(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 955 794 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.02.2012 Patentblatt 2012/05

(51) Int Cl.:
B22D 41/00 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08002091.0**

(22) Anmeldetag: **05.02.2008**

(54) **Verteilergefäß mit einem Spritzer und Wirbel vermeidenden Einbaukörper**

Tundish with impact pad for avoiding splash and rotative swivel

Repartiteur de coulee avec dalle d'impact evitant les eclaboussures et les toubillons

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
MK RS

(30) Priorität: **08.02.2007 DE 102007007014**
13.12.2007 DE 102007060140

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(73) Patentinhaber: **Stilkerieg, Berthold**
28717 Bremen (DE)

(72) Erfinder: **Stilkerieg, Berthold**
28717 Bremen (DE)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 676 659
DE-B3-102006 005 724
US-A- 5 169 591

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).

EP 1 955 794 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verteilergefäß mit einem auf dem Verteilergefäßboden angeordneten Einbaukörper zur Vermeidung von Spritz- und Verwirbelungserscheinungen im Eingussbereich des als Tundish bezeichneten Verteilergefäßes, wobei der Einbaukörper auf dem Verteilergefäßboden im Aufprallbereich des Stahlstrahles angeordnet ist, aus einem Körperboden und Begrenzungswänden besteht, wobei die Begrenzungswände als Leitwände für den flüssigen Stahl dienend schräg oder bogenförmig geformt sind und wobei Körperboden und oberer Rand spritzvermeidend beabstandet sind und der obere Rand öffnungsquerschnittsmäßig entsprechend bemaßt ist.

[0002] Derartige Verteilergefäße mit einem solchen Einbaukörper sind aus der DE 26 43 009 A1 grundsätzlich bekannt. Der hier als Einlegekörper bezeichnete Einbaukörper ist im Aufprallbereich so angeordnet, dass er das Wegspritzen des flüssigen Stahles verhindern soll. Dazu ist die im Aufprallbereich angeordnete Prallplatte mit einer Art Rost versehen, der aus feuerfestem Material hergestellt ist und aus wabenartig nebeneinander angeordneten Ausnehmungen besteht, die durch durchlaufende Stege voneinander getrennt sind. Diese wabenartig nebeneinander angeordneten Ausnehmungen nehmen den herabstürzenden Stahlstrahl auf und werden im allerersten Augenblick wahrscheinlich etwas dafür Sorge tragen, dass flüssige Stahlteile nicht wegspritzen. Mit dem Ausfüllen der Waben bzw. Ausnehmungen allerdings ist nicht zu vermeiden, dass durch das Aufprallen des flüssigen Stahls nun eben doch Spritzer auftreten, die unter Umständen sogar unangenehmer sind, als wenn sie auf den fließenden Stahl auftreffen. In den Ausnehmungen bzw. Waben steht der flüssige Stahl und bildet nach relativ kurzer Zeit eine durchgehende Fläche, die das Abspritzen von Stahlteilen gerade zu begünstigt. Aus der DE 20 2005 004 118 U1 ist ein so genannter Einlegekörper bekannt, auf dessen Prallplatte senkrecht stehende Begrenzungswände angeordnet sind und die zusammen eine Art Wanne bilden sollen. Die obere Öffnung ist dadurch beschränkt, dass ein schräg nach innen sich neigender Rand vorgesehen ist. Außerdem soll diese Öffnung mittels eines Deckels verschlossen sein, der sich auf so genannten Positionierungsmitteln abstützt, die in der Prallplatte fixiert sind. Mit dem Auftreffen des Stahlstrahles soll der Deckel partiell zerstört werden, sodass dann nach oben wegspritzende Stahlteile vom Restdeckel zurückgehalten werden. Die im Behälterinneren angeordneten Positionierungsmittel sollen gleichzeitig eine Art Leitelement bilden, welche den auftreffenden Gießstrahl zerteilen und/oder umlenken. Nachteilig ist hierbei, dass naturgemäß die beim Hineinstürzen des flüssigen Stahls entstehenden Spritzer durch den Restdeckel nur ungenügend zurückgehalten werden können, weshalb wohl auch ein überbreiter oberer Rand vorgesehen ist. Dieser nach innen geneigte Rand ist so ungünstig geformt, dass der überfließende Stahl leicht von dem einströmenden flüssigen Stahl getroffen werden kann, was dann zu schädlichen Spritzern führt. Schließlich ist von Nachteil, dass der Strahl des flüssigen Stahls in den im Behälter befindlichen Stahl hineinstürzt und dabei dazu neigt, dass darum anstehende flüssige Material (Stahl) wieder mit in das Behälterinnere hineinzuziehen. Zwangsweise kommt es hier zu erheblichen Verwirbelungen auch bezüglich der Stahlanteile, die über den Rand hinausgelangen, was erhebliche Nachteile mit sich bringt. Dies gilt auch für eine Ausführung, wie sie der US-PS 5 518 153 entnommen werden kann. Dort sind zwar die Innenwände des Einlegekörpers gebogen ausgeführt, um strömungsgünstiger zu sein, was aber wegen des weit überstehenden Randes nichts bringen kann. Dies trifft auch für die Ausbildung zu, die der US-PS 5 169 591 zu entnehmen ist, wobei dort auf einer Seite die seitliche Begrenzungswand weggelassen ist, sodass der flüssige Stahl aus dieser Öffnung leicht herausströmen kann, ohne über den oberen Rand hinausströmen zu müssen. Im Abstand zu dieser Öffnung ist eine Wandung mit Locheinsätzen vorgesehen, um auf diese Art und Weise das Stahlbad bzw. den abströmenden Stahlfluss zu vergleichmäßigen und zu beruhigen. Nachteilig ist allerdings, dass bei dieser Art von Ausbildung ein gleichmäßiger Strom in allen Richtungen nicht erreicht werden kann und beim Rückstau durch die Wandung mit den Locheinsätzen letztlich wieder eine zusätzliche Beunruhigung erzielt wird, die ungünstig ist. Aus der EP 1 676 659 A1 ist eine metallurgische Prallplatte bekannt, die in einer Gießwanne angeordnet wird. Sie wird zumindest größtenteils von einer senkrecht stehenden Begrenzungswand eingefasst, die am oberen Teil einen oder mehrere Überhänge aufweist, deren Unterfläche sich krümmt oder neigt, d. h. von der Mitte aus wird der überstehende Rand immer dicker. Nach einer Ausführungsform Figur 12 und Figur 24 ist vorgesehen, dass sich eine Begrenzungswand nach außen neigt und überhängt. Nach Figur 7 und 8 sowie 25 bis 31 ist vorgesehen, dass eine der Begrenzungswände eine geringere Höhe hat als die anderen. Beim Abfließen des flüssigen Stahls kommt es somit immer zu nachteiligen Turbulenzen, weil der flüssige Stahl fast nur an der niedrigen Begrenzungswand mit hoher Geschwindigkeit übertritt. Die DE 10 2006 005 725 B3 lehrt einen sog. Eingusstopf, also eine von Begrenzungswänden umgebene Prallplatte. In den Begrenzungswänden ist einseitig eine in eine balkonartige Wanne übergehende Öffnung vorgesehen, durch die der flüssige Stahl abströmen soll. Die äußere Fläche der Begrenzungswand ist nur leicht abgeschrägt, sodass sie Turbulenzen nicht entgegenwirken kann. Im Übrigen fließt der flüssige Stahl fast vollständig über die balkonartige Wanne ab, wodurch zwangsweise nachteilige Turbulenzen auftreten. Auch die EP 1 232 814 A1 zeigt einen sog. Eingusstopf, bei dem die Außenwand zunächst leicht abgeschrägt ist, dann aber zum Boden hin zurückspringt, sodass auch hier wieder zwangsweise Turbulenzen des abströmenden flüssigen Stahls auftreten werden. Der Boden ist leicht wellig ausgebildet, wohl

