



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 795 629 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.09.1997 Patentblatt 1997/38

(51) Int. Cl.⁶: **C23G 3/02**

(21) Anmeldenummer: **97101302.4**

(22) Anmeldetag: **29.01.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES GB IT SE

(30) Priorität: **14.03.1996 AT 478/96**

(71) Anmelder: **Andritz-Patentverwaltungs-
Gesellschaft m.b.H.
8045 Graz (AT)**

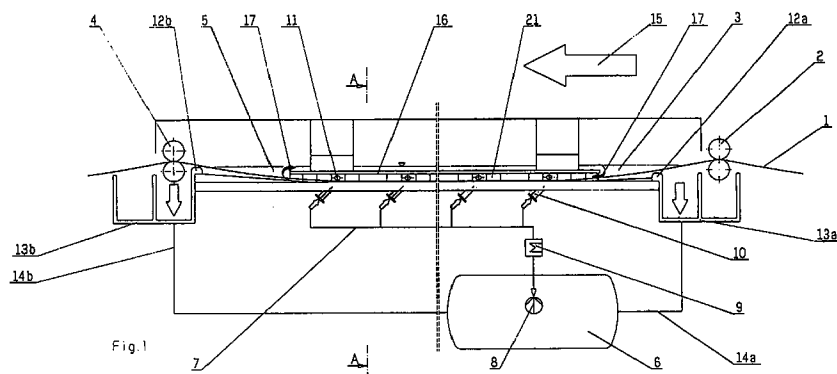
(72) Erfinder:
• **Gravert, Peter, Dr. Ing.
Spiegelgasse Nr. 21/14 (AT)**
• **Hiden, Günther, Dipl. Ing.
Kaisersberg Nr. 45 (AT)**

(74) Vertreter: **Schweinzer, Friedrich
Stattegger Strasse 18
8045 Graz (AT)**

(54) **Vorrichtung zum Oberflächenbehandeln von Bändern mit Flüssigkeiten**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Oberflächenbehandeln von Bändern mit Flüssigkeiten, insbesondere zum Beizen gewalzter Metallbänder in einem rinnenförmigen, insbesondere durch Deckel abgeschlossenen, Behälter. Sie ist vornehmlich dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des Bandes eine in die Flüssigkeit, insbesondere in das Beizme-

dium, eingetauchte Platte angeordnet ist, die ungefähr parallel zum Band ausgerichtet ist und das Behandlungsbad in einen Behandlungsbereich unterhalb der Platte und einen Rückflußbereich für die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, oberhalb der Platte teilt.



EP 0 795 629 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Oberflächenbehandeln von Bändern mit Flüssigkeiten, insbesondere zum Beizen gewalzter Metallbänder, in einem rinnenförmigen, insbesondere durch Deckel abgeschlossenen, Behälter.

Nach dem Stand der Technik sind solche Bandbehandlungsanlagen, wie z.B. Beizen, mit Flüssigkeitsbädern mit ca. 100 mm bis 200 mm Badtiefe und üblicherweise 10 m bis ca. 40 m Länge je Einzelbad ausgeführt. Da die Reaktionsgeschwindigkeit des Behandlungsmediums an der Bandoberfläche des zu behandelnden bandförmigen Guts durch eine Verringerung der Flüssigkeitsgrenzschicht auf der Bandoberfläche positiv beeinflusst wird, besteht die Tendenz zu immer geringeren Badtiefen, wodurch aufgrund der höheren Reynoldszahl eine höhere Badturbulenz und aufgrund höherer Scherwirkung eine Verringerung der Flüssigkeitsgrenzschicht eintritt.

