



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 476 793 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91250236.6**

51 Int. Cl.⁵: **B21B 17/04**

22 Anmeldetag: **27.08.91**

30 Priorität: **19.09.90 DE 4030046**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.92 Patentblatt 92/13

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

71 Anmelder: **MANNESMANN Aktiengesellschaft
Mannesmannufer 2
W-4000 Düsseldorf 1(DE)**

72 Erfinder: **Rohde, Johann Heinrich
Bleicherhof 3
W-4030 Ratingen(DE)
Erfinder: Vochsen, Jochen
Am Sitterhof 80**

W-4050 Mönchengladbach 5(DE)

Erfinder: **Passmann, Rolf**

Altenbroicher Strasse 53

W-4050 Mönchengladbach 2(DE)

Erfinder: **Häusler, Karl Heinz**

Lievensteg 5

W-4052 Korschenbroich 1(DE)

Erfinder: **Lampe, Alfred**

Libellenweg 19

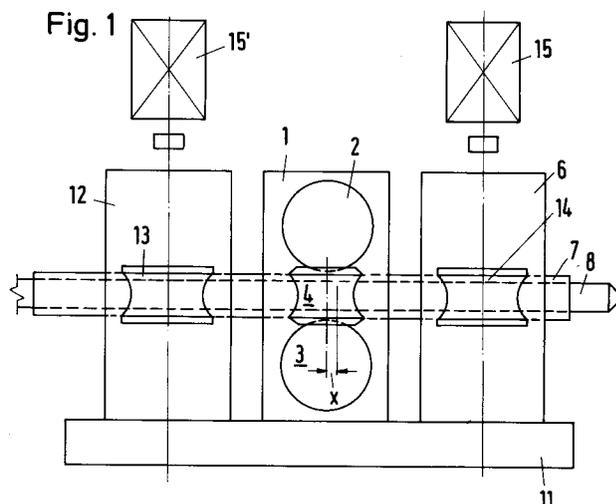
W-4156 Willich 1(DE)

74 Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al
Patentanwaltsbüro Meissner & Meissner,
Herbertstrasse 22
W-1000 Berlin 33(DE)**

54 **Walzwerk zum Strecken von Hohlkörpern auf einem Dorn.**

57 Die Erfindung betrifft ein Walzwerk zum Strecken von Hohlkörpern auf einem Dorn. Um die Anzahl der Walzgerüste so gering wie möglich zu halten und in einer kleineren Anzahl von Walzgerüsten eine möglichst hohe Streckung ohne Qualitätseinbuße zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß mindestens ein

Hauptverformungsgerüst (1) in Universal-Walzenanordnung mit anstellbaren Walzen (2,3) sowie einem dem Hauptverformungsgerüst (1) nachgeordneten Duo-Fertiggerüst (6) und gegebenenfalls einem dem Hauptverformungsgerüst vorgeordneten Treibgerüst (1,2) vorhanden ist.



EP 0 476 793 A2

Die Erfindung betrifft ein Walzwerk zum Strecken von Hohlkörpern auf einem Dorn.

Die Herstellung von nahtlosen Stahlrohren geschieht in der Regel in drei Umformstufen, dem Lochen in einem Schrägwalzwerk, dem Strecken in einer Hauptstreckstufe und dem Fertigwalzen in einem Maß- oder Streckreduzierwalzwerk. Als Hauptstreckstufe haben sich viele Verfahren bewährt, wie z. B. das Stopfenwalzen und Pilgerwalzen. Besondere Bedeutung hat in den letzten Jahren das kontinuierliche Walzen auf einer Walzstange bekommen. Dabei wird in einer Reihe von fünf bis acht hintereinanderliegenden Walzgerüsten das Walzgut entweder über einen frei mitlaufenden oder einen geführten Walzdorn umgeformt. Bei den Walzgerüsten handelt es sich üblicherweise um Duo-Gerüste, deren Walzspalte jeweils um 90 Grad gegeneinander versetzt sind, um durch diese wechselseitige Anordnung eine möglichst gleichmäßige Umformung der Wanddicke zu erreichen. Die Anzahl der Walzgerüste wird durch die erforderliche Streckung in der Hauptstreckstufe und die Ausbildung der Walzenkalibrierung vorgegeben, die Walzenkalibrierung selbst wiederum von der Anzahl der Walzen pro Walzgerüst.