um das Abspritzen des flüssigen Stahls beim Einströmen in den Eingusstopf zu verringern. Auch hier geht es deutlich nur um die Verringerung von Stahlspritzem, nicht um die Herstellung laminarer Ströme. Die EP 0 463 257 A1 zeigt und beschreibt einen Verteilerkopf, wobei hier das Wegspritzen von Stahltropfen dadurch verhindert wird, dass das Verteilergefäß mit einem Deckel bzw. großem überhängenden Rand ausgerüstet ist. Nach Figur 8 sind der Platte im Abstand angeordnete senkrechte Wände zugeordnet, was aber nicht zu einer Vergleichmäßigung des abströmenden Stahls führen kann. Ähnliche Lösungen zeigen EP 0 535 791 A1 und die EP 0 847 820 A1. Die hier vorgesehenen Prallkörperplatten weisen nur wellenförmige Erhebungen auf, die somit wenn überhaupt nur zu einer begrenzten Beruhigung des strömenden Stahlstrahles beitragen können. Sie sind aber nicht geeignet das Spritzen von Stahltropfen zu vermeiden, was bei der EP 0 535 791 A1 wiederum durch einen Deckel für das Verteilergefäß erfolgen soll. Das Gefäß nach der EP 0 847 820 A1 ist zwar auch topfförmig ausgebildet, besteht aber aus ausschließlich senkrechten Begrenzungswänden, die eben zu dem unruhigen und gefährlichen Stahlströmen führt, sodass insgesamt von laminaren Strömen nicht gesprochen werden kann.

[0003] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Einbaukörper für Verteilergefäße zu schaffen, bei dem der Strahl des flüssigen Stahls gezielt spritzfrei aufgefangen und strömungsgünstig und Turbulenzen vermeidend nach beliebigen oder allen Richtungen weitergeleitet werden kann.

[0004] Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

[0005] Erstmals wird mit der beschriebenen Lösung erreicht, dass sich das einströmende flüssige Stahlmaterial sehr schnell vom Aufprallbereich entfernt und gleichmäßig im Verteilergefäß verteilt. Die Begrenzungswände sorgen dabei auf der Innenseite dafür, dass der flüssige Stahl schon im Einbaukörper gezielt so geführt wird, dass der einströmende Stahlstrahl dadurch nicht behindert wird. Dieser Stahlstrahl bzw. das flüssige Material wird dann an der Außenwand bzw. der Außenschräge so geführt, dass eine lineare Strömung ohne jede Wirbelbildung entsteht und gewahrt bleibt, bis das Material auf den Verteilergefäßboden gelangt ist und dann weiter in Richtung Gefäßausgang fließen kann. Der flüssige Stahl wird somit so geleitet, dass er schon im Einbaukörper weitgehend laminar, dann aber im Übergangsbereich auf der Außenschräge gesichert laminar und damit beruhigt abströmen kann. Zu schädlichen Auswaschungen des Verteilergefäßbodens kann es nicht kommen.

[0006] Nach einer zweckmäßigen Ausbildung ist vorgesehen, dass die Begrenzungswände sowohl auf der Innen- wie auf der Außenseite vom oberen Rand zum Körperboden schräg nach außen verlaufend ausgebildet sind. Wie schon erwähnt, tritt durch diese Schrägstellung der Begrenzungswand eine vorteilhaft gezielte Führung des flüssigen Stahls auf, der als solcher dann vollständig beruhigt über die Ablaufschräge den Einbaukörper verlassen kann, um sich dann gleichmäßig und vollständig beruhigt in Richtung Ausguss zu bewegen. Der obere Rand, der aus Fertigungsgründen zweckmäßig ist, zwingt den Stahl in eine Richtungsänderung und zwar vom aufströmenden Weg in einen dann wieder abströmenden Weg. Um das Umleiten zu begünstigen, sieht die Erfindung vor, dass der obere Rand das lineare Abströhmen des Stahls ergebend abgerundet ausgeführt ist.

[0007] Da der obere Rand in der Regel nur für den Herstellvorgang des Einbaukörpers zweckmäßig ist, sieht die Erfindung weiter vor, dass der obere Rand in der Stärke bzw. Dicke reduziert und in den Öffnungsquerschnitt des gesamten Einbaukörpers hineinreichend und ihm die Maße von 400 x 400 mm ergebend ausgebildet ist. Während der Körperboden mit rund 600 mm bemaßt ist, kommt es also über den oberen Rand zu einer deutlichen Verringerung des Offnungsquerschnittes, der aber wieder ausgeglichen wird, wenn dieser "schwache" Rand während des Betriebes wegschmilzt bzw. vom flüssigen Stahl mitgenommen wird. Zwar bleibt es durch die Schrägstellung der Begrenzungswände dann immer noch bei einem geringeren Öffnungsquerschnitt, die im Prinzip nachteilige Umleitung des Stahlstromes wird aber doch wesentlich verringert.

[0008] Es zeigt sich, dass erstmals ein rundum vergleichmäßigter Stahlstrom entsteht, der sich dann gleichmäßig in Richtung Auslass weiterbewegen kann. Der Einbaukörper bleibt vorteilhaft auf dem Tundishboden und wird mit seinen Restwänden und dem Boden später mit dem Bär aus dem Verteilergefäß herausgenommen.

[0009] Nach einer zweckmäßigen Weiterbildung ist vorgesehen, dass die Begrenzungswände eine Höhe von 150 - 500 mm aufweisen. Derart bemessene Begrenzungswände bzw. Leitwände, die nach innen hin geneigt sind, ergeben einen Einbaukörper, an dessen schrägen Außenwänden der Stahl gleichmäßig abfließen kann. Die Höhe reicht aus, um das in den Einbaukörper einströmende Stahlmaterial sicher umzulenken und gleichmäßig linear abzuführen, wie weiter vorne beschrieben ist. Selbst wenn beim Einführen des Stahlstrahles in diesen Einbaukörper entsprechende Wirbel auftreten würden, können sie durch das gleichmäßige Abführen außen an der Begrenzungswand unschädlich gemacht werden, weil dort eine laminare Strömung sich zwangsweise ergibt. Dabei macht sich vor allem auch die besondere Ausbildung der schrägen und entsprechend hohen Begrenzungswände vorteilhaft bemerkbar.

