



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 818 250 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.01.1998 Patentblatt 1998/03

(51) Int. Cl.⁶: B21B 1/08, B21B 1/14

(21) Anmeldenummer: 97110607.5

(22) Anmeldetag: 28.06.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB IT LI SE

• Mauk, Paul Josef
40237 Düsseldorf (DE)
• Nowak, Hans-Jürgen
47475 Kamp-Lintfort (DE)
• Svejkovsky, Ulrich
42349 Wuppertal (DE)

(30) Priorität: 13.07.1996 DE 19628369

(71) Anmelder:
SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• Engel, Georg
40472 Düsseldorf (DE)

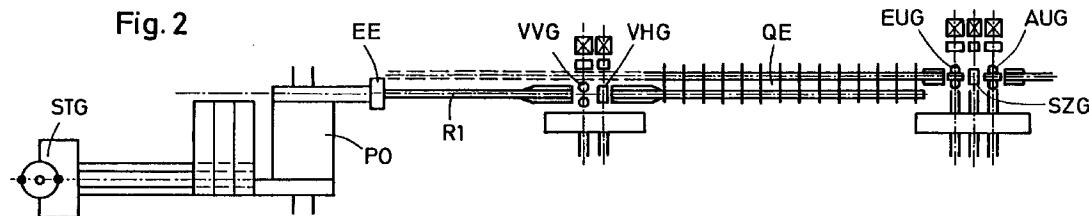
(74) Vertreter:
Valentin, Ekkehard, Dipl.-Ing.
Patentanwälte
Hemmerich-Müller-Grosse-
Pollmeier-Valentin-Gihske
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(54) Verfahren zum Walzen von Fertigprofilen aus einem Vorprofil

(57) Ein Verfahren zum Walzen von Fertigprofilen aus einem Vorprofil mittels einer, im Reversierbetrieb arbeitenden Walzgerüstanordnung. Die Walzgerüstanordnung weist eine Kompaktwalzgruppe, bestehend aus einem eingangsseitigen ersten Universalgerüst (EUG), einem ausgangsseitigen zweiten Universalgerüst (AUG) und einem, zwischen diesen angeordneten Stauch-Zwischengerüst (SZG) auf. Dieser Kompaktwalzgruppe ist, querversetzt, parallel zu deren Walzlinie eine, aus zwei oder mehr Walzgerüsten (VVG; VHG) bestehende Vorwalzgruppe und eine, zwischen beiden Walzlinien angeordnete Querverschiebeeinrichtung (QE) vorgeordnet. Mindestens ein Walzgerüst der Vorwalzgruppe oder ein Walzgerüst der Kompaktwalz-

gruppe ist mit mehreren durch Querverschiebung in und außer Walzstellung bringbaren Wahlkalibern ausgestattet. Die Formung des Vorprofils (VP) in den Walzgerüsten (VVG; VHG) der Vorwalzgruppe wird reversierend in einer Reihe von Formgebungs- und Formreduzier-Walzstichen unter Einsatz der Wahlkaliber, und anschließend in der Kompaktwalzgruppe, ebenfalls reversierend, in mehreren Formgebungs- und Formreduzierstichen im eingangsseitigen Universalgerüst (EUG) und im Stauchzwischengerüst (SZG) wieder unter Einsatz der Wahlkaliber vorgenommen. Anschließend erfolgt im ausgangsseitigen Universalgerüst (AUG) die Fertigwalzung zum Fertigprofil.

Fig. 2



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Walzen von Fertigprofilen aus einem Vorprofil mittels einer im Reversierbetrieb arbeitenden Anordnung, die eine Kompaktwalzgruppe, bestehend aus einem eingangsseitigen ersten Universalgerüst, einem ausgangsseitigen zweiten Universalgerüst und einem, zwischen diesen Universalgerüsten angeordneten Stauch-Zwischengerüst bildet, wobei der Kompaktwalzgruppe, querversetzt, parallel zu deren Walzlinie eine, aus zwei oder mehr Walzgerüsten bestehende Vorwalzgruppe mit freiem Walzgutauslauf und eine, zwischen beiden Walzlinien angeordnete Querverschiebeeinrichtung vorgeordnet ist.

Bei bekannten Verfahren und nach diesen betriebenen Walzgerüstanordnungen werden z.B. von einer Stranggießanlage erzeugte Blöcke einem Zwischenlager zugeführt, in diesem auf Raumtemperatur abgekühlt, qualitativ überprüft und nach erneutem Erwärmen auf Walzhitze in der Walzgerüstanordnung zu Schienen gewalzt. Nach dem Erwärmen auf Walzhitze werden die quaderförmigen Blöcke mindestens in einem Duo-Reversier-Gerüst, in der Regel jedoch auf zwei solcher Gerüste vorwalzend vorgeformt. Die Fertigwalzung erfolgte ebenfalls in Trio- oder Duo-Reversiergerüsten, neuerdings aber immer häufiger in Universalgerüsten.

Es wurde auch schon vorgeschlagen, diesen Formungsprozeß in einer vollkontinuierlich arbeitenden Walzgerüstanlage mit der entsprechend großen Anzahl von Walzgerüsten und deren Antrieben durchzuführen.

Man ist bei all diesen Verfahren bestrebt, Schienen in möglichst großen Walzlängen zu erzeugen und diese großen Walzlängen möglichst in der Walzhitze durch Kopfhärteanlagen oder andere Vergütungsanlagen zu führen und die so behandelten Schienen anschließend abzukühlen, zu richten, qualitativ zu überprüfen und abzulängen.

Die Nachteile dieser bekannten Verfahren sind die folgenden:

Die Vielzahl der für die Vorwalzung notwendigen Formkaliber erfordert große Reversier-Gerüste wegen der für die Vielzahl der Formkaliber notwendigen großen Ballenlänge der Walzen mit entsprechend hohen Kosten für die Walzen selbst und weiter aufwendige Manipuliereinrichtungen für das Einbringen des Walzgutes in die verschiedenen Kaliber. Die großen Walzlängen führen zu verhältnismäßig langen Zeiten, die für das reversierende Walzen benötigt werden und lassen es deshalb nicht zu, solche Anlagen in einen Arbeitszeitpunkt mit einer Stranggießanlage zu bringen. Es ist deshalb in einem solchen Fall für einen Verbundbetrieb zwischen Stranggießanlage und Walzanlage immer ein verhältnismäßig großes Zwischenlager notwendig.

