

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 600 248 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93117793.5**

(51) Int. Cl.⁵: **B22D 11/06**, B22D 41/62,
B22D 41/24, B22D 1/00,
B22D 27/08

(22) Anmeldetag: **03.11.93**

(30) Priorität: **04.12.92 DE 4240849**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.06.94 Patentblatt 94/23

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

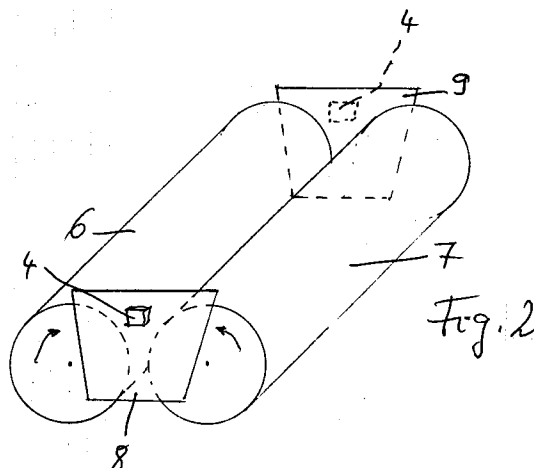
(71) Anmelder: **DIDIER-WERKE AG**
Lessingstrasse 16-18
D-65189 Wiesbaden(DE)

(72) Erfinder: **Brückner, Raimund**
Gartenfeldstrasse 21a
D-65527 Niedernhausen(DE)
Erfinder: **Buhr, Heinz**
Am Langenbruchbach 24
D-40668 Meerbusch(DE)
Erfinder: **Lee, Steve**
6 River View Crescent
Cardross, Scotland G82 5LT(GB)
Erfinder: **Schiefer, Bernhard**
1139 St. Gregory
Cincinnati, Ohio 45202(US)

(74) Vertreter: **Brückner, Raimund, Dipl.-Ing. et al**
c/o Didier-Werke AG
Lessingstrasse 16-18
D-65189 Wiesbaden (DE)

(54) Verfahren zur Bildung eines Trennspalts, insbesondere in der Metallurgie.

(57) Um ein Verbinden von sich berührenden Stoffen, insbesondere einer Metallschmelze und einem Festkörper, zu vermeiden, ist ein Verfahren zur Bildung eines Trennspalts durch die Anregung wenigstens einer der Stoffe zu mechanischen Schwingungen, insbesondere Ultraschallschwingungen, vorgeschlagen.



EP 0 600 248 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bildung eines Trennspalts zwischen mindestens zwei sich bei Berührung benetzenden, ablagernden oder aneinander haftenden Stoffen, insbesondere in der Metallurgie.

In der metallurgischen Technik besteht häufig das Problem, daß Metallschmelze zonal an Bauteilen aus feuerfestem, keramischem Material einfriert, oder sich an dem Bauteil hochtonerdehaltige Ablagerungen bilden, wodurch die Funktion solcher Bauteile beeinträchtigt wird. Solche Bauteile sind beispielsweise Gasspülsteine, Schieberverschlußteile, Hülsen oder Eintauchausgüsse.

Beim endabmessungsnahen Gießen von Dünnbändern, beispielsweise im Belt-Roll- oder im Twin-Roll-Verfahren treten ebensolche Probleme auf. Dort kann die Stahlschmelze an notwendigen Begrenzungskörpern einfrieren bzw. hochtonerdehaltige Al_2O_3 -Ablagerungen bilden. Dies beeinträchtigt die Qualität des Bandstahls beträchtlich.

In der Zeitschrift Stahl und Eisen 111 (1991) Nr. 6, S. 37 bis 43 sind derartige Verfahren beschrieben, Lösungen zum genannten Problem jedoch nicht angegeben.

