

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 466 674 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.10.2004 Patentblatt 2004/42(51) Int Cl.7: **B21B 19/06, B21B 37/78**(21) Anmeldenummer: **04001525.7**(22) Anmeldetag: **24.01.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK(30) Priorität: **12.04.2003 DE 10316910**(71) Anmelder: **SMS Meer GmbH****41069 Mönchengladbach (DE)**

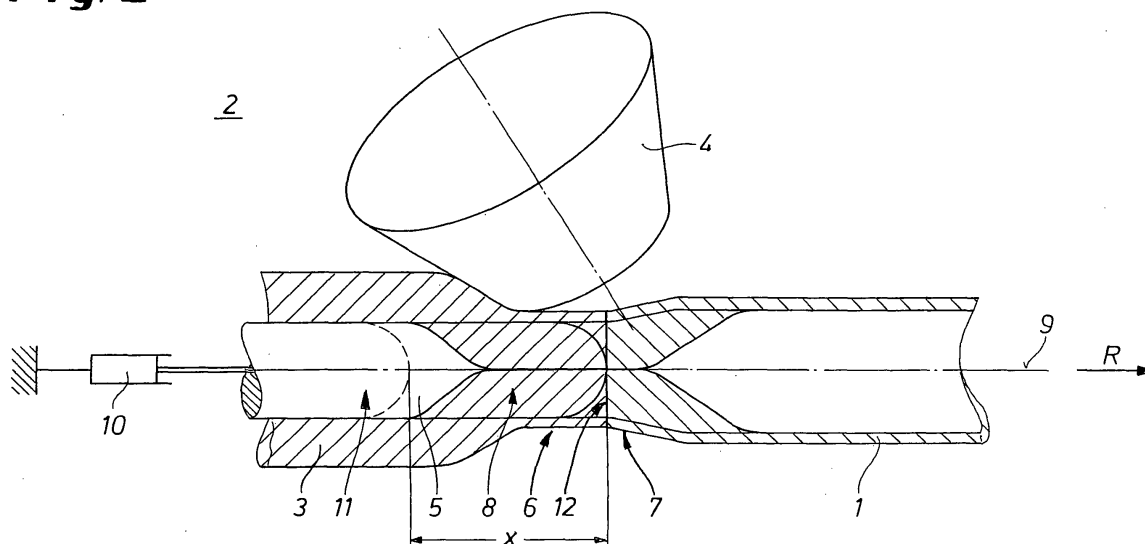
(72) Erfinder:

- **Klingen, Hermann-Josef**
47447 Moers (DE)

• **Winterfeldt, Thomas****47495 Rheinberg (DE)**• **Zillekens, Norbert****41836 Hückelhoven (DE)**(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard****Patentanwälte****Valentin-Gihske-Grosse****Hammerstrasse 2****57072 Siegen (DE)****(54) Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung eines Rohres aus metallischem Werkstoff**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Rohren (1) aus metallischem Werkstoff in einem Planetenschrägwalzwerk (2), bei dem eine Rohrluppe (3) dem Planetenschrägwalzwerk (2) zugeführt und zwischen einer Anzahl Walzen (4) und einem domförmigen Innenwerkzeug (5) zum Rohr (1) gewalzt wird. Um die Herstellung des Rohres zu verbessern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das Innenwerkzeug (5) zu dem Zeitpunkt, zu dem der Anfang (6) einer Rohrlup-

pe (3) und/oder das Ende (7) einer Rohrluppe (3) in den Bereich der Walzen (4) eintritt, gegen die Förderrichtung (R) der Rohrluppe (3) aus seiner Arbeitsposition (8) um einen vorbestimmten Verschiebeweg (x) zurückgezogen wird und nachdem der Anfang (6) der Rohrluppe (3) und/oder das Ende (7) der Rohrluppe (3) den Bereich der Walzen (4) passiert hat wieder in seine Arbeitsposition (8) vorgeschoben wird. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Planetenschrägwalzwerk.

