

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 444 297 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**03.07.1996 Patentblatt 1996/27**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **B22D 11/18**

(21) Anmeldenummer: **90125000.1**

(22) Anmeldetag: **20.12.1990**

(54) **Verfahren zum automatischen Angiessen von einer Stranggiessanlage**

Method for starting up automatically a continuous casting installation

Procédé pour démarrer automatiquement une installation de coulée continue

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT DE FR GB IT SE**

(30) Priorität: **28.02.1990 CH 622/90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.09.1991 Patentblatt 1991/36**

(73) Patentinhaber: **Stopinc Aktiengesellschaft  
CH-6340 Baar (CH)**

(72) Erfinder: **Kursfeld, Armin  
CH-6314 Unterägeri (CH)**

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

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A-88/04209                      DE-A- 2 000 963  
DE-A- 3 344 127                      DE-A- 3 421 344**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 11, Nr. 67 (M-566)[2514], 28. Februar 1987; & JP-A-61 226 157 (SUMITOMO) 08-10-1986 \* Gesamtes Dokument \***

**EP 0 444 297 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

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Angießen von einer Stranggießanlage, bei dem aus einem Gefäß mittels eines in diesem vorgesehenen Stopfenverschlusses Metallschmelze gesteuert abgegossen und eine unten durch einen Anfahrkopf abgeschlossenen Stranggießkokille mit der Schmelze aufgefüllt wird, wobei der Stopfen während des Auffüllens nach anlagespezifisch programmgesteuerten Zeitintervallen mehrmals auf und zu bewegt wird, derart, daß der beim Angießen auf und zu bewegte Stopfen mit unterschiedlichen, den anlagespezifisch programmgesteuerten Zeitintervallen zugeordneten, ebenfalls anlagespezifisch programmgesteuerten Öffnungs- und Schließwegen so angesteuert wird, daß er bei den Aufbewegungen in volle oder gedrosselte Öffnungstellungen gebracht wird.

Beim Angießen eines Stranges ist grundsätzlich darauf zu achten, daß die Kokille kontinuierlich und über eine bestimmte Verweilzeit mit Stahlschmelze aufgefüllt wird, damit sich die besagte Schmelze verfestigen und mit dem Anfahrkopf verbinden kann.

Bei Einhaltung der erfahrungsgemäßen Verweilzeit wird der Anfahrkopf ausgefahren, ohne daß damit gerechnet werden muß, daß die Schmelze noch flüssig ist, und dadurch ein Durchbruch verursacht würde.

Ein Verfahren der eingangs beschriebenen Gattung ist aus DE-A-3 421 344 bekannt. Dabei werden die Auf- und Zubewegungen des Stopfens so gesteuert, daß er während des Angießens nur einmal voll geöffnet wird und dann nur noch in Positionen bewegt wird, in denen er nicht mehr schließt. Ein solches Verfahren ermöglicht nur eine sehr grobe Steuerung des Schmelzenausflusses beim Angießen, die zudem nun sehr begrenzt an die jeweiligen Betriebsbedingungen der Stranggießanlage anpaßbar ist.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es daher, das automatische Angießen mit einem Stopfenverschluß derart zu verbessern, daß mit ihm eine große Verlässlichkeit und damit ein betriebssicheres Angießen bei den gegebenen Bedingungen erzielt werden kann.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß bei einem Verfahren der eingangs beschriebenen Gattung dadurch gelöst, daß der Stopfen bei den Zu-Bewegungen in mindestens eine Volle Schließstellung gebracht wird, wobei die jeweilige Schließstellung gemessen wird und die darauffolgenden Öffnungswege jeweils adaptiv von der gemessenen effektiven Schließstellung des Stopfens ausgehen.

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht eine feinfühligere Steuerung des Schmelzenausflusses beim Angießen, weil das Angießprogramm durch das ein- oder mehrmalige Vollschießen des Stopfenverschlusses, gegebenenfalls in Verbindung mit gedrosselten Schließstellungen, feinfühlig an die jeweiligen Betriebsbedingungen der Stranggießanlage anpaßbar ist.

