

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer: **0 053 600**  
**B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45)

Veröffentlichungstag der Patentschrift:  
**19.09.84**

(51)

Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 21 B 1/26, B 21 B 1/04,**  
**B 21 B 1/38**

(21)

Anmeldenummer: **81890158.9**

(22)

Anmeldetag: **01.10.81**

(54)

**Verfahren zum Herstellen eines Grobbleches aus Stahl.**

(30)

Priorität: **02.12.80 AT 5879/80**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**09.06.82 Patentblatt 82/23**

(45)

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**19.09.84 Patentblatt 84/38**

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

(56)

Entgegenhaltungen:  
**AT - B - 302 223**  
**DE - A - 2 504 866**  
**DE - A - 2 651 958**  
**US - A - 987 774**

(73)

Patentinhaber: **VOEST-ALPINE Aktiengesellschaft,**  
**Werksgelände, A-4010 Linz (AT)**

(72)

Erfinder: **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet**

(74)

Vertreter: **Wolfram, Gustav, Dipl.-Ing.,**  
**Schwindgasse 7 P.O. Box 205, A-1041 Wien (AT)**

**EP 0 053 600 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 Herstellen eines Grobbleches aus Stahl, insbesondere mit einer Dicke über 50 mm, durch Warmwalzen eines Vormaterials in mehreren Stichen.

Im Stahlbau, insbesondere für den Bau von Kernkraftwerken benötigt man im zunehmenden Maße Grobbleche in großen Dicken, wie z. B. bis zu 300 mm und mehr. Die Herstellung solcher dicker Grobbleche bereitete bisher große Schwierigkeiten. Es ist bekannt, bei der Herstellung von Grobblechen von Gußblöcken geeigneter Größe auszugeben. Um eine einwandfreie Qualität der Fertigbleche zu erzielen, muß bei der Verarbeitung ein Mindestverformungsgrad eingehalten werden; dieser Mindestverformungsgrad wird je nach Qualitätsanforderungen festgelegt. Er liegt in der Regel bei über fünf. Je nach dem Mindestverformungsgrad richtet sich die Blockgröße; man kommt daher bei dicken Grobblechen auf Blockgewichte, die zwischen 15 und 60 t liegen.

Konventionell vergossene Blöcke dieser Größe sind bekanntlich sehr inhomogen; der Fußteil neigt zu Einschlußanreicherungen, der Kopfteil ist bis gegen die Blockmitte hin geseigert und lunkerhaft. Diese Eigenschaften großer Blöcke führen dazu, daß im Fertigblech bei der Ultraschallprüfung oft unzulässige Fehler festgestellt werden, die eine Abwertung oder sogar Verschrottung der Bleche notwendig machen. Auch sind die mechanisch-technologischen Eigenschaften dieser Bleche aus großen Blöcken, insbesondere die mechanisch-technologischen Eigenschaften in Dickenrichtung, unzureichend.

Um diese Schwierigkeiten zu vermeiden, ist es bekannt, Blöcke nach Sonderverfahren herzustellen, die jedoch sehr aufwendig und infolge des hohen Energieverbrauches auch teuer sind. Solche Sonderverfahren sind das Elektroschlackeschmelzverfahren (ESU-Verfahren) oder das Böhler-Electro-Slag-Topping-Verfahren (B.E.S.T.-Verfahren).

Die Erfindung bezweckt die Vermeidung der geschilderten Nachteile und Schwierigkeiten und stellt sich die Aufgabe, ein Verfahren der eingangs bezeichneten Art zu schaffen, mit dem Grobbleche, insbesondere Grobbleche in großer Dicke, kostengünstig sowie in hochwertiger fehlerfreier Qualität hergestellt werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch folgende Merkmale gelöst:

- a) mindestens zwei Brammen gleicher Stahlqualität und gleicher Breite werden mindestens an je einer Breitseitenfläche so bearbeitet, daß die Voraussetzungen für ein Walzschweißen gegeben sind,
- b) die Brammen werden unter Kontaktnahme der vorbehandelten Breitseitenflächen aufeinander gelegt,
- c) die Brammen werden gegen gegenseitiges Verschieben gesichert,
- d) das so gebildete Paket wird auf Walztempe-

- ratur erwärmt und
- e) anschließend in mehreren Stichen verwalzt.

