

9



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 284 827
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **88103454.0**

51

Int. Cl. 4: **B21B 31/18**

22

Anmeldetag: **05.03.88**

30

Priorität: **31.03.87 DE 3710780**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.10.88 Patentblatt 88/40

84

Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB LU

71

Anmelder: **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
Eduard-Schloemann-Strasse 4
D-4000 Düsseldorf 1(DE)**

72

Erfinder: **Feldmann, Hugo, Dr.
Teutonenstrasse 11
D-5110 Alsdorf-Warden(DE)
Erfinder: Engel, Georg
Am Hoverkamp 108
D-4044 Kaarst 1(DE)
Erfinder: Ellinghaus, Wolfgang
Niedersachsenstrasse 4
D-4044 Kaarst 2(DE)**

74

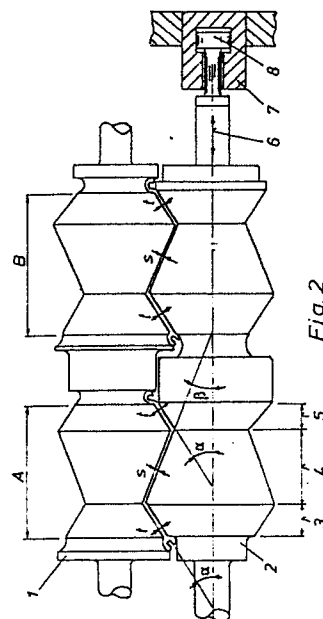
Vertreter: **Müller, Gerd et al
Patentanwälte
HEMMERICH-MÜLLER-GROSSE-POLLMEIER--
MEY Hammerstrasse 2
D-5900 Siegen 1(DE)**

54

Duo-Walzgerüst zum Walzen von zickzack-förmigen Profilen, insbesondere von Z-förmigen Spundwänden.

57

Zum Walzen von zickzack-förmigen Profilen, insbesondere von Z-förmigen Spundwänden in einem Duo-Walzgerüst werden die Kalibereinschnitte 3, 5 für die Flansche F mit einem steileren Winkel α eingeschnitten als die Kalibereinschnitte 4 für den Steg S. Über eine Axialverschiebung der nicht anstellbaren Unterwalze 2 gegenüber der radial anstellbaren Oberwalze 1 werden die Flanschdickent gleichsinnig und stärker als die Stegdicke s beeinflusst, an deren Toleranzhaltigkeit geringere Anforderungen gestellt werden. Z-förmige Spundwände mit gleichen Hauptabmessungen, jedoch verschiedenen Flanschdicken t können in ein und demselben Fertigungskaliber gewalzt werden.



EP 0 284 827 A2

Duo-Walzgerüst zum Walzen von zickzack-förmigen Profilen, insbesondere von Z-förmigen Spundwänden

Die Erfindung betrifft ein Duo-Walzgerüst zum Walzen von zickzack-förmigen, mindestens einen Steg und zwei Flansche aufweisenden Profilen, insbesondere von Z-förmigen Spundwänden, mit radialer Anstellung der kalibrierten Walzen. Es können mehrere Kaliber in die Walzen eingeschnitten sein.

Bei der Kalibrierung der Walzen ist zu berücksichtigen, daß Z-förmige Spundwände je nach System mit verschiedenen Hauptabmessungen (Breite und Höhe) hergestellt werden müssen, für die in jedem Falle mindestens ein Kaliber in den Walzen vorzusehen ist. Innerhalb gleicher Hauptabmessungen sind jedoch auch unterschiedliche Flansch- und Stegdicken vorgeschrieben. Wenn auch über die radiale Anstellung der kalibrierten Walzen sowohl die Flansch- als auch die Stegdicken gleichsinnig beeinflusst werden könnten, so bedeutet dies nicht, daß (gleiche Hauptabmessungen vorausgesetzt) eine gewünschte Stegdicke auch zu einer vorgeschriebenen Flanschdicke führt. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, auch zum Walzen von Z-förmigen Spundwänden gleicher Hauptabmessungen unterschiedliche Kaliber vorzusehen. Die Folge hiervon ist eine große Anzahl von Walzenkalibern und damit auch Walzensätzen.

