(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 476 791 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91250216.8**

(51) Int. Cl.5: **B21B 21/00**

(22) Anmeldetag: **31.07.91**

(30) Priorität: **19.09.90 DE 4030047**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.92 Patentblatt 92/13

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

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

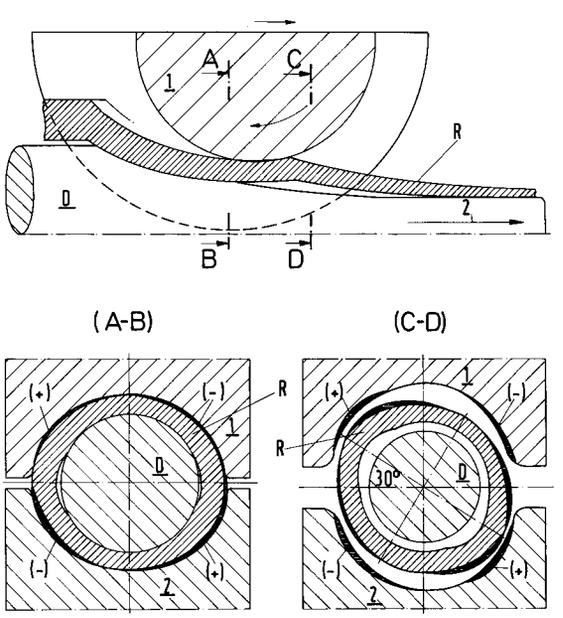
(72) Erfinder: **Stinnertz, Horst**
Knickelsdorf 89
W-4156 Willich 3(DE)

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

(54) Kaltpilgerwalzwerk zum Herstellen von Rohren durch Kaltwalzen.

(57) Die Erfindung betrifft ein Kaltpilgerwalzwerk zum Herstellen von Rohren durch Kaltwalzen über einen Dorn mittels in einem oszillierend bewegten Walzgerüst drehbar gelagertem Ringwalzenpaar mit auf dem überwiegenden Teil seiner Abwicklung sich verjüngendem Reduzierkaliber mit im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt, wobei das Rohr schrittweise vorgeschoben und um seine Längsachse gedreht wird. Um eine Kalibrierung für ein Kaltpilgerwalzwerk der beschriebenen Art zu schaffen, die die bisher bekannten Nachteile nicht aufweist, also die keine Spannungsspitzen im Rohr hervorruft und sowohl Qualität und Leistung verbessert, als auch die Standzeit der Walzen erhöht, wird vorgeschlagen, daß das Reduzierkaliber zumindest auf einer Teillänge seiner Abwicklung (Fig. 2) einen von der Kreisform abweichenden asymetrischen Querschnitt aufweist.

Fig.2



EP 0 476 791 A2

Die Erfindung betrifft ein Kaltpilgerwalzwerk zum Herstellen von Rohren durch Kaltwalzen über einen Dorn mittels in einem oszillierend bewegten Walzgerüst drehbar gelagertem Ringwalzenpaar mit auf dem überwiegenden Teil seiner Abwicklung sich verjüngenden Reduzierkaliber mit im wesentlichen kreisförmigem Querschnitt, wobei das Rohr schrittweise vorgeschoben und um seine Längsachse gedreht wird.

Bekannt ist, daß Kaltpilgerwalzen einen sogenannten Freischliff erhalten, der das im wesentlichen kreisrunde Kaliber an den Flanken so erweitert, daß der Querschnitt des zu verformenden Rohrabschnitts vom Kaliber umschlossen werden kann. Der Freischliff wird so gestaltet, daß die Kaliberflanken nicht "kneifen" und die Spannung im Rohrwerkstoff nicht zu einer Beeinträchtigung der Rohrqualtität und/oder der Walzleistung führt. Der Freischliff wird gemäß dem Stand der Technik symmetrisch ausgeführt, d.h. beide Walzen sind untereinander gleich kalibriert, und beide Flanken einer Walze sind spiegelbildlich gleich. Vorteil dieser Gestaltung ist die relativ einfache Herstellung der Walzkaliber.

