

(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  
23. September 2010 (23.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2010/105839 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B24B 7/00* (2006.01) *B21B 45/04* (2006.01)  
*B24B 27/04* (2006.01) *B22D 11/12* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/001731

(22) Internationales Anmeldedatum:  
19. März 2010 (19.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2009 013 481.6 19. März 2009 (19.03.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMAG GMBH** [DE/DE]; Obere Industriestrasse 8, 57250 Netphen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HOFMANN, Karl, Robert** [—/DE]; Zum Rademächen 11, 57250 Netphen (DE). **SCHILLER, Günter** [DE/DE]; Am Schloss 1, 84419 Schwindegg (DE). **LEUKEL, Andreas** [DE/DE]; Rotdomweg 16, 57462 Olpe (DE).

(74) Anwalt: **GROSSE, Wolf-Dietrich**; Valentin, Gihlske, Grosse, Klüppel, Hammerstrasse 3, 57072 Siegen (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, 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, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

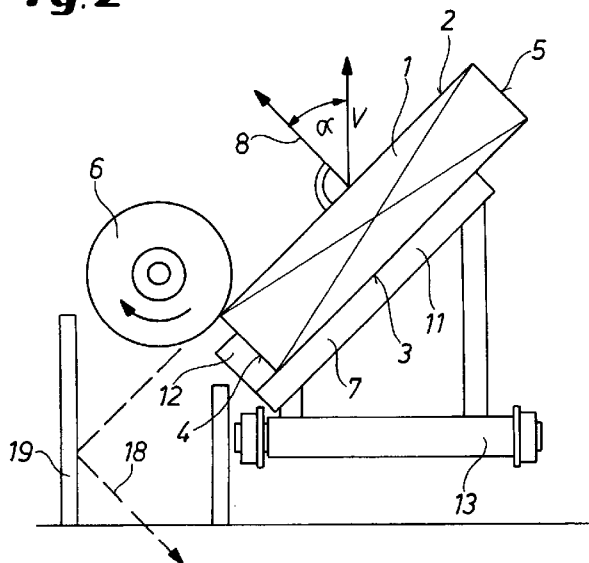
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR GRINDING A CONTINUOUS CASTING PRODUCT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM SCHLEIFEN EINES STRANGGUSSPRODUKTS

**Fig. 2**



(57) Abstract: The invention relates to a method for grinding a continuous casting product (1), in particular a slab, wherein the continuous casting product has in cross-section a rectangular contour with two opposing long sides (2, 3) and two opposing short sides (4, 5), wherein at least the long sides (2, 3) are exposed to a surface treatment by means of at least one grinding tool (6). In order to achieve a higher quality upon the treatment of the continuous casting product and to pick-up the grinding chips more easily, the invention provides for the continuous casting product (1) being positioned by means of a receiver (7) during the grinding of a long side (2, 3) of the continuous casting product (1) such that the surface normal (8) adds an acute angle ( $\alpha$ ) greater than zero degrees to the long side (2, 3) of the continuous casting product (1) with the vertical (V). Furthermore, the invention relates to a device for grinding a continuous casting product (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schleifen eines Stranggussprodukts (1), insbesondere einer Bramme, wobei das Stranggussprodukt im Querschnitt eine rechteckförmige Kontur mit zwei sich gegenüberliegenden

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/105839 A1



---

langen Seiten (2, 3) und zwei sich gegenüberliegenden kurzen Seiten (4, 5) aufweist, wobei zumindest die langen Seiten (2, 3) mittels mindestens eines Schleifwerkzeugs (6) einer Oberflächenbearbeitung unterzogen werden. Um eine höhere Qualität bei der Bearbeitung des Stranggussprodukts zu erzielen und die Schleifspäne in einfacherer Weise auffangen zu können, sieht die Erfindung vor, dass beim Schleifen einer langen Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) das Stranggussprodukt (1) so mittels einer Aufnahme (7) positioniert wird, dass die Oberflächennormale (8) auf die lange Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) mit der Vertikalen (V) einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ) größer als Null Grad einschließt. Desweiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts (1).

## Verfahren und Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Schleifen eines Stranggussprodukts, insbesondere einer Bramme, wobei das Stranggussprodukt im Querschnitt eine rechteckförmige Kontur mit zwei sich gegenüberliegenden langen Seiten und zwei sich gegenüberliegenden kurzen Seiten aufweist, wobei zumindest die langen Seiten mittels mindestens eines Schleifwerkzeugs einer Oberflächenbearbeitung unterzogen werden. Desweiteren betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts.

Stranggegossene Produkte, insbesondere Brammen, werden nach dem Stranggießen einer Oberflächenbearbeitung durch Schleifen unterzogen, um bei der Weiterverarbeitung des Produkts eine hinreichende Qualität zu erzielen. Beim Schleifen stranggegossener Brammen wird die Bramme üblicherweise in reversierender Bewegung unter einer Schleifvorrichtung (Schleifaggregat) in Längsrichtung hin und her bewegt. Am Ende jeder Reversierbewegung vollzieht die Schleifvorrichtung eine schrittweise Quervorschubbewegung, bis die gesamte Brammenoberfläche geschliffen ist.

Während des Schleifens wird die Bramme auf einem Schleiftisch auf ihrer langen Breitseite liegend gelagert.

ingemäße vorbekannte Vorrichtung zum Schleifen von Brammen ist in Fig. 1 dargestellt. Sie ist ähnlich zu derjenigen, wie sie in der **EP 0 053 274 A1** beschrieben ist.

