

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Mai 2009 (22.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/062968 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:

**B22D 11/04** (2006.01) **B22D 11/055** (2006.01)  
**B22D 11/05** (2006.01) **B22D 11/12** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/065407

(22) Internationales Anmeldedatum:

12. November 2008 (12.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2007 054 911.5

15. November 2007 (15.11.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): ThyssenKrupp Steel AG [DE/DE]; Kaiser-Wilhelm-  
Str. 100, 47166 Duisburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MÜLLER, Rein-  
hard [DE/DE]; Oberer Hilding 27, 46562 Voerde (DE).  
SCHMITT, Caspar [DE/DE]; Fenchelstrasse 66, 47445  
Moers (DE). SCHULZKI, Reinhard [DE/DE]; Mühlen-  
bachwinkel 13, 47169 Duisburg (DE).

(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Bleichstrasse 14,  
40211 Düsseldorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,  
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOULD OF ADJUSTABLE WIDTH

(54) Bezeichnung: BREITENVERSTELLBARE KOKILLE

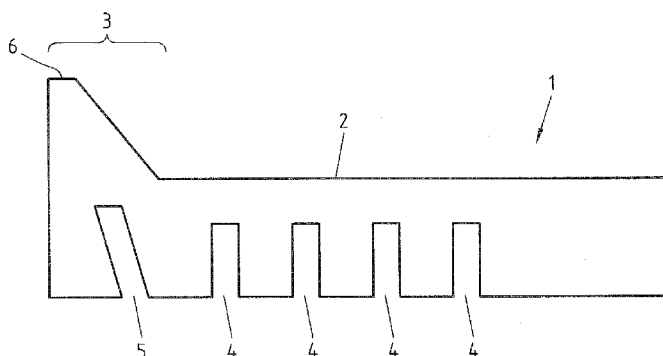


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to a mould of adjustable width for the continuous casting of steel or a steel alloy, with a wide side and a narrow side, which can be changed in its position such that the width of the strand is adjustable during the casting, wherein each narrow side has an inner subregion and in each case two outer subregions, wherein the outer subregions of the narrow side are provided between the wide side and the inner subregion of the narrow side and, at least in certain regions, the outer subregions of the narrow sides form an angle of less than 90° with the wide sides, so that a slab with a bevel is cast between the narrow side and the wide side. The object of proposing measures by which a skin defect can be prevented, and at the same time slabs with oversize can be used in the hot strip mill, is achieved with a mould of the type in question by providing that the outer ends of the subregions of the narrow side are flattened and the flattened ends have a wall thickness of from 0.5 mm to 5 mm, measured in the direction of the wide side.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine breitenverstellbare Kokille für das Stranggießen von Stahl oder einer Stahl-  
legierung, mit einer Breitseite und einer in seiner Position veränderbaren Schmalseite, so dass während des Gießens die Breite des  
Strangs einstellbar ist, wobei jede Schmalseite

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/062968 A2



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

einen inneren Teilbereich und jeweils zwei äußere Teilbereiche aufweist, wobei die äußeren Teilbereiche der Schmalseite zwischen der Breitseite und dem inneren Teilbereich der Schmalseite vorgesehen sind und die äußeren Teilbereiche der Schmalseiten zumindest bereichsweise mit den Breitseiten einen Winkel von weniger als 90° einnehmen, so dass eine Bramme mit einer Fase zwischen Schmalseite und Breitseite gegossen wird. Die Aufgabe, Maßnahmen vorzuschlagen, mit welchen ein Randschalenfehler verhindert werden kann und gleichzeitig im Warmbandwerk Brammen mit Übermaß einsetzbar werden, wird durch eine gattungsgemäße Kokille dadurch gelöst, dass die äußeren Enden der Teilbereiche der Schmalseite abgeflacht sind und die abgeflachten Enden eine Wanddicke von 0,5 mm bis 5 mm gemessen in Richtung der Breitseite aufweisen.

