

(19)



(11)

**EP 1 866 111 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.08.2009 Patentblatt 2009/33**

(51) Int Cl.:  
**B22D 11/103<sup>(2006.01)</sup> B22D 43/00<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **06722688.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2006/000536**

(22) Anmeldetag: **28.03.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2006/102870 (05.10.2006 Gazette 2006/40)**

(54) **VERFAHREN ZUM SCHLACKEARMEN ENTNEHMEN DES FLÜSSIGSTAHLS AUS VERTEILER ODER PFANNE BEI DER STAHLERZEUGUNG UND DAFÜR GEEIGNETER STRUDELBRECHER**

METHOD FOR THE SLAG-FREE REMOVAL OF MOLTEN STEEL FROM THE DISTRIBUTOR OR LADLE DURING STEEL PRODUCTION AND A VORTEX BREAKER THAT IS SUITABLE FOR SAID METHOD

PROCEDE DE PRELEVEMENT AVEC PEU DE LAITIER D'ACIER LIQUIDE DU DISTRIBUTEUR OU DE LA POCHÉ DE COULÉE LORS DE LA PRODUCTION D'ACIER ET BRISE-TOURBILLON CORRESPONDANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(72) Erfinder: **STILKERIEG, Berthold**  
**56651 Niederrissen (DE)**

(30) Priorität: **31.03.2005 DE 102005015049**  
**31.03.2005 DE 202005005229 U**  
**02.06.2005 DE 102005025317**  
**11.06.2005 DE 102005027083**  
**11.06.2005 DE 202005011220 U**

(74) Vertreter: **Schulte, Jörg**  
**Schulte & Schulte**  
**Patentanwälte**  
**Hauptstrasse 2**  
**45219 Essen (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.12.2007 Patentblatt 2007/51**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 172 447 DE-A1- 3 444 228**  
**GB-A- 1 313 736 GB-A- 1 391 845**  
**US-A- 5 196 051 US-E- R E35 597**

(73) Patentinhaber: **BKtec Duroplastische Werkstoffe GmbH**  
**14774 Brandenburg an der Havel (DE)**

**EP 1 866 111 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum schlackearmen Entnehmen des Flüssigstahls aus einem Verteiler oder einer Pfanne beim Öffnen des Bodenauslaufes, bestehend aus im Bereich des Bodenauslaufes über den Verteiler- bzw. Pfannenboden hoch stehende, den Strudel beeinflussende Einbauten in Form eines plattenförmigen Strudelbrechers aus Feuerfestmaterial.

**[0002]** Bei der Stahlerzeugung und Behandlungsvorgängen in nachgeschalteten Gefäßen wie Verteiler und Pfanne ergibt sich beim Entnehmen der Flüssigphase durch den Bodenauslauf eine mehr oder weniger starke axiale laminare Strömung, also ein Strudel, der die über dem flüssigen Stahl befindliche flüssige Schlacke in den entnommenen Stahl mit hineinreißt und dann austrägt. Der Anteil Schlacke in diesem Strudel kann erhebliche Mengen erreichen, weil der Strudel sich fast immer bis an die Oberfläche der Schmelze hin durchsetzt. Diese Gefahr besteht vor allem dann, wenn zum Gießende hin der Badspiegel im Pfannen- oder Verteilergefäß einen niedrigeren Stand erreicht und damit die Strudelausbildung sehr schnell die Oberfläche erreichen kann. Man versucht dieses Mitreißen von Schlacke möglichst gering zu halten, indem die im Verteiler verbleibende Reststahlmenge etwa 15 bis 20 % des gesamten Verteilerinhaltes beträgt. Bei großen Verteilergefäßen kann dieses sehr schnell mehr als 10 t Reststahl erreichen und bei z. B. durchschnittlich 150 Verteilern pro Monat ergibt sich ein Stahlbärenanteil im Jahr von ca. 16.000 bis 18.000 t im Verteiler und im Pfannenbereich bei z. B. 14.000 Schmelzen pro Jahr ebenfalls ein Anteil von etwa 25.000 t, so dass mit einer Verlustmenge an hochwertigen Stählen in Höhe von über 40.000 t gerechnet werden kann. Bei einem 180 t Konverter mit etwa 22 bis 25 Schmelzen ergibt diese Verlustmenge nahezu die Tagesproduktion eines Converters. Zur Verhinderung des Mitaustragens von Schlacke sind Systeme bekannt, bei denen durch einen bestimmten Spülvorgang ein schlackefreier Fleck an der Oberfläche oberhalb des Bodenauslaufes erzeugt wird, sodass ein eventueller Strudel keine Schlacke mitreißen kann. Allerdings ist ein solcher schlackefreier Fleck immer eine Stelle für hohen Temperaturverlust und Oxidationsvorgänge, die durch so genanntes Zuschmieren der Ablaufrohre Behinderungen im Überführen des Stahles in die nachgeschalteten Gefäße darstellen. Außerdem ist der dafür notwendige Aufwand nachteilig. Aus der EP 1 172 447 A1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, wo vorgesehen ist, eine stumpfe Betonplatte in den sich bildenden Vortex während des Gießens zu schieben oder vor dem Gießen in der vorgewählten Position nahe dem Stopfen/Auslauf aufzustellen. Weiter ist vorgesehen, die Betonplatte wahlweise in das Mauerwerk des metallurgischen Gefäßes einzubauen. Aus der GB 1 391 845 A und GB 1 313 736 A sind die bei derartigen metallurgischen Gefäßen üblichen Dämme und Wehre beschrieben und dargestellt, die nur zum Beruhigen und Lenken des Stahlstromes dienen. Auch die

US 5 196 051 zeigt derartige Einbauten (Aufwerfungen), die lediglich den Stahlstrom führen sollen und können. DE 34 44 228 A1 spricht schon im Titel von einer gerichteten Strömung, wobei im Auslaufbereich gezielt eine rotierende Bewegung des Schmelzstromes erzeugt wird. Auch die um den Ausguss angeordneten Elemente dienen der Erzeugung eines rotierenden Gießstrahles. Die Vorrichtung nach der US Re 35,597 sieht ein Kreuz aus Wällen im Bereich des Ausgusses vor, was eine Art Wirbelbremse im Ausguss ergibt. Auch hier ist ein Einbetonieren vorgeschrieben.

**[0003]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zu schaffen, über die ein Mitaustragen von Schlacke mit dem flüssigen Stahl minimiert oder gar ganz unterbunden werden kann, ohne dass Oxydations- oder andere Probleme auftreten.

**[0004]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1 gelöst.

**[0005]** Dieser Strudelbrecher ist so dem Bodenauslauf zugeordnet und so ausgebildet, dass sich ein Strudel erst gar nicht bilden kann oder wenn, nur in einer solch geringen Form und Größe, dass er keine Behinderung bzw. keine Einzugswirkung auf die Schlacke erbringen kann. Die scharfe Kante an der senkrechten Flanke des Bremsstücks reißt den Strudel auf und sorgt für eine wirksame Unterbrechung. Der Stahl kann ohne Schlacke mitzureißen aus dem Bodenauslass herausströmen. Weil die senkrechte Flanke in Drehrichtung des Strudels eine scharfe Kante bildend oder aufweisend ausgeführt ist, kann der entstehenden Strudelbildung gezielt entgegen gewirkt und diese unterbrochen und abgeschnitten werden. Der große Vorteil kann vor allem darin gesehen werden, dass bezüglich des Stahlbären ein wesentlich geringerer Stahlverlust auftritt und dass vor allem bei jeder einzelnen Schmelze eine größere Entnahme an Flüssigstahl möglich ist, weil der verbleibende Reststahl auf unter 10 % heruntergefahren werden kann. Die Einbauten sind in einem strudelbrechenden Geringabstand zum Stopfen und/oder dem Bodenauslauf aufgestellt, und zwar entgegen dem Drehsinn des entstehenden Strudels diesen brechend. Dies bedeutet also, dass die beschriebenen Einbauten durch den geringen Abstand zum Stopfen oder auch zum Bodenauslauf die Auswirkungen des Strudels unterbinden und dafür sorgen, dass die laminare Strömung in eine turbulente Strömung überführt wird, die bezüglich des Mitreißen von Schlacke unschädlich ist. Überraschend wird also durch diese Einbauten - ohne Beeinträchtigung des eigentlichen Auslaufvorganges - das Mitreißen von Schlacke unterbunden. Weiter kann durch eine bestimmte Stellung der Einbauten ein Einfluss des Strudels auf die Schlackenschicht verhindert werden. Dies kann sowohl durch einen bestimmten Winkel nahezu 90°, den die Einbauten zum Strudel dann aufweisen, erreicht werden und/oder aber durch besondere Formen der Einbauten, insbesondere der Kanten, die so in Richtung Drehsinn des Strudels angeordnet werden können, dass ein Brechen des Strudels auf jeden Fall erreicht wird. Der Strudelbrecher ist mit einem Abstand

von 10-100 mm, vorzugsweise 30 mm zum Bodenauslauf angeordnet. Statt der mittigen scharfen Kante bei der keilförmigen Ausbildung der senkrechten Flanke ist es auch möglich, dass die senkrechte Flanke in Richtung des Strudels eine scharfe Kante bildend und aufweisend ausgeführt ist, sodass der entstehenden Strudelbildung gezielt entgegenzuwirken und diese zu unterbrechen und abzuschneiden ist.