Fig. 2**EP 1 466 674 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Rohren aus metallischem Werkstoff in einem Planetenschrägwalzwerk, bei dem eine Rohrluppe dem Planetenschrägwalzwerk zugeführt und zwischen einer Anzahl Walzen und einem dornförmigen Innenwerkzeug zum Rohr gewalzt wird. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Planetenschrägwalzwerk zur Herstellung von Rohren aus metallischem Werkstoff.

[0002] Zur Herstellung von nahtlosen Rohren ist deren Fertigung in einem Planetenschrägwalzwerk bekannt. Ein solches Verfahren und ein Planetenschrägwalzwerk ist beispielsweise in der DE 101 07 567 A1 beschrieben. Dabei wird dem Planetenschrägwalzwerk eine Rohrluppe zugeführt, die in einem Spalt zum Rohr gewalzt wird, der sich zwischen einer Anzahl Planetenschrägwalzen und einem dornförmigen Innenwerkzeug bildet.

[0003] Durch die von den Walzen in das zu walzende Material eingebrachte Energie erwärmt sich die Rohrluppe bzw. das Rohr sehr stark, so dass es einer Kühlung unterzogen werden muss. Aus der DE 101 07 567 A1 ist es daher bekannt, die Rohrluppe zur Ausbildung einer Kühlzone in der einlaufenden Umformzone des Walzwerks durch allseitig konzentrisch gerichtetes Besprühen mit Kühlmedium zu beaufschlagen, wobei das Kühlmedium unter hohem Druck zugeführt wird. Dabei wird eine solche Wärmemenge abgeführt, dass ein Temperaturanstieg des gewalzten Rohres zumindest derart unterdrückt wird, dass es zu keiner unzulässig hohen Erwärmung kommt.

[0004] Bei einer solchen Herstellungsweise entstehen dadurch Probleme, dass das zum Einsatz kommende Kühlmedium in die offenen Rohrenden eindringen kann, was die nachfolgende Weiterverarbeitung, z. B. durch Stopfenziehen, erschwert. Aus diesem Grunde ist es üblich, die offenen Rohrenden nicht mit Kühlmedium zu beaufschlagen, was allerdings in nachteiliger Weise zur Folge hat, dass die Ausbringung des Planetenschrägwalzwerks sinkt und der Schrottanteil ansteigt. Weiterhin ist es nachteilig, dass durch das Aussetzen der Kühlung im Endbereich des Rohrs bzw. der Rohrluppe das Rohr heiß aus dem Walzwerk läuft und deshalb leicht oxidiert. Die oxidierten Bereiche des Rohrs müssen in der Folge abgetrennt werden, um hinreichende Qualität des gefertigten Rohres zu garantieren.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art sowie ein Planetenschrägwalzwerk zu schaffen, das die genannten Nachteile überwindet. Damit soll eine Steigerung der Ausbringungsleistung sowie der Zuverlässigkeit des Planetenschrägwalzens gewährleistet werden.

[0006] Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist verfahrensgemäß dadurch gekennzeichnet, dass das Innenwerkzeug zu dem Zeitpunkt, zu dem der Anfang einer Rohrluppe und/oder das Ende einer Rohrluppe in den Bereich der Walzen eintritt, gegen die För-

derrichtung der Rohrluppe aus seiner Arbeitsposition um einen vorbestimmten Verschiebeweg zurückgezogen wird und nachdem der Anfang der Rohrluppe und/oder das Ende der Rohrluppe den Bereich der Walzen passiert hat wieder in seine Arbeitsposition vorgeschoben wird.

[0007] Bevorzugt wird dabei der Anfang der Rohrluppe und/oder das Ende der Rohrluppe bei zurückgezogenem Innenwerkzeug flüssigkeitsdicht von den Walzen zusammengewalzt. Ferner erhöht es die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens, wenn mindestens zwei Rohrluppen aneinanderstoßend dem Planetenschrägwalzwerk zugeführt werden. Weiterhin kann hierzu vorgesehen werden, dass das Planetenschrägwalzwerk kontinuierlich mit Rohrluppen beschickt wird.

[0008] Durch das Zurückziehen des Innenwerkzeugs wird es möglich, dass das Ende bzw. der Anfang des Rohres bzw. der Rohrluppe durch den Walzvorgang verschlossen wird, was zur Folge hat, dass kein Kühlmedium ins Innere des Rohres eintreten kann.

