

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 882 526 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

09.12.1998 Patentblatt 1998/50

(51) Int. Cl.⁶: **B21B 19/06**

(21) Anmeldenummer: **98250181.9**

(22) Anmeldetag: **26.05.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **03.06.1997 DE 19724233**

(71) Anmelder:

**MANNESMANN Aktiengesellschaft
40213 Düsseldorf (DE)**

(72) Erfinder:

- **Pietsch, Jürgen, Dr.-Ing.**
41061 Mönchengladbach (DE)

• **Frank, Torsten**

14770 Brandenburg (DE)

• **Baade, Ingo**

47908 Tönisvorst (DE)

• **Salomon, Frank, Dipl.-Ing.**

47877 Willich (DE)

• **Randerath, Walter, Dipl.-Ing.**

41747 Viersen (DE)

(74) Vertreter:

Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al

Meissner & Meissner,

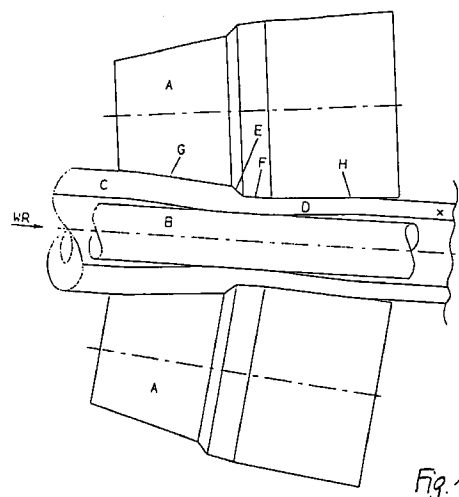
Patentanwaltsbüro,

Hohenzollerndamm 89

14199 Berlin (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Vermeidung oder Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am Rohrende beim Schrägwalzen von dünnwandigen Rohren**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermeidung oder Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am Rohrende beim Schrägwalzen dünnwandiger Rohre auf einem Asselwalzwerk. Dabei wird beim Einlauf des vorderen Hohlblockbereiches in das Asselwalzwerk die radiale Umformung der Luppe gegenüber dem stationären Walz-Zustand verkleinert und/oder das Widerstandsmoment des Luppenquerschnitts am Kopfende durch Verringerung des tangentialen Werkstoffflusses erhöht. Ferner betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.



EP 0 882 526 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Vermeidung oder Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am Rohrende beim Schrägwalzen von dünnwandigen Rohren auf einem Asselwalzwerk.

Bisher war die Verwendung von Asselwalzwerken auf die Herstellung dick- bis mittelwandiger Rohrluppen beschränkt. In den letzten Jahren wurde das Anwendungsgebiet dank Einführung verschiedener Neuerungen auf dünnwandige Luppen bis etwa $D/S \sim 40$ und darüber hinaus erweitert. Bereits bei Überschreitungen von $D/S \sim 10 \dots 12$ entsteht aber am vorderen Luppenende (am Luppenkopf) eine trompetenförmige Durchmesserergrößerung bzw. Aufweitung, die den Weitertransport und die Weiterverarbeitung der Luppe erschwert, behindert oder unmöglich macht. Die Ursache der trompetenförmigen Aufweitung lässt sich wie folgt erklären. Der Asselwalzprozess ist in drei verschiedene Phasen unterteilt:

Instationäre Phase:

Anwalzen des Hohlblockes bzw. des vorderen Hohlblockendes bis zum vollständigen Füllen der Umformzone in axialer Walzrichtung.

Stationäre Phase:

Walzen des Hohlblockes zur Luppe nach dem Füllen der Umformzone unter annähernd gleichmäßigen Temperatur- und Reibungsbedingungen bis zum Beginn des Leerens der Umformzone, d.h. wenn die hintere Stirnfläche des Hohlblockes die Stelle des ersten Kontaktes zwischen Hohlblock und Walze im Einlaufteil passiert.

Instationäre Phase:

Auswalzen des hinteren Hohlblockendes vom Beginn des Leerens bis zum Ende des Leerens der Umformzone, d.h. wenn die hintere Stirnfläche der Luppe die Stelle des letzten Kontaktes zwischen Luppe und Walze im Auslaufteil passiert.

