

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 106 286 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.02.2006 Patentblatt 2006/08

(51) Int Cl.:
B22D 41/50^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **00125936.5**

(22) Anmeldetag: **28.11.2000**

(54) **Vorrichtung zum Einleiten einer Schmelze aus einem Verteiler über ein Tauchrohr in eine Stranggiesskokille**

Device for feeding molten metal from a tundish through a submerged tube in a continuous casting mould

Dispositif pour introduire un métal fondu d'un panier intermédiaire à travers une busette immergée dans une lingotière de coulée continue

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE ES FR GB IT NL

(30) Priorität: **02.12.1999 DE 19957949**
09.12.1999 DE 19959540

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.2001 Patentblatt 2001/24

(73) Patentinhaber:
• **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)
• **BFI VDEh- Institut für angewandte Forschung GmbH**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **Beyer-Steinhauer, Holger, Dr.**
40822 Mettmann (DE)
• **Reifferscheid, Markus, Dr.**
40883 Ratingen (DE)

• **Thiemann, Thomas, Dr.**
45659 Recklinghausen (DE)
• **Rödl, Sigurd**
47259 Duisburg (DE)

(74) Vertreter: **Valentin, Ekkehard**
Patentanwälte Hemmerich & Kollegen,
Hammerstrasse 2
57072 Siegen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-99/15291 **BE-A- 1 012 037**
DE-A- 3 444 228

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 006, no. 228
(M-171), 13. November 1982 (1982-11-13) & JP 57
130745 A (SHIN NIPPON SEITETSU KK), 13.
August 1982 (1982-08-13)
• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 009, no. 286
(M-429), 13. November 1985 (1985-11-13) & JP 60
127051 A (DAIDO TOKUSHUKO KK), 6. Juli 1985
(1985-07-06)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 106 286 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung für die Einleitung einer Schmelze aus einem Verteiler über ein Tauchrohr in eine Stranggießkokille, umfassend eine Durchflußregelung für die Schmelze im Verteiler mittels Stopfstange, wobei im Einlaufbereich des Tauchrohres ein Drallerzeuger angeordnet ist.

[0002] Stand der Technik beim Stranggießen von Metallen ist eine Einleitung von Schmelze aus einem Verteiler in eine Kokille durch stopfen- oder schiebergeregelte Ausgußsysteme, wobei Schmelze durch feuerfeste Tauchrohre in die Kokille strömt. Die Strömungszustände innerhalb des Ausgußsystems und der Kokille sind instationärer Natur, so daß es selbst bei stationären Gießbedingungen zu asymmetrischen und ungleichmäßigen Strömungsausbildungen kommt. Diese können je nach Intensität die Produktqualität negativ beeinflussen. Zudem können sich unter bestimmten Bedingungen an den Wandungen des durchströmten Ausgußsystems Ablagerungen von im Stahl vorhandenen dispergierten nichtmetallischen Einschlüssen bilden. Dieses "Clogging" kann die Strömungsausbildung innerhalb der Kokille und am Badspiegel beeinträchtigen und zu Störungen des Gießbetriebes führen. Zudem können abgebrochene Ablagerungen in den Strang gelangen. Signifikante Qualitätseinbußen am Gußprodukt können die Folge sein.

[0003] Das Dokument DE 34 44 228 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Erzeugung einer gerichteten Strömung beim Vergießen einer Schmelze aus einem Schmelzenvorratsbehälter in eine Kokille, insbesondere in eine Stranggießkokille. Die Schmelze wird bereits im Auslaufbereich des Schmelzenvorratsbehälters und/oder im Zufuhrbereich zum Gießspiegel in eine in Zufuhrrichtung rotierende Bewegung versetzt. Mittels der erzeugten Rotation des Schmelzenstrahles wird die Schmelze in der Kokille in eine um die Längsachse des Gußstückes, insbesondere um die Strangachse umlaufende Bewegungsrichtung versetzt.

[0004] Eine Vorrichtung zur Durchführung des bekannten Verfahrens besteht aus einem Schmelzenvorratsbehälter mit Bodenausguß und aus einem von der Ausgußöffnung bis in die Kokille ragenden Tauchausguß. Die Innenoberfläche des Ausgusses weist zur Gießrichtung geneigte Leitflächen auf. Auf dem Boden des Schmelzenvorratsbehälters sind in unmittelbarer Nähe der Ausgußöffnung plattenförmige feuerfeste Elemente lotrecht zum Boden angeordnet und einander derart zugeordnet, daß zwischen jeweils einer Stirnfläche eines Elements und einer Seitenfläche eines benachbarten Elements ein den Schmelzendurchfluß erlaubender Spalt verbleibt. Dabei ist jedoch nicht mit Sicherheit vermeidbar, daß sich zwischen der rotierend einströmenden Schmelze im Verteiler, insbesondere bei vergleichsweise geringer Schmelzenhöhe, eine Strömungskupplung mit höher gelegenen Schmelzenbereichen ergibt, die sich zum vorgenannten Vortex selbstverstärkend entwi-

ckelt. Ein solcher Wirbel würde insbesondere bei geringen Füllständen im Verteiler Teile der Verteilerabdeckmasse in die Kokille spülen und damit die Produktqualität beeinträchtigen. Zusätzlich weist die Innenoberfläche des Tauchausgusses zur Gießrichtung geneigte Leitflächen auf.

[0005] Aus dem daraus erkennbaren Stand der Technik ergibt sich, daß die Erzeugung einer drallbehafteten Schmelzenströmung innerhalb des Tauchrohres zur Vermeidung von Ablagerungen nichtmetallischer Einschlüsse an der Tauchrohrwand bisher nicht erkannt und nicht genutzt wurde. Auch über einen positiven Einfluß des Dralls auf die Gleichmäßigkeit der Strömung, d.h. die Verminderung von instationären Strömungszuständen am Gießspiegel, wird nichts berichtet.

[0006] Drallströmungen in Kokillen oder Tauchausgußsystemen können auch mit elektromagnetischen Wechselfeldern erzeugt werden, wobei der technische Aufwand aufgrund der notwendigen elektrotechnischen Einrichtungen sehr hoch ist.