[0010] Aufgrund der meist eckigen Ausbildung des Einbaukörpers gibt es nachteilige Ecken, in denen sich der Stahl eventuell schon abkühlen kann. Um dies generell zu vermeiden, kann es zweckmäßig sein, die Innenecken des rechteckig ausgebildeten Einbaukörpers durch einen rundumlaufend ausgebildeten Formkörper teilweise auszufüllen. Denkbar ist es natürlich auch, nur die eigentlichen Ecken auszufüllen, vorteilhaft aber sind die rundum verlaufenden Formkörper einzusetzen.

Durch diese Ausbildung wird die Herstellung des Einbaukörpers selbst erleichtert, wobei natürlich auch derartige Rundungen beim Herstellungsprozess mit hergestellt werden können. Vorteilhaft ist eben, dass keine Nischen und Strömungsbehinderer auftreten, weil der flüssige Stahl nach dem Auftreffen auf den Körperboden an der Begrenzungswand entlang gleich zum oberen Rand geführt wird.

[0011] Weiter vorne ist darauf hingewiesen worden, dass der gesamte Einbaukörper sich beim Einfüllen des flüssigen Stahls nach und nach mehr oder weniger ganz auflösen kann, wobei man dieses Auflösen auch gezielt durchführen kann, indem nämlich die Begrenzungswände und der Körperboden aus Feuerfestbeton gefertigt eine Baueinheit bilden, wobei der Feuerfestbeton aus einem Material besteht, das ein Zerfallen des Einbaukörpers bei Hitzeeinwirkung in einer vorgegebenen Zeit bewirkt. Über einen entsprechenden Verzögerer wird das Auflösen des Betons auf einen bestimmten Zeitpunkt bzw. Zeitabschnitt festgelegt, sodass ausreichend lang für die Antispritzwirkung und die Verhinderung von Wirbeln Sorge getragen ist. Denkbar ist es auch, ein dauerhaft feuerfestes Material einzusetzen, wobei dieses eben immer den großen Vorteil hat, ein Auswaschen des Verteilergefäßbodens zu verhindern oder auch der seitlichen Wandung, je nach dem, wo der Flüssigstahlstrahl auftrifft.

[0012] Um die Möglichkeit zu bieten, die gesamte Baueinheit bzw. den Einbaukörper zusammen mit dem Bär aus dem Verteilergefäß später herausnehmen zu können, ist vorgesehen, dass die Baueinheit auf einer Ausgleichsschüttung auf dem Verteilergefäßboden aufsteht und über eine Spritzgussmasse festgelegt ist, die an die Außenschräge so angeformt ist, dass der Stahl abströmen kann. Der eigentliche Einbaukörper bleibt somit von dem aushärtenden Reststahl eingefasst auf dem Verteilergefäßboden und kann so mit dem Bär zusammen aus dem Verteilergefäß herausgenommen werden, um dann durch eine neue Baueinheit ersetzt zu werden. Vorteilhaft ist, dass man dann auch noch an dem herausgenommenen Bär erkennen kann, ob die Baueinheit als solche ihre Aufgabe erfüllt hat, ob sie nämlich entsprechend noch sichtbar ist oder sich vollständig aufgelöst hat. Auch die strömungsgünstig angeformte Spritzgussmasse wird sich entsprechend auflösen, wobei sie mit der Außenschräge zusammen eben für das günstige Abströmen des flüssigen Stahls Sorge trägt.

[0013] Eine vorteilhafte Antispritzwirkung wird gezielt dadurch unterstützt, dass der Körperboden eine bestimmte Oberfläche aufweist, insbesondere mit aufgesetzten Nocken oder Ähnlichem. Vorteilhaft ist eine Lösung, nach der der Körperboden eine aus einem Keramikschwammmaterial bestehende Beschichtung aufweist oder dass der Körperboden ganz aus Keramikschwammmaterial hergestellt ist oder dass die gesamte Baueinheit aus dem Keramikschwammmaterial besteht. Der entsprechend beschichtete Körperboden sorgt dann dafür, dass der auftreffende Stahlstrahl gleichmäßig auf dem Körperboden weitergeleitet wird, ohne dass es zu Spritzern kommen kann. Zwar wird das Keramikschwammmaterial sicherlich nach einer gewissen Zeit abgeschwemmt sein, doch reicht eine entsprechend dicke Beschichtung, um im entsprechenden Zeitpunkt das Auftreten von Spritzern zu vermeiden. Hierzu ist es zweckmäßig, dass das Keramikschwammmaterial grobporig ausgebildet ist, also das auftreffende flüssige Metall auch entsprechend "festhält".

[0014] Eine weitere Möglichkeit der Ausbildung des Körperbodens ist die, bei der er eine Oberfläche aufweist, die von einer Vielzahl von aufrecht stehenden und Kanäle ergebend in einem bestimmten Abstand zueinander angeordneten Rundnocken besetzt ist. Der auftreffende Stahlstrahl wird so aufgefangen und über die Kanäle abgeleitet, sodass es nicht zu wesentlichen Beunruhigungen kommen kann. Aufgrund des weit über 1400 °C aufweisenden flüssigen Stahls zersetzen sich unter Umständen die Rundnocken nach einiger Zeit, was aber unschädlich ist, weil die noch verbleibenden Reste ausreichen, um den auftreffenden Stahlstrahl sanft aufzunehmen und abzuleiten. Dabei ist ein weiterer vorteilhafter Effekt erreicht, nämlich der Verwirbelungsverhinderung beim Einfließen des Stahlstrahles. Vielmehr der gesamte flüssige Stahl gleichmäßig und in weitgehend laminarer Strömung abgeführt, wobei dieser dann beim Ablaufen über die Außenschräge gezielt optimiert wird. Statt der Rundnocken können auch mehreckige Nocken eingesetzt werden, wobei schon von der Fertigung her die Rundnocken Vorteile aufweisen und auch weiter dadurch, dass sie entsprechend gut bemessene Kanäle zwischen sich freihalten. Weiter ist dabei vorgesehen, dass die Kanäle zwischen den Rundnocken zum Rand des Körperbodens sich verbreitemd ausgebildet sind, sodass damit das Abfließen des flüssigen Stahls erleichtert ist.

[0015] Vorteilhaft ist es, wenn die Rundnocken einen gewölbten oder spitz zulaufenden Kopf aufweisen, einen Durchmesser von 20 - 35 mm und eine Höhe von 2-100 mm aufweisen und im Abstand von 30 mm zueinander angeordnet sind. Hierdurch ist eine Art Bürste vorgegeben, auf die der Stahlstrahl auftrifft, um sich dann zwischen diesen Bürstenhaaren, d. h. also den Rundnocken gleichmäßig zu verteilen, ohne dass es zu Spritzern kommen kann. Die Rundnocken mit den gewölbten oder spitz zulaufenden Köpfen geben weiter vorteilhaft dem flüssigen Stahl nicht die Möglichkeit, wieder zurückzuprallen. Die Rundnocken selbst sind so bemessen, dass sie wie schon weiter vorne erwähnt, eine ausreichende Standzeit erbringen. Bei den entsprechenden Abmessung ist sichergestellt, dass bis zum Abschluss der Einleitungsmaßnahmen des Stahlstrahles die Antispritzwirkung erhalten bleibt, selbst wenn die einzelnen Rundnocken und damit der gesamte Einbaukörper schon unterhalb des Spiegels des eingefüllten Stahles liegen sollte. Die hier erwähnten Rundnocken werden auf dem innen liegenden Körperboden in der entsprechenden Höhe vorgegeben. Zweckmäßig sind die Kanäle zwischen den Rund-

nocken zum Rand des Körperbodens sich verbreiternd ausgebildet.