In den instationären Phasen ist der normale stationäre Spannungszustand im Walzgut, d.h. im Hohlblock- bzw. Luppenwerkstoff noch nicht (vorderes Ende) oder nicht mehr (hinteres Ende) vorhanden; denn es fehlt die Zugspannung in axialer Richtung völlig oder teilweise. Da die Materialgeschwindigkeit und der Werkstofffluss beim Asselwalzen, das ein Schrägwalzprozess ist, in Umfangsrichtung des Rohres wesentlich größer als in Längsrichtung ist, fördern bzw. erhöhen höhere Walzgeschwindigkeiten besonders im Stadium des Anwalzens ohne Längsspannung die Streckung des Materials. Der Werkstofffluss, der durch die radiale Umformung, d.h. durch die Reduktion der Wanddicke erzwungen wird, geht deshalb vorzugsweise in tangentialer Richtung, weniger in longitudinaler (axialer) Richtung, so daß der Umfang bzw. Durchmesser der Luppe vergrößert wird. Diese lokal und temporär prozessbedingte Durchmesserergrößerung äußert sich am Luppenkopf als trompetenförmige Aufweitung.

Die Triebkraft für diese Aufweitung ist die beim Fehlen von Längszugspannung stattfindende Materialverdrängung pro Zeiteinheit, die hauptsächlich von dem Maß der Wandreduktion und vom Vorschubwinkel beeinflusst wird, wobei auch die Geometrie des verwendeten Hohlblockes für die Behinderung des ungewollten Werkstoffflusses eine wichtige Rolle spielt. Überschreitet die Wanddicke der Luppe ein bestimmtes Maß oder unterschreitet ihr Verhältnis D_L/S_L einen bestimmten Betrag, z.B. 10, so ist die aufweitungsbedingte Trompetenbildung am Luppenkopf gering oder praktisch nicht wahrnehmbar.

Es ist vorgeschlagen worden (DE 44 28 530 A1), die trichterförmigen Aufweitungen am hinteren Luppenende dadurch zu beeinflussen, dass das Walzgut in eine Einschnürung der kontrolliert axial vorgeschobenen Dornstange hineingewalzt wird, so daß in Walzrichtung hinten ein kurzes Rohrluppenende mit verdickter Wand entsteht. Abgesehen davon, dass dieser Vorschlag nur am hinteren Luppenende anwendbar ist, benötigt er normalerweise konstante Hohlblocklänge, Walzzeit bzw. Walzgeschwindigkeit, damit der Absatz der Dornstange beim Auswalzen des Luppenendes immer genau an der richtigen Stelle zwischen den Walzen steht, was sich praktisch nie realisieren lässt. Ist die Luppe kürzer, kommt der abgesetzte Teil zu spät zwischen die Walzen und die beabsichtigte Wirkung tritt nicht ein. Ist die Luppe länger, dann ist der abgesetzte Teil zu zeitig zwischen den Walzen und das dickwandige Ende wird zu lang, was erhöhte Materialverluste bedeutet. Dies bedeutet, dass die Dornstange bei schwankender Hohlblocklänge ständig anders positioniert werden müsste. Um dies zu umgehen, wird beim Stand der Technik vorgeschlagen, die Dornstange am Ende des Walzprozesses zu beschleunigen oder anzuhalten; ein Aufwand, der in technologischer Hinsicht und im Hinblick auf den Verschleiß nicht ideal ist. Die Anwendung des bekannten Verfahrens zum Verhindern trompetenförmiger Aufweitungen am hinteren Luppenende lässt sich nicht auf das vordere Luppenende übertragen, so dass andere Wege gefunden werden müssen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens zu finden, mit dem bzw. mit der die trompetenförmige Aufweitung dünnwandiger Luppen an ihrem vorderen Ende beim

Anwalzen in ein Asselwalzwerk vermieden oder mindestens in ihren Ausmaßen auf ein unschädliches Maß verringert werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass beim Einlauf des vorderen Hohlblockbereiches in das Asselwalzwerk die radiale Umformung der Luppe gegenüber dem stationären Walzzustand verkleinert und/oder das Widerstandsmoment des Luppenquerschnitts am Kopfende durch Behinderung des tangentialen Werkstoffflusses erhöht wird. Dadurch werden in der instationären Phase beim Anwalzen der Rohrluppe in dem Asselwalzwerk Verhältnisse geschaffen, die dem stationären Walzzustand nahekommen. Der Werkstofffluss in tangentialer Richtung wird verkleinert, so dass die fehlende Zugspannung in axialer Richtung teilweise kompensiert wird. Im Ergebnis ist eine, je nach Rohrwanddicke verringerte oder vermiedene Trompetenbildung am vorderen Luppenende erkennbar.