Darüberhinaus ist es beim anmeldungsgemäßen Verfahren von Vorteil, daß durch das ein- oder mehrma-

lige völlige Schließen des Verschlusses in der Angießphase die Möglichkeit geschaffen wird, die darauffolgenden Öffnungswege ausgehend von der jeweils gemessenen, effektiven Schließstellung des Stopfens festzulegen, womit eine besonders enge Anpassung des Schmelzenausflusses an die jeweiligen Betriebsbedingungen während des Angießvorganges bewirkt wird..

Bei einer vorzugsweisen Verfahrensvariante wird der Stopfen bei der ersten oder bei den paar ersten Öffnung/en annähernd in die volle Öffnungsstellung gebracht, und seine Öffnungswege folglich mit einem zunehmendem Füllstand der Schmelze in der Kokille reduziert.

Sobald sich der steigende Füllstand dem Sollfüllstand nähert, wird der Stopfen vorteilhafterweise unmittelbar vor Erreichen des Sollfüllstandes mit einem oder mehreren Öffnungswegen entsprechend einer gespeicherten durchschnittlichen Öffnungsstellung während eines auf dem Sollfüllstand geregelten Abgießens angesteuert. Dadurch erfolgt ein kontinuierlicher Übergang von dem gesteuerten zum geregelten Abgießen.

Es ist ferner vorteilhaft, wenn bei Erreichen des Füllstandes der Schmelze in den Messbereich der Stopfen nochmals geschlossen wird, der Anfahrkopf nach einem von dieser Schließung des Stopfens ausgehenden Zeitintervall ausgezogen wird und nach Absinken des Füllstandes auf einen gespeicherten Füllstand der Stopfen wieder geöffnet wird.

Die Auf/Zu-Bewegungen des Stopfens sind in dem Sinne zu verstehen, als diese Bewegungen den Verschluß voll oder gedrosselt öffnen bzw. voll schließen oder wiederum in gedrosselte Stellung bringen.

Die effektive Schließstellung des Stopfens ist einerseits vor jedem Angießstart wegen dem Setzen der Ausgußhülse (oder Gießrohres) in die feuerfeste Gefäßauskleidung unterschiedlich und andererseits hat sich nach dem ersten Öffnen des Stopfens beim Angießen erfahrungsgemäß gezeigt, daß wenn der Stopfen wieder geschlossen wird, sich dessen Position um einen bestimmten Betrag setzt. Bei vorliegender Erfindung wird bei jedem Öffnen adaptiv von der effektiven gemessenen Schließposition ausgegangen, was wiederum eine Präzisierung auf den Angießvorgang bewirkt.

Die Erfindung läßt sich ferner genauso gut auf stopfenähnliche Verschlüsse anwenden.

Weitere Vorteile sowie Ausführungsbeispiele sind anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

- 50 Fig.1 eine schematische Darstellung der Stranggießanlage mit einem Blockschema seiner Steuerung,
- Fig.2 einen erfindungsgemässen Angießvorgang in Form eines Weg/Zeit-Diagrammes,
- 55 Fig.3 eine Sollangießkurve mit dem Füllstandverlauf in Funktion der Zeit und
- Fig.4 eine weitere Variante eines Angießvorganges in einem Weg/Zeit-Diagramm.

Bei einer Stranggiessanlage nach Fig.1 fliesst Metallschmelze 11 aus einem Gefäss 10 durch ein an seiner Ausgussöffnung angeordnetem feuerfesten Giessrohr 12 in eine Kokille 20. Bei dem Gefäss 10 handelt es sich üblicherweise um einen Zwischenbehälter, der aus einer feuerfesten Auskleidung und einem Stahlmantel besteht. Die Schmelzenmenge lässt sich durch einen Stopfenverschluss 15 im Gefäss 10 gesteuert angiesen und nachfolgend reguliert abgiessen. Der feuerfeste Stopfen 15 ist dabei an einem Trägerarm 16 befestigt und kann mittels eines Gelenkhebels 18 an einem Gestänge 13, speziell im Notfall, von Hand oder aber von einem Antriebsorgan 17 in Höhenrichtung verstellt werden. Ein üblicherweise auf radioaktiver Basis arbeitender Messwertgeber 21 im oberen Bereich der Kokille 20 misst den Füllstand  $h$  der Schmelze und liefert ein entsprechendes Signal an ein Füllstandsmessgerät 31, das seinerseits ein verarbeitetes Signal an einen Rechner 30 weitergibt. Der durch die verfestigte Schmelze gebildete Strang 23 wird von einem Abzugsantrieb 24 mit einer Abzugsgeschwindigkeit  $v$  ausgezogen. In einem Befehl kann der Rechner 30 über einen Schalter 32 den Abzugsantrieb 24 starten.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist noch eine Gewichtsmesseinrichtung 33 gezeigt, mit der das Badniveau im Gefäss 10 indirekt feststellbar ist. Eine handelsübliche Druckmessdose 33' dient als Signalgeber für die Einrichtung 33.

