

(19)



(11)

EP 2 511 015 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2012 Patentblatt 2012/42

(51) Int Cl.:
B08B 3/02 (2006.01) B21B 45/02 (2006.01)
F26B 13/28 (2006.01) F26B 21/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12163786.2**

(22) Anmeldetag: **11.04.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Berger, Bernd**
41564 Kaarst (DE)

(72) Erfinder: **Berger, Bernd**
41564 Kaarst (DE)

(74) Vertreter: **Kohlmann, Kai**
Donatusstraße 1
52078 Aachen (DE)

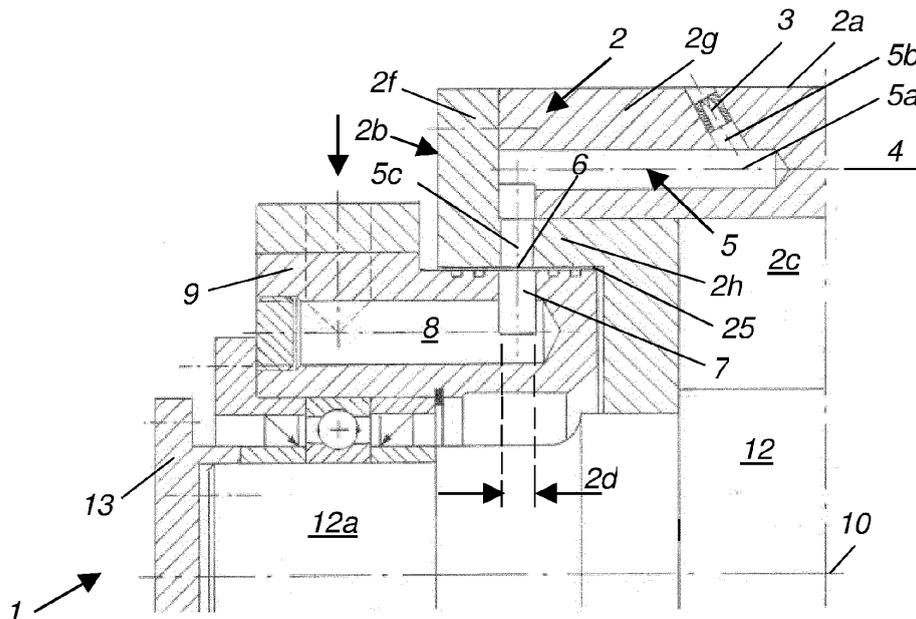
(30) Priorität: **13.04.2011 DE 102011002017**

(54) Vorrichtung zum Bedüsen der Oberfläche eines Bandes sowie Bandbearbeitungsanlage

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedüsen (1) der Oberfläche eines Bandes einer Bandbearbeitungsanlage mittels eines Fluidstrahls umfassend ein um eine Längsachse (4) drehbares Düsenrohr (2), mehrere Düsen (3) zum Bedüsen der Oberfläche des Bandes mit dem Fluid sowie Steuerungsmittel zur zeitweiligen Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid.

weise in Richtung der Längsachse (4) des Düsenrohres (2) verlaufenden, im oder am Düsenrohr (2) angeordneten Kanal (5) mit Fluid versorgt wird, an dessen einem Ende eine Eintrittsöffnung (6) für das Fluid und an dessen anderem Ende mindestens eine der Düsen (3) angeordnet ist, wobei die zeitweilige Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid mindestens ein Steuerschlitz (7) steuert, der sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang (2e) und in Längsrichtung über eine Teillänge (2d) des Düsenrohres (2) erstreckt.

Um die Leckverluste und die Kräfte auf das Düsenrohr und damit dessen Lagerung zu reduzieren, wird vorgeschlagen, dass jede Düse über einen zumindest teil-



Figur 1

EP 2 511 015 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Bedüsen der Oberfläche eines Bandes einer Bandbearbeitungsanlage mittels eines Fluidstrahls umfassend ein um eine Längsachse drehbares Düsenrohr, mehrere Düsen zum Bedüsen der Oberfläche des Bandes mit dem Fluid sowie Steuerungsmittel zur zeitweiligen Versorgung jeder Düse mit dem Fluid. Als Fluida kommen insbesondere Gase, Flüssigkeiten sowie Flüssigkeits-Feststoff-Gemische in Betracht. Außerdem betrifft die Erfindung eine Bandbearbeitungsanlage mit mindestens einer derartigen Vorrichtung.

[0002] Vorrichtungen der genannten Art sind erforderlich, um von in Bandbearbeitungsanlagen geförderten Bändern, insbesondere von schnell laufenden metallischen Walzbändern Flüssigkeiten bzw. Rückstände zu entfernen, wie insbesondere Öl, Schmutz, Metallstaub, Zunder, Kühlschmiermittel oder dergleichen. Die wirksame Entfernung ist erforderlich, da für die weitere Verarbeitung der Bänder üblicherweise lediglich sehr niedrige Rückstandsmengen auf der Oberfläche des Bandes zulässig sind. Erfolgt insbesondere die Entfernung der Flüssigkeit eines Kühlschmiermittels nicht in ausreichendem Maße, so bilden die Reste des Kühlschmiermittels nach dem Aufhaspeln des Bandes zu einem Bandbund zwischen dessen einzelnen Windungen einen Schmierfilm. Dieser Schmierfilm kann insbesondere beim Aufhaspeln von schnell laufenden metallischen Walzbändern dazu führen, dass die einzelnen Windungen des Bundes teleskopieren, sich also beim Aufhaspeln in Haspelachsrichtung verschieben. Die Kühlschmiermittelentfernung erfolgt üblicherweise mit gasförmigen Fluiden, während die Entfernung der übrigen Rückstände vorzugsweise mittels flüssiger Fluide erfolgt.

[0003] Aus der DE 10 2009 032 907 B3 und der DE 10 2008 58 513 A1 sind Vorrichtungen zum Entfernen von Rückständen bzw. Flüssigkeiten von der Oberfläche eines in einer Laufrichtung aus einer Bandbearbeitungsanlage geförderten Bandes bekannt. Eine Ausführungsform der vorgenannten Vorrichtungen ist in der beigefügten Figur 10 zum Stand der Technik dargestellt. Die Vorrichtung umfasst ein mittels eines Antriebs um seine Längsachse drehbares Düsenrohr (18), in das jeweils zwei schraubenförmige Düsenschlitze (19 a, b) eingebracht sind. Das Düsenrohr (18) umgibt unter Ausbildung eines Ringspaltes (21) einen hohlzylindrischen Flüssigkeitsspeicher (23) mit einem in Richtung des Bandes (3) weisenden Steuerschlitz (9), der sich über die gesamte in Figur 10 dargestellte Breite des Bandes (3) erstreckt. Der hohlzylindrische Flüssigkeitsspeicher (23) wird über stirnseitige, zugleich als Flüssigkeitsdurchführung dienende Zapfen (25 a, b) in seitlich neben dem Band angeordneten Auflagern (26 a, b) gehalten. Die Zapfen (25 a, b) dienen zugleich als Aufnahme für die Drehlager (27) des um den ortsfesten Flüssigkeitsspeicher (23) rotierenden Düsenrohres (18). Der Antrieb erfolgt beispielsweise über eine Riemenscheibe (28) eines Riemen-

triebs. Die Düsenschlitze (19 a, b) werden über den Steuerschlitz (9) gespeist. Durch die große Ausdehnung des Steuerschlitzes (9) ergibt sich eine entsprechend große Länge des Ringspaltes (21) zwischen dem Fluidspeicher (23) und dem sich drehenden Düsenrohr (18). Hierdurch werden entsprechend große Leckageverluste bedingt. Durch die große Ausdehnung des Steuerschlitzes wirkt der Druck des Fluids in dem Flüssigkeitsspeicher (23) auf eine große Fläche am Innenmantel des Düsenrohres (18). Hieraus resultieren große auf das Düsenrohr (18) und damit auf dessen Lagerung (27) wirkende Kräfte.