Bei Walzverfahren mit Duo-Walzgerüsten unterscheidet man im Walzenkaliber zwischen dem Kalibergrund und den beiden Kaliberflanken. Während im Kalibergrund die Wand des Walzgutes direkt gedrückt und damit umgeformt wird, tritt in den Kaliberflanken eine weitgehend undefinierte Verformung auf. Je nach Ausbildung des Kalibers kann auch in diesem Bereich die Wand dünner werden, gestaucht werden oder bei falscher Kalibrierung sogar sogenannte Flossen bilden, wenn das Material infolge Überfüllung des Kalibers zwischen die Walzenballen fließt.

Um diesen unerwünschten Effekt zu verhindern, war man bestrebt, den direkt auf die Walzgutwand drückenden Teil des Kalibers so zu gestalten, daß kein Material bei überfüllten Kalibern in den Walzspalt fließen und keine hohen Relativgeschwindigkeiten zwischen Walzgut und Walze zu Reibungserscheinungen in den Kaliberflanken führen konnten. Auch die schlechten Greifbedingungen bei zu großem Umschließungswinkel waren zu verbessern. In der Regel wurden dazu die Kaliberflanken mehr oder weniger weit geöffnet.

Bei genauer Betrachtung des Walzvorganges ist auch davon auszugehen, daß vor dem Walzen zwischen Walzdorn und Hohlkörper - dem Hohlblock - ein mehr oder weniger großes Spiel vorhanden ist. Dieses Spiel wird benötigt, um einmal das störungsfreie Einschleiben der Walzstange zu ermöglichen und zum anderen einen zu engen Kontakt zwischen Walzstange und Hohlblock zu verhindern, damit der Hohlblock nicht zu stark abkühlt.

Beim Anwalzen des Hohlblockes wird im Kali-

bergrund zunächst dieses Spiel weggedrückt, bevor die Hohlblockwand selbst reduziert wird. Dadurch wird der Hohlblock ovalisiert, weil sich die Wand in Richtung der Kaliberflanken, also des Walzspaltes, ausbeulen. Sobald die Hohlblockwand zwischen Kaliber und Walzdorn eintritt und die Umformung beginnt, wird die direkt gedrückte Fläche im Kalibergrund gestreckt. Je nach Höhe des indirekten Einflusses der Streckung in der direkt gedrückten Zone, d. h. im Kalibergrund, kann die Hohlblockwand in den Kaliberflanken dicker oder dünner werden.

Bei einer Duo-Kalibrierung bekannter Walzwerke ist also durch den zulässigen Umschließungswinkel die Wanddickenabnahme im Kalibergrund und damit die Streckung pro Walzgerüst eingeschränkt. Um auf eine ausreichende Streckung zu kommen und die Unwägbarkeiten bei der Verformung des Walzgutes in den Kaliberflanken in den Griff zu bekommen, ist eine größere Anzahl von Walzgerüsten erforderlich, was hinsichtlich der hohen Investitions- und Unterhaltungskosten nachteilig ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Anzahl der Walzgerüste so gering wie möglich zu halten und in einer kleineren Anzahl von Walzgerüsten eine möglichst hohe Streckung ohne Qualitätseinbuße zu erreichen.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Walzwerk vorgeschlagen, das gekennzeichnet ist durch mindestens ein Hauptverformungswalzgerüst mit Universal-Walzenanordnung mit anstellbaren Walzen sowie einem dem Hauptverformungswalzgerüst nachgeordneten Duo-Fertiggerüst und ggfs. einem dem Hauptverformungswalzgerüst vorgeordneten Treibgerüst. Mit äußerst wenigen Gerüsten, vorzugsweise mit nur einem Hauptverformungswalzgerüst und nach- und ggfs. vorgeordneten Anlagenteilen läßt sich bei ausgezeichneter Walzgutqualität eine sehr hohe Streckung erreichen, und das mit einem Walzwerk mit geringer Investitionsmasse.