[0007] Ausgehend von dieser Erkenntnis liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung anzugeben, welche in unkomplizierter Weise und mittels technisch ausgereifter Mittel das Entstehen von nichtmetallischen Ablagerungen (Clogging) an der Tauchrohrinnenwand möglichst weitgehend verhindert und gleichzeitig instationäre Strömungszustände in der Kokille in ihrer Intensität vermindert, ohne dass bei der Verwendung des Drallerzeugers ein vorlexartiger Strudel in der hereinströmenden Schmelze insbesondere bei niedrigem Verteilerfüllstand erzeugt wird.

[0008] Zur Lösung der Aufgabe wird bei einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 mit der Erfindung zum Vermeiden von Ablagerungen nichtmetallischer Einschlüsse einer Schmelze an der Tauchrohrinnenwand vorgeschlagen, daß der Drallerzeuger mit einer Bodenplatte und einer Deckplatte ausgeführt ist, zwischen welchen ein oder mehrere in den Einlaufbereich einmündende Strömungskanäle ausgebildet sind. Überraschenderweise können hiermit schädliche Ablagerungen an der Tauchrohrinnenwand wesentlich verringert oder sogar völlig vermieden werden, wenn die Schmelze das Tauchrohr in Rotation durchströmt. Damit ergibt sich eine aussichtsreiche Maßnahme zur Verhinderung von dem sogenannten "Clogging", weil durch die Wirkung der Zentripetalkraft auf spezifisch leichtere Partikel als Schmelze eine Ablagerung dieser Partikel wesentlich erschwert wird. Gleichzeitig wird der Drall zur Stabilisierung der Strömung im Tauchrohr genutzt, so daß die instationären Strömungszustände, die üblicherweise bereits beim Austreten der Strömung aus dem Tauchrohr in die Kokille auftreten, vermindert werden.

[0009] In Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird vorgeschlagen, daß sowohl die Bodenplatte, als auch die Deckplatte zum Durchtritt der Stopfstange mit jeweils einer Öffnung ausgebildet sind.

[0010] Weitere erfindungsgemäße Ausbildungen der

Vorrichtung sind entsprechend den Unteransprüchen vorgesehen.

[0011] Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Erläuterung eines in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels.

[0012] Es zeigen:

- Figur 1 im Schnitt einen Verteiler mit bodenseitig angeordnetem Tauchrohr und an dessen Einlaufbereich angeordnetem Drallerzeuger,
- Figur 2a den Drallerzeuger im Schnitt einer Schnittebene \parallel in Fig. 2b;
- Figur 2b den Drallerzeuger in Seitenansicht;
- Figur 2c Ausgestaltungen der Strömungskanäle im Querschnitt,
- Figur 3a rein schematisch eine Darstellung des numerisch berechneten Einflusses einer Drallströmung einer Schmelze auf die Bewegung nichtmetallischer Einschlüsse in einem zylindrischen Tauchrohr für einen typischen Betriebszustand bei Einschlüssen mit durchschnittlich 50 μm Durchmesser und einem spezifischen Gewicht von ca. 3.500 kg/m^3 ;
- Figur 3b in gleicher Darstellung den Einfluß einer Drallströmung auf die Bewegung nichtmetallischer Einschlüsse mit einem durchschnittlichen Durchmesser von 150 μm und einem spezifischen Gewicht von 3.500 kg/m^3 ,
- Figur 3c ein Tauchrohr mit bereichsweise poröser Wandverkleidung und Mittel zur Durchführung von Gas zur Erzeugung eines Gasvorhanges,
- Figur 4 Beeinflussung der Strömungsbildung am Gießspiegel ohne Drallerzeuger (Fig. 4a) und mit Drallerzeuger (Fig. 4b),
- Figur 5a, weitere Ausgestaltungen des Drallerzeugers mit unterschiedlichen
- Figur 5b Stellungen der Drallschaufeln zur Ausbildung von Strömungskanälen,

[0013] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Vermeiden von Ablagerungen nichtmetallischer Einschlüsse einer Schmelze an der Tauchrohrinnenwand 16 eines Tauchrohres 15 beim Stranggießen mit einer Stranggießkokille. Mit 24 ist der Spiegel der

Schmelze im Verteiler 18 bezeichnet, mit 25 eine darauf befindliche Schwimmschicht leichterer Partikel, insbesondere von Schlacke und anderen nichtmetallischen Partikeln. Die Schlackenschicht dient als thermische und chemische Abdeckschicht gegen die Umgebung.

[0014] Die Vorrichtung weist eine Durchflußregelung für den Schmelzenfluß durch das Tauchrohr 15 auf, wobei als Regelorgan eine Stopfstange 5 verwendet ist. An diesem unteren Bereich, unmittelbar vor der Einströmöffnung 23 des Tauchrohres 15 befindet sich ein Drallerzeuger 4. Dieser ist am Einlaufbereich 23 mit einer Bodenplatte 1 und darüber mit einer einen vortexartigen Strudel in der einströmenden Schmelze 22 verhandelnden Deckplatte 2 ausgebildet. Zwischen diesen sind tangential in den Einlaufbereich einmündende Drallschaufeln 3 unter Ausbildung tangential ausgerichteter Strömungskanäle 10 bis 10''' gemäß Darstellung in den Fig. 2a, 2b angeordnet. Varianten der Drallschaufeln 3 und der durch diese ausgebildeten Strömungskanäle 10-10''' sind aus den Fig. 5a bis 5c zu ersehen. Die Zahl der Strömungskanäle kann je nach Ausgußsystem unterschiedlich sein. Eine ausreichend stark ausgeprägte Drallströmung ist bereits mit einem einzelnen Strömungskanal zu erzielen. In der praktischen Auslegung empfiehlt sich jedoch die Ausgestaltung mehrerer Kanäle, die vorzugsweise gleichmäßig verteilt um den Einlaufbereich angeordnet sind.

[0015] Zum Durchtritt der Stopfstange 5 ist sowohl die Bodenplatte 1, als auch die Deckplatte 2 mit jeweils einer Öffnung 6, 7 ausgebildet, wie dies Fig. 1 und Fig. 2a zu entnehmen ist. Aus Fig. 2a ist auch erkennbar, daß die Drallschaufeln 3 die Form von spitz zulaufenden Keilen 14 besitzen.

[0016] Jeweils zwei Drallschaufeln 3, 3' sind mit gegen die Öffnungen 6, 7 tangential ausrichtbaren inneren Seitenflächen 8, 9 versehen. Diese sind relativ zueinander in einem Winkel α von 90° unter Ausbildung jeweils eines Strömungskanals 10 bis 10''' zwischen einer Spitze 11 des einen Keils 14 und der Stirnfläche 12 des angrenzenden Keils 14' angeordnet.

