



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(19)

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 110 194
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 83111045.7

(51) Int. Cl.³: **B 21 B 19/12**

(22) Anmeldetag: 04.11.83

(30) Priorität: 25.11.82 PL 239249

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: 13.06.84
Patentblatt 84/24

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

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

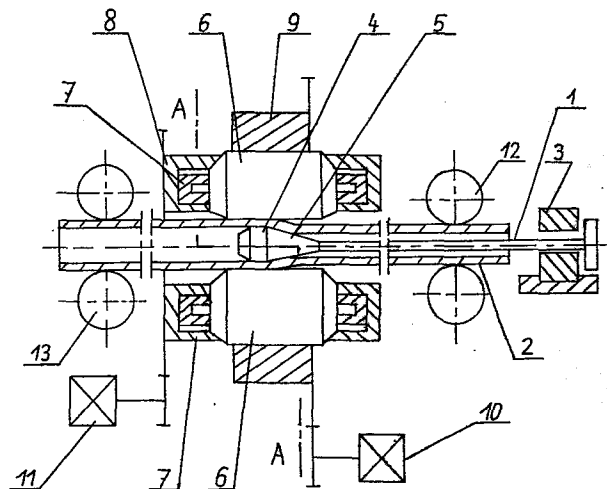
(72) Erfinder: **Dobrucki, Władysław, ul. Wielkotymowska 5,
Kraków (PL)**
Erfinder: **Mischke, Jerzy, Osiedle Niepodległości 6/162,
Kraków (PL)**
Erfinder: **Pietrzykowski, Andrzej, ul. Helciów 15-17/19,
Kraków (PL)**

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

(54) Verfahren zur Verminderung der Rohrwanddicke und Walzwerk zur Verminderung der Rohrwanddicke.

(57) Das Verfahren zur Verminderung der Rohrwanddicke besteht darin, daß in der Zone der Reduzierung der Wanddicke auf die Innenfläche des Rohres durch den Kopf des Dornes ein Druck ausgeübt wird, der die Erhöhung des Innendurchmessers bewirkt, und auf die Außenfläche des Rohres durch die Walzen ein Druck ausgeübt wird, welcher die Unveränderlichkeit des Außendurchmessers des Rohres gewährleistet.

Das Walzwerk zur Verminderung der Wanddicke des Rohres hat einen Erweiterungskopf (4), der auf einem Dorn (1) sitzt und Arbeitswalzen (6), welche in der Reduzierungszone der Wanddicke des Rohres (2) eine Ballenoberfläche aufweisen, die zu der Achse des Rohres (2) parallel liegt. Die Lager (7) der Arbeitswalzen (6) sind radial verschiebbar in dem rotierenden Kopf (7) eingesetzt.



EP 0 110 194 A2

Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica

EPAC-31452.3

4. November 1983

Verfahren zur Verminderung der Rohrwand-
dicke und Walzwerk zur Verminderung der
Rohrwanddicke

Anwendungsgebiet der Erfindung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verminderung der Rohrwanddicke und ein Walzwerk zur Verminderung der Rohrwanddicke.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

- Ein aus der deutschen Patentschrift Nr. 635 015 be-
- 10 kanntes Walzwerk besitzt einen die Walzen umschlingenden Stützring, wobei diese Walzen, angetrieben durch die Reibungskraft an dem Stützring und dem Rohr, dieses Rohr als Satelliten umkreisen. Das auf einer Dornstange aufgesetzte Rohr wird durch das
- 15 Walzwerk durchgedrückt oder durchgezogen. Die Walzen haben eine solche Gestalt und Anordnung gegenüber der Rohrachse, damit beim Walzen der Aussendurchmesser des Rohres vermindert wird.



Ein Nachteil des beschriebenen Walzwerkes besteht darin, dass das Rohr mit dem Gesamtwert des Walzmomentes belastet wird, was sich aus dem Mangel an rotierendem und separat angetriebenen Kopf ergibt, in welchem die Walzenlager gesetzt werden könnten. Ausserdem sind die Walzen durch die axiale Druckkraft des Metalls beansprucht.

