

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 106 263 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.06.2001 Patentblatt 2001/24(51) Int Cl.7: **B05B 13/00**(21) Anmeldenummer: **00125756.7**(22) Anmeldetag: **24.11.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI(30) Priorität: **04.12.1999 DE 19958531**(71) Anmelder: **Thyssen Krupp Stahl AG
40211 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **Mohr, Klaus-Peter, Dr.
46562 Voerde (DE)**
- **Samuel, Roland
45888 Gelsenkirchen (DE)**
- **Ullmann, Michael, Dipl.-Ing.
44795 Bochum (DE)**

(54) **Vorrichtung zum Aufspritzen von Lösungen auf die Oberfläche eines Metallbandes**

(57) Die im Rahmen einer kontinuierlichen chemischen Oberflächenbehandlung von Metallbändern auf die Bandoberfläche aufgebrachte Behandlungslösung muss nach Abschluss der Oberflächenbehandlung wieder entfernt werden. Da die dafür vorgesehenen Abquetschrollen die Behandlungslösung nicht vollständig entfernen, wird hinter den Abquetschrollen eine zusätzliche Spülstufe angeordnet. Dabei handelt es sich um eine Vorrichtung zum Spülen der Oberfläche eines kontinuierlich über Transportmittel vorwärts bewegten Metallbandes durch ein in Bandtransportrichtung hinter einem Abquetschrollenpaar für Flüssigkeit erfolgreiches Aufsprühen einer Spüllösung auf die Bandoberfläche in Richtung des zwischen den Abquetschrollen vorhandenen Spaltes mittels Flachstrahlen ausbildender Düsen,

die ober- und/oder unterhalb des Bandes im wesentlichen quer zur Bandlängsachse nebeneinander in Reihe angeordnet sind, wobei jeder Flachstrahl im wesentlichen parallel zu seinen jeweils benachbarten Flachstrahlen ausgerichtet ist und sich die durch die einzelnen Flachstrahlen beaufschlagten Teilbereiche der Bandoberfläche überlappen. Um zu vermeiden, dass Spülflüssigkeit in die seitlich neben dem Band liegenden Wälzlager der Abquetschrollen gesprüht wird, wird vorgeschlagen, dass mindestens der jeweils der Bandkante zugeordnete Flachstrahl 14' zwei Randstrahlen 14'a, 14'b aufweist, wobei die den Flachstrahl 14' erzeugende Düse so ausgerichtet ist, dass der der Bandkante zugewandte Randstrahl 14'a im wesentlichen senkrecht zur Bandoberfläche verläuft, während der andere Randstrahl 14'b zur Bandmitte hin abgewinkelt ist.

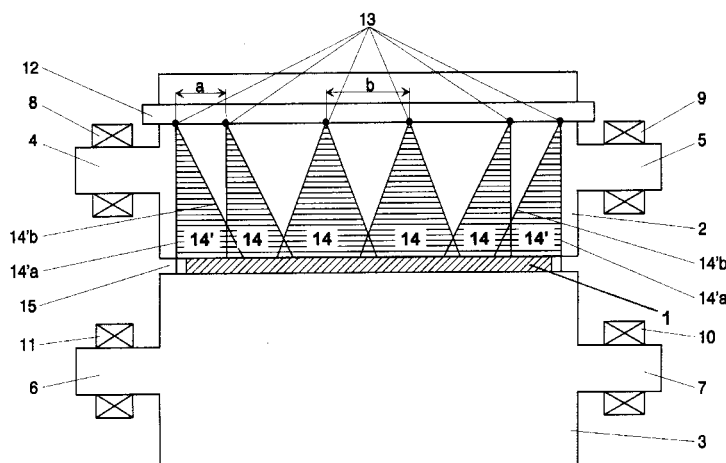


Fig. 1

EP 1 106 263 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spülen der Oberfläche eines kontinuierlich über Transportmittel vorwärts bewegten Metallbandes durch ein in Bandtransportrichtung hinter einem Abquetschrollenpaar für Flüssigkeit erfolgreiches Aufsprühen einer Spüllösung auf die Bandoberfläche in Richtung des zwischen den Abquetschrollen vorhandenen Spaltes mittels Flachstrahlen ausbildender Düsen, die ober- und/oder unterhalb des Bandes im wesentlichen quer zur Bandlängsachse nebeneinander in Reihe angeordnet sind, wobei jeder Flachstrahl im wesentlichen parallel zu seinen jeweils benachbarten Flachstrahlen ausgerichtet ist und sich die durch die einzelnen Flachstrahlen beaufschlagten Teilbereiche der Bandoberfläche überlappen.

