



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

①

⑪

Veröffentlichungsnummer:

**0 110 194
B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
22.06.88

⑤

Int. Cl.4: **B 21 B 19/12**

②

Anmeldenummer: **83111045.7**

③

Anmeldetag: **04.11.83**

④

Vorrichtung zur Reduzierung der Wanddicke eines Rohres durch Walzen.

⑩

Priorität: **25.11.82 PL 239249**

④

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.84 Patentblatt 84/24

④

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.06.88 Patentblatt 88/25

⑧

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

⑤

Entgegenhaltungen:
**DE - C - 635 015
DE - C - 955 407
FR - A - 1 207 526
US - A - 954 201**

⑦

Patentinhaber: **AKADEMIA GORNICZO-HUTNICZA im.
Stanisława Staszica, Al. Mickiewicza 30, 30-071 Krakow
(PL)**

⑦

Erfinder: **Dobrucki, Wladyslaw, ul. Wielkotyrnowska 5,
Kraków (PL)**
Erfinder: **Mischke, Jerzy, Osiedle Niepodleglosci 6/162,
Kraków (PL)**
Erfinder: **Pietrzykowski, Andrzej, ul. Helclów 15-17/10,
Kraków (PL)**

⑦

Vertreter: **Finck, Dieter et al, Patentanwälte v. Fünér,
Ebbinghaus, Finck Mariahilfplatz 2 & 3,
D-8000 München 90 (DE)**

EP O 110 194 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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 eine Vorrichtung zur Reduzierung der Wanddicke eines Rohres mit einem sich erweiternden Dorn, über den das Rohr zur Aufweitung des Innendurchmessers bewegt wird, und mit Walzen, die das Rohr umlaufen und auf dessen Aussenumfang einwirken. Eine solche Vorrichtung ist aus der PL-B-83 997 bekannt.

Aus der DE-C-635 015 ist eine Vorrichtung zum Kaltwalzen von Rohren bekannt, bei der das auf einen zylindrischen Dorn aufgesetzte Rohr zusammen mit dem Dorn durch ein Walzwerk bewegt wird. Die Walzen des Walzwerkes haben Achsen, die parallel oder schräg zur Rohrachse verlaufen, und werden von einem Stützring angetrieben. Zur Einlaufseite hin verjüngen sich die Walzen, so dass sich ein in der Bewegungsrichtung des Rohres abnehmender Walzspalt ergibt, der beim Walzen eine Verringerung des Aussendurchmessers des Rohres bewirkt.

Aus der DE-C-955 407 ist eine weitere Walzvorrichtung bekannt, bei der das Rohr, hier im warmen Zustand, über einen im wesentlichen zylindrischen, feststehenden Dorn bewegt und von zwei Schrägwalzenpaaren gewalzt wird. Dabei wird nur der Aussendurchmesser des Rohres verändert.

Aus der FR-A-1 207 526 ist schliesslich noch eine weitere Vorrichtung zur Verringerung der Wanddicke eines Rohres bekannt, bei der die Walzen kegelförmig sind und die Achsen der Walzen bezüglich der Rohrachse geneigt und evtl. noch schräggestellt sind. Der feststehende Dorn weist eine Erweiterung auf, die den Rohr-Innendurchmesser aufweitet, während der Aussendurchmesser unverändert bleiben kann.

Die aus der eingangs genannten PL-B-83 997 bekannte Vorrichtung hat ebenfalls im wesentlichen kegelförmige Walzen, die ausserdem durch einen Stützring abgestützt werden, und einen feststehenden, kegelförmigen Dorn, der den Rohr-Innendurchmesser verändert. Sowohl die Walzen als auch der Stützring haben jeweils ein eigenes Antriebssystem, damit auf das Rohr kein Torsionsmoment aufgrund des Walzenumlaufes ausgeübt wird.

