



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 902 736 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.02.2000 Patentblatt 2000/08

(21) Anmeldenummer: **97926968.5**

(22) Anmeldetag: **29.05.1997**

(51) Int Cl.7: **B22D 41/50**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE97/01093

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 97/46344 (11.12.1997 Gazette 1997/53)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM AUSGIESSEN VON STAHL AUS EINEM TAUCHAUSGUSS**

PROCESS AND DEVICE FOR POURING OF STEEL FROM AN IMMERSION OUTLET

PROCEDE ET DISPOSITIF DE COULEE DE L'ACIER DANS UNE RIGOLE DE COULEE IMERGEE

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

(30) Priorität: **04.06.1996 DE 19623787**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.1999 Patentblatt 1999/12

(73) Patentinhaber: **SMS Demag AG**
40237 Düsseldorf (DE)

(72) Erfinder:
• **SCHEMEIT, Hans-Jürgen**
D-40764 Langenfeld (DE)
• **URLAU, Ulrich**
D-47445 Moers (DE)

(74) Vertreter:
Presting, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. et al
Meissner & Meissner
Patentanwaltsbüro
Hohenzollerndamm 89
14199 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 709 188 **DE-A- 4 320 723**
DE-C- 19 512 208

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 045 (M-667), 10.Februar 1988 & JP 62 197252 A (KAWASAKI STEEL CORP), 31.August 1987,**

EP 0 902 736 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Beeinflussung der Strömungsausbreitung einer metallischen Flüssigkeit, insbesondere Stahl, die von einem Schmelzenbehälter über einen ersten Tauchausgußteil, der einen polygonalen, ovalen oder kreisförmigen Querschnitt aufweist, und ein Zwischenteil durch einen zweiten Tauchausgußteil, der einen länglichen Querschnitt aufweist, geführt in eine stationäre Kokille zum Erzeugen von Brammen strömt.

[0002] Aus DE 37 09 188 ist ein Ausgießrohr für metallurgische Gefäße bekannt, welches sich in einen oberen rohrförmigen Längenabschnitt und einen unteren rechteckigen Längenabschnitt unterteilt, wobei zwischen beiden Längenabschnitten ein konischer Übergang vorgesehen ist. Der rechteckige Querschnitt kann dabei ein Längen-/Breitenverhältnis von 20:1 bis 80:1 aufweisen.

[0003] An der Mündung des Tauchausgußes ist ein Quersteg vorgesehen, der den flüssigen Stahl in die seitlichen Mündungsöffnungen leitet. Hierbei tritt der Stahl mit relativ hoher kinetischer Energie in die Kokille ein. Darüber hinaus ist der Quersteg hohem Verschleiß ausgesetzt.

[0004] Aus DE 43 20 723 ist ein Tauchausguß bekannt, der einen Formstein mit rohrförmiger Gestalt aufweist, welcher über ein konisches Bauteil mit einem unteren in die Schmelze eintauchenden rechteckigen Formstein verbunden ist. Im unteren Formstein sind im Strömungsquerschnitt Längsstege vorgesehen.

[0005] Im Bereich des Eintritts des unteren rechteckigen Formsteins ist ein Quersteg vorgesehen, welche die Schmelzenströmung in Richtung der Erweiterung des Strömungsschachtes auslenkt. Durch diesen als Prallplatte ausgestalteten Quersteg wird es in nachteiliger Weise zu starken Verwirbelungen der Schmelze kommen.

[0006] Die Erfindung hat sich das Ziel gesetzt, die o. g. Nachteile zu vermeiden und mit einfachen Mitteln ein Verfahren und eine Vorrichtung betreffend einen Tauchausguß zur Führung von Metallschmelzen zu schaffen, mit dem die Turbulenz im Tauchausguß selber sowie in der Kokille und gleichzeitig die Eindringtiefe der zugeführten Schmelze in den in der Kokille befindlichen Sumpf minimiert wird.

[0007] Die Erfindung erreicht dieses Ziel durch die kennzeichnenden Merkmale des Verfahrensanspruchs 1 und des Vorrichtungsanspruchs 5.

[0008] Erfindungsgemäß wird bei einem Tauchausguß, dessen in die in der Kokille befindlichen Schmelze eintauchendes Mündungsteil einen länglichen Querschnitt aufweist, im Einlaufbereich dieses Tauchausgußteils der zentrale Volumenstrom reduziert. Diese Reduzierung des Volumenstroms wird durch Drosselung des zentralen Bereichs hervorgerufen, wobei gleichzeitig der Spreizwinkel des Flüssigkeitsstrahls vergrößert wird und zwar so weit, daß eine Rückströ-

mung in den Seitenbereich des einen länglichen Querschnitt aufweisenden Tauchausgußteils im wesentlichen unterbleibt.

[0009] Als Folge des Drosselns und gleichzeitigen Spreizens des zentralen Volumenstromes strömt die Schmelze aus diesem Tauchausgußteil mit einem Geschwindigkeitsprofil, dessen Geschwindigkeitsvektoren im Mündungszentrum kleiner sind als in den Bereichen der Schmalseiten.

[0010] Die durch den Tauchausguß zugeführte Menge trifft mit diesem eingestellten Geschwindigkeitsprofil auf den in der Kokille befindlichen Sumpf, der entsprechend der Strangabzugsgeschwindigkeit von 1 bis 10 m/min. abgezogen wird und dringt in nur geringe Tiefen in diesen Flüssigsumpf ein entsprechend einer Mischungslänge von $L = 0,2$ bis 4 m.

[0011] Durch das intensive Spreizen des zentralen Volumenstroms weist das Geschwindigkeitsprofil im Bereich der Schmalseiten an der Mündung des der im länglichen Querschnitt aufweisenden Tauchausgußteils Geschwindigkeitsvektoren auf, die Komponenten besitzen, die einen Rückstrom an den Schmalseiten der Kokille zulassen. Hierdurch wird eine ausreichende Menge frischer Schmelze dem Badspiegel in der Kokille zugeführt mit positivem Einfluß auf das auf der Oberfläche aufgebrauchte Gießpulver. Darüberhinaus strömt mit nur geringer Bugwelle aber ausreichender Menge diese Schmelze zum Zentrum zwischen Tauchausguß und Kokille. Die Schmelzenströme vereinigen sich in der Mitte der Kokille und fließen dann in Strangabzugsrichtung in den Sumpf. Dort füllen sie den aus dem zweiten Tauchausgußteil austretenden Volumenstrom im Mündungszentrum auf.