Außer den Betriebsmittelkosten sind jedoch auch die Nebenzeitkosten hoch, da auch bei einer Programmumstellung innerhalb von Programmen mit gleichen Hauptabmessungen umgebaut werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Walzen von zickzack-förmigen Profilen, insbesondere von Z-förmigen Spundwänden, wirtschaftlicher zu gestalten. Die Lösung dieser Aufgabe besteht in der gleichzeitigen Anwendung sowohl einer Kalibrierungsmaßnahme, indem die Kalibereinschnitte für die Flansche mit einem steileren Winkel eingeschnitten sind als der oder die Kalibereinschnitte für den oder die Stege, und einer an sich bekannten apparativen Maßnahme, indem mindestens eine Walze axial verschiebbar ist. Die Kombination dieser Merkmale beruht auf der Erkenntnis, daß eine Relativverschiebung von im Sinne der Erfindung kalibrierten Walzen nicht nur zu einer gleichsinnigen Beeinflussung von Flanschdicken führt, weil diese relativ steil verlaufen, sondern auch zu einer relativ geringeren Beeinflussung der flacher verlaufenden Stegdicke. Dies ermöglicht es, mit einem Kaliber für gleiche Hauptabmessungen Profile mit programmgemäß unterschiedlichen Steg- und Flanschdicken zu walzen. Hierbei wird die vorgeschriebene Stegdicke über

die radiale Anstellung eingestellt, wonach die dazugehörige Flanschdicke über die axiale Relativverschiebung der Walzen eingestellt wird. Eine sich dabei einstellende Änderung der Stegdicke ist nur geringfügig und insoweit hinzunehmen, als an die Einhaltung der Flanschdicke höhere Anforderungen gestellt werden. Das Walzen von Z-förmigen Spundwänden mit gleichen Hauptabmessungen in nur einem Kaliber führt zu einer Verringerung der Walzenstückzahl und damit auch zu einer Senkung der Nebenzeiten.

Zweckmäßig wird die Unterwalze axial verschiebbar gemacht. Da eine Flansch-Dickentoleranz im Bereich von $\pm 0,1$ mm gefordert wird, sieht die Erfindung vor, daß die Axialverschiebung der einen Walze im Soll-Ist-Wert-Vergleich regelbar ist, vorzugsweise über einen doppelt beaufschlagbaren hydraulischen Regelzylinder. Der Ist-Wert kann durch ein die Dicke eines der beiden Flansche messendes Dickenmeßgerät geliefert werden, jedoch kann auch der Ist-Wert der Axiallage der axial nicht verschiebbaren Walze mittels Weggeber als Soll-Wert für die Ausregelung der axial verschiebbaren Walze herangezogen werden, wie es in der US-PS 42 02 192 für das Walzen von Winkelstahl offenbar ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels dargestellt, und zwar zeigen

Fig. 1 eine Z-förmige Spundwand zur Erläuterung der Hauptabmessungen, und

Fig. 2 ein Satz von kalibrierten Walzen eines nicht dargestellten Walzgerüsts zum Fertigwalzen eines Profils nach Fig. 1.

Das in Fig. 1 dargestellte Spundwandprofil hat zwei parallele Flansche F im Anschluß an einen Steg S. Die Hauptabmessungen sind die Breite b sowie die Höhe h, die je nach Lieferprogramm variieren können. Aber auch innerhalb von Profilen gleicher Hauptabmessungen b und h gibt es normierte Unterschiede in der Stegdicke s einerseits und den Flanschdicken t andererseits (Fig. 2). Der in Fig. 2 dargestellte Satz von kalibrierten Walzen besteht aus der Oberwalze 1 und der Unterwalze 2, die im Ausführungsbeispiel mit zwei identischen, zickzack-förmigen Kalibern A und B versehen sind, d. h. ein Kaliber dient als Reservekaliber. Es genügt daher, lediglich das Kaliber A im einzelnen zu erläutern.

Die Kalibereinschnitte 3 und 5 für die Flanschen F sind mit einem steileren bzw. größeren Winkel α gegenüber einer Walzen-Mittelnachse eingeschnitten als der Kalibereinschnitt 4 für den Steg S, der mit einem Winkel β eingeschnitten ist.