Allen diesen Anordnungen ist ein wesentlicher Nachteil gemeinsam: In der Reduzierungszone, in der die Wanddicke des Rohres durch Verformung verringert wird, haben axial nebeneinanderliegende Punkte der Walzenoberfläche wegen der Verjüngung bzw. der Schrägstellung und/oder der konischen Form der Walzen relativ zur Rohroberfläche verschiedene Geschwindigkeiten. Diese Geschwindigkeitsunterschiede sind Ursache für verschieden grosse Umfangsreibungskräfte zwischen Walze und Rohr. Der Spannungs- und der Verformungszustand längs der Verformung, d.h. längs des Walzspaltes hat dadurch unterschiedliche Werte. Aufgrund der Form bzw. der Stellung der Walzen wird das Material der Rohrwand somit teilweise in Umfangsrichtung des Rohres verdrängt. Tangentiale Spannungen in der Verformungszone sind die Folge, was zu Verdrehungen

des Rohres und zu lokalen Aufwölbungen der Rohroberfläche führen kann und die Materialeigenschaften der Rohrwand ungünstig beeinflusst.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe ist es, die Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, dass in der Reduzierungszone keine Tangentialspannungen auftreten und ein Rohr mit einer massgenauen und glatten Oberfläche erhalten werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass sowohl die Achsen als auch die Arbeitsflächen der Walzen über die ganze Reduzierungszone parallel zur Achse des Rohres angeordnet sind.

Durch diese Ausbildung ist die Umfangsgeschwindigkeit der Walzenoberfläche relativ zum Rohr im ganzen Kontaktbereich von Rohr und Walze konstant und kann bei geeignetem Antrieb der Walzen (z.B. getrennte Antriebe für Walzen-Lagerkäfig und einen Stützring) bei Null gehalten werden, wodurch keinerlei tangentielle Kräfte mehr auf das Rohr übertragen werden. Das Material der Rohrwand wird nun mehr axial verdrängt, wobei jedoch aufgrund der Parallelität von Walzenachse, Arbeitsfläche und Rohrachse keine axiale Druckkomponente von den Walzen aufgenommen zu werden braucht. Der Druck des Metalls auf die Oberfläche der Walzen ist somit in der erfindungsgemässen Vorrichtung genau senkrecht zu deren Achse.

Vorteilhaft sind daher in einer Ausführungsform der Erfindung mit einem Stützring die Lager der Walzen radial verschiebbar in einem Käfig angeordnet. Die Druckkräfte werden dann vollständig auf den Stützring übertragen und die Lager der Walzen sind vollständig frei von diesen Kräften.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung hat darüberhinaus den Vorteil, dass die Reduzierung der Rohrwanddicke unabhängig ist von einer Änderung des Aussendurchmessers des Rohres, so dass der Aussendurchmesser trotz der Reduzierung der Wanddicke beibehalten werden kann.

Insgesamt wird damit auch die Rohrwanddicke von Änderungen der axialen Lage des Dornes gegenüber den Walzen unabhängig gemacht, die durch elastische Verformungen der Elemente des Walzwerkes entstehen können. Die Belastung der einzelnen Walze hängt nicht vom Rohrdurchmesser ab, es ist also eine Zunahme der Rohrvorschubgeschwindigkeit mit zunehmendem Durchmesser möglich. Ausserdem befinden sich während des Walzens alle Elemente des Walzwerkes in gleichförmiger Bewegung, wobei das Rohr nicht rotiert, was den Geräuschpegel und den Energieverbrauch vermindert und die Lebensdauer des Walzwerkes verlängert.

Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema des Walzwerkes im Axialschnitt und

Fig. 2 das Walzwerk im Schnitt A-A.

Das Walzwerk besitzt einen Dorn 1, auf welchem ein Rohr 2 aufgesetzt ist. Der Dorn 1 ist mit einem Ende an einem Gestell 3 befestigt. An sei-

nem anderen Ende ist der Kopf 4 angeordnet, dessen die Wand reduzierender Teil 5 einen in Bewegungsrichtung des Rohres 2 hin wachsenden Durchmesser aufweist. Rund um den Kopf 4 sind vier Arbeitswalzen 6 angeordnet, deren Achsen zu der Achse des Rohres 2 parallel sind. Die Oberfläche des Ballens ist in der Zone der Reduzierung der Wand des Rohres 2 zu der Achse des Rohres 2 parallel. Die Walzen 6 sitzen in Lagern 7, deren Gehäuse radial verschiebbar in einem rotierenden Käfig 8 angeordnet und durch einen mit einem Antriebssystem 10 verbundenen Stützring 9 abgestützt sind. Der Käfig 8 ist mit einem separaten Antriebssystem 11 verbunden, wobei die Antriebssysteme 10 und 11 eine solche Regelung ihres Antriebsmomentes erlauben, dass das Verdrehungsmoment am Rohr 2 in vorgegebenen Grenzen liegt, z. B. gleich Null wird. Vor den Walzen 6 ist eine Schubvorrichtung 12 und hinter den Walzen 6 eine Ausziehvorrichtung 13 angeordnet.