[0002] Vorrichtungen dieser Art sind aus der betrieblichen Praxis bekannt. Bei der chemischen Oberflächenbehandlung von Metallbändern (z. B. Phosphatieren) wird die Oberfläche des Bandes mit einer wässrigen Behandlungslösung (z. B. Phosphatlösung) benetzt. Nach der Einwirkung der Lösung auf die Bandoberfläche muss diese wieder entfernt werden. Dies geschieht in der Praxis in zwei Schritten. Zunächst durchläuft das Band sogenannte Abquetschrollen, mit denen der größte Teil der wässrigen Behandlungslösung von der Bandoberfläche abgequetscht wird. Allerdings gelingt es in diesem Schritt nicht, die Behandlungslösung restlos zu entfernen. Es verbleibt also eine gewisse Menge an Lösung auf der Bandoberfläche, so dass eine oder mehrere nachgeordnete Spülstufen erforderlich sind, in denen die Lösung durch eine auf die Bandoberfläche aufgebrachte Spüllösung, z.B. entsalztes Wasser, abgespült wird. Für diesen Schritt ist eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bekannt, bei der die Spüllösung über Flachstrahldüsen, die einen fächerförmigen Flachstrahl ausbilden, auf die Bandoberfläche aufgesprüht wird.

[0003] Um zu vermeiden, dass die abzuspülende Behandlungslösung auf der Bandoberfläche antrocknet und dann nur noch schwer bzw. gar nicht mehr abgespült werden kann, ist es erforderlich, den Flachstrahl in Richtung des zwischen den Abquetschrollen bestehenden Spaltes auf die Bandoberfläche zu sprühen, damit der Strahl das Band möglichst unmittelbar nach Verlassen des engsten Spaltes zwischen den Rollen trifft, d. h. also zu einem Zeitpunkt, an dem die Behandlungslösung noch flüssig ist. Zu diesem Zweck werden die Düsen so angestellt, dass die Flachstrahlen schräg gegen den Spalt zwischen den Rollen geneigt sind.

[0004] Diese Ausrichtung der Düsen bringt es mit sich, dass die Flachstrahlen in einem Bereich auf die Bandoberfläche treffen, der nahe an den in Wälzlager gehaltenen Lagerzapfen dieser Rollen liegt. Durch die fächerförmige Aufweitung der Flachstrahlen kommt es dazu, dass die nach außen gerichteten Strahlen der an den Bandrändern angeordneten äußeren Düsen in die

Wälzlager der Abquetschrollen treffen und deren Funktion beeinträchtigen. Insbesondere bei Verwendung von alkalischen Spüllösungen führt dies zu einer Entfettung der Wälzlager, sodass diese trockenlaufen und blockieren. Der dann notwendige Austausch der Wälzlager ist mit einem Stillstand der gesamten Bandbehandlungsanlage verbunden, der sich negativ auf deren Ausbringen und Wirtschaftlichkeit auswirkt.

[0005] In dem Fall, dass ein Band nur einseitig mit einer Spüllösung beaufschlagt werden muss, besteht ein weiterer Nachteil des bekannten Aufspritzverfahrens darin, dass Tropfen der Spüllösung auf die unbenetzte Bandoberfläche gelangen und dort Tropfflecken bilden. Für diese Tropfflecken sind ebenfalls die nach außen gerichteten Strahlen der sich fächerförmig aufweitenden Flachstrahlen am Bandrand verantwortlich.

