



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 1 008 400 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.01.2005 Patentblatt 2005/01**

(51) Int Cl.7: **B21B 19/06**

(21) Anmeldenummer: **99250417.5**

(22) Anmeldetag: **29.11.1999**

(54) **Verfahren zur Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am vorderen Rohrende**

Method for reducing trumpet-shaped widenings on the leading end of a pipe

Procédé pour réduire des évasements en forme de trompette à l'extrémité avant d'un tube

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**

• **Salomon, Frank**  
**47877 Willich (DE)**

(30) Priorität: **10.12.1998 DE 19858955**

(74) Vertreter: **Meissner, Peter E., Dipl.-Ing. et al**  
**Meissner & Meissner,**  
**Patentanwaltsbüro,**  
**Hohenzollerndamm 89**  
**14199 Berlin (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**14.06.2000 Patentblatt 2000/24**

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG**  
**40237 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 882 526** **DE-A- 3 020 927**  
**DE-A- 3 622 678** **DE-A- 4 428 530**

(72) Erfinder:  
• **Frank, Torsten**  
**14776 Brandenburg (DE)**

**EP 1 008 400 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am vorderen Rohrende beim Schrägwalzen dünnwandiger Rohre auf einem Asselwalzwerk, bei dem die am vorderen Ende zwischen zwei zylindrischen Bereichen konisch abgesetzte in ihrer Ausgangsstellung entsprechend positionierte Dornstange beim Eintreten des vorderen Hohlblockbereiches in das Asselwalzwerk axial gesteuert in Walzrichtung verschoben wird.

**[0002]** Die Erfindung geht aus von der DE 197 24 233 A1 in der vorgeschlagen wird, beim Einlauf des vorderen Hohlblockbereiches in das Asselwalzwerk die radiale Umformung der Luppe gegenüber dem stationären Walzzustand zu verkleinern und/oder das Widerstandsmoment des Luppenquerschnitts am Kopfende durch Behinderung des tangentialen Werkstoffflusses zu erhöhen. 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, die den Weitertransport und die Weiterverarbeitung der Luppe nicht mehr erschwert oder behindert. Nachteilig ist dabei allerdings, daß sich die Wanddicke des Rohrendes vergrößert, so daß eine erhebliche Materialmenge als Schrott abgeschnitten werden muß. Besser wäre es also, wenn die Materialhäufung durch Erhöhung der Wanddicke gar nicht erst entstehen würde.

**[0003]** In den letzten Jahren wurde das Anwendungsgebiet von Asselwalzwerken 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 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 damit erklären, daß in der instationären Phase beim Anwalzen des Hohlblockes bzw. des vorderen Hohlblockendes bis zum vollständigen Füllen der Umformzone in axialer Walzrichtung der normale stationäre Spannungszustand im Walzgut, d.h. im Hohlblock- bzw. Luppenwerkstoff noch nicht vorhanden ist; denn es fehlt die Zugspannung in axialer Richtung völlig oder teilweise. Da, verglichen mit dem stationären Zustand die Materialgeschwindigkeit und der Werkstofffluss beim Asselwalzen in Umfangsrichtung des Rohres im instationären Zustand wesentlich größer als in Längsrichtung ist, fördern bzw. erhöhen höhere Walzgeschwindigkeiten des Materials in Umfangsrichtung der Luppe bzw. in tangentialer Richtung im Stadium des Anwalzens ohne Längs-

spannung die Streckung des Materials in Umfangsrichtung. 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 (axiale) Richtung, so daß der Umfang bzw. Durchmesser der Luppe vergrößert wird. Diese lokal und temporär prozessbedingte Durchmesserergrößerung äußert sich am Luppenkopf als trompetenförmige Aufweitung.

**[0004]** 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.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zu finden, mit dem die trompetenförmige Aufweitung dünnwandiger Luppen an ihrem vorderen Ende beim Anwalzen in einem Asselwalzwerk in ihren Ausmaßen auf ein unschädliches Maß verringert werden kann.