Um die radiale Umformung der Luppe zu verkleinern wird nach einem besonderen Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, dass mindestens eine der Walzen des Asselwalzwerkes während des Anwalzens des Kopfstückes gegenüber dem stationären Zustand mindestens teilweise geöffnet ist und nach dem Füllen der Umformzone schnell geschlossen wird. Dadurch ergibt sich ein vorderes Luppenende mit dickerer Wand als die Sollwanddicke, so daß die Neigung zur Trompetenbildung in starkem Maß behindert oder eingeschränkt wird. Nach dem erfolgten Anwalzen, d.h. nachdem das erstmalige Füllen der Umformzone beendet ist, werden die Arbeitswalzen so schnell wie möglich durch Anstellen in ihre Endstellung bzw. Soll-Arbeitsstellung gefahren. Nun kann die Soll-Luppenwand erzeugt werden und der Soll-Durchmesser stellt sich ein. Dieses Verfahren kann praktiziert werden, indem das Öffnen und Schließen (Quick closing) mit einer Walze, vorzugsweise der Oberwalze oder auch mit zwei oder bevorzugt drei Walzen gleichzeitig vollzogen wird.

Günstige Parameter für das erfindungsgemäße Öffnen der Walzen sind im Patentanspruch 3 angegeben. Der Öffnungsweg Δ DHP ist nach oben dadurch begrenzt, dass das Greifen des Hohlblockes durch die Walzen im Einlaufteil oder im Streckteil noch gewährleistet sein muss. Nötigenfalls kann das Greifen der Luppe in den Walzen durch Drücken mit dem Hohlblockeinstoßer unterstützt oder erzwungen werden. Vorzugsweise sollten alle Walzen in Anfahrstellung um den gleichen Betrag geöffnet sein und nach Auslösen eines Signals bzw. Befehls gleichzeitig zur Endstellung hin geschlossen werden.

Zusätzlich zu dem erfindungsgemäßen Öffnen der Walzen wird nach einem weiteren Merkmal der Erfindung vorgeschlagen, daß zum Anwalzen der Luppe während des Einlaufens des Kopfstückes in das Asselwalzwerk die Drehzahl der Walzen vorübergehend um 10 bis 70%, vorzugsweise um 40 bis 60% gegenüber der Nenndrehzahl vermindert wird. Durch Senkung der Walzenumfangsgeschwindigkeit kann die Streckung in Umfangsrichtung, d.h. die Aufweitung der Luppe etwas vermindert werden. Diese Methode ist allerdings in der Regel beim Auftreten großer trompetenförmiger Aufweitungen am Luppenkopf allein nicht ausreichend, eine Anwendung zusammen mit dem erfindungsgemäßen Öffnen der Walzen ist deshalb von Vorteil.

Eine andere Möglichkeit, die Streckung in Umfangsrichtung zu vermindern, besteht darin, den Vorschubwinkel der Walzen beim Anwalzen herabzusetzen oder anders ausgedrückt, das Anwalzen mit kleinerem Vorschubwinkel, so wie es zur Vermeidung der Triangulation am hinteren Luppenende praktiziert wird, durchzuführen. Erfindungsgemäß wird die Neigung der Walzenachsen, der Vorschubwinkel der Walzen, auf 0° bis 5° , vorzugsweise auf 3° bis 4° herabgesetzt. Eine solche Lösung wurde bisher für das Anwalzen des vorderen Luppenendes technisch nicht realisiert.

Eine weiteres erfindungsgemäßes Merkmal ist dadurch gekennzeichnet, dass die Domstange mit konisch oder zylindrisch abgesetztem vorderen Ende mit abgerundetem oder winkligem Übergang beim Anwalzen so positioniert wird, dass die Wanddickenreduktion verringert wird. Das Anwalzen erfolgt dann mit einer anfänglichen Wanddickenreduktion von etwa 0,5 bis 3 mm, wodurch ebenfalls die Aufweitung des vorderen Rohrluppenendes verringert wird.

Eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Walzen, vorzugsweise alle Walzen des Asselwalzwerkes, mit hydraulischen Schnelllüft- bzw. Schnellschließeinrichtungen versehen sind, mit denen die Walzen in kurzer Zeit auch gegen die Walzkraft radial zum Walzgut anstellbar sind, wobei der Schließweg jeder verschiebbaren Walze maximal der jeweiligen Schulterhöhe oder der maximalen Wanddickenreduktion entspricht. Die erfindungsgemäße Einrichtung muss in der Lage sein, während des Walzens in kurzer Zeit auch gegen die Walzkraft den Walzenabstand zu verringern, d.h. vom teilgeöffneten bis auf den geschlossenen Zustand (in Arbeitsposition) verstellbar sein. Vorzugsweise sollte nach einem weiteren Merkmal der Erfindung der Schließweg stufenlos oder in kleinen Stufen von vorzugsweise 0,5 bis 1 mm veränderbar sein. Das kann z.B. durch eine Hubbegrenzung, wie das Beilegen von Distanzscheiben, erfolgen.