Es ist zwar schon überlegt worden, statt der Duo-Gerüste solche mit drei Walzen einzusetzen, die jeweils um 120 Grad gegeneinander versetzt sind. Solche Gerüste haben auch bereits erfolgreich in Maß- und Streckreduzierwalzwerken für Rohre mit kleinen bis mittleren Abmessungen gearbeitet. Aufgrund der geometrischen Gegebenheiten ist es aber nicht möglich, mit derartigen Gerüsten solch hohe Walzkräfte aufzunehmen bzw. hohe Antriebsdrehmomente zu übertragen, wie sie beim Rohrwalzen über eine Dornstange auftreten. Es handelt sich also bei den bekannten Maß- oder Streckreduzierwalzwerken um solche, die Hohlwalzungen ohne Innenwerkzeug, also mit niedrigeren Walzkräften ausführen. Die Drei-Walzen-Gerüste können die Verwendung von Hauptverformungs-

walzgerüsten mit Universal-Walzenanordnung nicht nahelegen.

In einer Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß jeweils zwei einander gegenüberliegende Walzen des Hauptverformungswalzgerüstes antreibbar sind. Derartige Walzgerüste sind zum Walzen von Profilen, insbesondere von breitflanschigen Trägern an sich bekannt. Wegen der anderen Walztechnologie beim Walzen von Vollmaterialien ist eine Übertragung dieser Walzgerüste auf Rohrwalzwerke mit Dorn nicht ohne weiteres gegeben.

Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß der Durchmesser der angetriebenen Walzen größer als der der nichtangetriebenen Walzen ist. Durch diesen Vorschlag lassen sich die Greifbedingungen des Walzgutes zwischen den angetriebenen Walzen verbessern.

Nach einem anderen erfindungsgemäßen Vorschlag ist vorgesehen, daß jedes der angetriebenen Walzen ein Segment von mehr als 90 Grad des Walzgutumfanges überdeckt. Demgemäß umschließen die nichtangetriebenen Walzen das Walzgut mit einem Winkel < 90 Grad. Die bei dieser Walzanordnung auftretenden relativ kleinen Wulste in den Kaliberflanken werden durch eine entsprechende Ausweitung des Kalibers aufgenommen. Die Wulste können in einem nachfolgenden Walzgerüst mit zwei angetriebenen Walzen beseitigt werden, deren Umschlingungswinkel jeweils wiederum größer als 90 Grad ist.

Zur Verbesserung der Greifbedingungen der angetriebenen Walzen des Hauptverformungswalzgerüstes ist es nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung günstig, wenn die Achsen der nichtangetriebenen Walzen in Walzrichtung hinter der Ebene liegen, die durch die Achsen der angetriebenen Walzen verläuft. Durch das Prinzip des angetriebenen Walzenpaares werden letztere durch zusätzliche Treibkräfte belastet, die benötigt werden, um das Walzgut durch die nichtangetriebenen Walzen zu treiben. Besonders bei großen Wanddickenabnahmen erfolgt der Anfahrstoß zu früh, d. h. wenn die Greifbedingungen des angetriebenen Walzgerüstes noch nicht voll wirken. Der Anfahrstoß kann dadurch hinausgezögert werden, daß, wie vorstehend vorgeschlagen, die Achsen der nichtangetriebenen Walze in Walzrichtung hinter die Achsen der angetriebenen Walzen verlegt werden.

In einer günstigen Ausgestaltung ist vorgesehen, daß die Achsen der angetriebenen Walzen des dem Hauptverformungswalzgerüst nachgeordneten Duo-Fertiggerüstes unter 90 Grad zu den Achsen der angetriebenen Walzen des Hauptverformungswalzgerüstes angeordnet sind und daß das Segment des von den Walzen des Duo-Fertiggerüstes bearbeiteten Walzgutumfanges größer ist, als das von jeder nichtangetriebenen Walze des

Hauptverformungsgerüstes bearbeitete Walzgutumfangsstückes. Durch diesen Vorschlag werden Ungleichmäßigkeiten, die im Walzspaltbereich des Hauptverformungswalzgerüstes entstanden sind im nachfolgenden Duo-Fertiggerüst ausgeglichen.

