

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 634 232 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.05.1997 Patentblatt 1997/20

(51) Int. Cl.⁶: **B21C 1/22**, B21C 37/20

(21) Anmeldenummer: **94110568.6**

(22) Anmeldetag: **07.07.1994**

(54) **Verfahren zur Innenprofilierung von Rohren und Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

Method of profiling the inside of tubes and device for carrying out this process

Procédé pour le profilage intérieur de tubes et dispositif pour la réalisation de ce procédé

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **16.07.1993 DE 4323840**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.01.1995 Patentblatt 1995/03

(73) Patentinhaber: **Schumag Aktiengesellschaft
D-52076 Aachen (DE)**

(72) Erfinder: **Wetzels, Walter, Dr.
D-52076 Aachen (DE)**

(74) Vertreter: **Castell, Klaus, Dr.-Ing.
Patentanwaltskanzlei
Liermann - Castell
Schillingstrasse 335
52355 Düren (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 047 789 US-A- 4 712 407

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 15, no. 407 (M-1169) 1991 & JP-A-03 169 421 (FURUKAWA ELECTRIC)**
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 286 (M-727) 1988 & JP-A-63 063 525 (FURUKAWA ELECTRIC)**

EP 0 634 232 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Innenprofilierung von Rohren mittels eines koaxial im Rohrinne angeordneten Profilierungssteins, der eine zylindrische Hüllfläche aufweist, die der inneren Rohrwand in Arbeitslage zugewandt ist, wobei die von der Hüllfläche umschlossene Oberfläche eine zur Herstellung der Innenprofilierung geeignete Oberflächenprofilierung aufweist und wobei mehrere am Außenumfang des Rohres angeordnete Walzkörper, die das Rohr in einem Arbeitsbereich gegen die Oberflächenprofilierung des Profilierungssteins pressen, vorgesehen sind, die hierbei eine Umlaufbewegung um das Rohr durchführen, während das Rohr gleichzeitig axial bewegt wird. Weiter betrifft die Erfindung eine Einrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens, mit einem eine Ziehdüse aufweisenden Ziehkopf und einer Zieheinrichtung zum Transport des Rohres in Ziehrichtung, wobei der Ziehdüse zugeordnet ein Ziehdorn vorgesehen ist, der koaxial angeordnet einen Tragdorn aufweist, an dessen freiem Ende ein Profilierungsstein angeordnet ist und mit einem Walzkopf mit Walzkörpern, die je um eine eigene Achse sowie zusätzlich um eine mit dem zu bearbeitenden Rohr gemeinsame Achse drehbar gelagert sind.

Verfahren und Einrichtungen der genannten Art sind bekannt geworden durch die japanische Patentanmeldung Nr. 64-312046 und der Veröffentlichungs-Nr. 3-169421 (A). Ein solches Verfahren und die zugehörige Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens hat sich durchaus bewährt. Die im wesentlichen zylindrischen Profilierungssteine im Innern des zu profilierenden Rohres erfüllen ihre Funktion befriedigend, sind jedoch als Werkzeug sehr teuer in der Herstellung. Die außen umlaufenden Walzkörper müssen bei diesem Verfahren ein gegenüber dem Durchmesser des Profilierungssteins innen etwas größeres Rohr verkleinern und gegen die Profilierung des Profilierungssteins pressen. Dies geschieht in einem in axialer Richtung relativ schmalen Bereich, der wesentlich schmaler ist als der Profilierungsstein lang ist. Hierdurch können auch die Anpreßkräfte relativ klein gehalten werden, wobei gleichzeitig die spezifischen Kräfte ausreichend groß sein können. Dies hat jedoch zur Folge, daß in dem relativ schmalen Arbeitsbereich der Walzkörper das Profil des Profilierungssteins recht bald verschlissen ist, so daß der teure Profilierungsstein alsbald ausgewechselt werden muß, obwohl nur ein Teil seines gesamten Profils verschlissen ist, während der Rest des Profils neuwertig ist.

Ausgehend von dieser Situation liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs beschriebenen Art vorzuschlagen, mit dem es möglich ist, den Profilierungsstein besser auszunützen. Weiter soll eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens vorgeschlagen werden.