Für die vollkontinuierliche Walzung sind wegen der großen Zahl der Formkaliber mindestens sechs bis acht Walzgerüste mit den Antrieben erforderlich. Es ergeben sich dabei entsprechend hohe Investitionskosten, hohe

Kosten für die entsprechend große Anzahl von Walzen und für deren Wechsel und Nacharbeitung. Darüber hinaus lassen sich bei dieser kontinuierlichen Vorwalzung mit ebenfalls kontinuierlicher Fertigwalzung unterschiedliche Temperaturen in der Walzlänge nicht vermeiden, die als sog. Temperaturkeile zwischen dem Anfang und dem Ende der Walzlänge, bedingt durch die relativ niedrige Einlaufgeschwindigkeit in das erste Gerüst der Walzstraße entstehen. Diese Temperaturkeile müssen ausgeglichen bzw. ausgeregelt werden, damit die Anforderungen erfüllt werden, die Kopfhärteanlagen bzw. Vergütungsanlagen an das Walzgut stellen.

Es wird häufig gefordert, eine zahlenmäßig geringe Schienenproduktion mit der Produktion von Trägern zu kombinieren. Die bekannten, anfangs genannten Anlagen zum Walzen von Fertigprofilen aus einem Vorprofil, die durchweg im Verbundbetrieb mit einer Stranggießanlage arbeiten, d.h. ohne ein konventionelles Reversiergerüst lassen sich mit den geschilderten, bisher üblichen Schienenwalzverfahren nur mit einem sehr großen Aufwand an Zusatzeinrichtungen realisieren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Walzen von Schienen in den gattungsgemäßen Walzgerüstanordnungen durchzuführen und dabei als Ausgangsprodukte entweder stranggegossene Rechteckblöcke oder bereits in Vorform gegossene Vorprofile zu verwenden.

Diese Aufgabe wird dabei dadurch gelöst, daß bei Ausstattung mindestens eines Walzgerüstes der Vorwalzgruppe und/oder eines Walzgerüstes der Kompaktwalzgruppe mit mehreren, durch Querverschiebung der Walzen oder der Walzgerüste oder des herangeführten Walzgutes in und außer Walzstellung bringbaren Wahlkalibern, die Formung des rechteckigen oder vorgeformten Vorprofils in den Walzgerüsten der Vorwalzgruppe, reversierend in einer Reihe von Formgebungs- und Formreduzierwalzstichen unter Einsatz der Wahlkaliber und anschließend in der Kompaktwalzgruppe ebenfalls reversierend, in mehreren Formgebungs- und Formreduzierstichen im eingangsseitigen Universalgerüst und im Stauchzwischengerüst wieder unter Einsatz der Wahlkaliber, anschließend im ausgangsseitigen Universalgerüst zu dem Fertigprofil fertigzuwalzen.

Bei Ausstattung der Vorwalzgruppe mit einem Universalgerüst und einem, zwei Wahlkaliber aufweisenden Horizontalgerüst und des Stauchzwischengerüstes der Kompaktwalzgruppe ebenfalls mit zwei Wahlkalibern kann die Formung eines rechteckigen Vorprofils zu einem Schienenprofil durch fünf oder mehr Stiche und Reversierstiche zwischen dem Universalgerüst und dem Horizontalgerüst pro Walzgruppe eingeleitet werden, wobei profilierte Horizontalwalzen des Universalgerüstes in das Profil zwei, einander gegenüberliegende, versetzt zur Profillängsmitte verlaufende Kammerbuchten bilden, wobei, jeweils anschließend durch das eine oder das andere Wahlka-

über des Horizontalgerüstes der Vorwalzgruppe seitlich der Kammerbucht die Kopf- und Flanschansätze des entstehenden Schienenprofils vorgeformt und formreduziert, das entstehende Schienenprofil reversierend nach drei oder mehr Stichen im eingangsseitigen Universalgerüst der Kompaktwalzgruppe und den beiden Wahlkalibern des Stauchzwischengerüstes in einem weiteren Stich durch das ausgangsseitige Universalgerüst zum Schienenprofil fertiggewalzt wird.

Bei Verwendung eines dog-bone-geformten Vorprofils anstelle des obengenannten rechteckigen Vorprofils können entsprechend dem oben geschilderten Verfahren die mittigen Ausbuchtungen des Vorprofils durch die Profilwalzen des Universalgerüstes der Vorwalzgruppe zu den Kammerbucht gebildet werden.

Bei Verwendung eines schienenprofilähnlichen Vorprofils anstelle eines rechteckigen Vorprofils und Verwendung eines Vertikalwalzgerüstes anstelle des obengenannten Universalgerüstes in der Vorwalzgruppe kann das Vorprofil auch beidseitig stauchend beaufschlagt werden und das Stauchzwischengerüst der Kompaktwalzgruppe kann drei Wahlkaliber aufweisen, wobei das Vorprofil dann so bemessen ist, daß seine Flanschansätze dem 1,2- bis 4-Fachen der Kopfbreite und der andere Flansch dem 1,2- bis 3-Fachen der Fußbreite des fertigen Schienenprofils entsprechen.

Bei der Verwendung eines Vorprofils mit pfropfenartigem Querschnitt anstelle eines rechteckigen Vorprofils und Verwendung nur eines Horizontalgerüstes bzw. eines trapezförmigen Querschnitts unter Verwendung des Vertikalvorgerüstes der Vorwalzgruppe mit drei Wahlkalibern als Vorgerüst kann das Vorprofil reversierend in drei Stichen aufeinanderfolgend in den drei Wahlkalibern vorgeformt werden.

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

Fig. 1
eine Walzgerüstanordnung zur Durchführung des Verfahrens in der Draufsicht in schematischer Darstellung,

Fig. 2
eine andere Ausbildung der Walzgerüstanordnung nach Fig. 1,

Fig. 3, 3a, 3b u. Fig. 4, 4a, 4b
Walzstichpläne zur Durchführung des Verfahrens mit der Walzgerüstanordnung nach Fig. 1, und

Fig. 5, 5a, 5b 6 und 7
Walzstichpläne zur Durchführung des Verfahrens mit einer Walzgerüstanordnung nach Fig. 2.