[0006] Zur Verhinderung dieser Fehler werden sogenannte Kantenmasken eingesetzt. Das sind im Bereich der Bandkanten angeordnete Abschirmungen, die parallel zu den Bandoberflächen liegen und die Bandkanten überdecken. Diese Vorrichtungen sollen als Spritzschutz wirken und die Bandoberseite von der aufgesprühten Spüllösung abschirmen. Dies gelingt jedoch nur unzureichend, da ein bestimmter Sicherheitsabstand zwischen der Kantenmaske und den Bandkanten eingehalten werden muss, damit Kollisionen während des Betriebes vermieden werden. Der durch diesen Sicherheitsabstand unvermeidliche Spalt reicht aus, um eine so große Menge an Spüllösung durchzulassen, dass die Qualität des Bandes negativ beeinflusst wird.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Spülen der Oberfläche eines Metallbandes der eingangs genannten Art anzugeben, mit der ein vorzeitiges Versagen der Wälzlager, verursacht durch z.B. Entfettung oder Beizen, zuverlässig verhindert wird, ohne dass aufwendige Umbauten bei bestehenden Behandlungsanlagen bzw. konstruktive Änderungen bei Neuanlagen notwendig sind. Gleichzeitig soll die Bildung von Tropfflecken auf der der zu spülenden Bandseite gegenüberliegenden Bandseite verhindert werden.

[0008] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass mindestens der jeweils der Bandkante zugeordnete Flachstrahl 14' zwei Randstrahlen 14'a, 14'b aufweist, wobei die den Flachstrahl 14' erzeugende Düse so ausgerichtet ist, dass der der Bandkante zugewandte Randstrahl 14'a im wesentlichen senkrecht zur Bandoberfläche verläuft, während der andere Randstrahl 14'b zur Bandmitte hin abgewinkelt ist.

[0009] Zur Erzielung dieser speziellen Flachstrahlform werden die Düsen in geeigneter Weise konstruktiv ausgebildet. Vorzugsweise soll der durch diese Düsen geformte Flachstrahl einen Strahlwinkel α zwischen 40° und 65° aufweisen.

[0010] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn die Spüllösung durch Flachstrahlen mit einer parabelförmigen Flüssigkeitsverteilung auf die Bandoberfläche aufgebracht wird.

[0011] Um zu verhindern, dass die Flachstrahlen aufeinander treffen und sich gegenseitig negativ beeinflussen, liegen die einzelnen Flachstrahlen jeweils in separaten parallelen Ebenen. Dies kann durch einfaches Ausrichten der Düsenöffnungen zueinander erreicht werden.

[0012] Durch die äußere Begrenzung des Spritzbildes zumindest bei den äußeren Spritzdüsen wird die unerwünschte Beaufschlagung der Lager mit Spüllösung zuverlässig und mit sehr geringem technischen Aufwand vermieden. Als Folge davon erhöht sich die Standzeit der Lager. Es kommt seltener zu Lagerschäden, so dass sich die Wirtschaftlichkeit und Verfügbarkeit der gesamten Anlage erhöht. Darüber hinaus ist die Umrüstung bestehender Aufspritzvorrichtungen nach dem Stand der Technik ohne grossen Aufwand problemlos möglich, da keine zusätzlichen Einrichtungen benötigt werden. Die erfindungsgemässe Vorrichtung hat den weiteren Vorteil, dass auf aufwendige Spritzschutzeinrichtungen, welche im Falle eines einseitigen Aufspritzens der Spüllösung die nicht beaufschlagte Bandoberfläche von der Spüllösung abschirmen sollen und wie sie bei zum Stand der Technik gehörenden Vorrichtungen eingesetzt werden, verzichtet werden kann.

[0013] Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert.

[0014] Es zeigen:

Fig. 1: Eine erfindungsgemässe Aufspritzvorrichtung in Frontalansicht.

Fig. 2: Das Spritzbild einer äußeren Flachstrahldüse der Düsenreihe.

Fig. 3: Die Aufspritzvorrichtung in Seitenansicht.

[0015] In Fig. 1 ist ein Metallband 1 dargestellt, das zwischen einem mit diesem in Kontakt stehenden Abquetschrollenpaar 2, 3 hindurchläuft. Die Abquetschrollen 2, 3 haben die Aufgabe, auf der Bandoberfläche befindliche Behandlungsflüssigkeit aus einer vorgeschalteten Behandlungsstufe, z.B. einer Phosphatierungsstufe, von der Oberfläche durch Verdrängung der Flüssigkeit im Spalt zwischen den Rollen zu entfernen. Die beiden Abquetschrollen 2, 3 sind an ihren endseitigen Lagerzapfen 4, 5, 6, 7 über Wälzlager 8, 9, 10, 11 drehbar gelagert. Die Abquetschrollen können gleichzeitig auch angetrieben sein und dann auch als Transportrollen dienen.