Ein aus der polnischen Patentschrift Nr. 83 997 bekanntes Verfahren zur Vergrösserung des Aussen-
10 durchmessers eines Rohres besteht darin, dass die Vergrösserung des Rohr-Durchmessers in zwei Phasen erfolgt. In der ersten Phase wird das Rohr durch einen feststehenden Erweiterungskopf durchgezogen oder durchgedrückt. In der zweiten Phase werden die Rohr-
15 wände auf dem Erweiterungskopf durch eine Einheit aus drei oder mehreren das Rohr als Satelliten umkreisenden Walzen quergewalzt. Das Verhältnis der Winkelgeschwindigkeit des rotierenden Kopfes und des Stützringes ist so gewählt, dass das Verdrehungsmoment des Rohres in der Nähe von Null
20 liegt. Die aus der polnischen Patentschrift Nr. 83 997 bekannte Vorrichtung hat einen Dorn, der mit einem Ende an dem Gestell befestigt ist, während auf seinem anderen Ende ein Kegel-Erweiterungskopf
25 sitzt. Rund um den Kopf sind drei Arbeitswalzen



angeordnet, welche den grundsätzlichen Teil ihrer
Arbeitsfläche in Form eines Stumpfkegels haben. Die
Walzen sind fest oder pendelartig in dem rotierenden
Kopf gelagert und durch den mit dem Antriebssystem
5 verbundenen Stützring abgestützt. Der Stützring treibt
die Arbeitswalzen an und vermindert deren Beugung,
indem er sie abstützt. Der Kopf ist mit einem separa-
ten Antrieb verbunden, wobei die beiden Antriebe eine
solche Regelung des Verhältnisses zwischen ihren Win-
10 kelgeschwindigkeiten ermöglichen, dass das Verdre-
hungsmoment des Rohres in der Nähe von Null schwankt.
Die Achsen der Arbeitswalzen liegen auf der Oberflä-
che des Kegels, dessen Spitze in der Achse des Roh-
res liegt und entgegengesetzt zu seiner Bewegungs-
15 richtung gerichtet ist. Das Rohr ist von einem Satz
von Ausdrückwalzen umgeben , deren Achsen senkrecht
zu der Achse des Rohres sind. Hinter dem Kopf ist
ein Satz Ausziehwalzen angeordnet, deren Achsen
senkrecht zu der Achse des Rohres sind.
20 Ein Nachteil des beschriebenen Verfahrens und der
beschriebenen Vorrichtung besteht in der wesentlichen
Beschränkung der Herstellungsmöglichkeiten von Rohren
mit kleinem Durchmesser und dünnen Wänden, welche
sich aus der Einschränkung des Ausdehnungswertes
25 und des Zusammenhanges der Verminderung der Wanddicke
mit der Vergrößerung des Durchmessers ergibt.



Die Wanddicke des gewalzten Rohres hängt von der Lage des Erweiterungskopfes gegenüber den Walzen ab. Infolge der ungenügenden Starrheit des Walzwerkes in seiner Achsenrichtung treten Schwierigkeiten bei der Erreichung einer hohen Genauigkeit der Rohrwanddicke ein. 5 Ausserdem werden die Axiallager dieses Walzwerkes durch beträchtliche Metall-Druckkräfte beansprucht, was sich ungünstig auf ihre Beständigkeit auswirkt.

Aufgabe der Erfindung

10 Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens und die Entwicklung eines Walzwerkes zur Reduzierung der Rohrwanddicke eines Rohres mit beliebig grossen Durchmesser und die Erhöhung der Genauigkeit der Abmessungen und der Gestalt des Rohres.