Es kann von Vorteil sein, wenn das dem Hauptgerüst vorgeordnete Treibgerüst eine Einrichtung zum Verformen des Hohlblockes in mindestens einer Längsmittlebene ist, die versetzt zu der durch den Kalibergrund der angetriebenen Walzen des Hauptverformungsgerüstes verlaufenden Längsmittlebene verläuft.

Durch diesen Vorschlag werden für den Einlauf des Hohlblockes in das Universalgerüst die gleichen Bedingungen geschaffen, die sich aufgrund der Kalibrierung in dem nachfolgenden Gerüst einstellen. Es ergibt sich der gravierende Vorteil, daß eine Erhöhung der Streckung im Hauptgerüst möglich wird, so daß eine Reduzierung auf ein Walzgerüst möglich ist. Dieses Ziel ist durch die Erfindung erreichbar, indem der Hohlblock in dem Treibgerüst - beispielsweise oval - verformt wird, wie dies in der Patentanmeldung P 39 14 016.4 A1 vor einem Rohrkontiwalzwerk beschrieben ist. Es empfiehlt sich, daß der Grad der Verformung so gewählt wird, daß die Hohlblockinnenfläche im Bereich der Walzenflanken der angetriebenen Walzen des Universalgerüstes an der Walzstange anliegt.

Die Erfindung schafft in überraschender Weise ein Walzwerk zum Strecken von Hohlkörpern auf einem Dorn, also ein Walzwerk mit sehr hoher Streckung, das auf die Vielzahl von nacheinander angeordneten Kontiwalzgerüsten verzichten kann und trotzdem das erfindungsgemäß gesteckte Ziel mit einer Anlage niedrigen Investitionsaufwandes verwirklicht.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wie folgt beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Ansicht des erfindungsgemäßen Walzwerkes und

Fig. 2 einen Querschnitt durch das Hauptverformungswalzgerüst nach Figur 1.

In Figur 1 ist mit 1 das Hauptverformungsgerüst bezeichnet, das in Universal-Walzenanordnung gebaut ist. In dem Ausführungsbeispiel ist eine Horizontal-Vertikal-Anordnung gewählt; es ist jedoch auch denkbar, in bekannter Weise die Walzen um 45 Grad geneigt zu bauen. Die Horizontalwalzen sind mit 2 und 3 bezeichnet, die Vertikalwalzen tragen die Positionsziffern 4 und 5. Aus Figur 1 ist ebenfalls ersichtlich, daß das Hauptverformungsgerüst auf einer Grundplatte 11 angeordnet ist, auf der auch das auslaufseitige Duo-Fertiggerüst 6 angeordnet ist. Dieses ist in bekannter Bauart mit Walzen 14 ausgestattet, die von dem Antriebsmotor 15 oberhalb des Walzgerüstes 6 angetrieben werden.

Zusätzlich ist auf der Grundplatte 11 ein Treibergerüst 12 angeordnet, das mit vom Antriebsmotor 15' angetriebenen Walzen 13 ausgerüstet ist. Diese Walzen 13 sind so kalibriert, daß sie den Hohlblock, der mit 7 bezeichnet ist, in der Längsmittalebene verformen, die horizontal durch den Kalibergrund der Walzen 13 verläuft. Dabei wird der Hohlblock auf die Stange 8 gewalzt und dabei leicht oval geformt.

Außerdem ist es aus Figur 1 ersichtlich, daß die Vertikalwalzen 4 und 5 um den Betrag x aus der durch die Achsen der angetriebenen Walzen 2 und 3 verlaufenden Ebene in Richtung Auslaufseite verschoben eingebaut - sind.

In Figur 2 ist die Anordnung der Walzen des Hauptverformungsgerüsts schematisch dargestellt. Die Horizontalwalzen 2 und 3 sind erkennbar über die Spindeln 9, die mit den Zapfen der Walzen 2 und 3 bei 10 gekuppelt sind, antreibbar. Die Vertikalwalzen 4 und 5 laufen frei mit, d. h. sie sind nicht angetrieben.