Auf der in Fig. 1 skizzierten Vorrichtung wird das sog. HP-Schleifen (High-Pressure-Schleifen) der Bramme 1 durchgeführt. Die Vorrichtung hat einen Schleiftisch 13 sowie eine Schleifvorrichtung 9 mit Antriebsmotor 10 und Schleifscheibe 6. Die Bramme 1 hat in bekannter Weise zwei lange Seiten 2 und 3 (Breitseiten) und zwei kurze Seiten 4 und 5 (Schmalseiten). Sie liegt mit einer ihrer langen Seite 3 auf dem Schleiftisch 13 auf. Beim Schleifen der Brammenoberseite bewegt sich der Schleiftisch 13 reversierend unter der Schleifvorrichtung 9 in Richtung senkrecht zur Zeichenebene. Dabei wird die Schleifscheibe 6 mittels eines Schleifdruckzylinders 14 gegen die Oberseite der Bramme 1 gedrückt. Die Bramme 1 wird also mittels des Schleiftisches 13 relativ zur Schleifvorrichtung 9 in Längsrichtung hin und her bewegt. Mit jeder Reversierbewegung vollzieht die Schleifvorrichtung 9 mittels eines Vorschubzylinders 15 eine schrittweise Quervorschubbewegung, bis die Oberseite der Bramme fertig geschliffen ist.

Nachteilig ist, dass die Bramme 1 bei ihrer Lage mit der Breitseite auf dem Schleiftisch 13 um eine Achse, die horizontal und quer zur Brammenlängsachse ist, ein minimales Flächenträgheitsmoment aufweist. Demgemäß ist der Widerstand gegen Biegung um diese Achse minimal. Insbesondere beim Schleifen einer Bramme mit einer hohen Temperatur (z. B. bis zu 800 °C) besteht daher die Gefahr des Durchbiegens. Daher ist der Schleiftisch 13 in definierten Abständen entlang der Längsachse der Bramme 1 mit Auflagen 16 versehen, die die Biegung der Bramme minimieren sollen. Die Anzahl der Auflagen 16 ist hierfür entsprechend hoch gewählt. Dies hat allerdings in nachteiliger Weise eine relativ robuste und schwere Konstruktion des Schleiftisches zur Folge.

Brammen mit mittleren Temperaturen (im Bereich von beispielsweise 450 °C) biegen sich bedingt durch die höheren Temperaturen an ihrer unteren horizontalen Hauptseite an den Brammenenden nach oben durch. Das führt in nachteiliger Weise dazu, dass die Bramme bei der dargestellten Positionierung während des Schleifens zu unerwünschten Vibrationen beim Schleifen neigt. Die Bramme 1 liegt in diesem Falle vor allem auf den mittleren Auflagen 13 auf.

Auch auf Hallentemperatur abgekühlte Brammen sind daher in der Regel bezogen auf ihre Breitseiten nicht annähernd plan.

Ein weiteres Problem besteht darin, dass es zu erheblichen Anbackungen von Schleifspänen an der Vorrichtung kommen kann, wenn der Flug der Späne beim Schleifen nicht optimal gehalten wird. Daher ist bei vorbekannten Lösungen ein relativ hoher Wartungsaufwand erforderlich, um die Vorrichtung im optimalen Gebrauchszustand zu halten.

Der Erfindung liegt daher die **A u f g a b e** zugrunde, ein Verfahren und eine zugehörige Vorrichtung zu schaffen, mit dem bzw. mit der es möglich ist, bei einer relativ leichten Bauweise zu erreichen, dass die Durchbiegung des Stranggussprodukts, insbesondere der Brammen, minimiert wird. Damit soll auch die Qualität der Schleifbearbeitung optimiert werden. Ferner soll erreicht werden, dass das Schleifen des Stranggussprodukts in effizienter und schneller Weise erfolgen kann, so dass die Schleifbearbeitung wirtschaftlich durchgeführt werden kann. Ferner wird angestrebt, das Verfahren bzw. die Vorrichtung so zu gestalten, dass in verbesserter Weise eine Abfuhr der Schleifspäne erfolgen kann. Hierdurch sollen insbesondere Anbackungen von Spänen an der Vorrichtung reduziert werden.

Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass beim Schleifen einer langen Seite des Stranggussprodukts das Stranggussprodukt so mittels einer Aufnahme positioniert wird, dass die Oberflächennormale auf die lange Seite des Stranggussprodukts mit der Vertikalen einen spitzen Winkel größer als Null Grad einschließt.

Der Winkel zwischen der Oberflächennormalen und der Vertikalen beträgt bevorzugt zwischen  $30^\circ$  und  $90^\circ$ . Eine Ausführungsform sieht dabei einen Winkel zwischen  $40^\circ$  und  $75^\circ$  vor. Eine bevorzugte Ausführung sieht vor, dass der Winkel zwischen der Oberflächennormalen und der Vertikalen  $90^\circ$  beträgt („vertikal angeordnete Bramme“).

Eine Fortbildung sieht vor, dass mittels des mindestens einen Schleifwerkzeugs in einer Lage des Stranggussprodukts auf der Aufnahme sowohl eine lange Seite als auch eine kurze Seite geschliffen wird. Damit kann ein separates Schleifaggregat zum Schleifen der kurzen bzw. schmalen Seite entfallen.

Bei „vertikal angeordneter Bramme“ kann in besonders vorteilhafter Weise vorgesehen werden, dass die beiden sich gegenüberliegenden langen Seiten des Stranggussprodukts simultan mittels mindestens zweier Schleifwerkzeuge geschliffen werden. Das Stranggussprodukt kann dabei mittels einer Aufnahme in Form eines Halterrahmens während des Schleifens in einer hängenden Weise positioniert werden.

Die lange Seite des Stranggussprodukts ist zumeist mindestens doppelt so lang wie die kurze Seite, häufig sogar wesentlich mehr als das Doppelte.

eschlagene Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts weist mindestens eine Schleifvorrichtung mit mindestens einem Schleifwerkzeug zum Schleifen zumindest einer langen Seite des Stranggussprodukts auf und zeichnet sich dadurch aus, dass die Vorrichtung eine Aufnahme umfasst, die zur Positionierung des Stranggussprodukts während des Schleifens in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass die Oberflächennormale auf die lange Seite des Stranggussprodukts mit der Vertikalen einen spitzen Winkel größer als Null Grad einschließt, vorzugsweise einen Winkel zwischen 30° und 90°.