**[0006]** Bezüglich des eigentlichen plattenförmigen Strudelbrechers erweist es sich als zweckmäßig, wenn er bezüglich des senkrechten Bremsteils eine Haifischflossenform aufweist, deren die bodenseitige Flanke und die senkrechte Flanke verbindende Flanke einen Bogen beschreibt, wobei die senkrechte Flanke bis dicht an den in den Bodenauslauf einführbaren Stopfen heranreichend angeordnet ist. Gerade im Bereich der senkrechten Flanke, d. h. also des Stopfens, besteht die Gefahr der Strudelausbildung, die durch diese besondere Ausführung sicher gebremst und unterbrochen werden kann.

**[0007]** Die Erfindung sieht weiter vor, dass der plattenförmige Strudelbrecher in einem Abstand von 30 mm zum Stopfen während angeordnet ist. Es hat sich herausgestellt, dass ein solch einzelner plattenförmiger Einbau bereits bei Verteilern üblicher Größe die Strudelbildung unterbindet, sodass auch die Menge des Fremdmaterials, was in den Stahlbären hineingelangt, so gezielt gering gehalten werden kann. In der Regel wird bei Verteilern mit einem so genannten Stopfen gearbeitet, der in den Bodenauslauf hineinreicht, wobei durch Anheben dieses Stopfens das Auslaufen des flüssigen Stahls möglich wird. Mit dem Heben und Absenken des Stopfens kann die Entnahmemenge reguliert werden. In einem solchen Verteiler sind ein, meist zwei oder auch mehr solcher Stopfen und Bodenausläufe vorgesehen. Gerade um diese in der Regel runden Stopfen bildet sich der Strudel, der zu den beschriebenen Problemen führt, d. h. dem Miteinzug von Schlacke. Von daher ist es zweckmäßig und notwendig, die plattenförmigen Strudelbrecher einen Abstand von 30 mm zum Stopfen während anzuordnen. Auch wenn bei einem solchen gering bemessenen Abstand zwischen Stopfen und Strudelbrecher geringe Einflüsse eines Strudels noch auftreten können, schadet dies bezüglich des gesamten Verfahrens nicht und das gesteckte Ziel wird sicher erreicht. Darüber hinaus muss grundsätzlich ein gewisser Abstand zwischen dem Einbau und dem Stopfen eingehalten werden, weil der Stopfen in senkrechter Richtung bewegt werden muss und thermische Ausdehnungen und eventuelle Materialanlagerungen zu Spaltverengungen führen können.

**[0008]** Eine weitere Ausbildungsmöglichkeit ist die, bei der der untere Teil der senkrechten Flanke leicht gebogen ist, um sich der Form des Stopfens anzupassen, sodass der Abstand jeweils bis in den Bereich des Bodenauslaufes zwischen Strudelbrecher und Stopfen gleich bleibt. Darüber hinaus kann durch eine verbreiterte Ausführung wiederum gezielt auf den entstehenden Strudel oder den vorhandenen Strudel eingewirkt wer-

den, um so dessen Wirkung zu minimieren oder ganz zu unterbinden.

**[0009]** Beim Bodenauslauf der Pfanne wird mit Schiebern gearbeitet und darüber innerhalb der Pfanne jeweils Schiebersand angeordnet. Um diese besondere Ausbildung zu berücksichtigen, ist vorgesehen, dass die im Bereich des Bodenauslaufes angeordneten Strudelbrecher in einer Kronenanordnung positioniert und aus mehreren, eine unterschiedliche Höhe aufweisenden, senkrechten Bauteilen bestehend ausgeführt sind. Diese Kronenanordnung hat gerade bei der Pfanne den Vorteil, dass damit auch auf den im mittleren Bereich der Krone liegenden oder angeordneten Schiebersand mit Einfluss genommen wird, wobei der Strudelwirkung gezielt so entgegengewirkt wird, dass ein ungefährlicher Reststrudel durchaus in den Bereich der Bodenausläufe hineingelangen kann.

**[0010]** Wie schon erwähnt, wird der plattenförmige Strudelbrecher in den Verteiler oder auch die Pfanne hineingesetzt und zwar so, dass er möglichst dicht an dem jeweiligen Bodenauslauf steht. Dies ist insbesondere dann sicher zu erreichen, wenn, wie erfindungsgemäß vorgesehen, der Standfuß in den plattenförmigen Strudelbrecher integriert und ein Aufstellen auf dem Verteilerboden oder Pfannenboden oder ein Einbauen ermöglicht auszubilden ist. Der Standfuß ist vorteilhaft in den plattenförmigen Strudelbrecher integriert, sodass bei der Aufstellung nur ein Arbeitsgang erforderlich ist.

**[0011]** Neben den beschriebenen Ausbildungen des Standfußes ist es auch möglich, dass der Strudelbrecher einen Standfuß mit einem angeformten Zapfen aufweist, wobei der Verteilerboden über eine korrespondierend ausgebildete Ausnehmung verfügt. Bei dieser Ausbildung ist es lediglich erforderlich, in die entsprechende Ausnehmung den Standfuß des Strudelbrechers einzuführen, sodass dieser dann eine entsprechende Position und Fixierung erfährt. Je nach Tiefe dieser Ausnehmung und Länge des Standfußes kann zusätzlich mit Haftmitteln gearbeitet werden, um so den Stand zu sichern. Bei entsprechender Bemaßung ist dies nicht einmal erforderlich, wobei dann bei notwendiger Auswechslung lediglich der Rest des Strudelbrechers aus dem Verteilerboden herausgezogen werden muss, um ihn gegen einen neuen Standfuß bzw. Strudelbrecher auszutauschen.

**[0012]** Weiter sieht die Erfindung vor, dass die dem Verteilerboden zugeordneten Ausnehmungen in der Nähe des Bodenauslaufes in den dort positionierten Fußsteinen ausgebildet sind. Damit ist es bei Bedarf auch möglich, durch Auswechslung des Fußsteines durch einen neuen eine entsprechende scharfkantige Ausnehmung vorzugeben, um so die Handhabung zu erleichtern oder aber dann, wenn das Herauslösen des Zapfens aus der Ausnehmung nicht möglich ist, eben den Fußstein mit herauszunehmen und durch einen neuen zu ersetzen. Der Zapfen kann mit einem Spezialmörtel zeitweise in der Ausnehmung festgelegt werden.

**[0013]** Schließlich ist das Auswechslern, insbesondere

auch das Einführen des Zapfens in die Ausnehmung erleichtert, weil gemäß der Erfindung vorgesehen ist, dass der Zapfen des Standfußes keilförmig und die Ausnehmung des Verteilerbodens korrespondierend ausgebildet sind. Dabei können die verschiedenen Flanken des Zapfens alle gleichmäßig geneigt keilförmig ausgebildet sein oder aber auch unterschiedlich oder aber auch nur einige der Flanken entsprechend schräg verlaufen. Vorteil ist nicht nur das leichtere Einsetzen, sondern naturgemäß auch das Herausziehen und Auswechseln des Zapfens und damit des gesamten Strudelbrechers.

**[0014]** Eine weitere Ausbildung des Standfußes sieht vor, dass der Standfuß einen oder mehrere als Zylinder ausgebildete Zapfen aufweist. Eine solche verhältnismäßig einfache Form ist als Zapfen leicht herstellbar und dem Standfuß des Strudelbrechers zuzuordnen. Da der Strudelbrecher in der Regel aus feuerfestem Beton hergestellt wird, kann ein solcher Zapfen gleich bei der Herstellung des gesamten Strudelbrechers mit hergestellt werden. Vorteilhaft ist aber vor allem, dass ein solcher als Zylinder ausgebildete Zapfen leicht in die korrespondierende Ausnehmung im Verteilerboden bzw. Pfannenboden einzusetzen ist, sodass die Montage erleichtert wird, insbesondere auch dann, wenn mit Spezialmörtel oder anderem Haftmittel gearbeitet wird, um ein unbeabsichtigtes Herausziehen des Zapfens aus der Ausnehmung sicher zu verhindern. Gleichzeitig ist es auch sicher und leicht möglich, eine korrespondierende Ausnehmung im entsprechenden Teilbereich des Verteilerbodens oder Pfannenbodens vorzugeben. Auch die auftretenden Kräfte werden vorteilhaft aufgenommen und abgebaut.