Verfahrensmäßig ist diese Aufgabe, ausgehend von einem Verfahren der eingangs beschriebenen Art

dadurch gelöst, daß während der genannten Bewegung Profilierungsstein und Walzkörper periodisch axial relativ zueinander hin- und herschwingen, ohne daß hierbei der Arbeitsbereich den Bereich der Oberflächenprofilierung des Profilierungssteins verläßt. Hierdurch kann der ansich schmale und wünschenswerte Arbeitsbereich auf dem Profilierungsstein hin und her verlagert werden, so daß die gesamte Profilierung vollständig ausgenützt werden kann. Gleichzeitig können die relativ kleinen Anpreßkräfte bei entsprechend großen spezifischen Kräften beibehalten werden. Die genannte Relativbewegung kann sowohl durch die entsprechende Relativbewegung aller zugeordneten Bauteile als auch durch eine entsprechende Axialbewegung nur der Rollen oder nur des Profilierungssteins erreicht werden, während das jeweils andere Bauteil relativ zur äußeren Umgebung in Ruhe bleibt.

Nach einer Ausgestaltung des Verfahrens ist vorgeschlagen, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen Profilierungsstein und Walzkörper in der zur axialen Bewegung des Rohres entgegengesetzten Richtung gleich, langsamer oder schneller ist als in umgekehrter Richtung. Hierdurch kann eine Anpassung an die bearbeiteten Werkstoffqualitäten und eine Optimierung der Arbeitsgeschwindigkeit erreicht werden.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die axiale Relativbewegung zwischen Profilierungsstein und Walzkörper durch eine entsprechende Axialbewegung der Walzkörper erzeugt wird, während der Profilierungsstein seine Lage relativ zur Umgebung beibehält. Eine Alternative hierzu sieht vor, daß die axiale Relativbewegung zwischen Profilierungsstein und Walzkörper durch eine entsprechende Axialbewegung des Profilierungssteins erzeugt wird, während die Walzkörper ihre Lage relativ zur Umgebung beibehalten. Beide Möglichkeiten erlauben ebenso wie eine Kombination dieser beiden Möglichkeiten die vollständige Ausnutzung der Profilierung des Profilierungssteins.

Einrichtungsseitig ist die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe, ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß die Walzkörper alleine oder gemeinsam mit dem restlichen Walzkopf und/oder die Ziehdüse alleine oder gemeinsam mit dem restlichen Ziehkopf kraftbetätigt mit einem gewünschten Hub und einer gewünschten Geschwindigkeit axial hin und her verfahrbar ausgebildet sind, wobei der Profilierungsstein drehbar und in beide Richtungen axial fixiert auf dem Tragdorn angeordnet ist. Es können daher im wesentlichen die bereits bekannten Baugruppen solcher Maschinen beibehalten werden und es ist lediglich erforderlich, beispielsweise den Walzkopf oder den Ziehkopf mit einem geeigneten Schlitten axial beweglich zu machen und mit einem geeigneten Kraftantrieb zu versehen. Dies kann ein Hydraulikzylinder sein oder ein einfacher Spindeltrieb, wobei die Bewegungsgröße und die Bewegungsgeschwindigkeit jeweils über bekannte Bauelemente wie z. B. Wegmeßgeber oder Drehmelder überwacht

werden kann. Da ganz allgemein Verfahrentriebe für Maschinenschlitten, die eine Wegkontrolle und eine Geschwindigkeitskontrolle beinhalten und mit einer geeigneten Maschinensteuerung verbunden sind, bekannt sind, muß hierauf nicht näher eingegangen werden.

Um die gewünschte Relativbewegung in axialer Richtung zu erreichen, muß aber nicht unbedingt der ganze Walzkopf oder der ganze Ziehkopf mit den jeweils zugeordneten Walzkörpern bzw. mit der jeweils zugeordneten Ziehdüse bewegt werden, sondern es reicht aus, daß die Walzkörper allein oder die Ziehdüse allein bewegt wird. Dies ist möglich wenn die genannten Bauelemente axial verschieblich gelagert sind. Die Ziehdüse kann hierzu beispielsweise als Ringkolben ausgebildet sein und über den Ringkolben betätigt werden.