[0009] Eine weitere Fortbildung sieht vor, dass durch Messung der Drehung des gewalzten Rohres um seine Längsachse und gesteuerte oder geregelte Ansteuerung des Antriebs bzw. der Antriebe der Walzen eine Drehung des Rohres um seine Längsachse ausgeglichen wird. Dabei kann gesteuert oder geregelt auf den Hauptantrieb der Walzen Einfluss genommen werden; alternativ oder additiv kann vorgesehen werden, dass gesteuert oder geregelt auf einen Überlagerungsantrieb der Walzen eingewirkt wird.

[0010] Wie als solches im Stand der Technik bekannt, wird die Rohrluppe und/oder das Rohr mit Vorteil einer Kühlung mit flüssigem Kühlmedium unterzogen.

[0011] Das erfindungsgemäße Planetenschrägwalzwerk zur Herstellung von Rohren aus metallischem Werkstoff hat eine Anzahl von Walzen und ein Innenwerkzeug, so dass eine Rohrluppe im Spalt zwischen den Walzen und dem Innenwerkzeug zum Rohr gewalzt werden kann. Das Planetenschrägwalzwerk ist erfindungsgemäß gekennzeichnet durch Mittel zum zeitlich gesteuerten oder geregelten Zurückziehen des Innenwerkzeugs aus seiner Arbeitsposition um einen vorbestimmten Verschiebeweg entgegen der Förderrichtung der Rohrluppe sowie zum zeitlich gesteuerten oder geregelten Zurückbewegen des Innenwerkzeugs in seine Arbeitsposition.

[0012] Dabei ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Mittel als hydraulischer oder elektrischer Linearaktuator ausgebildet sind.

[0013] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch den Schnitt durch ein Planetenschrägwalzwerk, wobei aus einer Rohrluppe das Rohr gewalzt wird, und

Fig. 2 dieselbe Darstellung wie in Fig. 1, wobei gerade die Anschlussstelle zweier Rohrluppen ge-

walzt wird.

[0014] In Fig. 1 ist schematisch gezeigt, wie in einem Planetenschrägwalzwerk 2, das nicht näher dargestellt, jedoch in bekannter Weise aufgebaut ist, eine Rohrluppe 3 zu einem Rohr 1 gewalzt wird. Die Rohrluppe 3 tritt dabei in Förderrichtung R in das Planetenschrägwalzwerk 2 ein und wird zum Rohr 1 gewalzt. Um dies zu bewerkstelligen, ist eine Anzahl Walzen 4 in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilt um das Rohr 1 herum angeordnet, wobei in Fig. 1 nur eine Walze 4 skizziert ist. Weiterhin wird ein dornförmiges Innenwerkzeug 5 so zwischen den Walzen 4 positioniert, dass sich ein Walzspalt ergibt, der das Material der Rohrluppe 3 zum Rohr 1 mit gewünschtem Durchmesser walzt.

[0015] Das insoweit vorbekannte Planetenschrägwalzverfahren wird gemäß der vorliegenden Erfindung wie folgt betrieben:

[0016] Im Planetenschrägwalzwerk 2 können zwei Rohrluppen 3 aneinanderstoßend zugeführt werden. In Fig. 2 ist zu erkennen, dass das Ende 7 der in Förderrichtung R vorderen (rechten) Rohrluppe 3 an den Anfang 6 der nachfolgenden (linken) Rohrluppe 3 anstößt. Der Luppenstoß, wobei die Rohrluppen 3 in diesem Bereich zugewalzt sind, ist durch den auf die durchgezogene Linie weisenden Pfeil 12 veranschaulicht.

[0017] Zu dem Zeitpunkt, zu dem der Anfang 6 der hinteren (linken) Rohrluppe 3 bzw. das Ende 7 der vorderen (rechten) Rohrluppe 3 in den Bereich der Walzen 4 eintritt, wird das Innenwerkzeug 5 gegen die Förderrichtung R der Rohrluppen 3 aus seiner in Fig. 1 dargestellten normalen Arbeitsposition 8 um einen vorbestimmten Verschiebeweg x in eine zurückgezogene Position 11 zurückgezogen. Dies ist in Fig. 1 dadurch verdeutlicht, dass hier mit ausgezogenen Linien die Arbeitsposition 8 des Innenwerkzeugs 5 und mit gestrichelten Linien die zurückgezogene Position 11 des Innenwerkzeugs 5 eingezeichnet ist.

