

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 890 395 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG(43) Veröffentlichungstag:
13.01.1999 Patentblatt 1999/02(51) Int. Cl.⁶: **B21B 1/08**, B21B 1/14

(21) Anmeldenummer: 98112633.7

(22) Anmeldetag: 08.07.1998

(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: 12.07.1997 DE 19729991

(71) Anmelder:

- **SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)**
- **CHAPARRAL STEEL
Midlothian, Texas 7600095-9651 (US)**

(72) Erfinder:

- **Fournie, David A.
Desoto, Texas 75115 (US)**

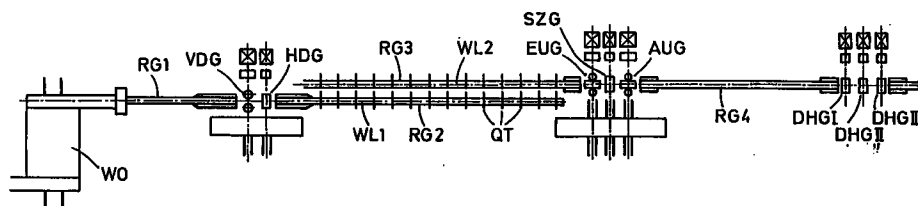
• **Schmelzle, Lloyd M.****Desoto, Texas 75115 (US)**• **Svejkovsky, Ulrich****42349 Wuppertal (DE)**• **Nowak, Hans-Jürgen****47475 Kamp-Lintfort (DE)**• **Engel, Georg****40472 Düsseldorf (DE)**(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard****Patentanwälte,****Müller-Grosse-****Pollmeier-Valentin-Gihske,****Hammerstrasse 2****57072 Siegen (DE)**

(54) **Verfahren zum Giessen und Walzen und eine Walzgerüstanordnung zum Walzen von Fertigprofilen (Spundwandprofilen) aus einem endabmessungsnahen, aus einer Stranggusseinrichtung kommenden Vorprofil**

(57) Ein Verfahren zum Gießen und Walzen und eine Walzgerüstanordnung zum Walzen von Spundwandprofilen aus einem Vorprofil mit endabmessungsnahem H-Querschnitt. Das Vorprofil kommt aus Stranggüßeinrichtung und wird im Reversierbetrieb in einer Walzgerüstanordnung gewalzt, die aus einem eingangsseitigen ersten Universalgerüst (EUG), einem ausgangsseitigen zweiten Universalgerüst (AUG) und einem, zwischen diesen Universalgerüsten angeordneten Stauch-Zwischengerüst (SZG) als im Tandembetrieb arbeitende Kompaktwalzgruppe und, diesem vorgeordneten Vertikal- und Horizontalwalzgerüsten (VDG; HDG) sowie diesen Gerüstgruppen nachgeord-

neten Horizontal-Duogerüsten (DHGI, DHGII, DHGIII) besteht. Das Vorprofil wird dabei in der Vorwalzgruppe in mehreren Stichen und Reversierstichen getaucht und, mit oder ohne Einsatz von Wahlkalibern im Horizontalgerüst (HDG) reduzierend geformt und dann in der Kompaktwalzgruppe in durchgehenden Stich- und Reversierstichfolgen, wieder mit oder ohne Einsatz von Wahlkalibern im Stauchzwischengerüst (SZG) weiter reduzierend in die fertige Grundform gewalzt, und dann die Spundwand-Schließenden der Grundform in den Horizontal-Duogerüsten (DHGI, DHGII, DHGIII) fertig geformt.

Fig. 1



EP 0 890 395 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Gießen und Walzen und eine Walzgerüstanordnung zum Walzen von Fertigprofilen (Spundwandprofilen) aus einem endabmessungsnahen, aus einer Stranggußeinrichtung kommenden Vorprofil mittels, in einer Walzlinie im Reversierbetrieb arbeitender Walzgerüstanordnungen, von denen die eine, eine Kompaktwalzgruppe, bestehend aus einem eingangsseitigen ersten Universalgerüst, einem ausgangsseitigen zweiten Universalgerüst und einem, zwischen diesen Universalgerüsten angeordneten Stauch-Zwischengerüst darstellt, der eine, aus Vertikal- und Horizontal-Walzgerüsten bestehende Vorwalzgruppe vorgeordnet ist, wobei für das Walzen der Spundwandprofile, bei Ausstattung eines Walzgerüstes der Vorwalzgruppe und eines der Walzgerüste der Kompaktwalzgruppe mit wahlweise in die und aus der Walzlinie herausbringbaren Wahlkalibern, die Formung des Vorprofils in den Walzgerüsten der Vorwalzgruppe in einer Reihe von Formänderungs- und Formreduzierwalzstichen mit oder ohne Einsatz der Wahlkaliber bewirkt und anschließend in der Kompaktwalzgruppe, in mehrere Formänderungs- bzw. Formreduzierstichen und Reversierstichen im eingangsseitigen Universalgerüst und im Stauchzwischengerüst mit oder ohne Einsatz der Wahlkaliber bewirkt wird, und die Kompaktwalzgruppe als Tandem-Gerüstgruppe arbeitet.