**[0006]** Zur Lösung der Aufgabe wird vorgeschlagen, daß die beim Anwalzen des Rohres auf die zu walzende Wanddicke eingestellten Asselwalzen unter Beibehaltung ihres zwischen dem Konus der Dornstange und dem Glätteil jeder Asselwalze gebildeten Walzspaltes zeitgleich mit dem Verschieben der Dornstange und analog zum ansteigenden Verlauf des Konus der Dornstange auseinandergefahren und gleichzeitig so geschwenkt werden, daß der Glätteil der Asselwalze im wesentlichen parallel zum Konus der Dornstange verläuft. Mit diesem Vorschlag wird eine störende Trompetenbildung des vorderen Rohrendes beim Asselwalzen vermieden, obwohl die nominelle Wanddicke am Rohrende beibehalten wird. Mit dem erfindungsgemäßen

Verfahren wird ein verlustloses Asselwalzen ermöglicht;. Rohrenden mit verdickter Wand fallen nicht mehr an.

**[0007]** Wesentlicher Teil des Verfahrens ist die Verwendung einer Dornstange, die an ihrem freien Ende einen Konus und daran anschließend wieder ein zylindrisches Stück besitzt, dessen Durchmesser kleiner als der eigentliche Dornstangendurchmesser ist. Die Dornstange ist in Walzrichtung mit gesteuerter Geschwindigkeit verschiebbar.

**[0008]** In einer Ausgestaltung der Erfindung befindet sich der Hohlblock bei Walzbeginn mit seiner vorderen Kante vor der Schulter der Asselwalzen. Ist dieser Punkt erreicht, wird die Dornstange mit einer festgelegten Geschwindigkeit in Walzrichtung vorgeschoben. Gleichzeitig werden die Asselwalzen so auseinandergefahren und verschwenkt, daß der Abstand der zueinander parallelen Mantellinien voneinander konstant bleibt, d.h. die Rohrwanddicke beibehalten wird. Ist das Ende des Konus erreicht, werden die Asselwalzen nicht mehr weiter auseinandergefahren. Anschließend werden die Asselwalzen soweit zurückgeschwenkt, daß nun die Mantellinie des Glätteils parallel zur Mantellinie der (zylindrischen) Dornstange liegt. Der Abstand der Mantellinien voneinander entspricht weiterhin der gewalzten Rohrwanddicke, verdickte Enden treten nicht auf.

**[0009]** Günstigenfalls erfolgt das Schwenken der Asselwalzen um deren Walzenmittelpunkte, wobei die Walzenmittelpunkte auf einer Senkrechten der Walzenlängsachse liegen, die den Glätteil der Walzen in der Mitte schneidet.

**[0010]** Beim Durchgang des Rohranfanges durch die Asselwalzen tritt zwar weiterhin eine Dreiecksbildung auf. Da der Rohranfang aber praktisch auf dem Konus der Dornstange auf einen kleineren Durchmesser heruntergewalzt und dabei der Rohrfumfang verkleinert wird, verschwindet das Dreieck beim Passieren durch den Rundungsteil der Asselwalzen. Auf diese Weise erhält der Rohranfang einen Durchmesser, der weitgehend dem des Mutterrohres entspricht oder etwas kleiner ist.

**[0011]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 die Stellung der Dornstange bei Walzbeginn und

Fig. 2 die Stellung der Dornstange im stationären Betrieb.

**[0012]** Die beiden Zeichnungsfiguren geben grob schematisch die Verhältnisse beim Asselwalzen eines dünnwandigen Rohres wieder. Dargestellt sind eine der Asselwalzen 7 sowie die Dornstange 1, die an ihrem freien Ende einen Konus 2 von z.B. 150 mm Länge und daran anschließend wieder ein zylindrisches Stück 3 von z.B. 120 mm Länge besitzt. Der Durchmesser 4 dieses zylindrischen Stückes ist z.B. 15 mm kleiner als der

eigentliche Dornstangendurchmesser 5. Die Dornstange 1 ist in Walzrichtung 6 mit gesteuerter Geschwindigkeit verschiebbar.