### **Breitenverstellbare Kokille**

Die Erfindung betrifft eine breitenverstellbare Kokille für das Stranggießen von Stahl oder einer Stahllegierung, mit einer Breitseite und einer in seiner Position veränderbaren Schmalseite, so dass während des Gießens die Breite des Strangs einstellbar ist, wobei jede Schmalseite einen inneren Teilbereich und jeweils zwei äußere Teilbereiche aufweist, wobei die äußeren Teilbereiche der Schmalseite zwischen der Breitseite und dem inneren Teilbereich der Schmalseite vorgesehen sind und die äußeren Teilbereiche der Schmalseiten zumindest bereichsweise mit den Breitseiten einen Winkel von weniger als  $90^\circ$  einnehmen, so dass eine Bramme mit einer Fase zwischen Schmalseite und Breitseite gegossen wird. Darüber hinaus betrifft die Erfindung eine Bramme aus Stahl oder einer Stahllegierung sowie ein Verfahren zur Herstellung eines Warmbandes aus einer stranggegossenen Bramme aus Stahl oder einer Stahllegierung.

Im Stand der Technik sind unterschiedliche Ausführungsformen von breitenverstellbaren Kokillen zum Stranggießen von Brammen erwähnt. Beispielsweise ist aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 1 508 802 eine breitenverstellbare Kokille bekannt, welche bereichsweise konvex geformte Schmalseiten aufweist. Über diese Schmalseiten soll gewährleistet werden, dass der Strang bzw. die Bramme beim Austritt aus der Kokille nicht durch die Einwirkung von Rollenpaaren aufgewölbt wird. Gleiches soll die breitenverstellbare Kokille aus der

internationalen Patentanmeldung WO 99/12675 bewirken, deren Schmalseiten einen mittleren konvexen Bereich und zwei äußere in einem Winkel von weniger als  $90^\circ$  an die Breitseite angrenzenden Teilbereiche aufweist. Schließlich ist aus dem Bericht "Effect of mold and top zone corner cooling on transverse and longitudinal corner cracking in slabs and blooms", aus "Technical Steel Research", 1990, ISBN 92-826-1683-5 bekannt, die Schmalseiten mit einem mittleren und jeweils zwei äußeren Teilbereichen auszugestalten, wobei die äußeren Teilbereiche mit der Breitseite einen Winkel von weniger als  $90^\circ$  einnehmen, um positiv auf Längs- und Querrisse von Brammen Einfluss zu nehmen. Diese Kokillenformen haben sich jedoch nicht durchgesetzt, da die durch die Kokillenform zu lösenden Probleme durch andere Maßnahmen, beispielsweise veränderte Kühlvorrichtungen, gelöst werden konnten, ohne die für den Durchsatz an Stahl wichtige Querschnittsfläche der Bramme zu ändern. So werden beim Gießen von Brammen üblicherweise Kokillen mit einer rechteckigen Querschnittsfläche verwendet.

Die vorliegende Erfindung befasst sich entgegen dem zuvor genannten Stand der Technik mit dem sogenannten "Randschalenfehler", welcher beim Warmwalzen der Bramme im Warmbandwerk auftritt. Der "Randschalenfehler" hat seine Bezeichnung daraus erhalten, dass dieser vornehmlich am Rand des Warmbandes auftritt und zuweilen über die Kante des Warmbandes hinaus zu starken Ausfaserungen und Beschädigungen der Warmbandkante führt. Untersuchungen haben gezeigt, dass der "Randschalenfehler" insbesondere beim Einsatz einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze in der Warmbandstraße auftritt, welche Brammen auf das für die Warmbandstraße notwendige Breitenmaß staucht. Durch den

Verzicht auf die Stauchpresse und/oder Stauchwalze fehlt jedoch die Möglichkeit, durch Übermaße der gegossenen Brammen den Durchsatz an Stahl in der Stranggießanlage und/oder Warmbandstraße zu vergrößern. Ein Verzicht auf die Stauchpresse ergibt somit einen deutlichen Kapazitätsverlust.

Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung somit die Aufgabe zugrunde, Maßnahmen vorzuschlagen, mit welchen ein Randschalenfehler verhindert werden kann und gleichzeitig im Warmbandwerk Brammen mit Übermaß einsetzbar werden. Darüber hinaus ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Bramme aus Stahl oder einer Stahllegierung vorzuschlagen, welche auch bei Einsatz einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze nicht zur Ausbildung des "Randschalenfehlers" neigt sowie ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung eines Warmbandes vorzuschlagen.