[0017] Eine Ausgestaltung des Drallerzeugers 4 sieht vor, daß die Drallschaufeln 3 zur Änderung des zwischen ihnen ausgebildeten Querschnitts der Strömungskanäle 10 bis 10''' um je eine feststehende vertikale Achse 13 bis 13''' verschwenkbar einstellbar und in der erreichten Position fixierbar sind.

[0018] Die durch die Kanäle erzwungene gezielte Anströmung des Tauchrohrenlaufbereiches, in Fig. 5a und Fig. 5b bspw. dargestellt durch die Mittellinie entlang des Anströmkanals, kann als Sekante, Tangente oder den Einlaufbereich seitlich passierend ausgeführt sein.

[0019] Für die Ausgestaltung der Strömungskanäle im Querschnitt empfehlen sich einfache geometrische Formen wie Kreise, Ellipsen, Rechtecke, Quadrate, Trapezoide oder Rhomboiden, wobei die letzteren geometrischen Konturen auch Verrundungen aufweisen können (Fig. 2c). Die Anströmkanäle können in Mittellinienrichtung verdreht ausgeführt sein. Entlang eines Anströmka-

nals kann die Größe der offenen Querschnittsfläche unverändert, abnehmend oder zunehmend ausgestaltet sein.

[0020] Der Drallerzeuger wird industriell vorzugsweise als Einweg-Feuerfestbauteil ausgeführt und im Verteiler- auslaufbereich am Verteilerboden fixiert. Im einfachsten Fall ist die Ausführung des Drallerzeugers als kompaktes Einzelbauteil vorgesehen. Aber auch eine Ausführung aus mehreren austausch- und zusammenfügbaren Feuerfest-Einzelkomponenten ist denkbar, so daß die Kanalkontur und/oder -führung leicht veränderbar ist. Durch spezielle konstruktive Maßnahmen kann die Veränderbarkeit der Strömungskanäle auch während des Betriebes vorgesehen werden.

[0021] Weiterhin ist vorgesehen, daß das Tauchrohr wenigstens bereichsweise mit porösen Wandverkleidungen 26 ausgestattet ist, die mit Mitteln 17 zur Zufuhr von Gas, bevorzugt Inertgas, in Verbindung stehen, derart, daß Gas durch die Wandverkleidungen 16 in den rotierenden Schmelzenstrom des Tauchrohres 15 in Form eines "Gasvorhanges" eingeleitet wird und das Ablagern nichtmetallischer Partikel an der Tauchrohrinnenwand zusätzlich verhindert wird.

[0022] Ein derartiger Gasvorhang ist in der Fig. 3c dargestellt. Darin sind gleiche Bauteile mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Das Tauchrohr 15 ist innen mit einem Wandbereich 26 aus porösem Material ausgekleidet, hinter welchem ein Luftspalt 20 in Form eines Schlitzes angeordnet ist, der mit dem Anschlußkanal 17 an Mittel zur Gaszufuhr angeschlossen ist. Mit der Bezugsziffer 19 und den entsprechenden Pfeilen ist ein Gasvorhang rein schematisch angedeutet.

[0023] Entsprechend dem Gesetz der Zentrifugalkraft zeigen die Figuren 3a und 3b den numerisch berechneten Einfluß einer Drallströmung der Schmelze auf die Bewegung nichtmetallischer Einschlüsse in einem zylindrischen Tauchrohr für einen typischen Betriebszustand. Einschlüsse mit einem Partikel-Durchmesser d_p von 150 μm und einem Gewicht von $P_p = 3500 \text{ kg/m}^3$ bewegen sich innerhalb der spezifisch schwereren Schmelze deutlich von der Tauchrohrinnenwand weg zum Zentrum hin. Bei Einschlüssen mit einem Partikel-Durchmesser d_p von 50 μm ist dieser Effekt etwas geringer. In jedem Falle ist zu erwarten, daß sich die Zentripetalkraft positiv hinsichtlich einer Verringerung der Teilchenablagerung an der Tauchrohrinnenwand 16 auswirkt.

[0024] Fig. 4a im Vergleich zu Fig. 4b zeigt die Nutzung einer Drallströmung im Tauchrohr zur Vergleichmäßigung der Schmelzengeschwindigkeit in der Kokille und insbesondere am Gießspiegel. Die Meßergebnisse für die Strömung am Gießspiegel bei stationärem Betriebszustand im Wassernmodell ohne, Fig. 4a, und mit, Fig. 4b, Drallströmung im Tauchrohr belegen, daß sich die zeitabhängigen Geschwindigkeitsfluktuationen unter Nutzung des Dralls in ihrer Amplitude erheblich reduzieren lassen. Dies spricht für eine Stabilisierung der Strömung in der Kokille verbunden mit einer maßgeblichen Verbesserung der oberflächennahen Strömungsverhält-

nisse in der Kokille. Dies läßt eine Verbesserung der Produktqualität oder eine Steigerung der Produktivität bei gleichbleibender Produktqualität erwarten.

[0025] Um Ansatzbildungen an der Tauchrohrinnenwand zu vermeiden, wurde bisher in der betrieblichen Praxis häufig ein relativ hoher Inertgasvolumenstrom in das Tauchrohr zugegeben. Dies hat den Nachteil, daß es zu unerwünschten Gaseinschlüssen im erstarrten Produkt führt, wogegen bei drallbehafteter Durchströmung die Zugabe einer nur geringen Inertgasmenge durch die poröse Tauchrohr-Wandverkleidung 26 ausreichend ist, um die Neigung zur Ansatzbildung noch wesentlich weiter zu verringern. Sowohl Modellversuche als auch Simulationsrechnungen lassen den Schluß zu, daß die Erzeugung eines "Gasvorhanges" im Betrieb von wesentlichem Vorteil ist. Es ist zu erwarten, daß dabei Partikel-Einschlüsse wirkungsvoll von der Wand weg zum Zentrum der Schmelzenströmung transportiert werden.

