Zeitraum wird bei einer Zeit t2 zusätzlich die rechts neben der Düse D1 angeordnete Düse D2 geöffnet. Nach einem weiteren Zeitraum wird bei einer Zeit t3 die Düse D1 abgeschaltet und die nächst folgende Düse D3 geöffnet. Dieser Vorgang wird solange wiederholt, bis die rechte Ballenkante 9 der Arbeitswalze 5 erreicht ist. Das nächste Reinigungsintervall kann direkt anschließend erfolgen, indem die Düse D1 geöffnet wird und daran anschließend die Düse D2.

[0019] Je nach Verschmutzungsgrad der Walzen / der Rollen 5 erfolgt das nächste Reinigungsintervall mit einer zeitlichen Verzögerung. Diese Verzögerung kann automatisch erfolgen und einen gleichen Zeitraum aufweisen. Es ist aber auch denkbar, die Reinigungsintervalle zusätzlich oder immer manuell zu starten.

[0020] Figur 2 zeigt einen Düsenbalken 10 mit zehn Düsen (D1 - D10). Das Sprühbild 11 der Düse D1 überschneidet sich mit dem Sprühbild 12 der Düse D2 in einem Bereich 13. Die nachfolgenden Düsen zeigen die gleiche Überschneidung. Zu besseren Ausbildung der Überschneidungen, welche den Reinigungsgrad der Walzen / Rollen bestimmen, werden benachbarte Düsen D1, D2 beispielsweise versetzt in den Düsenbalken 10 eingesetzt. Jede Düse D1 bzw. jedes Düsenpaar D1, D2 wird über Ventile (nicht dargestellt) angesteuert.

Bezugszeichenliste

1 Walzgut / Metallband
2 Breite Metallband
3 linke Kante
4 rechte Kante
5 5 Arbeitswalze
6 Randbereich
7 Randbereich
8 linke Ballenkante
9 rechte Ballenkante
10 10 Düsenbalken
11 Sprühbild
12 Sprühbild
13 Bereich Überschneidung

15 D1 - Dn Düsen

t1 - tn Zeitpunkte

20 Patentansprüche

1. Verfahren zum Reinigen von Walzen und / oder Rollen, beispielsweise von Arbeitswalzen (5) in einem Walzgerüst, welche bei der Herstellung von Walzgut (1) wie Bänder oder Brammen eingesetzt werden, wobei über mehrere Düsen D1 - Dn eine Flüssigkeit unter Hochdruck auf die Walzen und / oder Rollen aufgesprüht wird

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Anzahl von Düsen (D1 - Dn) stationär in und / oder auf einem Düsenbalken (10) angeordnet werden, jeder Düse (D1 - Dn) mindestens ein Schaltventil zugeordnet wird und eine Düse (D1 - Dn) oder mehrere Düsen (D1 - Dn), von einem Ende des Düsenbalkens ausgehend, sequentiell nacheinander ein- und ausgeschaltet werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass jeweils eine Düse (D1 - Dn) eingeschaltet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass jeweils zwei benachbarte Düsen (D1 - Dn) eingeschaltet werden.

4. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass nach Erreichen des gegenüberliegenden Endes der Walze / der Rolle das nächste Reinigungsintervall sofort beginnt.

5. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

dass das nächste Reinigungsintervall zeitlich verzögert durchgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

[0021]

dadurch gekennzeichnet,

dass die Düsen (D1 - Dn) in Abhängigkeit von der Walzgeschwindigkeit geschaltet werden.