**[0015]** Das Einsetzen des Zapfens in die zugehörige Ausnehmung ist bei Einsatz von entsprechendem Spezialmörtel insbesondere dann auch erleichtert, wenn der Zapfen als Hohlzylinder ausgebildet ist, weil dann zuviel in die Ausnehmung hineingebrachter Spezialmörtel sich problemlos auch in den Innenbereich des Hohlzylinders hineindrücken lässt, ohne dass es zu Problemen kommt. Ein immer sicherer Stand des gesamten Strudelbrechers ist so zu gewährleisten.

**[0016]** Soll ein Verdrehen des Zapfens bzw. des gesamten Strudelbrechers unbedingt verhindert werden bzw. bestehen irgendwelche Probleme in dieser Richtung, so ist es zweckmäßig, wenn der Zapfen als mit der Basis am Strudelbrecher festgelegter Pyramiden- oder Kegelstumpf ausgebildet ist. Auch solche Bauteile lassen sich einfach herstellen und der Unterkante des Strudelbrechers zuordnen bzw. mit dem gesamten Strudelbrecher zusammen herstellen. Eine solche Ausbildung ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn mit dem Spezialmörtel nicht gearbeitet werden kann oder ein sicherer Sitz des Zylinders in der entsprechenden Ausnehmung aus anderen Gründen nicht ausreichend sicher ist. Auch die Verwendung mehrerer solcher Zapfen ist möglich, wobei dann mit geringeren Abmessungen gearbeitet werden kann.

**[0017]** Zur Verbesserung der Fixierung bzw. Verbin-

dung des Standfußes bzw. Zapfens mit dem Bodenbereich ist es von Vorteil, wenn der als Zylinder oder Hohlzylinder ausgebildete Zapfen am freien Ende einen nach außen vorstehenden Kranz aufweist, dessen Außendurchmesser unter dem Durchmesser der Ausnehmung liegt. Nach dem Einführen des Zapfens in die Ausnehmung wird somit Spezialmörtel in diesen Füllspalt hineingegeben, sodass damit ein immer sicherer Sitz des gesamten Strudelbrechers gewährleistet ist. Bei einer entsprechenden Ausbildung ist gleichzeitig auch ein Verdrehen des gesamten Strudelbrechers mit der notwendigen Sicherheit vermieden, wobei es immer möglich ist, zwei solcher Zylinder vorzusehen, sodass schon damit das Verdrehen des Strudelbrechers ausgeschlossen ist. Bei dieser Ausführung mit dem Füllspalt ist aber von Vorteil, dass ein sicherer Sitz immer gewährleistet ist, wobei durch die Wahl des Außendurchmessers des Kranzes und des entsprechenden Innendurchmessers der Ausnehmung auch ein einfaches Einsetzen in die entsprechende Ausnehmung gesichert ist. Die Menge des Spezialmörtels ist gering.

**[0018]** Um das Einführen des mit dem Kranz versehenen Zylinders in die entsprechende Ausnehmung zu erleichtern, ist es von Vorteil, wenn der Kranz zum freien Ende des Zapfens hin nach innen verlaufende oder ballige Flanken aufweist oder eine Pfeilspitze ergebend ausgebildet ist. Der Kranz ist quasi angeschärft, sodass sowohl das Einführen, wie auch das Festsetzen auf dem Grund der Ausnehmung erleichtert ist.

**[0019]** Das Einbringen von Spezialmörtel erübrigt sich nach einer Weiterbildung der Erfindung, nach der der Zapfen oder der Bolzen am freien Ende einen Mantel aus Kunststoff mit ausreichender, durch Einbau von Ti oder CO in die Kette eine kurzzeitige hohe Thermostabilität aufweist. Dieser Kunststoffmantel schleift an der Innenwand der Ausnehmung oder der Bohrung, wobei er so bemaßt oder ausgebildet werden kann, dass sich damit gleichzeitig ein sicherer Sitz des Zapfens in der Ausnehmung oder in der Bohrung ergibt. Dieser Kunststoff wird dann beim Erwärmen zunächst einmal unbeeinflusst gelassen und erst wenn der flüssige Stahl eingefüllt wird und die Temperaturen entsprechend hoch sind, kann der Kunststoff sich teilweise oder auch ganz auflösen. Dann ist zwar ein gewisser Wackeleffekt für den Strudelbrecher nicht ganz zu vermeiden, doch können die Überreste und kann insbesondere der Zapfen nach Abschluss der entsprechenden Arbeiten problemlos aus seinem Sitz herausgezogen werden, weil er dann entsprechende Luft hat, zumal der Kunststoff sich in der Regel sogar auflöst. Durch entsprechende "Vorbildung" des Kunststoffes kann die zu erreichende Thermostabilität genau eingestellt werden, sodass damit auch wiederum die Möglichkeit besteht, den Zeitpunkt vorzugeben, wo der Kunststoff sich auflöst oder sich leicht entfernen lässt. Da der Rest des Strudelbrechers mit dem Stahlbären aus der Pfanne oder dem Verteiler gelöst wird, kann es nicht zu einem Verhakeln in der Ausnehmung kommen. Die Wiederverwendbarkeit der Ausneh-

mung ist somit gesichert, da sie nicht beschädigt wird. Denkbar ist weiter, dass der Zapfen dem Verteiler- oder Pfannenboden und die Ausnehmung der Unterkante des Strudelbrechers zugeordnet ist.

**[0020]** Eine besonders zweckmäßige Ausbildung des Standfußes ist die, bei der der plattenförmige Strudelbrecher L-förmig oder T-förmig und damit über eine senkrechte und eine bodenseitige und als Standfuß wirkende Flanke verfügend ausgebildet ist. Der Standfuß kann bei der L-förmigen Ausbildung so sein, dass das L von der Drehrichtung des Strudels abgewandt ist, sodass ein Umkippen des plattenförmigen Strudelbrechers auch bei hoher Belastung durch den Strudel nicht zu befürchten ist. Bei der T-förmigen Ausbildung ist sowieso die Stand-sicherheit optimal, weil der auftreffende Strudel aus dem Flüssigstahl den plattenförmigen Standfuß nicht beeinflussen kann.

**[0021]** Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass eine Vorrichtung geschaffen ist, über die es möglich ist, beim Entnehmen des Flüssigstahls bei der Stahlherstellung aus dem Verteiler und auch der Pflanze das Miteinziehen der Schlackendecke in die flüssige Phase sicher zu unterbinden. Dies erreicht man nicht durch Inkaufnahme von Nachteilen, wie beispielsweise Temperaturverlust, sondern dadurch, dass auf dem Pfannenboden bzw. dem Verteilerboden Strudelbrecher in Form von plattenförmigen Einbauten installiert werden, die das Herunterfahren des Reststahls insbesondere im Verteiler auf weit unter 10% möglich machen. Es wird also nicht nur eine Reduzierung der mitgeschleppten Schlacke erreicht oder besser eine Schlacken-zurückhaltung erreicht, sondern darüber hinaus ist es auch möglich, bei jeder Schmelze eine größere Menge an Flüssigstahl vor allem aus der Pflanze herauslaufen zu lassen, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Schlackendecke einbricht bzw. Teile davon mit in eventuelle Strudel hineingezogen und dann ausgetragen werden. Damit ist weiter verbunden, dass wesentlich weniger bzw. kleinere Stahlbären anfallen, sodass die Verlustmenge an hochwertigen Stählen deutlich verringert wird.

**[0022]** Weitere Einzelheiten und Vorteile des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel mit den dazu notwendigen Einzelheiten und Einzelteilen dargestellt ist. Es zeigen:

- Figur 1 ein vereinfachtes Verfahrensschema,
- Figur 2 die Draufsicht auf einen Verteiler,
- Figur 3 einen Verteiler im Teilschnitt,
- Figur 4 einen Strudelbrecher in Seitenansicht und L-förmiger Ausführung,
- Figur 5 einen Strudelbrecher in Vorkopfansicht in T-förmiger Ausführung,
- Figur 6 eine vereinfachte Wiedergabe eines Stopfens mit zugeordnetem Strudelbrecher,
- Figur 7 Vorderansichten eines Strudelbrechers,

- Figur 8 der Strudelbrecher mit Zapfen und angepasstem Fußstein,
- Figur 9 Teilansicht eines Verteilers mit Bodenauslauf und Fußsteinen,
- 5 Figur 10 einen Strudelbrecher mit zylindrischem Zapfen,
- Figur 11 einen hohlen zylindrischen Zapfen,
- Figur 12 einen als Pyramidenstumpf ausgebildeten Zapfen,
- 10 Figur 13 einen als Kegelstumpf ausgebildeten Zapfen,
- Figur 14 einen Zapfen mit unterem vorstehenden Rand,
- Figur 15 einen angeschärften Rand gemäß Figur 14,
- 15 Figur 16 einen Zapfen mit unterschiedlich ausgebildetem Rand,
- Figur 17 einen Zapfen in Form eines beidseitig einzusetzenden Bolzens,
- Figur 18 den Bolzen mit oberem und unterem Rand und
- 20 Figur 19 einen durch Spezialmörtel festgesetzten Zapfen mit Rand.