20 Liste der Bezugszeichen

[0026]

1	Bodenplatte
25 2	Deckplatte
3	Drallschaufel
4	Drallerzeuger
5	Stopfstange
6	Öffnung
30 7	Öffnung
8	Seitenfläche
9	Seitenfläche
10	Kanal
11	Spitze des Keils
35 12	Stimfläche
13	vertikale Achse
14	Keil
15	Tauchrohr
16	Tauchrohrinnenwand
40 17	Mittel zur Gaszufuhr/ Anschlußkanal
18	Verteiler
19	Gasvorhang
20	Schlitz / Luftspalt
22	einströmende Schmelze
45 23	Eintrittsöffnung Tauchrohr
24	Spiegel der Schmelze
25	Schwimmschicht
26	Wandverkleidung

50 Patentansprüche

1. Vorrichtung für die Einleitung einer Schmelze aus einem Verteiler (18) über ein Tauchrohr (15) in eine Stranggießkokille, umfassend eine Durchflußregelung für die Schmelze im Verteiler (18) mittels Stopfstange (5), wobei im Einlaufbereich (23) des Tauchrohres (15) ein Drallerzeuger (4) angeordnet ist,

- dadurch gekennzeichnet,**
daß der Drallerzeuger (4) mit einer Bodenplatte (1) und einer Deckplatte (2) ausgeführt ist, zwischen welchen ein oder mehrere in den Einlaufbereich einmündende Strömungskanäle (10 - 10'') ausgebildet sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß sowohl die Bodenplatte (1), als auch die Deckplatte (2) zum Durchtritt der Stopfstange (5) mit jeweils einer Öffnung (6, 7) ausgebildet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungskanäle (10 - 10'') in ihrer Strömungsrichtung so angeordnet sind, daß sie den Tauchrohrreinlaufbereich als Sekante oder Tangente anströmen oder den Einlaufbereich seitlich passieren.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungskanäle (10 - 10'') im Strömungsquerschnitt eine Kreis-, Ellipsen-, Rechteck-, Quadrat-, Trapezoid- oder Rhomboid-Form aufweisen, die gegebenenfalls mit Verrundungen ausgeführt sein können.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungskanäle (10 - 10'') entlang ihrer Ausrichtung in der Größe der offenen Querschnittsfläche unverändert, abnehmend oder zulaufend ausgeführt sind.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungskanäle (10 - 10'') entlang ihrer Ausrichtung verdreht ausgeführt sind.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungskanäle (10 - 10'') in dem Drallerzeuger (4) in ihrer Geometrie gleichförmig oder unterschiedlich ausgeführt sind.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Strömungskanäle (10 - 10'') um den Einlaufbereich ungleichmäßig verteilt oder gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Geometrie der Strömungskanäle (10 - 10'') während des Betriebes veränderbar ist.
10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Drallerzeuger (4) als kompaktes feuerfestes Einzelbauteil ausgeführt ist oder aus mehreren austausch- und/oder zusammenfügbaren feuerfest-Einzelkomponenten besteht.
11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß Drallerzeuger (4) Drallschaufeln (3) umfaßt und daß die Drallschaufeln (3) zur Änderung des zwischen ihnen ausgebildeten Querschnitts der Strömungskanäle (10 - 10'') um je eine feststehende vertikale Achse (13—13'') verschwenkbar einstellbar und in der erreichten Position fixierbar sind.
12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Tauchrohr (15) wenigstens bereichsweise am Wandbereich (16) mit porösen Wandverkleidungen (26) ausgestattet ist, die mit Mitteln (17) zur Zufuhr von Gas, bevorzugt Inertgas, in Verbindung stehen, derart, daß Gas durch die Wandverkleidungen (26) in den rotierenden Schmelzenstrom des Tauchrohres (15) in Form eines "Gasvorhanges" eingeleitet wird.

Claims

1. Device for introducing a melt from a distributor (18) by way of an immersion pipe (15) into a continuous casting mould, comprising a throughflow regulation for the melt in the distributor (18) by means of a plug rod (5), wherein a swirl generator (4) is arranged in the inlet region (23) of the immersion pipe (15), **characterised in that** the swirl generator (4) is formed by a base plate (1) and a cover plate (2), between which one or more flow channels (10 - 10'') opening into the inlet region are formed.
2. Device according to claim 1, **characterised in that** not only the base plate (1) but also the cover plate (2) are each constructed with a respective opening (6, 7) for passage of the plug rod (5).
3. Device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the flow channels (10 - 10'') are so arranged in their flow direction that they are incident on the im-

mersion pipe inlet region as secants or tangents or laterally pass the inlet region.

4. Device according to one or more of claims 1 to 3, **characterised in that** the flow channels (10 - 10'') can have in flow cross-section a circular, elliptical, rectangular, square, trapezium-shaped or rhomboidal form, which in a given case can be executed with radiusings. 5
5. Device according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the flow channels (10 - 10'') are formed along their alignment to be unchanging, decreasing or tapering in the size of the open cross-sectional area. 10
6. Device according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the flow channels (10 - 10'') are formed along their alignment to be twisted. 15
7. Device according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the flow channels (10 - 10'') in the swirl generator (4) are formed to be identical or different in their geometry. 20
8. Device according to one or more of claims 1 to 4, **characterised in that** the flow channels (10 - 10'') are arranged to be non-uniformly distributed or uniformly distributed around the inlet region. 25
9. Device according to one or more of claims 1 to 8, **characterised in that** the geometry of the flow channels (10 - 10'') is variable during operation. 30
10. Device according to one or more of claims 1 to 9, **characterised in that** the swirl generator (4) is constructed as a compact refractory single component or consists of several exchangeable and/or connectible refractory individual components. 35
11. Device according to one or more of claims 1 to 10, **characterised in that** the swirl generator (4) comprises swirl vanes (3) and that the swirl vanes (3) are pivotably adjustable about a respective stationary vertical axis (13 - 13'') for changing the cross-section, which is formed therebetween, of the flow channels (10 - 10'') and are fixable in the position reached. 40
12. Device according to one or more of claims 1 to 11, **characterised in that** the immersion pipe (15) is equipped at least in areas at the wall region (16) with porous wall linings (26), which are connected with means (17) for the feed of gas, preferably inert gas, in such a manner that gas is introduced through the wall linings (26) into the rotating melt flow of the immersion pipe (15) in the form of a 'gas curtain'. 45