Das Walzen von Spundwandprofilen wurde bisher durchweg in reversierend arbeitenden Walzstraßen mit allein stehenden Gerüsten und freiem Auslauf des Walzgerüstes durchgeführt, weil die Vielzahl der für die Vorwalzung solcher Profile notwendigen Formkaliber große Reversierwalzgerüste mit, die Vielzahl der Formkaliber aufnehmenden großen Ballenlängen der Walzen erforderte. Diese großen Gerüste und die Walzen selbst sowie die notwendigen Manipuliereinrichtungen für das Einbringen des Walzgutes in die verschiedenen Kaliber sind sehr aufwendig, haben einen großen Platzbedarf und erbringen verhältnismäßig geringe Durchgangsleistungen. Die großen Mengen des Walzgutes selbst führen dabei zu verhältnismäßig langen Walzzeiten beim reversierenden Walzen und lassen es praktisch nicht zu, derartige Anlagen in Arbeitstaktfolge mit einer Stranggießanlage zu betreiben. Es sind deshalb bei einem Verbundbetrieb zwischen Stranggießanlage und Walzanlage verhältnismäßig große Zwischenlager notwendig.

Man hat deshalb für das Walzen von Spundwandprofilen bereits in einer nicht vorveröffentlichten älteren Patentanmeldung vorgeschlagen, in einer Kompaktwalzgruppe, die aus einem eingangsseitigen und einem ausgangsseitigen Tandemgerüst mit jeweils zwei oder mehr Kaliber aufweisenden Duo-Walzenpaaren und diesen zugeordneten Querschiebeinrichtungen für das Walzgut und einem, zwischen beiden Tandemgerüsten angeordneten Stauchzwischengerüst mit oder

ohne Wahlkaliber besteht, das vorgeformte Vorprofil in dem ggfs. mit profilierten Horizontalwalzen ausgestatteten Universalgerüst und in dem ggfs. ebenfalls profilierte Horizontalwalzen aufweisenden Horizontal-Duo-Gerüst der Vorwalzgruppe in mehreren reversierenden Stichen zwischen beiden Walzgerüsten profilverändernd zu formen und anschließend, reversierend in den Kalibern der beiden Tandemgerüste mit oder ohne Einschluß eines Stiches in dem, profilierte Walzen aufweisenden Stauchzwischengerüst fertig zu formen.

Mit diesen oder ähnlichen Verfahren und Gerüstanordnungen ließen sich jedoch nur geringe Leistungen erzielen, und die Führung des bereits formgewalzten Profils in den Tandemgerüsten bereitete technische Schwierigkeiten. Herstellen ließen sich dabei im wesentlichen nur Spundwandprofile mit U-Profil, nicht aber solche mit dem inzwischen in den verschiedenen Märkten sehr gefragten Z-Profil.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Verfahren zum Gießen und Walzen und die Walzgerüstanordnung zum Walzen von Spundwandprofilen so zu verbessern, daß die oben erwähnten Nachteile und Schwierigkeiten beseitigt werden und das Walzen von Spundwandprofilen sowohl mit U-Querschnitt, als auch das von solchen mit Z-Querschnitt in allen Größenordnungen und mit einer guten Leistung der Walzgerüstanordnung ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Vorwalzgruppe in einer Walzlinie einen Auslaufrollgang aufweist und diesem eine Quertransporteinrichtung und, in einer zweiten Walzlinie ein paralleler Einlaufrollgang für die Kompakt-Tandemgerüstgruppe nachgeordnet sind, und das Horizontalgerüst der Vorwalzgruppe und/oder das Stauchzwischengerüst der Kompakt-Tandemgerüstgruppe jeweils zwei Wahlkaliber aufweisen, und daß dem ausgangsseitigen Universalgerüst der Kompakt-Tandemgerüstgruppe ein oder mehrere Duo-Horizontalgerüste mit Kalibervalzen nachgeordnet sind, und daß beim Walzen mit dieser Gerüstanordnung die Breitenanpassung und eine Formanpassung eines Vorprofils mit H-Querschnitt bei gleichzeitiger Reduzierung des Querschnitts in der Vorwalzgruppe und die weitere Reduzierung des Querschnitts mit Vorformung der Profilenden für die Schloßbildung in der Kompakt-Tandemgerüstgruppe und die abschließende Fertigbildung der Schlösser des Profils in den Kalibern der Duo-Horizontalgerüste erfolgt.