Der Schließvorgang muss automatisch durch ein Signal ausgelöst oder wie es die Erfindung vorsieht, durch eine automatische Steuerung einleitbar sein. In einer günstigen Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass als Signal zur Steuerung des Schließvorganges der Anstieg des Ankerstroms im Antriebsmotor unter Verwendung eines Zeitschalters verwendbar ist. Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass das Signal zur Steuerung des Schließvorganges von einem in den Transportweg der Rohrluppe geschalteten Strahlungssensor abnehmbar ist. So kann ein Thermoo- oder Strahlungssensor (eine Fotozelle) unmittelbar vor dem Einlauf des Hohlblockes zwischen die Walzen oder aber von der Auslaufseite her eingesetzt werden. Die Zeit vom Erkennen des Hohlblockes bis zum Austreten aus der

Umformzone bzw. bis zum Beginn des Schließens der Walzen kann annäherungsweise errechnet werden, sollte aber besser für jede Luppenabmessung bei konstanten technologischen Bedingungen empirisch ermittelt werden.

Die Vorteile der vorliegenden Erfindung lassen sich wie folgt zusammenfassen: Durch Vermeidung oder Verminderung der trompetenförmigen Aufweitung des vorderen Luppenendes lässt sich das Anstoßen der Luppe im Auslauf des Asselwalzwerkes und dahinter vermeiden. Damit erhöht sich die Prozessstabilität beim Walzen dünnwandiger Luppen mit einem Durchmesser zu Wandstärken-Verhältnis D/S 10...50. Üblicherweise zusätzlich erforderliche Walzgerüste des nachgeordneten Maß- oder Reduzierwalzwerkes zum Reduzieren trompetenförmiger Aufweitungen werden eingespart. Darüber hinaus wird das Aufreißen des Luppenendes (Längsrisssbildung) am Luppenkopf sicher vermieden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

- Figur 1 die Stellung der Asselwalzen in der stationären Phase
- Figur 2 die trompetenförmige Aufweitung am Rohrluppenende
- Figur 3 das Anwalzen der Luppe mit teileingestellten Asselwalzen
- Figur 4 die stationäre Phase nach dem Anwalzen
- Figur 5 das erfindungsgemäße Anwalzen auf abgesetzter Domstange und
- Figur 6 die stationäre Phase nach dem Anwalzen gemäß Figur 5

In der Zeichnungsfigur 1 ist die stationäre Phase zum Walzen einer Rohrluppe dargestellt. Mit A ist die Asselwalze bezeichnet, B bezeichnet eine zylindrische Domstange im Innern der Rohrluppe; die Walzrichtung ist bei WR angegeben. Der in Walzrichtung eingeführte Hohlblock C wird im Asselwalzprozess zu der Luppe D ausgewalzt. Die Asselwalze setzt sich aus dem Einlaufteil G, dem Streckteil bzw. der Schulter E, dem Glättteil F und dem Auslauf- und Rundungsteil H zusammen. Mit X ist die auslaufseitige Wand am vorderen Luppenende bezeichnet. Wie in Figur 1 erkennbar, wird die Luppe D infolge des Werkstoffflusses beim Schrägwalzprozesses in radialer Richtung aufgeweitet, wobei es an dem vorderen Luppenende zu der trompetenförmigen Aufweitung kommt, wie sie in Figur 2 an der rechten Seite der Luppe D erkennbar sind.

Figur 3 stellt den erfindungsgemäßen Vorschlag für ein Asselwalzwerk dar, das mit einer Walzen-Schnellschließeinrichtung ausgestattet ist. Gleiche Teile sind gleich bezeichnet. Das auslaufseitige vordere Luppenende ist mit D1 bezeichnet. Das Anwalzen erfolgt wie in der Zeichnungsfigur dargestellt mit teilgeöffneten Walzen, so daß sich am vorderen Luppenende D1 ein Luppenkopf mit dickerer Wand als die Sollwanddicke D (Figur 1) ergibt. Die Neigung zur Trompetenbildung wird in starkem Maße behindert oder eingeschränkt, indem die Haupttriebkraft der Aufweitung, die Wandreduktion, beim Anwalzen stark herabgesetzt wird. Nach dem erfolgten Anwalzen, d.h. nachdem das erstmalige Füllen der Umformzone beendet ist, werden die Arbeitswalzen so schnell wie möglich durch Anstellen in ihre Endstellung bzw. Soll-Arbeitsstellung gefahren. Dieser Zustand ist in Figur 4 dargestellt. Nun kann die Soll-Luppenwand D2 gewalzt werden, der Soll-Durchmesser stellt sich ein. Dieses Verfahren kann praktiziert werden, indem das Öffnen und Schließen mit einer Walze oder auch mit zwei oder drei Walzen gleichzeitig vollzogen wird. Bevorzugt ist das Schließen und Öffnen mit allen drei Walzen.