In der DE 41 41 508 A1 ist vorgeschlagen, seitlich der Stahlschmelze angeordnete Begrenzungskörper als Metallbleche auszubilden, die für ein Magnetfeld eines Induktors durchlässig sind. Das Magnetfeld induziert in der Metallschmelze Ströme, die zu einer zusätzlichen Erwärmung der Metallschmelze führen. Dadurch soll vermieden sein, daß die Metallschmelze an den Begrenzungsplatten einfriert. Die in die Schmelze induzierten Ströme können jedoch zu einer Störung der Struktur im Randbereich des Dünnbandes führen, die mit einer Qualitätsminderung verbunden ist.

In der älteren Patentanmeldung P 41 43 049 ist eine Einrichtung beschrieben, bei der an den seitlich der Schmelze angeordneten Begrenzungskörpern poröse, keramische Einsätze angeordnet sind. Diese werden mit einem Fluid beaufschlagt, das einen Film bildet, welcher ein Anfriern der Schmelze an den Begrenzungskörpern verhindern soll. Zum gleichen Zweck ist in der älteren Patentanmeldung P 42 38 036.7 vorgeschlagen, Begrenzungsplatten aus einem induktiv aufheizbaren, feuerfesten, keramischen Material vorzusehen, das an das elektromagnetische Feld des Induktors angeschlossen ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren vorzuschlagen, durch das ein Aneinanderhaften von Stoffen, insbesondere einer Metallschmelze und einem Festkörper, vermieden wird, um eine Relativbewegung der Stoffe zu ermöglichen.

Die genannte Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Die dem bzw. den Stoffen aufgeprägten Vibrationen verhindern, daß sich die Stoffe aneinander festsetzen. Vorzugsweise sind

die Schwingungen Ultraschallschwingungen.

Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der Beschreibung von Ausführungsbeispielen, wobei Ausführungsbeispiele aus dem Bereich der Metallurgie gezeigt sind. Die Erfindung ist jedoch nicht hierauf beschränkt, sondern auch auf anderen Gebieten einsetzbar.

In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 einen Eintauchausguß an einem metallurgischen Gefäß schematisch,
- Figur 2 eine Einrichtung für das Twin-Roll-Verfahren,
- Figur 3 eine Einrichtung für das Belt-Roll-Verfahren, und
- Figur 4 eine weitere Einrichtung für das endabmessungsnahes Gießen schematisch.

Ein Eintauchausguß 1 aus feuerfestem, keramischem Material ist an den Boden eines metallurgischen Gefäßes 2 angesetzt. Ein Kanal 3 des Eintauchausgusses 1 dient der Durchleitung von Stahlschmelze. An den Eintauchausguß 1 ist ein Ultraschall-Generator 4 angesetzt. Dieser prägt dem Eintauchausguß 1 als Festkörper mechanische Schwingungen mit einer Frequenz größer als 20 kHz auf. Die Schwingungen pflanzen sich im Eintauchausguß 1 auf die Wandung 5 des Kanals 3 fort. Dadurch bildet sich zwischen der den Kanal 3 durchströmenden Schmelze und der Wandung 5 ein Trennspalt, weil die hochfrequenten Schwingungen verhindern, daß die Schmelze in einer dauerhaften Berührung mit der Wandung 5 bleibt. Durch diesen Trennspalt ist vermieden, daß sich an der Wandung 5 feste Stoffe, insbesondere Al_2O_3 -Partikel festsetzen können. Wachsende Anbackungen, die dazu führen könnten, daß sich der freie Querschnitt des Kanals 3 verringert, sind dadurch vermieden. Durch den Trennspalt ist auch das Abfließenverhalten der Schmelze insgesamt verbessert, da der Trennspalt die Reibung zwischen der Wandung 5 und der Schmelze herabsetzt. Die Breite des Trennspaltes liegt in der Größenordnung von Bruchteilen eines mm, beispielsweise in der Größenordnung von einigen μm .