Mit dieser Ausbildung von Walzgerüsten und deren Betreibensweise lassen sich sowohl U-Profile mit stark variierenden Höhen als auch Z-Profile für Spundwände einschließlich der unterschiedlichen Schloßformen von deren Enden bei sehr guter Walzleistung herstellen.

Die Merkmale weiterer Möglichkeiten des Betriebes der erfindungsgemäßen Walzgerüstanordnung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

Die Erfindung wird anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 eine Walzgerüstanordnung in der Draufsicht in schematischer Darstellung,

Fig. 2 einen Stichplan für die Walzgerüstanordnung nach Fig. 1 und

Fig. 3 einen weiteren Stichplan für die genannte Walzgerüstanordnung.

Wie aus Fig. 1 zu ersehen, ist hinter einem Wärmofen WO, der auch ein, unmittelbar mit der Stranggußeinrichtung verbundener Nachwärmofen sein kann, der die austrittswarmen Strangprofile auf Walztemperatur erhitzt, ein Rollgang RG1 angeordnet, der zu der Vorge-
rüstgruppe führt, die eingangsseitig aus einem Vertikal-
Duogerüst VDG und ausgangsseitig aus einem Horizontal-
Duogerüst HDG besteht. Dieser Gruppe von Vor-
walzgerüsten ist in der gleichen Walzlinie WL1 ein
Rollgang RG2 nachgeordnet. Eine Quertransportein-
richtung QT führt zu einem parallel verlaufenden Roll-
gang RG3, der in einer zweiten Walzlinie WL2 zu der
Kompakt-Tandemgerüstgruppe führt, die aus einem
eingangsseitigen Universalgerüst EUG, einem Stauch-
zwischenengerüst SZG und einem ausgangsseitigen Uni-
versalgerüst AUG besteht, und der ein Rollgang RG4
nachgeordnet ist, der in der gleichen Walzlinie WL2 zu
den hintereinander angeordneten Duo-Horizontalgerü-
sten DHG1, DHG2 und DHG3 führt, die mit Kaliberwal-
zen ausgestattet sind.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen, wird das Vorprofil VP im
Vertikal-Duogerüst VDG im ersten Stich 1 gestaucht
und in einem Folgestich 2 im Wahlkaliber WKI des Hor-
izontal-Duogerüsts HDG geformt und dann in einem
Reversierstich R3 und anschließend in einem Folge-
stich 4 im Wahlkaliber WKII reduziert. Es folgen dann in
durchgehender Folge drei Stiche 5, 6 und 7 durch das
eingangsseitige Universalgerüst EUG, das Stauchzwi-
schengerüst SZG und das ausgangsseitige Universal-
gerüst AUG der Kompakt-Tandemgerüstgruppe, an die
sich in umgekehrter Richtung und Reihenfolge der
Gerüste die Reversierstiche R8, R9 und R10 anschlie-
ßen, diesen folgt ein erneuter Durchgang mit den Folge-
stichen 11, 12 und 13 durch die genannte Gerüstreihe.
Die mit diesen Tandem-Stichfolgen reduzierend
erreichte fertige Grundform des Spundwandprofils wird
in unmittelbar anschließenden Folgestichen 14 und 15
in den Kalibern der Duo-Horizontalgerüste DHGI und
DHGII durch abschließende Formung der Schloßenden
fertig geformt.