In Bandtransportrichtung gesehen hinter den Abquetschrollen ist ein Düsenstock 12 positioniert, der quer zur Bandlängsrichtung ausgerichtet ist. Der Düsenstock 12 ist mit einer Vielzahl von in Reihe nebeneinander angeordneten Flachstrahldüsen 13 bestückt, die die Spüllösung in Form von Flachstrahlen 14 auf die Bandoberfläche aufsprühen. Anstelle der Flachstrahldüsen können auch einen Flachstrahl ausbildende Zungendüsen verwendet werden. Durch die auf diese Weise aufgebraachte wässrige Spüllösung soll die nach dem Abquet-

schen noch auf der Bandoberfläche verbliebene Behandlungsflüssigkeit abgespült werden. Dazu ist es notwendig, dass die Spüllösung möglichst kurz hinter den Abquetschrollen auf die Bandoberfläche aufgesprüht wird, damit die zu entfernende Behandlungslösung noch flüssig und noch nicht etwa auf der Bandoberfläche angetrocknet ist. Aus diesem Grund werden die Düsen mit dem Düsenstock in Richtung der Abquetschrollen verschwenkt, so dass die Flachstrahlen schräg in Richtung des zwischen den Rollen befindlichen Spaltes 15 geneigt sind und in Strahlrichtung gesehen kurz vor dem Spalt auf die Bandoberfläche auftreffen.

[0016] Jeder Flachstrahl ist dabei parallel zu seinen benachbarten Flachstrahlen ausgerichtet, wobei die Düsen so voneinander beabstandet sind, dass sich die von ihnen beaufschlagten Teilbereiche der Bandoberfläche überlappen und so eine lückenlose Spülung des Bandes über seine gesamte Breite erreicht wird.

[0017] Erfindungsgemäss sind in Fig. 1 die beiden jeweils äußersten Düsen des Düsenstockes so ausgebildet, dass sie einen Flachstrahl 14' in Form eines rechtwinkligen Dreiecks erzeugen. Dabei ist jeweils der der Bandkante zugewandte Randstrahl 14'a des Flachstrahls 14' senkrecht zur Bandoberfläche ausgerichtet, während der jeweilige von der Bandkante abgewandte Randstrahl 14'b zur Bandmitte hin abgewinkelt ist. Durch diese spezielle Flachstrahlform wird zuverlässig verhindert, dass während des Sprühens Spüllösung auch in die Wälzlager 8, 9, 10, 11 gesprüht wird. Dadurch können die Wälzlager z.B. vor einer Entfettung durch alkalische Spüllösung und damit vor vorzeitigem Trockenlaufen und Versagen bewahrt werden. Auch auf besondere Spritzschutzeinrichtungen, wie z.B. die Bandkanten übergreifende Kantenmasken kann erfindungsgemäss verzichtet werden.

[0018] Bei denjenigen Düsen, deren Flachstrahlen vollständig auf die Bandoberfläche auftreffen, brauchen die Flachstrahlen nicht die besondere Form eines rechtwinkligen Dreiecks aufzuweisen. Hier können die aus dem Stand der Technik bekannten Flachstrahldüsen mit fächerförmiger Strahlaufweitung eingesetzt werden. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, kann der Abstand b zwischen zwei solchen konventionellen Düsen wesentlich grösser gewählt werden als der Abstand a zwischen den äußeren Düsen mit senkrechtem Randstrahl. Wichtig ist, dass stets eine Überlappung der durch die Flachstrahlen beaufschlagten Teilbereiche der Bandoberfläche sichergestellt ist, so dass die Bandoberfläche vollständig mit Spüllösung gespült wird. In Bandbehandlungsanlagen ist deshalb die Bestückung der Düsenstöcke mit konventionellen Flachstrahldüsen auf die schmalste Bandabmessung auszulegen, die durch diese Anlage gefahren wird.