**[0013]** Bei Walzbeginn (Fig 1) befindet sich die Dornstange 1 mit ihrem Konus 2 in einer ruhenden Stellung zwischen den Asselwalzen 7, wobei das Ende 8 des konischen Teils unter der Schulter 9 der Asselwalzen 7 liegt. Die Walzenlängsachse a - a wird nun um den Walzenmittelpunkt M in Pfeilrichtung X so geschwenkt, daß die Mantellinie 10 des Glätteils der Asselwalzen in etwa parallel zur gegenüberliegenden Mantellinie 11 des Konus 2 liegt. Der Abstand beider Linien voneinander ergibt die Wanddicke des gewalzten Rohres. Eine exakte parallele Lage der Mantellinien beider Körper ergibt sich allerdings nur dann, wenn der Transportwinkel der Asselwalzen 0° ist. Da zum Vortrieb des Walzgutes ein Transportwinkel erforderlich ist, liegen die Mantellinien in Wirklichkeit nicht parallel, sondern räumlich schräg zueinander und streben vom Mittelpunkt des Glätteils voneinander weg. Die dadurch entstehende Maßabweichung der Wand läßt sich in der Praxis aber vernachlässigen. Die geringste Abweichung entsteht, wenn die Schwenkachse 12 wie gezeichnet durch die Mitte des Glätteils hindurchgeht.

**[0014]** Bei Walzbeginn befindet sich der Hohlblock 14 mit seiner vorderen Kante 15 vor der Schulter 9 der Asselwalzen 7. Ist dieser Punkt erreicht, wird die Dornstange 1 mit einer festgelegten Geschwindigkeit in Walzrichtung vorgeschoben. Gleichzeitig werden die Asselwalzen 7 so auseinandergefahren, daß der Abstand der Mantellinien 10 und 11 voneinander konstant bleibt, d. h. die Rohrwanddicke beibehalten wird. Ist das Ende des Konus 2 erreicht, werden die Asselwalzen 7 nicht mehr weiter auseinandergefahren. Anschließend werden die Asselwalzen 7 in Pfeilrichtung Y soweit zurückgeschwenkt (Fig. 2), daß nun die Mantellinie 10 des Glätteils parallel zur Mantellinie 13 des zylindrischen Teils 3 der Dornstange 1 liegt. Der Abstand der Mantellinien 10 und 13 voneinander entspricht weiterhin der gewalzten Rohrwanddicke.

**[0015]** Beim Durchgang des Rohranfanges durch die Asselwalzen 7 tritt zwar weiterhin eine Dreiecksbildung auf. Da der Rohranfang aber praktisch auf dem Konus 2 der Dornstange 1 auf einen kleineren Durchmesser 4 heruntergewalzt und dabei der Rohrfumfang verkleinert wird, verschwindet das Dreieck beim Passieren durch den Rundungsteil der Asselwalzen 7. Auf diese Weise erhält der Rohranfang einen Durchmesser, der dem des Mutterrohres entspricht oder etwas kleiner ist.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Verminderung trompetenförmiger Aufweitungen am vorderen Rohrende beim Schrägwalzen dünnwandiger Rohre auf einem Asselwalzwerk, bei dem die am vorderen Ende zwischen zwei zylindrischen Bereichen konisch abgesetzte in ihrer

Ausgangsstellung entsprechend positionierte Dornstange beim Eintreten des vorderen Hohlblockbereiches in das Asselwalzwerk axial gesteuert in Walzrichtung verschoben wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

**daß** die beim Anwalzen des Rohres auf die zu walzende Wanddicke eingestellten Asselwalzen unter Beibehaltung ihres zwischen dem Konus der Dornstange und dem Glätteil jeder Asselwalze gebildeten Walzspaltes zeitgleich mit dem Verschieben der Dornstange und analog zum ansteigenden Verlauf des Konus der Dornstange auseinandergefahren und gleichzeitig so geschwenkt werden, daß der Glätteil der Asselwalze annähernd parallel zum Konus der Dornstange verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