Die Walzgerüstanordnung nach Fig. 1 weist eine Stranggießanlage STG auf, der ein Nachwärm- und Pufferofen PO und diesem eine Entzunderungseinrich-

tung EE nachgeordnet sind. Die so vorbehandelten, aus der Stranggießanlage STG kommenden Vorprofile werden über einen Rollgang R1 der Vorwalzgruppe zugeführt, die hier aus einem Universalgerüst VUG und einem Horizontal-Duogerüst VHG besteht. Über eine hinter dieser Vorwalzgruppe angeordnete Quer-Förderseinrichtung QE wird das vorgewalzte Vorprofil dann der Kompaktwalzgruppe zugeführt, die aus einem eingangsseitigen Universalgerüst EUG, einem ausgangsseitigen Universalgerüst AUG und einem, zwischen diesen angeordneten Stauch-Zwischengerüst SZG besteht.

Die Ausbildung nach Fig. 2 entspricht der nach Fig. 1 mit der Maßgabe, daß in der Vorwalzgruppe anstelle des Vorwalzuniversalgerüstes VUG ein Duo-Vertikalgerüst VVG vorgesehen ist.

Der Walz-Stichplan nach Fig. 3 zeigt die Stichfolgen für die Erzeugung einer sog. Vignol-Schiene aus einem Strangguß-Vorprofil VP mit Rechteckquerschnitt. In diesem Profil wird in einem ersten Stich U1 im Universalgerüst VUG der Vorwalzgruppe mit Hilfe der profilierten Horizontalwalzen HW eine, um einen Abstand d zur vertikalen Längsmitte x-x des Vorprofils VP versetzte Kammerbucht KB gebildet, wobei die Vertikalwalzen VW die vorgesehene Breite des Querschnitts sichern. Im folgenden Stich H1 wird im Wahlkaliber WH1 (vgl. Fig. 3a) des Horizontal-Duo-Gerüstes VHG der Vorwalzgruppe und in einem folgenden Reversierstich RH1 die Massenverteilung im Vorprofil-Querschnitt im Hinblick auf die Bildung eines querschnittsgerechten Schienenvorprofils bewirkt. Diese Massenverteilung unter Vergrößerung der Kammerbucht KB wird dann in einem folgenden Stich U2, in der Reversierrichtung durch das Universalgerüst VUG, einem anschließenden Reversierstich U3 durch dieses Gerüst, einem anschließenden Stich H2 und einem Reversierstich RH2 durch das zweite Wahlkaliber des Horizontal-Duogerüstes VHG, sowie einem folgenden Stich U4 und einen anschließenden Reversierstich U5 wieder durch das Universalgerüst VUG und einen anschließenden, abschließenden Stich H3 durch das zweite Wahlkaliber WH2 des Horizontal-Duogerüstes VHG aus der Vorwalzgruppe heraus über die Querverziehbeeinrichtung QE mit einem Stich U1 in das eingangsseitige Universalgerüst EUG der Kompaktwalzgruppe eingeführt und mit einem weiteren Stich E1 dem Wahlkaliber WE1 (vgl. Fig. 3b) des Stauchzwischengerüstes SZG zugeführt und von diesem für einen Stich U2 und einen reversierenden Stich U3 erneut in das eingangsseitige Universalgerüst EUG eingebracht und dann, folgend noch einmal in das Stauch-Zwischengerüst SZG, diesmal in dessen zweites Wahlkaliber WE2 (vgl. Fig. 3b) geführt und dann im ausgangsseitigen Universalgerüst AUG in dessen profilierten Horizontalwalzen HW in einem Stich zu dem Vignol-Schienenquerschnitt fertiggewalzt wird.

Wie aus der vorstehenden Darstellung ersichtlich, wird in der Vorgerüstgruppe aus dem Rechteckquer-

schnitt eine unsymmetrische Materialverteilung vorgenommen, die der für das Anstichprofil der folgenden Fertigwalzgruppe notwendigen Massenverteilung entspricht.

Beim Walzen nach dem in Fig. 4 wiedergegebenen Walzstichplan wird ein, an beiden Enden verstärktes Vorprofil VP ein sog. dog-bone, das ebenfalls aus einer Stranggußeinrichtung kommt, verwendet. Die Stichfolgen in der Vorgerüstgruppe entsprechen denen nach Fig. 3 mit der Maßgabe, daß das Vorprofil VP nach dem Verlassen des Universalgerüstes VUG nach dem dritten Stich U3 noch einmal durch das erste Wahlkaliber WH1 des Zwischenstauchgerüstes VHG geführt wird und dann in reversierender Richtung mit einem Stich U4 und einem Reversierstich U5 durch das Universalgerüst, von diesem in einem einzigen Stich H3 durch das zweite Wahlkaliber (Fig. 4a) des Horizontal-Duogerüstes VHG und anschließend über die Quer-Fördereinrichtung QE in die Kompaktwalzgruppe mit einer Stichfolge entsprechend der Darstellung nach Fig. 3 unter Verwendung der beiden Wahlkaliber WE1 und WE2 des Zwischenstauchgerüstes SZG gemäß Fig. 4b.

Nach dem Walzstichplan gemäß Fig. 5 wird ein stranggegossenes, bereits unsymmetrisches Vorprofil VP dem Vertikal-Duogerüst VVG in einem Stich V1 zugeführt und dabei gestaucht. Diesem Stich folgt ein Stich H1 im Horizontal-Duo-Gerüst VHG, diesem in reversierender Richtung ein weiterer Stich V2 und ein Reversierstich V3 im Vertikal-Duo-Gerüst VVG, an den sich ein Stich H2 und ein Stich RH2 im zweiten Wahlkaliber WH2 des Vertikal-Duo-Gerüstes VHG, ein Folgestich V4 im Vertikal-Duo-Gerüst und an diesen, reversierend ein weiterer Stich H2 in den zweiten Wahlkaliber WH2 des Vertikal-Duo-Gerüstes VHG anschließen. Das Vorprofil wird dann über die Quer-Fördereinrichtung QG der Kompaktwalzgruppe zugeführt und in den ersten fünf Stichen U1, E1, U2, U3, E2 in der, in den Fig. 3 und 4 dargestellten Weise behandelt. Anschließend folgen in reversierender Richtung ein Stich U4 und ein Reversierstich U5 im eingangsseitigen Universalgerüst EUG, an die sich ein Stich E3 im, in diesem Fall dritten Wahlkaliber WE3 des Stauchzwischengerüstes SZG und an diesen, wie in den vorhergehenden Fällen der Fertigstich mit den profilierten Horizontalwalzen HW des ausgangsseitigen Universalgerüstes AUG anschließen.