[0012] Die Folge hiervon ist eine nahezu ebene und insgesamt nur geringe Eindringtiefe in den Sumpf mit dem Vorteil, daß beispielsweise bei einem Qualitätswechsel der Schmelze nur eine geringe Mischungslänge und damit ein kurzes Stück nicht gewollter Brammenqualität erzeugt wird.

[0013] Die Drosselung des zentralen Volumenstroms wird dadurch erreicht, daß der Bereich vor dem Eintritt in den einen länglichen Querschnitt aufweisenden Tauchausgußteil oder der Eintritt selber in besonderer Weise ausgestaltet wird. In jedem Fall wird der Freiraum ausreichend offengehalten, so daß immer eine definierte Menge im zentralen Bereich des zweiten Tauchausgußteils fließt.

[0014] Zur Drosselung des zentralen Volumenstroms kann die Wandung der Breitseite des in Gießrichtung vor dem einen länglichen Querschnitt aufweisenden Tauchausgußteils angeordneten Zwischenteils eine konkave Ausbuchtung besitzen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist diese Ausbuchtung in Form einer Viertelhohlkugel ausgestaltet. In einer weiteren Ausgestaltung besitzt sie die Form eines Rohrsegmentes mit vorgebarerer Kontur.

[0015] Die Drosselung wird auch erreicht durch eine

Verengung des Freiraums des Eintritts des Tauchausgußteils. Diese Verengung kann durch Strömungskörper, die an der Breitseite des Tauchausgußteils angeordnet sind oder durch Einförmung von Beulen bewirkt werden.

[0016] In vorteilhafter Weise hat die Verengung in eine Abmessung, deren Breite etwa dem Durchmesser des vorgeschalteten rohrförmigen Tauchausgußteil und in der Länge von 0,2 bis 1,2 mal seiner Breite entspricht.

[0017] Die Anström- wie auch die Abströmkanten sind scharfkantig ausgebildet und weisen dabei einen Winkel β von der Anströmkante und der Innenwandung von 90 bis 150° auf. Die Ausformung des Zwischenteils und die Verengung können kombiniert werden. Bei dieser Kombination wird vorgeschlagen, die Kontur der Ausbuchtung des Zwischenteils der Anströmkante des Strömungselementes im zweiten Tauchausgußteil anzugleichen.

[0018] Ein Beispiel der Erfindung ist in der beigefügten Zeichnung dargelegt. Dabei zeigen die

Figur 1 - 3 einen Tauchausguß mit Ausbuchtung
Figur 4 - 5 einen Tauchausguß mit Verengung

[0019] Dabei zeigen die Figuren 1 und 4 Längsschnitte und die Figuren 2, 3 und 5 Querschnitte eines Tauchausgusses, der sich aus einem ersten Tauchausgußteil 11, einem Zwischenteil 31 und einem zweiten Tauchausgußteil 21 zusammensetzt. Die Mittenachse ist mit I bezeichnet.

[0020] Bei Verwendung gleicher Positionsziffern bei allen Figuren ist das erste Tauchausgußteil 11 über einen Flansch 12 an einem Schmelzengefäß 41 befestigt. Der Austritt 42 des Schmelzengefäßes 41 ist durch einen Stopfen 43 verschließbar. Das erste Tauchausgußteil 11 besitzt einen runden, ovalen oder auch polygonalen Querschnitt und ist über das Zwischenteil 31 mit dem zweiten Tauchausgußteil 21 verbunden welches Breitseiten 25 besitzt, die deutlich größer sind als Schmalseiten 26. Im Bereich des Zwischenteils 31 weist der erste Tauchausgußteil 11 einen Schlitz 13 auf.

[0021] Der zweite Tauchausgußteil 21 ragt in eine Kokille 51 hinein, wobei die Mündung 28 in die sich in der Kokille 51 befindliche Schmelze S eintaucht. Auf der Schmelze S befindet sich Gießpulver P.

[0022] In Figur 1 weist das Zwischenteil 31 eine Ausbuchtung 34 auf, die im rechten Teil als Kugelform 35 und im linken Teil als Rohrsegment 36 ausgestaltet ist.

[0023] Auf der linken Seite der Figur 1 schließt sich unmittelbar an das runde Tauchausgußteil 11 die Ausbuchtung 34 in Form eines Rohrsegmentes 36 an. Das Rohrsegment 36 kann, bezogen auf seine Hauptachse II, einen konstanten Radius aufweisen oder auch parabelförmig ausgestaltet sein.

[0024] In der Figur 2 ist die Draufsicht der Ausbuchtung 34, hier als Rohrsegment 36 dargestellt.

[0025] In der Figur 3 ist die Draufsicht der Ausbuch-

tung 34 als Kugelform 35 aufgezeigt. Deutlich zu sehen ist die spitze Mündung der Viertelhohlkugel 35 beim Übergang zur Breitseite 25 des zweiten Tauchausgußteils 21.

[0026] Im oberen Teil der Figuren 2 und 3 mündet das erste Tauchausgußteil 11, hier als Rohr dargestellt, wobei sich an der Mündung der Schlitz 13 befindet. Am Beginn des Schlitzes ist zu beiden Seiten der Schmalseite 33 das Zwischenteil 31 dargestellt, das Breitseiten 32 abdeckelt. Die Schmalseite 33 ist unter einem Winkel γ zum Anlauf 22 geneigt.

[0027] In der Figur 2 ist die Ansicht auf die Breitseite 32 des Zwischenteils 31 dargestellt. Im Zentralbereich ist die Ausbuchtung 34 als Rohrsegment 36 ausgestaltet. In der Figur 3 ist die Ausbuchtung 34 als Viertelhohlkugel 35 ausgestaltet.

[0028] Die Pfeile in den Figuren 2 und 3 stellen die Geschwindigkeitsvektoren dar. Bei der Figur 2 ist aufgezeigt, wie im Zentralbereich in Strömungsrichtung hinter dem Drosselement Schmelzenvolumen und -menge vermindert wird. Deutlich gespreizt unter einem Spreizwinkel δ strömt die Schmelze in den zweiten Tauchausgußteil 21 hinein.