Das Verfahren zur Reduktion der Rohrwanddicke besteht darin, dass das Rohr 2 mit Nennabmessungen von $\varnothing 75 \times 5$ mm, ausgeführt aus unlegiertem Stahl und aufgesteckt auf den Dorn 1, durch die Schubvorrichtung 12 auf den Kopf 4 mit wachsendem Durchmesser von 65 bis 69 mm aufgeschoben wird. Indem sich das Rohr 2 auf dem Kopf 4 erweitert, berührt es die Walzen 6 mit dem Durchmesser 50 mm. Von diesem Moment an beginnt die Verminderung der Rohrwanddicke durch Erweiterung des Innendurchmessers und Einhaltung eines unveränderten Aussendurchmessers des Rohres 2 zwischen dem kegelförmigen Teil 5 zur Verminderung der Wanddicke und den Walzen 6, welche das sich in axialer Richtung verschiebende Rohr 2 walzen, indem sie dieses Rohr als Satelliten umkreisen. Wenn die Wand des Rohres 2 die Zone über dem reduzierenden Teil 5 verlässt, besitzt das Rohr die Nennabmessungen von $\varnothing 75 \text{ mm} \times 3 \text{ mm}$. Das Rohr 2 wird weiter geglättet und durch den restlichen Teil des Arbeitsteiles der Walze 6 kalibriert. Im Ergebnis erhält das Rohr eine Oberflächengüte, welche mit der von Schleifprozessen verglichen werden kann, und eine Genauigkeit des Aussendurchmessers in Grenzen von $\pm 0,05$ mm. Das Ende des Rohres 2 wird durch die Schubvorrichtung 12 aus den Walzen 6 herausgedrückt oder durch die Ausziehvorrichtung ausgezogen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Reduzierung der Wanddicke eines Rohres, mit einem sich erweiternden Dorn (1, 4, 5), über den das Rohr (2) zur Aufweitung des Innendurchmessers bewegt wird, und mit Walzen (6), die das Rohr (2) umlaufen und auf dessen Aussenumfang einwirken, dadurch gekennzeichnet, dass über die ganze Reduzierungszone sowohl die Achsen als auch die Arbeitsflächen der Walzen (6) parallel zur Achse des Rohres (2) angeordnet sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, mit einem Stützring (9), der die Walzen (6) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Lager (7) der Walzen (6) radial verschiebbar in einem Käfig (8) angeordnet sind.

Claims

1. Apparatus for reducing the wall thickness of a tube with a mandrel (1, 4, 5) which opens out and over which the tube (2) is passed in order to increase its internal diameter, with rollers (6) which revolve around the tube (2) and have an effect on its external circumference, characterised in that over the entire reduction zone both the axes and the working surfaces of the rollers (6) are arranged parallel to the axis of the tube (2).

2. Apparatus according to claim 1, with a support ring (9) which surrounds the rollers (6), characterised in that the bearings (7) of rollers (6) are arranged to be radially movable in a cage (8).

Revendications

1. Appareil pour la réduction de l'épaisseur de paroi d'un tube, avec un mandrin (1, 4, 5) dont le diamètre va en s'élargissant, par dessus lequel le tube (2) est déplacé pour en agrandir le diamètre intérieur, et avec des cylindres (6) qui tournent autour du tube (2) et agissent sur sa circonférence, caractérisé en ce que, sur la totalité de la zone de réduction, aussi bien les axes que les surfaces de travail des cylindres (6) sont disposés parallèlement à l'axe du tube (2).

2. Appareil selon la revendication 1, avec un anneau d'appui (9) qui entoure les cylindres (6), caractérisé en ce que les paliers (7) des cylindres (6) sont disposés dans une cage (8) de façon à pouvoir s'y déplacer dans le sens radial.