[0018] Bei zurückgezogenem Innenwerkzeug 5 wird, wie es Fig. 2 zu entnehmen ist, das Ende 7 einer Rohrluppe 3 bzw. der Anfang 6 der nachfolgenden Rohrluppe 3 durch radiales Zustellen der Walzen 4 so zusammengewalzt, dass der Anfang 6 bzw. das Ende 7 der Rohrluppe 3 flüssigkeitsdicht verschlossen ist. Hierdurch kann kein Kühlmedium, das während des Walzprozesses auf die Rohrluppe 3 bzw. auf das Rohr 1 geleitet wird, in das Rohrinne eindringen, womit die Weiterverarbeitung des Rohres 1, z. B. durch Stopfenziehen, nicht erschwert wird. Außerdem wird verhindert, dass das Rohr 1 beim Auslauf aus dem Planetenschrägwalzwerk 2 zu heiß wird und Oxidationen stattfinden. Diese sind vor allem im Falle von Kupfer bzw. Kupferlegierungen als Rohrmaterial problematisch.

[0019] Hat der Anfang 6 der (linken) Rohrluppe 3 bzw. das Ende 7 der (rechten) Rohrluppe 3 den Bereich der Walzen 4 passiert, wird das Innenwerkzeug 5 wieder in die übliche Arbeitsposition 8 vorgeschoben. Damit erfolgt das übliche Walzen der Rohrluppe 3 zum Rohr 1

gemäß Fig. 1.

[0020] Damit das Innenwerkzeug 5 in Förderrichtung R entlang der Längsachse 9 des Rohres 1 bewegt werden kann, sind Mittel 10 vorgesehen. Diese können hydraulisch oder elektrisch betätigt werden.

[0021] Der Verschiebeweg x, um den das Innenwerkzeug 5 entgegen der Förderrichtung R zurückgezogen wird, ergibt sich aus der konkreten Geometrie von Rohrluppe 3, Rohr 1 sowie Walzen 4 und wird so gewählt, dass zuverlässig ein flüssigkeitsdichtes Zusammenwalzen des Anfangs 6 bzw. des Endes 7 der Rohrluppe 3 erreicht werden kann.

[0022] Wie Fig. 2 weiter entnommen werden kann, werden bevorzugt zumindest zwei Rohrluppen 3 aneinanderstoßend dem Planetenschrägwalzwerk 2 zugeführt. Besonders bevorzugt wird das Planetenschrägwalzwerk 2 kontinuierlich mit Rohrluppen 3 beschickt.

[0023] Für die weitere Verarbeitung des gewalzten Rohres 1 hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass am Austritt des Planetenschrägwalzwerks 2 die Drehung des Rohres 1 um die Längsachse 9 ermittelt wird und eine Ansteuerung der Antriebe der Walzen 4 in der Art und Weise erfolgt, dass eine Drehung des Rohres 1 um seine Längsachse 9 ausgeglichen wird, d. h. nicht stattfindet.

[0024] Durch das Ziehen des Innenwerkzeugs 5 um den Verschiebeweg x werden nämlich massiv die Umformbedingungen geändert, was bei konstantem Antrieb des Haupt- und Überlagerungsantriebs der Walzen 4 in einem Abriss der Rohrenden resultieren kann. Da dies in höchstem Maße nachteilig wäre, kann durch die erläuterte Vorgehensweise eine automatische Kompensation der Rohrdrehung erfolgen, da auch die Drehzahlverhältnisse durch die Änderungen der Walzbedingungen durch das Ziehen des Innenwerkzeugs 5 korrigiert werden können und so ein sichereres und reproduzierbares Schließen des Rohrendes ermöglicht wird.