Das Walzschweißen ist aus der AT-C-302 223 an sich bekannt. Es wurde bisher zur Erzeugung von mehrschichtigen Walzprodukten eingesetzt, wobei die Schichten des Walzproduktes von Werkstoffen mit unterschiedlichen chemischen Zusammensetzungen gebildet sind. Solche mehrschichtige Walzprodukte sind plattierte Bleche, wobei meist ein Grundwerkstoff aus gewöhnlichem Stahl an einer oder an beiden Oberflächen mit einem rost- bzw. säurebeständigen Auflage- bzw. Plattiermaterial versehen wird. Beim Walzplattieren verschweißen die aufeinandergelegten Schichten durch den Walzdruck und durch die hohe Walztemperatur.

Für besonders hohe Qualitätsansprüche werden erfindungsgemäß Brammen verwendet, die aus der gleichen Stahlschmelze stammen.

Gemäß einer Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens für Grobbleche in größten Dicken werden zunächst mindestens zwei Pakete aus jeweils mindestens zwei Brammen gebildet, wobei nach Verschweißen der Brammenpakete zu jeweils einem Walzblock diese Walzblöcke übereinander geschichtet und durch Walzschweißen miteinander verschweißt und dickenreduziert werden.

Es kann sich als zweckmäßig erweisen, wenn die Brammen bzw. Walzblöcke nach dem Über-einanderschichten mittels Stabilisierungslaschen gegen gegenseitiges Verrutschen gesichert werden.

Von besonderer Bedeutung hinsichtlich Qualität und Kosten ist das erfindungsgemäße Verfahren, wenn als Brammen Stranggußbrammen verwendet werden. Dadurch wird das Anwendungsgebiet für Stranggußbrammen wesentlich erweitert, da das Verhältnis der Dicke des Vormaterials, d. h. der Brammendicke, zur Blechdicke sehr klein sein kann. Stranggußbrammen weisen, sofern die Herstellungsbedingungen richtig gewählt sind, eine einwandfreie Oberflächen- und Innenbeschaffenheit auf. Weiter haben sie nur eine kleine Seigerungszone von geringer Intensität. Stranggußbrammen sind daher praktisch frei von Innenrissen und arm an Einschlüssen, so daß sie für das erfindungsgemäße Verfahren als besonders vorteilhaft in Frage kommen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist anhand nachstehender, in den Fig. 1 und 2 schematisch dargestellter Beispiele näher erläutert.

### Beispiel 1 (Fig. 1)

Es soll ein Grobblech mit einer Dicke von 150 mm aus unlegiertem Baustahl hergestellt werden. Zur Durchführung des Verfahrens stehen Stranggußbrammen 1 mit einer Dicke von 200 mm zur Verfügung. Zur Erzielung der vom

Grobblech geforderten mechanischen Eigenschaften wird eine vierfache Verformung als ausreichend angesehen. Demnach werden drei Strangußbrammen 1 zu einem Paket 2 übereinander gelegt, so daß das Paket 2 vor der Verformung eine Dicke von etwa 600 mm aufweist. Die Brammen 1 stammen aus einem Strang und von einer Schmelze. Die Brammenoberflächen 3, die aufeinander zu liegen kommen, werden vor dem Paketbau geschliffen. Wenn die geschliffenen Brammenoberflächen ausreichend plan sind, kann auf eine Evakuierung des Paketes — (nach erfolgter Randverschweißung der übereinander geschichteten Brammen) — verzichtet werden.

Nach dem Bau des Paketes wird das Paket in mehreren Stichen (angedeutet durch die Pfeile 4) auf eine Dicke von 150 mm im Warmwalzverfahren heruntergewalzt. Das Vormaterial, die Strangußbrammen 1, weisen einen hohen Reinheitsgrad an nichtmetallischen Einschlüssen auf, so daß nach dem Warmwalzen ein homogener Werkstoff mit einer Dicke von 150 mm vorliegt. Dies wird durch Ultraschallprüfung bestätigt. Das so erzeugte Grobblech 5 ist wesentlich kostengünstiger herzustellen als das nach dem üblichen Verfahrensweg über einen Blockguß.