Die Vorrichtung kann auch zwei Schleifvorrichtungen mit jeweils mindestens einem Schleifwerkzeug aufweisen, die zur simultanen Bearbeitung der beiden sich gegenüberliegenden langen Seiten des Stranggussprodukts ausgebildet und vorgesehen sind.

Die Aufnahme für das Stranggussprodukt kann eine Anlagefläche für eine lange Seite des Stranggussprodukts und eine Anlagefläche für eine kurze Seite des Stranggussprodukts aufweisen.

Optional umfasst die Aufnahme einen Halterahmen, mit dem das Stranggussprodukt in einer hängenden Weise positioniert werden kann.

Die Erfindung geht von der Erkenntnis aus, dass das Flächenträgheitsmoment des Stranggussprodukts, insbesondere der Bramme, um eine horizontale Querachse und damit der Widerstand gegen Durchbiegungen dann ansteigt, wenn das Stranggussprodukt auf seiner Schmalseite in Längsrichtung schräg angestellt wird. Durch eine Reduzierung der notwendigen Auflagen auf dem Schleiftisch kann daher das Gewicht des Schleiftisches in vorteilhafter Weise reduziert werden.

Die schräge Anordnung des Stranggussprodukts während des Schleifens wird zudem der Späneflug direkter als bei der liegenden Lagerung in den Späneauffangkasten gelenkt, d. h. optimiert. Die Gefahr von Anbackungen wird somit verringert. Der Späneauffangkasten kann daher in vorteilhafter Weise kleiner ausgeführt werden. Es kommt also in vorteilhafter Weise zu einem gezielt flurseitig orientierten Funkenflug und damit zum Einsatz eines einfacheren Späneauffangkastens.

Um den konstruktiven Aufwand für die Vorrichtung und insbesondere für den Schleiftisch und den Späneauffangkasten zu reduzieren, wird also die Erhöhung des Flächenträgheitsmoments des Stranggussprodukts während der Schleifbearbeitung angestrebt, was mit der genannten erfindungsgemäßen Vorgehensweise bzw. Ausgestaltung erreicht werden kann.

Demgemäß sind die Durchbiegungen des Stranggussprodukts geringer als bei vorgekannten Lösungen.

Wenn beim Schleifen von Hallentemperatur bis zu hohen Temperaturen das Schleifen mit erfindungsgemäß schräg angestellter Bramme erfolgt, liegt die Bramme ab einem bestimmten Winkel, dessen bevorzugter Bereich angegeben ist, bedingt durch ihr hohes Eigengewicht sicher auf ihrer jeweiligen Schmalseite auf, so dass nur wenige Auflagen erforderlich sind.

Ein weiterer Vorteil der vorgeschlagenen Lösung besteht insbesondere bei höheren Brammentemperaturen darin, dass die Breitseiten der Bramme direkt aus der Nähe von der Seite her inspiziert werden können.

chnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts in Form einer Bramme gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 2 schematisch eine Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts in Form einer Bramme gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 3 eine Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts in Form einer Bramme gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 4 die Vorrichtung gemäß Fig. 2 bei einer erweiterten Verfahrensweise gemäß der Erfindung;
- Fig. 5 schematisch eine Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts in Form einer Bramme gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung; und
- Fig. 6 eine Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts in Form einer Bramme gemäß einer vierten Ausführungsform der Erfindung.

In Fig. 2 ist schematisch eine Vorrichtung zum Schleifen einer Bramme 1 dargestellt, die nach der Erfindung arbeitet. Die Bramme 1 hat einen rechteckförmigen Querschnitt, der in Fig. 2 zu sehen ist; die Bramme 1 erstreckt sich mit ihrer Längsachse in Richtung senkrecht zur Zeichenebene. Die Bramme 1 hat demgemäß zwei lange Seiten 2 und 3 und zwei kurze Seiten 4 und 5. Die langen Seiten 2, 3 sind meistens mindestens zwei Mal so lang wie die kurzen Seiten 4, 5, in der Regel sehr viel länger.

imenoberfläche muss mittels eines Schleifvorgangs bearbeitet werden, um schlussendlich durch einen sich anschließenden Walzprozess ein Produkt mit hinreichender Qualität aus der Bramme herstellen zu können. Hierfür ist eine Schleifvorrichtung vorgesehen, von der in Fig. 2 nur die Schleifscheibe 6 skizziert ist. Der Pfeil gibt die Drehrichtung der Schleifscheibe 6 bei deren Betrieb an.

Um das Flächenträgheitsmoment um eine horizontale und quer zur Längsrichtung der Bramme verlaufende Achse zu erhöhen und folglich die Durchbiegung der Bramme 1 während des Schleifens zu minimieren, ist vorgesehen, dass beim Schleifen der oberen langen Seite 2 (entsprechendes gilt nach Wenden der Bramme beim Schleifen der unteren langen Seite 3) der Bramme 1 diese so mittels einer Aufnahme 7 positioniert wird, dass die Oberflächennormale 8 auf die lange Seite 2 der Bramme 1 mit der Vertikalen V (d. h. in Richtung der Schwerkraft gesehen) einen spitzen Winkel  $\alpha$  einschließt. Dieser Winkel ist größer als Null Grad. Bevorzugt beträgt er  $30^\circ$  oder mehr.

In dieser Stellung wird der an sich bekannte Schleifvorgang durchgeführt, d. h. der Schleiftisch 13 oszilliert in Richtung der Längsachse der Bramme 1 (somit in Richtung senkrecht auf die Zeichenebene) hin und her, während die Schleifscheibe 6 bei jedem Hub bzw. Doppelhub des Schleiftisches 13 einen gewissen Betrag quer zur Breitenrichtung der Bramme 1 weitergefahren wird.

Zur Halterung der Bramme 1 weist die Aufnahme 7 vorliegend eine Anlagefläche 11, bestehend aus voneinander beabstandeten Streben, für die lange Seite 3 und eine Anlagefläche 12 für die kurze Seite 4 auf.