Die hier dargestellte Stichverteilung zwischen Vorwalzgruppe und Fertigwalzgruppe stellt eine sehr ausgewogene Verteilung der Umformarbeit auf beide Walzgruppen dar, wobei mehr Stiche in der Fertigwalzgruppe gewalzt werden; hierzu sind, anders als beim vorhergehend dargestellten Beispiel, drei statt zwei Wahlkaliber in der Fertigwalzgruppe notwendig. Beim in Fig. 6 dargestellten Walzstichplan wird ein stranggegossenes Vorprofil VP mit einem, dem zu walzenden Schienenprofil ähnlichen propfenartigen Querschnitt verwendet, das, wie strichpunktiert angedeutet, liegend unmittelbar dem Horizontal-Duo-Gerüst VHG der Vor-

walzgruppe zugeführt und in diesem mit aufeinanderfolgenden reversierenden Stichen R1, RH1 und H1 so weit reduziert wird, daß es über die Quertransporteinrichtung QE dem eingangsseitigen Universalgerüst EUG der Kompaktwalzgruppe zugeführt werden kann. Nach dem Stich U1 in diesem Gerüst folgt ein Stich E1 durch das erste Wahlkaliber WE1 des Stauchzwischengerüstes SZG (vgl. Fig. 6a) und dann, in reversierenden Richtung ein weiterer Stich U2 durch das eingangsseitige Universalgerüst EUG und ein Reversierstich U3 durch dasselbe Gerüst, von dem dann ein weiterer Stich E2 durch das zweite Wahlkaliber WE2 des Stauchzwischengerüstes SZG und diesem der Fertigstich durch das ausgangsseitige Universalgerüst AUG folgen. Durch die Art der Massenverteilung im stranggegossenen Vorprofil ist bei diesem Walzstichplan nur eine Vorwalzung in drei Stichen im Duo-Horizontalgerüst VHG der Vorwalzgruppe notwendig und die Fertigwalzung in der Kompaktwalzgruppe entspricht der in Fig. 4 erläuterten Folge mit zwei Wahlkalibern im Stauchzwischengerüst.

Da das beim Walzstichplan nach Fig. 6 verwendete Vorprofil mit propfenartigem Querschnitt stranggußtechnisch schwierig herzustellen ist, kann, wie Fig. 7 zeigt, auch ein Vorprofil mit leichter zu gießendem trapezförmigem Querschnitt verwendet werden. Ein solcher Anstichquerschnitt wird in der Vorwalzgruppe, anders als beim Walzstichplan nach Fig. 6 dem Vertikal-Duogerüst VVG gem. Fig. 2 zugeführt und in den anschließenden Stichen entsprechend denen nach Fig. 6 geformt und fertiggewalzt.

Bezugszeichenliste

35	VP	Vorprofil
	STG	Stranggußeinrichtung
	PO	Pufferofen
	EE	Entzunderungseinrichtung
	R1	Rollgang
40	VUG	Universalgerüst (der Vorwalzgruppe)
	VHG	Horizontal-Duogerüst (der Vorwalzgruppe)
	QE	Quer-Fördereinrichtung
	EUG	Universalgerüst (eingangsseitig)
	AUG	Universalgerüst (ausgangsseitig)
45	SZG	Stauchzwischengerüst
	KB	Kammerbucht
	HW	Horizontalwalze
	VW	Vertikalwalze
	W..	(Wahlkaliber)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Walzen von Fertigprofilen aus einem Vorprofil mittels einer, im Reversierbetrieb arbeitenden Walzgerüstanordnung, die eine Kompaktwalzgruppe, bestehend aus einem eingangsseitigen ersten Universalgerüst, einem ausgangsseitigen zweiten Universalgerüst und