Hierbei wird jedoch nicht berücksichtigt, daß die Querschnittsverformung eine asymmetrische ist, insofern als das Rohr bei jedem Gerüsthub um einen Winkel gedreht wird, der ungleich 90 Grad ist. Die durch den Freischliff bedingte unvermeidbare Breitung des Rohres bedingt Rohrquerschnitte, die nicht rotationssymmetrisch sind. Wird nun das Rohr in einem Gerüsttotpunkt um z.B. 30 Grad gedreht, gelangt diese Breitung als Materialanhäufung in die 30 Grad-Lage, und zwar bei Unter- und Oberwalze an gegenüberliegenden Flanken.

Hieraus ergibt sich, daß die beiden Flanken einer Walze mit unterschiedlichen Rohrvolumina gefüllt werden, wobei ein symmetrisches Kaliber natürlich eine Freischliff erfordert, der die Materialanhäufung der am stärksten gefüllten Flanke aufnehmen kann. Damit kann das Material stärker breiten als eigentlich erforderlich und wünschenswert ist.

Eine grundsätzliche Folge des Auswalzens der gedrehten Breitung sind Spannungsspitzen im Rohr, die Qualität und Leistung beeinträchtigen können. Deshalb ist es Ziel einer jeden Kaltpilger-Kalibrierung, die Breitung zu minimieren. Letztendlich hat das Auswalzen einer asymmetrisch gedrehten Breitung in einem symmetrischen Kaliber auch eine Verschleißkonzentration in der Zone zur Folge, in die die Breitung gedreht wird. Das beeinflußt die Standzeit der teuren Walzen.

Ein weiterer Nachteil des Auswalzens asymmetrischer Rohrquerschnitte mit symmetrischen Walzenkalibern ist die Neigung des gedrehten Rohres unter der asymmetrischen Umformung zurückzudrehen, d.h. der tatsächliche Drehwinkel kann wesentlich geringer ausfallen als der induzierte Drehwinkel, insbesondere wenn das Rohr nur noch durch das Auslaufspannfutter gehalten ist. Dies erhöht weiterhin die Gefahr unzulässiger Spannungsspitzen und beeinträchgigt die erreichbare Walzleistung.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Kalibrierung für ein Kaltpilgerwalzwerk der eingangs beschriebenen Art zu schaffen, die die aufgezeigten Nachteile nicht aufweist, also die keine Spannungsspitzen im Rohr hervorruft und sowohl Qualität und Leistung verbessert, als auch die Standzeit der Walzen erhöht.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß das Reduzierkaliber mindestens auf einer Teillänge seiner Abwicklung einen von der Kreisform abweichenden asymmetrischen Querschnitt aufweist. Durch diesen Vorschlag wird seitens der Kalibrierung auf die asymmetrischen Verhältnisse nach dem Drehen des gebreiteten Rohres eingegangen.

Vorzugsweise wird vorgeschlagen, daß die in Drehrichtung des Rohres vordere Kaliberflanke jeder Ringwalze eine stärker konkav gekrümmte Querschnittskontur aufweist als die hintere Flanke. Das heißt, daß der Kaliberquerschnitt derjenigen Flanke, in die hinein die Breitung gedreht wird, größer ist als der Kaliberquerschnitt der Flanke, in die der Kalibergrund gedreht wird.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Größe und Lage der Krümmung der Flanken eine Funktion der Materialbreitung im Kaliber auf dem Vor- und Rückhub sowie des Winkels der Rohrdrehung im Ein- und Auslauftotpunkt des Gerüstes sind.

Die erfindungsgemäß vorgeschlagene asymmetrische Kaliberkontur läßt sich vorzugsweise auf Kaliberbearbeitungsmaschinen herstellen, die numerisch gesteuert fünf Bewegungsachsen aufweisen. Derartige Maschinen sind als Schleifmaschinen bekannt; sie haben Achsen zur Drehung des Werkstückes, zur Parallelverschiebung des Werkstückschlittens, zur Anstellung der Schleifscheibe, zur Längsverschiebung des Schleifscheibenschlittens und zur Schwenkbewegung des Schleifscheibenhalters.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend beschrieben.

Es zeigt

- Fig. 1 schematisch die Walzenabwicklung im Reduktionsbereich nach dem Stand der Technik,
- Fig. 2 die gleichen Verhältnisse bei einer erfindungsgemäßen Kalibrierung.