Eine Ausgestaltung sieht vor, daß die Walzkörper hydrostatisch gelagert sind. Hierdurch können bei starrer Lagerung die Durchmesser der Walzkörper klein gehalten werden und es wird dennoch eine leichtgängige Lagerung erreicht, ohne daß gesonderte Lagerelemente, wie z. B. Wälzkörper vorgesehen sein müssen. Da die Walzkörper und der gesamte Walzkopf sehr schnell umlaufen (z. B. 15.000 U/min) wäre eine Lagerung über Wälzkörper problematisch.

Schließlich ist nach einer Ausgestaltung der Erfindung noch vorgesehen, daß die Walzkörper im Rahmen eines vorgesehenen Arbeitsbereiches in ihrer radialen Lage einstellbar ausgebildet sind. Hierdurch kann eine präzise Anpassung an die gewünschten Walzabmessungen erfolgen.

Die Erfindung soll nun anhand der beigelegten Zeichnungen, die ein Ausführungsbeispiel zeigen, näher erläutert werden.

Es zeigen:

- Figur 1 Im Schnitt Walzkopf mit vorgeschalteter Ziehdüse und nachgeschalteter Kalibrierziehdüse im Schnitt
- Figur 2 Schnitt durch den Walzkopf nach Fig. 1
- Figur 3 Ansicht in Richtung des Pfeils A nach Fig. 2
- Figur 4 Schematische Anordnung der erforderlichen Werkzeuge
- Figur 5 Anordnung wie Fig. 4 in vereinfachter Darstellung

Die grundsätzliche Werkzeuganordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist am einfachsten aus Figur 5 zu erkennen. Nach Fig. 5 soll in das Rohr 5 eine Innenprofilierung eingearbeitet werden. Eine solche Innenprofilierung ist wünschenswert z. B. bei den Kupferrohren von Wärmetauschereinrichtungen. Hierzu wird mittels einer in Fig. 5 nicht dargestellten, jedoch bekannten Zieheinrichtung das Rohr 5 in

der Ziehdüse 9 vom Außendurchmesser D1 auf den Außendurchmesser D2 verkleinert. Hierbei kann gleichzeitig auch die Wanddicke verkleinert werden und es wird hierzu in üblicher Weise an der Ziehdüse 9 ein darin angeordneter Ziehdorn 13 verwendet. Diese Anordnung ist bekannt und bedarf daher hier nicht der näheren Erläuterung.

Der Ziehdorn 13 weist in koaxialer Anordnung zu sich selbst und damit auch zum Rohr 5 einen Tragdorn 14 auf, an dessen freiem Ende ein Profilierungsstein 1 drehbar angeordnet ist. Im Bereich dieses Profilierungssteins 1 sind am Außenumfang 4 des Rohres 5 Walzkörper 6 angelegt, die um eine für die genannten Bauteile gemeinsame Achse 12 sowie um eine eigene Achse 11 drehbar gelagert sind. Die Walzkörper 6 weisen einen Arbeitsbereich 7 auf, mit dem sie am Außenumfang 4 des Rohres 5 anliegen und innerhalb dieses Arbeitsbereiches 7 die Rohrwand zusammendrücken und gegen die Profilierung des Profilierungssteins 1 drücken, so daß an der inneren Rohrwand 2 eine der Profilierung des Profilierungssteins 1 entsprechende Profilierung eingeprägt wird. Zwischen den Walzkörpern 6 wird hierbei das Rohr von seinem Durchmesser D2 auf den Durchmesser D3 reduziert. Nach diesem Profilierungsvorgang wird dann das Rohr 5 noch durch eine Kalibrierdüse 16 gezogen und hierbei auf den Durchmesser D4 reduziert. Während der Bearbeitung führt hierbei das Rohr 5 durch die Ziehopration eine axiale Bewegung 8 durch, während hierbei gleichzeitig die Walzkörper 6 sehr schnell um das Rohr umlaufen.