[0016] Die Erfindung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass ein Einbaukörper für Verteilergefäße und ähnliche Gefäße geschaffen ist, bei dem nicht nur eine Vermeidung der Spritzwirkung bzw. eine Vermeidung von Spritzem erreicht wird, sondern vor allem auch ein gleichmäßiges und Verwirbelungserscheinungen unterbindendes Abfließen des flüssigen Stahls möglich ist. Jede Art von Verwirbelungserscheinungen wird unterdrückt, weil der auftreffende oder eintreffende flüssige Stahl gleichmäßig abgeführt wird und zwar so, dass er selbst auch noch wieder beim Hochströmen und dann beim Ableiten auf den schräg verlaufenden Begrenzungswänden eventuelle Spritzer mit auffangen kann. Zur zusätzlichen Unterbindung von Spritzem ist die Oberfläche des Körperbodens besonders ausgebildet. Die Begrenzungswände sind so geformt, dass der Stahl immer gleichmäßig geführt wird, sodass es nur zu laminaren Strömungen kommt, insbesondere auch durch die schräg nach außen verlaufende Außenschräge. Der Stahl strömt gleichmäßig, d. h. laminar ab, füllt das gesamte Verteilergefäß und kann dann gleichmäßig abgezogen werden. Nachteilige Vermischungen oder Ähnliches können nicht auftreten. Gleichzeitig ist dafür Sorge getragen, dass über den Einbaukörper nachteilige Auswaschungen im Verteilergefäß nicht auftreten. Vorteilhaft ist weiter, dass dieser Einbaukörper in dem Verteilergefäß an der optimalen Stelle eingesetzt und festgelegt werden kann, um dort seine Funktion in doppelter Hinsicht voll zu erfüllen, sodass sowohl in punkto Sicherheit (Spritzer) wie auch Vergleichmäßigung des gesamten Verfahrensablaufes ein Optimum erreicht ist.

[0017] 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	einen Einbaukörper in perspektivischer Ansicht,
Figur 2	einen Schnitt durch den Einbaukörper gem. Figur 1 in leicht abgewandelter Form,
Fig. 2a - 2c	verschiedene Ausgestaltungen des oberen Randes des Einbaukörpers,
Figur 3	eine in ein Verteilergefäß eingesetzte Baueinheit im Schnitt mit einströmenden Stahlstrahl,
Figur 4	einen Schnitt durch einen Einbaukörper mit besonders geformter Oberfläche des Körperbodens,

[0018] Figur 1 zeigt einen Einbaukörper 1 in perspektivischer Darstellung. Dieser Einbaukörper 1 ist wie auch Figur 3 entnommen werden kann, mit seiner Abstützfläche 10 in einem Verteilergefäß 2 mit Eingussbereich 3 angeordnet. Bei diesem in Figur 1 und 2 gezeigten Einbaukörper 1 ist neben dem Körperboden 40 rundum eine Begrenzungswand 24 vorgesehen. Beide gemeinsam bilden eine Baueinheit 30, die als solche auf dem Verteilergefäßboden 4 angeordnet werden kann. Bei der in Figur 1 gezeigten Baueinheit 30 verlaufen die Begrenzungswände 24 schräg zur Mitte 11 hin. Diese Begrenzungswände 24 weisen eine Schräge von 45° bis 50° auf, sodass sich dadurch eine vorteilhafte schräge Außenschräge 33 ergibt, die wie Figur 3 zeigt, sich besonders günstig auswirkt, um den ablaufenden flüssigen Stahl 9 sicher und ruhig abzuführen. Mit dem Winkel 37 und 38 ist gezeigt, dass die innere Schräge entsprechend zur Mitte hin verläuft, während die äußere Schräge das gleichmäßige Ableiten des flüssigen Stahls 9 sehr begünstigend ausgebildet ist.

[0019] Die für das Einfüllen bzw. Einleiten des Stahlstrahles 8 dienende Behälteröffnung 23 ist so bemessen, dass gleichzeitig im Randbereich 22 der hochgeführte flüssige Stahl 9 über die Schrägen der Begrenzungswände 24 abgeführt werden kann. Je nach Neigung der Begrenzungswände beträgt der Öffnungsquerschnitt der Behälteröffnung 23 mindestens 400 x 400 mm, was ausreicht, um einen üblichen Stahlstrahl 8 sicher einzuführen. Sollte dieser im Randbereich 22 eintreffen oder auftreffen, so kann der abfließende flüssige Stahl 9 an der gegenüberliegenden Seite 21 immer noch sicher und annähernd laminar abgeführt werden.

[0020] Der gleiche Einbaukörper 1 bzw. die gleiche Baueinheit 30 ist in Figur 2 im Schnitt gezeigt. Hier wird verdeutlich, dass die Ablaufschräge 33 bis zum Verteilergefäßboden 4 hinab führt. Es wird deutlicht, dass die schräg verlaufenden Begrenzungswände 24 das laminare Abströmen des flüssigen Stahls 9 besonders begünstigen. Die Figuren 2a, 2b und 2c zeigen verschiedene Ausführungen des oberen Randes 29 der Begrenzungswand 24, wo einmal eine senkrechte Stirnwand 36, eine schräge Stirnwand 36' und eine abgerundete Stirnwand 36" wiedergegeben ist.

[0021] Figur 3 zeigt einen Schnitt durch ein Verteilergefäß 2, wobei der Einbaukörper 1 auf den Verteilergefäßboden 4 angeordnet ist. Hier wird gezeigt, dass der flüssige Stahl 9 in Form des Stahlstrahles 8 zunächst auf den Körperboden 40 auftrifft, um dann bis zum Rand 41 des Körperbodens 40 geführt und dort umgelenkt zu werden und zwar an den schräg verlaufenden Innenseiten 42 bis zum oberen Rand 29 hoch. Hier sieht man, wie der flüssige Stahl 9 innerhalb des Einbaukörpers 1 geführt wird und wie diese Bewegung bzw. das Strömen des flüssigen Stahls 9 gezielt beeinflusst wird. Die in Richtung Körperinneres 27 schräg verlaufenden Begrenzungswände 24 sind am oberen Rand 29 mit einer Rundung 31 versehen, wie auch in Figur 2c gezeigt, um so auch die geringste Behinderung des flüssigen Stahls 9 auszuschließen. Dies wird weiter dadurch unterstützt, dass in den Ecken 26 Formkörper 28 angeordnet sind, die für ein gleichmäßiges Umleiten des flüssigen Stahls 9 in Richtung Körperinneres 27 sorgen. Diese Formkör-

per 28 können aus unterschiedlichem Feuerfestmaterial bestehen.