Die Drehrichtung der Schleifscheibe 6 bewirkt, dass die Schleifspäne auf der geneigten Brammenoberfläche nach unten abgeleitet und in einen Späneauffangkasten unterhalb der Vorrichtung geführt werden. Der Späneflug ist mit der Be-

· 18 an der gestrichelten Linie angedeutet. Wie zu sehen ist, kann ein Prallblech 19 vorgesehen werden, um den Späneflug 18 zu beeinflussen.

Bei der Bramme 1, die so bearbeitet wird, kann es sich um eine Warmbramme handeln. Durch deren höhere Temperatur kommt der erfindungsgemäße Vorschlag besonders zur Geltung, da hier das Durchbiegen der Bramme ein besonders relevantes Thema ist.

Eine konkrete Ausführungsform einer Vorrichtung zum Schleifen einer Bramme 1, bei der auch die verschiedenen Einrichtungen dargestellt sind, die bei der schematischen Darstellung gemäß Fig. 2 weggelassen wurden, ist der Fig. 3 zu entnehmen. Prinzipiell gilt hier dasselbe, was zu Fig. 2 gesagt wurde. Die Bramme 1 ist hier allerdings noch etwas weiter schräg angestellt, als es bei Fig. 2 der Fall ist. Hier schließt die Oberflächennormale 8 mit der Richtung der Vertikale V einen Winkel  $\alpha$  ein, der bei ca.  $75^\circ$  liegt.

Zu erkennen ist, dass die Schleifvorrichtung 9 einen Antriebsmotor 10 für die Schleifscheibe 6 hat, mit der diese angetrieben wird. Die Schleifscheibe 6 wird bei der Bearbeitung der Bramme 1 durch einen Schleifdruckzylinder 14 normal zur Brammenoberfläche zugestellt bzw. angedrückt. Die schrittweise Bewegung der Schleifscheibe 6 über die Breite der langen Seite 2 der Bramme 1 wird von einem Vorschubzylinder 15 bewerkstelligt. Unterhalb der Vorrichtung ist ein Späneaufangkasten 17 angeordnet.

In Fig. 4 ist eine Variation der Lösung gemäß Fig. 2 zu sehen.

Zumeist wird sowohl die lange Seite der Bramme als auch die kurze Seite geschliffen. Hierbei kommen in der Regel zwei separate Schleifvorrichtungen zum Einsatz. Die lange Seite wird dabei mit einem leistungsstarken Hauptaggregat ge-

Für die kurze Seite kann ein Nebenaggregat mit geringerer Leistung installiert werden.

Durch Erweiterung der Funktion des Hauptaggregats kann die Möglichkeit geschaffen werden, auch die kurze Seite mit dem Hauptaggregat zu schleifen. Dies ist in Fig. 4 illustriert.

Die Schleifscheibe 6 ist hier in zwei verschiedenen Positionen skizziert. In der unteren Position erfolgt das Schleifen der langen Seite 2 der Bramme wie bei Fig. 2 erläutert. Indes wird die Schleifscheibe 6 nach dem Schleifen der langen Seite 2 hier auch über die obere kurze Seite 5 geführt, um diese in der dargestellten Positionierung der Bramme 1 auf der Aufnahme 7 zu schleifen. Dies ist durch die obere Lage der Schleifscheibe 6 angedeutet. Damit die Schleifspäne auch in diesem Falle günstig nach unten in den (nicht dargestellten) Späneauffangkasten geleitet werden können, ist für das Schleifen der kurzen Seite 5 vorgesehen, dass die Drehrichtung der Schleifscheibe 6 geändert wird (s. Pfeile). Zur Führung der Späne sind auch hier Prallbleche 19 vorgesehen.

Das Hauptaggregat wird dabei so modifiziert, dass sowohl das Schleifen der langen Seite als auch das Schleifen der kurzen Seite möglich ist. Auf ein separates Nebenaggregat kann somit verzichtet werden. Zu diesem Zweck müssen beide Bewegungsrichtungen des Schleifaggregats mit einer Schleifdruckregelung ausgestattet werden.

Das erfindungsgemäß vorgeschlagene Konzept umfasst auch eine Anordnung der Bramme 1 beim Schleifen, so dass der Winkel zwischen der Oberflächennormalen 8 auf die lange Seite 2 der Bramme 1 mit der Vertikalen V einen rechten Winkel einschließt. Dies ist in Fig. 5 gezeigt. Die Bramme wird hier also vertikal hochkant angeordnet. Das hat den besonderen Vorteil, dass hier in besonders einfacher Weise die beiden langen Seiten 2 und 3 simultan geschliffen werden können, was

prechende Zeitreduzierung der Bearbeitung der Bramme 1 ermöglicht. Hierfür sind zwei Schleifscheiben 6 und 6' vorgesehen, die die beiden Seiten 2, 3 gleichzeitig bearbeiten.

Die Bramme 1 ist hier im übrigen – was nicht zwingend, aber bevorzugt ist – hängend gelagert, d. h. die Aufnahme 7 ist hier als rahmenartige Struktur ausgeführt, die die Bramme 1 an ihrer Unter- und Oberseite, d. h. an den kurzen Seiten 4, 5, klemmt und in der dargestellten Position hält. Der Schleiftisch 13 ist demgemäß im oberen Bereich der Vorrichtung angeordnet. Natürlich kann alternativ die in einem Klemmrahmen angeordnete Bramme 1 auch mit einer kurzen Seite in der dargestellten Weise auf einem Schleiftisch aufgestellt und wie oben erläutert bearbeitet werden.

Zusätzlich zu der schematischen Darstellung gemäß Fig. 5 zeigt Fig. 6 eine konkrete Ausführungsform dieses Konzepts.

