

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
10.04.85

⑤① Int. Cl.⁴: **B 21 B 1/10**

②① Anmeldenummer: **81903112.1**

②② Anmeldetag: **26.10.81**

⑧⑥ Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE 81/00180

⑧⑦ Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 82/01484 (13.05.82 Gazette 82/12)

⑥④ **VERFAHREN ZUM WALZEN VON U-STAHL ODER DERGL. UND UNIVERSAL-TRÄGERSTRASSE ZUR DURCHFÜHRUNG DES VERFAHRENS.**

③⑩ Priorität: **25.10.80 DE 3040325**

⑦③ Patentinhaber: **MANNESMANN Aktiengesellschaft, Mannesmannufer 2, D-4000 Düsseldorf 1 (DE)**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.12.82 Patentblatt 82/48

⑦② Erfinder: **SCHEPEK, Heinz W., Höhenweg 45, D-5904 Niederschelderhütte (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.04.85 Patentblatt 85/15

⑦④ Vertreter: **Boecker, Carl Otto, Dipl.-Ing., Dr. Ehrhardt-Strasse 31, D-6670 St. Ingbert (Saar) (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT FR GB LU SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 420 408
US - A - 1 856 269
US - A - 3 538 732

EP 0 065 533 B1

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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Walzen von U-Stahl oder dgl. aus einem U-förmigen Vorprofil in einer Universal-Trägerstrasse, die mindestens ein Stauchgerüst umfasst, bei dem von einem Vorprofil ausgegangen wird, das an der Aussenseite des Steges nur im mittleren Bereich gerade und in den anschliessenden Übergangsbereichen der Flansche Schrägen aufweist, die mit der Geraden des mittleren Bereiches einen stumpfen Winkel bilden, und bei dem die in Universalstichen entstehenden Überfüllungen bzw. Ausbuchtungen an den freien Endbereichen der Flanschränder und den jeweils gegenüberliegenden Übergangsbereichen zwischen Steg und Flanschen in mindestens einem Stauchstich unter Streckung des Steges des Walzprofils beigewalzt werden.

Eine derartige Verfahrensweise ist aus der DE-OS 2 420 408 bekannt, in der die Schwierigkeiten aufgezeigt sind, die sich ergeben, wenn ein U-Stahl in einer Universal-Trägerstrasse gewalzt werden soll, weil U-Stahl im Gegensatz zu Doppel-T-Trägern oder H-Stahl in bezug auf den Steg einen unsymmetrischen Querschnitt aufweist. Beim Walzen von U-Stahl in Universalgerüsten können besonders grosse Formungenauigkeiten auftreten, die durch unterschiedliche Streckung des Walzgutes hervorgerufen werden. Insbesondere mit zunehmenden U-Stahlabmessungen, was gleichbedeutend mit grösseren Flanschen und damit verstärkter Unsymmetrie ist, treten Verbiegungen auf, die zu Störungen wie Brüchen und Rissen bei der Bewegung des Walzgutes oder Rissen beim Einstossen des Walzgutes in ein Kaliber führen. Diese Schwierigkeiten sollen gemäss der DE-OS 2 420 408 durch ausgewählte, untereinander ungleicher Umfangsgeschwindigkeiten von Ober- und Unterwalzen behoben werden.

Der Erfindung liegt die gleiche Aufgabe zugrunde, nämlich die Bereitstellung eines Verfahrens zur Unterdrückung von Verbiegungen des Walzgutes und zur Unterdrückung eines Ungleichgewichtes der Leistungsverteilung zwischen der Oberwalze und der Unterwalze des Stauchgerüstes beim Walzen von U-Stahl unter Verwendung einer Universalwalzenstrasse, jedoch ist die Lösung eine andere. Indem bei dem Verfahren gemäss der Erfindung ebenfalls von einem Vorprofil ausgegangen wird, das in den Übergangsbereichen der Flansche Schrägen aufweist, in deren Bereich bei Universalstichen Ausbuchtungen auftreten, die in Stauchstichen unter Streckung des Steges des Walzprofils beigewalzt werden, sieht die Lösung gemäss der Erfindung vor, dass beim Walzen des Vorprofils dessen mittlerer gerader Bereich der Aussenseite des Steges, von dem die Schrägen ausgehen, gleich oder wenige Millimeter kleiner als die Stegbreite des Fertigprofils bemessen wird, dass der stumpfe Winkel α der Schrägen des Vorprofils nicht kleiner als 130° bemessen wird, dass die Kontur der Aussenseite des Steges in den Stauchstichen unter Verkürzung der Schrägen in vorhergehenden Universalstichen aufrechterhalten wird, bis in einem Universal-Streckstich die Schrägen aufgebraucht sind und die Ausbuchtungen ein in den Übergangsbereichen kantiges U-förmiges Zwischenprofil füllen und

dass das Zwischenprofil wie bekannt in einem Universalgerüst fertiggewalzt wird, gegebenenfalls nach vorhergehenden Universal-Streckstichen in geschlossenen Kalibern und Stauchstichen.

Die Erfindung unterscheidet sich zunächst hinsichtlich der Bemessungsregeln für die Herstellung des Vorprofils von den Vorbildern gemäss Fig. 5 und 6 der DE-A 2 420 408, denn hier ist der mittlere gerade Bereich der Steg-Aussenseite deutlich kleiner als die Stegbreiten der eingezeichneten Fertigprofile, wie auch der stumpfe Winkel, den die Schrägen mit dem mittleren geraden Bereich bilden, über 130° beträgt. Diese beiden Bemessungsregeln sind ausschlaggebend für die Lösung der gestellten Aufgabe im Rahmen der weiteren Verfahrensmerkmale. So stellt die Anpassung des mittleren geraden Stegbereiches des Vorprofils sicher, dass beim Verkürzen der Schrägen in den Universal-Streckstichen sich letztlich in einem Zwischenprofil eine Stegbreite einstellt, die dem Fertigprofil entspricht, so dass dann mit geschlossenen Kalibern weitergewalzt werden kann. Die Vorschrift, die Neigung der Schrägen nicht grösser zu machen als es dem stumpfen Winkel zwischen den Schrägen und dem geraden mittleren Bereich entspricht und diese Kontur in den Stauchstichen aufrechtzuerhalten hat zur Folge, dass bei den Universal-Streckstichen nicht zuviel Material auf Kosten der Streckung in die Breitung bzw. die Ausbuchtungen im Bereich der Schrägen geht, womit diese Ausbuchtungen niemals über die Randbereiche der der Steg-Aussenseite zugeordneten Horizontalwalze des Universalgerüstes oder der Universalgerüste (bei kontinuierlichem Betrieb) hinausgehen, wenn die Universalkaliber noch offen sind.