Die mittlere Badtiefe kann jedoch bei freier Oberfläche des Behandlungsbades nur bis zu einer unteren, durch die maximale Bandgeschwindigkeit bestimmte Grenze, abgesenkt werden. Aufgrund der Schleppwirkung des bewegten Bandes wird das Behandlungsmedium im Behandlungsbad in Richtung der Bandbewegung mitgerissen. Es entsteht ein geneigter Flüssigkeitsspiegel mit entsprechend überhöhter Badtiefe am Austritt des Bandes aus dem Behandlungsbad und entsprechend abgesenkter Badtiefe am Eintritt des Bandes in das Behandlungsbad. Bei höheren Geschwindigkeiten (z.B. bei 200 mm mittlerer Badtiefe und 20 m Badlänge oberhalb ca. 200 m/min Bandgeschwindigkeit) tritt ein Leerpumpen im Bereich des Eintritts des Bandes in das Behandlungsbad ein, so daß die Eintauchlänge des Bandes im Behandlungsmedium entsprechend verkürzt und somit die Länge des Behandlungsbades nicht mehr voll ausgenutzt wird. Der mittlere Badspiegel muß daher zur Vermeidung des Leerpumpens angehoben werden. Die Leistungsgrenze eines Behandlungsbades mit freier Oberfläche ist daher durch das Optimum zwischen Beizbadverkürzung durch Schleppwirkung und verringerter Beizwirkung durch größere mittlere Badtiefe gegeben.

Eine bekannte Maßnahme zur Erzielung einer geringen mittleren Badtiefe bei hohen Geschwindigkeiten ist die Ausbildung eines geschlossenen Behandlungskanals. Die Badtiefe ist dadurch auf die Höhe des Behandlungskanals fixiert. Um ein Leerpumpen des Behandlungskanals zu verhindern, muß der Austritt des Bandes aus dem Behandlungskanal mit Verfahren, wie z.B. in EP 0 655 519 A1 beschrieben, gegen den Staudruck der Schleppwirkung hydrodynamisch abgedichtet werden. Die hydrodynamische Abdichtung erfordert einen erheblichen Energieaufwand, der im Vergleich zu Behandlungsbädern mit freier Oberfläche zusätzlich aufgebracht werden muß. Zusätzlich ist aufgrund des hohen Staudrucks durch die Abdichtung des Behandlungskanals am Bandaustritt die erforderliche Zufuhr fri-

schen Behandlungsmediums erschwert und mit hohem Energieaufwand verbunden.

Die Ausbildung eines geschlossenen Kanals verringert die Verdampfung des Behandlungsmediums und bewirkt daher eine Verringerung des Energiebedarfs zur Aufrechterhaltung der Behandlungstemperatur. Dieses ist jedoch insbesondere bei Beisanlagen, die in Zusatzeinrichtungen die Säure durch Wärmezersetzung wieder rückgewinnen, nicht von Vorteil, da die nicht im Behandlungsbehälter verdampfte Flüssigkeitsmenge den Energiebedarf der Rückgewinnung entsprechend erhöht.

Zweck dieser Erfindung ist es, die Leistungsgrenze eines Behandlungsbades mit freier Oberfläche zu verbessern, so daß die Nachteile eines geschlossenen Behandlungskanals vermieden werden.

Der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb des Bandes eine in die Flüssigkeit, insbesondere in das Beizmedium, eingetauchte Platte angeordnet ist, die ungefähr parallel zum Band ausgerichtet ist und das Behandlungsbad in einen Behandlungsbereich unterhalb der Platte und einen Rückflußbereich für die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, oberhalb der Platte teilt. Dies bewirkt im Behandlungsbehälter einen verbesserten Rückfluß der aufgestauten Behandlungsflüssigkeit vom Bereich des Bandauslaufes zum Bandeinlauf hin, so daß die Stauhöhe im Bereich des Bandauslaufes verringert wird und daher die mittlere Badtiefe verringert werden kann. Ein weiterer Vorteil der vorgeschlagenen Einrichtung ist, daß durch die erfindungsgemäße Platte ein Behandlungskanal mit geringer Badtiefe gebildet wird, wobei gleichzeitig die freie Oberfläche des Behandlungsmediums erhalten bleibt und die Schleppwirkung des Bandes für eine gezielte Umwälzung und Durchmischung des Behandlungsmediums im Behandlungsbehälter genutzt wird.

Eine besonders günstige Wirkung wird erreicht, wenn die Platte sich nahezu über die gesamte Länge des Behandlungsbehälters erstreckt, und nur am Anfang und Ende des Behälters Durchlässe zwischen der Platte und der Behälterwand oder in der Platte vorhanden sind, durch die die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, vom unteren Behandlungsbereich in den oberen Rückflußbereich und umgekehrt fließen kann. So wird die Behandlungsflüssigkeit vollständig vom Bereich des Bandauslaufes hin zum Bereich des Bandeinlaufes geleitet.