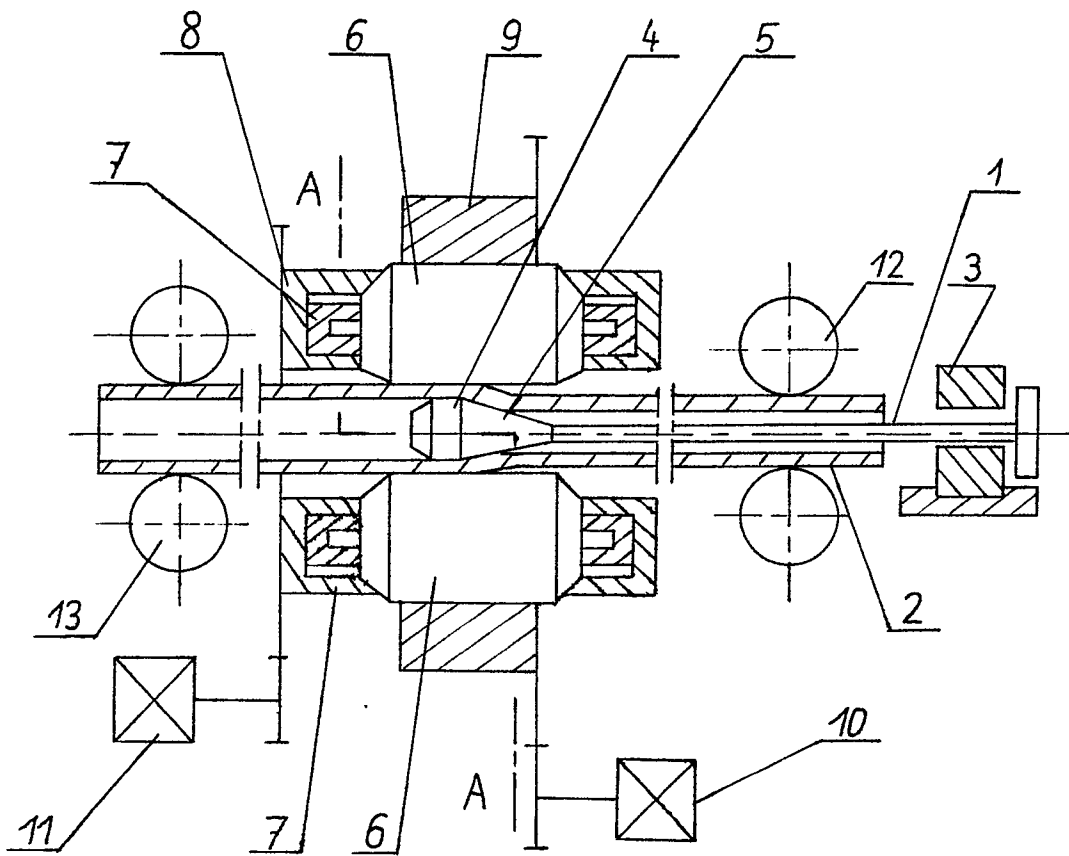


Fig. 1

A-A

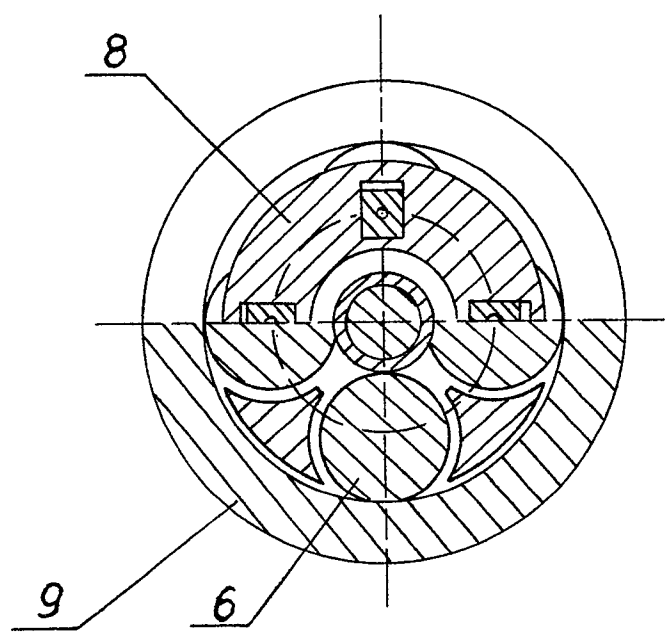


Fig 2