[0022] Der Einbaukörper 1 ist mit seinen Begrenzungswänden 24 und dem Körperboden 40 auf einer Ausgleichsschüttung 5 auf dem Verteilergefäßboden 4 angeordnet. Über die schon erwähnte Spritzgussmasse 6 wird diese Baueinheit 30 so festgelegt, dass sie bis zum Ende der Einfüllmaßnahme des flüssigen Stahls 9 ihre Position beibehält. Um das Abfließen des flüssigen Stahls 9 außerhalb des Einbaukörpers 1 in laminarer Strömung zu gewährleisten, ist diese Spritzgussmasse 6 als Anlaufschräge ausgeführt und die Außenschräge 33 ergänzend aufgebracht, wodurch der flüssige Stahl 9 gezielt über die Außenschräge 33 hinweg abgeleitet werden kann. Eine vorteilhaft laminare Strömung ist so insgesamt gegeben, wobei die Außenschräge 33 und die Spritzgussmasse 6 zweckmäßig ineinander übergehen.

[0023] Zur weiteren Beruhigung des auftreffenden flüssigen Stahlstrahles 8 kann der Körperboden 40 mit einer Beschichtung 45 versehen sein. Diese Beschichtung 45 besteht hier zweckmäßigerweise aus einem Keramikschwammmaterial, das entsprechend dick aufgebracht ist und grobporig ausgeführt ist. Erkennbar ist nach Figur 3 vor allem auch der in die Ecke eingesetzte Formkörper 28, auf den weiter vorne schon eingegangen worden ist. Mit 42 ist die Innenseite der Begrenzungswand 24 und mit 43 die Außenseite bezeichnet.

[0024] Figur 4 zeigt schließlich eine Ausführung, bei der die Oberfläche 13 des Einbaukörpers 1, d. h. also des Körperbodens 40 besonders ausgebildet ist. Auf seiner Oberfläche 13 steht eine Vielzahl von Rundnocken 15, 16, 17, die mit dem Körperboden 40 bzw. den Begrenzungswänden 24 eine Baueinheit darstellen. Der etwa in der Mitte 11 auftreffende, hier nicht gezeigte Stahlstrahl kann sich zwischen diesen Rundnocken 15, 16, 17 gleichmäßig verteilen und über die hier nicht gezeigten Kanäle 18, 19 abströmen. Die Köpfe 20 der Rundnocken 15, 16, 17 sind abgerundet, leicht oder stärker angeschrägt. Denkbar ist es auch, dass die Köpfe 20 einer durchgehenden Reihe von Rundnocken 15 den auftreffenden Stahlstrahl gezielt in die Kanäle 18, 19 hineinleitend ausgeführt sind, also alle eine gleiche Schräge aufweisen. Nicht dargestellt ist, dass die Oberfläche 13 bis zum Rand 12 oder nur im mittigen Bereich auch aufgeraut sein kann.

[0025] Um sicherzustellen, dass der auftreffende flüssige Stahl 9 sich gleichmäßig und schnell in dem Körperboden 40 und damit zwischen den Rundnocken 15, 16, 17 verteilt und durch die Kanäle 18, 19 abfließt, ist eine entsprechende Bemessung der Kanäle 18, 19 notwendig. Neben der entsprechenden Bemessung der Kanäle 18, 19 kann es aber auch zweckmäßig sein, die Oberfläche 13 des Körperbodens 40 zur Mitte 11 hin ansteigen zu lassen.

[0026] Aufgrund der besonderen Ausbildung des Einbaukörpers 1 ist es nun möglich, den jeweiligen Einbaukörper 1 dort genau im Verteilergefäß 2 anzuordnen, wo eine gleichmäßige Verteilung im gesamten Verteilergefäß 2 am optimalsten möglich ist. Bei länglichen Verteilergefäßen 2 nimmt man zweckmäßigerweise auch rechteckige Einbaukörper 1, bei quadratischen oder nahezu quadratischen Verteilergefäßen können dagegen auch andere Formen des Einbaukörpers 1 gewählt werden, wie beispielsweise auch kreisrunde. Wichtig ist, dass der in dem Einbaukörper 1 auftreffende Stahlstrahl 8, also der flüssige Stahl 9 ohne Spritzer zuzulassen aufgenommen und aufgefangen wird, um dann gezielt innerhalb des Einbaukörpers 1 umgeleitet und zum höher liegenden Rand 29 weitergeleitet zu werden. Aufgrund der besonderen Ausbildung dieses oberen Randes 29 mit seiner Rundung 31 oder anderen zweckmäßigen Formgebungen der Stirnwand 36 ist dafür gesorgt, dass der flüssige Stahl 9 nun ruhig und gleichmäßig an der Außenschräge 33 in Richtung Verteilergefäßboden 4 abgeleitet wird. Es kann hier nicht mehr zu Strudeln und sonstigen Beeinflussungen kommen; vielmehr ergibt sich ein laminarer Strom des flüssigen Stahls 9, der nun dem Auslass im Verteilergefäß 2 zuläuft. Während dieses ganzen Prozesses verbleibt der gesamte Einbaukörper 1 auf dem Verteilergefäßboden 4, sodass auch weiterhin eventuell austretende flüssige Stahlstrahltropfen sicher vermieden werden können. Erst nach annähernder Füllung des Verteilergefäßes 2 wird diese "Auffangfunktion" des Einbaukörpers 1 nicht mehr benötigt, sodass insbesondere die Begrenzungswand 24 ‚wegschmelzen" kann. Sie löst sich auf und wird vom flüssigen Stahl 9 mitgenommen, wobei je nach Zweckmäßigkeit letztlich auch die Beschichtung 45 und auch die Ausgleichsschüttung 5 mit weggespült werden kann, ohne dass die Gefahr besteht, dass auch der Verteilergefäßboden 4 mit beeinflusst und ausgewaschen wird. Hohe Standzeiten des Verteilergefäßes 2 sind so gewährleistet.

[0027] Nachdem dann der Bär nach Aushärten des flüssigen Stahls 9 entnommen worden ist, steht der gesamte Verteilergefäßboden 4 wieder zur Verfügung, um einen neuen Einbaukörper 1 anzubringen. Die Beschreibung verdeutlicht, dass der Gesamtbetrieb durch Verwendung derartiger Einbaukörper 1 so gut wie gar nicht belastet wird. Der Vorteil dieses Einbaukörpers 1 ist aber eminent, weil der flüssige Stahl 9 sicher auf den Verteilergefäßboden 4 auftreffen kann, einmal ohne diesen zu beeinflussen und zum anderen die Bedienungsmannschaft zu gefährden. Vielmehr wird der gesamte flüssige Stahl 9 im Einbaukörper 1 aufgefangen, um dann so geschickt weitergeleitet zu werden, dass es ohne jede Beunruhigungen zum Abfließen des flüssigen Stahls 9 kommen kann.