**[0023]** Figur 1 zeigt ein vereinfachtes Verfahrensschema der Stahlherstellung. Im Konverter 1 wird das Roh-eisen 2 mit hier nicht im Einzelnen dargestelltem Schrott zu Rohstahl verblasen. Dabei entsteht über der flüssigen Phase eine Schlackeschicht 3, die beim angedeuteten Kippen des Konverters 1 aus der Abstichöffnung 4 herauszulaufen droht. Daher werden die Abstichöffnungen 4 heutzutage mit einem Stopfen verschlossen, der beim Abstichvorgang zunächst dafür sorgt, dass die Schlackeschicht 3 über den Abstichkanal hinweg läuft, bevor dann der flüssige Rohstahl den Stopfen auflöst und dann wie angedeutet in die Pflanze 6 gelangen kann. In der Pflanze 6 erfolgt der nächste Behandlungsvorgang, wobei über dem Stahlbad 7 eine Schlackendecke 8 aufgebracht wird, die die beim Behandeln des Stahlbades 7 freigesetzten Stoffe aus dem flüssigen Stahl aufnimmt. Im Bereich des Bodenauslaufs 10 ist Schiebersand 11 angeordnet, der für die Abdichtung des Lochsteines sorgt, sodass beim Öffnen des Schiebers bzw. des Bodenauslaufes 10 zunächst einmal auch der Schieber-sand 11 mit über das Schattenrohr 9 in den Verteiler 12 gelangt.

**[0024]** Im Verteiler 12 wird der Stahl zum Abguss vorgehalten. Auch hier ist eine Schlackendecke 14 auf dem Stahlbad 13 angeordnet, um die freigesetzten Stoffe aufnehmen zu können bzw. thermisch zu isolieren und die Aufnahme von oxidischen Bestandteilen zu ermöglichen. Im Verteilerboden 24 ist eine Vielzahl von Bodenausläufen 15, 16, 16' vorgesehen, die gemeinsam oder auch getrennt geöffnet werden können, um den Flüssigstahl in die Stranggussanlage 18 weiterzuführen.

**[0025]** Im Bereich der Bodenausläufe 15, 16, 16' sind als Strudelbrecher 20 wirkende Einbauten 21, 22 angedeutet, auf deren besondere Anordnung und Ausführung weiter hinten noch hingewiesen wird.

**[0026]** Figur 2 zeigt eine Draufsicht auf einen solchen Verteiler 12, wobei der Einlauf 17 und die Bodenausläufe 15, 16, 16' erkennbar werden, die wie schon erwähnt einzeln oder gemeinsam geöffnet und geschlossen werden können, um so die Stranggussanlage 18 zu bedienen.

**[0027]** Figur 3 zeigt eine Teilansicht eines Verteilers 12, wobei erkennbar wird, dass dem Stopfen 23 die mit 20, 21 bzw. 20, 22 bezeichneten, als Strudelbrecher wirkenden Einbauten 21, 22 zugeordnet sind. Diese mit einem Standfuß 26 ausgerüsteten Strudelbrecher 20 brechen den beim Öffnen und Hochziehen des Stopfens 23 entstehenden Strudel so, dass Schlacke aus dem Bereich der Schlackendecke 14 nicht mehr wie bisher mit in den Bodenauslauf 15, 16 hineingezogen wird. In der Regel reicht ein Strudelbrecher 20, wie im linken Teil der Figur 3 gezeigt. Unter Umständen oder bei besonderen Gegebenheiten kann es aber auch zweckmäßig sein, zwei gegenüberliegende oder sonst wie versetzt angeordnete Strudelbrecher 20, 21 bzw. 20, 22 vorzusehen. Diese Strudelbrecher 20 weisen eine Höhe von 250 bzw. 300 mm auf, sind etwa 50 mm dick und bestehen aus feuerfestem Material, vorzugsweise Beton. Die besondere Formgebung des Standfußes 26 ermöglicht es, diese Einbauten 21, 22 einfach auf dem Verteilerboden 24 dicht an den Bodenausläufen 15, 16 aufzustellen, d. h. es bedarf keiner besonderen Installationen, da der L-förmige Fuß 26 gemäß Figur 4 oder der T-förmige Fuß 26 nach Figur 5 oder ein nicht dargestellter Einbaukeil ausreichend sind, um den Strudel wirksam zu brechen, ohne dass die Gefahr besteht, dass der Strudelbrecher 20 selber umfällt oder aber verschoben wird.

**[0028]** Die so ausgebildeten Strudelbrecher 20 werden z. B. dem Bodenauslauf 10 der Pfanne 6 zugeordnet, wobei sie zweckmäßigerweise zumindest im Drittelende 34 so ausgebildet sind, dass sichergestellt ist, dass ggf. der Schiebersand 11 bei der Pfanne 6 mit ausgetragen wird. Dies ist in Figur 6 angedeutet. Dieser Strudelbrecher 20 ist ebenfalls auf dem Pfannenboden 25 einfach abzustellen, um die Strudelbremswirkung zu entfalten.

**[0029]** Figur 4 und Figur 6 zeigen, dass der senkrechte Bremsteil 28 des Strudelbrechers 20 nicht wie in Figur 3 unbedingt rechteckig geformt sein muss, sondern besonders geeignet ist die Ausbildung nach Figur 4 und Figur 6, wo eine Art Haifischflossenform dargestellt ist. Während die senkrechte Flanke 30 und die bodenseitige Flanke 29 gerade verlaufen, ist die verbindende Flanke 31 bogenförmig ausgeführt, wobei sie nach Figur 4 die gleiche Breite aufweist, wie die senkrechte Flanke 30, während Figur 6 lehrt, dass sie wirklich haifischflossenförmig nach oben hin angeschärft ist.

**[0030]** Die bodenseitige Flanke 29 geht nach Figur 4, 5, und 6 in den Standfuß 26 über, sodass beide Teile eine Baueinheit darstellen. Der Spalt 32 zwischen dem senkrechten Bremsteil 28 und dem Stopfen 23 ist so klein gehalten, dass der Strudel abgebrochen wird.

**[0031]** Um die Strudelwirkung zu brechen weist die zum Stopfen 23 weisende Vorderseite 35 eine Keilform

auf oder nach der rechten Darstellung der Figur 7 ist eine scharfe Kante 33 in Richtung auf die Drehrichtung des Wirbels bzw. Strudels vorgesehen, um so gezielt den Strudel brechen zu können.

**[0032]** Die Figuren 8 und 9 geben eine Ausbildung wieder, bei der ein Teil des Strudelbrechers 20 in den Verteilerboden 24 und auch den Pfannenboden 25 eingesetzt werden kann. Figur 8 verdeutlicht, dass die Unterkante 42 dieses Strudelbrechers 20 einen angeformten Zapfen 41 aufweist, der in eine entsprechend korrespondierend ausgebildete Ausnehmung 50 im Verteilerboden 24 eingesetzt werden kann. Hierzu weist der Zapfen 41 keilförmige Flanken 43, 44 und gerade verlaufende Flanken 45, 46 auf. Denkbar ist es aber auch, dass alle Flanken 43, 44, 45, 46 keilförmig ausgebildet sind, je nach dem, für welchen Einsatzzweck der Zapfen 41 bzw. der Strudelbrecher 20 vorgesehen ist.

**[0033]** Der Zapfenboden 47 kann ausgehöhlt sein, wie in Figur 8 unterer Teil, angedeutet, um hier evtl. mit einem eingebrachten Spezialmörtel 55 die Möglichkeit des An sammelns und gezielten Verbindens vorzugeben.

**[0034]** Erkennbar ist in Figur 8, dass die Ausnehmung 50 korrespondierende Flanken 43', 46' aufweist, wobei eben, wie erwähnt, die Ausnehmung 50 in der Regel etwas größer bemessen ist, als der Zapfen 41, sodass für einen Spezialmörtel 55 entsprechend Platz vorhanden ist.

**[0035]** Figur 9 schließlich zeigt die Ausbildung eines Verteilerbodens 24 oder auch eines Pfannenbodens 25, der aus einer Vielzahl von Fußsteinen 51, 52, 53 zusammengesetzt ist. In der Nähe des Bodenauslaufes 15 ist einer der Fußsteine 51 mit einer Ausnehmung 50 versehen, sodass hier der Strudelbrecher 20 entsprechend positioniert werden kann. Denkbar ist es auch, dass gegenüberliegend vom Bodenauslauf 15 noch einmal ein solcher Fußstein 51 vorhanden ist, wenn beispielsweise auf beiden Seiten oder eben mehrere solcher Strudelbrecher 20 angeordnet werden müssen oder sollen.