#### Beispiel 2 (Fig. 2)

Es soll ein Grobblech mit einer Dicke von 300 mm hergestellt werden. Die zur Verfügung stehende Stranggießanlage ermöglicht die Erzeugung von 300 mm dicken Brammen 6, die als Vormaterial für dieses Blech verwendet werden sollen. Das Dickenverhältnis Brammendicke zur Dicke des herzustellenden Grobbleches beträgt somit eins. Um eine möglichst hohe Verformung aufzubringen, wird festgelegt, das Blech aus neun Strangußbrammen zu fertigen, u. zw. in mehreren Stufen. Zunächst werden drei Pakete 7 zu je drei Brammen gebildet und jedes Paket durch Walzschweißen zu einem Walzblock 8 verschweißt. Die so gebildeten Walzblöcke 8 weisen eine Dicke von 250 mm auf. Diese drei vorgewalzten Walzblöcke 8 werden nachfolgend zu einem weiteren etwa 750 mm dicken Paket 9 (Walzblockpaket) zusammengefügt, welches anschließend auf die gewünschte Enddicke von 300 mm durch Walzschweißen heruntergewalzt wird. Bei der Walzung werden übliche Warmwalzbedingungen eingehalten. Sämtliche aufeinanderliegende Oberflächen 10, 11 der Brammen 6 sowie der Walzblöcke 8 wurden vor dem Paketbau geschliffen. Das nach diesem Verfahren hergestellte Blech 12 erfüllt ebenfalls alle gestellten Qualitätsanforderungen.

Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren werden so viele Brammen übereinander geschichtet, bis die zur Erzielung des gewünschten Verformungsgrades notwendige Dicke des Paketes erreicht ist. Bei Verwendung von Strangußbrammen, die bekanntlich eine sehr plane Oberfläche aufweisen und beim Walzen daher einwandfrei verschweißt, sind Sondermaß-

nahmen, wie Verschweißen an den Kanten und/oder Evakuieren des Paketes, meist nicht erforderlich; es genügt, die zur Anlage gelangenden Seiten der Brammen zu schleifen und z. B. durch Stabilisierungslaschen 13 (in Fig. 1 strichliert eingezeichnet) gegen Verrutschen zu schützen. Grundsätzlich kann jedoch jede Technologie, die beim Plattieren durch Walzschleifen angewendet wird, praktiziert werden. Sollten die Brammen ein abnormales Oberflächenprofil aufweisen, z. B. stark bombiert sein, wodurch ein einwandfreies Verschweißen nicht gewährleistet ist, ist es zweckmäßig, die einzelnen Brammen vorzuverformen und erst dann zu einem Paket zu schichten.

Wenn das zu erzeugende Blech eine sehr große Dicke aufweisen soll oder wegen des gewünschten Verformungsgrades eine größere Anzahl von Brammen benötigt wird, ist es vorteilhaft, »Teilpakete« zu bilden und jedes dieser Teilpakete durch Walzschweißen zu einem Walzblock zu verformen und anschließend die Walzblöcke wiederum zu einem »Walzblockpaket« übereinander zu schichten und durch Walzschweißen miteinander zu verschweißen, wobei von einer beliebigen Anzahl von Brammen ausgegangen bzw. mit einer beliebigen Anzahl von Walzblockpaketen weitergearbeitet werden kann.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Grobbleches (5, 12) aus Stahl, insbesondere mit einer Dicke über 50 mm, durch Warmwalzen eines Vormaterials (1, 6) in mehreren Stichen, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:

- a) mindestens zwei Brammen (1, 6) gleicher Stahlqualität und gleicher Breite werden mindestens an je einer Breitseitenfläche (3) so bearbeitet, daß die Voraussetzungen für ein Walzschweißen gegeben sind,
- b) die Brammen (1, 6) werden unter Kontaktnahme der vorbehandelten Breitseitenflächen (3) aufeinandergelegt,
- c) die Brammen (1, 6) werden gegen gegenseitiges Verschieben gesichert,
- d) das so gebildete Paket (2, 7) wird auf Walztemperatur erwärmt und
- e) anschließend in mehreren Stichen verwalzt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Brammen (1, 6) verwendet werden, die aus der gleichen Stahlschmelze stammen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zunächst mindestens zwei Pakete (7) aus jeweils mindestens zwei Brammen (6) gebildet werden, wobei nach Verschweißen der Brammenpakete (7) zu jeweils einem Walzblock (8) diese Walzblöcke (8) übereinander geschichtet und durch Walzschweißen miteinander verschweißt und dickenreduziert werden.