[0028] Ein beispielsweise rechteckiger Einbaukörper 1 weist auf drei Seiten Begrenzungswände 24 mit einer Außenschräge 33 auf, während die Stützwand 50 entsprechend der Wand des Verteilergefäßes 1 senkrecht angesetzt ist. Eine solche Ausführung ist nicht dargestellt. Wenn der Einbaukörper an eine Verteilergefäßwand angelehnt bzw. angeschlossen werden soll, ist eben auf dieser Seite auf die Außenschräge zu verzichten. Sie ist dann nur auf den freien Seiten vor-

handen.

Patentansprüche

1. Verteilergefäß mit einem auf dem Verteilergefäßboden (4) angeordneten Einbaukörper (1) zur Vermeidung von Spritz- und Verwirbelungserscheinungen im Eingussbereich (3) des als Tundish bezeichneten Verteilergefäßes (2), wobei der Einbaukörper (1) auf dem Verteilergefäßboden (4) im Aufprallbereich des Stahlstrahles (8) angeordnet ist, wobei der Einbaukörper (1) aus einem Körperboden (40) und Begrenzungswänden (24) besteht, wobei die Begrenzungswände (24) als Leitwände für den flüssigen Stahl (9) dienend schräg oder bogenförmig geformt sind, wobei die Begrenzungswände (24) sowohl auf der Innen- wie auf der Außenseite vom oberen Rand zum Körperboden schräg nach außen verlaufend ausgebildet sind, wobei die Begrenzungswände (24) eine Höhe von 150-500 mm aufweisen und wobei der Öffnungsquerschnitt (23) der Einbaukörper (1) mindestens 400x400mm beträgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Begrenzungswände (24) eine Außenschräge (33) aufweisen, die schräg bis zum Verteilergefäßboden (4) verlaufend ausgebildet sind und wobei die als Leitwände dienenden Begrenzungswände (24) eine Schräge von 45° bis 50° zum Verteilergefäßboden (4)aufweisend ausgebildet sind.

2. Verteilergefäß nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der obere Rand (29) das lineare Abströmen des Stahls (9) ergebend abgerundet ausgeführt ist.

3. Verteilergefäß nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der obere Rand (29) in der Stärke bzw. Dicke reduziert

4. Verteilergefäß nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekenntzeichnet,
dass der rechteckige Einbaukörper (1) Innenecken (26) aufweist, die durch einen rundumlaufend ausgebildeten Formkörper (28) teilweise ausgefüllt sind.

5. Verteilergefäß nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Begrenzungswände (24) und der Körperboden (40) aus Feuerfestbeton gefertigt eine Baueinheit (30) bilden, wobei der Feuerfestbeton aus einem Material besteht, das ein Zerfallen des Einbaukörpers (1) bei Hitzeeinwirkung in einer vorgegebenen Zeit bewirkt.

6. Verteilergefäß nach Anspruch 5,
dadurch gekenntzeichnet,
dass die Baueinheit (30) auf einer Ausgleichsschüttung (5) auf dem Verteilergefäßboden (4) aufsteht und über eine Spritzgussmasse (6) festgelegt ist, die an die Außenschräge (33) so angeformt ist, dass der Stahl (9) abströmen kann.

7. Verteilergefäß nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Körperboden (40) eine aus einem Keramikschwammmaterial bestehende Beschichtung (45) aufweist, oder dass der Körperboden (40) ganz aus Keramikschwammmaterial hergestellt ist oder dass die gesamte Baueinheit (30) aus Keramikschwammmaterial besteht.

8. Verteilergefäß nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Keramikschwammmaterial grobporig ausgebildet ist.

9. Verteilergefäß nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Körperboden (40) eine Oberfläche (13) aufweist, die von einer Vielzahl von aufrecht stehenden und Kanäle (18, 19) ergebend in einem Abstand zueinander angeordneten Rundnocken (15, 16, 17) besetzt ist.

10. Verteilergefäß nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rundnocken (15, 16, 17) einen gewölbten oder spitz zulaufenden Kopf (20) aufweisen, einen Durchmesser von 20 - 35 mm und eine Höhe von 2 - 100 mm aufweisen und im Abstand von 30 mm zueinander angeordnet sind.

11. Verteilergefäß nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kanäle (18, 19) zwischen den Rundnocken (15, 16, 17) zum Rand (12) des Körperbodens (40) sich verbreiternd ausgebildet sind.

Claims

1. Distribution vessel having, disposed on the floor of the distribution vessel (4), an insert body (1) for the prevention of splashing and turbulence in the pouring region (3) of the distribution vessel (2), designated as a tundish, wherein the insert body (1) on the floor of the distribution vessel (4) is disposed in the impact region of the steel flow (8), wherein the insert body

(1) is composed of a body floor (40) and boundary walls (24), wherein the boundary walls (24) serving as guide walls for the molten steel (9) are formed obliquely or arc-shaped, wherein by design the boundary walls (24) travel obliquely outwards both on the inside and the outside from the upper edge to the floor of the body, wherein the boundary walls (24) exhibit a height of 150-500 mm and wherein the opening cross-section (23) of the insert body (1) is at least 400x400mm,
characterised in that
the boundary walls (24) exhibit an outer incline (33), which travels obliquely as far as the floor of the distribution vessel (4) and wherein the boundary walls (24), which serve as guide walls, exhibit an incline of 45° to 50° with respect to the floor of the distribution vessel (4).

2. Distribution vessel according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the upper edge (29) is rounded by design such as to result in the linear flowing of the steel (9).

3. Distribution vessel according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the upper edge (29) is reduced in terms of thickness and/or gauge.

4. Distribution vessel according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the rectangular insert body (1) exhibits internal corners (26), which are partially filled by a circular shaped body (28).

5. Distribution vessel according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the boundary walls (24) and the body floor (40), which are manufactured from refractory concrete form a construction unit (30), wherein the refractory concrete consists of a material, which acts to disintegrate the insert body (1) under the effect of heat within a specified time.

6. Distribution vessel according to Claim 5,
characterised in that
the construction unit (30) stands on a levelling fill (5) on the floor of the distribution vessel (4) and is secured by an injection-moulding compound (6), which is formed onto the outer incline (33) such that the steel (9) can flow away.

7. Distribution vessel according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the floor of the body (40) exhibits a coating made of a ceramic sponge material (45), or that the floor of the body (40) is made wholly of ceramic sponge material or that the whole construction unit (30) is made of ceramic sponge material.

8. Distribution vessel according to Claim 7,
characterised in that
the ceramic sponge material is large-pored by design.

9. Distribution vessel according to any one of the preceding claims,
characterised in that
the floor of the body (40) exhibits a surface (13), which is covered by a plurality of upright standing bosses (15, 16, 17) disposed at intervals to one another, which bosses (15, 16, 17) form channels (18, 19).

10. Distribution vessel according to Claim 9,
characterised in that
the bosses (15, 16, 17) exhibit a curved or pointed top (20), a diameter of 20 - 35 mm and a height of 2-100 mm and are disposed at intervals of 30 mm to one another.