Das erfindungsgemässe automatische Angiessen wird nach dem Einfüllen der Schmelze 11 in das Gefäss 10 gestartet, entweder durch Handbetätigung eines Schalters oder aber selbsttätig über das von der Gewichtsmesseinrichtung 33 an den Rechner 30 gelieferte Signal, sobald dieses dem Sollniveau entspricht.

Gemäss Fig.2 und Fig.3 beginnt der programmgesteuerte Angiessvorgang, indem der Stopfen 15 kurzzeitig in eine Position P2 voll geöffnet wird und damit die erste Schmelze in die Kokille 20 einfliesst. Vor Ablauf eines Zeitintervalles  $t_2$  erfolgt eine erste zu-Bewegung in eine Schliessposition P2', bei der sich in der Praxis gezeigt hat, dass sich diese gegenüber der Schliessposition P1 um einen gewissen Betrag absetzt. Diese Hubstellung P2' wird vom Rechner 30 festgestellt und der Stopfen 15 wird bei den folgenden Öffnungswegen um jeweils einen Hub  $s$  aufbewegt, der adaptiv von dieser effektiven Schliessstellung P2' ausgeht. Der programmgesteuerte Angiessvorgang verläuft dann weiter mit Zeitintervallen  $t_2'$ ,  $t_3$ ,  $t_3'$ ,  $t_4$ ,  $t_4'$ ,  $t_5$  und  $t_5'$  und denen zugeordneten Öffnungswegen  $s_3$  bis  $s_5$  mit den Stellungen P3 bis P5. Die Wege  $s_3$ ,  $s_4$  und  $s_5$  der gesteuerten Auf/Zu-Bewegungen werden reduziert bis sie sich dem durchschnittlichen Öffnungsweg  $s_7$  beim nachfolgenden regulierten Abgiessen nähern, wobei der Weg  $s_7$  als Erfahrungs- oder gerechneter Wert im Rechner 30 gespeichert ist. Zu dem Öffnungsweg  $s_6$  mit dem entsprechenden Zeitintervall  $t_6$  ist dann nochmals eine grössere Stellung P6 vorgesehen, nach deren Schliessung während des Zeitintervalles  $t_6$  der Stopfen um den Weg  $s_7$  geöffnet wird. Sobald der Füllstand  $h$  der

Schmelze in der Kokille 20 nun in den Messbereich des Messwertgebers 21 gelangt, wird der programmgesteuerte Angiessvorgang vom Rechner 30 beendet; durch letzteren erfolgt eine Uebergabe an eine automatische Füllstandsregelung, bei der mittels eines im Rechner 30 integrierten PID-Reglers ein Sollfüllstand bspw. auf 80% des Messbereiches eingeregelt wird. Da der Messbereich üblicherweise nur den oberen Teil der Kokille 20 erfasst, erfolgt der Uebergang von dem automatischen Angiessen auf das regulierte Abgiessen, sobald der Füllstand der Schmelze den Messbereich 21 erreicht. Bei Abweichungen vom Sollfüllstand  $h_s$  steuert der Regler über die Steuerung 36 und den Antrieb 17 entsprechend den Stopfen 15 an, wonach mehr oder weniger Schmelzenmenge in die Kokille 20 abgegossen wird. Bei dem Antrieb 17 handelt es sich beispielsweise um eine Kolben/Zylinder-Einheit. Ein Positionsgeber 19 und eine Messwerteinheit 37 liefern in einem Rückführsignal dem Rechner 30 den Istwert der Antriebsstellung. Ein untergeordneter Positionregler im Rechner 30 stellt die angestrebte Sollposition des Antriebs 17 und damit des Stopfens 15 sicher.