**[0036]** Bei der in Figur 10 gezeigten Ausführung ist der dem Verteiler- oder Pfannenboden 24, 25 zugeordnete Standfuß 26 des Strudelbrechers als zylinderförmiger Zapfen 41 ausgebildet. Dieser Zapfen 41 ist der Unterkante 42 des Strudelbrechers 20 zugeordnet. Dieser Zapfen 41, d. h. der Zylinder 56 ist korrespondierend mit der Ausnehmung 50 im Verteilerboden 24 ausgebildet oder auch umgekehrt. Sichergestellt ist auf jeden Fall, dass der Zapfen 41 in Form des Zylinders 56 einfach und schnell in die Ausnehmung 50 eingeführt werden kann. Statt des einen Zylinders 56 ist in Figur 10 auch angedeutet, dass der Unterkante 42 des Strudelbrechers 20 zwei Zylinder 56, 56' zugeordnet werden können, um ein Verdrehen sicher auszuschließen, wenn der Strudelbrecher in dem flüssigen Stahl durch den rotierenden Stahl beeinflusst wird.

**[0037]** Nach der Figur 11 ist als Zapfen 41 ein Hohlzylinder 57, nach Figur 12 ein Pyramidenstumpf und nach Figur 13 ein Kegelstumpf vorgesehen. Alle diese unterschiedlich ausgebildeten Zapfen 41 sind mit ihrer

Basis 58 der Unterkante 42 des Strudelbrechers 20 zugeordnet bzw. sie "wachsen" aus dieser Unterkante 42 heraus. Dies bedeutet, dass sie in einem Arbeitsgang gegossen oder ähnlich geformt werden können.

**[0038]** Die Figuren 14, 15 und 16 zeigen das untere freie Ende 59 des Zapfens 41 bzw. hier des Zylinders 56, der am freien Ende 59 einen Kranz 60 aufweist. Dieser Kranz 60 steht über den Außenmantel des Zylinders 57 entsprechend weit vor, sodass sich beim Einschieben in die Ausnehmung 50 ein entsprechender Spalt ergibt, der als Füllspalt 61 bezeichnet wird. Entsprechendes ist auch anhand der Figur 19 verdeutlicht, wobei erkennbar ist, dass auf diese Art und Weise der gesamte Zylinder 56 bzw. der gesamte Zapfen 41 sicher mit Hilfe beispielsweise Spezialmörtel 55 in der Ausnehmung 50 ergänzend festbetoniert werden kann.

**[0039]** Der Kranz 60 ist nach Figur 15 endseitig an den Flanken 62 abgeschrägt oder nach Figur 16 abgerundet oder als Pfeilspitze 63 ausgebildet.

**[0040]** Nach Figur 19 ist für den Zylinder 56 zusätzlich oder nur ein Mantel aus Kunststoff vorgesehen, wobei dieser Kunststoff eine bestimmte Zusammensetzung hat, sodass er recht große Hitze aushalten kann, dann aber irgendwann doch schmilzt, sodass der Zylinder 56 leicht aus der Ausnehmung 50 herausgezogen werden kann, nachdem die Arbeiten in der Verteilerwanne bzw. in der Pfanne abgeschlossen sind. Hier ist der Mantel aus Kunststoff mit 67 bezeichnet, nicht aber näher angegeben, wie dick diese Beschichtung ist. In der Regel kann der hier mit 61 bezeichnete Füllspalt auch insgesamt mit dem Material, das den Mantel aus Kunststoff 67 bildet, ausgefüllt werden, wobei dieser Kunststoff dann den Vorteil hat, dass er so weit schrumpft bzw. sich verflüchtigt, dass er die Funktion des Feststellers hier in diesem Falle nicht weiter übernimmt.

**[0041]** Figur 18 gibt eine Ausführung wieder, bei der in Figur 17 gezeigte Bolzen 65 beidseitig mit einem Kranz 60, 68 versehen ist.

**[0042]** Löst sich der Mantel aus Kunststoff 67 auf, so kann dann der Bolzen 65 sowohl aus der Ausnehmung 50 wie aus der Bohrung 66 herausgenommen werden, wobei dann in aller Regel nur noch ein Teil des Strudelbrechers 20 vorhanden ist. Da der gesamte Bolzen 65 innerhalb der Bohrung 66 bzw. der Ausnehmung 50 geschützt angeordnet ist, wird bei der gezeigten Ausführungsform die Möglichkeit bestehen, die Standzeiten der gesamten Strudelbrechereinheit zu vergrößern.

**[0043]** Mit Hilfe eines derart ausgebildeten Bolzens 65 bzw. Zapfens 41 ist es möglich, die Montage wesentlich zu erleichtern, den Transport abzusichern und so insgesamt auch deutlich günstiger zu produzieren.

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum schlackearmen Entnehmen des Flüssigstahls aus einem Verteiler (12) oder einer Pfanne (6) beim Öffnen des Bodenauslaufes (10,

15, 16), bestehend aus im Bereich des Bodenauslaufes (10, 15, 16) über den Verteiler- (24) bzw. Pfannenboden (25) hoch stehende, den Strudel beeinflussende Einbauten (21, 22) in Form eines plattenförmigen Strudelbrechers (20) aus Feuerfestmaterial,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der plattenförmige Strudelbrecher (20), der die nach dem Öffnen der Bodenausläufe (10, 15, 16) entstehende Strudel unterbricht oder zumindest abbremsst, ein senkrechtetes Bremsteil (28) und einen aufstellbaren oder einen in den Boden (24, 25) einbaufähigen Standfuß (26) aufweist, wobei die dem Bodenauslauf (10, 15, 16) zugewandte, senkrechte Flanke (30) des Bremsteils (28) keilförmig ausgebildet und mit ihrer scharfen Kante in einem Abstand von 10-100 mm, vorzugsweise 30 mm an den Bodenauslauf (10, 15, 16) heranreichend ausgeführt ist und aufgrund ihres Winkels zum Stopfen eine zusätzliche Brechwirkung auftritt oder dass die senkrechte Flanke (30) in Richtung auf die Drehrichtung des Strudels eine scharfe Kante (33) bildend und aufweisend ausgeführt ist, sodass der entstehenden Strudelbildung gezielt entgegenzuwirken und diese zu unterbrechen und abzuschneiden ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das senkrechte Bremsteil (28) eine Haifischflossenform aufweist, in dem die senkrechte Flanke (30) und die bodenseitige Flanke (29) über eine einen Bogen beschreibende Flanke (31) verbunden sind.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der plattenförmige Strudelbrecher (20) einen Abstand von 30 mm zum Stopfen (23) während angeordnet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** der untere Teil der senkrechten Flanke (30) leicht gebogen ist, um sich der Form des Stopfens (23) anzupassen, sodass der Abstand jeweils bis in den Bereich des Bodenauslaufes (10) zwischen Strudelbrecher und Stopfen gleich bleibt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** die im Bereich des Bodenauslaufes (10) angeordneten Strudelbrecher (20, 21, 22) in einer Kronenanordnung positioniert und aus mehreren senkrechten, eine unterschiedliche Höhe aufweisenden Bauteilen bestehend ausgeführt sind.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Standfuß (26) in den plattenförmigen Strudelbrecher (20) integriert und ein Aufstellen auf dem Verteilerboden (24) oder Pfannenboden (25) oder ein Einbauen ermöglichend ausgebildet ist. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Strudelbrecher (20) einen Standfuß (26) mit einem angeformten Zapfen (41) aufweist, wobei der Verteilerboden (24) über eine korrespondierend ausgebildete Ausnehmungen (50) verfügt. 10
8. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die dem Verteilerboden (24) zugeordneten Ausnehmungen (50) in der Nähe des Bodenauslaufes (15) in den dort positionierten Fußsteinen (51) ausgebildet sind. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zapfen (41) des Standfußes (26) keilförmig und die Ausnehmung (50) des Verteilerbodens (24) korrespondierend ausgebildet sind. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Standfuß (26) einen oder mehrere als Zylinder (56) ausgebildete Zapfen (41) aufweist. 25
11. Vorrichtung nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zapfen (41) als Hohlzylinder (57) ausgebildet ist. 30
12. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zapfen (41) als mit der Basis (58) am Strudelbrecher (20) festgelegter Pyramiden- oder Kegelstumpf ausgebildet ist. 35
13. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der als Zylinder (56) oder Hohlzylinder (57) ausgebildete Zapfen (41) am freien Ende (59) einen nach außen vorstehenden Kranz (60) aufweist, dessen Außendurchmesser unter dem Durchmesser der Ausnehmung (50) liegt. 40
14. Vorrichtung nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Zapfen (41) oder der Bolzen (65) am freien Ende (59) einen Mantel (67) aus Kunststoff mit ausreichender, durch Einbau von Ti oder CO in die Kette eine kurzzeitige hohe Thermostabilität aufweist. 45

15. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der plattenförmige Strudelbrecher (20) L-förmig oder T-förmig und damit über eine senkrechte Flanke (30) und eine bodenseitige und als Standfuß (26) wirkende Flanke (29) verfügend ausgebildet ist. 50