Bei längeren Behandlungsbehältern ist es von Vorteil, wenn die Platte aus mehreren nacheinander angeordneten Einzelplatten besteht, und daß zwischen den Platten Durchlaßspalte belassen werden, durch die die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, vom unteren Behandlungsbereich in den oberen Rückflußbereich und umgekehrt fließen kann. Hierdurch wird zum einen eine Umwälzung der Behandlungsflüssigkeit in Teilbereichen des Behandlungsbehälters erreicht, zum anderen fließt die Behandlungsflüssigkeit beim Entleeren des Behandlungsbehälters besser ab. Der gleiche Effekt kann dadurch erreicht werden, daß die Platte Öff-

nungen enthält, durch die die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, zwischen dem unteren Behandlungsbereich und dem oberen Rückflußbereich zirkulieren kann.

Eine besonders günstige Wirkung wird erreicht, wenn die Platte im Querschnitt V - förmig ausgebildet ist, wodurch flächige Berührung mit ebenen Bändern vermieden werden kann und das Abfließen der Behandlungsflüssigkeit beim Entleeren verbessert wird.

Eine besonders günstige Wirkung wird erreicht, wenn die Platte an der dem Band zugewandten Seite mit Querrippen versehen ist, die zum einen die Strömung durch Schleppwirkung abbremst und zum anderen erhöhte Turbulenz im Behandlungsraum bewirken.

Die Trennung in einen Behandlungsbereich und einen Rückflußbereich kann vorteilhaft für eine gezielte Zuführung frischer Behandlungsflüssigkeit genutzt werden, in dem die Behandlungsflüssigkeit, insbesondere Beizmedium, an den Seiten des Behälters durch Einlässe zugeführt und durch Düsenwirkung in den Behandlungsraum unterhalb der Platte eingebracht wird bzw. daß die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, unterhalb des Bandes durch den Boden des Behälters zugeführt wird. Die Eindüsung erfolgt vorzugsweise im Bereich des Bandeinlaufes, so daß die frisch zugeführte Behandlungsflüssigkeit zunächst am Band entlang geführt wird, bevor sie über den durch die Platte gebildeten Rückflußbereich im Behandlungsbehälter rückzirkuliert.

Eine besonders günstige Gestaltung der Eindüsung ergibt sich, wenn diese im Winkel gegen die Bewegungsrichtung des Bandes gerichtet ist. Dies verursacht eine Verringerung der Schleppwirkung des Bandes und bewirkt daher eine weitere Verringerung der Aufstauhöhe im Bereich des Bandauslaufes.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich, wenn die Platte am Deckel des Behandlungsbehälters befestigt ist und beim Öffnen des Deckels von diesem mit angehoben wird, wobei die Platte vorzugsweise in der Befestigung in gewissen Grenzen nach oben ausweichen kann, um bei Kollisionen mit dem Band ausweichen zu können.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen beispielhaft beschrieben, wobei Fig. 1 eine Beizsektion gemäß der Erfindung, Fig. 2 einen Schnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Beizsektion, Fig. 3 eine Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Beizsektion, Fig. 4 eine Variante der Draufsicht, Fig. 5 eine Variante des Querschnittes der in Fig. 1 dargestellten Beizsektion und Fig. 6 eine Variante der Platte mit Querrippen darstellt. In den Zeichnungsfiguren ist die Anlage jeweils stark vereinfacht dargestellt, um das Prinzip erläutern zu können.

Fig. 1 zeigt das beispielhafte Schema einer Beizsektion mit den dazugehörigen Rohrleitungen, Pumpen, Wärmetauscher und dem Kreislauffbehälter. Das zu behandelnde Band 1 wird über Abquetschwalzen 2 in die Beizsektion geführt, taucht in das Flüssigkeitsbad 3

ein und wird am anderen Ende der Beizsektion durch die Abquetschwalzen 4 wieder aus der Beizsektion herausgeführt. Die Behandlungsflüssigkeit 5 wird aus dem Kreislaufbehälter 6 über die Rohrleitungen 7, die Pumpe 8 und den Wärmetauscher 9 durch die Einlässe 10 im Boden und Einlässe 11 in der Seitenwand in das Flüssigkeitsbad 3 zugeführt und über die Überlaufsteine 12a am Einlauf und 12b am Auslauf der Beizsektion in Auffanggefäße 13a, 13b abgeleitet und von dort aus über die Rohrleitungen 14a, 14b in den Kreislaufbehälter 6 zurückgeführt. Die Einlässe 10 im Boden sind schräg gegen die Bandlaufrichtung 15 gerichtet, um der Strömung aufgrund der Schleppwirkung des Bandes 1 entgegenzuwirken. Im Flüssigkeitsbad 3 ist die erfindungsgemäße Platte 16 in der Ausführungsvariante einer durchgehenden Platte angeordnet. Die Pfeile 17 deuten die durch die Schleppwirkung des Bandes 1 verursachte Strömung um die Platte 16 an.