7. Vorrichtung zum Reinigen von Walzen und / oder Rollen, beispielsweise von Arbeitswalzen (5) in einem Walzgerüst, welche bei der Herstellung von Walzgut (1) wie Bänder und Brammen eingesetzt sind, wobei mehrere Düsen (D1 - Dn) zum Aufsprühen einer Flüssigkeit unter Hochdruck auf die Walzen und / oder Rollen angeordnet sind, zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass eine Anzahl von Düsen (D1 - Dn) stationär in und / oder auf einem Düsenbalken (10) angeordnet ist und dass jeder Düse (D1 - Dn) mindestens ein Ventil zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Düse (D1 - Dn) eine Rotationsdüse ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenbalken (10) oberhalb des Walzgutes (1) angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenbalken (10) unterhalb des Walzgutes (1) angeordnet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenbalken (10) eine größere Länge als die Walze / die Rolle (5) aufweist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Düsen (D1 - Dn) in zwei parallelen Reihen versetzt angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Versorgung der Düsen (D1 - Dn) zentral über eine Flüssigkeitsdruckleitung erfolgt.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass an dem Düsenbalken (10) Abdeckvorrichtungen befestigt sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass mehrere Düsen (D1 - Dn), insbesondere nebeneinanderliegende Düsen (D1 - Dn) mittels ihrer zugeordneten Ventile zeitgleich mit der Flüssigkeits-

druckleitung in offener Verbindung stehen.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
gekennzeichnet durch eine Steuerreinrichtung zum taktweisen bzw. sequentiellen Ansteuern der Ventile nach Maßgabe vorgegebener Reinigungsintervalle.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 15,
gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung zum taktweisen bzw. sequentiellen Ansteuern der Ventile in Abhängigkeit von der Walzgeschwindigkeit.

Claims

1. Method of cleaning rolls and/or rollers, for example working rolls (5) in a roll stand, which are used in the production of rolled stock (1) such as strips or slabs, wherein a liquid is sprayed under high pressure onto the rolls and/or rollers by way of several nozzles (D1 - Dn), **characterised in that** a number of nozzles (D1 - Dn) is arranged in stationary position in and/or on a nozzle bar (10), at least one switching valve is associated with each nozzle (D1 - Dn) and a nozzle (D1 - Dn) or several nozzles (D1 - Dn) is or are switched on and switched off sequentially in succession starting from one end of the nozzle bar.

2. Method according to claim 1, **characterised in that** in each instance one nozzle (D1 - Dn) is switched on.

3. Method according to claim 1, **characterised in that** in each instance two adjacent nozzles (D1 - Dn) are switched on.

4. Method according to claim 1, **characterised in that** after reaching the opposite end of the roll and/or roller the next cleaning interval begins immediately.

5. Method according to claim 4, **characterised in that** the next cleaning interval is performed with a delay in time.

6. Method according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** the nozzles (D1 - Dn) are switched in dependence on the rolling speed.

7. Device for cleaning rolls and/or rollers, for example working rolls (5) in a roll stand, which are used in the production of rolled stock (1) such as strips or slabs, wherein several nozzles (D1 - Dn) for spraying a liquid under high pressure onto the rolls and/or rollers are arranged, for performance of the method according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** a plurality of nozzles (D1 - Dn) is arranged in stationary position in and/or on a nozzle bar (10) and that at least one valve is associated with each nozzle (D1

- Dn).
8. Device according to claim 7, **characterised in that** the nozzle (D1 - Dn) is a rotary nozzle.
 9. Device according to claim 7 or 8, **characterised in that** the nozzle bar (10) is arranged above the rolling stock (1).
 10. Device according to claim 7 or 8, **characterised in that** the nozzle bar (10) is arranged below the rolling stock (1).
 11. Device according to any one of claims 7 to 10, **characterised in that** the nozzle bar (10) has a greater length than the roll or the roller (5).
 12. Device according to any one of claims 7 to 11, **characterised in that** the nozzles (D1 - Dn) are arranged offset in two parallel rows.
 13. Device according to any one of claims 7 to 12, **characterised in that** supply of the nozzles (D1 - Dn) is carried out centrally by way of a liquid pressure duct.
 14. Device according to any one of claims 7 to 13, **characterised in that** cover devices are fastened to the nozzle bars (10).
 15. Device according to claim 13, **characterised in that** several nozzles (D1 - Dn), particularly nozzles (D1 - Dn) disposed adjacent to one another, are disposed in open connection with the liquid pressure duct by means of their associated valves.
 16. Device according to any one of claims 7 to 15, **characterised by** a control device for cyclic or sequential drive control of the valves in accordance with predetermined cleaning intervals.
 17. Device according to any one of claims 7 to 15, **characterised by** a control device for cyclic or sequential drive control of the valves in dependence on the rolling speed.