[0004] Da bei der Beaufschlagung von Bändern zum Entfernen von Rückständen bzw. Flüssigkeiten zunehmend höhere Drücke für das Fluid zum Einsatz gelangen, besteht ein Bedürfnis, die mit steigendem Druck proportional ansteigenden Leckverluste und Kräfte auf das Düsenrohr (18) zu reduzieren.

[0005] Ausgehend von dem Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zur Grunde, eine Vorrichtung und eine die Vorrichtung aufweisende Bandbearbeitungsanlage zu schaffen, bei der die Leckverluste und die Kräfte auf das Düsenrohr und damit dessen Lagerung reduziert sind.

[0006] Diese Aufgabe wird bei einer Vorrichtung der eingangs erwähnten Art dadurch gelöst, dass jede Düse über einen zumindest teilweise in Richtung der Längsachse des Düsenrohres verlaufenden, im oder am Düsenrohr angeordneten Kanal mit Fluid versorgt wird, an dessen einem Ende eine Eintrittsöffnung für das Fluid und an dessen anderem Ende mindestens eine der Düsen angeordnet ist, wobei die zeitweilige Versorgung jeder Düse mit dem Fluid mindestens ein Steuerschlitz steuert, der sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang und in Längsrichtung über eine Teillänge des Düsenrohres erstreckt.

[0007] Indem jeder Düse das Fluid gezielt über einen ihr zugeordneten Kanal zugeführt wird, kann die zeitweilige Versorgung jeder Düse mit dem Fluid über einen Steuerschlitz erfolgen, der im Verhältnis zu einem sich über die gesamte Breite des Düsenrohres erstreckenden Steuerschlitz nach dem Stand der Technik eine deutlich geringere Steuerschlitzfläche aufweist. Des Weiteren ermöglicht die zeitweilige Zufuhr des Fluids über den jeder Düse zugeordneten Kanal die Anordnung des Steuerschlitzes bzw. der Steuerschlitz an einer oder beiden Stirnseiten der Vorrichtung. Die flächenmäßig kleineren Steuerschlitz vermindern die Leckverluste und zugleich die durch das Fluid zeitweilig auf das Düsenrohr und damit die Lagerung einwirkenden Kräfte.

[0008] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist der mit einer das Fluid zuführenden Leitung verbundene Steuerschlitz ortsfest, beispielsweise in einem Lagergehäuse der Vorrichtung angeordnet. Der Steuerschlitz erstreckt sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang des Düsenrohres, in dem eine Beaufschlagung der Düsen mit Fluid erfolgen soll. Der dem Teilumfang zugeordnete Mittelpunktswinkel liegt typischerweise in einem Bereich zwischen 15 - 45

Grad. Die im Querschnitt gegenüber dem Steuerschlitz deutlich kleineren Eintrittsöffnungen der Kanäle zur Versorgung der Düsen mit Fluid sind während der Drehung des Düsenrohrs zeitweilig mit dem Steuerschlitz in Überdeckung bringbar.

[0009] Der in Richtung der Längsachse des Düsenrohrs verlaufende Abschnitt des Kanals kann als so genannte Tieflochbohrung von der Stirnseite aus in das Düsenrohr eingebracht werden. Im Endbereich des axialen Abschnitts befindet sich mindestens ein radialer Abschnitt, der in der Mantelfläche des Düsenrohrs mündet. Jeder radiale Abschnitt ist insbesondere schräg in Richtung der Stirnseite des Düsenrohres ausgerichtet und nimmt einen Flachstrahl-Düseneinsatz auf oder dient selbst als Vollstrahldüse. An dem der Düse gegenüberliegenden Ende des Kanals befindet sich die Eintrittsöffnung an einem zum Inneren des Düsenrohres weisenden radialen Abschnitt.

[0010] Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die Eintrittsöffnungen der Kanäle vorzugsweise auf einer ringförmig das Düsenrohr an einer Stirnseite umgebenden Linie in gleichmäßigem Abstand zueinander angeordnet. Durch kontinuierliches Drehen des Düsenrohrs in einer Drehrichtung gelangen die Eintrittsöffnungen der Kanäle sukzessiv in den Wirkungsbereich des ortsfesten Steuerschlitzes. Während sich die Eintrittsöffnungen in Überdeckung mit dem Steuerschlitz befinden, werden die Düsen mit Fluid beaufschlagt. Durch unterschiedlich lange horizontale Abschnitte der Kanäle kann bezogen auf die Längsachse des Düsenrohrs ein quasi quer zur Längsachse des Düsenrohrs wandernder Fluidstrahl erzeugt werden, wobei die Beaufschlagung der Düsen vorzugsweise nacheinander von der Bandmitte zur Bandkante hin erfolgt.

[0011] In einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung sind über den Umfang des Düsenrohres mehrere Steuerschlitz in oder an dem drehbaren Düsenrohr angeordnet, wobei die Eintrittsöffnung mindestens eines endseitig eine Düse aufweisenden Kanals in jedem Steuerschlitz mündet. Vorzugsweise sind jedem Steuerschlitz jedoch mehrere Kanäle zugeordnet.

[0012] Jeder im Düsenrohr angeordnete Steuerschlitz ist während der Drehung des Düsenrohrs mit einer im Querschnitt gegenüber dem Steuerschlitz kleineren Austrittsöffnung einer das Fluid zuführenden Leitung zeitweilig in Überdeckung bringbar. Sofern an einem Steuerschlitz mehrere Kanäle mit mehreren Düsen angeschlossen sind, werden diese Düsen gruppenweise beaufschlagt, solange der Steuerschlitz mit der ortsfesten Austrittsöffnung in Überdeckung steht. Hiervon unterscheidet sich die Lösung nach Anspruch 2 dadurch, dass die Gruppe der beaufschlagten Kanäle "wandert".

[0013] Eine weiteren Ausgestaltung der Erfindung mit umlaufenden Steuerschlitz zeichnet sich dadurch aus, dass der Steuerschlitz und damit die Düse erst dann mit dem Fluidruck beaufschlagt werden, wenn der umlaufende Steuerschlitz mit der ortsfesten Austrittsöffnung in

einem ortsfesten hohlzylindrischen Speicher für das Fluid in Überdeckung steht. Der Steuerschlitz erstreckt sich in Umfangsrichtung nur über einen Teilumfang des Düsenrohrs, insbesondere einen Teilumfang dem ein Mittelpunktswinkel zwischen 15 - 45 Grad zugeordnet ist. Infolge dessen erfolgt die Fluidbeaufschlagung der Düsen nur über einen geringen Teil des Düsenrohrumfangs. In Folge dessen sind sowohl die Leckverluste als auch die auf das Düsenrohr wirkenden Druckkräfte gering.