[0019] Fig. 2 zeigt schematisch in Seitenansicht das Spritzbild einer erfindungsgemäss mindestens am jeweiligen äußeren Ende des Düsenstockes eingesetzten Düse. Während ein Randstrahl 14'a in Ausströmrichtung der Düse verläuft, ist der andere Randstrahl 14'b

um einen Winkel α abgespreizt. Erfindungsgemäss liegt dieser Strahlwinkel α zwischen 40° und 65° .

[0020] Fig. 3 zeigt die Spülvorrichtung in Seitenansicht. In dieser Ansicht wird deutlich, wie die Flachstrahlen 14, 14' in Richtung des zwischen den Rollen befindlichen Spaltes 15 geneigt sind und schräg auf die Bandoberfläche auftreffen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Spülen der Oberfläche eines kontinuierlich über Transportmittel vorwärts bewegten Metallbandes durch ein in Bandtransportrichtung hinter einem Abquetschrollenpaar für Flüssigkeit erfolgendes Aufsprühen einer Spüllösung auf die Bandoberfläche in Richtung des zwischen den Abquetschrollen vorhandenen Spaltes mittels Flachstrahlen ausbildender Düsen, die ober- und/oder unterhalb des Bandes im wesentlichen quer zur Bandlängsachse nebeneinander in Reihe angeordnet sind, wobei jeder Flachstrahl im wesentlichen parallel zu seinen jeweils benachbarten Flachstrahlen ausgerichtet ist und sich die durch die einzelnen Flachstrahlen beaufschlagten Teilbereiche der Bandoberfläche überlappen,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens der jeweils der Bandkante zugeordnete Flachstrahl (14') zwei Randstrahlen (14'a), (14'b) aufweist, wobei die den Flachstrahl (14') erzeugende Düse so ausgerichtet ist, dass der der Bandkante zugewandte Randstrahl (14'a) im wesentlichen senkrecht zur Bandoberfläche verläuft, während der andere Randstrahl (14'b) zur Bandmitte hin abgewinkelt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Düsen Flachstrahl- oder Zungendüsen sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Randstrahlen (14'a), (14'b) einen Strahlwinkel α zwischen 40° und 65° einschließen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Flüssigkeitsverteilung der Flachstrahlen auf der Bandoberfläche parabelförmig ist.
5. Vorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die einzelnen Flachstrahlen jeweils in separaten parallelen Ebenen liegen.