Revendications

1. Procédé pour le nettoyage de cylindres et/ou de rouleaux, par exemple de cylindres de travail (5) dans une cage de laminage, qui sont utilisés lors de la fabrication d'un produit laminé (1), tel que des bandes ou des brames, où, via plusieurs pulvérisateurs D1-Dn, un liquide est pulvérisé sous haute pression sur les cylindres et/ou les rouleaux, **caractérisé en ce qu'on dispose un certain nombre de pulvérisateurs (D1-Dn) de manière stationnaire dans et/ou sur une poutre de pulvérisateurs (10), chaque pul-**

vérisateur (D1-Dn) est associé à au moins une soupape de commutation et un pulvérisateur (D1-Dn) ou plusieurs pulvérisateurs (D1-Dn), partant d'une extrémité de la poutre de pulvérisateurs, est/sont mis en route et arrêté(s) séquentiellement.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on met en route à chaque fois un pulvérisateur (D1-Dn).**
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'on met en route à chaque fois deux pulvérisateurs (D1-Dn) adjacents.**
4. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'après avoir atteint l'extrémité opposée du cylindre/rouleau, l'intervalle de nettoyage suivant démarre immédiatement.**
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'intervalle de nettoyage suivant est réalisé de manière retardée dans le temps.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les pulvérisateurs (D1-Dn) sont commutés en fonction de la vitesse de laminage.
7. Dispositif pour le nettoyage de cylindres et/ou de rouleaux, par exemple de cylindres de travail (5) dans une cage de laminage, qui sont utilisés lors de la fabrication d'un produit laminé (1), tel que des bandes ou des brames, où plusieurs pulvérisateurs (D1-Dn) sont disposés pour pulvériser un liquide sous haute pression sur les cylindres et/ou les rouleaux, pour la réalisation d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'on dispose est un certain nombre de pulvérisateurs (D1-Dn) de manière stationnaire dans et/ou sur une poutre de pulvérisateurs (10) et en ce qu'au moins une soupape est associée à chaque pulvérisateur (D1-Dn).**
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le pulvérisateur (D1-Dn) est un pulvérisateur rotatif.
9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la poutre de pulvérisateurs (10) est disposée au-dessus du produit à laminier (1).
10. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, **caractérisé en ce que** la poutre de pulvérisateurs (10) est disposée au-dessous du produit à laminier (1).
11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, **caractérisé en ce que** la poutre de pulvérisateurs (10) présente

une longueur supérieure à celle des cylindres/des rouleaux (5).

12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, **caractérisé** 5
en ce que les pulvérisateurs (D1-Dn) sont disposés de manière décalée en deux rangées parallèles.
13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 12, **caractérisé** 10
en ce que l'alimentation des pulvérisateurs (D1-Dn) est réalisée de manière centrale via une conduite de liquide sous pression.
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 13, **caractérisé** 15
en ce que des dispositifs de recouvrement sont fixés sur la poutre de pulvérisateurs (10).
15. Dispositif selon la revendication 13, **caractérisé** 20
en ce que plusieurs pulvérisateurs (D1-Dn), en particulier des pulvérisateurs adjacents (D1-Dn) sont raccordés simultanément de manière ouverte au moyen de leurs soupapes associées avec la conduite de liquide sous pression. 25
16. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 15, **caractérisé par** un dispositif de commande pour la commande par cycles ou séquentielle des soupapes conformément à des intervalles de nettoyage prédéterminés. 30
17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 15, **caractérisé par** un dispositif de commande pour la commande par cycles ou séquentielle des soupapes en fonction de la vitesse de laminage. 35