[0025] Der Vorteil des beschriebenen Verfahrens liegt darin, dass auch während des Walzens des Luppenstoßes 12 (vgl. Fig. 2) weiterhin die Walzen 4 mit der erforderlichen Walzemulsion beaufschlagt und das auslaufende Rohr 1 gekühlt werden können, ohne dass Walzemulsion bzw. Kühlwasser in das Innere des Rohres 1 gelangt. Durch den Schutz der Rohrinne wird eine problemlose Weiterverarbeitung des Rohres 1 ermöglicht. Gleichzeitig werden die Walzen 4 gut geschmiert und das auslaufende Rohr 1 gekühlt. Durch die konstante Kühlung bis zum Rohrende findet bei Kupfer und Kupferlegierungen keine Oxidation durch eine zu hohe Walzguttemperatur beim Auslauf aus dem Planetenschrägwalzwerk 2 statt, woraus ein verringerter Schrotanteil resultiert.

Bezugszeichenliste:

[0026]

1 Rohr

- 2 Planetenschrägwalzwerk
- 3 Rohrluppe
- 4 Walze
- 5 Innenwerkzeug
- 6 Anfang der Rohrluppe
- 7 Ende der Rohrluppe
- 8 Arbeitsposition des Innenwerkzeugs
- 9 Längsachse des Rohres
- 10 Mittel zum Bewegen des Innenwerkzeugs
- 11 zurückgezogene Position des Innenwerkzeugs
- 12 Luppenstoß

- R Förderrichtung
- x Verschiebeweg

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Rohren (1) aus metallischem Werkstoff in einem Planetenschrägwalzwerk (2), bei dem eine Rohrluppe (3) dem Planetenschrägwalzwerk (2) zugeführt und zwischen einer Anzahl Walzen (4) und einem dornförmigen Innenwerkzeug (5) zum Rohr (1) gewalzt wird, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Innenwerkzeug (5) zu dem Zeitpunkt, zu dem der Anfang (6) einer Rohrluppe (3) und/oder das Ende (7) einer Rohrluppe (3) in den Bereich der Walzen (4) eintritt, gegen die Förderrichtung (R) der Rohrluppe (3) aus seiner Arbeitsposition (8) um einen vorbestimmten Verschiebeweg (x) zurückgezogen wird und nachdem der Anfang (6) der Rohrluppe (3) und/oder das Ende (7) der Rohrluppe (3) den Bereich der Walzen (4) passiert hat wieder in seine Arbeitsposition (8) vorgeschoben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Anfang (6) der Rohrluppe (3) und/oder das Ende (7) der Rohrluppe (3) bei zurückgezogenem Innenwerkzeug (5) flüssigkeitsdicht von den Walzen (4) zusammengewalzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** mindestens zwei Rohrluppen (3) aneinanderstoßend dem Planetenschrägwalzwerk (2) zugeführt werden.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Planetenschrägwalzwerk (2) kontinuierlich mit Rohrluppen (3) beschickt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** durch Messung der Drehung des gewalzten Rohres (1) um seine Längsachse (9) und gesteuert-

te oder geregelte Ansteuerung des Antriebs bzw. der Antriebe der Walzen (4) eine Drehung des Rohres (1) um seine Längsachse (9) ausgeglichen wird.

- 5 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der gesteuerte oder geregelte Antrieb als Hauptantrieb der Walzen (4) betrieben wird.
- 10 7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der gesteuerte oder geregelte Antrieb als Überlagerungsantrieb der Walzen (4) betrieben wird.
- 15 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Rohrluppe (3) und/oder das Rohr (1) einer Kühlung mit flüssigem Kühlmedium unterzogen wird.
- 20 9. Planetenschrägwalzwerk (2) zur Herstellung von Rohren (1) aus metallischem Werkstoff, das eine Anzahl Walzen (4) und ein Innenwerkzeug (5) aufweist, so dass eine Rohrluppe (3) im Spalt zwischen den Walzen (4) und dem Innenwerkzeug (5) zum Rohr (1) gewalzt werden kann, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** Mittel (10) zum zeitlich gesteuerten oder geregelten Zurückziehen des Innenwerkzeugs (5) aus seiner Arbeitsposition (8) um einen vorbestimmten Verschiebeweg (x) entgegen der Förderrichtung (R) der Rohrluppe (3) sowie zum zeitlich gesteuerten oder geregelten Zurückbewegen des Innenwerkzeugs (5) in seine Arbeitsposition (8).
- 30 10. Planetenschrägwalzwerk nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Mittel (10) als hydraulischer oder elektrischer Linearaktuator ausgebildet sind.