11. Distribution vessel according to Claim 10,
characterised in that
the channels (18, 19) between the bosses (15, 16, 17) are wider by design towards the edge (12) of the floor of the body (40).

Revendications

1. Récipient distributeur avec un corps encastrable (1) disposé sur le fond de récipient distributeur (4) afin d'éviter les effets de giclage et de tourbillonnement dans la zone de versement (3) du récipient distributeur (2) désigné « panier de coulée », étant donné que le corps encastrable (1) est disposé sur le fond du récipient distributeur (4) dans la zone d'impact du jet d'acier (8), étant donné que le corps encastrable (1) est composé d'un fond de corps (40) et de parois de délimitation (24), étant donné que les parois de délimitation (24), qui servent de parois directrices pour l'acier liquide (9), sont formées obliquement ou en forme d'arc, étant donné que les parois de délimitation (24) sont formées aussi bien sur la face intérieure que sur la face extérieure en biais vers l'extérieur partant du bord supérieur jusqu'au fond de corps, étant donné que les parois de délimitation (24) ont une hauteur de 150-500 mm et étant donné que la section d'ouverture (23) des corps encastrables (1) est au moins 400x400 mm,
caractérisé en ce que
les parois de délimitation (24) présentent une incli-

naison extérieure (33) qui court en biais jusqu'au fond du récipient distributeur (4), et étant donné que les parois de délimitation (24) servant de parois directrices présentent une inclinaison de 45° à 50° vers le fond du récipient distributeur (4).

2. Récipient distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le bord supérieur (29) est arrondi de manière à permettre l'écoulement linéaire de l'acier (9).

3. Récipient distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le bord supérieur (29) a une épaisseur réduite.

4. Récipient distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le corps encastrable (1) rectangulaire présente des coins intérieurs (26) qui sont remplis partiellement par un corps de moule (28) circonférentiel.

5. Récipient distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les parois de délimitation (24) et le fond de corps (40), fabriqués en béton réfractaire, forment une unité modulaire (30), étant donné que le béton réfractaire est composé d'un matériau qui entraîne la décomposition du corps encastrable (1) en cas d'exposition à la chaleur pendant un temps prédéfini.

6. Récipient distributeur selon la revendication 5,
caractérisé en ce que
l'unité modulaire (30) est érigée sur une fondation de compensation (5) sur le fond du récipient distributeur (4) et y est fixée à l'aide d'une matière à mouler par injection (6) qui est formée sur l'inclinaison extérieure (33) de manière à ce que l'acier (9) puisse s'écouler.

7. Récipient distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le fond de corps (40) présente un revêtement (45) composé d'un matériau en éponge céramique, ou **en ce que** le fond de corps (40) est fabriqué entièrement en un matériau en éponge céramique ou **en ce que** l'unité modulaire (30) entière est en un matériau en éponge céramique.

8. Récipient distributeur selon la revendication 7,
caractérisé en ce que
le matériau en éponge céramique est macroporeux.

9. Récipient distributeur selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le fond de corps (40) présente une surface (13) qui est occupée par une pluralité de cames rondes (15, 16, 17) verticales disposées à une certaine distance l'une de l'autre et formant des canaux (18, 19).

10. Récipient distributeur selon la revendication 9,
caractérisé en ce que
les cames rondes (15, 16, 17) présentent une tête (20) arquée ou pointue, ont un diamètre de 20 - 35 mm et une hauteur de 2-100 mm et sont disposées à une distance de 30 mm l'une de l'autre.

11. Récipient distributeur selon la revendication 10,
caractérisé en ce que
les canaux (18, 19) entre les cames rondes (15, 16, 17) sont formés de manière à s'élargir vers le bord (12) du fond de corps (40).