Revendications

1. Dispositif destiné à introduire une masse fondue provenant d'un distributeur (18) via un tube plongeur (15) dans une lingotière à coulée continue, comprenant une régulation du débit pour la masse fondue dans le distributeur (18) au moyen de barres de bouchage (5), un générateur de torsion (4) étant disposé dans la zone d'introduction (23) du tube plongeur (15), **caractérisé en ce que** le générateur de torsion (4) est réalisé avec une plaque de fond (1) et une plaque de recouvrement (2) entre lesquelles sont réalisés un ou plusieurs canaux d'écoulement (10 - 10'') débouchant dans la zone d'introduction. 5
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** tant la plaque de fond (1) que la plaque de recouvrement (2) sont réalisées avec à chaque fois une ouverture (6, 7) pour le passage des barres de bouchage (5). 10
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les canaux d'écoulement (10 - 10'') sont disposés, dans leur sens d'écoulement, de telle manière qu'ils approchent la zone d'introduction du tube plongeur en sécante ou en tangente ou passent latéralement à côté de la zone d'introduction. 15
4. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les canaux d'écoulement (10-10'') dans la section d'écoulement présentent une forme circulaire, ellipsoïde, rectangulaire, carrée, trapézoïdale ou rhomboïde, et peuvent le cas échéant être réalisés avec des arrondis. 20
5. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la taille de la section transversale ouverte des canaux d'écoulement (10 - 10''), le long de leur ligne médiane, est réalisée de manière non modifiée, en diminuant ou en augmentant. 25
6. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les canaux d'écoulement (10-10'') sont réalisés, le long de leur ligne médiane, avec une torsion. 30
7. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les canaux d'écoulement (10 - 10'') dans le générateur de torsion (4) sont réalisés avec une géométrie identique ou différente. 35
8. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les canaux d'écoulement (10 - 10'') sont disposés avec une répartition irrégulière ou régulière autour de la zone d'introduction. 40

9. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** la géométrie des canaux d'écoulement (10 - 10'') est variable pendant le fonctionnement. 5
10. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le générateur de torsion (4) est réalisé sous forme d'une pièce compacte, réfractaire ou est constitué par plusieurs composants réfractaires, remplaçables et/ou pouvant être assemblés. 10
11. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le générateur de torsion (4) comprend des pales de torsion (3) et **en ce que** les pales de torsion (3) peuvent être réglées en pivotant pour modifier la section, formée entre eux, des canaux d'écoulement (10 - 10'') à chaque fois autour d'un axe vertical fixe (13 - 13'') et peuvent être fixées dans la position atteinte. 20
12. Dispositif selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** le tube plongeur (15) est équipé, au moins en partie, au nouveau de la paroi (16) de revêtements de paroi poreux (26), 25
qui sont reliés à des moyens (17) destinés à l'alimentation de gaz, de préférence de gaz inerte, de telle manière que le gaz est introduit par les revêtements de paroi (26) dans le flux de masse fondue en rotation du tube plongeur (15) sous forme d'un "rideau de gaz". 30