[0029] Im Mündungsbereich des zweiten Tauchausgußteils weist das Geschwindigkeitsprofil im Bereich der Schmalseitenwände eine Form auf, die im Mündungszentrum eine geringere Geschwindigkeit besitzen.

[0030] In der Kokille selber (Figur 3) besitzen die Geschwindigkeitsvektoren eine Komponente, die einen Teil der Schmelze zurückströmen lassen zur Badoberfläche. Hier werden sie zur Mitte der Kokille 51 geführt und im Zentrum der Kokille 51 zwischen Tauchausguß 21 und der Breitseite 25, und der Breitseite 52 der Kokille 51 wieder in Strangabzugsrichtung gelenkt.

[0031] Die Schmalseite 21 öffnet sich zur Mündung des zweiten Tauchausgußteils in Bezug auf die Mittenachse I konisch unter einem Winkel α . Dieser Winkel α kann deutlich über den bei Freistrahlen möglichen 7° liegen und kann einen Wert bis zu 15° annehmen (Figur 5).

[0032] Die Figur 4 weist im Schatten des ersten Tauchausgußteils 11 im Einlauf 22 einen Strömungskörper 62 bzw. eine Beule 61 auf.

[0033] In der linken Seite der Figur 4 ist das erste Tauchausgußteil 11 als Rohr ausgebildet, dessen Ende durch einen Abschluß 27 verschlossen ist. Im inneren Zwickel zwischen dem Abschluß 27 und dem Rohr 11 ist ein rohrförmiges Segment 36 angeordnet. Die Kontur 37 ist parabelförmig ausgestaltet. Von seiner Mündung trifft das Rohrsegment auf die Anströmkante eines Strömungskörpers 62.

[0034] Im vorliegenden Fall ist die Anströmkante 64 zur Innenseite des Strömungskörpers 62 unter einem Winkel von 90° angeordnet. Die Abströmkante 65 dieses Strömungskörpers 62 besitzt ebenfalls einen Winkel β von 90°.

[0035] Auf der rechten Seite ist das Rohr 11 durch ei-

ne schräge Fläche 38 abgeschlossen die zum Einlauf 22 des zweiten Tauchausgußteils 21 geführt ist. Der Einlaufbereich 22 ist als Beule 61 ausgestaltet. Die Außenfläche der Anströmkante 64 weist den gleichen Neigungswinkel auf wie die schräge Fläche 38.

[0036] Die Abströmkante 65 besitzt im vorliegenden Fall einen Winkel β von etwa 45° . Die Breitseite 25 des zweiten Tauchausgußteils 21 besitzt die gleiche Wandstärke wie die Beule und springt im Bereich der Abströmkante 65 nach außen. In Strömungsrichtung hinter den Strömungskörpern 61 bzw. 62 weist der Freiraum 23 die gleiche Größe auf wie der gesamte zweite Tauchausgußteil bis hin zu seiner Mündung.

[0037] Die Figur 5 zeigt die Draufsicht zum Schnitt des in Figur 4 dargestellten zweiten Tauchausgußteils 21 mit der Verengung 61, 62. Im Schatten des ersten Tauchausgußteils 11 im Einlaufbereich 22 des zweiten Tauchausgußteils 21 ist ein Strömungskörper 62 angeordnet mit den Abmessungen $A = l \times D$. Dabei liegt die Länge l bei einem Wert von $l = 0,2$ bis $1,2 \times D$, entsprechend dem Durchmesser D des rohrförmigen ersten Tauchausgußteils 11.

[0038] In der Figur 5 ist, anders als bei den vorhergehenden Figuren 2 und 3, der Winkel γ im oberen Bereich der möglichen Abschrägung $\gamma = 0$ bis 40° . Auch der Winkel α ist größer als in den Figuren 2 und 3 ausgewählt worden, wobei α zwischen 0 bis 15° betragen kann.

Positionenliste

Tauchausguß Eingangsteil

[0039]

- 11 Erstes Tauchausgußteil
- 12 Halteflansch
- 13 Schlitz
- 20 Tauchausguß Auslaufteil
- 21 Zweites Tauchausgußteil
- 22 Einlauf
- 23 Freiraum
- 24 Verengung
- 25 Breitseite
- 26 Schmalseite
- 27 Abschluß
- 28 Mündung

Tauchausguß Zwischenstück

[0040]

- 31 Zwischenteil
- 32 Breitseite
- 33 Schmalseite/Decke
- 34 Ausbuchtung
- 35 Viertelhohlkugel
- 36 Rohrsegment
- 37 Kontur der Ausbuchtung

- 38 Schräge Fläche

Schmelzenzufuhrreinheit

5 **[0041]**

- 41 Schmelzengefäß
- 42 Austritt
- 43 Stopfen

10

Stranggießeinrichtung

[0042]

15

- 51 Kokille
- 52 Breitseite
- 53 Schmalseite

Verengungselemente

20

[0043]

- 61 Beule
- 62 Erster Strömungskörper
- 25 63 Zweiter Strömungskörper
- 64 Anströmkante
- 65 Abströmkante
- I Mittenachse
- II Hauptachse Rohrsegment
- 30 S Schmelze
- P Gießpulver
- I Länge des Strömungselementes
- α Winkel zweites Tauchausgußteil
- β Winkel Anströmkante
- 35 γ Winkel Deckelzwischenteil
- δ Spreizwinkel

Patentansprüche

40

1. Verfahren zur Beeinflussung der Strömungsausbreitung einer metallischen Flüssigkeit, insbesondere Stahl, die von einem Schmelzenbehälter (41) über einen ersten Tauchausgußteil (11), der einen polygonalen, ovalen oder kreisförmigen Querschnitt aufweist, und ein Zwischenteil (31) durch einen zweiten Tauchausgußteil (21), der einen rechteckigen Querschnitt mit Breitseiten (25) und Schmalseiten (26) aufweist, geführt in eine stationäre Kokille (51) zum Erzeugen von Brammen strömt, wobei im Einlaufbereich des zweiten Tauchausgußteils (21) der zentrale Volumenstrom reduziert wird.
- 45
- 50
- 55

- a) gleichzeitig mit der Reduzierung des zentralen Volumenstromes im Einlaufbereich des zweiten Tauchausgußteils (21) wird der