Das erfindungsgemässe Verfahren führt also dazu, dass bei den Stauchstichen durch die Wiederherstellung der nicht zu steilen Schrägen im Übergangsbereich zwischen Steg und Flanschen eine dem Fliesen des Materials aus den Flanschen entgegenwirkende Stützkraft ausgeübt wird, so dass in den Stauchstichen eine wesentliche Streckung des Profils ohne wesentliche Breitung stattfindet. In jeden Universalstich wiederum kann unter kräftigen Abnahmen sowohl im Steg als auch in den Flanschen die Entstehung von Ausbuchtungen im Bereich der Schrägen hingenommen werden, weil diese in einem nachfolgenden Stauchstich wieder ausgebügelt werden. Wenn in einem Universal-Streckstich die Schrägen aufgebraucht sind, d.h. die bei diesem Stich entstehenden Ausbuchtungen ein in den Übergangsbereichen kantiges U-förmiges Zwischenprofil füllen, kann für weitere Abnahmen auf das ideale Universalwalzen in geschlossenen Kalibern übergegangen werden, sofern nicht unmittelbar im Anschluss an das Zwischenprofil fertiggewalzt werden kann.

Zum Stand der Technik ist noch auf die US-A 3 538 732 und die US-A 1 856 269 zu verweisen. Obwohl in der US-A 3 538 732 ein Verfahren zur Herstellung von U-Stahl beschrieben ist, bei dem in Stauchstichen nach Universalstichen Schrägen an den Randbereichen der Steg-Aussenseiten von Zwischenprofilen wiederhergestellt werden, wird dabei nicht von einem Vorprofil ausgegangen, das diese Schrägen bereits aufweist, so dass in Universal-

stichen mit offenem Kaliber die Breitung ungehindert in Überfüllungen des offenen Kalibers gehen kann, was auf Kosten der Streckung geht. Dieses Verfahren benötigt also mehr Stiche als das erfindungsgemässe Verfahren, zumal in den Stauchstichen keine Streckung im Stegbereich vorgesehen ist. Bei einem anderen Ausführungsbeispiel des bekannten Verfahrens nach der erstgenannten Druckschrift werden Überfüllungen dadurch von vornherein vermieden, dass mit geschlossenen Kalibern im Universalgerüst begonnen wird. Dann muss aber die Ballenlänge der Horizontalwalze des Universalgerüsts, die die Steg-Aussenseite des U-Profiles bearbeitet, der Stegbreite des Vorprofils entsprechen, bzw. umgekehrt (Spalte 5, Zeile 15 ff), wie dann auch die Flanschstärke des Vorprofils nicht zu gross sein soll, möglichst schon der Fertigstärke entsprechen soll (Spalte 5, Zeile 54 ff). Obwohl mit der Erfindung übereinstimmend ist, dass in den Stauchstichen nur schwach geneigte Schrägen angeformt werden und geschlossene Kaliber zur Anwendung gelangen, benötigt dieses bekannte Verfahren viele Stiche in der Vorstrasse zur Herstellung des Vorprofils wobei keine kräftigen Universal-Streckstiche ausgeführt werden dürfen, da dann in den Stauchstichen an den Flanschen zu viel Staucharbeit geleistet werden müsste, was sich nicht verträgt mit dem Verzicht auf Streckung des Steges in den Stauchstichen.

Das Verfahren nach der US-A 1 856 269 geht zwar von einem Vorprofil mit seitlichen Schrägen aus, die gegenüber einem geraden mittleren Bereich einen stumpfen Winkel von nur wenig mehr als 130° bilden, jedoch ist hier der mittlere gerade Bereich erheblich kleiner als der des Fertigprofils.

Es werden in Übereinstimmung mit der Erfindung für das Auswalzen des Vorprofils im Reversierbetrieb ein Universalgerüst mit offenem Kaliber und ein Zusatzgerüst mit zwei profilierten Horizontalwalzen eingesetzt, um U-förmige Zwischenprofile unter Verkürzung der Schrägen und unter Aufrechterhaltung der Kontur der Steg-Aussenseite zu walzen. Zu dieser Kontur gehören jedoch Höcker im Übergang zwischen dem geraden mittleren Stegbereich und den Schrägen, die auch dann noch vorhanden sind, wenn bei einem Universalgerüst das Kaliber geschlossen ist. Daher benötigt dieses Verfahren noch zwei weitere Duo-Walzgerüste mit geschlossenen Kalibern zur Herstellung des Fertigprofils und ist von daher mit dem erfindungsgemässen Verfahren nicht vergleichbar, das bis zum letzten Zwischenprofil für Reversierbetrieb nur ein Universalgerüst und ein Stauchgerüst erfordert. Im übrigen hat sich die mit der US-A 1 856 269 bekanntgewordene Verfahrensweise, beim Walzen von U-Stahl Schrägen eines Vorprofils nach jedem Universalstich mit Überfüllung in einem Duo-Stich deckungsgleich wiederherzustellen, bei der Weiterentwicklung dieser Technik nicht fortgesetzt, wie die übrigen behandelten Literaturstellen zeigen, denn gerade die neueste Literaturstelle DE-A 2 420 408 lässt jeden Hinweis auf die Bedeutung von Schrägen am Vorprofil vermissen.

Das erfindungsgemässe Verfahren kann selbstverständlich unter entsprechendem Aufwand von Universal- und Stauchgerüsten im kontinuierlichen Betrieb verwirklicht werden, wobei die Walzen aller

Gerüste fest eingestellt sind. Die letzten Universalgerüste müssen dann zu Bildung von geschlossenen Kalibern eingerichtet sein, d.h. die Vertikalwalzen müssen zwischen Horizontalwalzen eintreten können.

Eine Universal-Trägerstrasse zur Durchführung des Verfahrens im Reversierbetrieb umfasst hingegen nur ein Universalgerüst mit anstellbaren Walzen und nur ein Stauchgerüst mit anstellbaren profilierten Horizontalwalzen in Tandemanordnung sowie ein Universal-Fertiggerüst in einem Abstand, das den freien Auslauf des Walzgutes nach dem letzten Stauchstich ermöglicht.

Diese Anordnung ist an sich bekannt. Zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens hat jedoch die der Aussenseite des Vorprofils zugeordnete Horizontalwalze des Stauchgerüsts, vorzugsweise die Unterwalze, ein mit der Kontur der Aussenseite einschliesslich der Schrägen deckungsgleiches Profil, was durch die US-A 1 856 269 vorgezeichnet sein mag. Weiterhin sollte die der Steg-Aussenseite zugeordnete Horizontalwalze des Universalgerüsts, vorzugsweise ebenfalls die Unterwalze, feststehen und die Höhe der Walzlinie bestimmen, und letztlich müssen die Walzballen der Vertikalwalzen dieses Universalgerüsts die Ballenlänge der feststehenden Horizontalwalze zu übergreifen vermögen, was durch die US-A 3 539 732 vorgezeichnet ist.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist anhand der Zeichnungen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Gerüstanordnung zum Walzen von U-Stahl auf einer Universal-Trägerstrasse im Reversierbetrieb,

Fig. 2 den Querschnitt des aus einem Vorgerüst austretenden Vorprofils mit den erfindungsgemässen Schrägen,

Fig. 3 schematisch die Walzenanordnung eines Universalgerüsts mit der erfindungsgemässen Ausbildung der Vertikalwalzen,

Fig. 4 schematisch die Walzenanordnung eines Stauchgerüsts mit der erfindungsgemässen Kontur der unteren Walze,

Fig. 5 bis 7 einige Arbeitsstufen im Universal-Vorgerüst bzw. im Stauchgerüst während der stichweisen Bearbeitung des Vorprofils, wobei der rechte Teil der Figuren jeweils die Herstellung von parallelflanschigem U-Stahl wiedergibt, und

Fig. 8 den Fertigstich im Universal-Fertiggerüst, dargestellt für einen parallelflanschigen U-Stahl.