In Figur 1 (links) ist ein Ultraschall-Generator 4 außen an dem Eintauchausguß 1 dargestellt. Im Bedarfsfall können mehrere solcher Generatoren 4 am Außenumfang des Eintauchausgusses 1 verteilt angeordnet sein. Der Generator 4 kann auch den Außenumfang des Eintauchausgusses 1 ringförmig umschließen.

Der Ultraschall-Generator 4 bzw. mit ihm verbundene Verlängerungen kann auch in die Wandung des Eintauchausgusses 1 eingebaut sein (vgl. Fig. 1, rechts). Er versetzt dann die Schmelze als flüssigen Stoff in Schwingungen. Vorzugsweise ist der Generator 4 in der Höhe des Eintauchausgusses

ses 1 angeordnet, in der erfahrungsgemäß die Tendenz zur Bildung von Al_2O_3 -Anbackungen besteht. Durch die Ultraschallschwingungen ist vermieden, daß sich an der Wandung 5 Kristallisationskerne für wachsende Anlagerungen festsetzen können.

In Figur 2 sind die gegenseitig gedrehten Rollen 6, 7 einer Einrichtung zur Durchführung des Twin-Roll-Verfahrens gezeigt, mit dem das endabmessungsnahe Gießen eines Stahl-Dünnsbandes dient. Die Stahlschmelze wird auf die Rollen 6, 7 aufgebracht und im zwischen den Rollen 6, 7 bestehenden Abstand nach unten gefördert. Um ein seitliches Ausweichen der Stahlschmelze zu verhindern, sind Begrenzungsplatten 8, 9 als Festkörper neben den Rollen 6, 7 angeordnet. An den aus Stahl oder feuerfester Keramik bestehenden Begrenzungsplatten 8, 9 sind Ultraschall-Generatoren 4 befestigt. Diese versetzen die Begrenzungsplatten 8, 9 in Schwingungen. Diese verhindern, daß die Schmelze an ihnen einfriert bzw. Anbackungen bildet, wie dies oben beschrieben ist.

Bei der in Figur 3 für das Belt-Roll-Verfahren gezeigten Einrichtung sind zwei Antriebsrollen 10, 11 für ein Transportband 12 vorgesehen. Auf das Transportband 12 wird in einem Bereich 13 die Schmelze als dünnes Band aufgegeben. Die Stahlschmelze kühlt auf dem Transportband 12 bis zur Erstarrung ab und wird von diesem abgezogen.

Um ein seitliches Abfließen der Stahlschmelze zu verhindern, sind Begrenzungsleisten 14, 15 vorgesehen. An den Begrenzungsleisten 14, 15 sind Ultraschall-Generatoren 4 angeordnet, die den Begrenzungsleisten 14, 15 Schwingungen aufprägen. Diese führen in der beschriebenen Weise zu Trennspalten zwischen den Begrenzungsleisten 14, 15 als Festkörper und der Stahlschmelze als flüssigen Stoff, so daß die Stahlschmelze an den Begrenzungsleisten 14, 15 nicht einfrieren kann und sich in der Stahlschmelze enthaltene Kristallisationskerne nicht an den Begrenzungsleisten 14, 15 anlagern und somit an diesen auch keine Anbackungen anwachsen können.

Beim Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist eine hinsichtlich des endabmessungsnahe Gießens eines Dünnsbandes der Figur 3 ähnliche Einrichtung gezeigt. Bei der Einrichtung nach Figur 4 ist auf das von den Antriebsrollen 10, 11 angetriebenen Transportband 12 verzichtet. Statt dessen ist eine Aufnahmeplatte 16 aus Stahl oder feuerfestem, keramischem Material vorgesehen, die an Festlagern 17, 18 angeordnet ist. Seitlich an der Aufnahmeplatte 16 sind die Begrenzungsleisten 14, 15 angeordnet. Diese können einstückig mit der Aufnahmeplatte 17 ausgebildet oder als separate Bauteile an der Aufnahmeplatte 17 befestigt sein.