- Spreizwinkel (δ) des Flüssigkeitsstrahls so weit vergrößert, daß eine Rückströmung im Seitenbereich des Zwischenteils (31) und des zweiten Tauchausgußteils im wesentlichen unterbleibt, und
- b) beim Verlassen des zweiten Tauchausgußteils (21) strömt die Schmelze mit einem Geschwindigkeitsprofil, dessen Geschwindigkeitsvektoren im Mündungszentrum kleiner sind als in den Bereichen der Schmalseiten (26).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß den Geschwindigkeitsvektoren im Bereich der Schmalseiten nach Verlassen der Mündung des zweiten Tauchausgußteils eine zur Kokillenschmalseite gerichtete Komponente mitgegeben wird, die einen gezielten Rückstrom der Schmelze zum Badspiegel in der Kokille sicherstellen und die Schmelzenmenge in der Weise eingestellt wird, daß die Gesamtschmelze in den in der Kokille vorhandenen Sumpf des mit einer Geschwindigkeit von 1 bis 10 m/min. abgezogenen Stranges bis zu einer Tiefe entsprechend einer Mischungslänge (L) von $L = 0,2$ bis 4 m eindringt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schmelze in den in der Kokille vorhandenen Sumpf des mit einer Geschwindigkeit von 4 bis 5 m/min. abgezogenen Stranges bis in eine Tiefe entsprechend einer Mischungslänge (L) von $L = 0,2$ bis 2 m eindringt.
4. Verfahren nach einem der o.g. Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß unterhalb des Endes der Mischungszone die Geschwindigkeitsvektoren des Sumpfes gleich gerichtet und gleich groß zur Gießgeschwindigkeit sind.
5. Tauchausguß zum Ausgießen von metallischen Flüssigkeiten, insbesondere Stahl, bestehend aus einem mit einem Schmelzengefäß (41) verbundenen ersten Tauchausgußteil (11), der einen polygonalen, ovalen oder kreisförmigen Querschnitt besitzt, und einem über ein Zwischenteil (31) sich anschließenden zweiten Tauchausgußteil (21), der einen rechteckigen Querschnitt mit Breitseiten (25) und Schmalseiten (26) besitzt und dessen Querschnittsfläche gleich oder kleiner als der des ersten Tauchausgußteils ist, wobei der Tauchausguß so tief in eine stationäre Kokille zur Erzeugung von Brammen hineinragt, daß die Mündung des zweiten Tauchausgußteils in die Schmelze eintaucht, zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorgenannten Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich der Mittenachse (I) des Tauchausgusses das Zwischenteil (31) und/oder der Einlauf (22) des zweiten Tauchausgußteils (21) als Drossel-element ausgestaltet ist, sodaß der den ersten Tauchausgußteil (11) verlassende Hauptstrom der Schmelze (S) gedrosselt wird.
6. Tauchausguß nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandung der Breitseite (32) des Zwischenteils (31) im Schatten des ersten Tauchausgußteils (11) eine konkave Ausbuchtung (34) besitzt.
7. Tauchausguß nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtung (34) eine kugelförmige Gestalt (35) hat und dabei insbesondere als Viertel-hohlkugel ausgestaltet ist.
8. Tauchausguß nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbuchtung (34) entsprechend einem Rohrsegment (36) ausgestaltet ist, dessen Hauptachse (II) parallel zur Breitseite (32) des Zwischenteils (31) geführt ist.
9. Tauchausguß nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontur (37) des Rohrsegmentes (36) parabol-förmig ist, wobei der kleinere Radius dem Einlauf (22) des zweiten Tauchausgußteils (21) zugeneigt ist.
10. Tauchausguß nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der die Oberkanten der Breitseiten (25) verschließende Abschluß (27) unter einem Winkel γ von 0 bis 40° geneigt ist.
11. Tauchausguß nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Freiraum (23) zwischen den Breitseiten (25) des zweiten Tauchausgußteils (21) im Schatten des ersten Tauchausgußteils (11) eine Verengung (24) vorgesehen ist.
12. Tauchausguß nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (24) durch in den Freiraum (23) des zweiten Tauchausgußteils (21) sich erstreckende Beulen (61) der Breitseitenwände (25) gebildet wird.
13. Tauchausguß nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (24) von in den Freiraum (23) des zweiten Tauchausgußteils (21) sich erstrecken-

de Strömungskörper (62) gebildet wird.

14. Tauchausguß nach den Ansprüchen 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Verengung (24) sich in Strömungsrichtung in einer Länge (l) erstreckt mit $l > 0,2$ bis $1,2 \times D$ mit D = Durchmesser des rohrförmigen ersten Tauchausgußteils.
15. Tauchausguß nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Anström- (64) und/oder Abströmkante (65) der Verengung (24) scharfkantig ausgebildet ist mit einem Winkel $\beta = 90$ bis 150° .
16. Tauchausguß nach den Ansprüchen 6 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß beim Einsatz der Ausbuchtung (34) im Zwischenteil (31) und der Verengung (24) im Freiraum (23) des zweiten Tauchausgußteils (21) die Kontur der Anströmfläche der Verengung (24) der Kontur (37) der Ausbuchtung (34) folgt.

Claims

1. A method for influencing the flow spread of a molten metal, in particular steel, which flows in guided manner from a melt container (41) via a first immersion delivery portion (11), comprising a polygonal, oval or circular cross section, and an intermediate portion (31) through a second immersion delivery portion (21), comprising a rectangular cross section with broad sides (25) and narrow sides (26), into a stationary mould (51) for producing slabs, the central flow volume being reduced in the inlet area of the second immersion delivery portion (21), characterised by the following features:
- a) at the same time as the reduction of the central flow volume in the inlet area of the second immersion delivery portion (21), the angle of spread (δ) of the jet of liquid is extended to such an extent that backflow in the lateral area of the intermediate portion (31) and the second immersion delivery portion is substantially prevented, and
- b) upon leaving the second immersion delivery portion (21), the melt exhibits a velocity profile, the velocity vectors of which are smaller in the orifice centre than in the areas of the narrow sides (26).
2. A method according to claim 1, characterised in that the velocity vectors in the area of the narrow sides after the orifice of the second immersion delivery

portion has been left are combined with a component directed towards the narrow side of the mould, which ensures a specific backflow of the melt up to the surface of the metal in the mould, and the amount of melt is set such that the total melt penetrates into the liquid phase, present in the mould, of the strand being drawn off at a velocity of from 1 to 10 m/min to a depth corresponding to a mixing length (L) of $L = 0.2$ to 4 m.