In Fig. 1 ist ein Beispiel für eine reversierbare Universal-Trägerstrasse abgebildet. Dem Vorgerüst 1 schliesst sich in einigem Abstand eine Gerüstkombination, bestehend aus einem Universalgerüst 2 und einem Stauchgerüst 3 in Tandem-Anordnung, an. Dieser Gerüstkombination folgt im Abstand des freien Auslaufes des letzten Zwischenprofils ein Universal-Fertiggerüst 4.

Das aus dem Vorgerüst 1 austretende Vorprofil ist so geformt (Fig. 2), dass es im Übergangsbereich unterhalb der Flansche 6 an der Unterseite 7a des Steges 7 von der im mittleren Bereich M des Steges 7 noch geraden Fläche abweicht und mit Schrägen 8 ausgebildet ist. Das Vorprofil nach Fig. 2 kann auch umgekehrt eingesetzt werden, wenn mit nach unten gerichteten Flanschen gewalzt werden soll. Darüber

hinaus lässt sich das Verfahren auch durchführen, wenn das Vorprofil anstelle der Schrägen 8 in den Übergangsbereichen Radien aufweist, wobei sich die Radien mit dem ersten Universalstich ausbuchten würden, um im folgenden Stauchstich durch die mit Schrägen 17 versehene untere Stauchwalze 15 (Fig. 4) zu einem Profil mit Schrägen zurückgeführt zu werden.

Fig. 3 zeigt wie das Vorprofil 5 von den Walzen des Universalgerüsts 2 bearbeitet wird. Dazu liegt das Vorprofil 5 mit seinem mittleren Stegbereich M auf der feststehenden Unterwalze 11 auf. Die obere anstellbare Horizontalwalze 12 greift zwischen die Flansche 6 des Vorprofils ein, so dass der Steg 7 zwischen Ober- und Unterwalze 12, 11 vollkommen festgelegt ist. Von den Aussenseiten sind die anstellbaren Vertikalwalzen 13 gegen die Flansche 6 des Vorprofils 5 gerichtet. Die Vertikalwalzen sind dabei so ausgeführt, dass sie etwa in Höhe der Walzlinie W in ihrem Durchmesser verändert sind und dort einen Absatz 14 aufweisen. Dadurch können die Vertikalwalzen 13 im Verlaufe der weiteren Arbeitsstufen den Walzballen der Unterwalze 11 übergreifen, wenn sich das Dickenmass der Flansche 6 fortschreitend reduziert, z.B. bis auf das Mass B eines Zwischenprofils in Fig. 6.

Nachdem in einem Universalstich sowohl der Steg 7 wie auch die Flansche 6 eine Reduzierung erfahren haben, gelangt das Vorprofil 5 in das Stauchgerüst 3, wo mittels der Stauchwalzen eine Bearbeitung der Flanschränder erfolgt. Der Fig. 4 kann die Führung des Vorprofils 5 zwischen den Stauchwalzen 15, 16 des nicht näher gezeigten Stauchgerüsts entnommen werden. Im Stauchgerüst 3 ist die obere Walze 16 anstellbar, während die untere Walze 15 wieder feststehend angeordnet ist. Die untere Stauchwalze 15 hat eine gleiche Kontur wie sie auch die Unterseite des Steges 7 des Vorprofils nach Fig. 2 besitzt, d.h. vor allem, dass die Stauchwalze 15 ebenfalls mit Schrägen 17 ausgestattet ist, die deckungsgleich mit den Schrägen 8 des Vorprofils sind. Damit kann eine Ausbuchtung 8a (Fig. 3), die sich bei der vorhergehenden Walzung im Universalgerüst 2 als «Überfüllung» aufgrund von freier Breitung gebildet hat, mit jedem Stauchvorgang wieder weggewalzt werden. Die anstellbare Stauchwalze 16 taucht mit einem Bund 16a zwischen die Flansche 6 des Vorprofils 5 ein, und andere Teil der Stauchwalze 16 drückt auf die Ränder der Flansche 6.

Es ist natürlich möglich, dass beim Walzen von parallelflanschigem U-Stahl die in den Fig. 3 und 4 mit geeigneten Konturen ausgeführten Horizontal- bzw. Vertikalwalzen 11 bzw. 12, 13 und der ebenfalls mit einer Neigung versehene Bund 16a der oberen Stauchwalze 16 gerade ausgeführt sind, wie beispielsweise mit den Fig. 5 bis auf der rechten Hälfte der Figuren alternativ dargestellt.

Im Stauchgerüst 3 wird das Vorprofil 5 nach dem ersten Universalstich z.B. durch zunächst zwei Stiche reversierend gestaucht. Dann kommt das U-Profil wieder in das Universalgerüst 2, wo mit zwei weiteren Universalstichen bereits eine grosse Reduzierung des Vorprofils erreicht wird, denn mit jedem Stich werden die Walzen entsprechend der Abnahme am Walzgut nachgestellt. Fig. 5 verdeutlicht die

nach dem dritten Universalstich schon erreichte Reduzierung an dem Profil 5. Die Vertikalwalzen 13 beginnen in diesem Stadium, die feststehende Unterwalze 11 aufgrund der Absätze 14 zu übergreifen. Die Schrägen 8 des Vorprofils sind beinahe vollkommen aufgebraucht, d.h. die Ausbuchtungen 8a dieser Stiche füllen das Zwischenprofil nach Fig. 5 im Kantenbereich aus.

In der Folge schliessen sich weitere Stauch- und Universal-Bearbeitungsvorgänge an, wobei die genaue Stichzahl, d.h. die Anzahl der Durchgänge des Vorprofils durch das Universalgerüst 2 und durch das Stauchgerüst 3 in Abhängigkeit von dem Vorprofil verschieden sein kann. Mit Fig. 6 ist z.B. der letzte Durchgang des U-Stahls durch das Universalgerüst 2 dargestellt. Der Steg 7 und die Flansche 6 des U-Stahls haben fast die angestrebten Abmessungen und die gewünschte Endform erhalten. Die Vertikalwalzen 13 greifen mit den vorspringenden Walzballen weit über die Unterwalze 11 hinweg. Man kann feststellen, dass ein geschlossenes Walzen des U-Stahls gewährleistet ist.