35

40

45

50

55

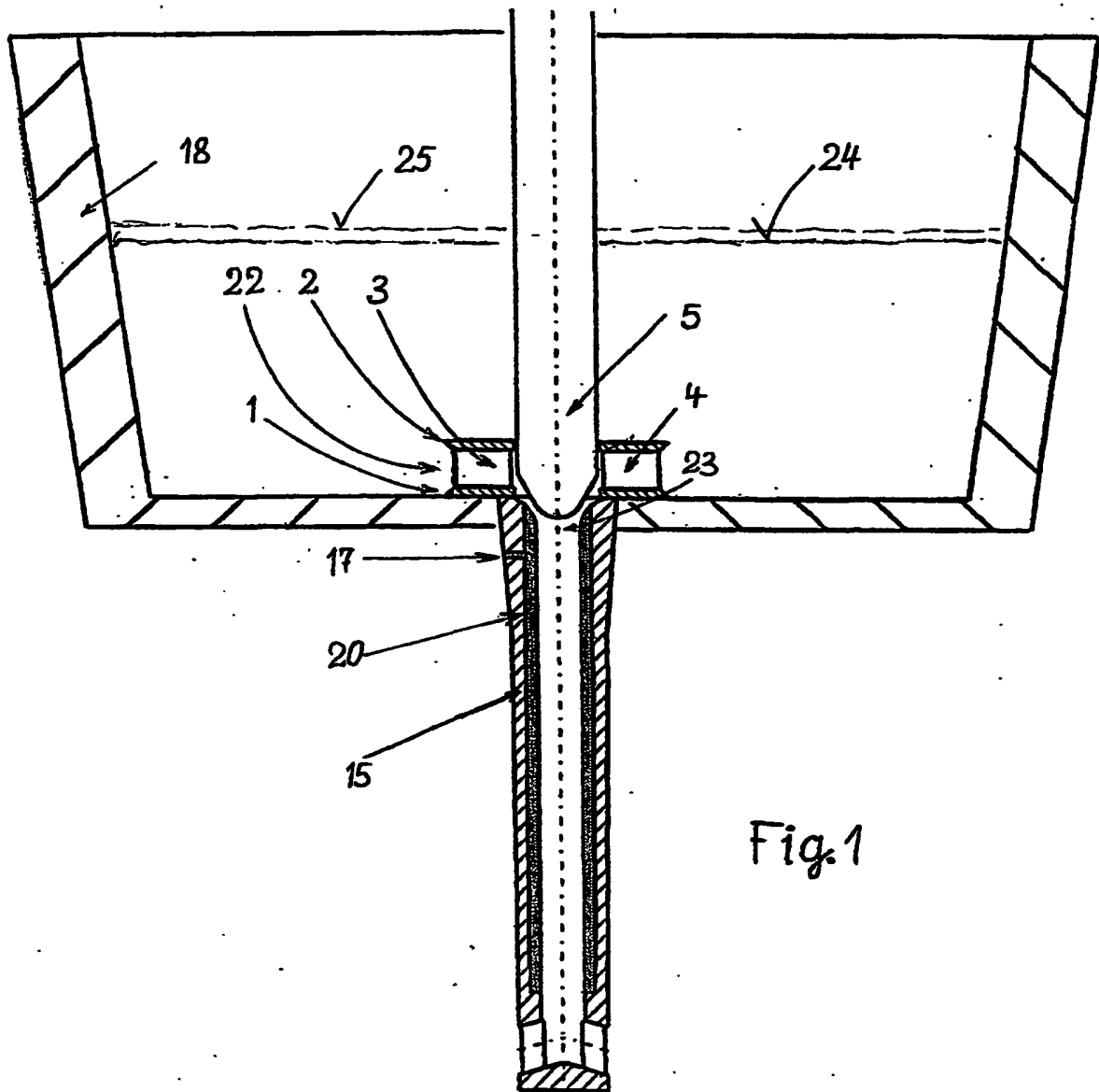


Fig. 1

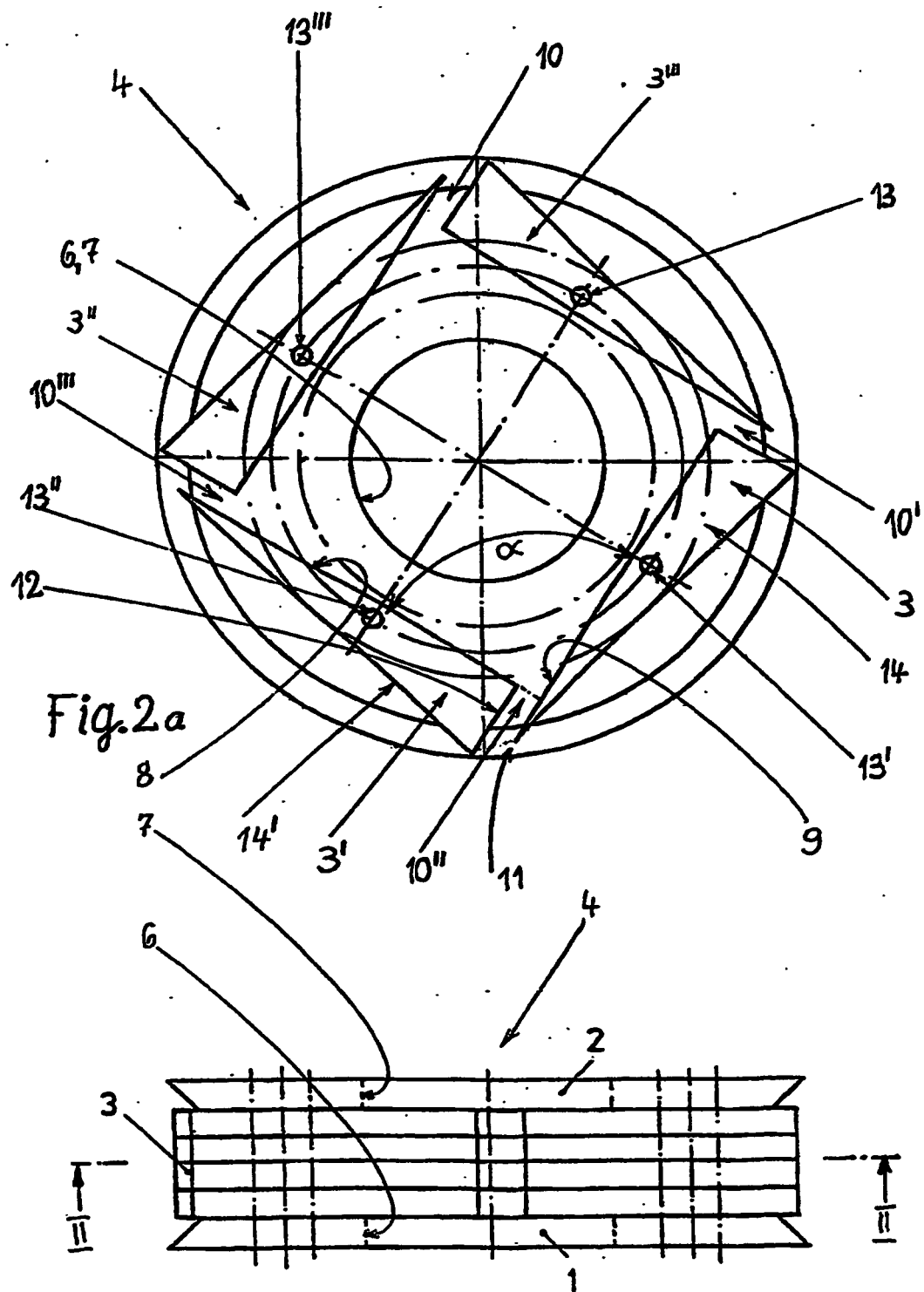


Fig. 2b

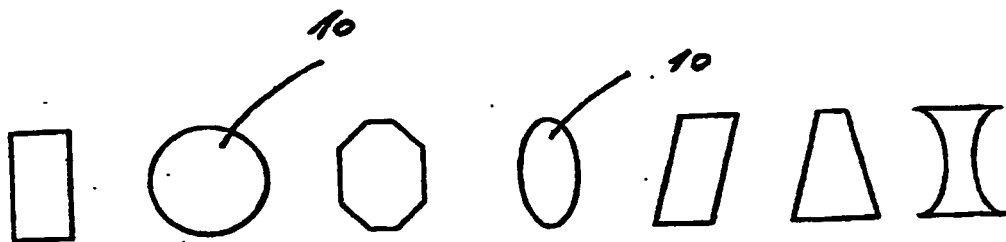
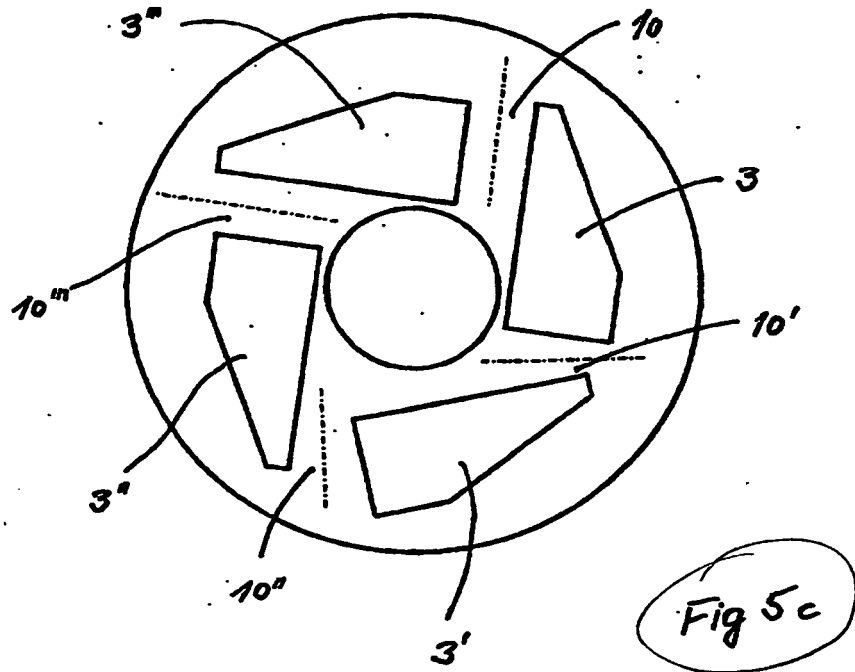