3. A method according to claim 2, characterised in that the melt penetrates into the liquid phase, present in the mould, of the strand being drawn off at a velocity of from 4 to 5 m/min to a depth corresponding to a mixing length (L) of $L = 0.2$ to 2 m.
4. A method according to any one of the preceding claims, characterised in that, beneath the end of the mixing zone, the velocity vectors of the liquid phase are parallel and equal to the casting velocity.
5. An immersion delivery means for delivering molten metals, in particular steel, consisting of a first immersion delivery portion (11) connected with a melt vessel (41), which first immersion delivery portion (11) has a polygonal, oval or circular cross section, and a second immersion delivery portion (21) connected therewith via an intermediate portion (31), which second immersion delivery portion (21) has a rectangular cross section with broad sides (25) and narrow sides (26) and a cross-sectional area which is equal to or smaller than that of the first immersion delivery portion, the immersion delivery means projecting so far into a stationary mould for producing slabs that the orifice of the second immersion delivery portion dips into the melt, for carrying out the method according to any one of the preceding claims, characterised in that, in the area of the central axis (l) of the immersion delivery means, the intermediate portion (31) and/or the inlet (22) of the second immersion delivery portion (21) takes the form of a choke element, such that the main flow of melt (S) leaving the first immersion delivery portion (11) is choked.
6. An immersion delivery means according to claim 5, characterised in that, beneath the first immersion delivery portion (11), the wall of the broad side (32) of the intermediate portion (31) comprises a concave indentation (34).
7. An immersion delivery means according to claim 6, characterised in that the indentation (34) is spherical (35) in form and

takes the form, in particular, of a quarter of a hollow sphere.

8. An immersion delivery means according to claim 6, characterised in that
the indentation (34) takes the form of a tube segment (36), the main axis (II) of which extends parallel to the broad side (32) of the intermediate portion (31).

5

9. An immersion delivery means according to claim 8, characterised in that
the contour (37) of the tube segment (36) is parabolic, wherein the smaller radius is inclined towards the inlet (22) of the second immersion delivery portion (21).

10

10. An immersion delivery means according to claim 5, characterised in that
the end (27) terminating the upper edges of the broad sides (25) is inclined at an angle γ of from 0 to 40°.

20

11. An immersion delivery means according to claim 5, characterised in that
a narrowed portion (24) is provided beneath the first immersion delivery portion (11) in the space (23) between the broad sides (25) of the second immersion delivery portion (21).

25

12. An immersion delivery means according to claim 11, characterised in that
the narrowed portion (24) is formed by bulge portions (61) of the broad side walls (25) extending into the space (23) in the second immersion delivery portion (21).

30

35

13. An immersion delivery means according to claim 11, characterised in that
the narrowed portion (24) is formed by flow members (62) extending into the space (23) in the second immersion delivery portion (21).

40

14. An immersion delivery means according to claim 12 or 13,
characterised in that
the narrowed portion (24) extends in the flow direction by a length (I),
where $I > 0.2$ to $1.2 \times D$,
where $D =$ diameter of the tubular first immersion delivery portion.

45

50

15. An immersion delivery means according to claim 11, characterised in that
the inflow edge (64) and/or the outflow edge (65) of the narrowed portion (24) are/is sharp-edged, exhibiting an angle $\beta = 90$ to 150° .

55

16. An immersion delivery means according to claims 6 and 14,
characterised in that,
when the indentation (34) in the intermediate portion (31) and the narrowed portion (24) in the space (23) in the second immersion delivery portion (21) are used, the contour of the inflow area of the narrowed portion (24) follows the contour (37) of the indentation (34).

Revendications

1. Procédé pour influencer la dispersion de l'écoulement d'un liquide métallique, en particulier de l'acier, qui s'écoule d'un récipient de matière en fusion (41), par l'intermédiaire d'une première partie (11) de busette de coulée de plongée, qui présente une section transversale polygonale, ovale ou circulaire, et d'une partie intermédiaire (31) à travers une seconde partie (21) de busette de coulée de plongée, qui présente une section transversale rectangulaire ayant des côtés larges (25) et des côtés étroits (26), de façon guidée dans une coquille fixe (51) pour engendrer des brames, le courant volumique central étant réduit dans la zone d'entrée de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée,
caractérisé par les particularités suivantes :

a) en même temps que la réduction du courant volumique central dans la zone d'entrée de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée, l'angle d'écartement (δ) du jet de liquide est augmenté de sorte qu'un écoulement en retour dans la zone latérale de la partie intermédiaire (31) et de la seconde partie de busette de coulée de plongée n'a généralement pas lieu, et

b) lorsqu'elle quitte la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée, la matière en fusion s'écoule avec un profil de vitesse dont les vecteurs de vitesse sont plus petits au centre de l'embouchure que dans les zones des côtés étroits (26).

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en qu'il est donné, aux vecteurs de vitesse dans la zone des côtés étroits après avoir quitté l'embouchure de la seconde partie de busette de coulée de plongée, une composante orientée vers le côté étroit de la coquille, qui garantit un courant de retour visé de la matière en fusion vers le niveau du bain dans la coquille, et la quantité de la matière en fusion est réglée de sorte que la matière en fusion dans sa totalité pénètre dans le bassin de coulée, présent dans la coquille, de la barre extraite à une vitesse de 1 à 10 m/mn jusqu'à une profon-