Beim Stichplan nach Fig. 3 wird das Vorprofil VP
ebenfalls in einem ersten Stich 1 im Vertikal-Duogerüst
VDG gestaucht und anschließend in einem Folgestich 2
durch das Horizontal-Duogerüst HDG der Vorwalz-
gruppe in deren Wahlkaliber WKI vorgeformt. Diese
Form wird in einem Reversierstich R3 und einem weite-
ren Stich 4 durch das Wahlkaliber WKII reduziert und
dann in einer Stichfolge 5, 6 und 7 durch das eingangs-
seitige Universalgerüst EUG, das Stauchzwischenge-

rüst SZG und das ausgangsseitige Universalgerüst
AUG der Kompakt-Tandemgerüstgruppe und einer, sich
daran anschließenden Reversierstichfolge R8, R9 und
R10 und einem Anschlußstich 11 durch das eingangs-
seitige Universalgerüst EUG weiter reduziert und dann,
abschließend, in einem Stich 12 durch das zweite Wahl-
kaliber des Stauchzwischenengerüsts SZG vorgeformt.
Die Schloßenden des so in seiner Grundform fertig
gewalzten Spundwandprofils werden unmittelbar
anschließend in einer durchgehenden Stichfolge 13, 14,
15 in den Duo-Horizontalgerüsten DHGI, DHGII und
DHGIII fertig gewalzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Gießen und Walzen und eine Walz-
gerüstanordnung zum Walzen von Fertigprofilen
(Spundwandprofilen) aus einem endabmessungs-
nahen, aus einer Stranggußeinrichtung kommen-
den Vorprofilmittels, im Reversierbetrieb
arbeitender Walzgerüstanordnungen, von denen
die eine, eine Kompaktwalzgruppe, bestehend aus
einem eingangsseitigen ersten Universalgerüst,
einem ausgangsseitigen zweiten Universalgerüst
und einem zwischen diesen Universalgerüsten
angeordneten Stauch-Zwischengerüst darstellt, der
eine, aus Vertikal- und Horizontalwalzgerüsten
bestehende Vorwalzgruppe vorgeordnet ist, wobei
für das Walzen der Spundwandprofile, bei Ausstat-
tung eines Walzgerüsts der Vorwalzgruppe und
eines der Walzgerüste der Kompaktwalzgruppe mit
wahlweise in die und aus der Walzlinie heraus-
bringbaren Wahlkalibern, die Formung des Vorpro-
fils in den Walzgerüsten der Vorwalzgruppe in einer
Reihe von Formänderungs- und Formreduzierwalz-
stichen mit oder ohne Einsatz der Wahlkaliber
bewirkt und anschließend in der Kompaktwalz-
gruppe, in mehreren Formänderungs- bzw. Formre-
duzierstichen und Reversierstichen im
eingangsseitigen Universalgerüst und im Stauch-
zwischenengerüst mit oder ohne Einsatz der Wahlka-
liber weiter geformt wird, und die
Kompaktwalzgruppe als Tandemgerüstgruppe
arbeitet,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Vorwalzgruppe in einer Walzlinie (WL1)
einen Auslaufrollgang (RG2) aufweist und die-
sem eine Quertransporteinrichtung (QT) und in
einer zweiten Walzlinie (WL2) ein paralleler
Eingangsrollgang (RG3) für die Kompakt-Tan-
demgerüstgruppe (EUG, SZG und AUG) nach-
geordnet sind, und das Horizontalgerüst (HDG)
der Vorwalzgruppe und/oder das Stauchzwi-
schengerüst (SZG) der Kompakt-Tandemge-
rüstgruppe jeweils zwei Wahlkaliber aufweisen,
und daß dem ausgangsseitigen Universalge-
rüst (AUG) der Kompakt-Tandemgerüstgruppe

ein oder mehrere Duo-Horizontalgerüste (DHGI, DHGII, DHGIII) mit Kaliberwalzen nachgeordnet sind, und

daß beim Walzen mit dieser Gerüstanordnung die Breitenanpassung und eine Formanpassung eines Vorprofils (VP) mit H-Querschnitt bei gleichzeitiger Reduzierung des Querschnitts in der Vorvalzgruppe die weitere Reduktion des Querschnitts mit Vorformung der Profilenden für die Schloßbildung in der Kompakt-Tandemgerüstgruppe und die abschließende Fertigbildung der Schlösser des Profils in den Kalibern der Duo-Horizontalgerüste erfolgt.