[0014] Um die Leckverluste zu minimieren, erstreckt sich jeder Steuerschlitz unabhängig von der Ausführungsform der Erfindung in Längsrichtung über eine Teillänge des Düsenrohres, die der Erstreckung der Eintrittsöffnungen der Kanäle bzw. der ortsfesten Austrittsöffnung der Fluid zuführenden Leitung in Längsrichtung entspricht. In Folge dessen ergibt sich gegenüber dem bisherigen Stand der Technik eine deutlich geringere Steuerschlitzfläche. Die geringe Erstreckung des Steuerschlitzes in Längsrichtung des Düsenrohres ermöglicht es darüber hinaus, dass jeder Steuerschlitz ausschließlich an einer der beiden Stirnseiten der Vorrichtung, insbesondere an den Enden des Düsenrohrs angeordnet ist.

[0015] Um bei kompressiven Fluiden die Leckverluste weiter zu reduzieren, ist in einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung am äußeren Umfang des Düsenrohrs mindestens ein Sperrelement angeordnet, das ausschließlich zu Beginn der zeitweiligen Versorgung jeder Düse mit dem Fluid einen Fluidaustritt aus der Düse unterbindet. Zu Anfang der Freigabe des Fluids durch den Steuerschlitz werden kompressive Fluide in dem zu der Düse führenden Kanal zunächst verdichtet. Da in der Verdichtungsphase der Druck nicht hinreichend ist, muss der Steuerschlitz den Fluidstrom entsprechend früher freigeben. Damit während der Verdichtungsphase nur geringe Leckverluste entstehen, werden die Düsen während der Verdichtungsphase durch das Sperrelement am äußeren Umfang des Düsenrohres verschlossen.

[0016] Vorzugsweise beträgt der Druck, der den Düsen zugeleiteten Fluide zwischen 5 - 200 bar.

[0017] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist regelmäßig Bestandteil einer Bandbearbeitungsanlage.

[0018] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Figuren 1 - 9 näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit im wesentlichen axialen Kanälen und zentralem Antrieb im Teillängsschnitt,

Figur 2 einen Teilquerschnitt durch eine Vorrichtung nach Figur 1

Figur 3 ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit im wesentlichen axialen Kanälen und dezentralem Antrieb im Teillängsschnitt

Figur 4 einen Teilquer - und Teillängsschnitt durch die Vorrichtung nach Figur 3,

Figur 5 eine Abwicklung eines Düsenrohres der Vorrichtung nach Figur 3,

Figur 6 einen Teilquerschnitt durch ein Düsenrohr einer Vorrichtung nach Figuren 1 oder 3 in Verbindung mit einer Düsen Sperre,

Figur 7 ein drittes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit umlaufenden Steuerschlitzen im Teilquerschnitt,

Figur 8 ein viertes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit umlaufenden Steuerschlitzen im Teilquer- und Teillängsschnitt und

Figur 9 ein geteiltes Düsenrohr im Teilquer - und Teillängsschnitt.

[0019] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Bedüsen (1) der Oberfläche eines Bandes einer Bandbearbeitungsanlage mittels eines Fluidstrahls umfassend ein um eine Längsachse drehbares Düsenrohr (2) mit mehreren Düsen (3) zum Bedüsen der Oberfläche des Bandes mit dem Fluid. Jede Düse (3) wird über einen zumindest teilweise in Richtung der Längsachse (4) des Düsenrohres verlaufenden, im Düsenrohr (3) angeordneten Kanal (5) mit Fluid versorgt. An einem Ende des Kanals (5) ist eine Eintrittsöffnung (6) und an dem anderen Ende des Kanals (5) ist jeweils eine Düse (3) angeordnet. Der in Richtung der Längsachse (4) des Düsenrohres (2) verlaufende axiale Abschnitt (5a) des Kanals (5) kann als so genannte Tieflochbohrung von der Stirnseite (2b) aus in das Düsenrohr (2) eingebracht werden. Im Endbereich des axialen Abschnitts (5a) befindet sich ein radialer Abschnitt (5b), der in der Mantelfläche (2a) des Düsenrohres (2) mündet. Der radiale Abschnitt (5b) ist insbesondere schräg in Richtung der Stirnseite (2b) des Düsenrohres (2) abgewinkelt und nimmt einen Flachstrahl-Düseneinsatz als Düse (3) auf. An dem der Düse (3) gegenüberliegenden Ende des Kanals (5) befindet sich die Eintrittsöffnung (6) an einem zur Drehachse (10) des Düsenrohres (2) weisenden radialen Abschnitt (5c). Der radiale Abschnitt (5c) erstreckt sich teilweise durch einen stirnseitig das Düsenrohr (2) abschließenden Düsenrohrdeckel (2f).

[0020] Die zeitweilige Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid steuert ein Steuerschlitz (7), der sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang (2e) und in Längsrichtung über eine Teillänge (2d) des Düsenrohres (2) erstreckt. Der Steuerschlitz (7) ist ortsfest in einem Lagergehäuse (9) der Vorrichtung (1) angeordnet. Der Steuerschlitz (7) mündet in der Mantelfläche des Lagergehäuses (9), um das das Düsenrohr (2) drehbar ist. Das Lagergehäuse (9) ragt an den Stirnseiten des Düsen-

rohres (2) in einen von dem Düsenrohrdeckel (2f) gebildeten Einzug (2h) hinein. Über eine Leitung (8) im Inneren des Lagergehäuses (9) wird das Fluid dem Steuerschlitz (7) zugeführt. Zwischen dem Lagergehäuse (9) und dem Einzug (2h) des Düsenrohrdeckels (2f) befindet sich ein Ringspalt (25), der in Verbindung mit Dichtringen einen abgedichteten Übergang des Fluids von dem ortsfesten Steuerschlitz (7) zu den drehenden Eintrittsöffnungen (6) der Kanäle (5) sicherstellt.

[0021] Der Steuerschlitz (7) erstreckt sich in Umfangsrichtung über den Teilumfang (2e) des Düsenrohres (2), in dem eine Beaufschlagung der Düsen (3) mit Fluid erfolgen soll. Der dem Teilumfang (2e) zugeordnete Mittelpunktswinkel liegt typischerweise in einem Bereich zwischen 15 - 45 Grad.

[0022] Die im Querschnitt gegenüber dem Steuerschlitz (7) deutlich kleineren Eintrittsöffnungen (6) der Kanäle (5) zur Versorgung der Düsen (3) mit Fluid überlappen sich während der Drehung des Düsenrohres (2) um seine Drehachse (10) zeitweilig mit dem Steuerschlitz (7). Der Längsschnitt in Figur 1 zeigt einen zentralen Antrieb (13) zum Drehen des Düsenrohres (2), der an einem Zapfen (12a) einer Antriebswelle (12) angreift. Auf der Antriebswelle (12) sitzt drehfest der Düsenrohrdeckel (2f), der mit dem zylindrischen Abschnitt (2g) des Düsenrohres (2) verschraubt ist.