Fig. 4 zeigt den gleichen Prinzipaufbau wie Fig. 5. In Fig. 4 ist jedoch die Anordnung und Lagerung des Profilierungssteins 1 deutlicher dargestellt. Der Tragdorn 14 ist im Ziehdorn 13 drehbar gelagert und über ein Axiallager 17 in Richtung der axialen Bewegung 8 axial abgestützt. Am freien Ende weist der Tragdorn 14 einen Anschlag 18 auf, gegen den sich wiederum ein Axiallager 19 abstützt. Sich gegen dieses Axiallager abstützend ist der Profilierungsstein 1 auf dem Tragdorn 14 drehbar angeordnet, der sich auch an seiner zweiten Stirnseite an einem Axiallager 20 abstützt, das seinerseits mit seiner weiteren Planseite an einer Distanzbüchse 21 anliegt, die sich wiederum mit ihrer zweiten Stirnseite am Ziehdorn 13 abstützt, so daß der Profilierungsstein 1 in einem bestimmten gewünschten Abstand von dem Ziehdorn 13 axial fixiert und drehbar auf dem Tragdorn 14 gehalten ist.

Der Walzkopf 10 ist in Fig. 2 im Schnitt und in Fig. 3 in einer Stirnansicht gem. Pfeil A in Fig. 2 dargestellt. Seine Anordnung im Gesamtsystem ist in Fig. 1 dargestellt. Eine geeignete Konstruktion zur hydrostatischen Lagerung der Walzkörper 6 und deren Anordnung in einem drehantreibbar gelagerten Kopf kann im wesentlichen dem Fachmann überlassen bleiben. Es seien daher hier nur die wesentlichen Bauelemente eines Ausführungsbeispiels nach den Fig. 2 und 3 erläutert.

Ein auf einem nicht näher dargestellten Maschinenbett angeordneter Spindelstock 22 trägt eine drehantreibbar gelagerte Spindel 23, die mit einem in dem

Walzkopf 10 ebenfalls drehbar gelagerten und aus mehreren Einzelteilen zusammengesetzten Drehträger 24 verbunden ist. Im Drehträger 24 sind die Lagerachsen 25 der Walzkörper 6 am Umfang verteilt angeordnet. Im Ausführungsbeispiel sind drei Lagerachsen 25 vorgesehen. Über Ölversorgungsleitungen 26 und 27 wird diesen Lagerachsen 25 das erforderliche Fluid mit dem notwendigen Druck für die hydrostatische Lagerung der Walzkörper 6 zugeführt. Solche hydrostatischen Lagerungen und die dafür notwendigen Fluidzu- und -abführungen sind im Stand der Technik bekannt, so daß auch hierauf nicht näher eingegangen werden muß.

Zur Radialeinstellung sind die freien Enden der Lagerachsen 25 gegenüber dem Lagerbereich für die Walzkörper 6 leicht exentrisch angeordnet, so daß eine Drehung der Lagerachsen 25 eine radiale Lageveränderung der Walzkörper 6 bewirkt. Nach einer erfolgten Dreheinstellung kann dann eine in beliebiger Weise konstruierte Klemmung die Lagerachsen 25 in ihrer eingestellten Position fixieren.

Der gesamte Walzkopf 10 kann auf einen Untersatz 28 montiert sein und mit diesem wiederum an einem nicht dargestellten Maschinenbett oder beispielsweise zusammen mit dem Spindelstock 22 an einem nicht dargestellten, hin und her verfahrbaren Schlitten befestigt sein. Die Montage ist also sowohl ortsfest als auch beweglich möglich. Bei entsprechender radialer Einstellung der Walzkörper 6 pressen die Walzkörper 6 das Rohr 5 wie bereits beschrieben, gegen die Profilierung des Profilierungssteins 1, so daß eine entsprechende Gegenprofilierung an der inneren Rohrwand 2 erzeugt wird. Hierzu laufen die Walzkörper 6, angetrieben von der Spindel 23 und dem damit verbundenen Drehträger 24, sehr schnell um das Rohr um, während das Rohr gleichzeitig eine axiale Bewegung 8 in Ziehrichtung durchführt.