Fig. 2 zeigt einen Schnitt A-A durch die in Fig. 1 dargestellte Beizsektion. Das Flüssigkeitsniveau ist mit 18 gekennzeichnet. Die Einlässe 11 in der Seitenwand sind so angeordnet, daß die Behandlungsflüssigkeit 5 in den Raum zwischen der Platte 16 und dem Band 1 einströmt. Die Platte 16 ist mit den Halterungen 19 am Deckel 20 befestigt und liegt seitlich auf Unterstützungssteinen 21 auf.

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Beizsektion, wobei der Deckel der Beizsektion und das Band im Bereich des Flüssigkeitsbades 3 nicht dargestellt sind. Die Platte 22 ist in dieser Figur in der Ausführungsvariante einer gelochten Platte dargestellt. Die Einlässe 11 in der Seitenwand sind schräg gegen die Bandlaufrichtung 15 gerichtet, um der Strömung aufgrund der Schleppwirkung des Bandes 1 entgegenzuwirken.

Fig. 4 zeigt wie Fig. 3 die Draufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Beizsektion, jedoch mit der Ausführungsvariante einer unterbrochen Platte 23.

Fig. 5 zeigt wie Fig. 2 den Schnitt A-A durch die in Fig. 1 dargestellte Beizsektion, jedoch mit der Ausführungsvariante einer V - förmigen Platte 24.

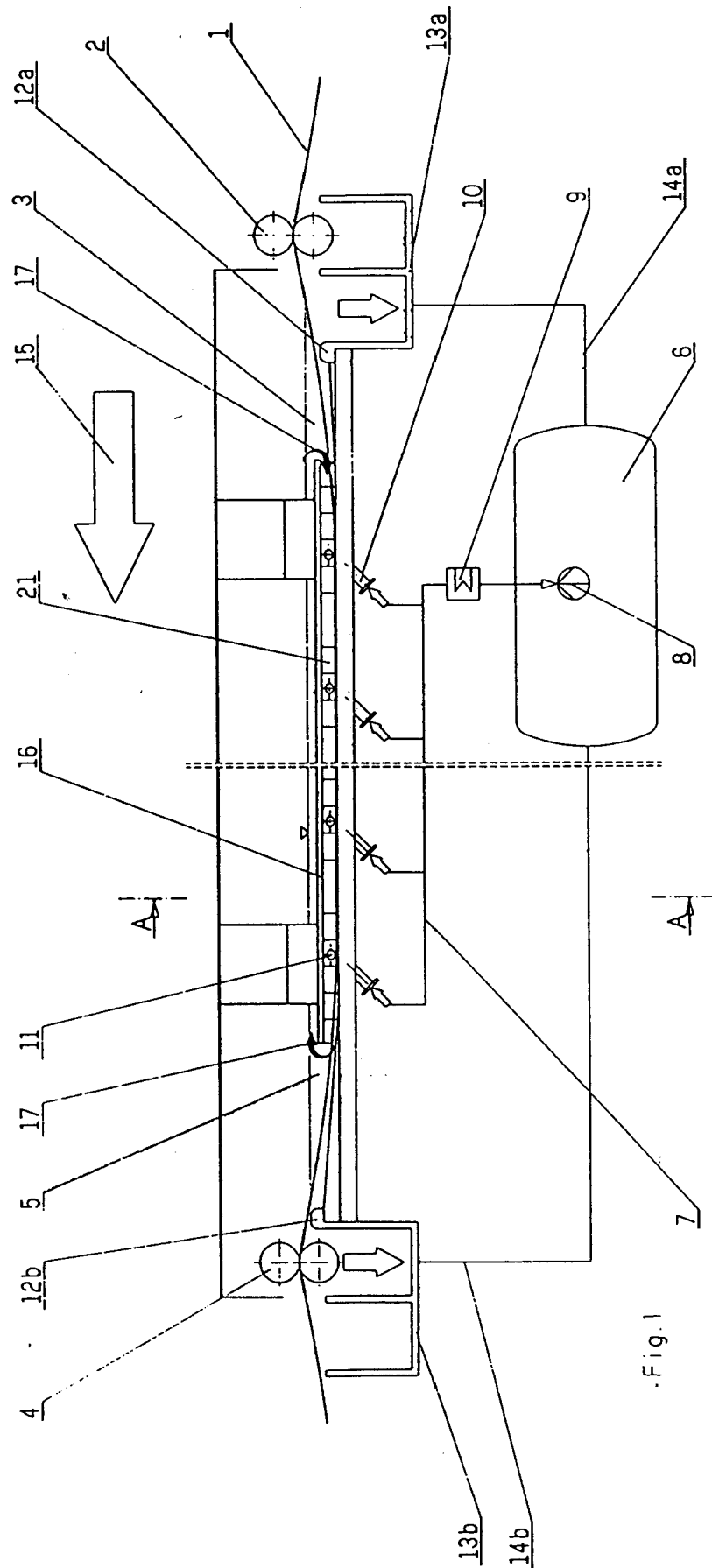
Fig. 6 zeigt einen Ausschnitt der Beizsektion mit dem Band 1, den Abquetschwalzen 4 sowie der Platte 16. Die Platte 16 weist hier Querrippen 25 auf, an denen die Strömung abgebremst wird, wodurch sich eine erhöhte Turbulenz und somit verbesserte Beizwirkung, ergibt.