15 Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung wird dadurch gelöst, dass in verkoppelten Prozessen des Umlaufwalzens und des Durchdrückens bzw. Durchziehens des Rohres in der Zone der Wanddickenreduzierung auf die Innenfläche 20 des Rohres durch den Dornkopf ein Druck ausgeübt wird, welcher eine Vergrösserung des Innendurchmessers bewirkt, und auf die Aussenfläche ein Druck ausgeübt wird, welcher die Unveränderlichkeit des Aussendurchmessers des Rohres gewährleistet.

- Das erfindungsgemäße Walzwerk besitzt einen mit einem Ende an einem Gestell befestigten Dorn, auf dessen anderem Ende ein Erweiterungskopf angeordnet ist, rund um welche die in einem rotierenden angetrie-
- 5 benen Kopf gelagerten Arbeitswalzen angeordnet sind, die durch einen mit dem Antriebssystem verbundenen Stützring unterstützt sind. An einer Seite des rotierenden Kopfes ist eine Durchdrückvorrichtung und an der anderen Seite eine Ausziehvorrichtung angeordnet.
- 10 Die Achsen der Arbeitswalzen sind zu der Achse des Rohres parallel. Die Oberfläche des Walzenballens ist auch zu der Rohrachse in der Reduzierzone der Rohrwand parallel. Die Lager der Arbeitswalzen sind radial verschiebbar in dem rotierenden Kopf eingesetzt.
- 15 Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht darin, dass der Reduzierungsgrad der Wanddicke von der Änderung des Aussendurchmessers des Rohres in der Walzzone unabhängig gemacht wird. Der Einsatz von Walzen mit parallelen Achsen und mit der zur Rohr-
- 20 achse parallelen Ballenfläche ohne Einschnitt oder Vorstand in der Rohrwand-Reduzierungszone bewirkt die Beseitigung der axialen Komponente des Metalldruckes, eine Verminderung der Beanspruchung der Lager und ermöglicht eine Erhöhung der radialen Steif-
- 25 heit des Walzwerkes durch Abstützung der Walzen durch einen steifen Stützring..

Dadurch wird gleichzeitig die Rohrwanddicke von den Änderungen der axialen Lage des Kopfes gegenüber den Walzen unabhängig gemacht, welche durch elastische Verformungen der Elemente des Walzwerkes in axialer

5 Richtung entstehen. Die Belastung der einzelnen Walze hängt nicht von dem Rohrdurchmesser ab, es ist also eine Zunahme der Rohrvorschubgeschwindigkeit mit der Zunahme seines Durchmessers möglich. Ausserdem befinden sich während des Walzens alle Elemente des

10 Walzwerkes in gleichförmiger Bewegung, wobei das Rohr nicht rotiert, was es erlaubt, den Geräuschpegel und den Energieverbrauch zu vermindern und die Lebensdauer des Walzwerkes zu verlängern.

Ausführungsbeispiel

15 Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, worin die einzelnen Figuren zeigen:

Fig. 1 das Schema des Walzwerkes im Axialschnitt und

Fig. 2 das Walzwerk im Schnitt A-A.

20 Das erfindungsgemässe Walzwerk besitzt einen Dorn 1, auf welchen ein Rohr 2 aufgesetzt ist. Der Dorn 1 ist mit einem Ende an einem Gestell 3 befestigt. An seinem anderen Ende ist ein Kopf 4 angeordnet, dessen die Wand reduzierender Teil 5 einen in Bewegungsrichtung des Rohres 2 hin wachsenden Durchmesser

25



- 7 -

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 Kopf 8 angeordnet und durch einen mit einem Antriebssystem 10 verbundenen Stützring 9 abgestützt sind. Der Kopf 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 den vorgegebenen Grenzen liegt, z.B. gleich Null wird. Vor den Walzen 6 ist eine Ausdrückvorrichtung 12 und hinter den Walzen 6 eine Ausziehvorrichtung 13 angeordnet.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Reduktion der Rohrwanddicke besteht darin, dass das Rohr 2 mit Nennabmessungen von $\emptyset 75 \times 5$ mm, ausgeführt aus unlegiertem Stahl und aufgesteckt auf den Dorn 1 auf den Kopf 4 mit wachsendem Durchmesser von 65 bis 69 mm durch die Ausdrückvorrichtung 12 aufgedrückt 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