[0023] Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform nach Figur 1 sind die Eintrittsöffnungen (6) der Kanäle (5) auf einer ringförmig das Düsenrohr (2) umgebenden Linie an der Stirnseite (2b) in gleichmäßigem Abstand zueinander angeordnet. Durch kontinuierliches Drehen des Düsenrohres (2) in einer Drehrichtung (11) gelangen die Eintrittsöffnungen (6) der Kanäle (5) sukzessiv in den Wirkungsbereich des ortsfesten Steuerschlitzes (7). Während die Eintrittsöffnungen (6) in Überdeckung mit dem Steuerschlitz (7) stehen, werden die Düsen (3) mit Fluid beaufschlagt. Durch unterschiedlich lange axiale Abschnitte (5a) der Kanäle (5) kann bezogen auf die Längsachse (4) des Düsenrohres (2) ein entlang der Längsachse (4) des Düsenrohres (2) wandernder Fluidstrahl erzeugt werden, wobei die Beaufschlagung der Düsen (3) vorzugsweise nacheinander von der Bandmitte zur Bandkante hin erfolgt. In dem dargestellten Beispiel werden immer nur jeweils fünf Kanäle (5) des umlaufenden Düsenrohres (2) mit Fluid versorgt (vgl. Figur 2).

[0024] Zur Montage der Vorrichtung (1) wird von einer Seite der Düsenrohrdeckel (2f) auf die Antriebswelle (12) geschoben. Nachdem von der anderen Seite das Düsenrohr (2) und der zweite Düsenrohrdeckel (2f) aufgeschoben sind, werden die beiden Düsenrohrdeckel (2f) an den Stirnseiten (2b) mit dem zylindrischen Abschnitt (2g) des Düsenrohres (2) verschraubt.

[0025] Figur 3 zeigt einen Längsschnitt einer Vorrichtung (1) zum Bedüsen mit einem dezentralen Antrieb (13) des Düsenrohres (2) mittels eines Riemens (14). Alternativ kann der Antrieb über eine Kette oder ein Reibrad erfolgen. Abweichend von der Ausführung nach Figur 1 sind die Düsenrohrdeckel (2f) nicht mit einer Antriebswelle

verbunden, sondern sind stirnseitig mit einem Radkörper (17) des Riemtriebs verbunden. Ein feststehender Labyrinthring (15) mit dem Steuerschlitz (7) umgibt zusammen mit einem Achsrohr (16) die Leitung (8), über die das Fluid zum Steuerschlitz (7) und von dort in die Kanäle (5) des Düsenrohrs (2) gelangt. Über ein Kugellager (18) stützt sich der Düsenrohrdeckel (2f) und damit das Düsenrohr (2) beidseitig an dem Achsrohr (16) ab. In weiterer Abweichung zu der Ausführungsform nach Figur 1 werden bei der Ausführungsform nach Figur 3 von einem Kanal (5) jeweils zwei Düsen (3) mit Fluid versorgt. Dies ist insbesondere auch aus Figur 4 erkennbar, die einen teilweisen Quer- und Längsschnitt des Düsenrohrs (2) nach Figur 3 zeigt.

[0026] Figur 5 zeigt eine Abwicklung eines Düsenrohrs (2) einer Ausführungsform nach Figur 3 mit zwei Düsen (3) je Kanal (5). Das Düsenrohr (2) ist mit einer einzelnen Düsenreihe (19) ausgeführt, die spiegelbildlich zur Mitte (20) des Düsenrohrs (2) einen rechtsgängigen und einen linksgängigen Teil aufweist, so dass das Fluid bei Drehung des Düsenrohrs (2) jeweils von der Bandmitte zur Bandkante hin bewegt wird.

[0027] Das Düsenrohr (2) kann auch mit mehreren Düsenreihen (19) versehen werden. Diese können gleichgerichtet oder gegenläufig und zusätzlich in Umfangsrichtung versetzt sein. Über einen sich in Richtung der Längsachse (4) erstreckenden Kanal (5) können die auf einer Winkelposition befindlichen Düsen (3) einer Düsenreihe (19) als auch mehrerer Düsenreihen mit Fluid versorgt werden.

[0028] Figur 6 zeigt eine Vorrichtung (1) entsprechend Figur 1 in Verbindung mit einem Sperrelement (21), das am äußeren Umfang des Düsenrohr (2) angeordnet ist, das ausschließlich zu Beginn der zeitweiligen Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid einen Fluidaustritt aus der Düse (3) unterbindet. Bei Freigabe der Fluidzufuhr zu der Düse (3) durch den Steuerschlitz (7) werden während der Drehung des Düsenrohres (2) kompressive Fluide in dem Kanal (5) zunächst verdichtet. Für die Verdichtungsphase muss der Steuerschlitz (7) entsprechend früher geöffnet werden. Damit während der Verdichtungsphase nur geringe Leckverluste entstehen, werden die Düsen (3) während dieser Verdichtungsphase durch das Sperrelement (21) verschlossen.

[0029] Die Vorrichtung nach Figur 7 unterscheidet sich von der Vorrichtung nach Figur 1 dadurch, dass gleichmäßig über den Umfang des Düsenrohres (2) in dessen Düsenrohrdeckel (2f) mehrere, gleich lange und breite Steuerschlitze (7) angeordnet sind und die Eintrittsöffnungen (6) von jeweils drei Kanälen (5) mit einem der Steuerschlitze (7) verbunden sind, wobei jeder Steuerschlitz (7) während der Drehung des Düsenrohres (2) mit einer ortsfesten Austrittsöffnung (22) einer das Fluid zuführenden Leitung (8) zeitweilig in Überdeckung bringbar ist. Die endseitig an den jeweils drei Kanälen (5) angeordneten Düsen (3) werden gleichzeitig mit Fluid beaufschlagt. Die Austrittsöffnungen (22) münden in der Mantelfläche eines kreiszylindrischen Lagergehäuses (9),

um das das Düsenrohr (2) drehbar ist. Die Austrittsöffnung (22) entspricht in Richtung der Längsachse (4) des Düsenrohrs (2) der Breite der Steuerschlitze (7). In Umfangsrichtung erstreckt sich die Austrittsöffnung (22) jedoch lediglich über eine Teillänge des Steuerschlitzes (7), die etwa ein fünftel der Länge der Steuerschlitze (7) beträgt.