Gemäß einer ersten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe durch eine breitenverstellbare Kokille dadurch gelöst, dass die äußeren Enden der Teilbereiche der Schmalseite abgeflacht sind und die abgeflachten Enden eine Wanddicke von 0,5 mm bis 5 mm gemessen in Richtung der Breitseite aufweisen.

Es hat sich gezeigt, dass mit der erfindungsgemäßen, breitenverstellbaren Kokille Brammen aus einer Stahllegierung gegossen werden können, welche im weiteren Verlauf des Warmbandwalzen trotz des Einsatzes einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze nicht zur Ausbildung des Randschalenfehlers im fertigen Warmband führt. Die erfindungsgemäße Kokille ermöglicht einerseits ein Gießen

von Brammen mit einer Fase zwischen den Schmalseiten und Breitseiten, so dass die Bramme einen im Wesentlichen achteckigen Querschnitt aufweist. Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten breitenverstellbaren Kokillen wird über die abgeflachten Enden bzw. über die an den Enden vorgesehene Wanddicke von 0,5 bis 5 mm gemessen in Richtung der Breitseite erreicht, dass die Enden der jeweiligen äußeren Teilbereiche der Schmalseiten nicht zur Überhitzung neigen, so dass die Qualität der Bramme im Bereich der Fase zwischen Schmalseite und Breitseite optimal ist. Die hergestellten Brammen können ohne weiteres über die Stauchpresse und/oder Stauchwalze verarbeitet werden, da die Wärmeverluste der Bramme während des Stauchvorgangs über die gesamte Schmalseite nahezu homogen sind, so dass es nicht zur Ausbildung einzelner ferritischer Fasen aufgrund einer zu starken Abkühlung bestimmter Bereiche der Bramme kommt. Bei Versuchen zeigte sich, dass die Stauchpresse und/oder Stauchwalze ohne weiteres eingesetzt werden kann und dennoch ein Warmband ohne Randschalenfehler herstellbar ist. Der Durchsatz der Stranggießanlage zusammen mit dem nachgeschalteten Warmbandwerk kann so bei gleich bleibender Qualität wieder durch Einsatz überbreiter Brammen maximiert werden.

Eine im Hinblick auf die Wärmeverteilung in der Schmalseite verbesserte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kokille wird dadurch erreicht, dass das abgeflachte Ende der Schmalseite mit der Breitseite einen Winkel von  $90^\circ$  einnimmt. Es hat sich gezeigt, dass eine entsprechende Ausbildung der Enden einerseits zu einer verringerten Temperatur der Enden aufgrund der vergrößerten Dicke in diesem Bereich führt und

andererseits die zusätzliche Kante aufgrund des Einsatzes von Fließhilfen während des Gießens in der erzeugten Bramme nahezu nicht auftritt.

Gemäß einer nächsten weitergebildeten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kokille sind die abgeflachten Enden der Schmalseite mit einem Radius von mindestens 2 mm abgeflacht. Vorzugsweise wird ein Radius von 4 bis 6 mm verwendet, um einen möglichst gleitenden Übergang von dem Fasenbereich der Schmalseite zur Breitseite zu erzielen. Über den Radius wird darüber hinaus noch eine verbesserte Temperaturführung der Schmalseite in den Endabschnitten der äußeren Teilbereiche erreicht.

Eine optimale Ausbildung der Fase der hergestellten Bramme wird gemäß einer weitergebildeten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kokille dadurch erreicht, dass die äußeren Teilbereiche der Schmalseite bis zu den Enden teilweise gerade ausgebildet sind und in ihrer Längserstreckung einen Winkel von  $45^{\circ} \pm 15^{\circ}$  mit der angrenzenden Breitseite einnehmen. Wie bereits zuvor geschildert, wird das Abkühlverhalten der mit der erfindungsgemäßen Kokille hergestellten Bramme durch die Ausbildung der äußeren Teilbereiche der Schmalseite insbesondere bei der Verwendung einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze deutlich verbessert. Über den  $45^{\circ}$  Winkel, welcher vorzugsweise eingestellt wird, kann der Temperaturverlauf auf der Oberfläche der Bramme besonders homogen gestaltet werden.