- einem, zwischen diesen Universalgerüsten angeordneten Stauch-Zwischengerüst bildet, wobei der Kompaktwalzgruppe, querversetzt, parallel zu deren Walzlinie eine, aus zwei oder mehr Walzgerüsten bestehende Vorwalzgruppe mit freiem Walzgutauslauf und eine, zwischen beiden Walzlinien angeordnete Querverschiebeeinrichtung vorgeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet,
 daß bei Ausstattung mindestens eines Walzgerüsts der Vorwalzgruppe und/oder eines Walzgerüsts der Kompaktwalzgruppe mit mehreren durch Querverschiebung der Walzen oder der Walzgerüste oder des herangeführten Walzgutes in und außer Walzstellung bringbaren Wahlkalibern, die Formung des rechteckigen oder vorgeformten Vorprofils in den Walzgerüsten der Vorwalzgruppe, reversierend in einer Reihe von Formgebungs- und Formreduzierwalzstichen unter Einsatz der Wahlkaliber, und anschließend in der Kompaktwalzgruppe, ebenfalls reversierend, in mehreren Formgebungs- und Formreduzierstichen im eingangsseitigen Universalgerüst und im Stauchzwischengerüst, wieder unter Einsatz der Wahlkaliber, anschließend im ausgangsseitigen Universalgerüst zu dem Fertigprofil fertiggewalzt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Vorprofil (VP) in der Vorwalzgruppe stehend gewalzt wird.
3. Verfahren zur Erzeugung von Schienen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß bei Ausstattung der Vorwalzgruppe mit einem Universalgerüst (VUG) und einem, zwei Wahlkaliber (WH1; WH2) aufweisenden Horizontalgerüst (VHG) und des Stauchzwischengerüstes (SZG) der Kompaktwalzgruppe ebenfalls mit zwei Wahlkalibern (WE1, WE2), die Formung eines rechteckigen Vorprofils (VP) zu einem Schienenprofil durch fünf oder mehr Stiche und Reversierstiche zwischen dem Universalgerüst (VUG) und dem Horizontalgerüst (VHG) der Vorwalzgruppe eingeleitet wird, wobei profilierte Horizontalwalzen (HW) des Universalgerüstes (VUG) in das Profil zwei, einander gegenüberliegende, versetzt zur Profillängsmitte verlaufende Kammerbuchten (KB) bilden, und daß jeweils anschließend durch das eine oder das andere Wahlkaliber (WH1; WH2) des Horizontalgerüstes (VHG) der Vorwalzgruppe seitlich der Kammerbuchten (KB) die Kopf- und Flanschansätze des entstehenden Schienenprofils vorgeformt und formreduziert und das entstehende Schienenprofil reversierend nach drei oder mehr Stichen im eingangsseitigen Universalgerüst (EUG) der Kompaktwalzgruppe und den beiden Wahlkalibern (WE1; WE2) des Stauchzwischengerüstes (SZG) in einem weiteren Stich durch das ausgangsseitige Universalgerüst (AUG) zum Schienenprofil fertiggewalzt wird.
- 5 4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß bei Verwendung eines dog-bone-geformten Vorprofils (VP) anstelle eines rechteckigen Vorprofils, die mittigen Ausbuchtungen des Vorprofils (VP) durch die Profilwalzen (HW) des Universalgerüstes (VUG) der Vorwalzgruppe zu den Kammerbuchten (KB) gebildet werden.
- 10 15 5. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß bei Verwendung eines schienenprofilähnlichen Vorprofils (VP) anstelle eines rechteckigen Vorprofils und eines Vertikalwalzgerüstes (VVG), anstelle des Universalgerüstes in der Vorwalzgruppe das Vorprofil (VG) beidseitig stauchend beaufschlagt wird und das Stauchzwischengerüst (SZG) der Kompaktwalzgruppe drei Wahlkaliber (WE1, WE2, WE3) aufweist, wobei das Vorprofil (VP) so bemessen ist, daß seine Flanschansätze dem 1,2- bis 4-Fachen der Kopfbreite und der andere Flansch dem 1,2- bis 3-Fachen der Fußbreite des fertigen Schienenprofils entsprechen.
- 20 25 30 6. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß bei Verwendung eines Vorprofils (VP) mit pfropfenartigem Querschnitt anstelle eines rechteckigen Vorprofils und Verwendung nur eines Duo-Horizontalgerüstes (VHG) als Vorgerüst, das Vorprofil in Vorwalzgruppe reversierend in drei Stichen aufeinanderfolgend vorgeformt wird.
- 35 40 45 50 55 7. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß bei Verwendung eines Vorprofils (VP) mit trapezförmigem Querschnitt anstelle eines rechteckigen Vorprofils und Verwendung eines Duo-Vertikalgerüstes (VVG) als Vorgerüst das Vorprofil in der Vorwalzgruppe reversierend in drei Stichen aufeinanderfolgend vorgeformt wird.