Hier sind die beiden Schleifvorrichtungen 9 und 9' zu sehen, die die Schleifscheiben 6 und 6' betreiben. Die Schleifvorrichtungen 9, 9' sind dabei mit den benötigten Stellelementen (hydraulischen Kolben-Zylinder-Systemen) ausgestattet, um die Schleifscheiben 6, 6' vertikal entlang der langen Seiten 2, 3 führen zu können. In dem hier als Grube ausgebildeten Späneauffangkasten 17 ist eine Schwingförderrinne 20 angeordnet, mit der die Späne zur Entsorgung gefördert werden können.

Bei „vertikaler Anordnung“ der Bramme 1 wird der Späneflug 18 dahingehend optimiert, dass die Späne direkt in den unter der Maschine angeordneten Späneauffangkasten 17 geleitet werden.

Im Vergleich mit dem herkömmlichen Schleifen der Bramme reduzieren sich mit der erläuterten Verfahrensweise die Bearbeitungszeiten um mehr als die Hälfte,

nur die Zeit für das Schleifen der zweiten langen Seite entfällt, sondern auch die Nebenzeiten für das Wenden der Bramme 1.

Ein vorrichtungstechnischer Vorteil besteht weiterhin darin, dass bei „vertikaler Anordnung“ der Bramme vorgesehen werden kann, dass beide Schleifvorrichtungen 9, 9' in einer gemeinsamen Kabine bzw. Einhausung angeordnet werden können. Ferner gestaltet sich die Inspektion des Schleifergebnisses einfacher.

Zum Umsetzen bzw. Umspannen der Bramme 1 für ein ggf. gewünschtes Schleifen der kurzen Seiten sind die Schleifvorrichtungen 9, 9' seitlich von der Bramme wegschwenkbar oder -fahrbar angeordnet.

Die Schleifvorrichtungen sind zumeist mit heißgepressten Schleifscheiben 6 ausgerüstet. Die Antriebsleistung sowie der Durchmesser und die Breite der Schleifscheibe 6 sind durch die aus dem Herstellungsprozess der Scheibe resultierende Festigkeit derselben begrenzt. Es kommen daher zumeist Schleifscheiben mit einem Durchmesser von beispielsweise 915 mm bei einer Breite von beispielsweise 150 mm zum Einsatz, was Motorantriebsleistungen erfordert, die beispielsweise 315 kW betragen.

Ein höherer Durchsatz kann theoretisch durch breitere Schleifscheiben und höhere Motorantriebsleistungen erreicht werden, was allerdings – wie gesagt – Grenzen hat. Eine beliebige Verbreiterung der Schleifscheibe ist bedingt durch den Herstellungsprozess der Scheiben und die Festigkeit des Bindemittels für die Schleifkörner nicht möglich.

## Zeichensliste:

1	Stranggussprodukt (Bramme)
2	lange Seite
3	lange Seite
4	kurze Seite
5	kurze Seite
6	Schleifwerkzeug
6'	Schleifwerkzeug
7	Aufnahme
8	Oberflächennormale
9	Schleifvorrichtung
9'	Schleifvorrichtung
10	Antriebsmotor
11	Anlagefläche
12	Anlagefläche
13	Schleiftisch
14	Schleifdruckzylinder
15	Vorschubzylinder
16	Auflage
17	Späneauffangkasten
18	Späneflug
19	Prallblech
20	Schwingförderrinne
V	Vertikale
$\alpha$	Winkel

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Schleifen eines Stranggussprodukts (1), insbesondere einer Bramme, wobei das Stranggussprodukt im Querschnitt eine rechteckförmige Kontur mit zwei sich gegenüberliegenden langen Seiten (2, 3) und zwei sich gegenüberliegenden kurzen Seiten (4, 5) aufweist, wobei zumindest die langen Seiten (2, 3) mittels mindestens eines Schleifwerkzeugs (6) einer Oberflächenbearbeitung unterzogen werden,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
beim Schleifen einer langen Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) das Stranggussprodukt (1) so mittels einer Aufnahme (7) positioniert wird, dass die Oberflächennormale (8) auf die lange Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) mit der Vertikalen (V) einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ) größer als Null Grad einschließt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Oberflächennormalen (8) und der Vertikalen (V) zwischen 30° und 90° beträgt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Oberflächennormalen (8) und der Vertikalen (V) zwischen 40° und 75° beträgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Oberflächennormalen (8) und der Vertikalen (V) 90° beträgt.