Die Öffnungs- und Schliesswege  $s_2$  bis  $s_n$  wie auch die Öffnungs- und Schliesszeiten  $t_2$  bis  $t_n$  werden softwaremässig als Parameter im Rechner 30 eingegeben. Diese Parameter sind spezifisch auf die jeweilige Stranggiessanlage ausgelegt.

Beim Angiessverfahren nach Fig.2 sind ferner im Rechner 30 eine solche Anzahl von Auf/Zu-Bewegungen programmiert, dass wenn sich nach der sechsten Aufbewegung der Istfüllstand noch nicht innerhalb des Messbereiches befinden würde, weitere programmgesteuerte Auf/Zu-Bewegungen erfolgen würden, bis der Füllstand den Messbereich erreicht und er damit vom Regler auf das Sollniveau eingeregelt werden kann.

In Fig.3 ist noch andeutungsweise der Start des Anfahrkopfes 26 mit einem Geschwindigkeitsverlauf  $v_1$  angedeutet. Der Start-Zeitpunkt erfolgt im Ausführungsbeispiel annähernd bei Erreichen des Sollfüllstandes  $h_s$ . Ferner füllt sich die Kokille 20 beim Angiessen entsprechend dem gezeigten Istverlauf  $h_{ist}$  auf.

Alternativ zum beschriebenen Ende des automatischen Angiessverfahrens kann der Stopfen nach dem Öffnen in die Stellung P7 - bei vorausgesetztem Erreichen des Füllstandes in den Messbereich - entsprechend dem strichlinierten Verlauf nach Fig.2 nochmals programmgesteuert in Schliessstellung gebracht werden. Nach Ablauf eines Zeitintervalls  $t_7$  wird der Anfahrkopf 26 entsprechend einem Abzugsgeschwindigkeitsverlauf  $v_2$  ausgezogen. Sobald der Füllstand  $h_x$  nun unter 20% des Messbereiches absinkt, wird der Stopfen vorzugsweise in mehreren Teilschritten um den Öffnungsweg  $s_7$  aufgetan und sodann übernimmt es der Füllstandsregler im Rechner 30 den Füllstand auf das Sollniveau  $h_s$  einzuregulieren. Mit diesem bewussten Verzögern des Ausziehens des Anfahrkopfes 26 lässt sich das Erstarren der Schmelze in der Kokille als zusätzliche Massnahme sicherstellen.

Fig.4 zeigt einen erfindungsgemässen Angiessvorgang wiederum in einem Weg/Zeit-Diagramm. Beim Angiessstart wird der Stopfen 15 in volle Oeffnungsstellung P2 gefahren und dann um den Schliessweg  $s_2'$  in eine gedrosselte Stellung P2' zubewegt. Auch nach den Oeffnungen in die Stellungen P3 und P4 mit reduzierten Oeffnungswegen wird der Stopfen in gedrosselte und nicht ganz geschlossene Stellungen  $S_3'$  bzw.  $S_4'$  gebracht. Diesen Auf/Zu-Bewegungen sind entsprechende Zeitintervalle  $t_2, t_2', t_3, t_3', t_4, t_4'$  zugeordnet. Erst nach der Oeffnung in die Stellung P5 wird der Stopfen in Schliessstellung P5' gebracht, dies während eines Zeitintervalles  $t_5'$ . Beim Wiederöffnen übernimmt der Regler im Rechner 30 den Abgiessprozess und bringt den Füllstand der Schmelze in der Kokille auf das Sollniveau  $h_s$ . Das Verfahren zum automatischen Angiessen nach Fig.4 macht deutlich, dass mit dem erfindungsgemässen Vorgehen den anlagenspezifischen Anforderungen sehr gut Rechnung getragen werden kann und verschiedenste Auffüllungs-Verläufe erzielbar sind.

Die Erfindung beschränkt sich selbstverständlich nicht auf die in den Ausführungsbeispielen wiedergegebenen Angiessverfahren, sondern kann, wie bereits erwähnt, für Stranggiessanlagen mit verschiedenen Anforderungen oder auch zum Vergiessen von verschiedenartigen Stahlqualitäten durch Aenderung der Parameter variabel angepasst werden.