Fig. 1

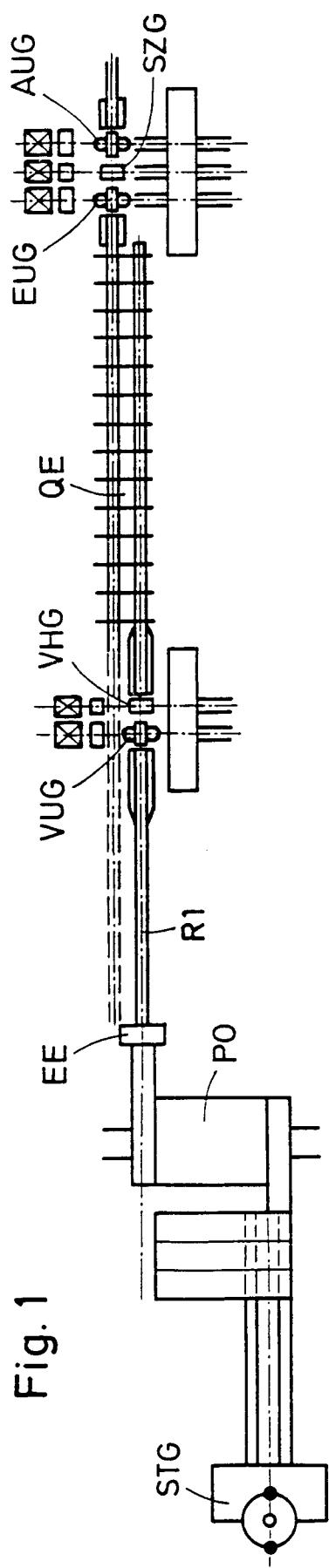


Fig. 2

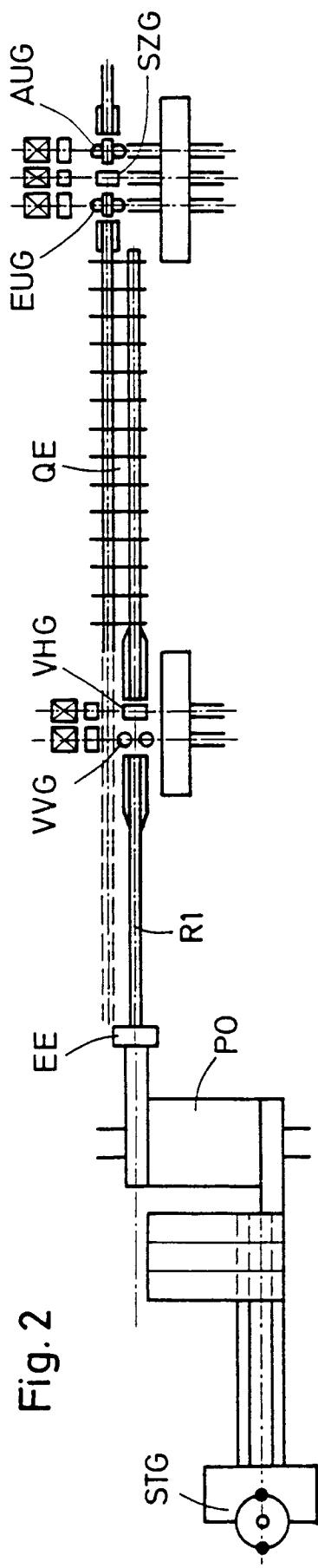


Fig. 3

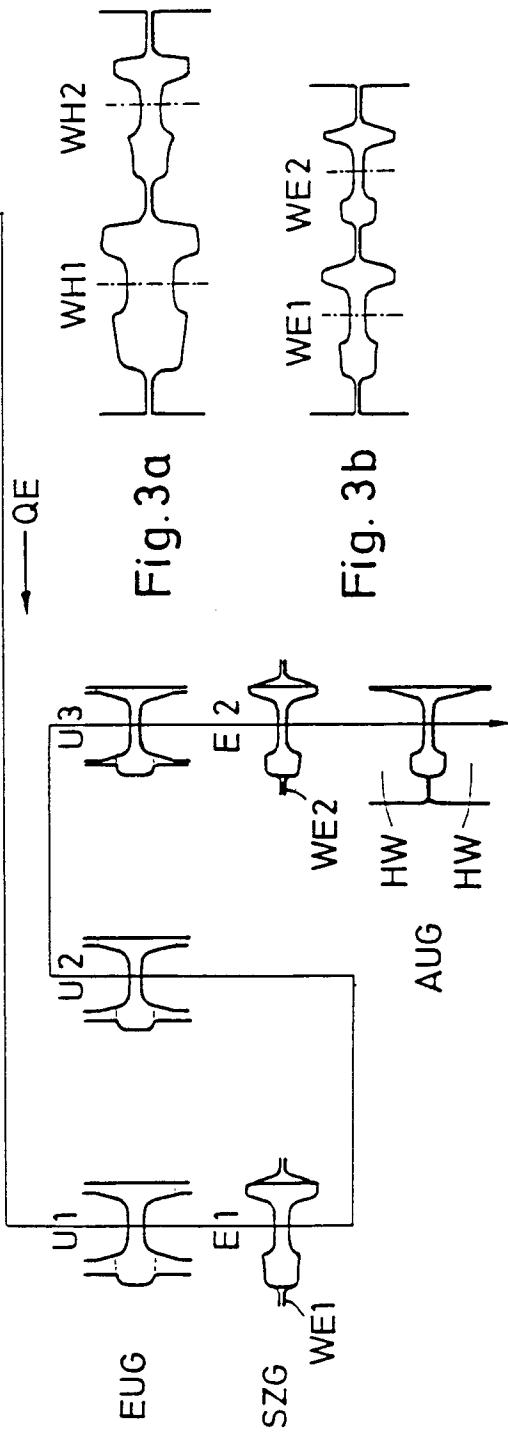


Fig. 4

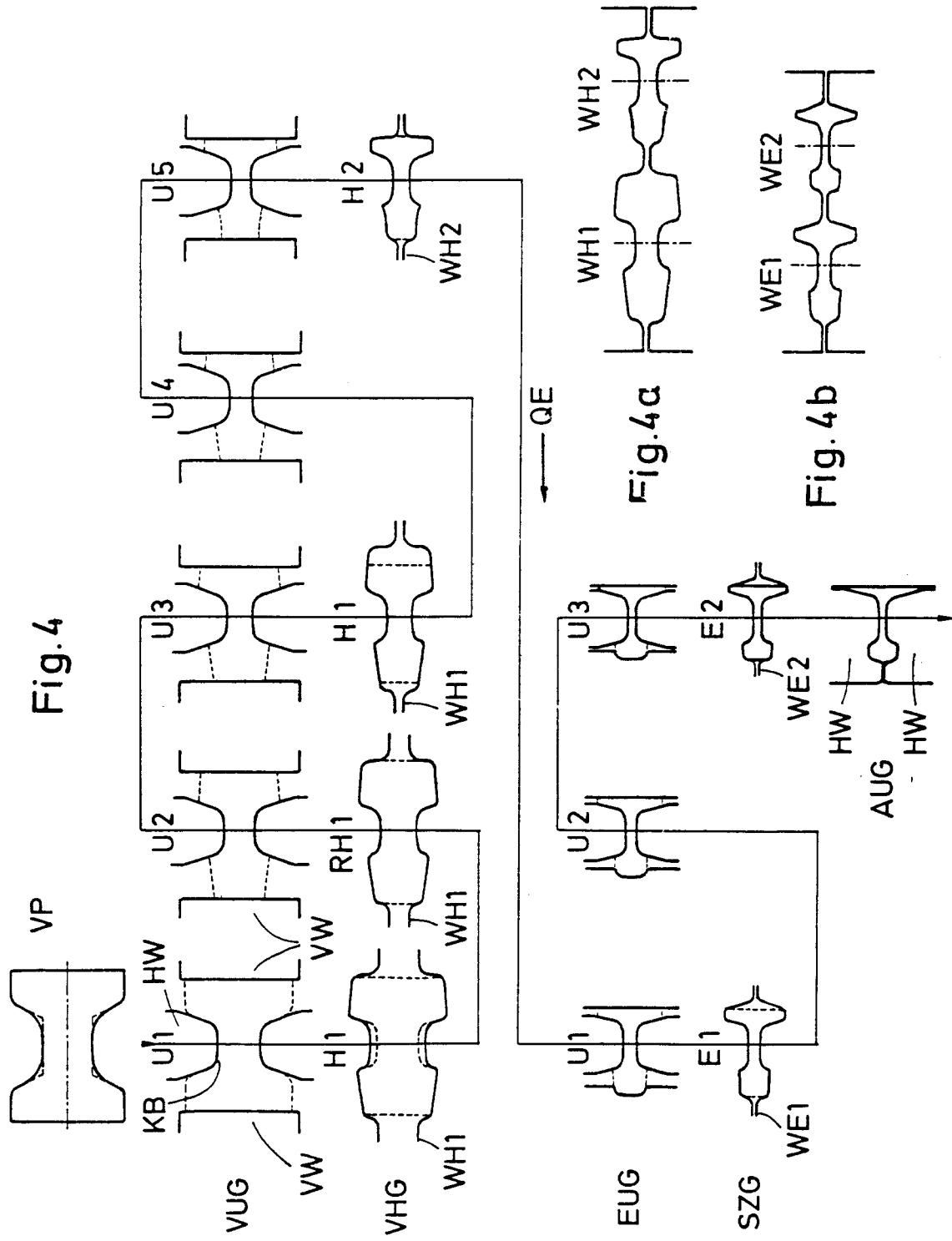