Der letzte Stauchstich (Fig. 7) bewirkt im wesentlichen noch einmal ein Bearbeiten der Flanschränder und das Beseitigen eines etwaigen Grates an den Stegkanten des U-Stahls, der von den Schrägen 17 der unteren Stauchwalze 15 weggewalzt wird. Dies besonders dann, wenn der mittlere gerade Bereich M des Vorprofils nach Fig. 2 und dementsprechend die deckungsgleiche Kontur der unteren Stauchwalze 15 um einige Millimeter kleiner gewählt wird als die Stegbreite des Fertigprofils nach Fig. 8. Der U-Stahl tritt dann zu einem Stich in das Universal-Fertigerüst 4 ein und erhält, wie in Fig. 8 für einen parallelflanschigen U-Stahl abgebildet, sein Fertigprofil 5'.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Walzen von U-Stahl oder dergleichen aus einem U-förmigen Vorprofil (5) in einer Universal-Trägerstrasse, die mindestens ein Stauchgerüst (3) umfasst, bei dem von einem Profil ausgegangen wird, das an der Aussenseite (7a) des Steges (7) nur im mittleren Bereich (M) gerade und in den anschließenden Übergangsbereichen der Flansche (6) Schrägen (8) aufweist, die mit der Geraden des mittleren Bereichs einen stumpfen Winkel (α) bilden, und bei dem die in Universalstichen entstehenden Überfüllungen bzw. Ausbuchtungen (8a) an den freien Endbereichen der Flanschränder und den jeweils gegenüberliegenden Übergangsbereichen zwischen Steg (7) und Flanschen (6) in mindestens einem Stauchstich unter Streckung des Steges des Walzprofils beigewalzt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der mittlere gerade Bereich (M) der Aussenseite des Steges (7) des Vorprofils (5), von dem die Schrägen (8) ausgehen, gleich oder wenige Millimeter kleiner als die Stegbreite des Fertigprofils (Fig. 8) bemessen wird, dass der stumpfe Winkel (α) der Schrägen des Vorprofils nicht kleiner als 130° bemessen wird, dass die Kontur der Aussenseite des Steges in den Stauchstichen (Fig. 4) unter Verkürzung der Schrägen (8) in vorhergehenden Universalstichen aufrechterhalten wird, bis in einem Univer-

sal-Streckstich die Schrägen aufgebracht sind und die Ausbuchtungen (8a) ein in den Übergangsbereichen kantiges U-förmiges Zwischenprofil füllen (Fig. 5), und dass das Zwischenprofil wie bekannt in einem Universalgerüst (4) fertiggewalzt wird, gegebenenfalls nach vorhergehenden Universal-Streckstichen in geschlossenen Kalibern (Fig. 6) und Stauchstichen (Fig. 7).

2. Universal-Trägerstrasse zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 im Reversierbetrieb, mit einem Universalgerüst (2) mit anstellbaren Walzen und einem Stauchgerüst (3) mit anstellbaren profilierten Horizontalwalzen (15, 16) und einem Universal-Fertiggerüst (4), dadurch gekennzeichnet, dass die der Aussenseite (7a) des Steges (7) des Vorprofils (5) zugeordnete Horizontalwalze (15) des Stauchgerüsts (3), vorzugsweise die Unterwalze, ein mit der Kontur der Aussenseite einschliesslich der Schrägen (8) deckungsgleiches Profil hat, dass die der Steg-Aussenseite des Vorprofils zugeordnete Horizontalwalze (11) des im Reversierbetrieb arbeitenden Universalgerüsts (2), vorzugsweise die Unterwalze, feststeht und die Höhe der Walzlinie (W) bestimmt, und dass die Walzballen der Vertikalwalzen (13) dieses Universalgerüsts die Ballenlänge der feststehenden Horizontalwalze (11) zu übergreifen vermögen.

Claims

1. A method for rolling steel channels of the like from a U-shaped preliminary profile (5) on a universal girder rolling mill comprising at least one edging stand (3) which preliminary profile is straight along the central area (M) on the outer face (7a) of the web (7) only, but bevelled in the adjoining transition zones of its flanges (6) to form bevels (8) at an obtuse angle (α) with the straight line of the central area, rolling in at least one edging pass the overfills or bulges (8a) formed during universal passes, at the free ends of the flange edges, and the opposing transition areas between the web (7) and the flanges (6) to stretch the web and roll down the bulges of the rolled profile, characterized in that the straight central area (M) on the outer face of the web (7) of the preliminary profile (5), from which the bevels (8) go out, is equal to or some millimeters smaller than the width of the web of the finished profile (Fig. 8) the obtuse angle (α) of the bevels of the preliminary profile is not less than 130° , maintaining the contour of the face of the web during the edging pass or passes (Fig. 4) while shortening the bevels (8) formed in preceding universal passes, until the bevels disappear in a universal stretching pass and the bulges (8a) fill a U-shaped intermediate profile which is angular at the transition areas (Fig. 5), and in that the intermediate profile — as known per se — is given a finished shape in a universal mill (4) in closed calibers (Fig. 6) and in edging passes (Fig. 7), if need be after preceding universal stretching passes.

2. Universal girder rolling mill for carrying out the method according to claim 1 in a reversing operation, comprising a universal roll stand (2) with adjustable rolls, an edging stand (3) with adjustable,

profiled, horizontal rolls (15, 16), and a universal finishing stand (4), characterized in that the horizontal roll associated with the outer face (7a) of the web (7) of the preliminary profile (5), especially the lower roll (15) of the edging stand (3) is provided with a profile covering the contour of the outer face including the bevels (8), in that the horizontal roll (11) of the reversing universal roll stand associated with the outer face of the preliminary profile (5), especially the lower roll, is stationary and setting the high of the roll line (W), and in that the shoulders of the vertical rolls (13) of this universal roll stand allow to overlap the camber length of the stationary horizontal roll (11).

Revendications

1. Procédé pour laminier un profilé en acier en forme d'U ou analogue, à partir d'une ébauche de laminage (5) en forme d'U dans un train de poutrelles universel qui comprend au moins une cage refouleuse (3), dans lequel on part d'un profilé qui, du côté extérieur (7a) de l'âme (7), n'est rectiligne que dans la zone médiane (M) et comporte, dans les zones voisines de transition avec les ailes (6), des parties obliques (8), qui forment, avec la partie rectiligne de la zone médiane, un angle obtus (α), et dans lequel les pincements et les courbures (8a) qui se produisent, pendant les passes dans le train universel, dans les zones d'extrémité libres des bords des ailes et dans les zones de transition opposées situées entre l'âme (7) et les ailes (6), sont laminés en même temps dans au moins une passe refouleuse avec étirage de l'âme du profilé laminé, caractérisé en ce que la zone rectiligne moyenne (M), du côté extérieur de l'âme (7) de l'ébauche de laminage (5), d'où partent les parties obliques (8), est égale ou inférieure de quelques millimètres à la largeur de l'âme du profilé définitif (figure 8), l'angle obtus (α) des parties obliques de l'ébauche de laminage n'est pas inférieur à 130° , le contour du côté extérieur de l'âme dans les passes refouleuse (figure 4) est conservé, avec raccourcissement des parties obliques (8) dans les premières passes dans le train universel, jusqu'à ce que, dans une passe dans le train universel, les parties obliques soient éliminées et que les courbures (8a) remplissent un profilé intermédiaire en forme d'U, dont les zones de transition sont à arêtes vives (figure 5), et en ce que le profilé intermédiaire est, d'une manière connue, soumis à un laminage final dans une cage universelle (4), le cas échéant après des passes d'étrirage dans le train universel dans des cannelures fermées (figure 6) et après des passes refouleuses (figure 7).