### Claims

1. A device for the slag-free removal of molten steel from a distributor (12) or a ladle (6) when opening the base outlet (10, 15, 16), comprising baffles (21, 22) in the form of a plate-shaped vortex breaker (20) of refractory material standing up above the distributor base (24) or ladle base (25) and influencing the vortex in the area of the base outlet (10, 15, 16),  
**characterized in that**  
the plate-shaped vortex breaker (20), which interrupts or at least retards the vortices produced on opening of the base outlets (10, 15, 16), comprises a vertical retarder (28) and a foot (26) that can be mounted on or fitted into the base (24, 25), the vertical flank (30) of the retarder (28) facing the base outlet (10, 15, 16) being of wedge-shaped design and being formed with its sharp edge reaching to within a distance of 10-100 mm, preferably 30 mm of the base outlet (10, 15, 16) and exerting an additional disruptive effect by virtue of its angle to the plug, or that the vertical flank (30) is designed to form and present a sharp edge (33) to the direction of rotation of the vortex, so that the vortex formation occurring can be purposely counteracted, interrupted and cut off. 55
2. The device as claimed in Claim 1,  
**characterized in that**  
the vertical retarder (28) has a shark's fin shape, in which the vertical flank (30) and the base-side flank (29) are connected by a flank (31) describing an arc.
3. The device as claimed in one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the plate-shaped vortex breaker (20) is designed to maintain a distance of 30 mm from the plug (23).
4. The device as claimed in one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the lower part of the vertical flank (30) is slightly curved, in order to conform to the shape of the plug (23), so that the distance between the vortex breaker and the plug remains constant right into the area of the base outlet (10).
5. The device as claimed in one of the preceding claims,  
**characterized in that**  
the vortex breakers (20, 21, 22) arranged in the area of the base outlet (10) are positioned in coronal ar-

rangement and comprise multiple vertical components of different height.

6. The device as claimed in one of the preceding claims, **characterized in that** the foot (26) is integrated into the plate-shaped vortex breaker (20) and is designed to permit mounting on or fitting in the distributor base (24) or the ladle base (25). 5
7. The device as claimed in Claim 1, **characterized in that** the vortex breaker (20) has a foot (26) with a pin (41) formed on, the distributor base (24) having correspondingly formed recesses (50). 10
8. The device as claimed in Claim 7, **characterized in that** the recesses (50) assigned to the distributor base (24) are formed in the vicinity of the base outlet (15) in the foot blocks (51) positioned there. 15
9. The device as claimed in Claim 7, **characterized in that** the pin (41) of the foot (26) is wedge-shaped and the recess (50) in the distributor base (24) is correspondingly formed. 20
10. The device as claimed in Claim 7, **characterized in that** the foot (26) has one or more pins (41) formed as cylinders (56). 25
11. The device as claimed in Claim 10, **characterized in that** the pin (41) is formed as a hollow cylinder (57). 30
12. The device as claimed in Claim 7, **characterized in that** the pin (41) is formed as a frustum or truncated coned with its base (58) fixed to the vortex breaker (20). 35
13. The device as claimed in Claim 10 or Claim 11, **characterized in that** at the free end (59) the pin (41) formed as a cylinder (56) or hollow cylinder (57) has an outwardly projecting rim (60), the outside diameter of which is smaller than the diameter of the recess (50). 40
14. The device as claimed in Claim 7, **characterized in that** the pin (41) or the bolt (65) at the free end (59) has a casing (67) made of plastics affording a sufficiently high transient thermal stability due to the incorporation of Ti or CO into the chain. 45
15. The device as claimed in Claim 1, **characterized in that**

the plate-shaped vortex breaker (20) is of L or T-shaped design and thereby has a vertical flank (30) and a flank (29) on the base side acting as foot (26).

## Revendications

1. Dispositif pour le prélèvement avec peu de laitier de l'acier liquide d'un distributeur (12) ou d'une poche de coulée (6) à l'ouverture de la décharge au sol (10, 15, 16), se composant de pièces intégrées (21, 22) sous forme de brise-tourbillon (20) en forme de plaque en matériau réfractaire disposées verticalement au niveau de la décharge au sol (10, 15, 16) au-dessus du fond du distributeur (24) ou de la poche de coulée (25) et influençant le tourbillon, **caractérisé en ce que** le brise-tourbillon (20) en forme de plaque, qui interrompt ou au moins freine le tourbillon qui se forme après l'ouverture des décharges au sol (10, 15, 16), présente une pièce de freinage (28) verticale et un pied (26) pouvant être mis en place ou encastré dans le sol (24, 25), étant donné que le flanc vertical (30), orienté vers la décharge au sol (10, 15, 16), de la pièce de freinage (28) a une forme conique et est réalisé avec son arête vive à un écartement de 10-100 mm, de préférence 30 mm de la décharge au sol (10, 15, 16) et, étant donné son angle par rapport au bouchoir, entraîne un effet disruptif additionnel, ou **en ce que** le flanc vertical (30) est réalisé de manière à former et présenter une arête vive (33) en direction du sens de rotation du tourbillon, de sorte qu'il soit possible d'agir de façon ciblée à l'encontre du tourbillon en formation et d'interrompre et neutraliser ce dernier. 50
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pièce de freinage verticale (28) a une forme d'aileron de requin dans lequel le flanc vertical (30) et le flanc au sol (29) sont relié par l'intermédiaire d'un flanc (31) décrivant un arc. 55
3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le brise-tourbillon (20) en forme de plaque est disposé de manière à toujours préserver un écartement de 30 mm par rapport au bouchoir (23).
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie inférieure du flanc vertical (30) est légèrement courbée afin de s'adapter à la forme du bouchoir (23) de manière à ce que l'écartement reste identique chaque fois jusqu'au niveau de la décharge au sol (10) entre le brise-tourbillon et le bouchoir.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les brise-tourbillons (20, 21, 22) disposés au niveau de la décharge au sol (10) sont positionnés en forme de couronne et se composent de plusieurs composants de hauteurs différentes. 5
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le pied (26) est intégré dans le brise-tourbillon (20) en forme de plaque et est réalisé de manière à permettre la mise en place sur le fond du distributeur (24) ou le fond de la poche de coulée (25) ou une intégration. 10
7. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le brise-tourbillon (20) présente un pied (26) avec un tourillon (41) rapporté par formage, étant donné que le fond du distributeur (24) dispose d'évidements (50) correspondants. 15
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les évidements (50) affectés au fond du distributeur (24) à proximité de la décharge au sol (15) sont formés dans les pieds en pierre (51) qui y sont positionnés. 20
9. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tourillon (41) du pied (26) est en forme conique et l'évidement (50) du fond du distributeur (24) y est correspondant. 25
10. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le pied (26) présente un ou plusieurs tourillons (41) formés comme cylindres (56). 30
11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le tourillon (41) est formé comme cylindre creux (57). 35
12. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tourillon (41) est formé comme tronc de pyramide ou de cône fixé à la base (58) sur le brise-tourbillon (20). 40
13. Dispositif selon la revendication 10 ou la revendication 11, **caractérisé en ce que** le tourillon (41) formé comme cylindre (56) ou cylindre creux (57) présente à son extrémité libre (59) une couronne (60) débordant vers l'extérieur dont le diamètre extérieur est inférieur au diamètre de l'évidement (50). 45
14. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le tourillon (41) ou le boulon (65) présente à son extrémité libre (59) une gaine (67) en matière plastique de stabilité thermique suffisante qui, par l'intégration de Ti ou de CO dans la chaîne, est élevée pour une courte durée. 50
15. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le brise-tourbillon (20) en forme de plaque a la forme d'un L ou la forme d'un T et, ainsi, dispose d'un flanc vertical (30) et d'un flanc au sol (29) tenant lieu de pied (26). 55