Die Erfindung beschränkt sich auch nicht auf einen herkömmlichen Stopfenverschluss, sondern lässt sich gleichsam für bekannte stopfenähnliche Systeme, wie bspw. in der veröffentlichten Patentanmeldung (WO 88/04209) bekannt ist, applizieren. Bei dieser Durchflussregel-Vorrichtung weist der Stopfen an seinem unteren Ende einen zylindrischen Zapfen auf, der in die Ausgussöffnung des Gefässes hineinragt und zusammen mit der Ausgusshülse seitlich abdichtet. Der Zapfen hat dabei an seinem Umfang mindestens eine radiale Einlassöffnung und eine von dieser ausgehende Längsöffnung. Als zusätzliche Abdichtung hat der Stopfen oberhalb des Zapfens eine kegelstumpfförmige Absperrfläche, die bei geschlossenem Verschluss zusammen mit der Stirnfläche der Ausgusshülse eine zusätzliche Dichtung bildet. Das Oeffnen und Schliessen des Verschlusses erfolgt wiederum durch Höhenverstellung des Stopfens.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zum automatischen Angiessen von einer Stranggießanlage, bei dem aus einem Gefäß mittels eines in diesem vorgesehenen Stopfenverschlusses Metallschmelze gesteuert abgegossen und eine unten durch einen Anfahrkopf abgeschlossene Stranggießkokille mit der Schmelze aufgefüllt wird, wobei der Stopfen während des Auffüllens nach anlagenspezifisch programmgesteuerten Zeitintervallen mehrmals auf und zu bewegt wird, derart, daß der beim Angiessen auf und zu bewegte Stopfen (15) mit unterschiedlichen, den anlagenspezifisch pro-

grammgesteuerten Zeitintervallen ( $t_1$  bis  $t_n$ ) zugeordneten, ebenfalls anlagenspezifisch programmgesteuerten Öffnungs- und Schließwegen ( $s_2$  bis  $s_n$ ) so angesteuert wird, daß er bei den Auf-Bewegungen in volle oder gedrosselte Öffnungsstellungen (P2 bis Pn) gebracht wird, dadurch gekennzeichnet; daß der Stopfen (15) bei den Zu-Bewegungen in mindestens eine volle Schließstellung (P2', P5') gebracht wird, wobei die jeweilige Schließstellung (P2', P5') gemessen wird und die darauffolgenden Öffnungswege ( $s_n$ ) jeweils adaptiv von der gemessenen effektiven Schließstellung des Stopfens (15) ausgehen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (15) bei der ersten oder den paar ersten Öffnung/en ( $s_2$ ) annähernd in die volle Öffnungsstellung (P2) gebracht wird, und daß seine Öffnungswege ( $s_3, s_4, s_5$ ) folglich, mit zunehmendem Füllstand (h) der Schmelze in der Kokille (20), reduziert werden.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (15) unmittelbar vor Erreichen des Sollfüllstandes ( $h_s$ ) mit einem oder mehreren Öffnungsweg/en entsprechend einer gespeicherten durchschnittlichen Öffnungsstellung (P7) während eines auf dem Sollfüllstand ( $h_s$ ) geregelten Abgießens angesteuert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß bei Erreichen des Füllstandes (h) der Schmelze in den Meßbereich der Stopfen (15) nochmals geschlossen wird, daß der Anfahrkopf (26) nach einem von dieser Schließung des Stopfens ausgehenden Zeitintervall ( $t_7'$ ) ausgezogen wird und daß nach Absinken des Füllstandes auf einen gespeicherten Füllstand ( $h_x$ ) der Stopfen wieder geöffnet wird.

#### Claims

1. Method of automatically starting pouring of a continuous casting installation in which molten metal is poured in a controlled manner from a vessel by means of a stopper valve provided in it and a continuous casting mould, which is closed at the bottom by a start of pouring head, is filled with the melt, whereby the stopper is moved up and down during the filling process in accordance with installation specific program controlled time periods such that the stopper (15), which is moved up and down during the start of pouring, is so controlled with different opening and closing distances ( $s_2$  to  $s_n$ ), which are

also installation specific program controlled and are associated with the installation specific program controlled time periods ( $t_1$  to  $t_n$ ) that it is moved in the upward movements into fully or throttled open positions ( $P_2$  to  $P_n$ ), characterised in that the stopper (15) is moved in the downward movements into at least one fully closed position ( $P_2'$ ,  $P_5'$ ), whereby each closed position ( $P_2'$ ,  $P_5'$ ) is measured and the subsequent opening distances ( $s_n$ ) each start adaptively from the measured effective closed position of the stopper (15).