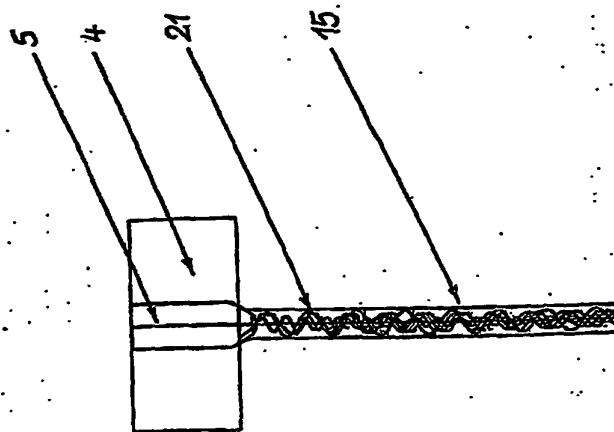
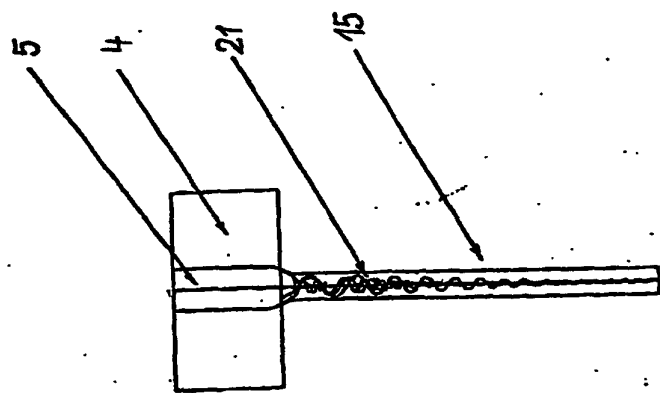
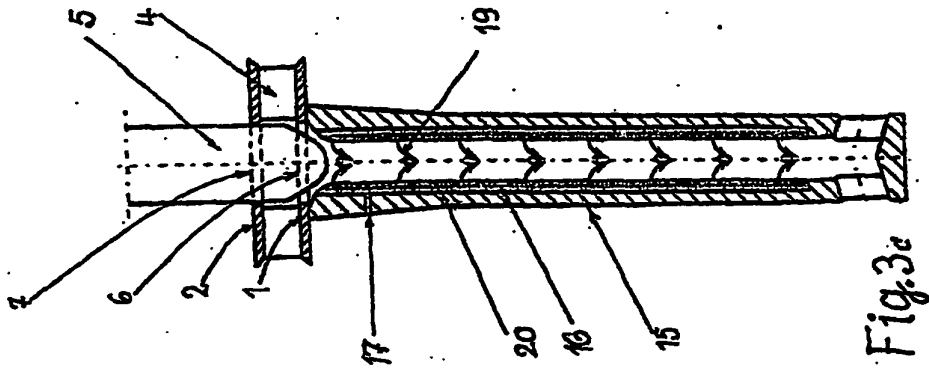


Fig. 2c



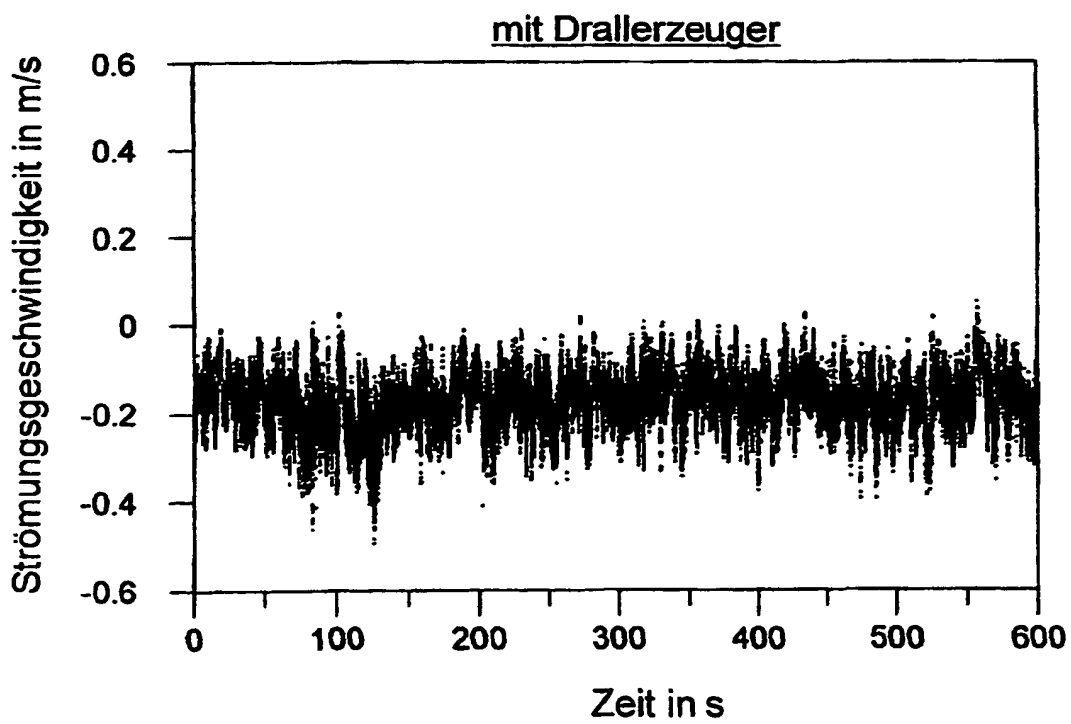
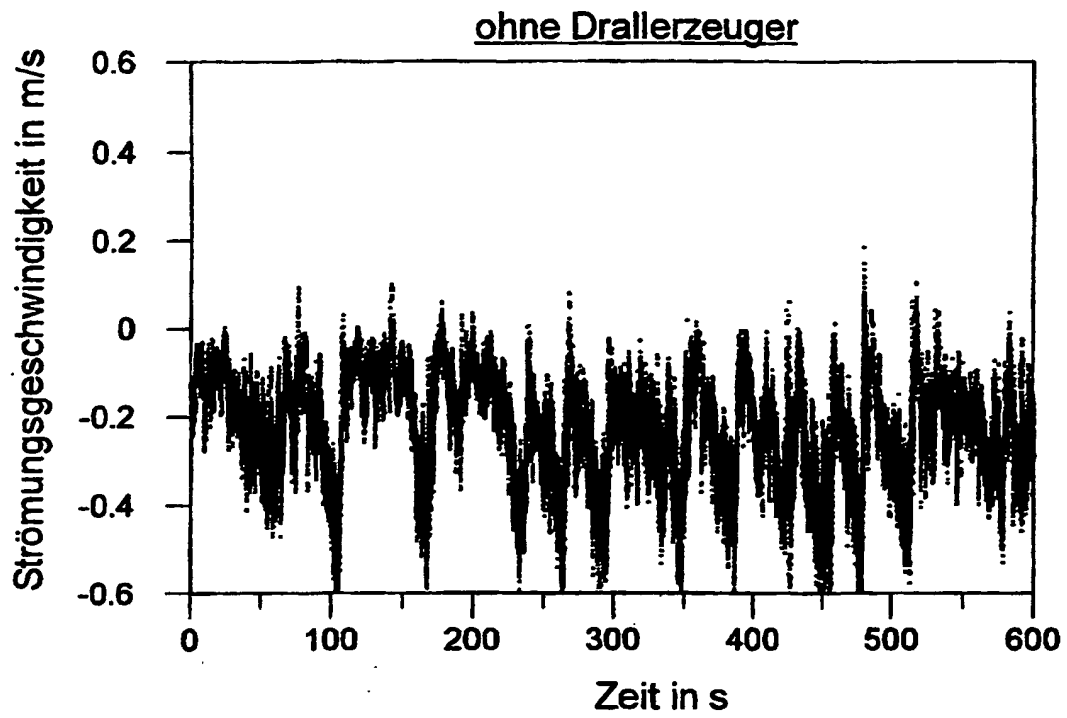