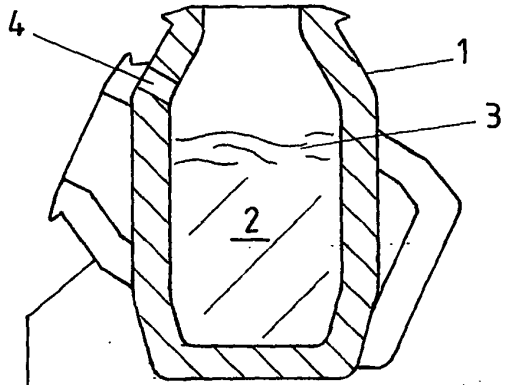


Fig.1

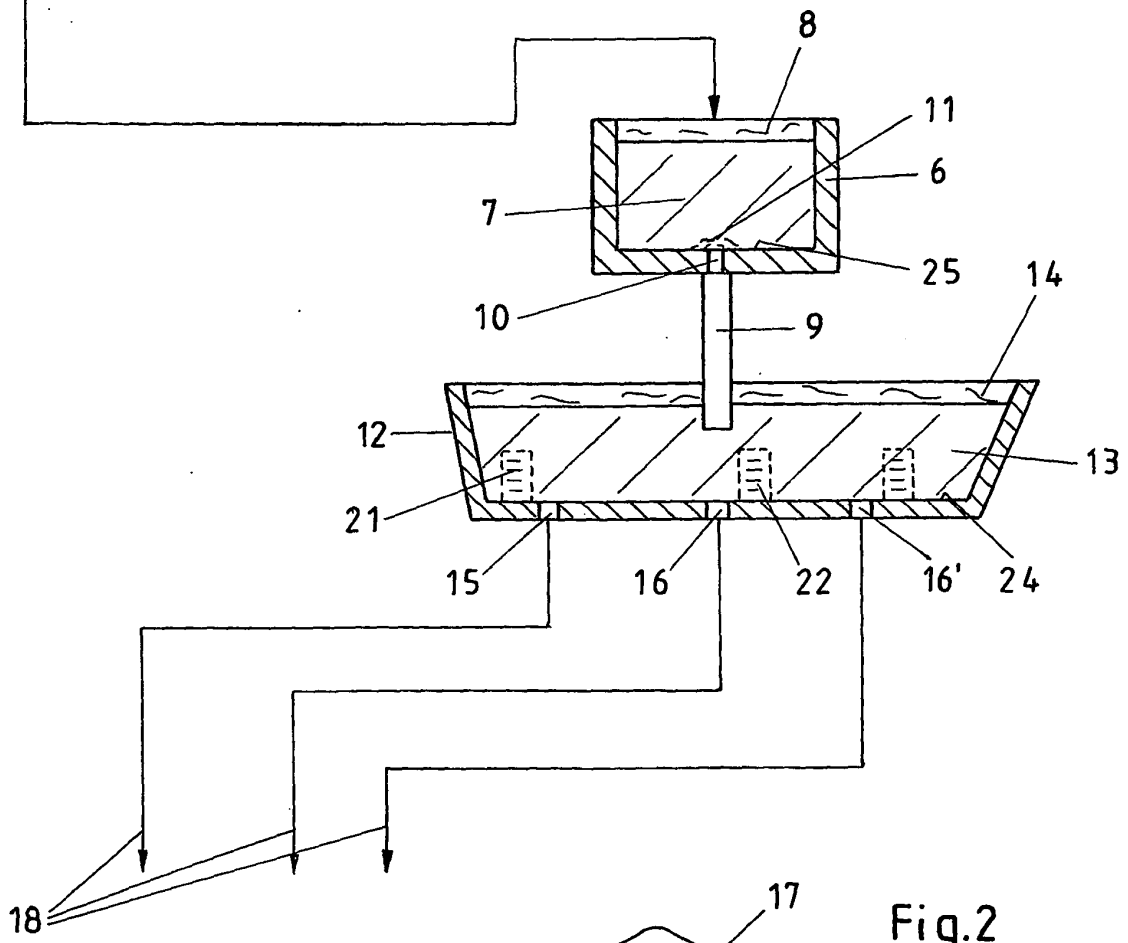


Fig.2

Fig.3

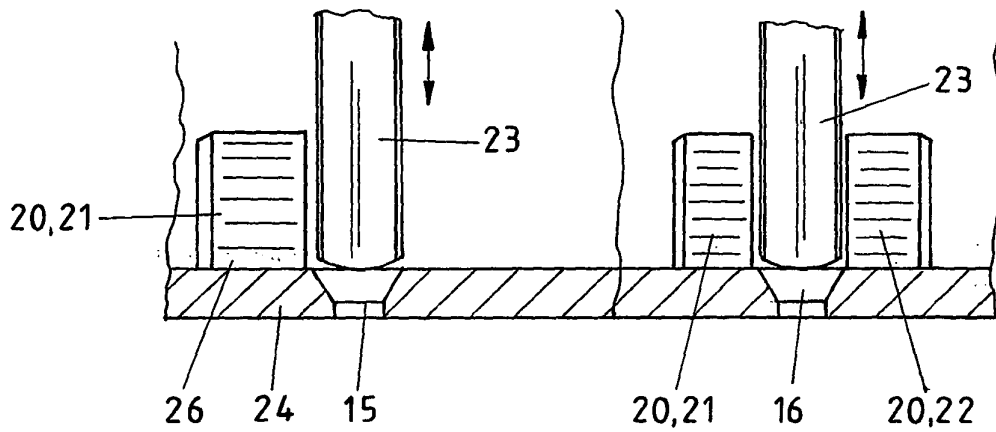


Fig.4

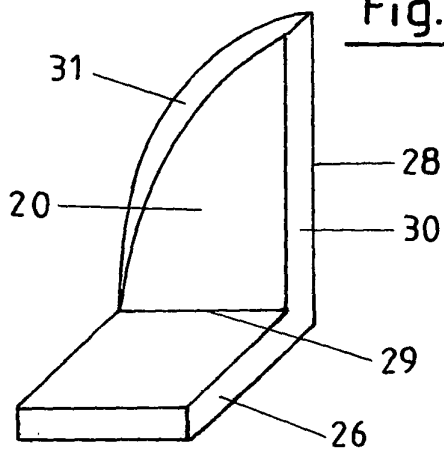


Fig.5

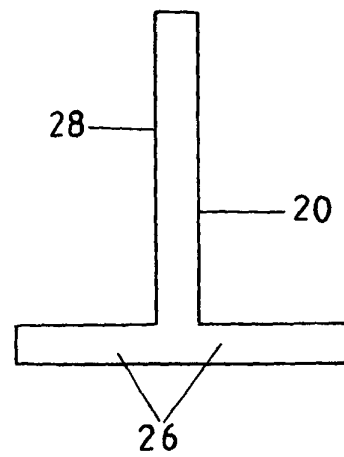


Fig.6

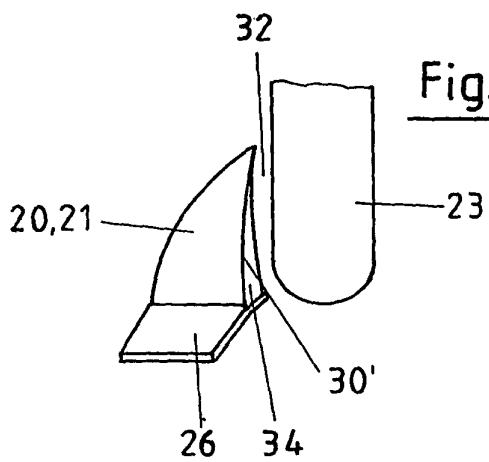


Fig.7

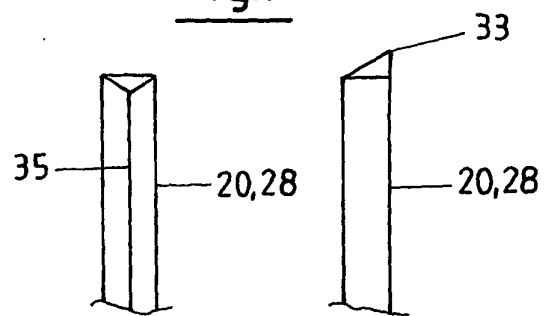


Fig.8

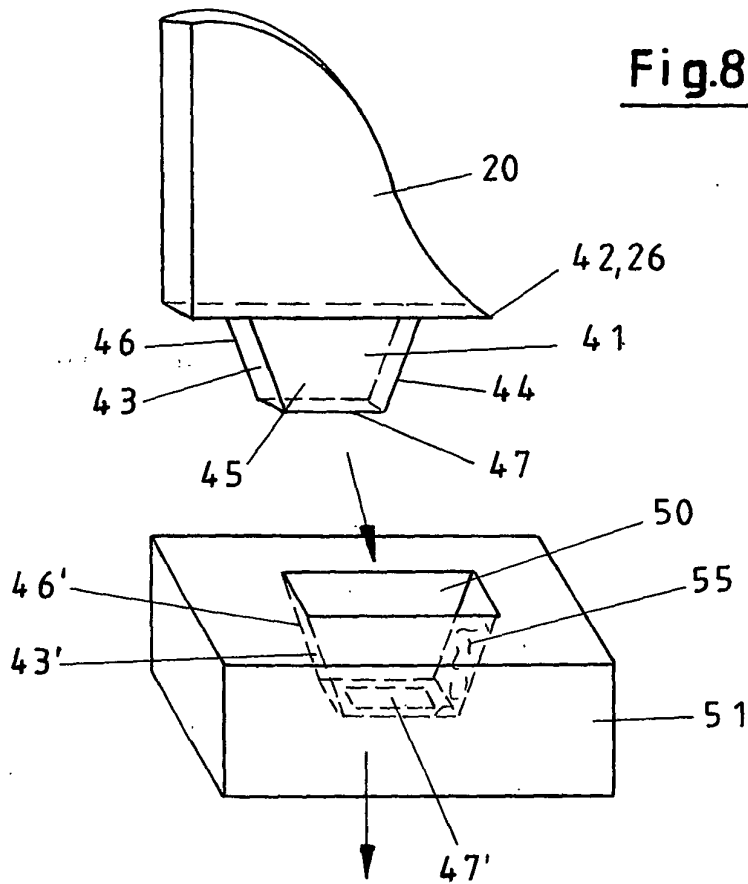
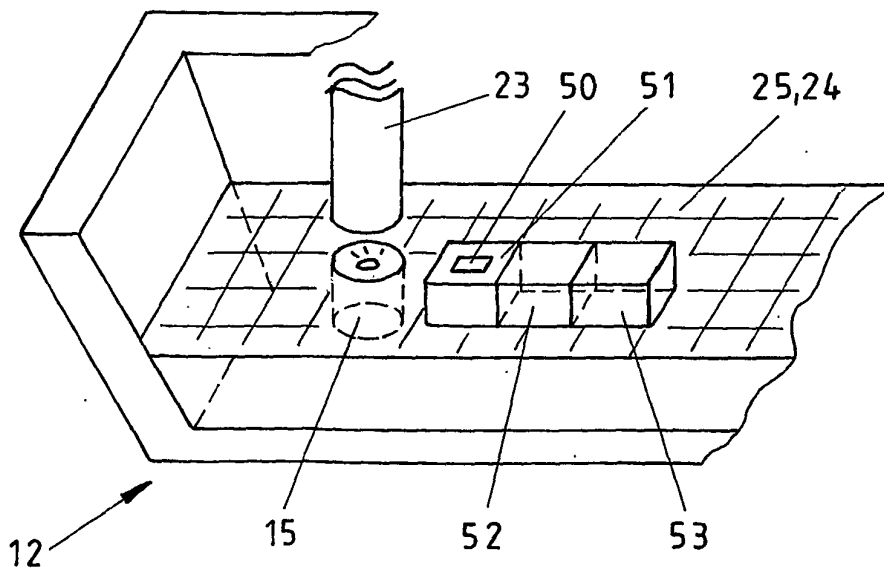