Fig. 5

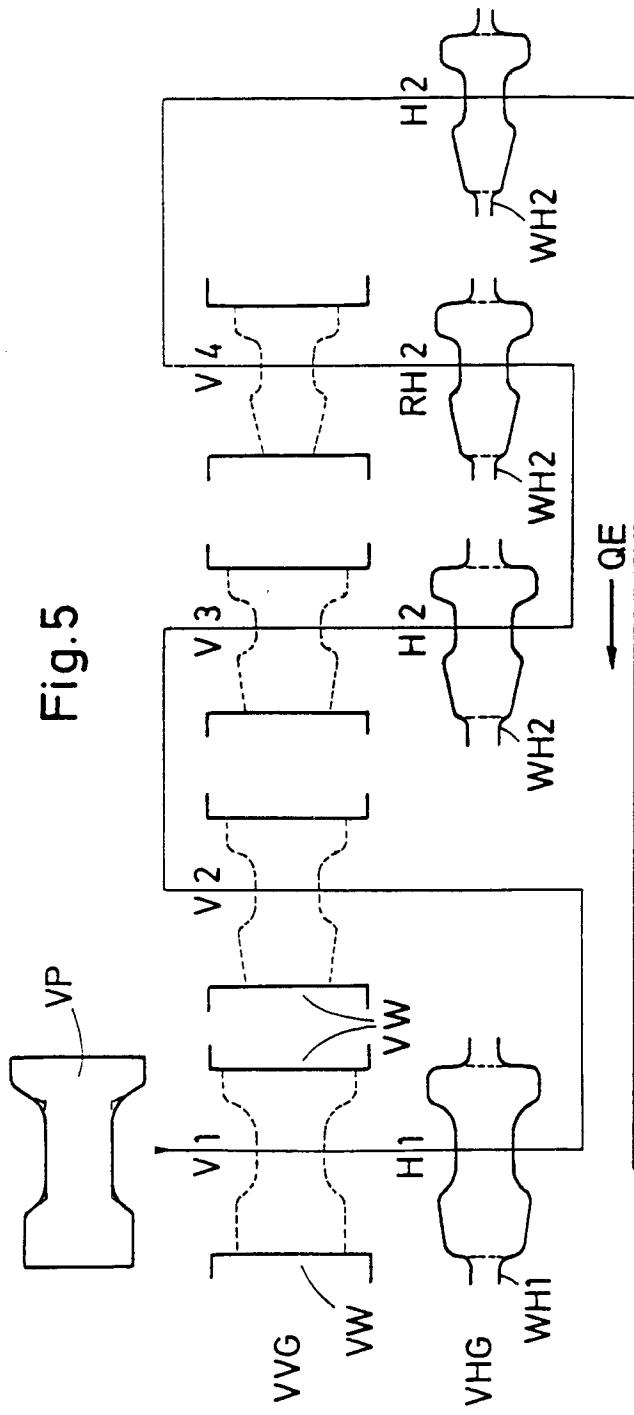


Fig. 5a

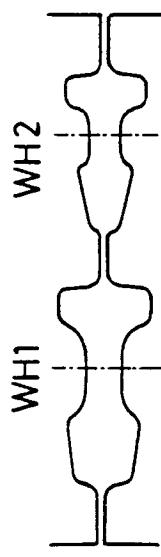


Fig. 5b

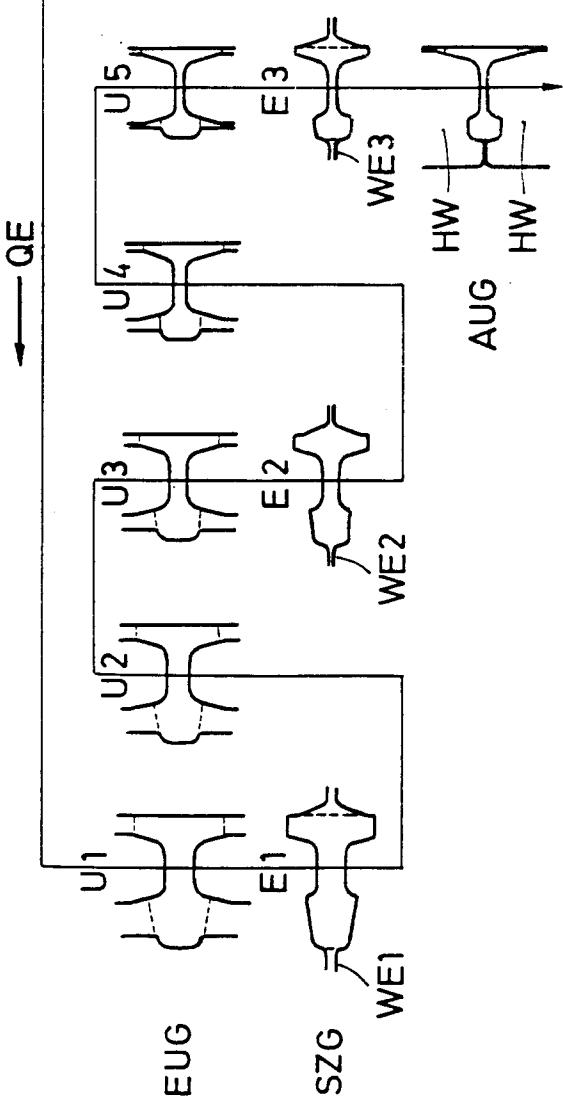
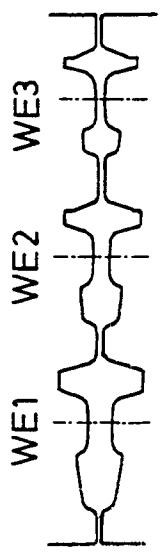