[0030] Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung (1) bei der die zeitweilige Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid ein Steuerschlitz (7) steuert, der sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang (2e) und in Längsrichtung über eine Teillänge (2d) des Düsenrohres (2) erstreckt. In Längsrichtung (4) und über den Umfang des Düsenrohres (2) sind versetzt zueinander mehrere Steuerschlitze (7) an dem drehbaren Düsenrohr (2) angeordnet. Jeder Steuerschlitz (7) ist während der Drehung des Düsenrohres (2) mit jeweils einer ortsfesten Austrittsöffnung (23) für das Fluid zeitweilig in Überdeckung bringbar. Die Austrittsöffnungen (23) münden in der Mantelfläche eines hohlzylindrischen Speichers (24), um den das Düsenrohr (2) drehbar ist. Der Speicher (24) erstreckt sich über die gesamte Länge des Düsenrohres (2). Über den Hohlraum im

[0031] Inneren des Speichers (24) wird das Fluid zugeführt. Zwischen dem Speicher (24) und dem Düsenrohr (2) befindet sich ein Ringspalt (25), der einen weitgehend abgedichteten Übergang des Fluids von jeder Austrittsöffnung (23) zu jedem Steuerschlitz (7) sicherstellt. Jeder Steuerschlitz (7) und damit die ihm zugeordnete Düse (3) werden erst dann mit Druck beaufschlagt, wenn der Steuerschlitz (7) die Position der Austrittsöffnung (23) in dem Speicher (24) erreicht. Da der Bereich der Beaufschlagung nur einen geringen Teil des Düsenrohrumfangs ausmacht, sind sowohl die Leckverluste als auch die auf das Düsenrohr (2) wirkenden Druckkräfte gering.

[0032] Konstruktiv kann der zylindrische Abschnitt (2g) eines Düsenrohres (2) mit Kanälen (5) für eine Vorrichtung nach Figuren 1 oder 3 auch mehrteilig ausgeführt sein. Figur 9 zeigt einen zylindrischen Abschnitt (2g) eines Düsenrohres (2), welches lediglich die radialen Abschnitte (5b) mit darin eingesetzten Düsen (3) bzw. die Düsen (3) aufweist. Die axialen Abschnitte (5a) der Kanäle (5) sind indes in kreisförmige Schalensegmente (26) eingebracht, die innen in das Düsenrohr (2) eingesetzt, z.B. eingeschraubt werden.

[0033] Eine weitere, der Figur 9 entsprechende mehrteilige Ausführungsform des zylindrischen Teils des Düsenrohres weist kreissegmentförmige Düsensegmente auf, die auf ein Rohr mit eingearbeiteten Kanälen aufgeschraubt sind.

[0034] Bei allen Ausführungsformen der Erfindung steuert ein Steuerschlitz die zeitweilige Versorgung jeder Düse mit dem Fluid, wobei sich der Steuerschlitz in Umfangsrichtung über einen Teilumfang und in Längsrichtung über eine Teillänge des Düsenrohres erstreckt.

Bezugszeichenliste

[0035]

1	Vorrichtung zum Bedüsen
2	Düsenrohr
	2a Mantelfläche
	2b Stirnseiten
	2c Innere
	2d Teillänge
	2e Teilumfang
	2f Düsenrohrdeckel
	2g zylindrischer Abschnitt
	2h Einzug
3	Düsen
4	Längsachse Düsenrohr
5	Kanal
	5a axialer Abschnitt
	5b radialer Abschnitt
	5c radialer Abschnitt
6	Eintrittsöffnung Kanal
7	Steuerschlitze
8	Leitung Fluid
9	Lagergehäuse
10	Drehachse Düsenrohr
11	Drehrichtung Düsenrohr
12	Antriebswelle
	12a Zapfen
13	Antrieb
14	Riemen
15	Labyrinthring
16	Achsröhre
17	Radkörper
18	Kugellager
19	Düsenreihe
20	Mitte Düsenrohr
21	Sperrelement
22	Austrittsöffnung Lagergehäuse
23	Austrittsöffnung Speicher
24	Speicher
25	Ringspalt
26	Schalensegmente

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bedüsen (1) der Oberfläche eines Bandes einer Bandbearbeitungsanlage mittels eines Fluidstrahls umfassend ein um eine Längsachse (4) drehbares Düsenrohr (2), mehrere Düsen (3) zum Bedüsen der Oberfläche des Bandes mit dem Fluid sowie Steuerungsmittel zur zeitweiligen Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Düse (3) über einen zumindest teilweise in Richtung der Längsachse (4) des Düsenrohres (2) verlaufenden, im oder am Düsenrohr (2) angeordneten Kanal (5) mit Fluid versorgt wird, an dessen einem Ende eine Eintrittsöffnung (6) für das Fluid und an dessen anderem Ende mindestens eine der Düsen (3) angeordnet ist, wobei die zeitweilige Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid mindestens ein Steuerschlitz (7) steuert, der sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang (2e) und in Längsrichtung über eine Teillänge (2d) des Düsenrohres (2) erstreckt.

nung (6) für das Fluid und an dessen anderem Ende mindestens eine der Düsen (3) angeordnet ist, wobei die zeitweilige Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid mindestens ein Steuerschlitz (7) steuert, der sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang (2e) und in Längsrichtung über eine Teillänge (2d) des Düsenrohres (2) erstreckt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mit einer das Fluid zuführenden Leitung (8) verbundene Steuerschlitz (7) ortsfest angeordnet ist und mit den Eintrittsöffnungen (6) der Kanäle (5) während der Drehung des Düsenrohres (2) zeitweilig in Überdeckung bringbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** über den Umfang des Düsenrohres (2) mehrere Steuerschlitze (7) in oder an dem Düsenrohr (2) angeordnet sind und die Eintrittsöffnung (6) mindestens eines Kanals (5) in jedem Steuerschlitz mündet, wobei jeder Steuerschlitz (7) während der Drehung des Düsenrohres (2) mit einer ortsfesten Austrittsöffnung (22) einer das Fluid zuführenden Leitung (8) zeitweilig in Überdeckung bringbar ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich jeder Steuerschlitz (7) in Richtung der Längsachse (4) über eine Teillänge (2d) des Düsenrohres (2) erstreckt, die der Erstreckung der Eintrittsöffnungen (6) der Kanäle (5) oder der ortsfesten Austrittsöffnung (22) in Richtung der Längsachse (4) entspricht.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Steuerschlitz (7) an einer der beiden Stirnseiten (2b) des Düsenrohres (2) angeordnet ist.
6. Vorrichtung zum Bedüsen (1) der Oberfläche eines Bandes einer Bandbearbeitungsanlage mittels eines Fluidstrahls umfassend ein um eine Längsachse (4) drehbares Düsenrohr (2), mehrere Düsen (3) zum Bedüsen der Oberfläche des Bandes mit dem Fluid sowie Steuerungsmittel zur zeitweiligen Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zeitweilige Versorgung jeder Düse (3) mit dem Fluid mehrere Steuerschlitze (7) steuern, die sich in Umfangsrichtung über einen Teilumfang (2e) und in Längsrichtung über eine Teillänge (2d) des Düsenrohres (2) erstrecken, dass die Steuerschlitze (7) in Längsrichtung und über den Umfang des Düsenrohres versetzt zueinander an dem drehbaren Düsenrohr (2) angeordnet sind, wobei jeder Steuerschlitz (7) während der Drehung des Düsenrohres (2) mit einer ortsfesten Austrittsöffnung (23) für das Fluid zeitweilig in Überdeckung bringbar ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Düsrohr (2) unter Ausbildung eines Ringspaltes (25) einen ortsfesten hohlzylindrischen Speicher (24) für das Fluid umgibt und die Austrittsöffnungen (23) in dem hohlzylindrischen Speicher (24) für das Fluid angeordnet sind, um den das Düsrohr (2) drehbar gelagert ist. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** am äußeren Umfang des Düsrohres (2) mindestens ein Sperrelement (21) angeordnet ist, das geeignet ist, um ausschließlich zu Beginn der zeitweiligen Versorgung jeder Düse mit dem Fluid einen Fluidaustritt aus der Düse (3) zu unterbinden. 10 15
9. Bandbearbeitungsanlage mit mindestens einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8.
10. Bandbearbeitungsanlage nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Vorrichtung an der Oberseite und mindestens eine Vorrichtung an der Unterseite des Bandes angeordnet sind. 20 25