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

daß das Vorprofil in der Vorvalzgruppe in mehreren Stichen und Reversierstichen gestaucht und mit oder ohne Einsatz der Wahlkaliber des Horizontalgerüsts reduzierend geformt und dann in der Kompakt-Tandemgerüstgruppe in durchgehenden Stich- und Reversierstichfolgen mit oder ohne Einsatz der Wahlkaliber im Stauchzwischengerüst weiter reduzierend in die fertige Grundform gewalzt und dann die Spundwand-Schloßenden der Grundform fertig geformt werden.

3. Verfahren und Walzgerüstanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,**

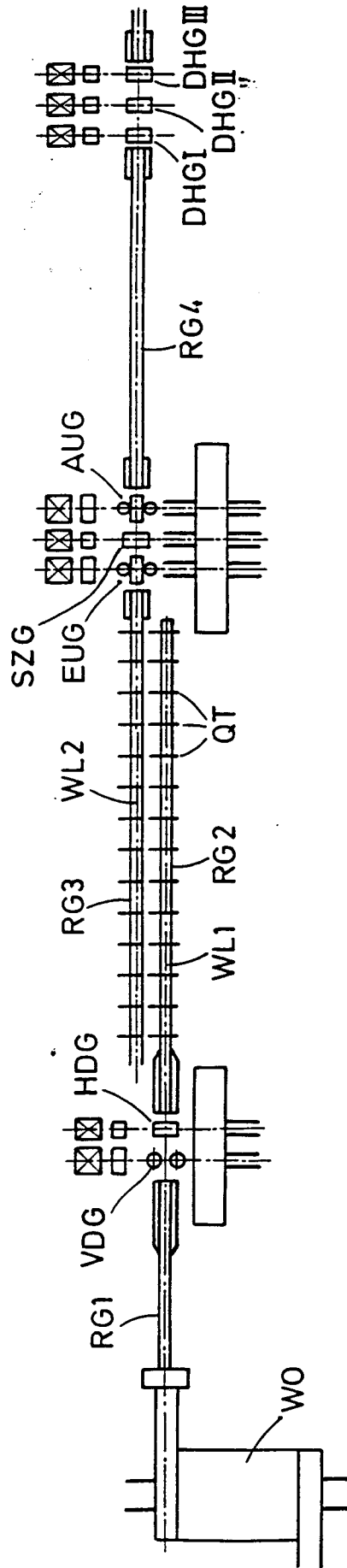
daß das Vorprofil (VP) in dem Vertikalgerüst (VDG) der Vorvalzgruppe in einem Stich (1) gestaucht, anschließend in einem Folgestich (2) im ersten Wahlkaliber (WKI) des Horizontalgerüsts (HDG) dieser Vorvalzgruppe geformt, in einem anschließenden Reversierstich (R3) und einem, diesem folgenden Stich im zweiten Wahlkaliber (WKII) formreduziert wird und dann in drei Stich- bzw. Reversierstichfolgen (5, 6, 7; R8, R9, R10; 11, 12, 13) hintereinander durch alle Gerüste (EUG, SZG und AUG) der Kompakt-Tandemgerüstgruppe und in einer anschließenden Folge von Stichen (14, 15) in den Duo-Horizontalgerüsten (DHGI, DHGII) formreduzierend in die fertige Spundwandgrundform mit deren Schloßenden gewalzt werden.