Fig. 6

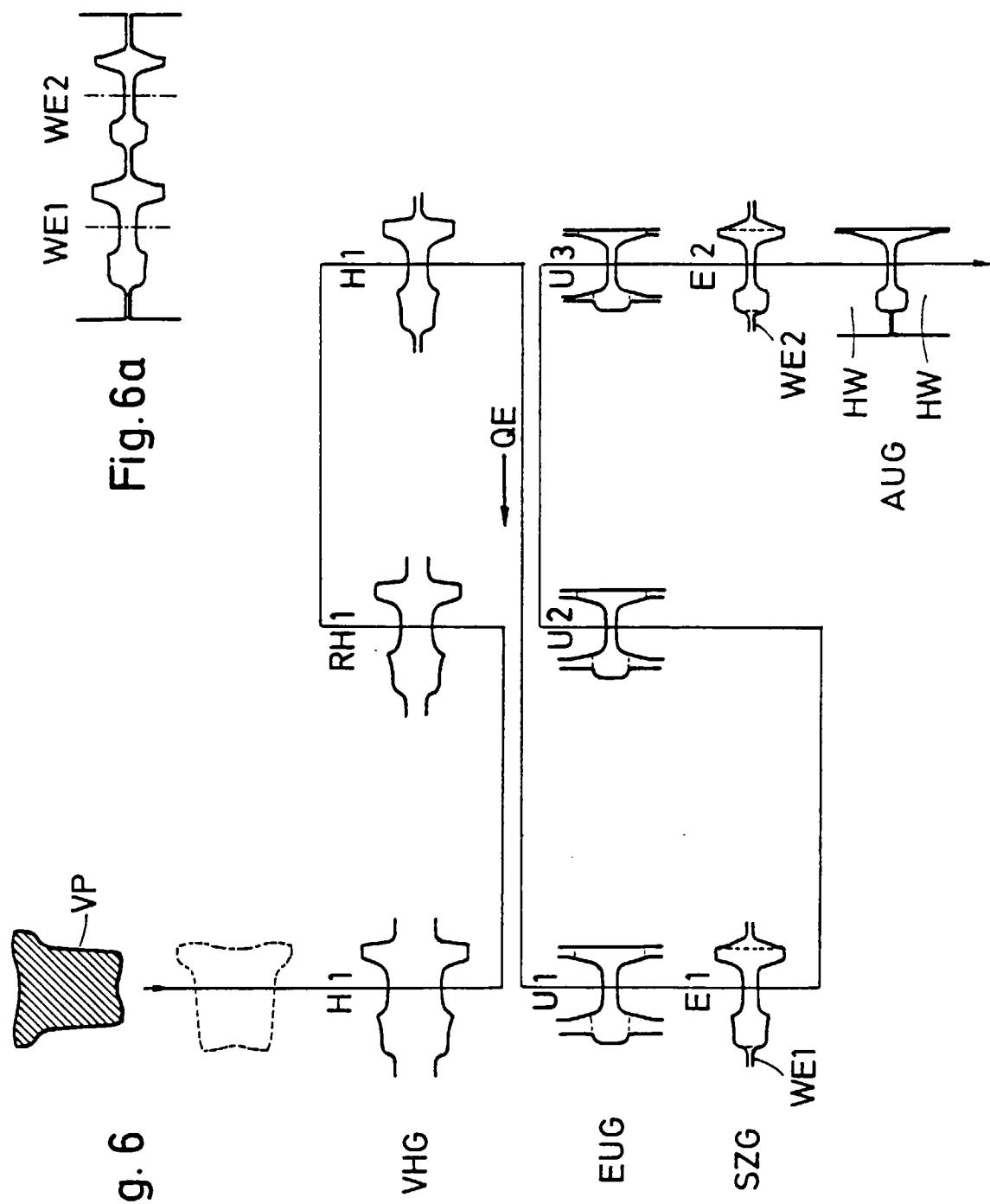


Fig. 6a

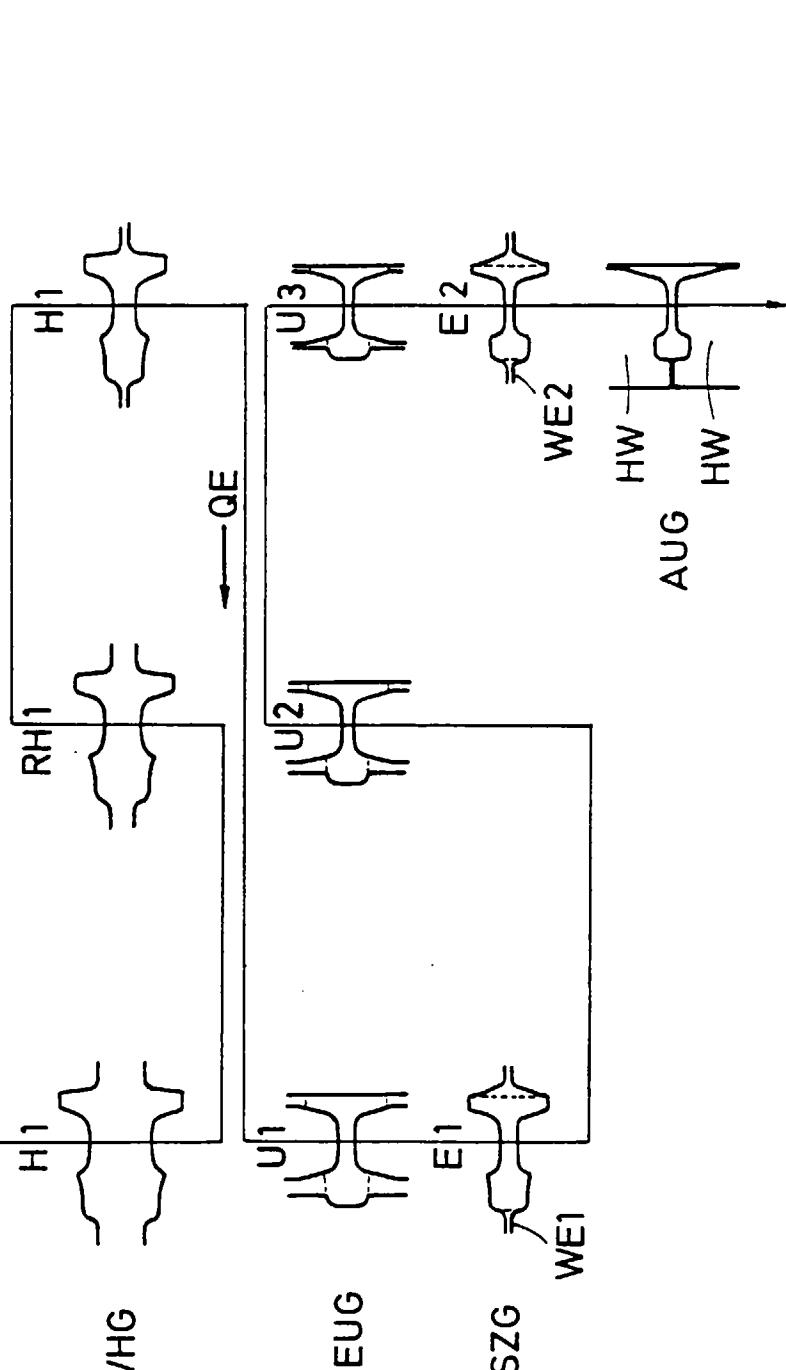


Fig. 7