Fig 4

Fig 5a

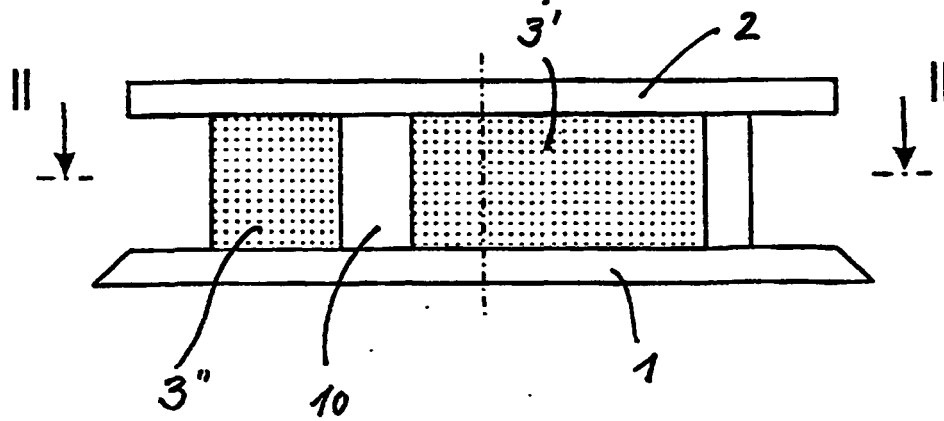
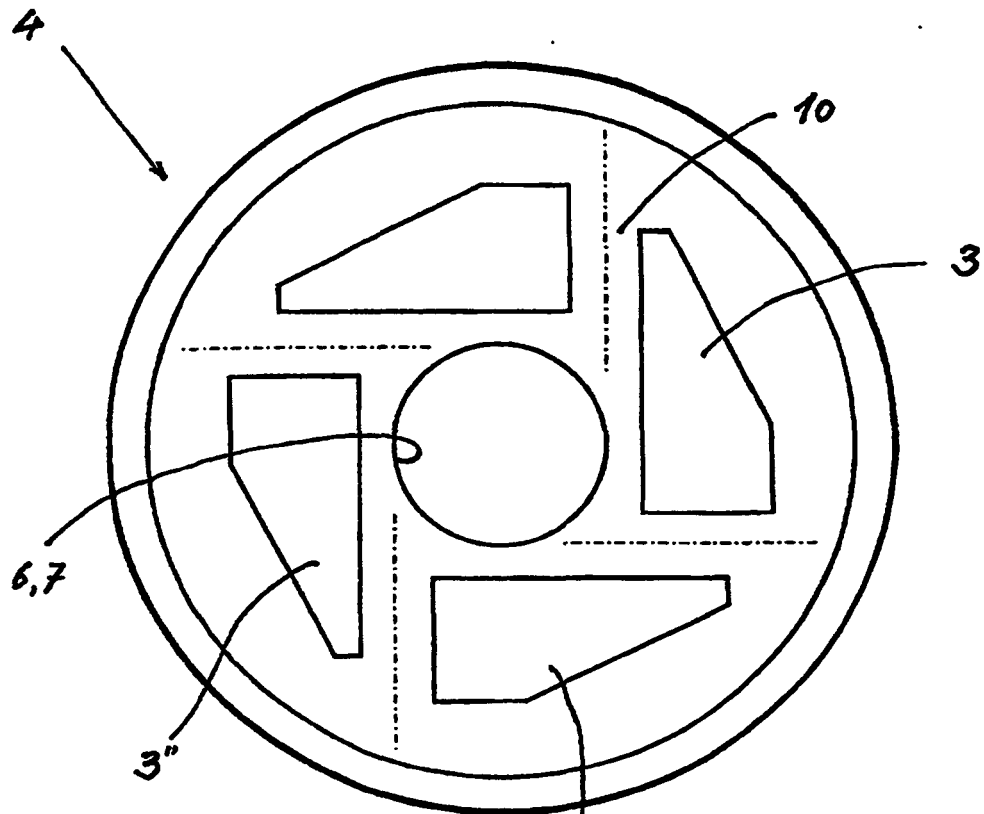


Fig 5b