Fig.1

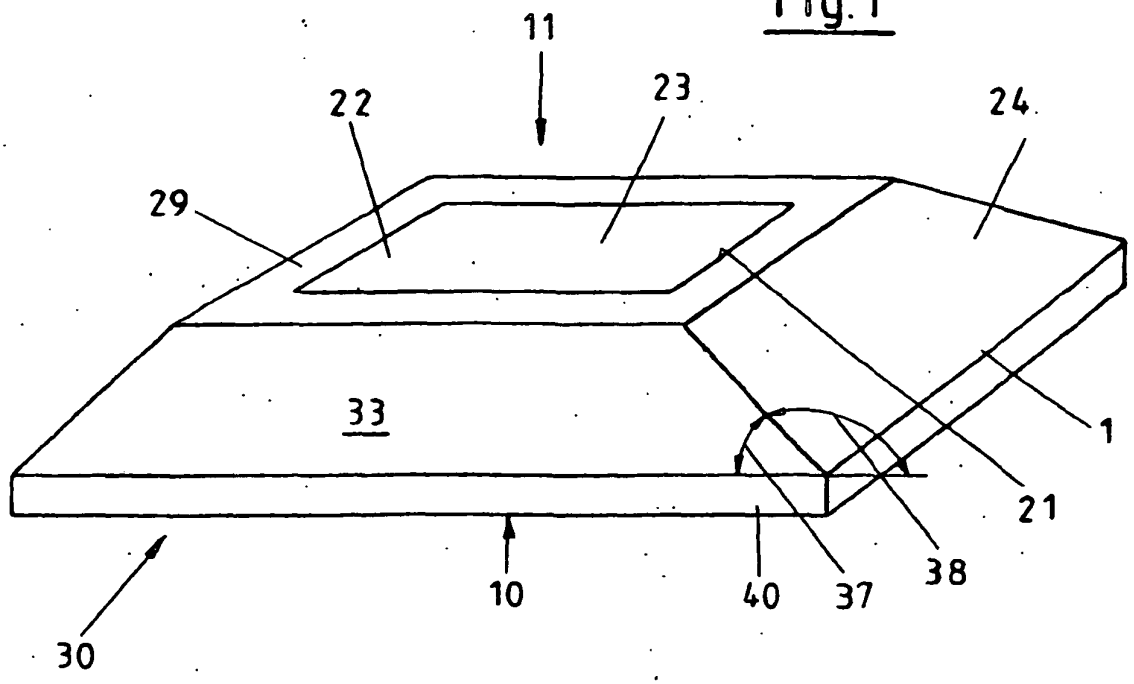

11
22
23
24
29
33
1
21
38
37
40
10
30

Fig.4

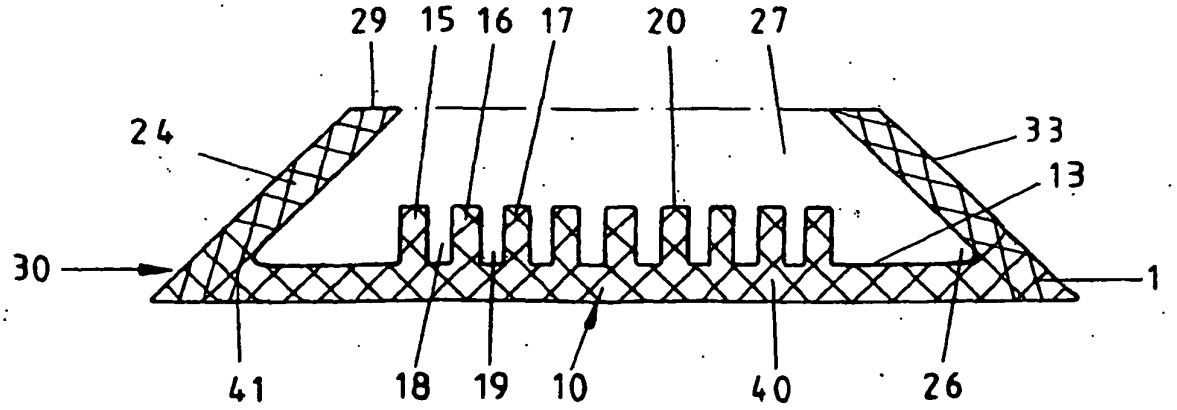

29
15
16
17
20
27
24
33
13
30
1
41
18
19
10
40
26

Fig.2

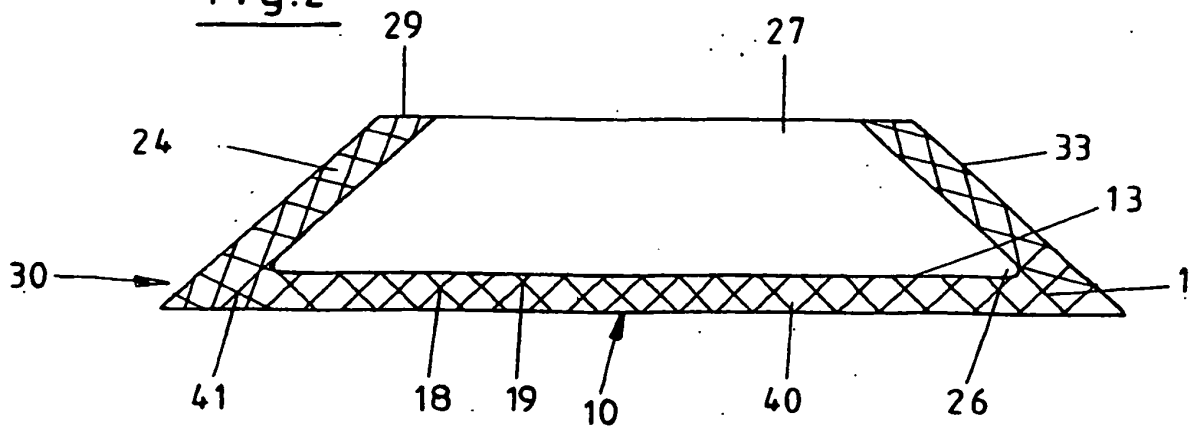


Fig.2a

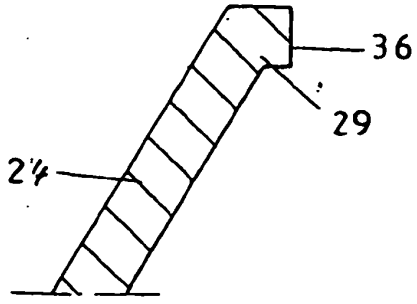


Fig.2b

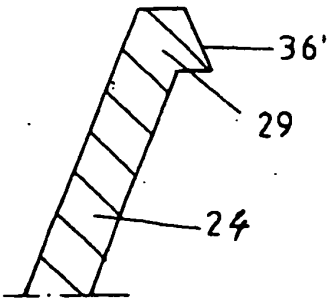
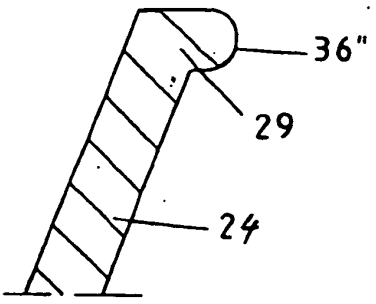


Fig.2c



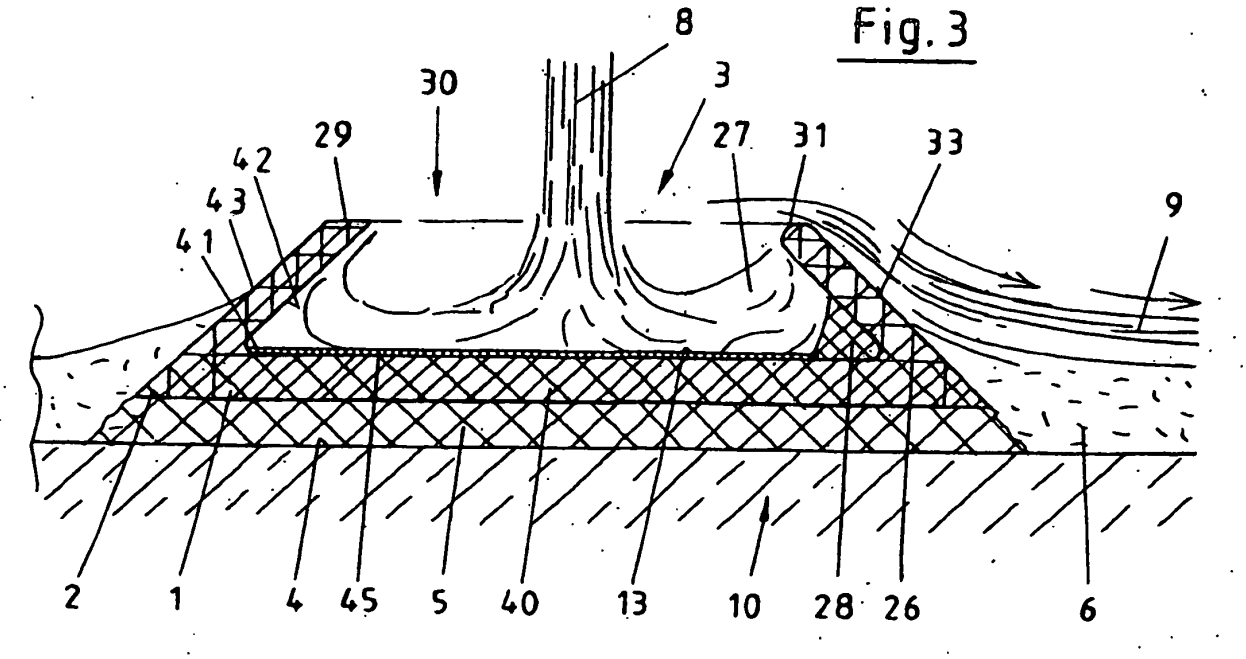


Fig. 3

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

- DE 2643009 A1 **[0002]**
- DE 202005004118 U1 **[0002]**
- US PS5518153 A **[0002]**
- US PS5169591 A **[0002]**
- EP 1676659 A1 **[0002]**
- DE 102006005725 B3 **[0002]**
- EP 1232814 A1 **[0002]**
- EP 0463257 A1 **[0002]**
- EP 0535791 A1 **[0002]**
- EP 0847820 A1 **[0002]**