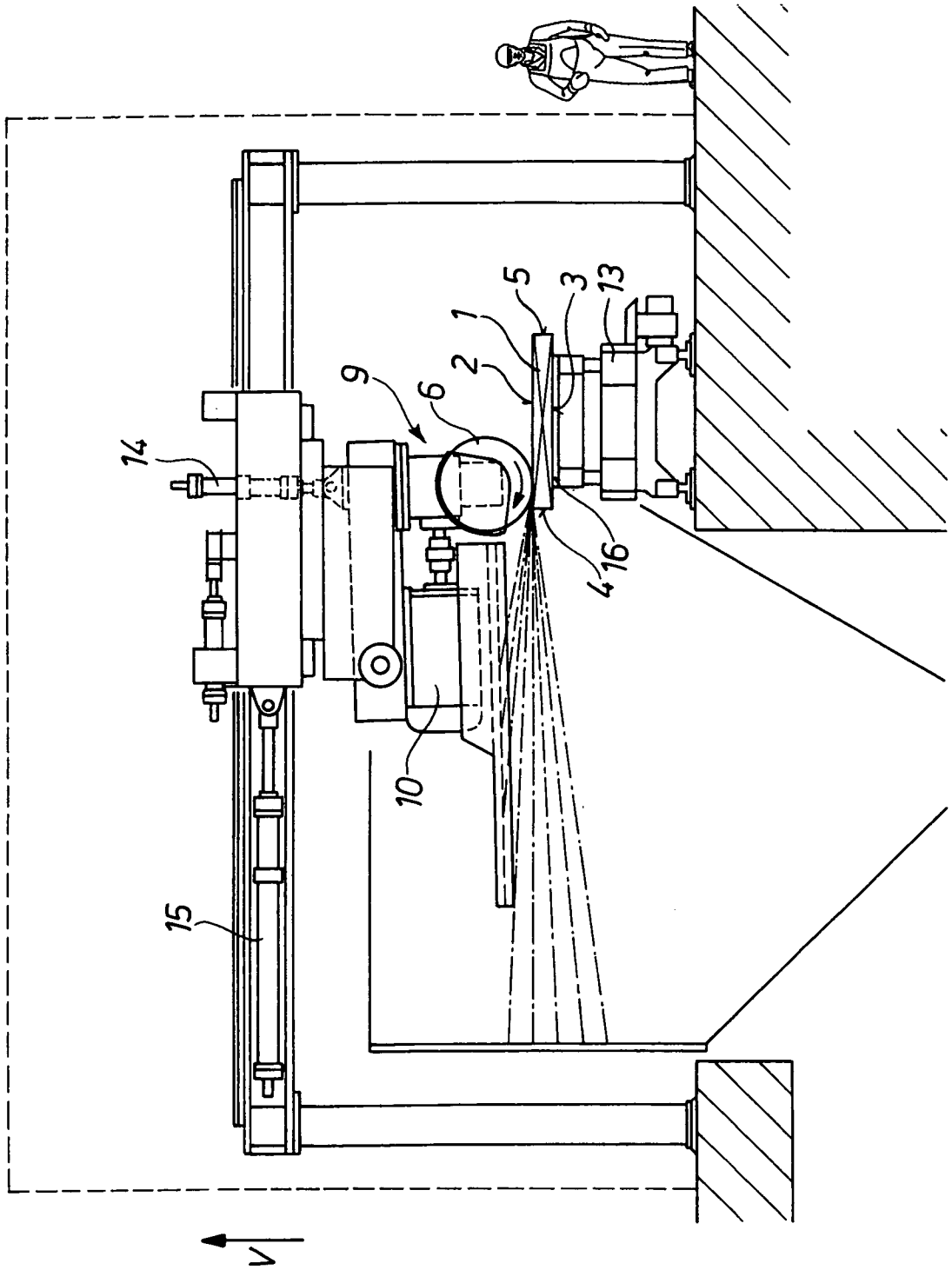
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass mittels des mindestens einen Schleifwerkzeugs (6) in einer Lage des Stranggussprodukts (1) auf der Aufnahme (7) sowohl eine lange Seite (2, 3) als auch eine kurze Seite (4, 5) geschliffen wird.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden sich gegenüberliegenden langen Seiten (2, 3) des Stranggussprodukts (1) simultan mittels mindestens zweier Schleifwerkzeuge (6, 6') geschliffen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Stranggussprodukt (1) mittels einer Aufnahme (7) in Form eines Halterahmens während des Schleifens in einer hängenden Weise positioniert wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die lange Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) mindestens doppelt so lang ist wie die kurze Seite (4, 5) des Stranggussprodukts (1).
9. Vorrichtung zum Schleifen eines Stranggussprodukts (1), insbesondere einer Bramme, wobei das Stranggussprodukt (1) im Querschnitt eine rechteckförmige Kontur mit zwei sich gegenüberliegenden langen Seiten (2, 3) und zwei sich gegenüberliegenden kurzen Seiten (4, 5) aufweist, wobei die Vorrichtung mindestens eine Schleifvorrichtung (9) mit mindestens einem Schleifwerkzeug (6) zum Schleifen zumindest einer langen Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) aufweist, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

**urich gekennzeichnet, dass**

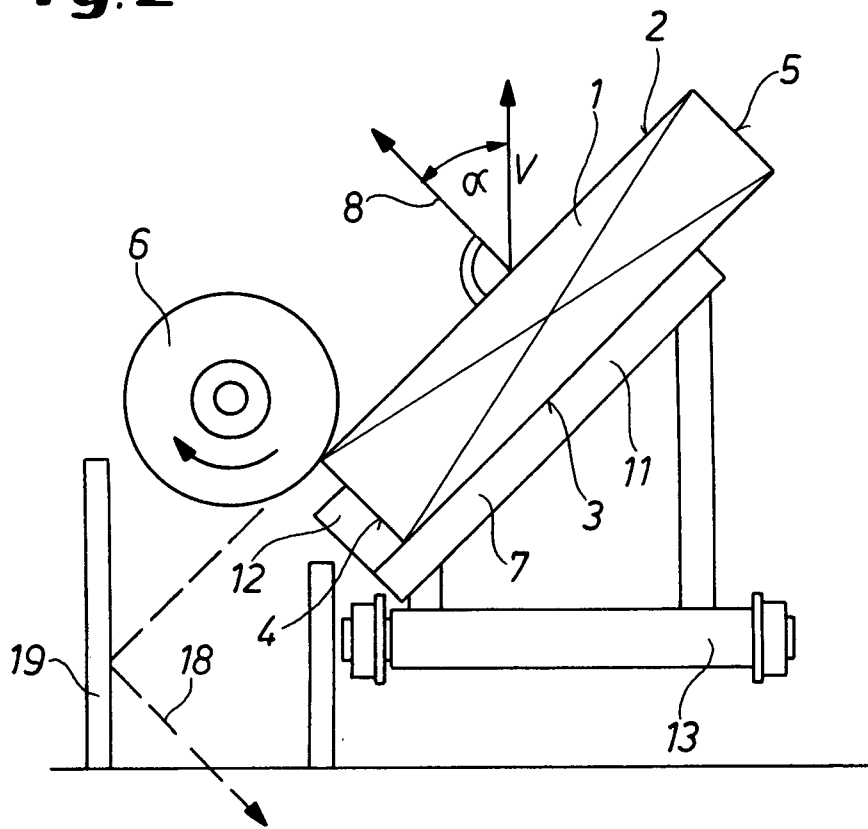
die Vorrichtung eine Aufnahme (7) umfasst, die zur Positionierung des Stranggussprodukts (1) während des Schleifens in einer solchen Weise ausgebildet ist, dass die Oberflächennormale (8) auf die lange Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) mit der Vertikalen (V) einen spitzen Winkel ( $\alpha$ ) größer als Null Grad einschließt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel ( $\alpha$ ) zwischen der Oberflächennormalen (8) und der Vertikalen (V) zwischen  $30^\circ$  und  $90^\circ$  beträgt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie zwei Schleifvorrichtungen (9, 9') mit jeweils mindestens einem Schleifwerkzeug (6, 6') aufweist, die zur simultanen Bearbeitung der beiden sich gegenüberliegenden langen Seiten (2, 3) des Stranggussprodukts (1) ausgebildet und vorgesehen sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (7) eine Anlagefläche (11) für eine lange Seite (2, 3) des Stranggussprodukts (1) und eine Anlagefläche (12) für eine kurze Seite (4, 5) des Stranggussprodukts (1) aufweist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme (7) einen Halterahmen umfasst, mit dem das Stranggussprodukt (1) in einer hängenden Weise positioniert werden kann.