- deur correspondant à une longueur de mélange (L) de $L = 0,2$ à 4 m.
3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que la matière en fusion pénètre dans le bassin de coulée, présent dans la coquille, de la barre extraite à une vitesse de 4 à 5 m/mn jusqu'à une profondeur correspondant à une longueur de mélange (L) de $L = 0,2$ à 2 m.
 4. Procédé selon une des revendications précitées, caractérisé en ce que, au-dessous de l'extrémité de la zone de mélange, les vecteurs de vitesse du bassin de coulée sont orientés de façon identique et sont égaux par rapport à la vitesse de coulée.
 5. Busette de coulée de plongée pour la coulée de liquides métalliques, en particulier d'acier, constituée d'une première partie (11) de busette de coulée de plongée, reliée à un récipient (41) de matière en fusion, qui possède une section transversale polygonale, ovale ou circulaire, et d'une seconde partie (21) de busette de coulée de plongée s'y raccordant par une partie intermédiaire (31), qui possède une section transversale rectangulaire ayant des côtés larges (25) et des côtés étroits (26) et dont la surface de section transversale est égale ou inférieure à celle de la première partie de busette de coulée de plongée, la busette de coulée de plongée pénétrant dans une coquille fixe, pour engendrer des brames, à une profondeur telle que l'embouchure de la seconde partie de busette de coulée de plongée plonge dans la matière en fusion, pour la mise en oeuvre du procédé selon une des revendications précitées, caractérisée en ce que, dans la zone de l'axe central (I) de la busette de coulée de plongée, la partie intermédiaire (31) et/ou l'entrée (22) de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée sont réalisées comme élément d'étranglement, de sorte que le courant principal, quittant la première partie (11) de busette de coulée de plongée, de la matière en fusion (S) est étranglé.
 6. Busette de coulée de plongée selon la revendication 5, caractérisée en ce que la paroi du côté large (32) de la partie intermédiaire (31) possède, dans le prolongement de la première partie (11) de busette de coulée de plongée, une courbure concave (34).
 7. Busette de coulée de plongée selon la revendication 6, caractérisée en ce que la courbure (34) présente une conformation (35) sphérique et est de plus réalisée, en particulier, comme quart de sphère creuse.
 8. Busette de coulée de plongée selon la revendication 6, caractérisée en ce que la courbure (34) est réalisée de façon correspondant à un segment tubulaire (36) dont l'axe principal (II) est guidé parallèlement au côté large (32) de la partie intermédiaire (31).
 9. Busette de coulée de plongée selon la revendication 8, caractérisée en ce que le contour (37) du segment tubulaire (36) présente une forme parabolique, le plus petit rayon étant orienté vers l'entrée (22) de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée.
 10. Busette de coulée de plongée selon la revendication 5, caractérisée en ce que la fermeture (27) fermant les bords supérieurs des côtés larges (25) est inclinée sous un angle γ de 0 à 40°.
 11. Busette de coulée de plongée selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'un rétrécissement (24) est prévu dans l'espace libre (23) entre les côtés larges (25) de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée dans le prolongement de la première partie (11) de busette de coulée de plongée.
 12. Busette de coulée de plongée selon la revendication 11, caractérisée en ce que le rétrécissement (24) est formé par des bosses (61), s'étendant dans l'espace libre (23) de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée, des parois (25) des côtés larges.
 13. Busette de coulée de plongée selon la revendication 11, caractérisée en ce que le rétrécissement (24) est formé par des corps d'écoulement (62) s'étendant dans l'espace libre (23) de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée.
 14. Busette de coulée de plongée selon la revendication 12 ou 13, caractérisée en ce que le rétrécissement (24) s'étend dans la direction d'écoulement sur une longueur (l), avec $l > 0,2$ à $1,2 \times D$, avec $D =$ diamètre de la première partie tubulaire de busette de coulée de plongée.
 15. Busette de coulée de plongée selon la revendication 11, caractérisée en ce que le bord avant (64) et/ou le bord arrière (65), dans le sens d'écoulement, du rétrécissement (24) est réalisé à arête vive avec un angle $\beta = 90$ à 150°.

16. Busette de coulée de plongée selon les revendications 6 et 14, caractérisée en ce que, en service, une partie intermédiaire (31) suit la courbure (34) et le contour de la surface avant, dans le sens d'écoulement, du rétrécissement (24) suit le contour (37) de la courbure (34) pour le rétrécissement (24) dans l'espace libre (23) de la seconde partie (21) de busette de coulée de plongée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