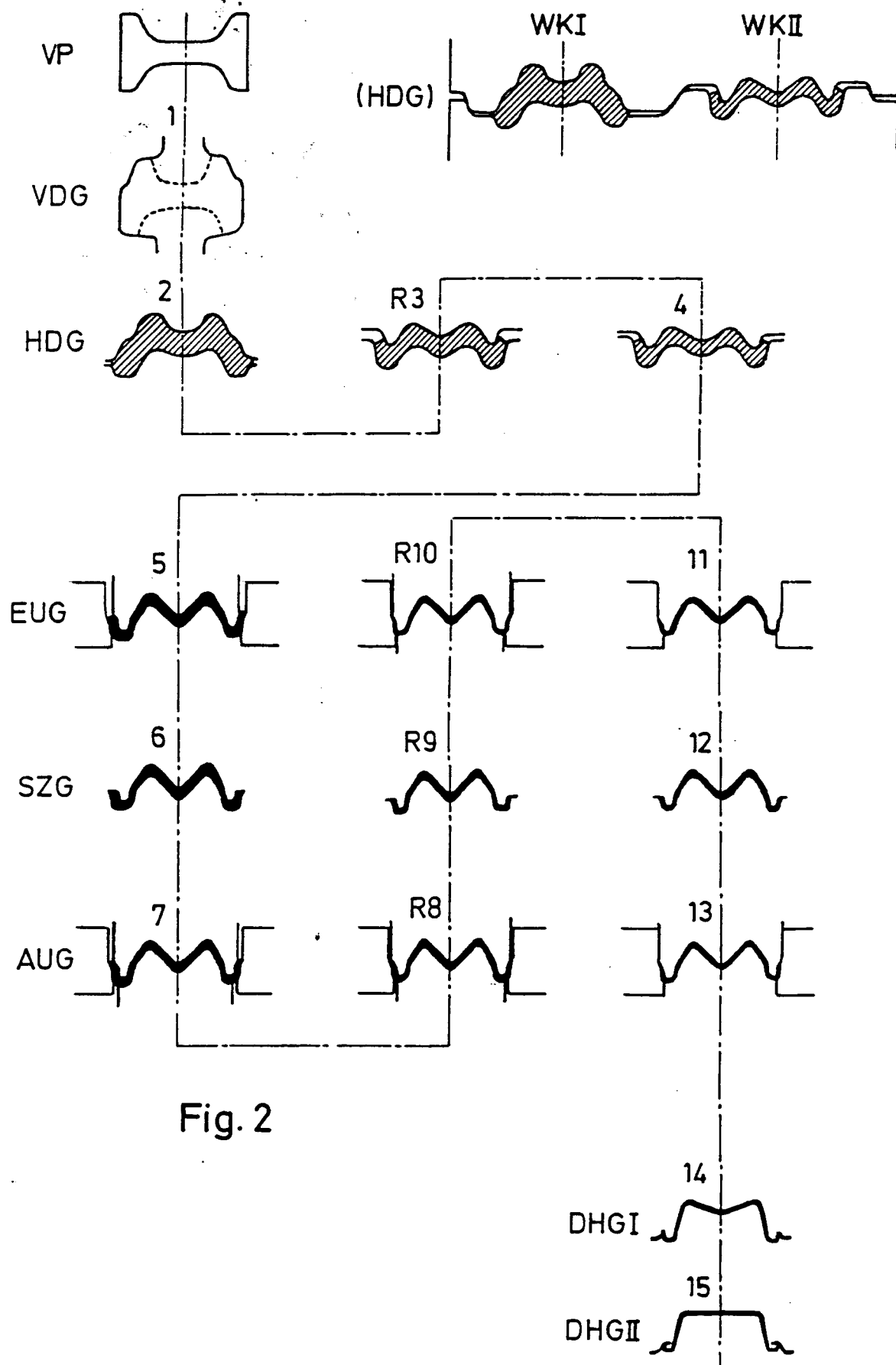
4. Verfahren und Gerüstanordnung nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,**