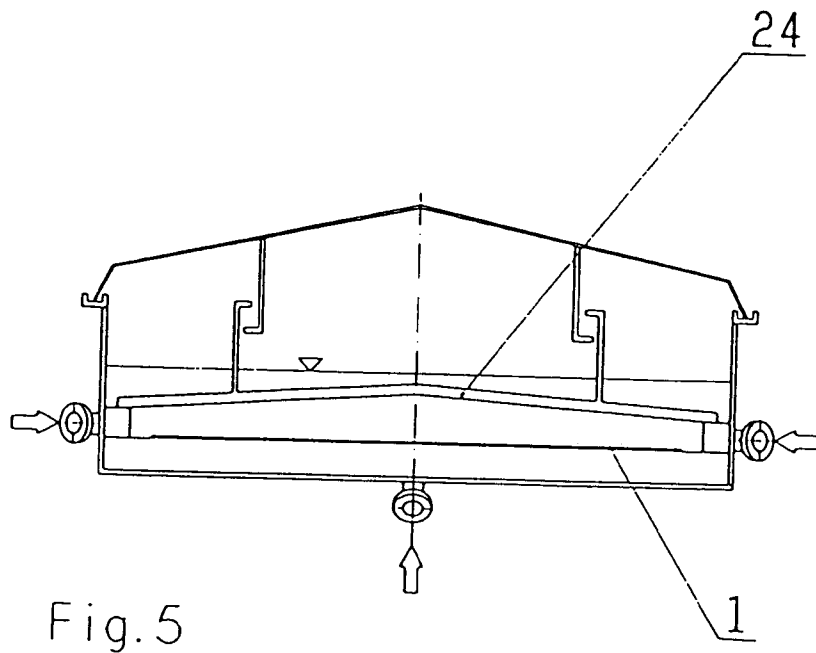
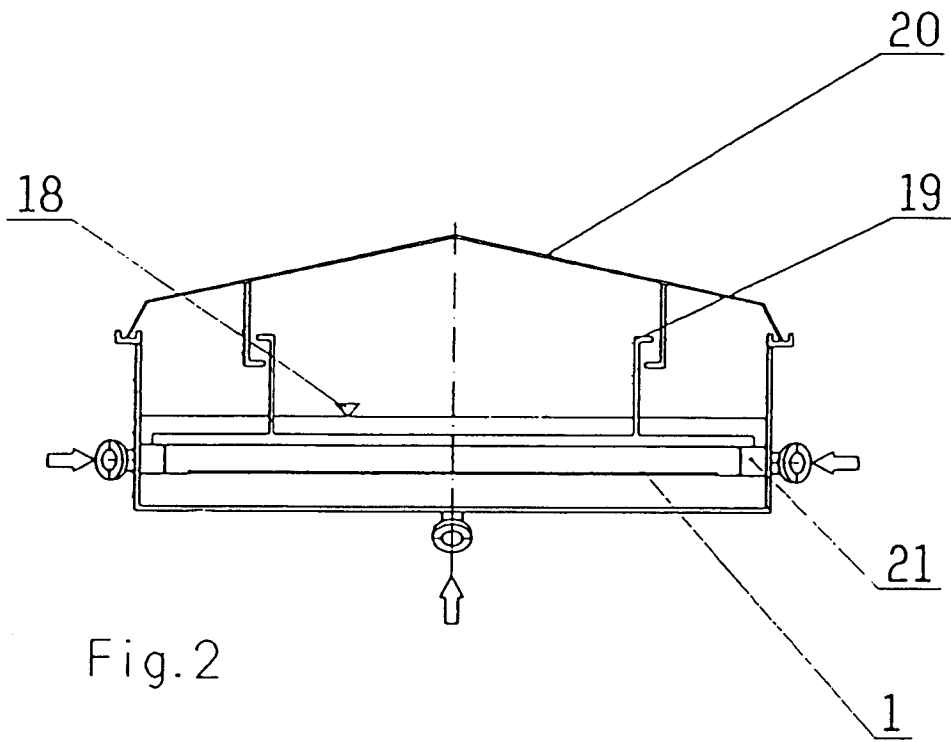
Die Anmeldung ist anhand einer Beizanlage beschrieben, kann aber auch bei anderen Verfahren verwendet werden, bei denen ein Band mit hoher Geschwindigkeit durch einen Behälter mit Behandlungsflüssigkeit transportiert wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Oberflächenbehandeln von Bändern mit Flüssigkeiten, insbesondere zum Beizen gewalzter Metallbänder in einem rinnenförmigen, insbesondere durch Deckel abgeschlossenen, Behälter, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb

- des Bandes eine in die Flüssigkeit, insbesondere in das Beizmedium, eingetauchte Platte angeordnet ist, die ungefähr parallel zum Band ausgerichtet ist und das Behandlungsbereich unterhalb der Platte und einen Rückflußbereich für die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, oberhalb der Platte teilt. 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte sich nahezu über die gesamte Länge des Behandlungsbehälters erstreckt, und nur am Anfang und Ende des Behälterwand oder in der Platte vorhanden sind, durch die die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, vom unteren Behandlungsbereich in den oberen Rückflußbereich und umgekehrt fließen kann. 10 15
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte aus mehreren nacheinander angeordneten Einzelplatten besteht, und daß zwischen den Platten Durchlaßspalte belassen werden, durch die die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, vom unteren Behandlungsbereich in den oberen Rückflußbereich und umgekehrt fließen kann. 20 25
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte Öffnungen enthält, durch die das Beizmedium zwischen dem unteren Behandlungsbereich und dem oberen Rückflußbereich zirkulieren kann. 30
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte im Querschnitt V-förmig ausgebildet ist. 35
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte an der dem Band zugewandten Seite mit Verrippungen versehen ist. 40
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, an den Seiten des Behälters durch Einlässe zugeführt und durch Düsenwirkung in den Behandlungsraum unterhalb der Platte eingebracht wird. 45
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit, insbesondere das Beizmedium, unterhalb des Bandes durch den Boden des Behälters zugeführt wird. 50
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Eindüsung im Winkel gegen die Bewegungsrichtung des Bandes gerichtet ist. 55
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte am Deckel des Behälters befestigt ist und beim Öffnen des Deckels von diesem mit angehoben wird.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Platte vorzugsweise in der Befestigung in gewissen Grenzen nach oben ausweichen kann, um bei Kollisionen mit dem Band ausweichen zu können.