Die Länge der Kalibereinschnitte 3 und 5 entspricht der sich aus den Hauptabmessungen b und h ergebenden effektiven Länge der Flansche F , wie die Länge des Kalibereinschnittes 4 der Länge des Steges S entspricht.

Bei einem bestimmten Achsabstand der Walzen 1 und 2, der durch die nicht dargestellte radiale Anstellvorrichtung des Walzgerüsts eingestellt wird, ergeben sich eine bestimmte Stegdicke s sowie bestimmte Flanschdicken t . Im Ausführungsbeispiel ist die Unterwalze 2 in Pfeilrichtung 6 axial verschiebbar, und zwar mittels eines ständerfesten hydraulischen Stellzylinders 7 mit Stellkolben 8. Über diese Axial-Verschiebevorrichtung können die Flanschdicken t in größerem Ausmaß verändert werden als sich zwangsläufig eine Änderung der Stegdicke s einstellt. Die Dickenänderungen der Flansche F einerseits und des Steges S andererseits verhalten sich nämlich bei einer axialen Relativverstellung der Walzen 1, 2 wie die Sinusse des (größeren) Einschnittwinkels α für die Flanschen und des (kleineren) Winkels β für den Steg. Diese Verknüpfung der Wandstärken unter der axialen Relativverstellung der Walzen kommt dem Umstand entgegen, daß auf die Genauigkeit der Flanschdicken t größerer Wert gelegt wird als auf die Stegdicke s . Es ist also möglich, Z-förmige Spundwände in dem Kaliber A (bzw. B) mit den gleichen Hauptabmessungen b und h (Fig. 1) zu walzen, indem über die radiale Anstellvorrichtung die gewünschten Wandstärken s und t voreingestellt werden, wonach durch Betätigen der axialen Verschiebevorrichtung 7, 8 die Flanschdicken t auf das gewünschte Maß eingestellt werden, unter geringfügiger gegensinniger Änderung der Stegdicke s .

Im gezeichneten Ausführungsbeispiel wirkt auf die Unterwalze 2 meist ein nach rechts gerichteter Axialschub ein. Es kann dann genügen, den Kolben 8 einseitig geregelt zu beaufschlagen.

Es empfiehlt sich jedoch, den Stellkolben 8 doppelseitig zu beaufschlagen, nicht nur um ihn verriegeln zu können, sondern auch, wenn es in Anbetracht der engen Flanschdickentoleranzen wünschenswert ist, den Kolben 8 durch eine nicht dargestellte Regelvorrichtung im Soll-Ist-Wert-Vergleich zu betätigen. Durch die Einhaltung der Flanschdickentoleranz wird der Ausschuß verringert, d. h. ein größeres Ausbringen des Walzwerkes erzielt.

Geregelte axiale Stellbewegungen in beiden Pfeilrichtungen 6 sind auch zur Korrektur der Flanschdicken t angezeigt, wenn die Stegdicke s im Rahmen eines Soll-Ist-Wert-Vergleichs durch eine automatische Walzspaltregelung konstant gehalten werden soll, da durch eine radiale Anstellbewegung mindestens einer Walze auch die Flanschdicken t eine Abweichung erfahren. Letztlich bietet sich

wegen der im Winkel zueinander verlaufenden Kalibereinschnitte eine kombinierte Radial-Axial-Walzspaltregelung an.

5

Ansprüche

10

1. Duo-Walzgerüst zum Walzen von zickzackförmigen, mindestens einen Steg und zwei Flansche aufweisenden Profilen, insbesondere von Z-förmigen Spundwänden, mit radialer Anstellung der kalibrierten Walzen,

15

dadurch gekennzeichnet, daß die Kalibereinschnitte (3, 5) für die Flansche (F) mit einem steileren Winkel (α) eingeschnitten sind als der oder die Kalibereinschnitte (4) für den oder die Stege (S), und daß mindestens eine Walze (2) zur Beeinflussung der Flanschdicken (t) axial verschiebbar ist.

20

2. Walzgerüst nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Unterwalze (2) axial verschiebbar ist.

25

3. Walzgerüst nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Axialverschiebung der einen Walze (2) im Soll-Ist-Wert-Vergleich regelbar ist.