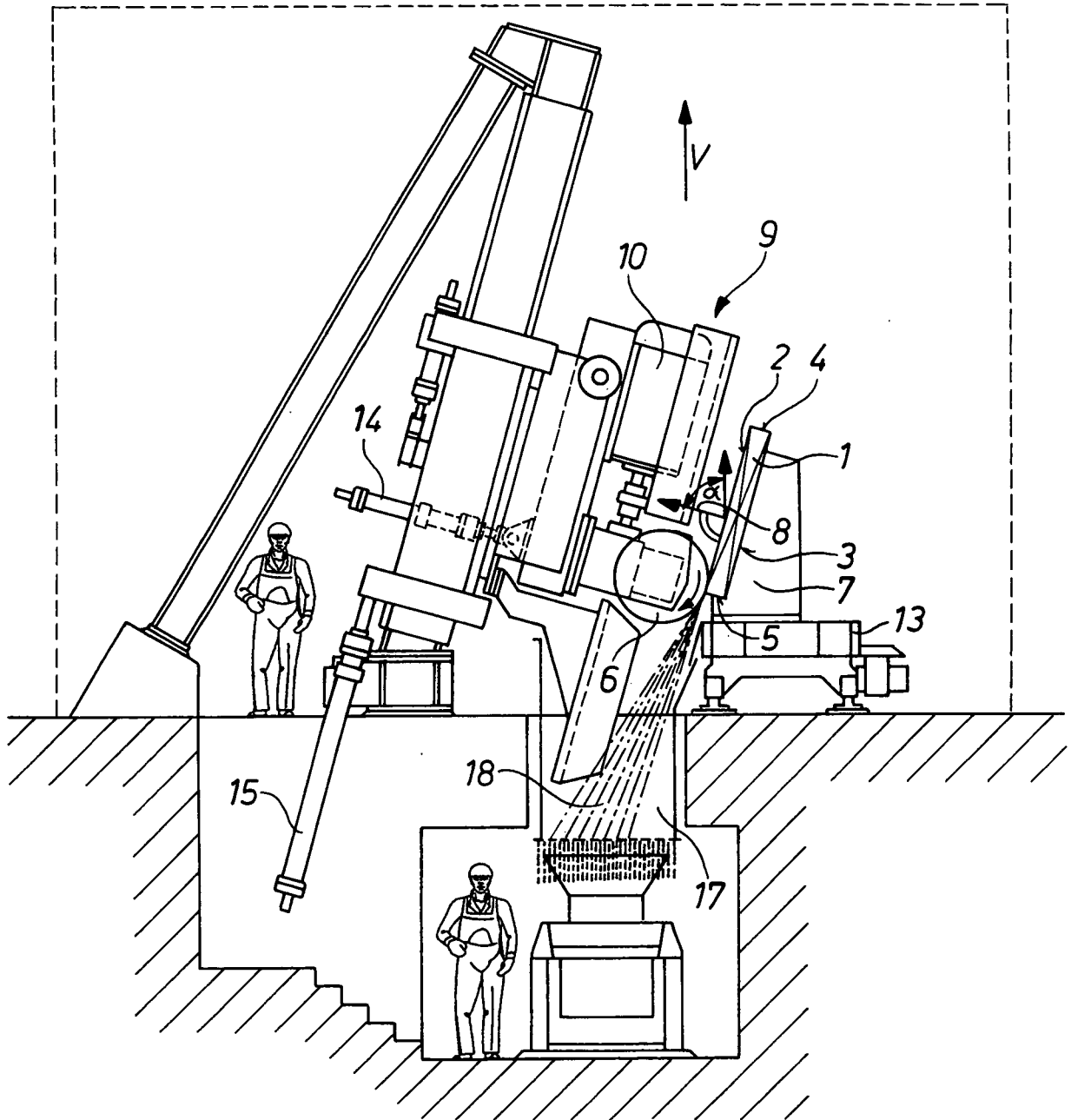
**Fig.1** (STAND DER TECHNIK)