Alternativ können die äußeren Teilbereiche der Schmalseite bis zu den äußeren Enden zumindest teilweise gekrümmt verlaufen. Auch durch diese Verläufe, werden die

üblicherweise rechtwinkligen Kanten der Bramme, welche über die Stauchpresse zur Ausbildung der Randschalenfehler führen, vermieden.

Die Temperaturführung der Kokille, insbesondere der Schmalseiten der Kokille wird gemäß einer nächsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kokille dadurch verbessert, dass Kühlnuten in jeder Schmalseite vorgesehen sind, wobei die Kühlnuten der äußeren Teilbereiche tiefer als die Kühlnuten des mittleren Teilbereichs der Schmalseite ausgebildet sind. Hierdurch wird eine verstärkte Kühlung des äußeren Teilbereichs der Schmalseite erreicht, so dass es nicht zu einer starken Temperaturanhebung dieses Bereichs im Vergleich zu anderen Bereichen der Kokille kommt.

Vorzugsweise sind zur weiteren Verbesserung der Temperaturführung der Schmalseiten der erfindungsgemäßen Kokille die Kühlnuten der äußeren Teilbereiche der Schmalseite in Richtung der Breitseite geneigt ausgebildet, so dass noch mehr Wärme aus der Fase der Schmalseite entzogen werden kann. Wie bereits ausgeführt, können mit dieser Maßnahme unterschiedliche Abkühlungen der Bramme im Bereich der Fase zwischen Schmalseite und Breitseite effektiv verhindert werden.

Ein optimierter Durchsatz an Stahl wird gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kokille dadurch erreicht, dass die äußeren Teilbereiche der Schmalseite eine Breite gemessen parallel zur Schmalseite von 20 bis 60 mm aufweisen. Vorzugsweise werden 30 oder 40 mm breite äußere Teilbereiche der Schmalseite verwendet, welche die Fase an der zu gießenden Bramme

ausbilden. Durch die genannten Maße ist die Ausbildung der Fase ausreichend, um den Randschalenfehler zu vermeiden, ohne die Querschnittsfläche zu stark einzuschränken.

Eine weitere Optimierung des Durchsatzes an Stahl ohne eine für die Verarbeitung negative Aufwölbung der Schmalseite der Bramme zu erzeugen, wird gemäß einer nächsten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kokille dadurch erreicht, dass die inneren Teilbereiche beider Schmalseiten der Kokille parallel zueinander verlaufen.

Gemäß einer zweiten Lehre der vorliegenden Erfindung wird die oben aufgezeigte Aufgabe durch eine Bramme aus Stahl oder einer Stahllegierung gelöst, wobei die Bramme unter Verwendung einer breitenverstellbaren, erfindungsgemäßen Kokille stranggegossen ist. Die so hergestellte Bramme weist keine rechteckige Querschnittsfläche auf und ist aufgrund der abgeschrägten Ecken bzw. Kanten der Bramme optimiert beispielsweise für ein Walzen in einem Warmbandwerk mit einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze mit geraden Stauchwerkzeugen. Wie bereits ausgeführt, können aufgrund der Stauchpresse und/oder Stauchwalze Brammen mit Überbreite warmgewalzt werden.

Schließlich wird gemäß einer dritten Lehre der vorliegenden Erfindung die oben aufgezeigte Aufgabe durch ein Verfahren zur Herstellung eines Warmbandes aus einer erfindungsgemäßen, stranggegossenen Bramme gelöst, bei welchem die Bramme in einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze in der Breite verringert, die Bramme warmgewalzt und das hergestellte Warmband nach dem Warmwalzen auf ein Coil aufgehaspelt wird. Wie bereits ausgeführt, ist es aufgrund des Einsatzes der

erfindungsgemäßen Kokille beim Stranggießen sowie der mit dieser Kokille erzeugten Bramme möglich, trotz des Einsatzes einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze mit flachen Werkzeugen zur Stauchung überbreiter Brammen ein Warmband randschalenfehlerfrei herzustellen.