Eine weitere Möglichkeit zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in den Figuren 5 und 6 dargestellt. Dabei wird eine vom konische oder in Form eines zylindrischen Absatzes mit abgerundetem oder winkelförmigem Übergang ausgebildete Domstange B eingesetzt, die beim Anwalzen (Figur 5) so positioniert sein muss, dass am Anfang nur eine Wanddickenreduktion von ca. 0,5 bis 3 mm erfolgt. Damit wird die Aufweitung ebenfalls verringert; eine dickere Wand entsteht am vorderen Luppenende.

Wie Figur 6 zeigt, wird nach erfolgtem Anwalzen und Füllen der Umformzone die Domstange vorgeschoben und in dem stationären Walzvorgang wird die Soll-Luppenwand erzeugt. In beiden Fällen, d.h. in den Verfahrensschritten nach den Figuren 3 und 4 wie in den Figuren 5 und 6 lassen sich die in Figur 2 dargestellten trompetenförmig aufgeweiteten Luppenenden vermeiden, weil erfindungsgemäß die radiale Umformung der Luppe gegenüber dem stationären Walzzustand verkleinert und das Widerstandsmoment des Luppenquerschnittes am Kopfende durch Behinderung des tangentialen Werkstoffflusses erhöht wird.

Bei zwei Ausführungsbeispielen der Erfindung ergeben sich folgende Abmessungen:

	Beispiel 1	Beispiel 2
SH = Hohlblockwanddicke	14 mm	10 mm
SL = Luppenwanddicke	7 mm	4 mm
ΔS = Wanddickenreduktion	7 mm	6 mm

(fortgesetzt)

	Beispiel 1	Beispiel 2
5 ΔS_{an} = reduzierte Wanddickenreduktion zum Anwalzen, angenommen 14% von $\Delta S = 0,14 * 7$	~1 mm	~3 mm
ΔDHP = Öffnungsweg je Walze angenommen $0,86 * \Delta S = 0,86 * 7$	~6 mm	~3mm
SL_{an} = Luppenwanddicke nach vorschlagsgemäßem Anwalzen		
$SL_{an} = S_L + \Delta DHP =$	7 + 6 = 13 mm	4 + 3 = 7 mm
10 $SL_{an} = SH - \Delta S_{an} =$	14 - 1 = 13 mm	10 - 3 = 7 mm

Patentansprüche

15 1. Verfahren zur Vermeidung oder Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am Rohrende beim Schrägwalzen dünnwandiger Rohre auf einem Asselwalzwerk, dadurch gekennzeichnet,
daß beim Einlauf des vorderen Hohlblockbereiches in das Asselwalzwerk die radiale Umformung der Luppe gegenüber dem stationären Walz-Zustand verkleinert und/oder das Widerstandsmoment des Luppenquerschnitts
20 am Kopfende durch Verringerung des tangentialen Werkstoffflusses erhöht wird.

2. Verfahren Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß zur Verkleinerung der radialen Umformung der Luppe mindestens eine der Walzen des Asselwalzwerkes wäh-
25 rend des Anwalzens des Kopfstückes gegenüber dem stationären Zustand mindestens teilweise geöffnet ist und nach dem Füllen der Umformzone schnell geschlossen wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
30 daß der Betrag der Vergrößerung des Walzenabstandes DHP gegenüber dem für die jeweilige Luppenabmessung technologisch erforderlichen Walzenabstand so bemessen ist, daß die Wandreduktion beim Anwalzen ΔS_{an} nur 0% - 80%, vorzugsweise 10% - 50% der Soll-Wandreduktion ΔS beträgt, woraus sich ergibt, daß:

$$35 \Delta S_{an} = 0,1 \dots 0,5 * \Delta S$$

$$\text{und } \Delta DHP/\text{Walze} = 0,5 \dots 0,9 * \Delta S, \text{ wobei die}$$

$$\text{Gesamtreduktion } \Delta S = 0,7 \dots 1,0 * H_s \text{ beträgt.}$$

40 Dabei bedeuten:

ΔS_{an} reduzierte Wanddickenreduktion beim Anwalzen
 $\Delta DHP/\text{Walze}$ Öffnungsweg der Walze
 ΔS Sollwandreduktion
 45 H_s Schulterhöhe der Walze

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
daß zum Anwalzen der Luppe währen des Einlaufens des Kopfstückes in das Asselwalzwerk die Drehzahl der Wal-
50 zen vorübergehend um 10 - 70%, vorzugsweise um 40 - 60% gegenüber der Nenndrehzahl vermindert wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
daß durch Herabsetzung der Neigung der Walzenachsen der Vorschubwinkel der Walzen auf 0° - 5°, vorzugsweise
55 auf 3° - 4° vermindert wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

daß eine Domstange mit konisch oder zylindrisch abgesetztem vorderen Ende mit abgerundetem oder winkligem Übergang beim Anwalzen so positioniert wird, daß die Wanddickenreduktion verringert wird und nach dem Anwalzen zur Erzeugung der Sollwanddicke axial verschoben wird.