4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Brammen (1) bzw. Walzblöcke (8) nach dem Übereinanderschichten mittels Stabilisierungsglaschen (13) gegen gegenseitiges Verrutschen gesichert werden.

5. Verfahren nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Brammen (1, 6) Stranggußbrammen verwendet werden.

### Claims

1. A method of producing a plate (5, 12) of steel, in particular having a thickness of more than 50 mm, by hot-rolling a prematerial (1, 6) in several passes, characterized by the following characteristic features:

- a) at least two slabs (1, 6) of the same steel quality and of equal width are machined on at least one broad side face (3) each in a manner that the conditions for roll-bonding are met,
- b) the slabs (1, 6) are superposed with the pretreated broad side faces (3) coming into contact,
- c) the slabs (1, 6) are secured against displacement relative to one another,
- d) the thus formed pack (2, 7) is heated to rolling temperature and
- e) subsequently is rolled in several passes.

2. A method according to claim 1, characterized in that slabs (1, 6) that are derived from the same steel melt are used.

3. A method according to claim 1 or 2, characterized in that initially at least two packs (7) are each formed of at least two slabs (6), wherein, after welding of the slab packs (7) into one rolling ingot (8), these rolling ingots (8) are superposed and are welded together by roll-bonding and reduced in thickness.

4. A method according to claims 1 to 3, characterized in that the slabs (1), or rolling ingots (8), after having been superposed, are secured against displacement relative to one another by means of stabilizing brackets (13).

5. A method according to claims 1 to 4, characterized in that continuously cast slabs are used as slabs (1, 6).

### Revendications

1. Procédé pour fabriquer une tôle forte (5, 12) en acier, notamment, d'une épaisseur de plus de 50 mm, par laminage à chaud d'une matière de départ (1, 6) en plusieurs passes, caractérisé par les caractéristiques suivantes:

- a) on traite au moins deux brames (1, 6) d'une même qualité d'acier et d'une même largeur, au moins sur une surface latérale large (3) de chacune, de manière à remplir les conditions pour le soudage par laminage;

- b) on superpose les brames (1, 6) en mettant leurs surfaces latérales larges (3) prétraitées en contact entre elles;
- c) on bloque les brames (1, 6) pour les empêcher de se décaler mutuellement;
- d) on chauffe le paquet (2, 7) ainsi formé à la température de laminage; et
- e) on le lamine ensuite en plusieurs passes.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on utilise des brames (1, 6) qui proviennent de la même coulée d'acier.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que, tout d'abord, on forme au moins deux paquets d'au moins deux brames (6) chacun et, après avoir soudé les paquets de brames (7) chacun en un lingot laminé (8), on superpose ces lingots laminés (8) et, par soudage par laminage, on les soude ensemble et on les réduit en épaisseur.

4. Procédé selon les revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'après les avoir superposés, on bloque les brames (1, 6) ou les lingots laminés (8) au moyen de chevilles de stabilisation (13) pour les empêcher de se décaler les uns par rapport aux autres.

5. Procédé selon les revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'on utilise, comme brames (1, 6) des brames de coulée continue.

FIG.1

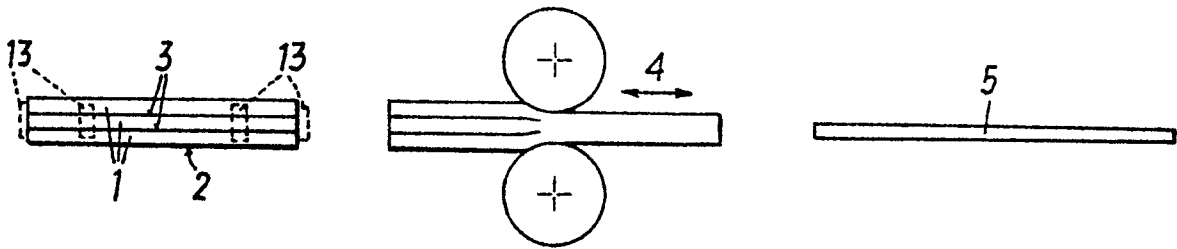


FIG.2