Es gibt nun eine Vielzahl von Möglichkeiten die erfindungsgemäße, breitenverstellbare Kokille, die erfindungsgemäße Bramme sowie das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Warmbandes auszugestalten und weiterzubilden. Hierzu wird verwiesen einerseits auf die dem Patentanspruch 1 nachgeordneten Patentansprüche, andererseits auf die Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung in Verbindung mit der Zeichnung. Die Zeichnung zeigt in

- Fig. 1            eine schematische Schnittansicht durch die Schmalseite eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Kokille,
- Fig. 2            eine schematische Schnittansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels der Schmalseite einer erfindungsgemäßen Kokille zusammen mit einer schematischen Darstellung eines Teils der Breitseite des zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 3            die Querschnittsfläche eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Bramme und

Fig. 4            schematisch dargestellt ein Warmbandwerk zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Warmbandes.

In Fig. 1 ist die Schmalseite 1 eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen, breitenverstellbaren Kokille in einer schematischen Schnittansicht dargestellt, wobei ein mittlerer Teilbereich 2 sowie einer der äußeren Teilbereiche 3 dargestellt ist. Die Schmalseite 1 weist zudem auf der Rückseite Kühlnuten 4 auf, wobei die Kühlnut 5 im Bereich des äußeren Teilbereichs 3 zum besseren Wärmeabtransport verlängert und in Richtung der Breitseite, welche in Fig. 1 nicht dargestellt ist, geneigt angeordnet ist. Wie aus Fig. 1 weiter zu erkennen ist, ist das Ende 6 des äußeren Teilbereichs 3 abgeflacht. Die Dicke des Endes gemessen in Richtung der Breitseite beträgt im dargestellten Ausführungsbeispiel 0,5 bis 5 mm gemessen in Richtung der Breitseite aufweist. Vorzugsweise wird eine Dicke von etwa 2 mm verwendet. Diese Dicken erlauben es, eine Bramme mit einer für das spätere Warmwalzen idealen Querschnittsfläche zu erzeugen, ohne dass die Temperaturführung im äußeren Ende 6 des Teilbereichs 3 der Schmalseite 1 problematisch wird. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel nimmt das abgeflachte Ende 6 des äußeren Teilbereichs 3 zur Breitseite 7 einen Winkel von 90° ein.

In Fig. 2 ist nun ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen, breitenverstellbaren Kokille dargestellt, insbesondere deren Schmalseite 1 bzw. die zugehörige Breitseite 7. Wie Fig. 2 zeigt, ist die Schmalseite 1 auf der Breitseite 7 beweglich angeordnet, so dass während des Stranggießens die Breite des Strangs

bzw. der Bramme veränderbar ist. Neben dem in Richtung der Breitseite geneigten Kühlnut 5 weist der äußere Teilbereich der Schmalseite 1 ein Ende 6 auf, welches über einen Radius an die Breitseite 7 abschließt. Der Radius beträgt zur Verbesserung der Wärmeführung vorzugsweise 4 mm. Zwar ist der Teilbereich 3 der Ausführungsbeispiele in Fig. 1 und Fig. 2 jeweils geradlinig dargestellt, es ist jedoch ohne weiteres denkbar, diesen auch gekrümmt auszuführen.

Fig. 3 zeigt nun ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Bramme 8, welche mit einer Kokille mit einer Schmalseite gemäß dem Ausführungsbeispiel aus Fig. 1 hergestellt worden ist. Obwohl die Enden der Schmalseite einen rechten Winkel mit der Breitseite 7 einnehmen, kommt es nicht zur Ausbildung eines entsprechend scharfen rechten Winkels bzw. einer rechtwinkligen Kante der Bramme 8. Dies liegt daran, dass Fließhilfen während des Gießens die Zwischenräume zwischen Stahl und Breitseite, insbesondere in den Ecken teilweise besetzen. Die in Fig. 3 dargestellte Bramme 8 kann in einem Warmbandwerk, ohne dass es zur Ausbildung von Randschalenfehlern kommt, zu einem Warmband verarbeitet werden, auch wenn eine Stauchpresse mit flachen Stauchwerkzeugen eingesetzt wird.