- 8 -

zur Verminderung der Wanddicke und den Walzen 6, welche das sich in axialer Richtung verschiebende Rohr 2 walzen, indem sie dieses Rohr als seine 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 Schleifprozessen erreicht werden kann und eine Genauigkeit des Aussendurchmessers in den Grenzen von $\pm 0,05 \text{ mm}$. Das Ende des Rohres 2 wird aus den Walzen 6 durch die Ausdrückvorrichtung 12 ausgedrückt oder durch die Ausziehvorrichtung ausgezogen.



Patentansprüche

1. Verfahren zur Verminderung der Rohrwanddicke in verkoppelten Prozessen des Umlaufwalzens und des Durchdrückens bzw. Durchziehens des Rohres, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zone der Reduzierung der Wanddicke auf die Innenfläche des Rohres durch einen Kopf eines Dornes ein Druck ausgeübt wird, der eine Erhöhung des Innendurchmessers bewirkt, während auf die Aussenfläche durch die Walzen ein Druck ausgeübt wird, der eine Unveränderlichkeit des Aussendurchmessers des Rohres gewährleistet.
2. Walzwerk zur Verminderung der Rohrwanddicke, enthaltend einen mit einem Ende fest an das Gestell befestigten Dorn, an dessen anderem Ende ein Erweiterungskopf angeordnet ist, rund um welchen Arbeitswalzen angeordnet sind, deren Achsen zu der Achse des Rohres parallel sind, und welche in einem mit einem Antriebssystem verbundenen rotierenden Kopf gelagert und durch einen mit dem Antriebssystem verbundenen Stützing abgestützt sind, wobei an einer Seite



des Kopfes eine Ausdrückvorrichtung, und an der anderen Seite eine Ausziehvorrichtung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, dass in der Zone der Reduzierung der Wanddicke des Rohres (2) die

5 Oberfläche des Arbeitswalzenballens (6) zu der Achse des Rohres 2/ parallel ist und daß die Lager der Walzen 6/ radial-verschiebbar in dem rotierenden Kopf 7/ angeordnet sind.



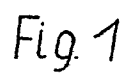
$\frac{1}{2}$ 

Fig. 1

2/2

EPAC-31452.3

EPAC-31452.3

A-A

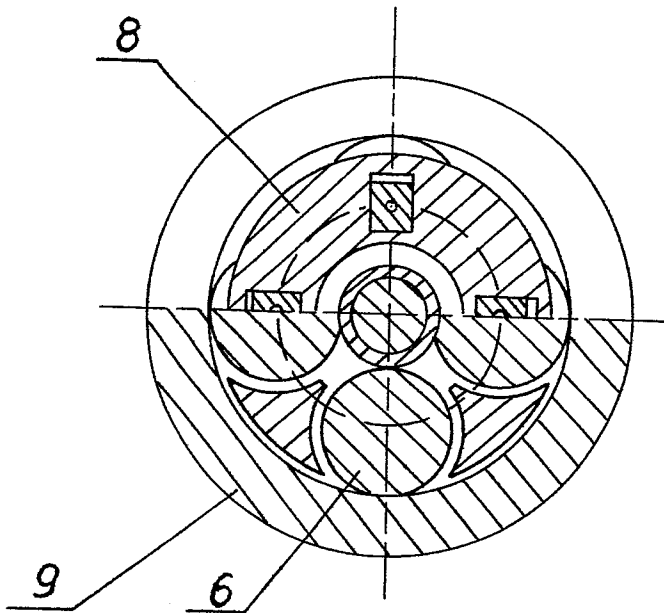


Fig 2