40

45

50

55

Fig. 1

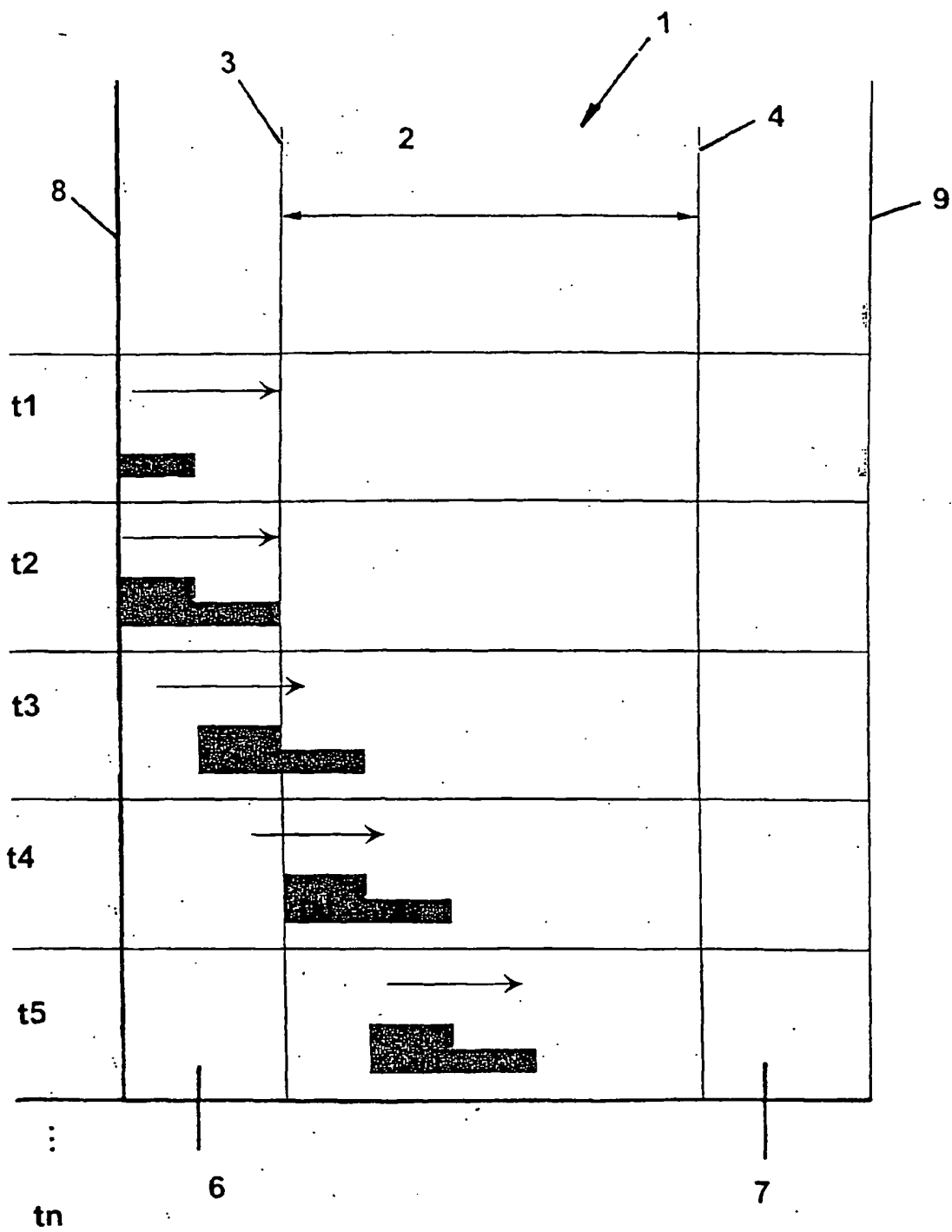
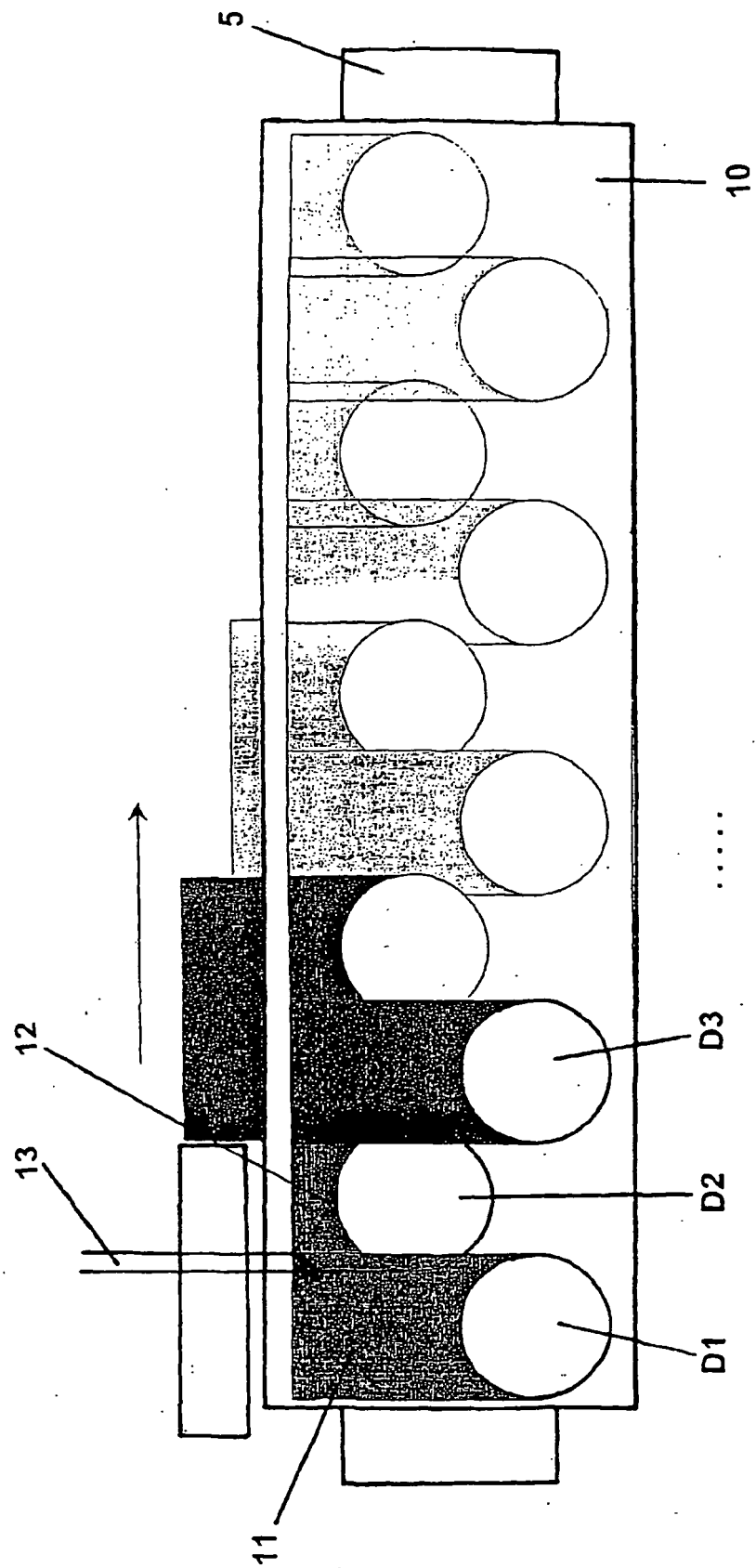


Fig. 2



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

- JP 5069028 A [0003]
- JP 06344005 A [0003]
- JP 10058002 A [0003]
- JP 6285516 B [0003]
- JP 09262607 A [0003]
- JP 08155509 A [0003]
- JP 08174005 A [0003]
- JP 07068301 A [0003]
- JP 05042309 A [0003]
- JP 05317907 A [0003]
- JP 05337522 A [0003]
- JP 58199604 A [0003]
- EP 0385097 A2 [0004]
- US 5460023 A [0005]
- EP 0995504 B1 [0006]