**daß** bei Walzbeginn der Hohlblock mit seiner vorderen Kante vor der Schulter der Asselwalze liegt und die Dornstange so positioniert ist, daß sich ihr konischer Teil in ruhender Stellung zwischen den Asselwalzen und ihr Übergang von dünnen zylindrischen Teil zum konischen Teil unter der Schulter der Asselwalze befindet

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

**daß** das Schwenken der Asselwalzen um deren Walzenmittelpunkte erfolgt und daß die Walzenmittelpunkte auf einer Senkrechten der Walzenlängsachse liegen, die den Glätteil der Walzen in der Mitte schneidet.

## Claims

1. A method for reducing trumpet-like flaring at the front tube end when cross-rolling thin-walled tubes on an Assel mill, in which the mandrel which is conically shouldered at the front end between two cylindrical regions and is positioned correspondingly in its starting position is displaced, axially controlled, in the direction of rolling upon entry of the front hollow block region into the Assel mill, **characterised in that** the Assel rolls, which upon initial rolling of the tube are set to the wall thickness which is to be rolled, maintaining their roll gap formed between the cone of the mandrel and the smoothing section of each Assel roll, are moved apart simultaneously with the displacement of the mandrel and analogously to the rising contour of the cone of the mandrel and at the same time are pivoted such that the smoothing section of the Assel roll extends approximately parallel to the cone of the mandrel.
2. A method according to Claim 1, **characterised in**

**that** at the start of rolling the hollow block lies with its front edge in front of the shoulder of the Assel roll and the mandrel is positioned such that its conical section is in a stationary position between the Assel rolls and their transition from the thin cylindrical section to the conical section is located beneath the shoulder of the Assel roll.

3. A method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the Assel rolls are pivoted about their centre points and that the roll centre points lie on a perpendicular of the longitudinal axis of the roll which intersects the smoothing section of the rolls in the centre.

## Revendications

1. Procédé de réduction des élargissements en forme de trompette à l'extrémité avant de tubes lors du laminage oblique de tubes à paroi mince dans un laminoir Assel, dans lequel le poinçon, qui est étagé en cône entre deux zones cylindriques à son extrémité avant et qui dans sa position de départ est placé de manière appropriée, coulisse dans la direction de laminage en étant commandé axialement lorsque la zone avant du lingot creux pénètre dans le laminoir Assel, **caractérisé en ce qu'on** éloigne l'un de l'autre les cylindres Assel qui, au début du laminage du tube, sont réglés à l'épaisseur de paroi à laminier tout en maintenant leur emprise formée entre le cône du poinçon et la partie lisseuse de chaque cylindre Assel, et ce, en même temps que le poinçon coulisse et de manière analogue à l'allure croissante du cône du poinçon, et **en ce qu'on** les fait en même temps basculer de sorte que la partie lisseuse du cylindre Assel soit sensiblement parallèle au cône du poinçon.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, au début du laminage, le bord avant du lingot creux se trouve devant l'épaule du cylindre Assel et le poinçon est placé de sorte que, en position de repos, sa partie conique se trouve entre les cylindres Assel et que sa transition de la partie cylindrique mince à la partie conique se trouve sous l'épaule du cylindre Assel.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le basculement des cylindres Assel a lieu autour de leurs centres de cylindre et **en ce que** les centres de cylindre se situent sur une perpendiculaire à l'axe longitudinal de cylindre qui coupe la partie lisseuse des cylindres au milieu.