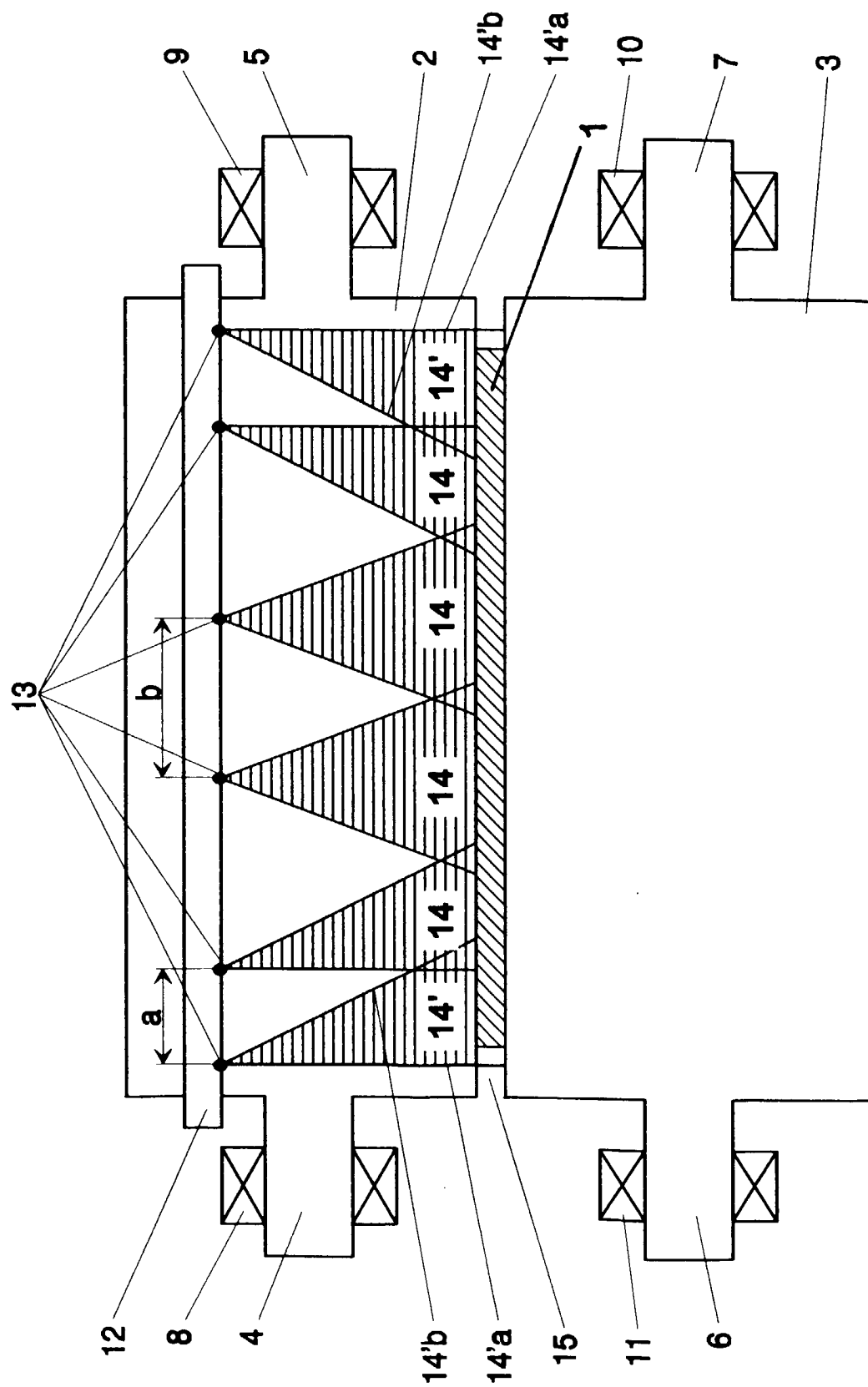


Fig. 1

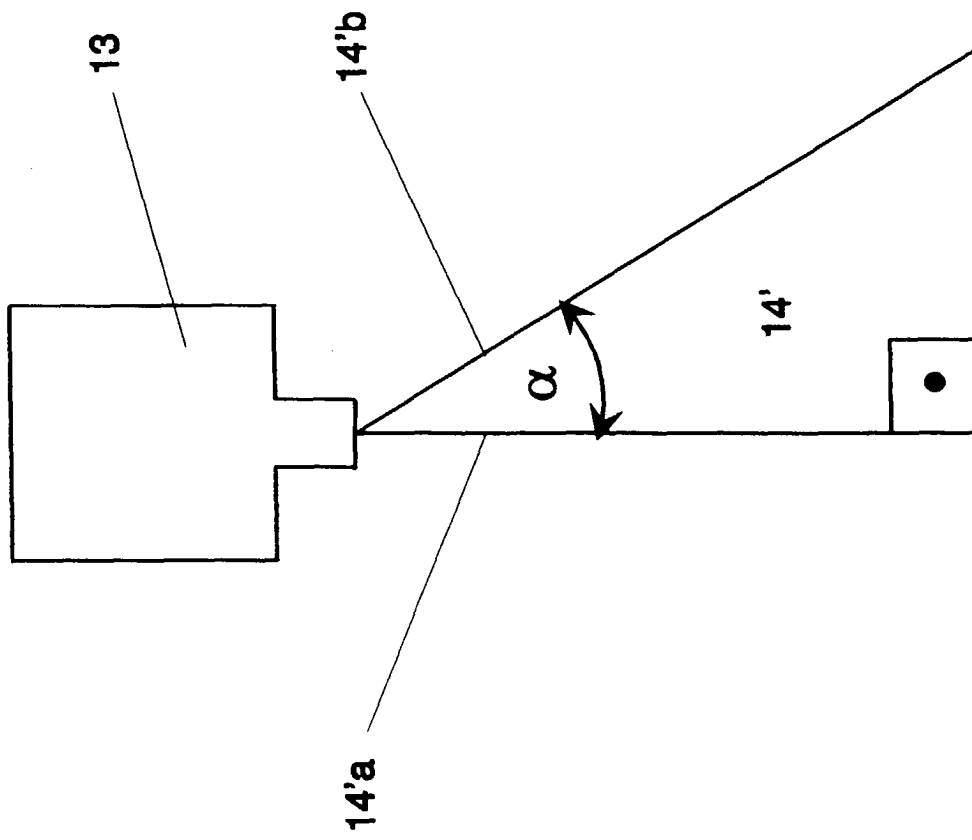