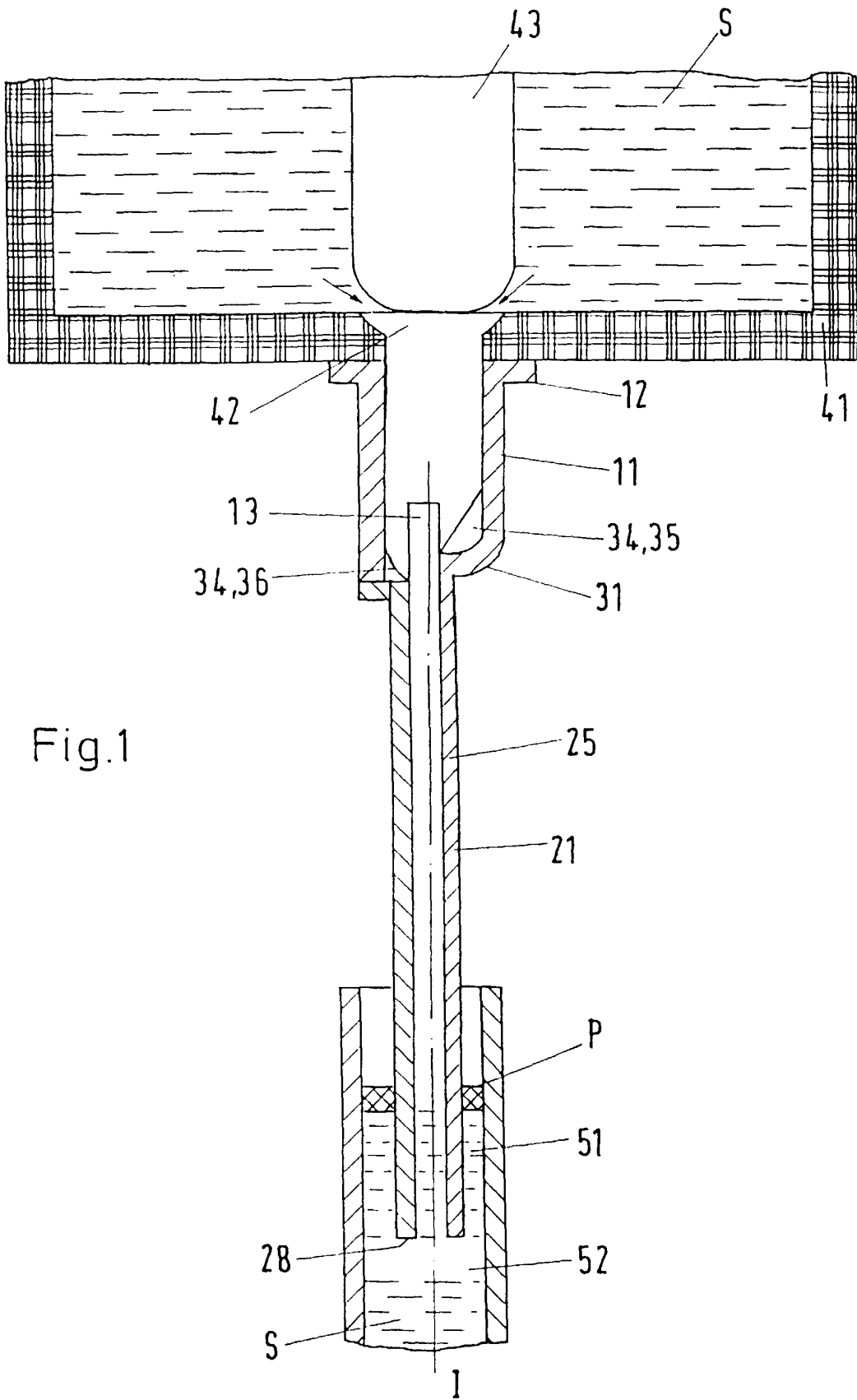


Fig.2

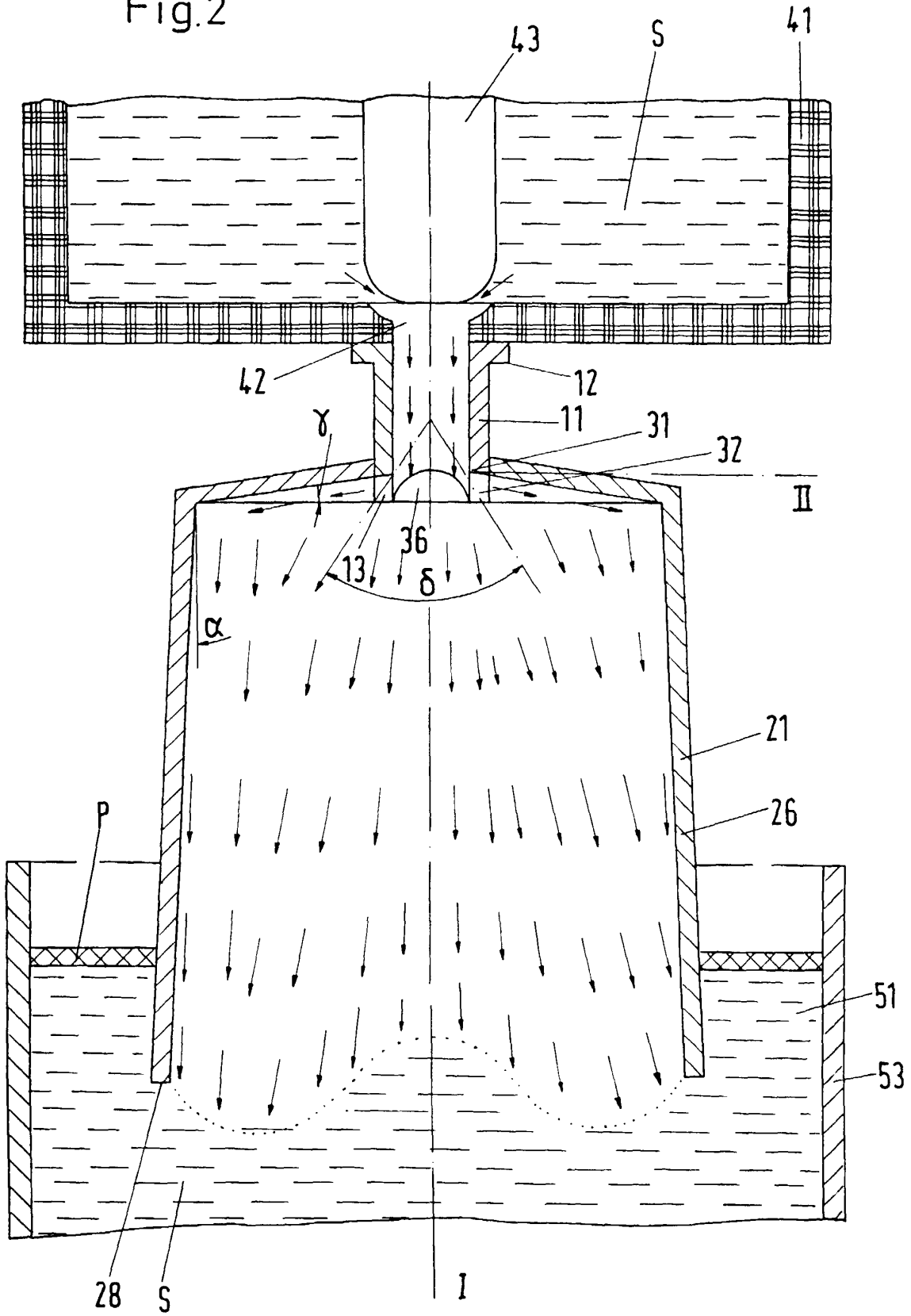
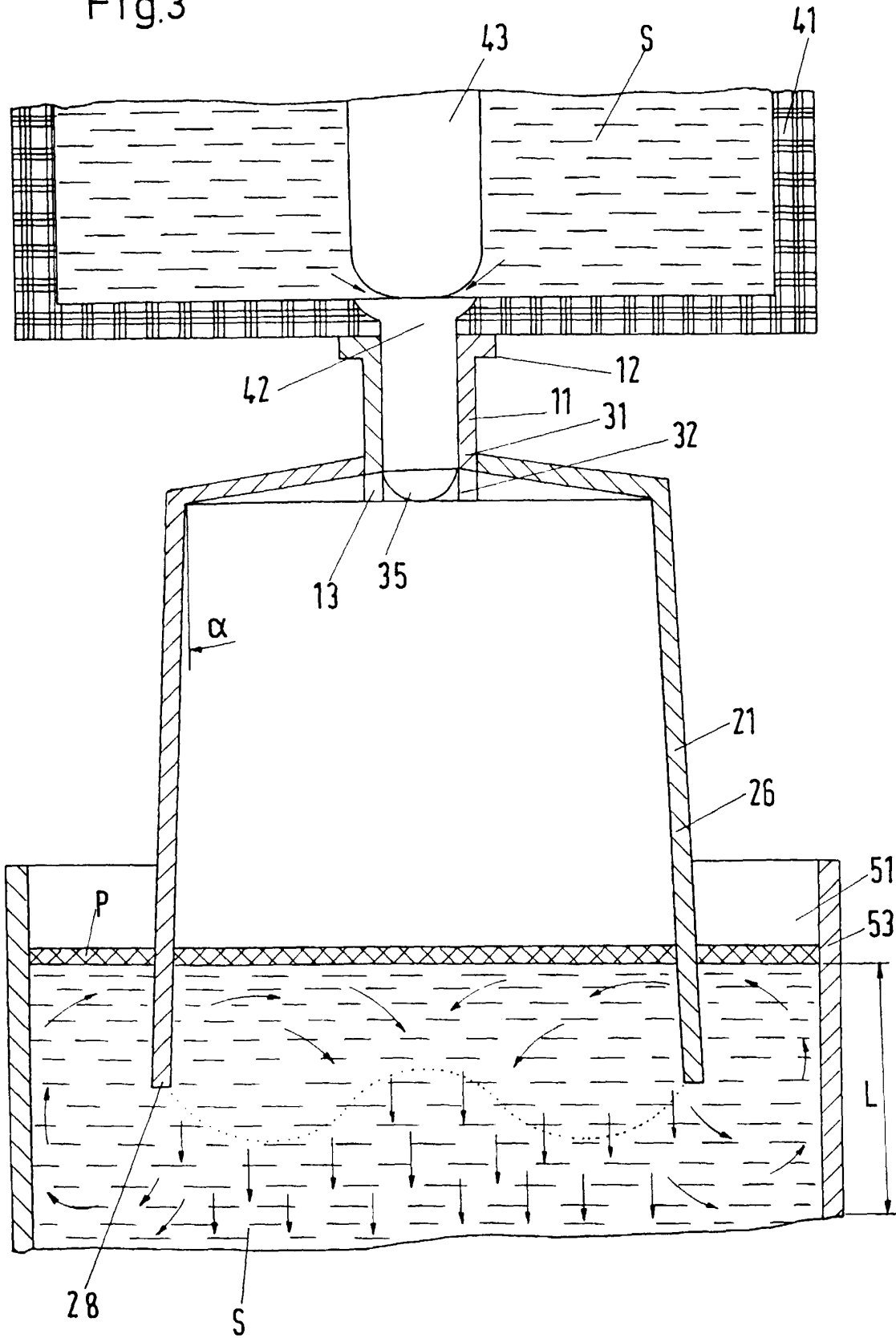