Soweit Walzkopf 10 und Spindelstock 22 axial beweglich auf einem Schlitten angeordnet sind, können diese mit einem gewünschten Hub und einer gewünschten Geschwindigkeit hin- und herbewegt werden, wodurch ebenfalls die Walzkörper 6 entsprechend hin- und hergefahren werden, so daß diese mit ihrem Arbeitsbereich 7 den gesamten Profilierungsbereich des in diesem Fall ortsfesten Profilierungssteins abfahren können, so daß dessen gesamte Profilierung ausgeschöpft werden kann.

Eine andere Möglichkeit, die gesamte Profilierung des Profilierungssteins auszunutzen, besteht darin, den Walzkopf 10 z. B. ortsfest zu lassen und statt dessen den Profilierungsstein im Inneren des Rohres 5 entsprechend axial hin und her zu bewegen. Dies kann einfach dadurch erreicht werden, daß während des Ziehvorganges die Ziehdüse 9 entsprechend axial hin und her bewegt wird, wodurch der Ziehdorn 13 und damit über den Tragdorn 14 der Profilierungsstein 1 entsprechend hin und her bewegt wird. Um dies zu erreichen, kann die Ziehdüse 9 im zugeordneten Ziehkopf 15 für sich allein, z. B. in Form eines Ringkolbens, hin

und her bewegt werden oder wie im Ausführungsbeispiel und in Fig. 1 angedeutet, mittels des gesamten Ziehkopfes 15 hin und her bewegt werden. Der Ziehkopf 15 ist hierbei in üblicher und bekannter Weise ausgebildet, so daß dessen Aufbau nicht näher beschrieben werden muß, sondern aus der Zeichnung in Fig. 1 als an sich bekannte Konstruktion ausreichend erkennbar ist. Es ist in diesem Fall jedoch erforderlich, den Ziehkopf 15 auf einem entsprechenden Schlitten anzuordnen, mit dem die erforderliche Axialbewegung, die in Fig. 1 durch den Pfeil 29 angedeutet ist, zu erzeugen. Da es sich bei den Antrieben für die Hin- und Herbewegung der Schlitten um gängige Konstruktionen handelt, muß hierauf nicht näher eingegangen werden. Die Konstruktion dieser Antriebe ist nicht Gegenstand der Erfindung.

Auf der dem Ziehkopf 15 in Ziehrichtung gegenüberliegenden Seite des Walzkopfes 10 ist noch ein Kalibrierkopf 30 mit der Kalibrierdüse 16 vorgesehen, der das Rohr 5 nach dem Profilierungsvorgang auf den gewünschten Durchmesser D4 (siehe Fig. 5) reduziert. Auch der Aufbau dieses Kalibrierkopfes 30 ist an sich bekannt, so daß hierauf nicht näher eingegangen werden muß.

Liste der verwendeten Bezugszeichen

1	Profilierungsstein
2	innere Rohrwand
3	Oberflächenprofilierung
4	Außenumfang
5	Rohr
6	Walzkörper
7	Arbeitsbereich
8	axiale Bewegung
9	Ziehdüse
10	Walzkopf
11	eigene Achse
12	gemeinsame Achse
13	Ziehdorn
14	Tragdorn
15	Ziehkopf
16	Kalibrierdüse
17	Axiallager
18	Anschlag
19	Axiallager
20	Axiallager
21	Distanzbüchse
22	Spindelstock
23	Spindel
24	Drehträger
25	Lagerachsen
26	Ölversorgungsleitungen
27	Ölversorgungsleitungen
28	Untersatz
29	Pfeil
30	Kalibrierkopf