Eine schematische Darstellung eines Warmbandwerks 9 zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines Warmbandes aus Stahl oder einer Stahllegierung zeigt schließlich Fig. 4. Die mit einer erfindungsgemäßen Kokillen gegossenen Brammen 8 werden in Öfen 10 auf Walztemperatur erhitzt und über einen Zunderwäscher 10a zur Stauchpresse 11 transportiert. Diese verringert die Breite der Bramme 8 über zwei flache

gegenüberliegende Werkzeuge, welche in der Fig. 4 lediglich schematisch angedeutet sind. Anschließend wird die gestauchte Bramme über zwei Vorgerüste 12 und 13 gewalzt, teilweise vor dem Walzen gestaucht und in den Fertigwalzen 14, im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind dies sieben Fertigwalzen 14, auf die gewünschte Warmbanddicke gewalzt. Der Vorteil des Einsatzes der Stauchpresse 11 ergibt sich insbesondere dadurch, dass Brammen 8 mit Überbreite verarbeitet werden können, so dass die Kapazität der Stranggießanlagen und/oder Warmbandstraßen stärker ausgeschöpft werden können. Mit der erfindungsgemäßen Bramme 8, welche mit einer erfindungsgemäßen Kokille gegossen wurde, werden auch bei kritischen Stahllegierungen keine Randschalenfehler im Warmbandwerk trotz Nutzung einer Stauchpresse erzeugt.

**P A T E N T A N S P R Ü C H E**

1. Breitenverstellbare Kokille für das Stranggießen von Stahl oder einer Stahllegierung, mit einer Breitseite (7) und einer in seiner Position veränderbaren Schmalseite (1), so dass während des Gießens die Breite des Strangs einstellbar ist, wobei jede Schmalseite (1) einen inneren Teilbereich (2) und jeweils zwei äußere Teilbereiche (3) aufweist, wobei die äußeren Teilbereiche (3) zwischen der Breitseite (7) und dem inneren Teilbereich (2) der Schmalseite (1) vorgesehen sind und die äußeren Teilbereiche (3) der Schmalseiten (1) zumindest bereichsweise mit den Breitseiten (7) einen Winkel von weniger als 90° einnehmen, so dass eine Bramme (8) mit einer Fase zwischen Schmalseite (1) und Breitseite (7) gegossen wird,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s die äußeren Enden (6) der Teilbereiche (3) der Schmalseite (1) abgeflacht sind und die abgeflachten Enden (6) eine Wanddicke von 0,5 mm bis 5 mm gemessen in Richtung der Breitseite (7) aufweisen.
2. Kokille nach Anspruch 1,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, d a s s das abgeflachte Ende (6) der Schmalseite (1) mit der Breitseite (7) einen Winkel von 90° einnimmt.

3. Kokille nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die abgeflachten Enden (6) der Schmalseite (1) mit  
einem Radius von mindestens 2 mm abgeflacht ist.
4. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die äußeren Teilbereiche (3) der Schmalseite (1) bis  
zu den Enden (6) teilweise gerade ausgebildet sind und  
in ihrer Längserstreckung einen Winkel von  $45^{\circ} \pm 15^{\circ}$   
mit der angrenzenden Breitseite (7) einnehmen.
5. Kokille einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die äußeren Teilbereiche (3) bis zu den äußeren Enden  
(6) alternativ zumindest teilweise gekrümmt verlaufen.
6. Kokille einem der Ansprüche 1 bis 5,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
Kühlnuten (4,5) in jeder Schmalseite (1) vorgesehen  
sind, wobei die Kühlnuten (5) im Bereich der äußeren  
Teilbereiche (3) tiefer als die Kühlnuten des  
mittleren Teilbereichs (2) der Schmalseite (1)  
ausgebildet sind.
7. Kokille einem der Ansprüche 1 bis 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Kühlnuten (5) der äußeren Teilbereiche (3) der  
Schmalseite (1) in Richtung Breitseite (7) geneigt  
ausgebildet sind.

8. Kokille einem der Ansprüche 1 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die äußeren Teilbereiche (3) der Schmalseite (1) eine  
Breite gemessen parallel zur Schmalseite (1) von 20  
bis 60 mm aufweisen.
9. Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die inneren Teilbereiche (2) beider Schmalseiten (1)  
der Kokille parallel zueinander verlaufen.
10. Bramme aus Stahl oder einer Stahllegierung, wobei die  
Bramme (8) unter Verwendung einer breitenverstellbaren  
Kokille nach einem der Ansprüche 1 bis 9  
stranggegossen ist.
11. Verfahren zur Herstellung eines Warmbandes aus einer  
stranggegossenen Bramme nach Anspruch 10, bei welchem  
die Bramme in einer Stauchpresse und/oder Stauchwalze  
in der Breite verringert wird, die Bramme warmgewalzt  
wird und das Warmband nach dem Warmwalzen auf ein Coil  
aufgehaspelt wird.