- 5 7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens zur Vermeidung oder Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am Rohrluppenende beim Schrägwalzen von dünnwandigen Rohren auf einem Asselwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine der Walzen (A), vorzugsweise alle Walzen (A) des Asselwalzwerkes mit hydraulischen Schnelllüft- bzw. Schnellschließeinrichtungen versehen sind, mit denen die Walzen (A) in kurzer Zeit auch gegen
10 die Walzkraft radial zum Walzgut (D,C) anstellbar sind, wobei der Schließweg jeder verschiebbaren Walze (A) maximal der jeweiligen Schulterhöhe oder der maximalen Wanddickenreduktion entspricht.
- 15 8. Vorrichtung nach Anspruch 7
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schließweg der Walzen (A) stufenlos oder in kleinen Stufen von vorzugsweise von 0,5 bis 1 mm veränderbar ist.
- 20 9. Vorrichtung zum Schrägwalzen von dünnwandigen Rohren auf einem Asselwalzwerk nach einem der Ansprüche 1 bis 3 sowie 7 und 8
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schließvorgang der Walzen (A) von einer automatischen Steuerung einleitbar ist.
- 25 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 sowie 7 bis 9
dadurch gekennzeichnet,
daß als Signal zur Steuerung des Schließvorganges der Anstieg des Ankerstromes im Antriebsmotor unter Verwendung eines Zeitschalters einsetzbar ist.
- 30 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 sowie 7 bis 9
dadurch gekennzeichnet,
daß das Signal zur Steuerung des Schließvorganges von einem in den Transportweg der Rohrluppe (C) geschalteten Strahlungssensor abnehmbar ist.