Unten an der Aufnahmeplatte 17 ist wenigstens ein Ultraschall-Generator 4 angeordnet. Zusätzlich können an den Begrenzungsleisten 15, 16 Ultra-

schall-Generatoren 4 vorgesehen sein. Diese können entfallen, wenn der an der Aufnahmeplatte 17 angeordnete Ultraschall-Generator 4 auch die Begrenzungsleisten 15, 16 in die gewünschten Ultraschallschwingungen versetzt.

Aus beispielsweise einer Breitschlitzdüse wird im Bereich 13 auf die Aufnahmeplatte 16 die Stahlschmelze aufgegeben. Die Aufnahmeplatte 16 steht in einem Neigungswinkel W zur Horizontalen H , der so bemessen ist, daß die Schmelze auf der Aufnahmeplatte 16 zum Bereich 13 hin schräg nach unten abströmt. Durch die Ultraschallschwingungen der Aufnahmeplatte 16 und der Begrenzungsleisten 14, 15 entsteht zwischen diesen Festkörpern und der Stahlschmelze ein Trennspace, der ein Einfrieren bzw. Anbacken der Stahlschmelze bzw. Partikeln aus ihr an der Aufnahmeplatte 16 und den Begrenzungsleisten 14, 15 verhindert, also die gewünschte Bewegung der Schmelze gegenüber der Aufnahmeplatte 16 und den Begrenzungsleisten 14, 15 ermöglicht.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 4 wird das Abziehen der Schmelze durch die Schrägstellung der Aufnahmeplatte 16 im Winkel W erreicht.

Das Abziehen der Schmelze läßt sich bei einer in einem Winkel W zur Horizontalen H angeordneten Aufnahmeplatte 16 verbessern oder bei einer in der Horizontalen H angeordneten Aufnahmeplatte 16 erreichen, wenn die der Aufnahmeplatte 16 aufgeprägten Ultraschallschwingungen so gerichtet sind, daß sie der Schmelze eine von dem Bereich 13 weggerichtete Führungskomponente in Richtung F aufprägen.

Die beschriebene Anordnung eines Ultraschall-Generators 4 läßt sich auch an anderen Bauteilen, beispielsweise Gasspülsteinen oder Schieberverschlüssen metallurgischer Gefäße, einsetzen, um dort ein Einfrieren von Schmelze bzw. Anbacken hochtonerhaltiger Verunreinigungen zu vermeiden.

Der Effekt wird durch die Auswahl feuerfester Materialien, die der Stahl nur gering benetzt, unterstützt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bildung eines Trennspace zwischen mindestens zwei sich bei Berührung benetzenden, ablagernden oder aneinander haftenden Stoffe, insbesondere in der Metallurgie, wofür mindestens einer der Stoffe zu mechanischen Schwingungen angeregt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anregungsquelle ein elektroakustischer Schallwandler (Ultraschallgenerator) ist, der Ultraschallwellen emittiert.

- | | | |
|--|----------|---|
| <p>3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingungen Ultraschallschwingungen sind.</p> | 5 | <p>12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß durch mechanische Schwingungen der Aufnahmeplatte die Metallschmelze zum Abfließen gebracht wird.</p> |
| <p>4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Stoff ein Festkörper ist, dessen dem anderen Stoff zugewandte Wandung zu den Schwingungen angeregt wird.</p> | 10 | |
| <p>5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper aus einem feuerfesten, keramischen Material oder aus Stahl besteht.</p> | 15 | |
| <p>6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der andere Stoff eine Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, ist.</p> | 20 | |
| <p>7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Stoff ein Festkörper ist und der andere Stoff eine an diesem entlangfließende Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, ist die und/oder deren in ihr enthaltene Feststoffpartikel zu den Schwingungen angeregt wird bzw. werden.</p> | 25
30 | |
| <p>8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper ein Bauteil eines metallurgischen Gefäßes, beispielsweise Eintauchausguß, Gasspülstein oder Schieberverschlußplatte, ist.</p> | 35 | |
| <p>9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper eine Seitenbegrenzung einer abfließenden Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, ist.</p> | 40
45 | |
| <p>10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Festkörper eine feststehende Aufnahmeplatte bildet, über die Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, zum Abfließen gebracht wird.</p> | 50 | |
| <p>11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß durch eine Schrägstellung der Aufnahmeplatte die Metallschmelze, insbesondere Stahlschmelze, zum Abfließen gebracht wird.</p> | 55 | |