30

4. Walzgerüst nach Anspruch 3, gekennzeichnet durch ein die Dicke eines Flansches (F) messendes Dickenmeßgerät zur Lieferung des Ist-Wertes.

35

40

45

50

55

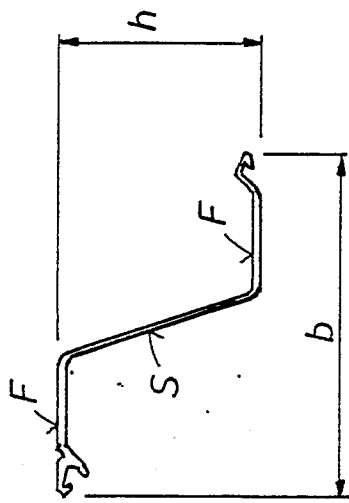


Fig. 1

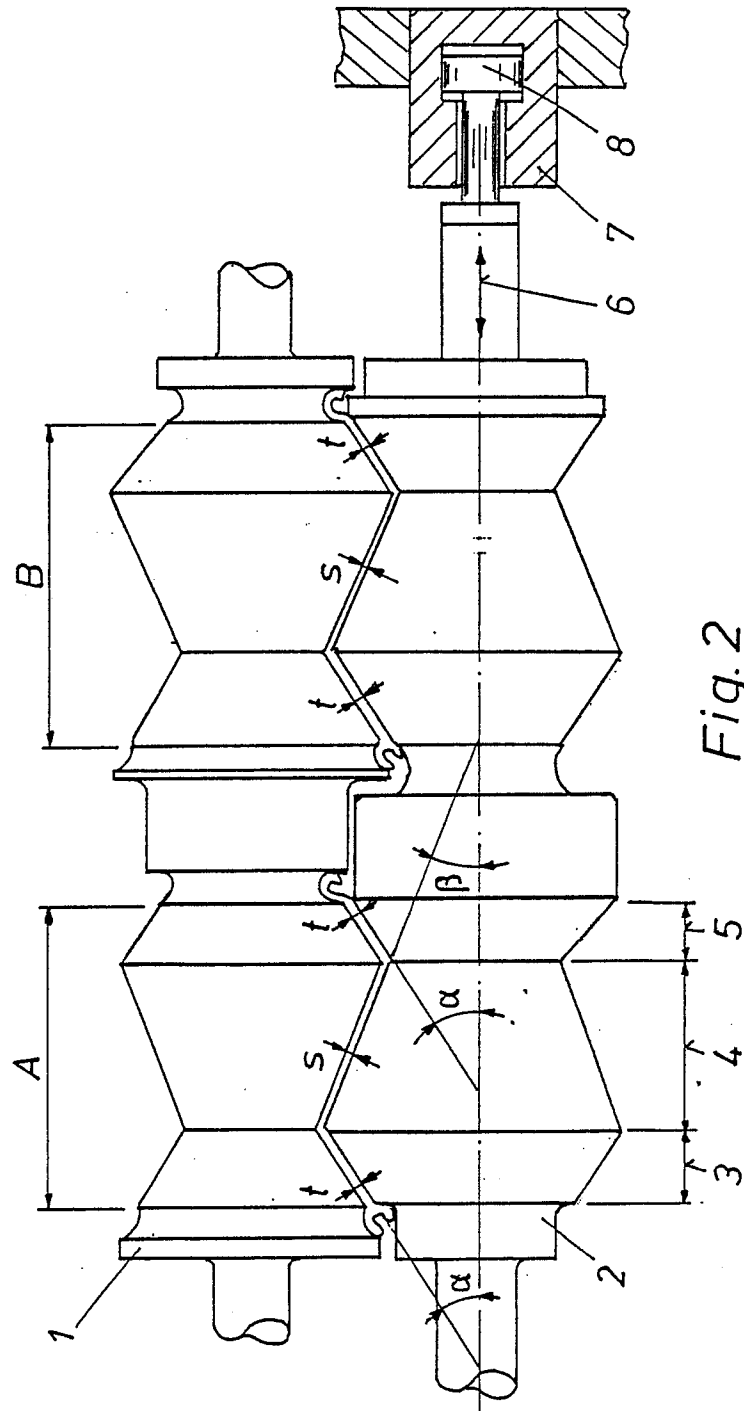


Fig. 2