Erkennbar umgreifen die angetriebenen Walzen 2 und 3 ein Segment des Rohres von mehr als 90 Grad, während die nichtangetriebenen Walzen 4 und 5 ein kleineres Segment umschließen. Es können zur Aufnahme relativ kleiner Wulste entsprechende Ausweitungen in den Kaliberflanken vorgesehen werden, wie dies Stand der Technik ist. Im Rahmen der Erfindung ist es auch denkbar, ein zweites Hauptverformungsgerüst in Universal-Walzenanordnung vorzusehen, wenn dies erforderlich scheint.

Da die angetriebenen Walzen 2 und 3 die Aufgabe haben, das Walzgut zu fassen und durch die nichtangetriebenen Walzen hindurchzutreiben, müssen besonders gute Greifbedingungen geschaffen werden. In der Regel, bei besonders großen Wanddickenabnahmen erfolgt der Anfangsstoß zu früh, d. h. wenn die Greifbedingungen des angetriebenen Walzgerüsts noch nicht voll wirken. Um den Anfangsstoß zu mildern und in seinem Zeitpunkt hinauszuschieben, sind die Vertikalwalzen 4 und 5 in Walzrichtung um den Betrag x verlegt, also hinter die Ebene der Achsen der angetriebenen Walzen.

Mit dem vorgeschlagenen Walzwerk ist es möglich, mit wenigen, vorzugsweise nur einem Hauptumformungsgerüst eine hohe Wanddickenabnahme mit gleicher Wanddicke zu erreichen, um mit geringstem Bauaufwand ein verkaufsfähiges Rohr zu erzielen. Dabei kann, muß jedoch nicht, ein Treibergerüst den Einführvorgang in das Hauptverformungswalzgerüst verbessern. Die bei dem vorgeschlagenen Walzwerk auftretenden kleinen Restwulste an den Walzspalten zwischen den angetriebenen und nichtangetriebenen Walzen werden durch eine entsprechende Ausbildung des Walzspaltes in diesem Bereich aufgenommen. Diese

Wulste werden im nachfolgenden Fertigstich im Duo-Fertiggerüst mit einem wesentlich über 90 Grad des Umfangs liegendem Überdeckungsbe-
reich der Walzen 14 beseitigt.

Patentansprüche

1. Walzwerk zum Strecken von Hohlkörpern auf einem Dorn,
gekennzeichnet durch
mindestens ein Hauptverformungsgerüst (1) in Universal-Walzenanordnung mit anstellbaren Walzen (2, 3) sowie einem dem Hauptverformungsgerüst (1) nachgeordneten Duo-Fertiggerüst (6) und ggfs. einem dem Hauptverformungsgerüst vorgeordneten Treibergerüst (1, 2).
2. Walzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwei einander gegenüberliegende Walzen (2, 3) des Hauptverformungsgerüsts (1) antreibbar sind.
2. Walzwerk nach Anspruch 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Durchmesser der angetriebenen Walzen (2, 3) größer als der der nichtangetriebenen Walzen (4, 5) ist.
4. Walzwerk nach Anspruch 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede der angetriebenen Walzen (2, 3) ein Segment von mehr als 90 Grad des Walzgutumfangs überdeckt.
4. Walzwerk nach Anspruch 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Achsen der nichtangetriebenen Walzen (4, 5) in Walzrichtung hinter der Ebene liegen, die durch die Achsen der angetriebenen Walzen (2, 3) verläuft.
6. Walzwerk nach Anspruch 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Achsen der angetriebenen Walzen (14) des dem Hauptverformungsgerüst nachgeordneten Duo-Fertiggerüsts (6) unter 90 Grad zu den Achsen der angetriebenen Walzen (2, 3) des Hauptverformungsgerüsts (1) angeordnet sind und das Segment des von den Walzen (14) des Duo-Fertiggerüsts (6) bearbeiteten Walzgutumfangs größer ist, als das von jeder nichtangetriebenen Walze (4, 5) des Hauptverformungsgerüsts (1) bearbeitete Walzgutumfangsstück.
7. Walzwerk nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Treibergerüst (12) eine Einrichtung zum Verformen des Hohlblockes (7) in mindestens einer Längsmittalebene ist, die versetzt zu der durch den Kalibergrund der angetriebenen Walzen (2, 3) des Hauptverformungsgerüsts (1) verlaufenden Längsmittalebene verläuft.