2. Train de poutrelles universel pour l'application du procédé selon la revendication 1 en manche dans les deux sens, qui, comprend une cage universelle (2) comportant des cylindres réglables et une cage refouleuse (3) comportant des cylindres cannelés (15, 16) réglables et une cage finisseuse universelle (4), caractérisé en ce que le cylindre horizontal (15) de la cage refouleuse (3) qui correspond au côté extérieur (7a) de l'âme (7) de l'ébauche de laminage (5), de préférence le cylindre inférieur, a un profilé qui re-

couvre le contour du côté extérieur, y compris les parties obliques (8), en ce que le cylindre horizontal (11) de la cage universelle (2), marchant dans les deux sens, qui correspond au côté extérieur de l'âme de l'ébauche de laminage, de préférence le cylindre

5

inférieur, est fixe et détermine la hauteur de la ligne de laminage (W) et en ce que les tables des cylindres verticaux (13) de cette cage universelle peuvent dépasser la longueur de table du cylindre horizontal fixe (11).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

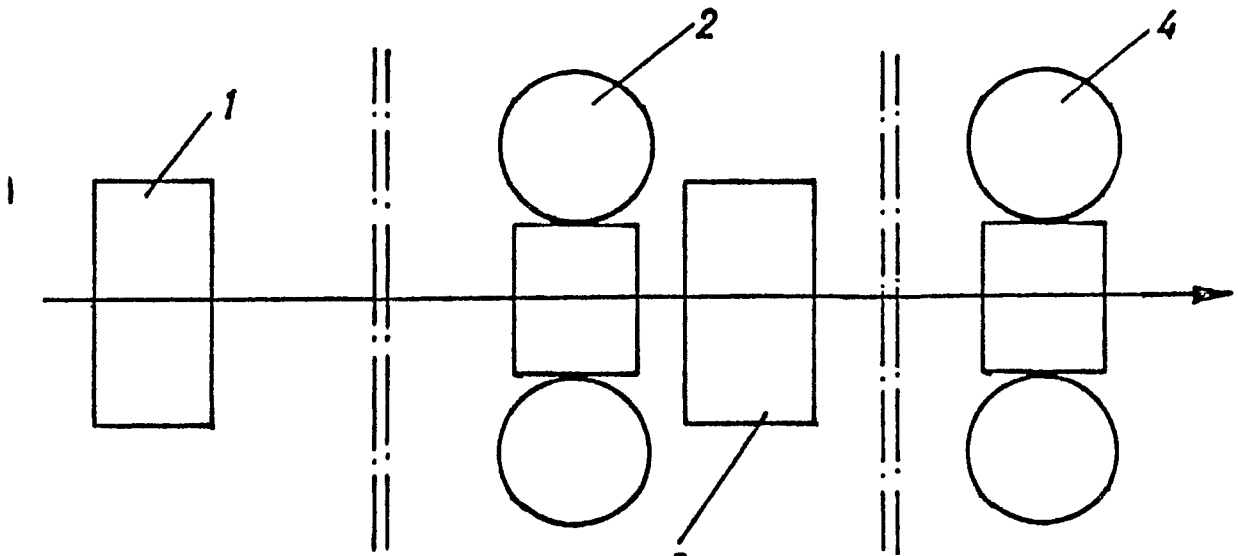