35

40

45

50

55

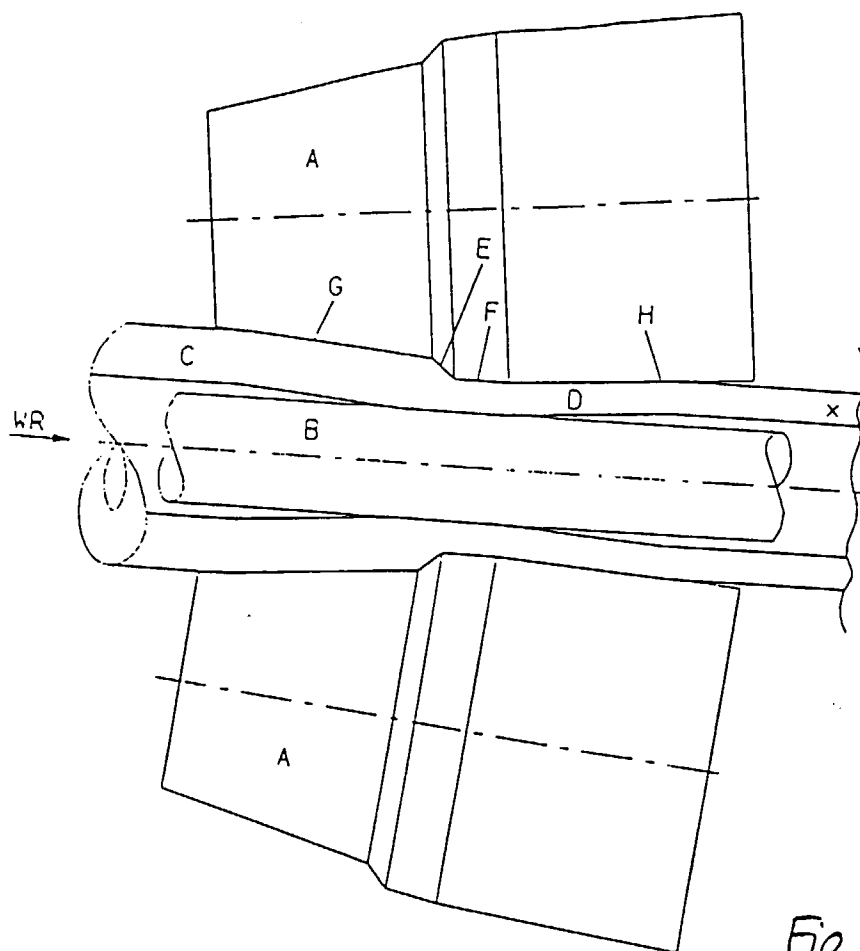


Fig. 1

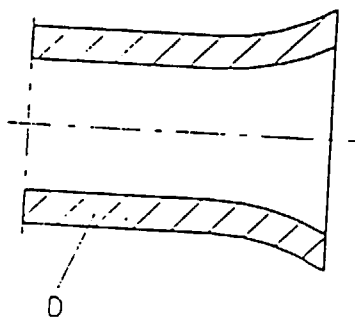
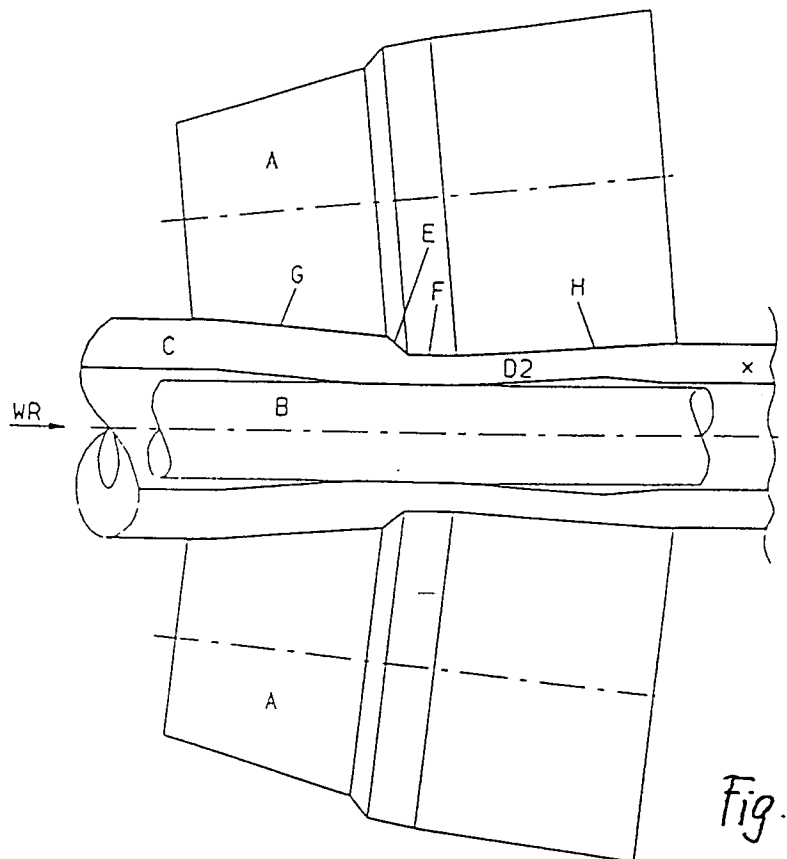
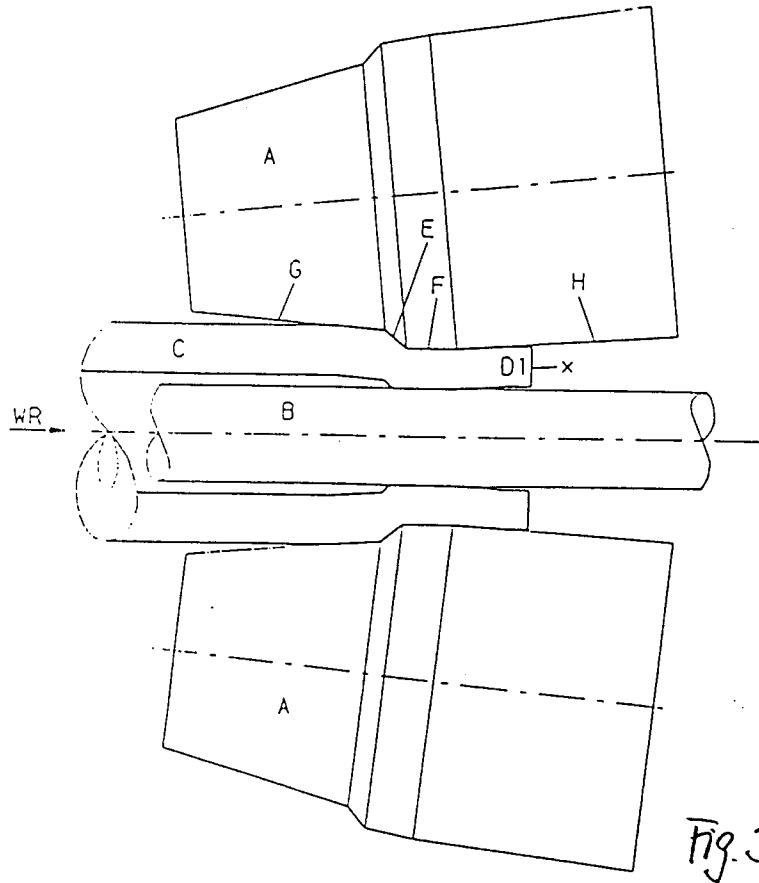