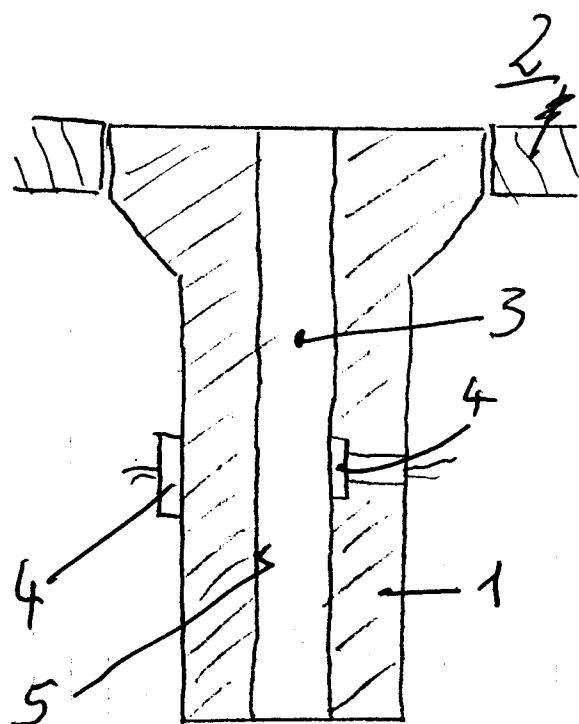


Fig. 1

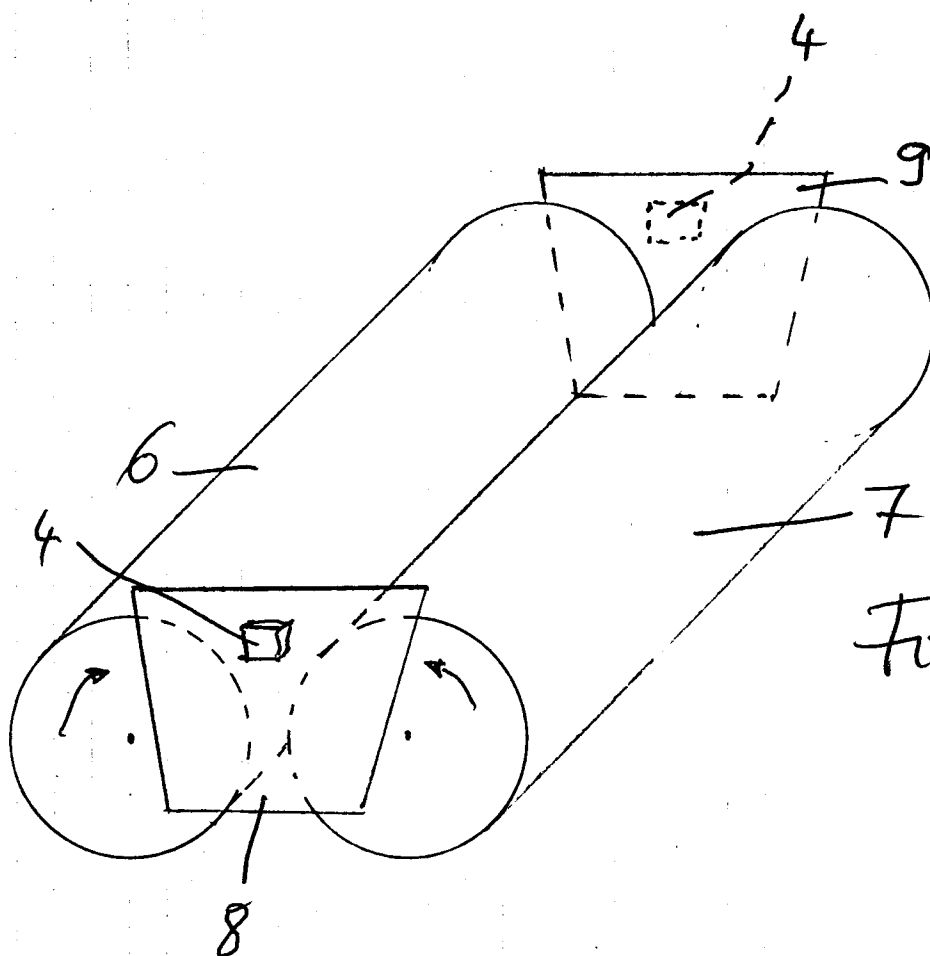
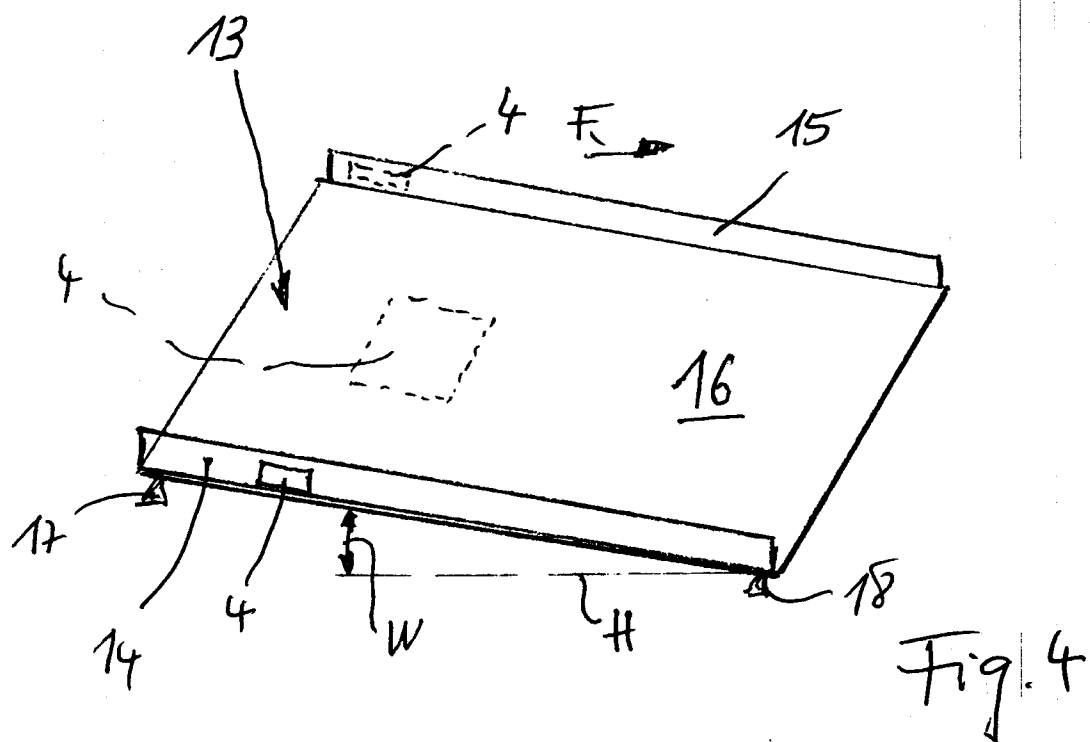
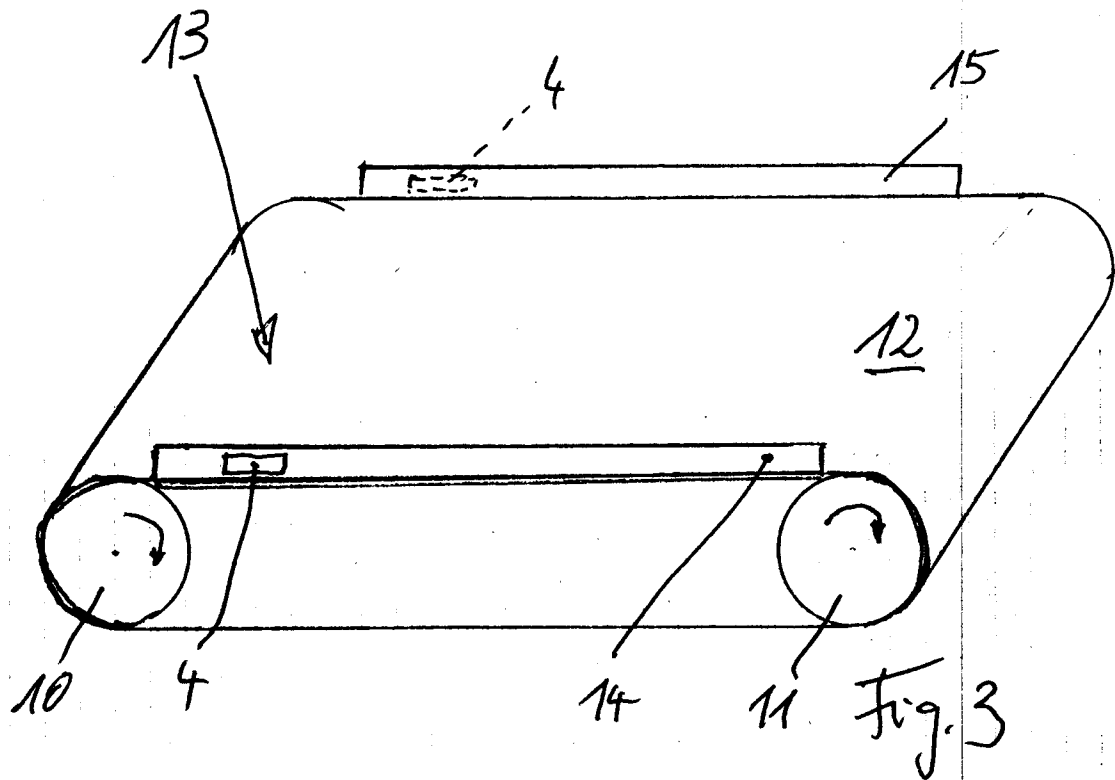


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 93 11 7793

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 271 (M-260)3. Dezember 1983 & JP-A-58 151 949 (SUMITOMO KINZOKU KOGYO KK) 9. September 1983 * Zusammenfassung *	1-8	B22D11/06 B22D41/62 B22D41/24 B22D1/00 B22D27/08
X	FR-A-1 031 135 (J.S.GERBER) * das ganze Dokument *	1-8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 91 (M-679)24. März 1988 & JP-A-62 230 458 (NIPPON STEEL CORP) 9. Oktober 1987 * Zusammenfassung *	1-6, 8-10,12	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 290 (M-430)16. November 1985 & JP-A-60 130 455 (KAWASAKI SEITETSU KK) 11. Juli 1985 * Zusammenfassung *	1-6,8, 10-12	
A		7	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 454 (M-769)29. November 1988 & JP-A-63 183 747 (SUMITOMO METAL IND LTD) 29. Juli 1988 * Zusammenfassung *	1-4,6,8, 10,12	B22D
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 80 (M-289)12. April 1984 & JP-A-58 224 045 (SHIN NIPPON SEITETSU KK) 26. Dezember 1983 * Zusammenfassung *	1-3,6,7, 9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenart DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27. Januar 1994	Prüfer Mailliard, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			