Fig. 2

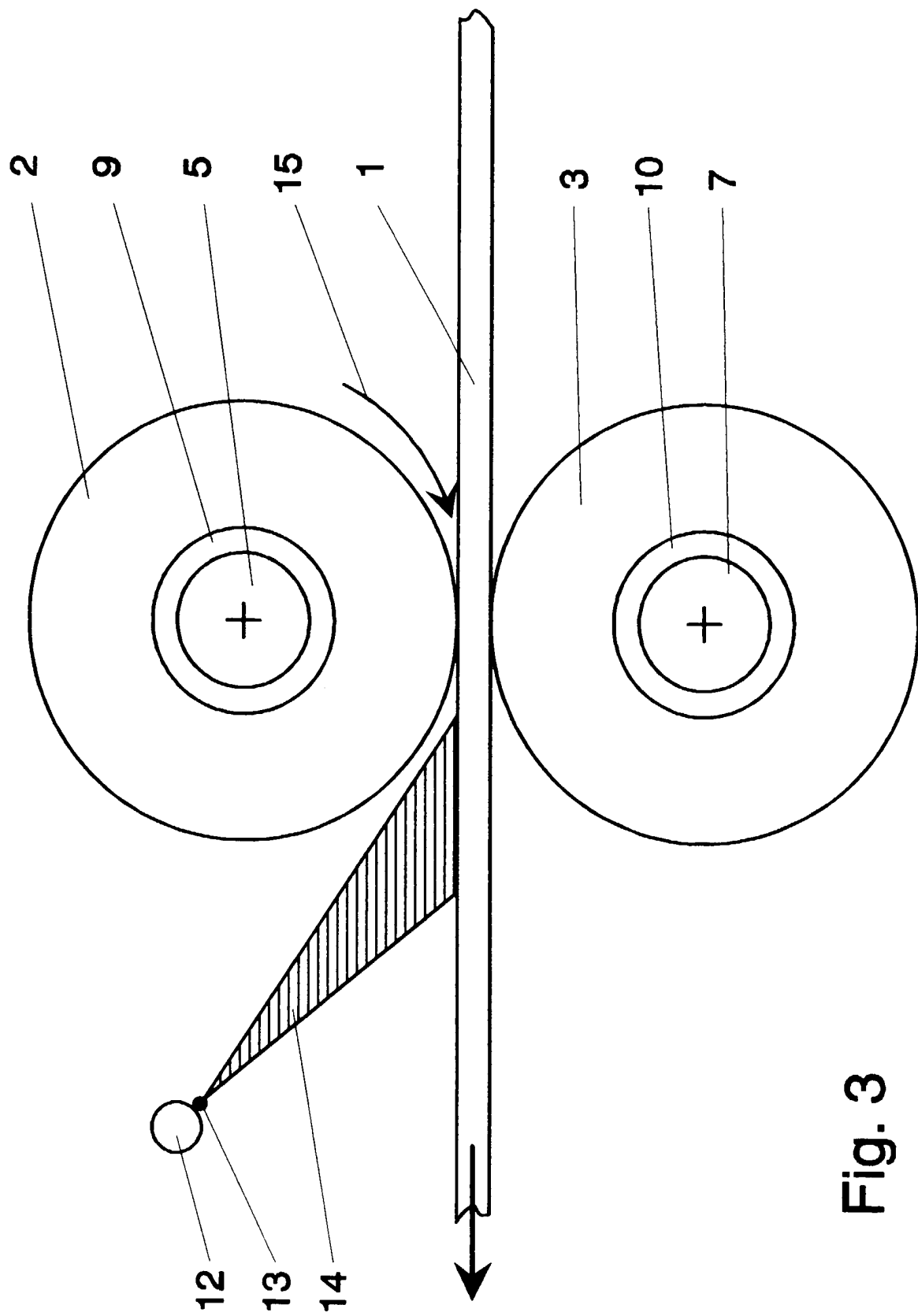


Fig. 3