Fig.9



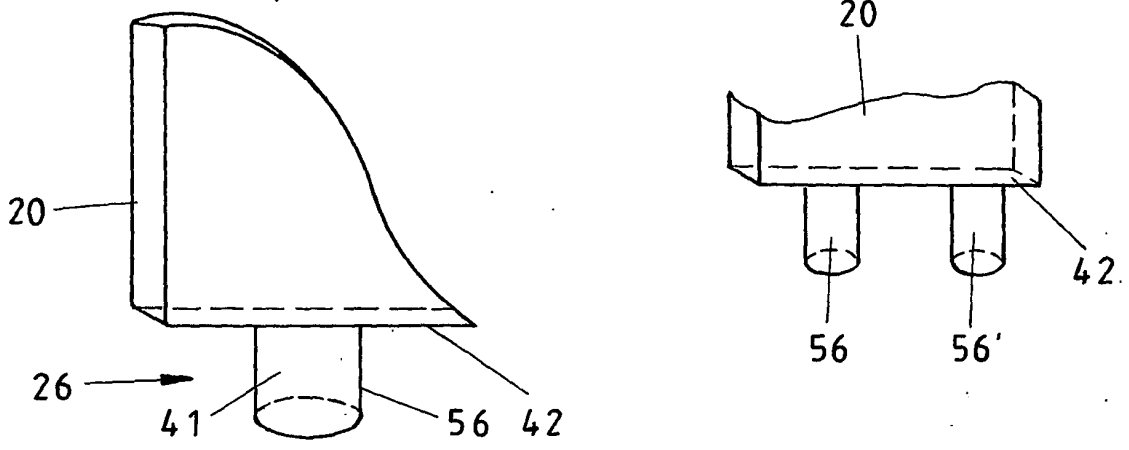


Fig.10

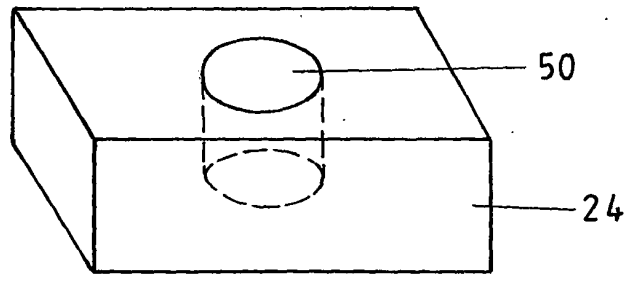


Fig.11

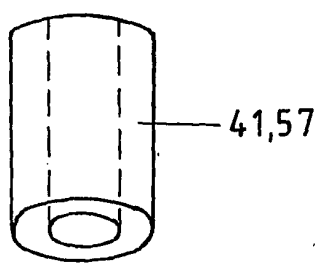


Fig.12

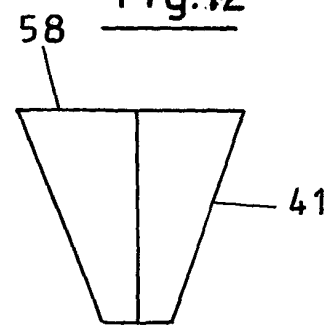


Fig.13

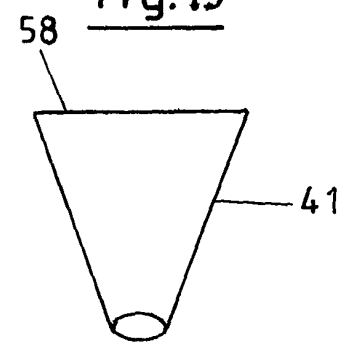


Fig.14

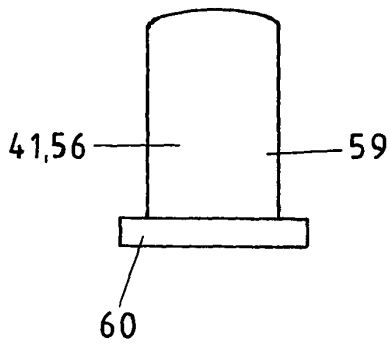


Fig.15

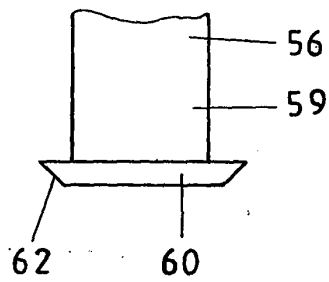


Fig.16

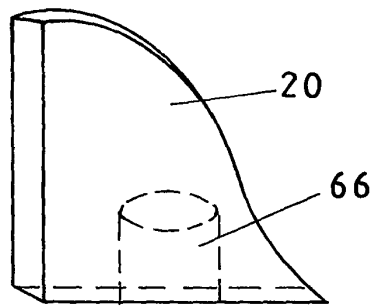
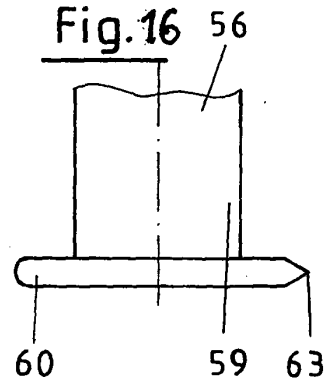


Fig.17

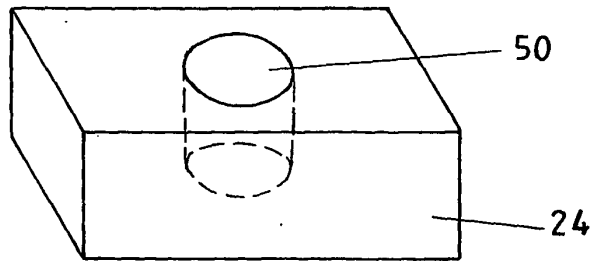
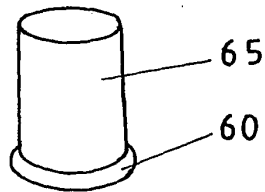


Fig.19

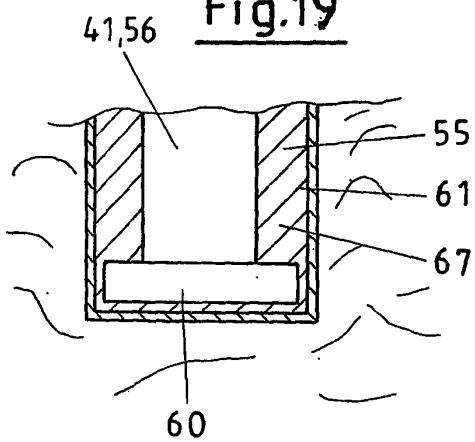
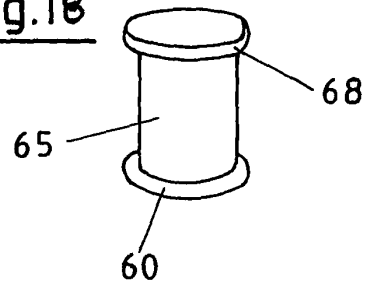


Fig.18



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 1172447 A1 [0002]
- GB 1391845 A [0002]
- GB 1313736 A [0002]
- US 5196051 A [0002]
- DE 3444228 A1 [0002]
- US RE35597 E [0002]