25

30

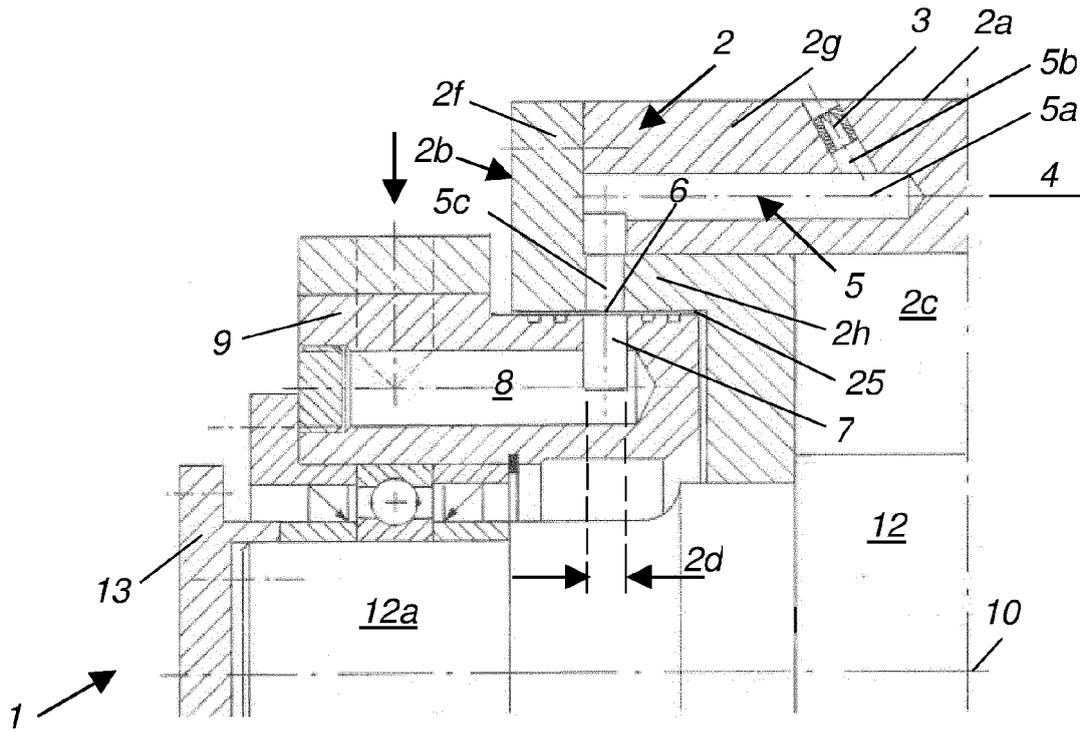
35

40

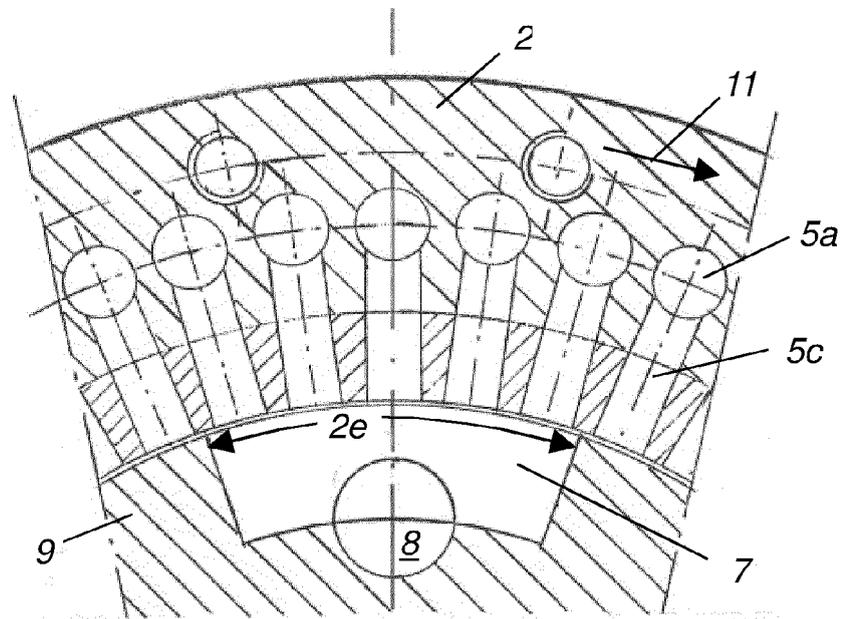
45

50

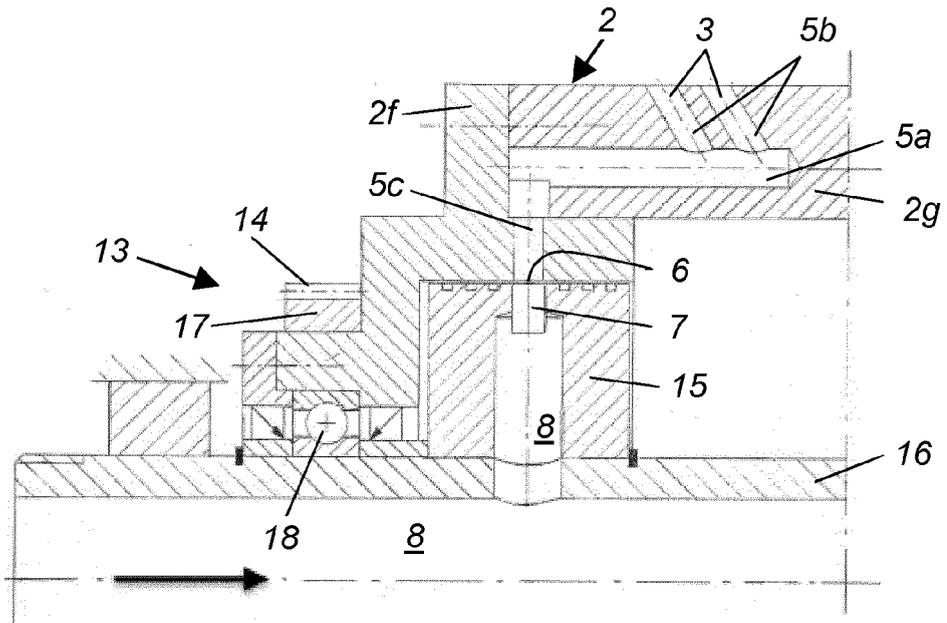
55



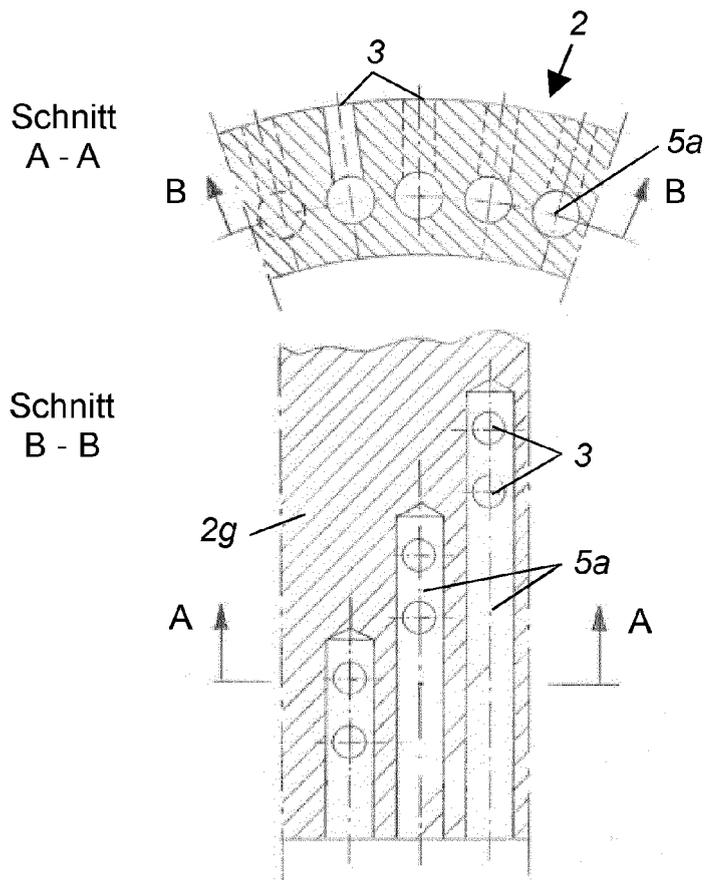
Figur 1



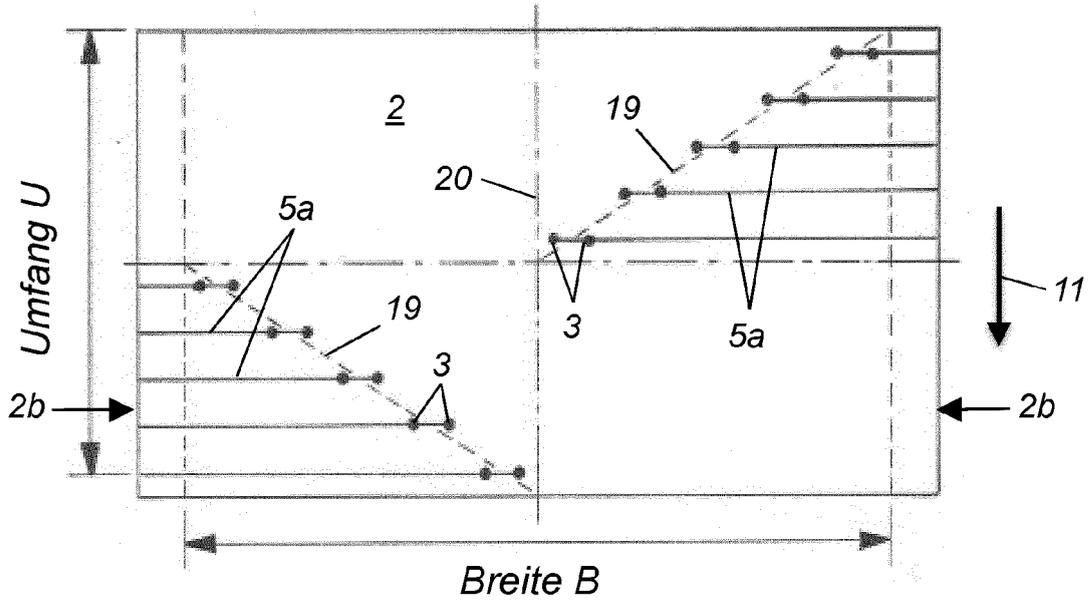