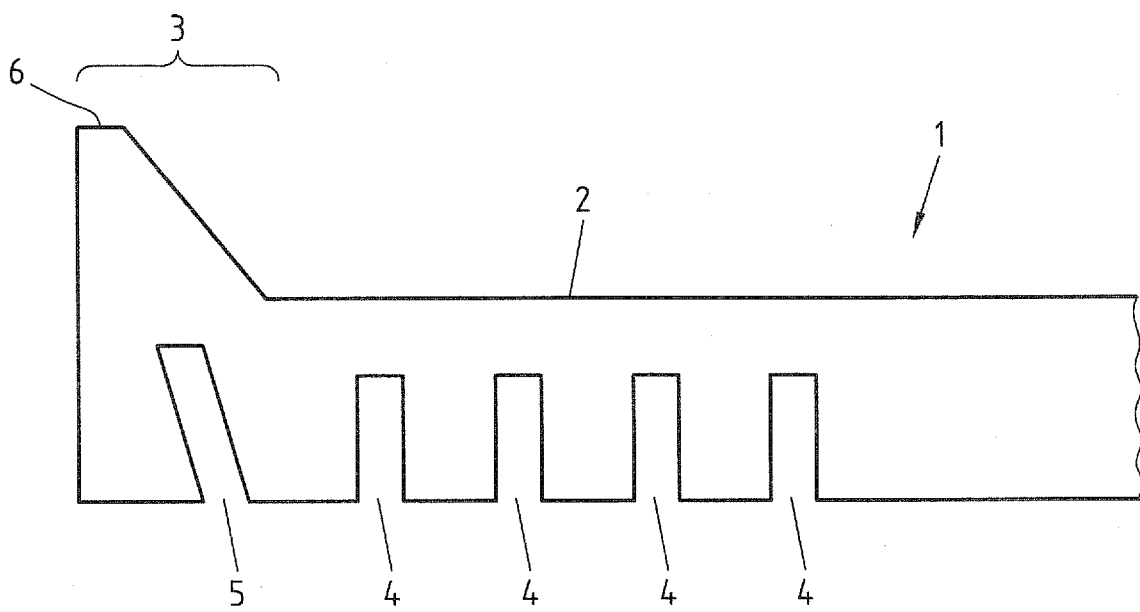


Fig.1

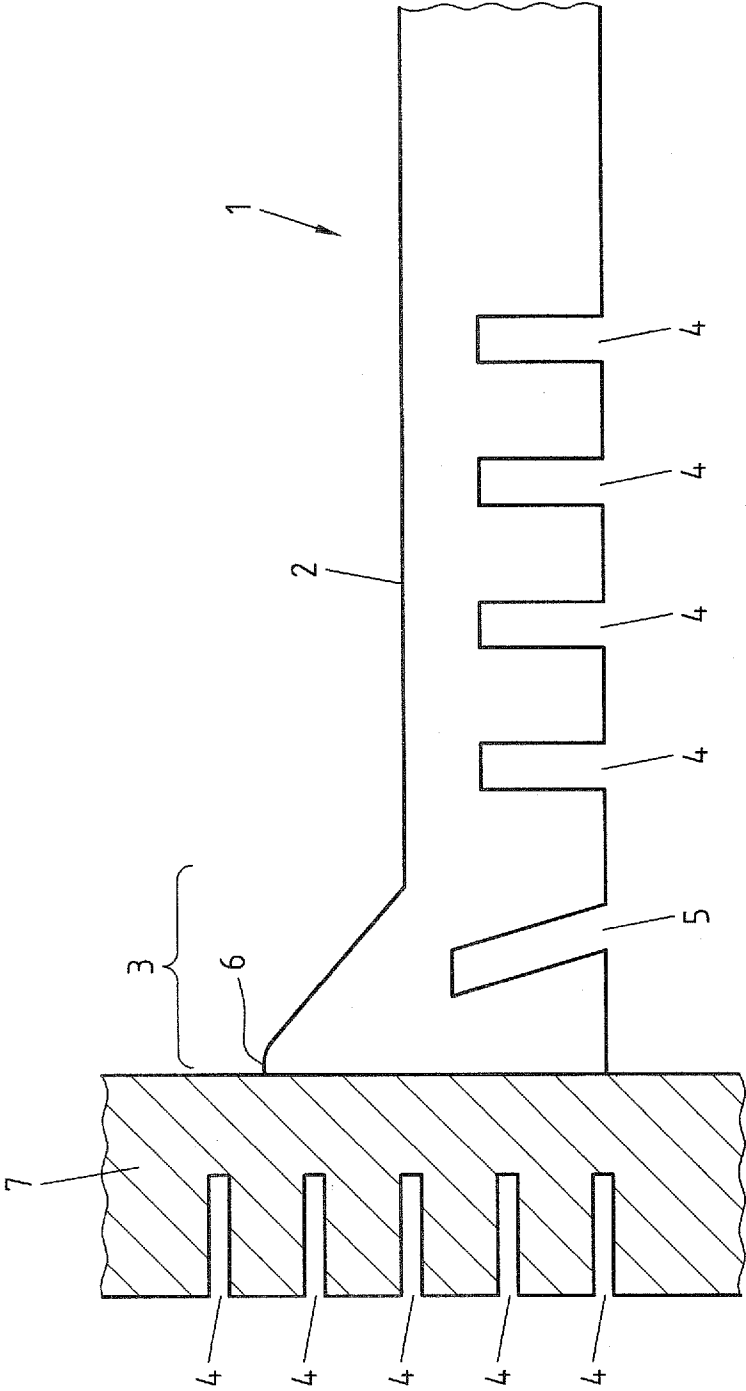


Fig.2