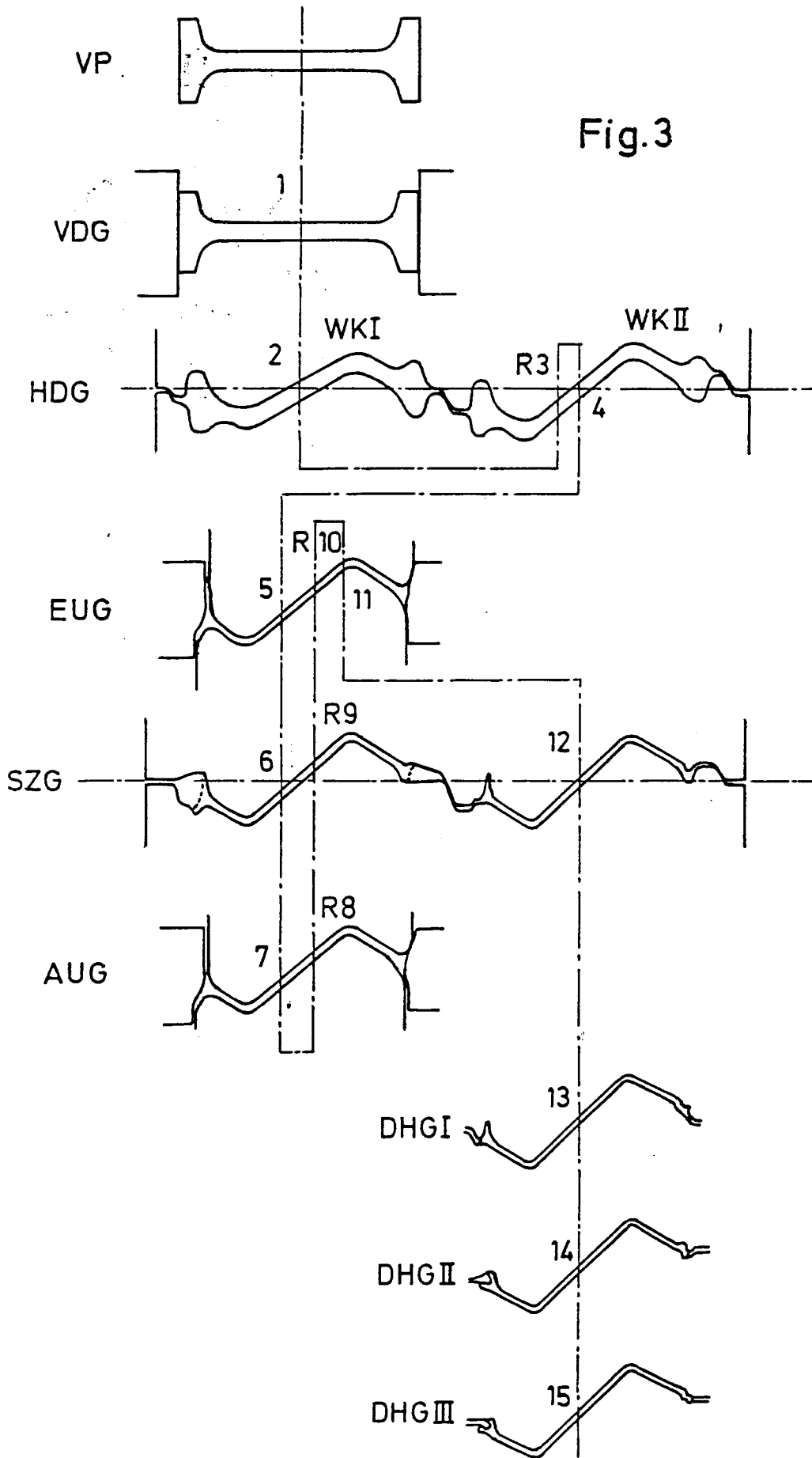
daß das Vorprofil (VP) im Vertikalgerüst (VDG) der Vorvalzgruppe in einem Stich (1)

gestaucht, anschließend in einem Stich (2), einem Reversierstich (R3) und einem Folgestich (4) in dem Horizontalgerüst (HDG) geformt und formreduziert und dann in der Kompakt-Tandemgerüstgruppe unter Einsatz des ersten Wahlkalibers des Stauchzwischengerüsts (SZG) dieser Gerüstgruppe in drei Folgestichen (5, 6, 7) und Reversierstichfolgen (R8, R9, R10) hintereinander durch alle Gerüste (EUG, SZG, AUG) der Kompakt-Tandemgerüstgruppe und einem Anschlußstich (11), wieder durch das eingangsseitige Universalgerüst (EUG) weiter reduziert, in einem weiteren Stich (12) durch das zweite Wahlkaliber des Stauchzwischengerüsts (SZG) formreduzierend zur Spundwandgrundform und dann unmittelbar anschließend, ebenfalls in aufeinanderfolgenden Stichen (13, 14, 15) durch die Kaliberwalzen der Duo-Horizontalgerüste (DHGI, DHGII, DHGIII) die Schloßenden des Profils fertig gewalzt werden.

Fig. 1









Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 98 11 2633

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	FR 2 619 520 A (UNIMETAL SA) 24. Februar 1989 * Seite 2, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 20; Abbildungen * ---	1-4	B21B1/08 B21B1/14
A	EP 0 307 606 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 22. März 1989 * Spalte 5, Zeile 15 - Spalte 6, Zeile 6; Anspruch 1; Abbildungen 2-4 * ---	1-4	
A	GB 2 037 205 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 9. Juli 1980 * Ansprüche; Abbildungen * ---	1-4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 096 (M-1372), 25. Februar 1993 -& JP 04 288903 A (NKK CORP), 14. Oktober 1992 * Zusammenfassung; Abbildungen * ---	1-4	
A	EP 0 653 253 A (SCHLOEMANN SIEMAG AG) 17. Mai 1995 * Ansprüche; Abbildungen * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) B21B
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 18. November 1998	Prüfer Plastiras, D
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)