Patentansprüche

1. Verfahren zur Innenprofilierung von Rohren (5) mittels eines koaxial im Rohrrinnern angeordneten Profilierungssteins (1), der eine zylindrische Hüllfläche aufweist, die der inneren Rohrwand (2) in Arbeitslage zugewandt ist, wobei die von der Hüllfläche umschlossene Oberfläche eine zur Herstellung der Innenprofilierung geeignete Oberflächenprofilierung (3) aufweist und wobei mehrere am Außenumfang (4) des Rohres (5) angeordnete Walzkörper (6), die das Rohr (5) in einem Arbeitsbereich (7) gegen die Oberflächenprofilierung (3) des Profilierungssteins (1) pressen, vorgesehen sind, die hierbei eine Umlaufbewegung um das Rohr (5) durchführen, während das Rohr (5) gleichzeitig axial bewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß während dieser Bewegung Profilierungsstein (1) und Walzkörper (6) periodisch axial relativ zueinander hin- und herschwingen, ohne daß hierbei der Arbeitsbereich (7) den Bereich der Oberflächenprofilierung (3) des Profilierungssteins (1) verläßt. 5
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Relativgeschwindigkeit zwischen Profilierungsstein (1) und Walzkörper (6) in der zur axialen Bewegung (8) des Rohres (5) entgegengesetzten Richtung gleich, langsamer oder schneller ist als in umgekehrter Richtung 10
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Relativbewegung zwischen Profilierungsstein (1) und Walzkörper (6) durch eine entsprechende Axialbewegung der Walzkörper (6) erzeugt wird, während der Profilierungsstein (1) seine Lage relativ zur Umgebung beibehält. 15
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Relativbewegung zwischen Profilierungsstein (1) und Walzkörper (6) durch eine entsprechende Axialbewegung des Profilierungssteins erzeugt wird, während die Walzkörper (6) ihre Lage relativ zur Umgebung beibehalten. 20
5. Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem eine Zieh- 25
düse (9) aufweisenden Ziehkopf (15) und einer Zieheinrichtung zum Transport des Rohres (5) in Ziehrichtung (8), wobei der Ziehdüse (9) zugeordnet ein Ziehdorn (13) vorgesehen ist, der koaxial angeordnet einen Tragdorn (14) aufweist, an dessen freiem Ende ein Profilierungsstein (1) angeordnet ist und mit einem Walzkopf (10) mit 30
Walzkörpern (6), die je um eine eigene Achse (11) sowie zusätzlich um eine mit dem zu bearbeitenden Rohr (5) gemeinsame Achse (12) drehbar gelagert sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzkörper 35

(6) alleine oder gemeinsam mit dem restlichen Walzkopf (10) und/oder die Ziehdüse (9) alleine oder gemeinsam mit dem restlichen Ziehkopf (15) kraftbetätigt mit einem gewünschten Hub und einer gewünschten Geschwindigkeit periodisch axial hin- und herverfahrbar ausgebildet sind, wobei der Profilierungsstein (1) drehbar und in beide Richtungen axial fixiert auf dem Tragdorn (14) angeordnet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzkörper (6) hydrostatisch gelagert sind. 40

7. Einrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Walzkörper (6) im Rahmen eines vorgesehenen Arbeitsbereiches (7) in ihrer radialen Lage einstellbar ausgebildet sind. 45

Claims

1. Method of profiling the inside of tubes (5) by means of a profiling stone (1) arranged coaxially inside the tube which has a cylindrical enveloping surface which faces the inner tube wall (2) in working position, whereby the surface surrounded by the enveloping surface comprises a surface profiling (3) suitable for forming the inner profiling and whereby several rolling elements (6) arranged on the outer periphery (4) of the tube (5) are provided, which press the tube (5) in a working region (7) against the surface profiling (3) of the profiling stone (1), which hereby perform a peripheral movement around the tube (5), whilst the tube (5) is moved axially simultaneously, characterised in that during this movement the profiling stone (1) and rolling element (6) swing to and fro periodically axially relative to one another without the working region (7) leaving the region of the surface profiling (3) of the profiling stone (1). 50
2. Method according to claim 1, characterised in that the relative speed between the profiling stone (1) and rolling element (6) in the opposite direction to the axial movement (8) of the tube (5) is equal to, slower or faster than in the opposite direction. 55
3. Method according to one of claims 1 or 2, characterised in that the axial relative movement between the profiling stone (1) and the rolling element (6) is produced by a corresponding axial movement of the rolling element (6), whilst the profiling stone (1) maintains its position relative to the environment.
4. Method according to one of claims 1 or 2, characterised in that the axial relative movement between the profiling stone (1) and the rolling elements (6) is produced by a corresponding axial movement of the profiling stone, whilst the rolling elements (6) maintain their position relative to the environment.