Das Beispiel geht von einem Walzwerk aus, bei dem das Rohr R lediglich im Einlauftotpunkt des Walzgerüstes im Uhrzeigersinn gedreht und dort vorgeschoben wird. Der Drehwinkel sei 30 Grad. In

der Figur 1 ist schematisch die Walzenabwicklung der oberen Kaliberwalze 1 im Reduktionsbereich für den Gerüsthub in Walzrichtung 2 dargestellt. Mit D ist der Dorm bezeichnet. Der Querschnitt A-B zeigt den symmetrischen Kaliberquerschnitt der oberen und unteren Kaliberwalzen 1 und 2 gemäß dem Stand der Technik senkrecht unter Walzmitte. Dies ist praktisch der Austrittsquerschnitt des Rohres aus der momentanen Umformzone. Das Kaliber muß seitlich 3 einen so großen Freischnitt haben, daß das Rohr R ohne zu kneifen auch unter Berücksichtigung des Breitungsverhaltens des Rohrwerkstoffes aufgenommen wird.

Der Querschnitt C-D zeigt die Situation unmittelbar vor Beginn der Umformzone. Auch hier muß die Bedingung erfüllt sein, daß das Rohr R gerade ohne zu kneifen von dem freigeschliffenen Kaliber aufgenommen wird. Ersichtlich ist die Asymmetrie des Rohres R zu Beginn der Verformung. Ersichtlich ist auch, daß dort, wo die Breitungswulst ausgewalzt wird, d.h. in diesem Beispiel unter 30 Grad, sich ein asymmetrisches Verformungsmaximum mit entsprechenden Spannungsspitzen einstellt.

Die Schnitte in Figur 2 zeigen die Verhältnisse bei einer erfindungsgemäßen Kalibrierung. Gleiche Teile sind gleich bezeichnet. In Querschnitt A-B ist erkennbar, daß das Kaliber dort, wo der schmalste Kalibergrundquerschnitt nach Drehung ausgewalzt wird, erfindungsgemäß enger als bei einer konventionellen Kalibrierung ist und daß die Breitung in einer Zone ausgewalzt wird, die erfindungsgemäß weiter als bei einer konventionellen symmetrischen Kalibrierung ist.

Mit (+) ist eine Erweiterung, mit (-) eine Verengung des Kalibers gegenüber einer symmetrischen Ausführung gekennzeichnet. Es ist ersichtlich, daß durch geeignete Gestaltung der Asymmetrie die Umformung über dem Kaliberquerschnitt gleichmäßig ist, der Kaliberverschleiß ebenso und daß das Kaliber insgesamt enger gehalten werden kann.

Patentansprüche

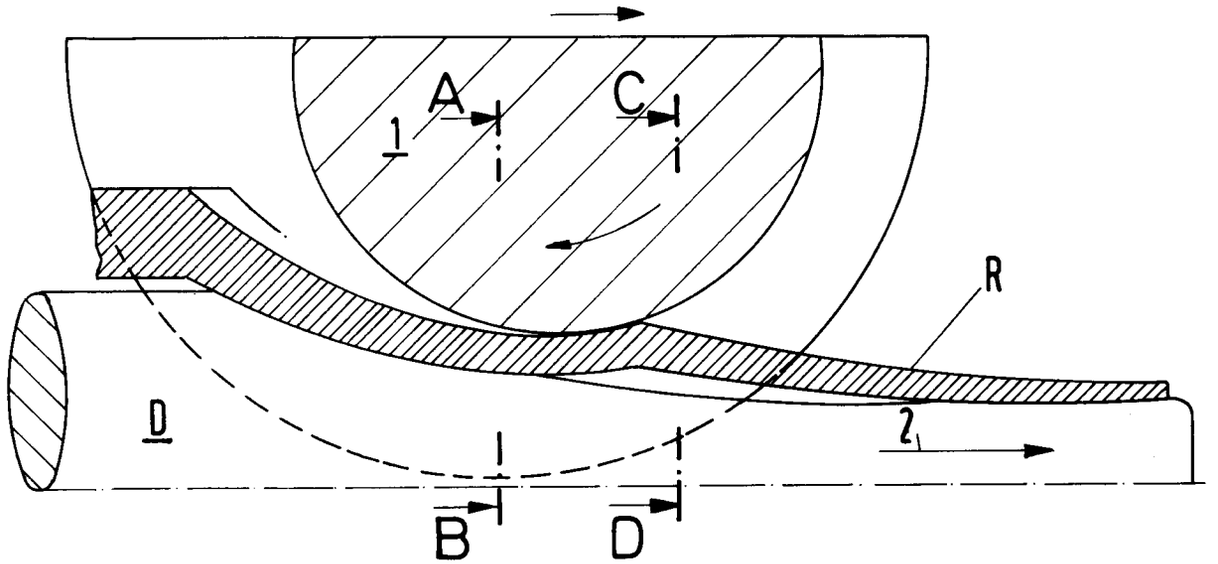
1. Kaltpilgerwalzwerk zur Herstellen von Rohren durch Kaltwalzen über einen Dorn mittels in einem oszillierend bewegten Walzgerüst drehbar gelagertem Ringwalzenpaar mit auf dem überwiegenden Teil seiner Abwicklung sich verjüngendem Reduzierkaliber mit im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt, wobei das Rohr schrittweise vorgeschoben und um seine Längsachse gedreht wird, **dadurch gekennzeichnet,** daß das Reduzierkaliber zumindest auf einer Teillänge seiner Abwicklung (Fig. 2) einen von der Kreisform abweichenden asymmetrischen Querschnitt aufweist.