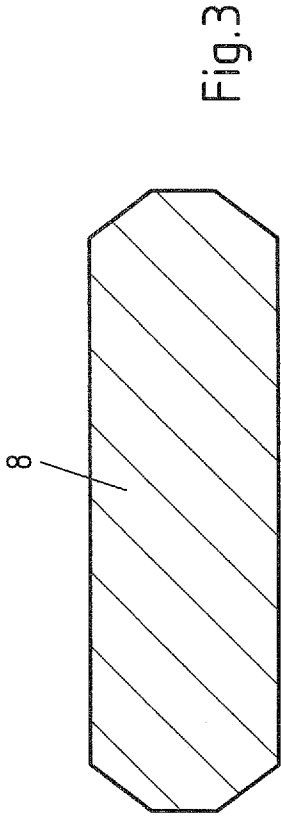


Fig. 3

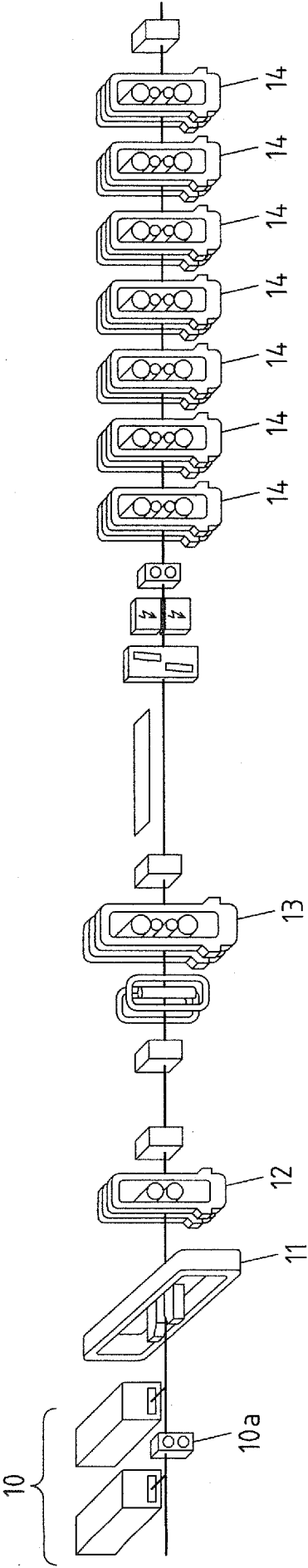


Fig. 4