Figur 2



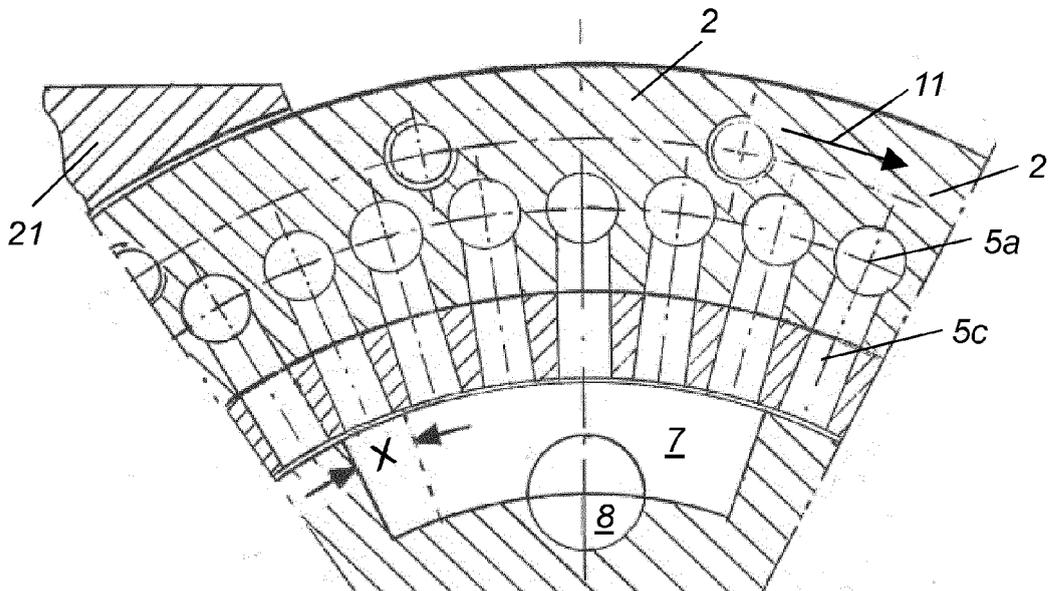
Figur 3



Figur 4

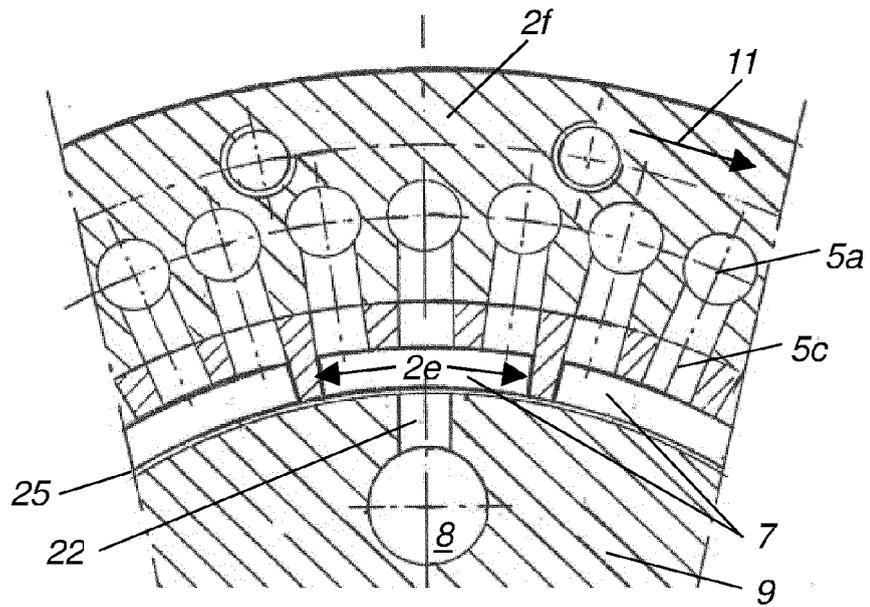


Figur 5

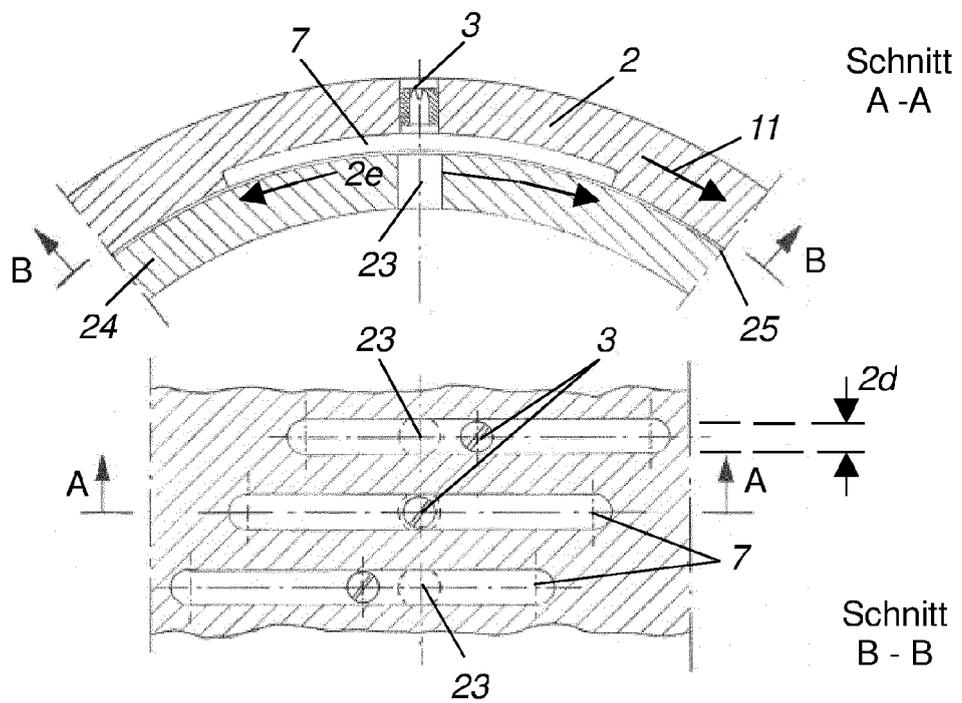


X : Verdichtungsstrecke