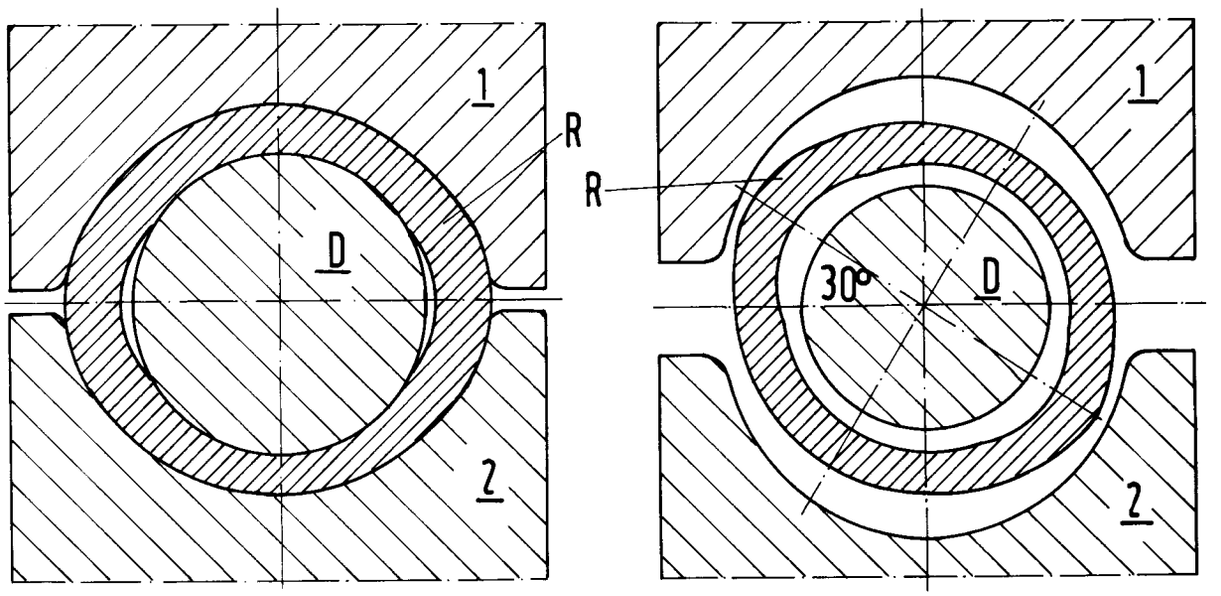
2. Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die in Drehrichtung des Rohres R vordere Kaliberflanke (+) jeder Ringwalze (1, 2) eine stärker konkav gekrümmte Querschnittskontur aufweist als die hintere Flanke (-).

3. Kaltpilgerwalzwerk nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Größe und Lage der Krümmung der Flanke als eine Funktion der Materialbreitung im Kaliber auf dem Vor- und Rückhub sowie des Winkels der Rohrdrehung im Ein- und Auslauftotpunkt des Gerüstes bemessen sind.

Stand der Technik

Fig.1





(A-B)

(C-D)

Fig.2