**Fig. 2**

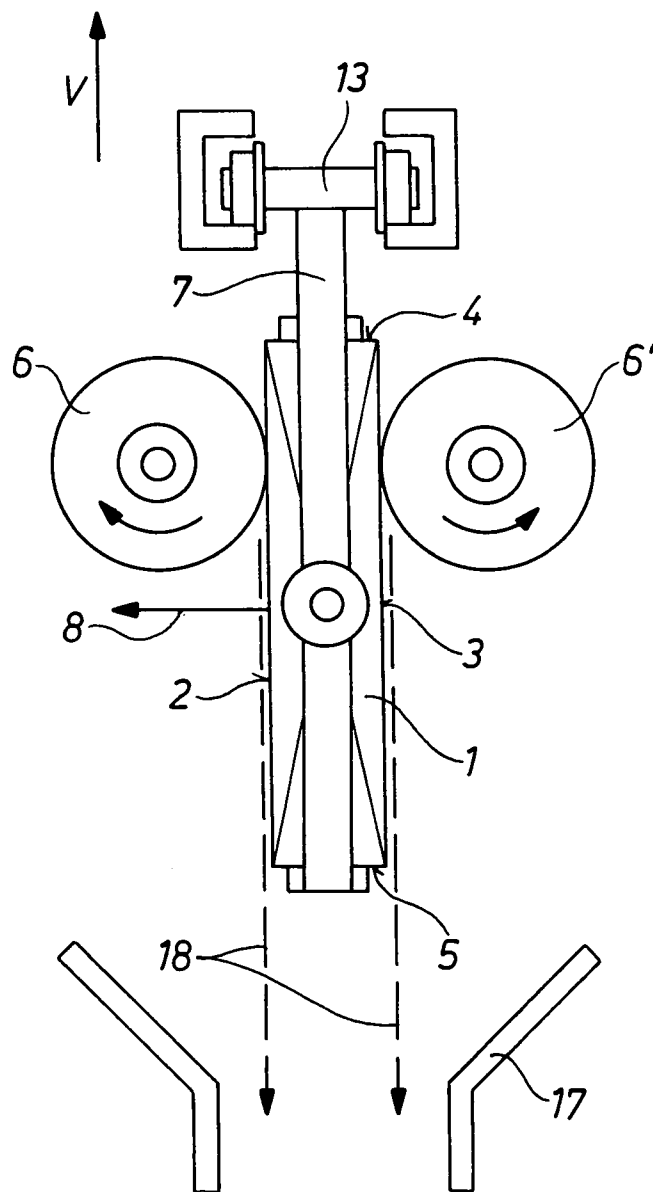


**Fig.3**

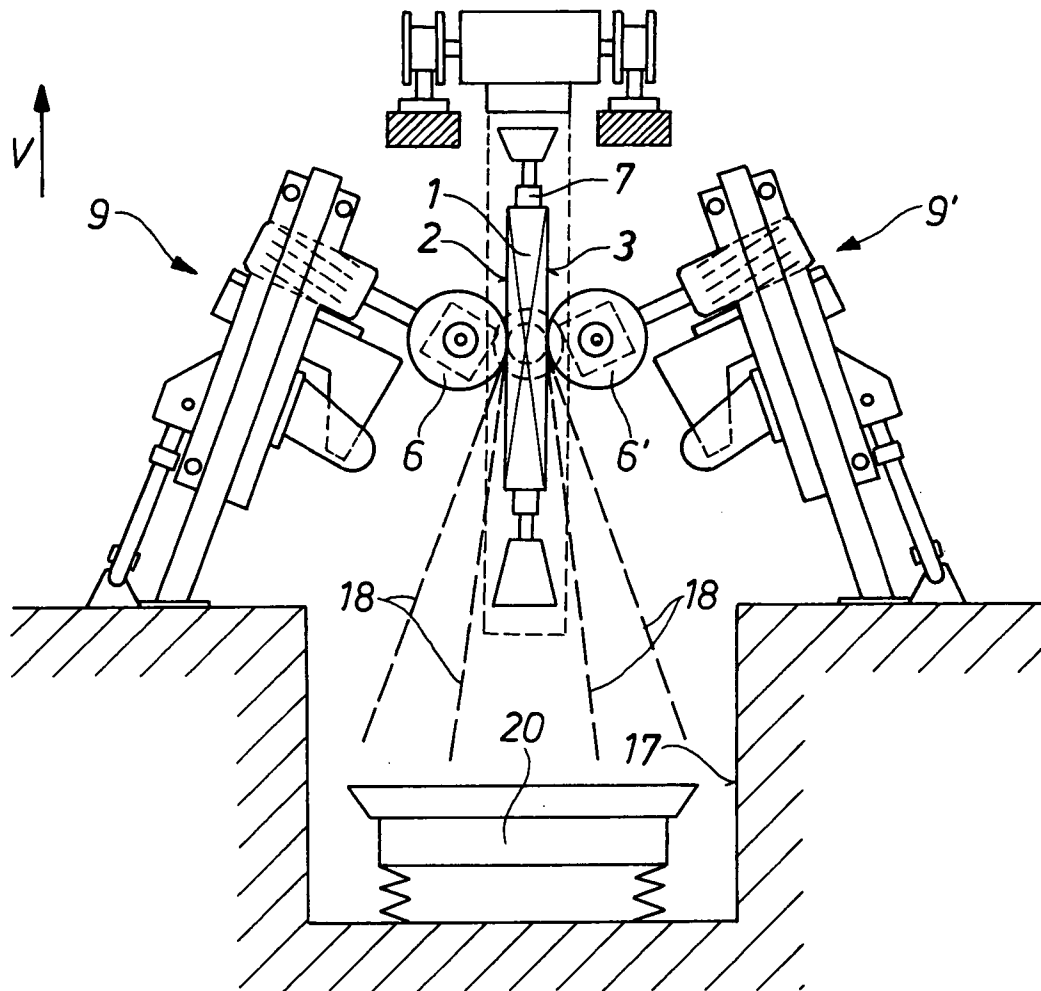




**Fig.5**



**Fig.6**



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/001731

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 INV. B24B7/00      B24B27/04      B21B45/04      B22D11/12  
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 B24B B21B B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 053 274 A1 (SIEMAG TRANSPLAN GMBH [DE]) 9 June 1982 (1982-06-09) cited in the application figure 5 <p style="text-align: center;">-----</p>	1-13

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 May 2010

Date of mailing of the international search report

08/06/2010

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gelder, Klaus

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/001731

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0053274	A1	09-06-1982 DE 3044832 A1	01-07-1982

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/001731

<b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b> INV. B24B7/00      B24B27/04      B21B45/04      B22D11/12 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
<b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b> Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B24B B21B B22D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
<b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 053 274 A1 (SIEMAG TRANSPLAN GMBH [DE]) 9. Juni 1982 (1982-06-09) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 5	1-13
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. Mai 2010		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 08/06/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Gelder, Klaus

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/001731

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0053274      A1	09-06-1982	DE      3044832 A1	01-07-1982
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			