Fig. 2



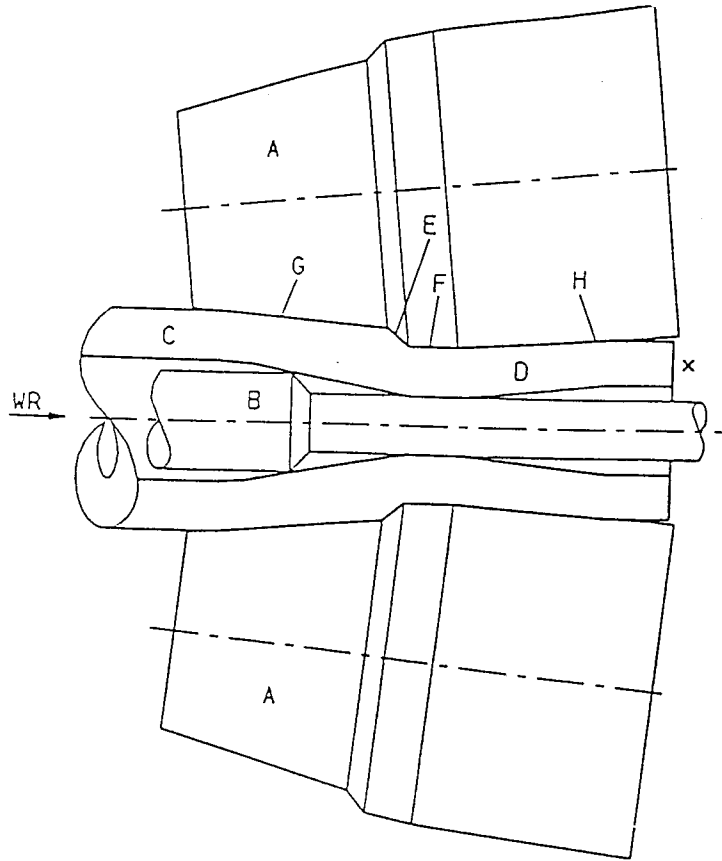


Fig. 5

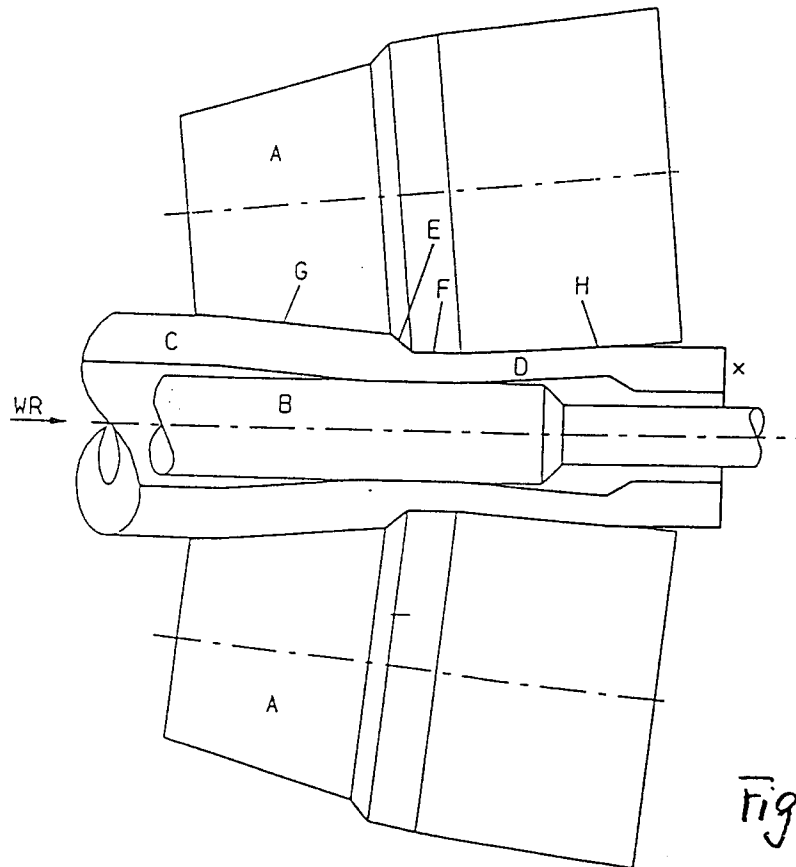


Fig. 6