Fig.3



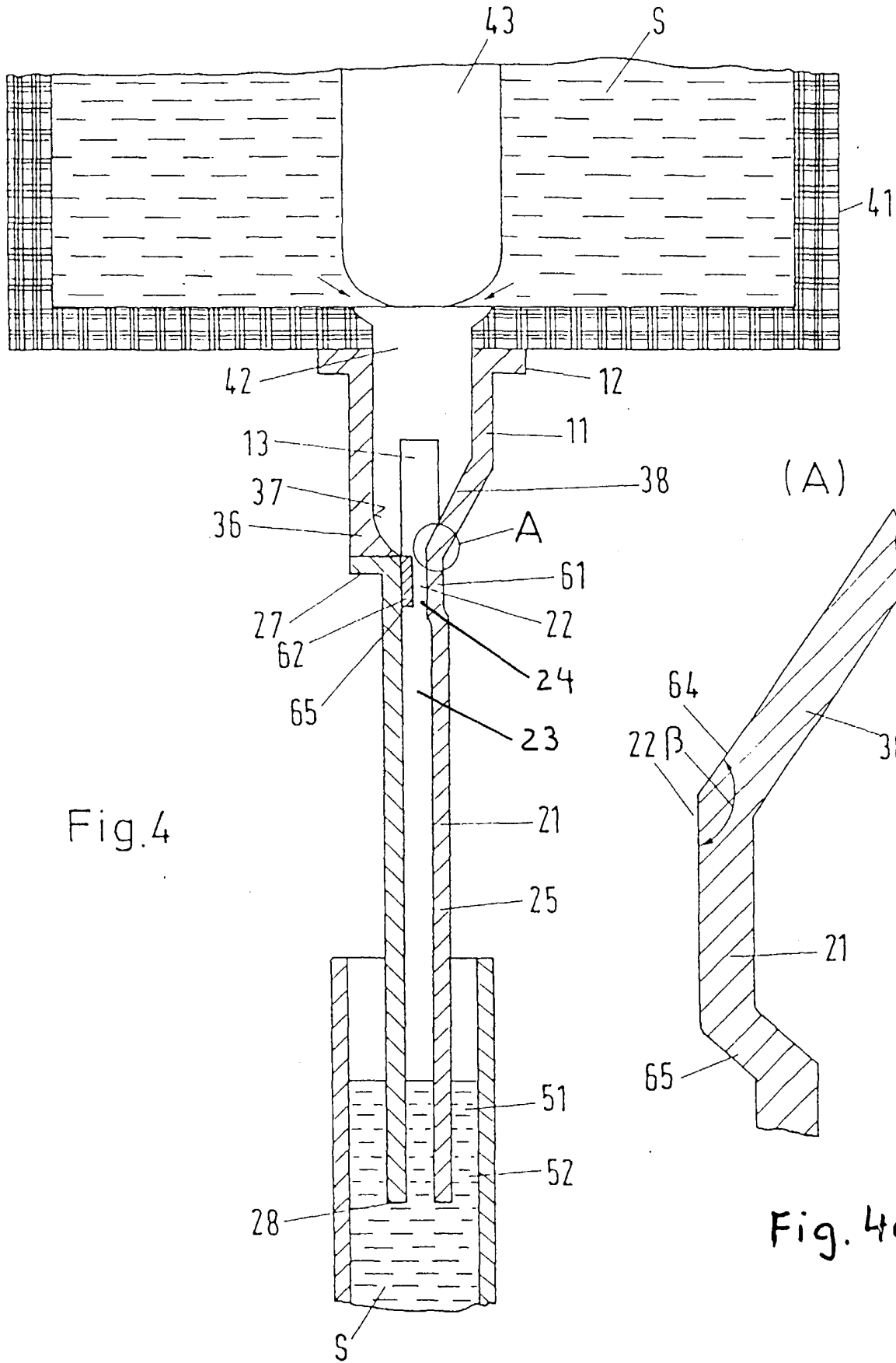


Fig.4

Fig. 4a

Fig.5