Fig. 1

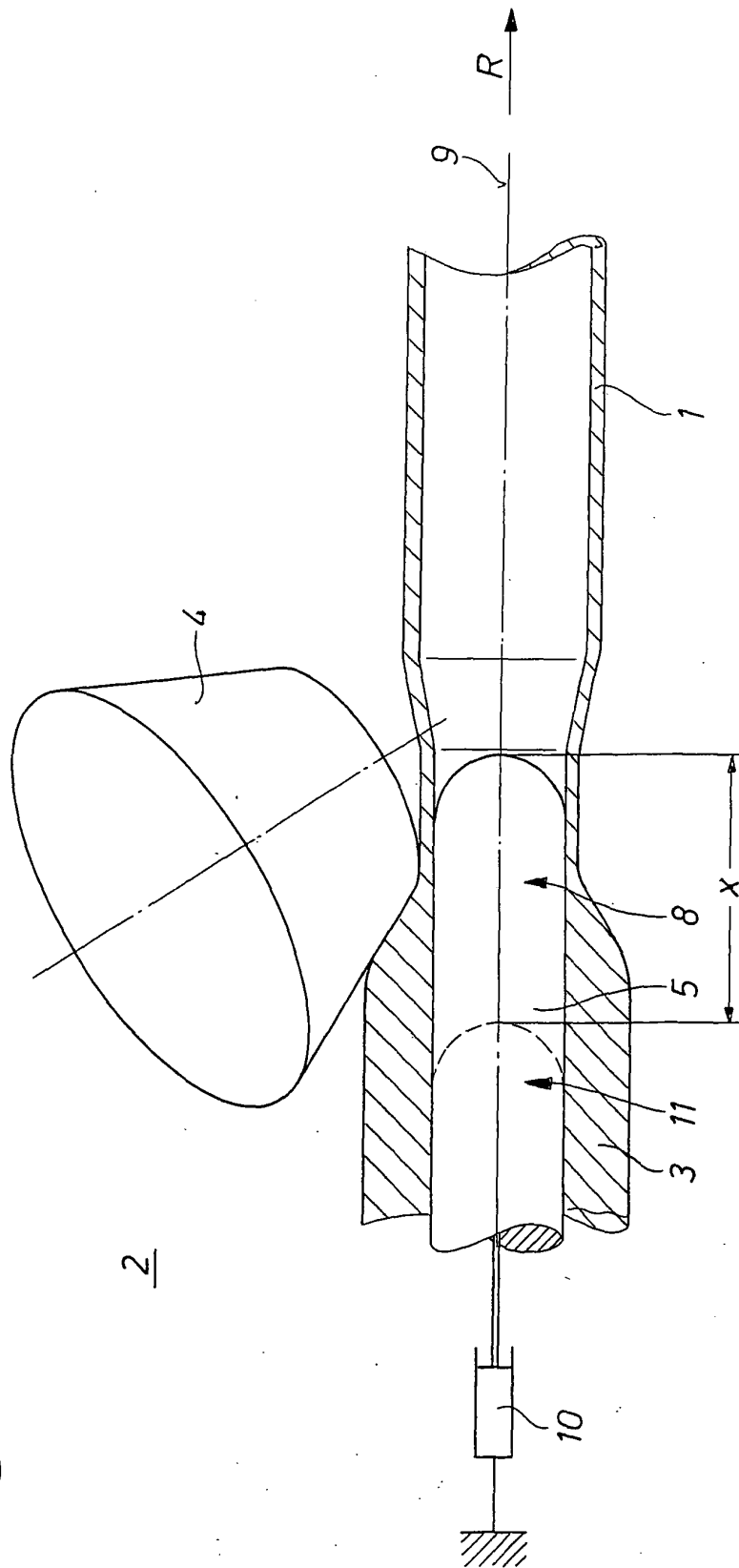


Fig. 2