Fig. 1

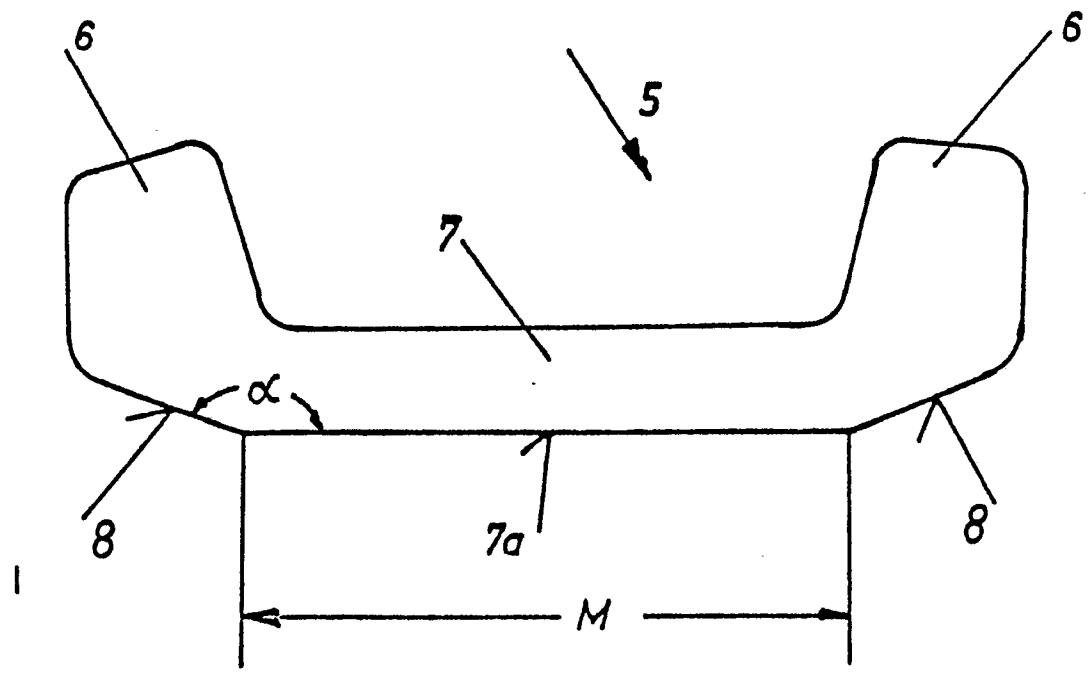


Fig. 2

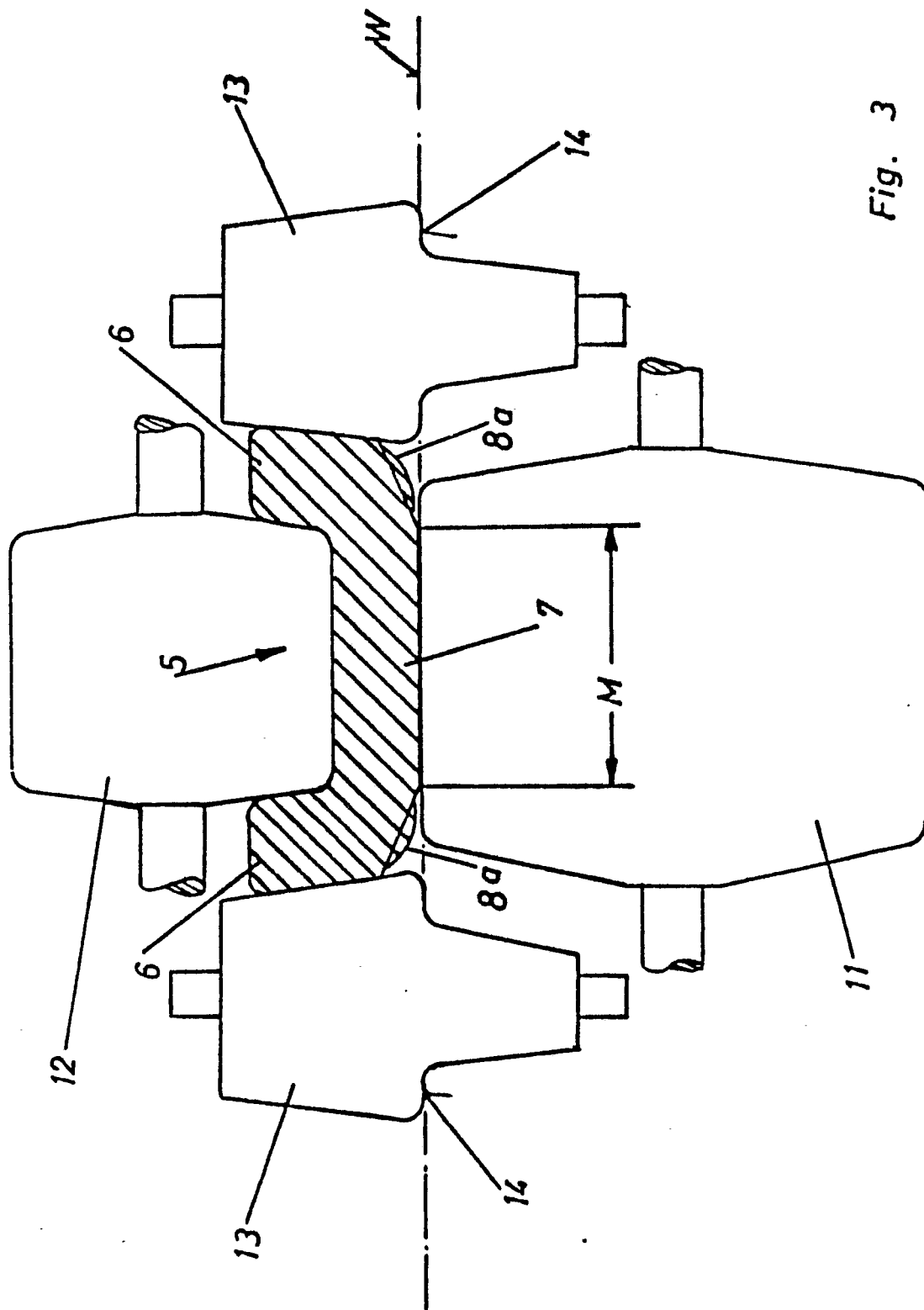


Fig. 3

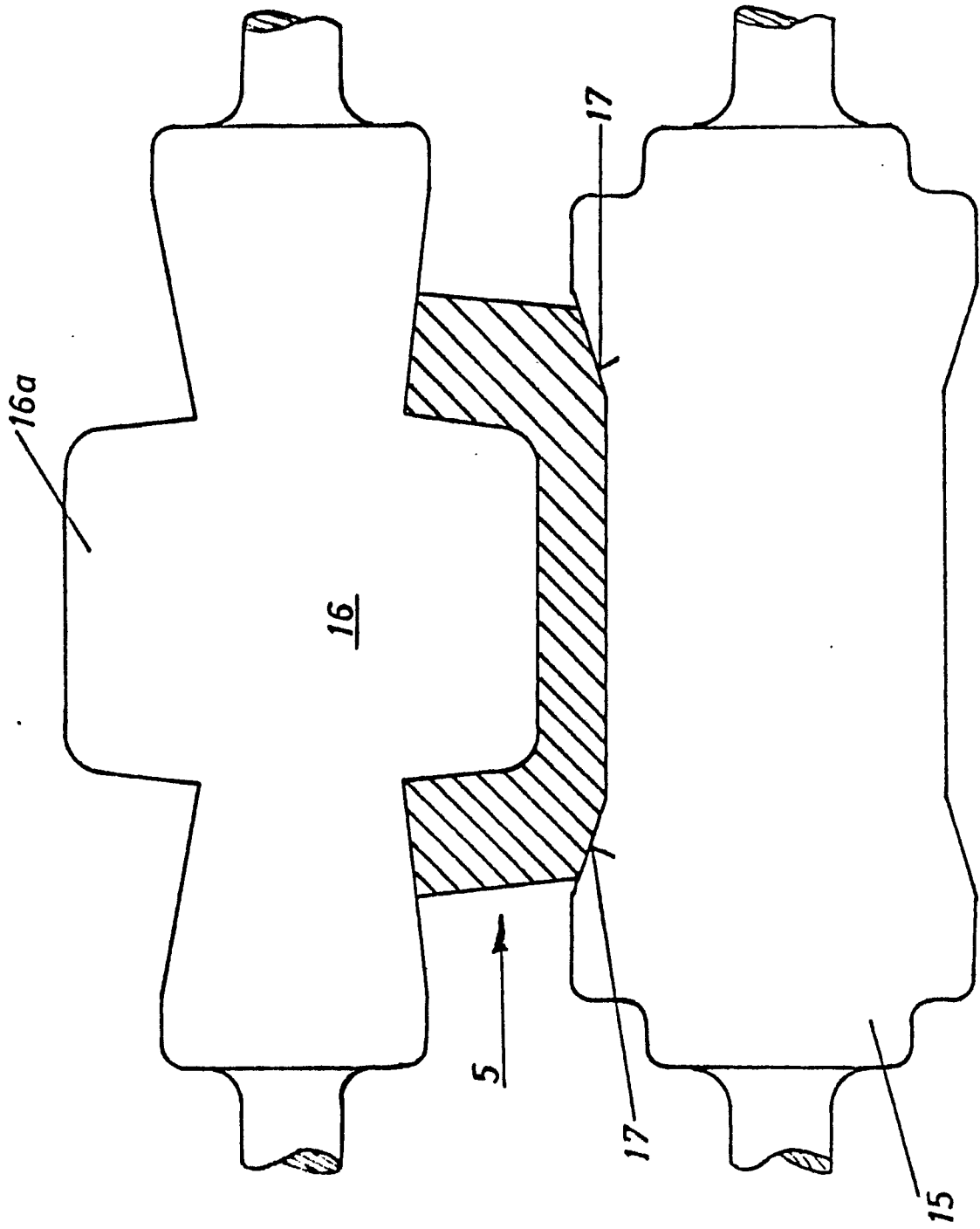


Fig. 4

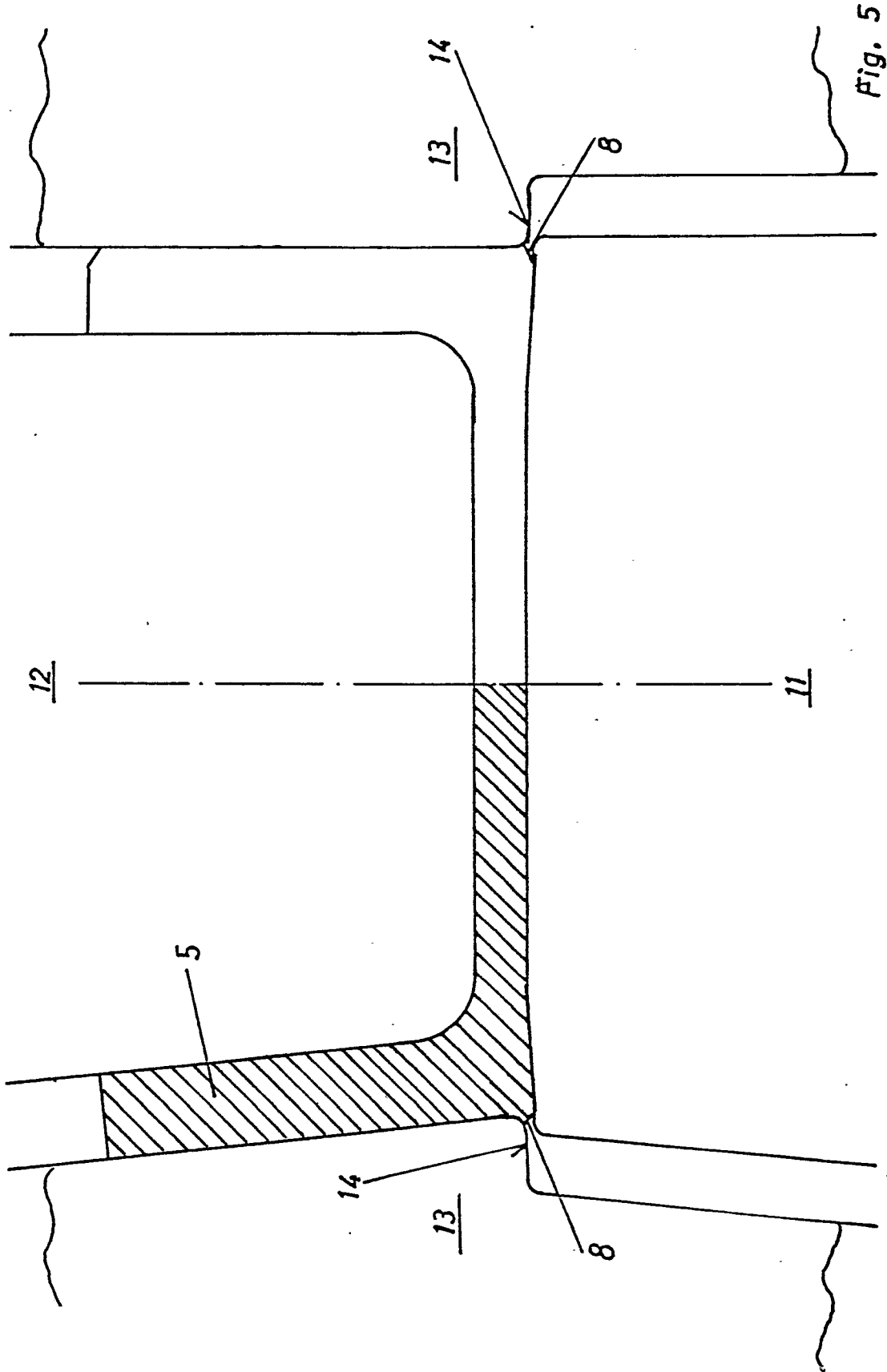


Fig. 5

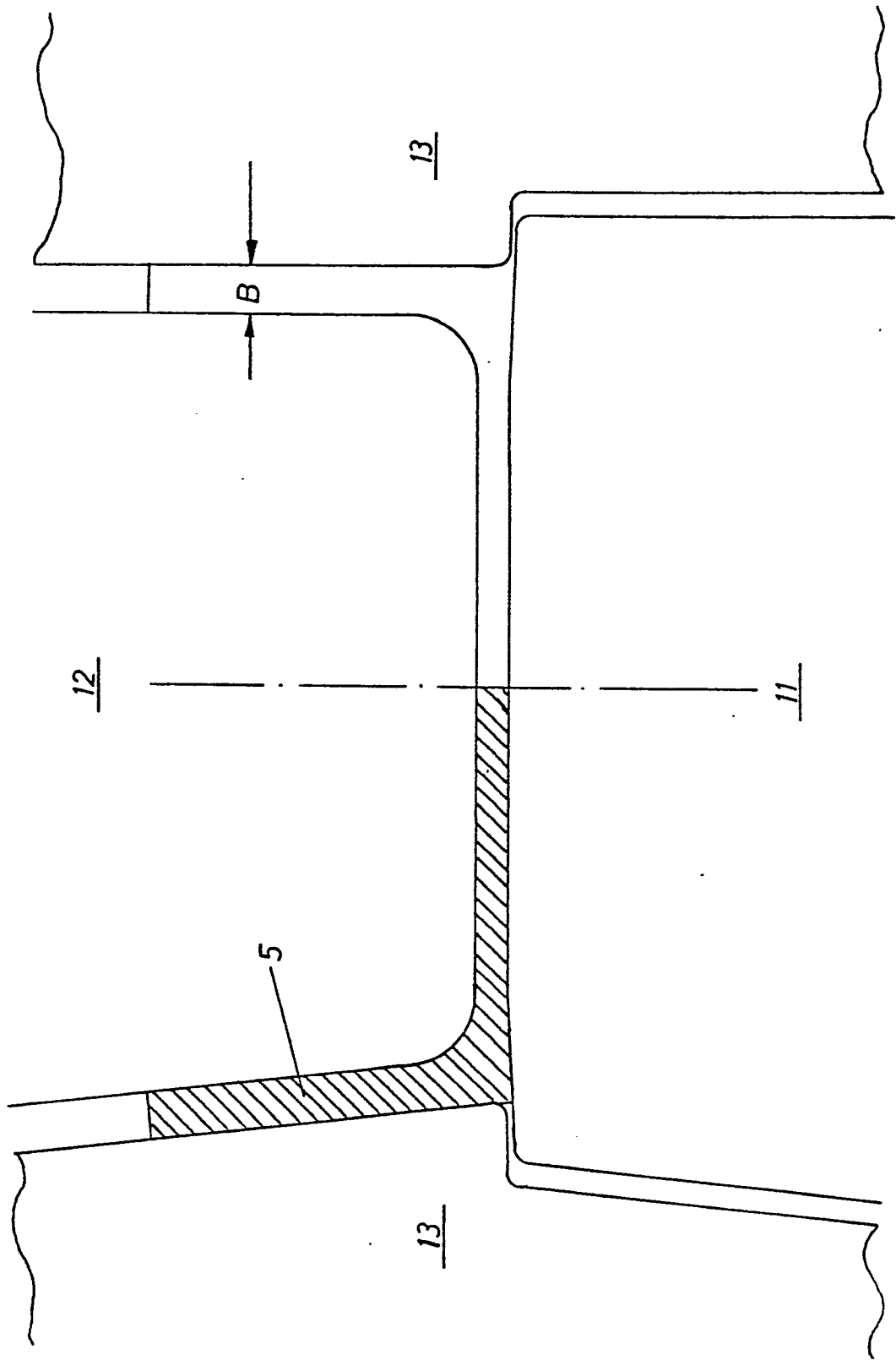


Fig. 6

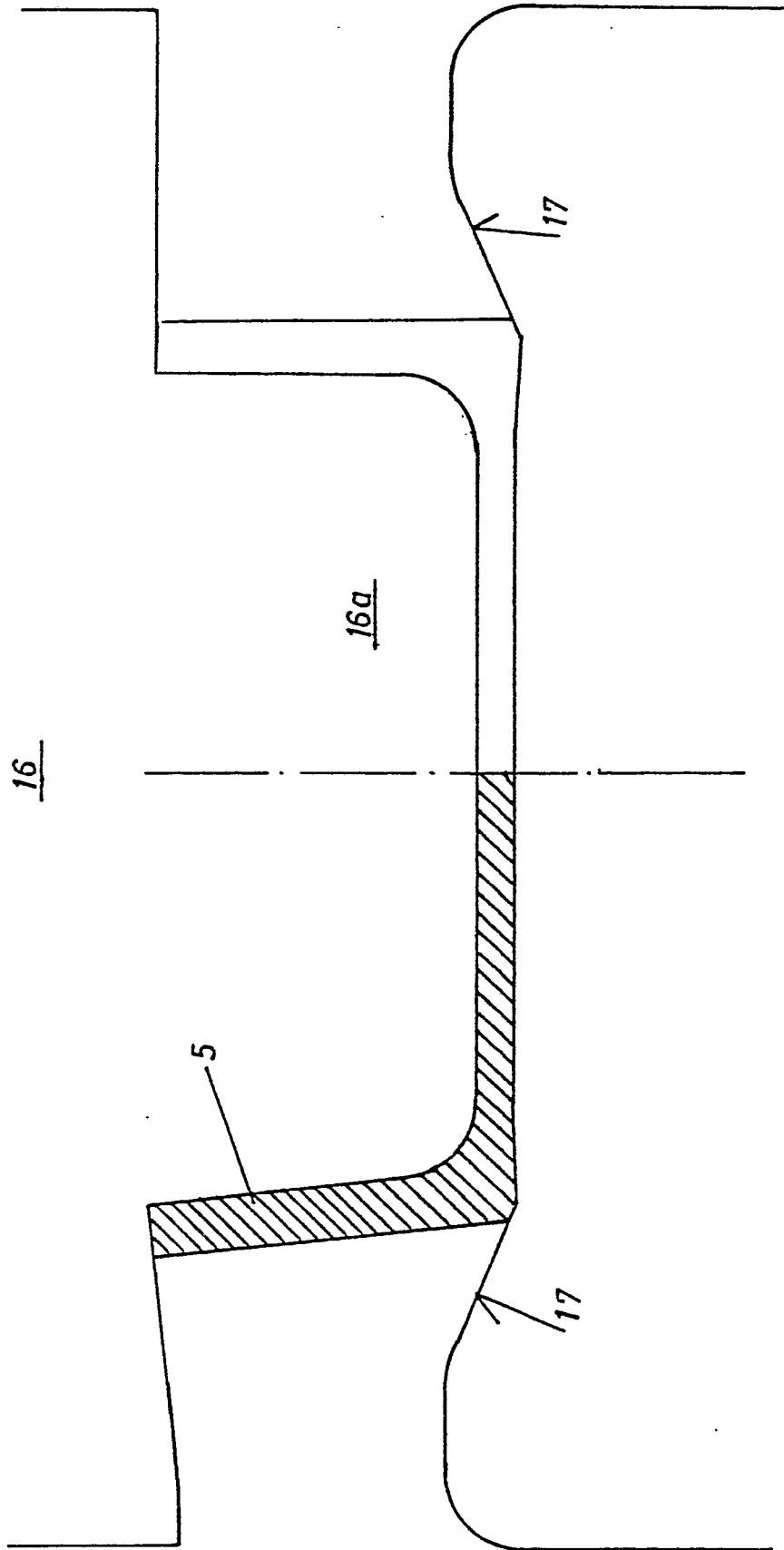


Fig. 7

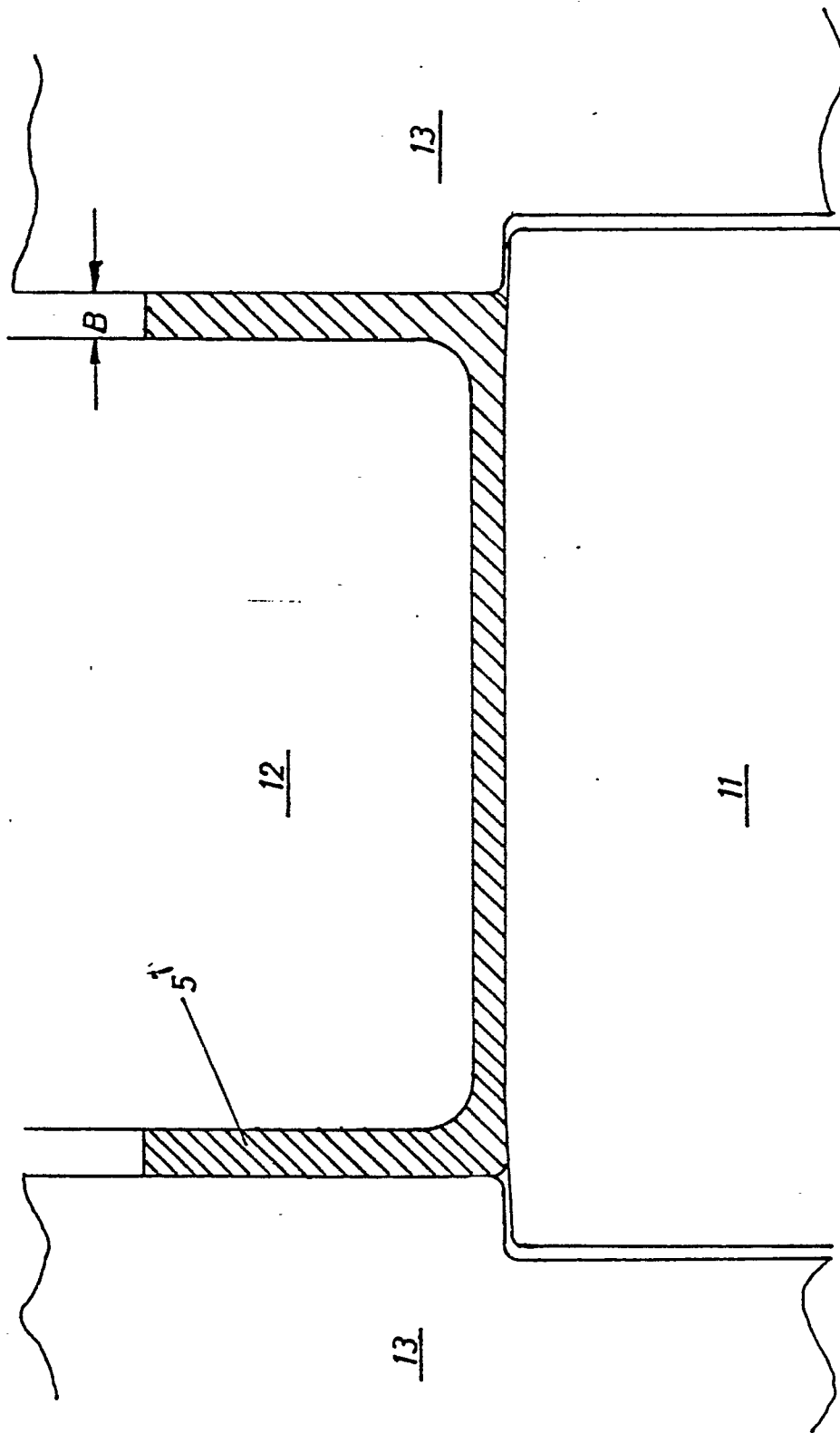


Fig. 8