Fig.1

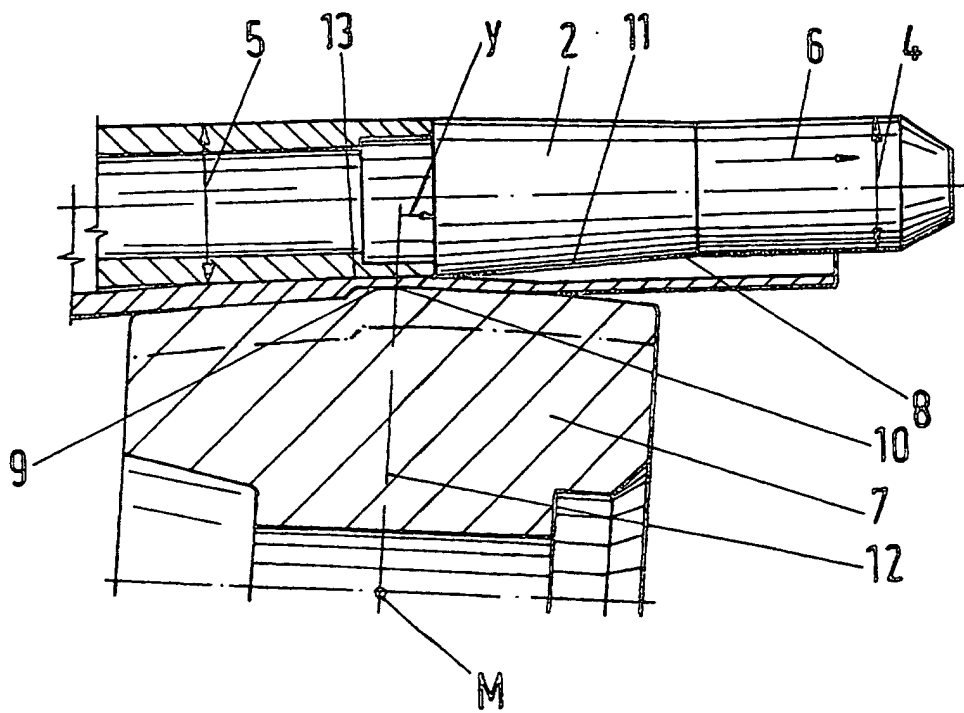
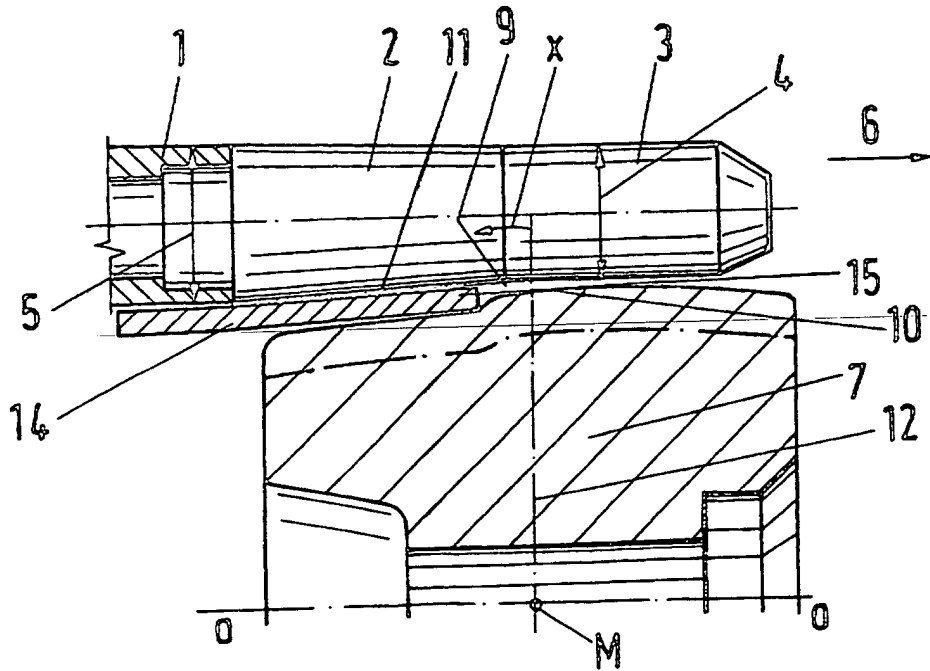


Fig.2