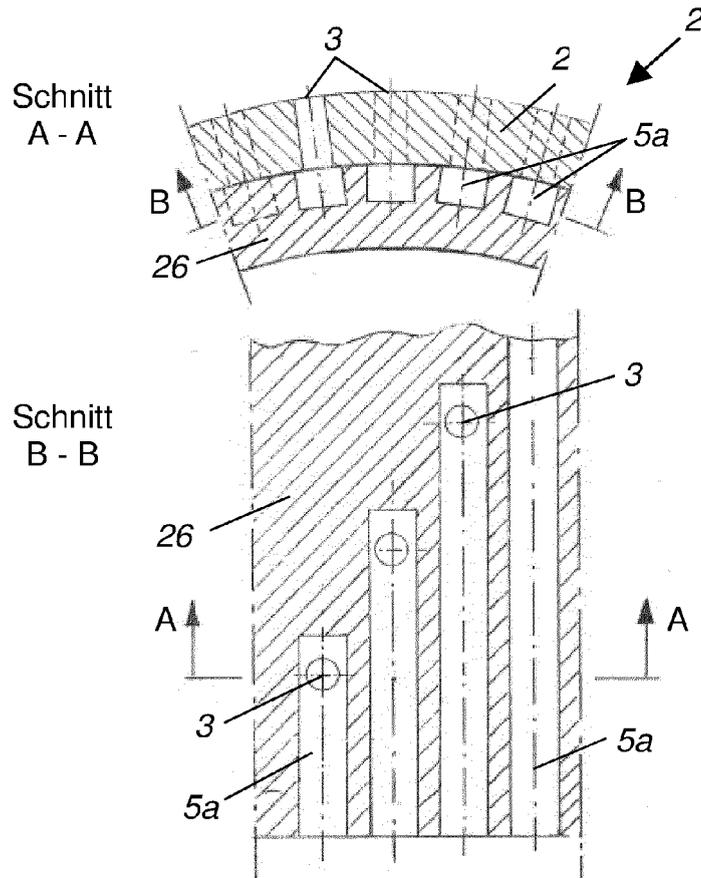
Figur 6



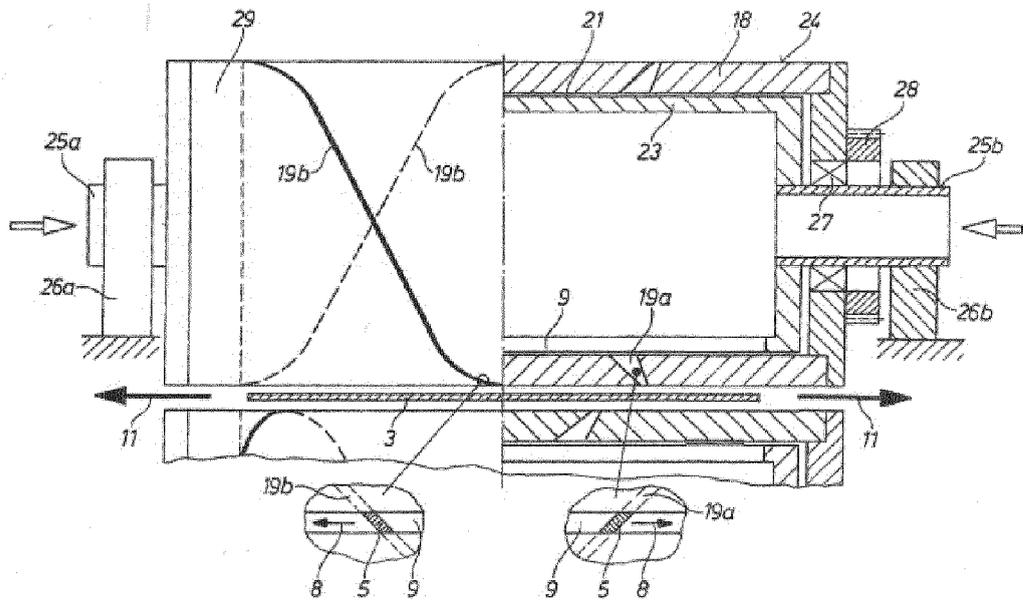
Figur 7



Figur 8



Figur 9



Figur 10

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

- DE 102009032907 B3 [0003]
- DE 10200858513 A1 [0003]