5. Device for carrying out the method according to one of claims 1 or 4 with a drawing head (15) comprising a drawing die (9) and a drawing device for transporting the tube (5) in drawing direction (8), whereby a drawing mandrel (13) is provided assigned to the drawing die (9), which comprises a ram (14) arranged coaxially, at the free end of which a profiling stone (1) is arranged and with a rolling head (10) with rolling elements (6) which are rotatably mounted about their own axis (11) and in addition about a common axis (12) with the tube (5) to be worked, characterised in that the rolling elements (6) alone or together with the other rolling head (10) and/or the drawing die (9) alone or together with the other drawing head (15) are designed power-operated with a desired stroke and a desired speed to be able to move to and fro periodically axially, whereby the profiling stone (1) is arranged rotatably and axially secured in both directions on the ram (14).
6. Device according to claim 5, characterised in that the rolling elements (6) are mounted hydrostatically.
7. Device according to claim 5 or 6, characterised in that the rolling elements (6) are designed to be adjustable in radial position within a given working range (7).

Revendications

1. Procédé pour le profilage intérieur de tubes (5) au moyen d'une pierre de profilage (1) disposée coaxialement à l'intérieur du tube et présentant une surface enveloppante cylindrique tournée vers la paroi intérieure du tube (2) lorsqu'elle est en position de travail, selon lequel la surface entourée par la surface enveloppante présente un profilage superficiel (3) convenant à la réalisation du profilage intérieur et selon lequel on prévoit plusieurs éléments de laminage (6) disposés sur le périmètre extérieur (4) du tube (5), lesquels pressent le tube (5) dans une zone de travail (7) contre le profilage superficiel (3) de la pierre de profilage (1) en exécutant un mouvement de rotation autour du tube (5) alors que, simultanément, celui-ci est déplacé axialement, caractérisé en ce que la pierre de profilage (1) et les éléments de laminage (6) oscillent axialement les uns vers les autres de façon périodique sans que, lors de ce mouvement, la zone de travail (7) ne quitte la partie du profilage superficiel (3) de la pierre de profilage (1).
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que, dans le sens contraire au mouvement axial (8) du tube, la vitesse relative entre la pierre de profilage (1) et les éléments de laminage (6) est la même, plus petite ou plus grande que dans le sens inverse.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que le mouvement relatif axial entre la pierre de profilage (1) et les éléments de laminage (6) est produit par un mouvement axial correspondant des éléments de laminage (6) alors que la pierre de profilage (1) maintient sa position par rapport au milieu environnant.
4. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2 caractérisé en ce que le mouvement relatif axial entre la pierre de profilage (1) et les éléments de laminage (6) est produit par un mouvement axial correspondant de la pierre de profilage (1) alors que les éléments de laminage (6) maintiennent leur position par rapport au milieu environnant.
5. Dispositif pour l'application du procédé selon l'une des revendications 1 à 4, avec une tête d'étirage (15) présentant une filière (9) et un mécanisme d'étirage destiné au transport du tube (5) dans le sens d'étirage (8), un mandrin d'étirage (13) étant prévu pour la filière (9), lequel présente un mandrin de support (14) disposé coaxialement et à l'extrémité libre duquel se trouve une pierre de profilage (1), et avec une tête de laminage (10) pourvue d'éléments de laminage (6), lesquels pivotent chacun sur un palier autour de leur axe propre (11) ainsi qu'autour d'un axe (12) commun avec le tube à usiner (5), caractérisé en ce que les éléments de laminage (6) seuls ou en commun avec le reste de la tête de laminage (10) et/ou la filière (9) seule ou en commun avec le reste de la tête d'étirage (15) sont construits de manière à pouvoir aller et venir axialement de façon périodique alors qu'ils sont actionnés avec la course et à la vitesse voulues, la pierre de profilage (1) étant fixée axialement dans les deux sens et de manière pivotable sur le mandrin de support (14).
6. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que les éléments de laminage (6) tournent hydrostatiquement sur paliers.
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6 caractérisé en ce que les éléments de laminage (6) sont construits de manière à pouvoir changer de position radiale à l'intérieur d'une zone de travail (7) prévue.