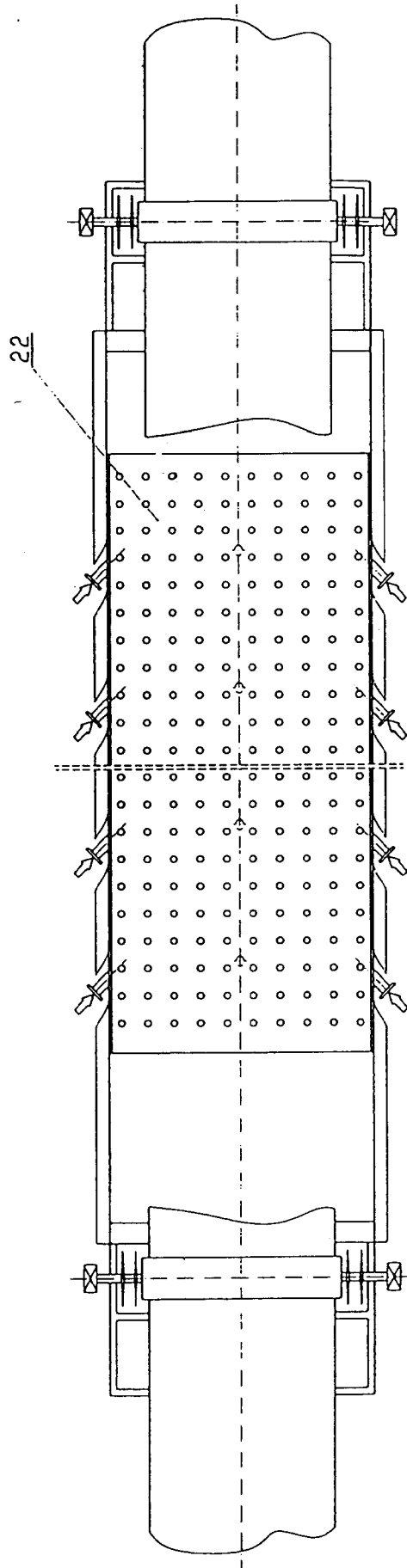


Fig. 3

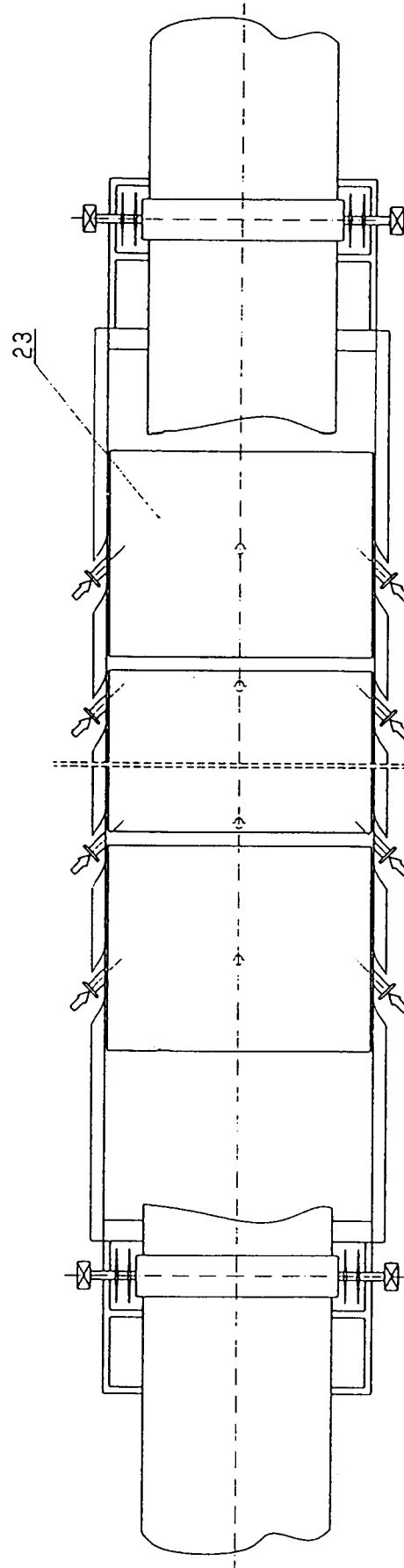
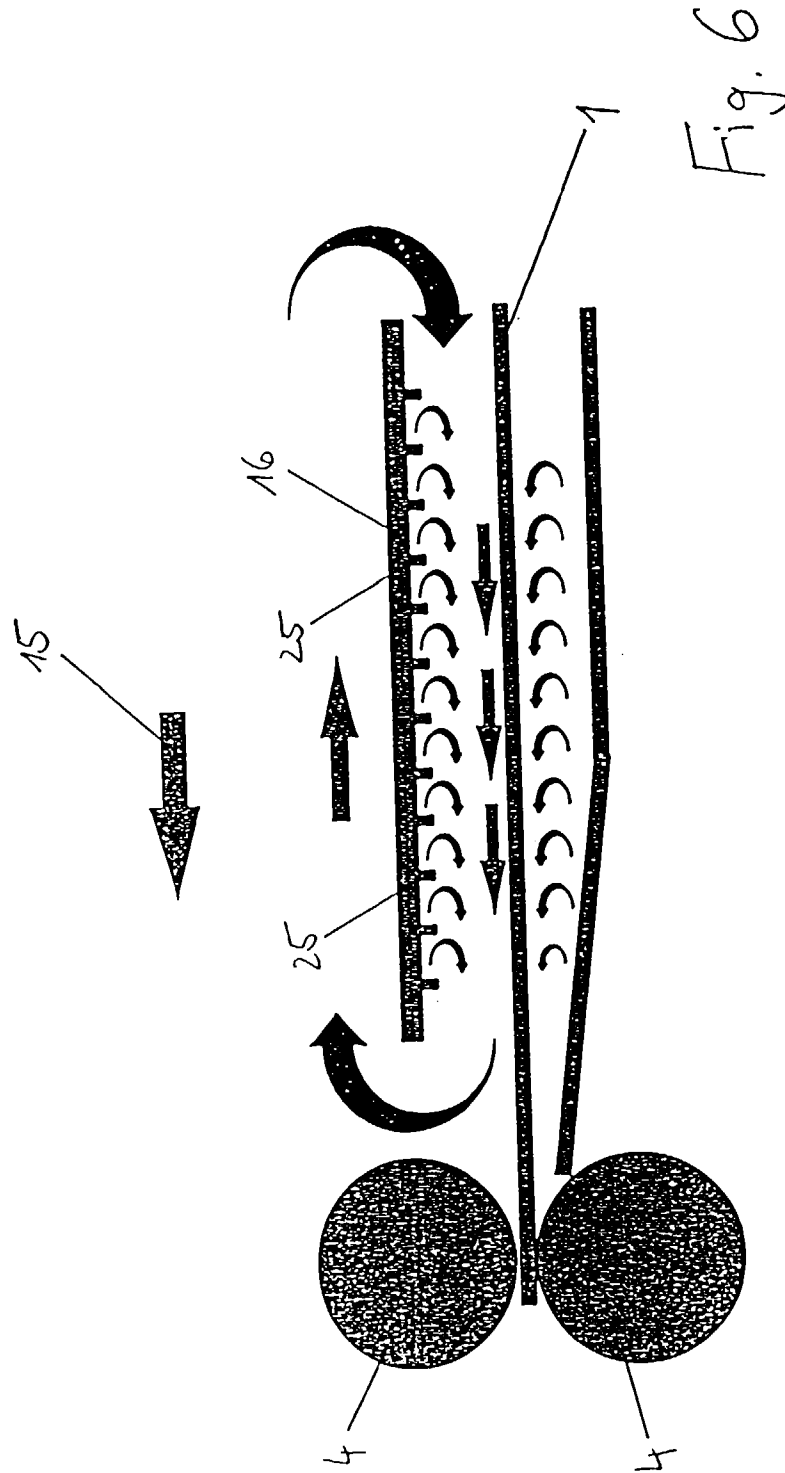


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 1302

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP 0 058 216 A (MANNESMANN AG) 25.August 1982 * Ansprüche 1-4; Abbildung 1 * ---	1,2,6,10	C23G3/02
X	DE 41 08 516 A (HITACHI LTD) 19.September 1991 * Anspruch 1; Abbildungen 1,2,9 * ---	1,4,6-10	
X	FR 2 721 235 A (CLECIM SA) 22.Dezember 1995 * Anspruch 1; Abbildung 1 * ---	1,2	
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8615 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class M12, AN 86-097185 XP002030888 & JP 61 041 783 A (HITACHI LTD) , 28.Februar 1986 * Zusammenfassung * ---		
D,A	EP 0 655 519 A (DANIELI OFF MECC) 31.Mai 1995 -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			C23G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 14.Mai 1997	Prüfer Torfs, F
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 01.82 (P04C03)