2. Method as claimed in Claim 1, characterised in that the stopper (15) is moved approximately into the completely open position ( $P_2$ ) on the first opening or the pair of first openings ( $s_2$ ) and that its opening distances ( $s_3$ ,  $s_4$ ,  $s_5$ ) are consequently reduced with increased filling level ( $h$ ) of the melt in the mould (20).
3. Method as claimed in Claim 2, characterised in that the stopper (15) is controlled directly before reaching the desired filling level ( $h_s$ ) with one or more opening distances in accordance with a stored average open position ( $P_7$ ) during pouring regulated to the desired filling level ( $h_s$ ).
4. Method as claimed in one of the preceding claims, characterised in that when the filling level ( $h$ ) of the melt reaches the measuring region the stopper (15) is again closed, that the starter head (26) is withdrawn after a time period ( $t_7$ ) starting from this closure of the stopper and that after the filling level sinks to a stored filling level ( $h_x$ ) the stopper is re-opened.

complète ( $P_2'$ ,  $P_5'$ ), la position de fermeture respective ( $P_2'$ ,  $P_5'$ ) étant mesurée et les courses d'ouverture subséquentes ( $s_n$ ) étant définies respectivement de façon adaptative à partir de la position de fermeture effective mesurée du tampon (15).

2. Procédé suivant la revendication 1, **caractérisé** par le fait que le tampon (15) est amené, pendant la ou les premières ouvertures ( $s_2$ ), sensiblement à la position d'ouverture complète ( $P_2$ ) et que ses courses d'ouverture ( $s_3$ ,  $s_4$ ,  $s_5$ ) sont ensuite réduites avec l'augmentation du niveau de remplissage ( $h$ ) du métal en fusion dans la lingotière (20).
3. Procédé suivant la revendication 2, **caractérisé** par le fait qu'immédiatement avant que le niveau de remplissage de consigne ( $h_s$ ) soit atteint, le tampon (15) est commandé avec une ou plusieurs courses d'ouverture en fonction d'une position d'ouverture moyenne mémorisée ( $P_7$ ) pendant une coulée régulée sur le niveau de remplissage de consigne ( $h_s$ ).
4. Procédé suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé** par le fait que lorsque le niveau de remplissage ( $h$ ) du métal en fusion atteint la zone de mesure, le tampon (15) est encore une fois fermé, que le mannequin (26) est extrait après un intervalle de temps ( $t_7$ ) à partir de cette fermeture du tampon et que le tampon est de nouveau ouvert après abaissement du niveau de remplissage à un niveau de remplissage mémorisé ( $h_x$ ).

## Revendications

1. Procédé pour démarrer automatiquement une installation de coulée continue, suivant lequel du métal en fusion est coulé, de façon commandée, à partir d'une cuve au moyen d'un obturateur à tampon prévu dans cette cuve, et une lingotière, obturée dans le bas par un mannequin, est remplie à l'aide du métal en fusion, le tampon étant, pendant le remplissage, déplacé plusieurs fois dans le sens d'ouverture et de fermeture à des intervalles de temps commandés par un programme spécifique de l'installation, de manière que le tampon (15) déplacé lors du démarrage de la coulée dans le sens d'ouverture et de fermeture soit commandé avec des courses d'ouverture et de fermeture ( $s_2$  à  $s_n$ ) différentes, associées aux intervalles de temps ( $t_1$  à  $t_n$ ) commandés par un programme spécifique de l'installation, de telle sorte qu'il soit amené, pendant les mouvements dans le sens d'ouverture, dans des positions d'ouverture complète ou partielle ( $P_2$  à  $P_n$ ), **caractérisé** par le fait que le tampon (15) est amené, pendant les mouvements dans le sens de fermeture, dans au moins une position de fermeture

Fig.1

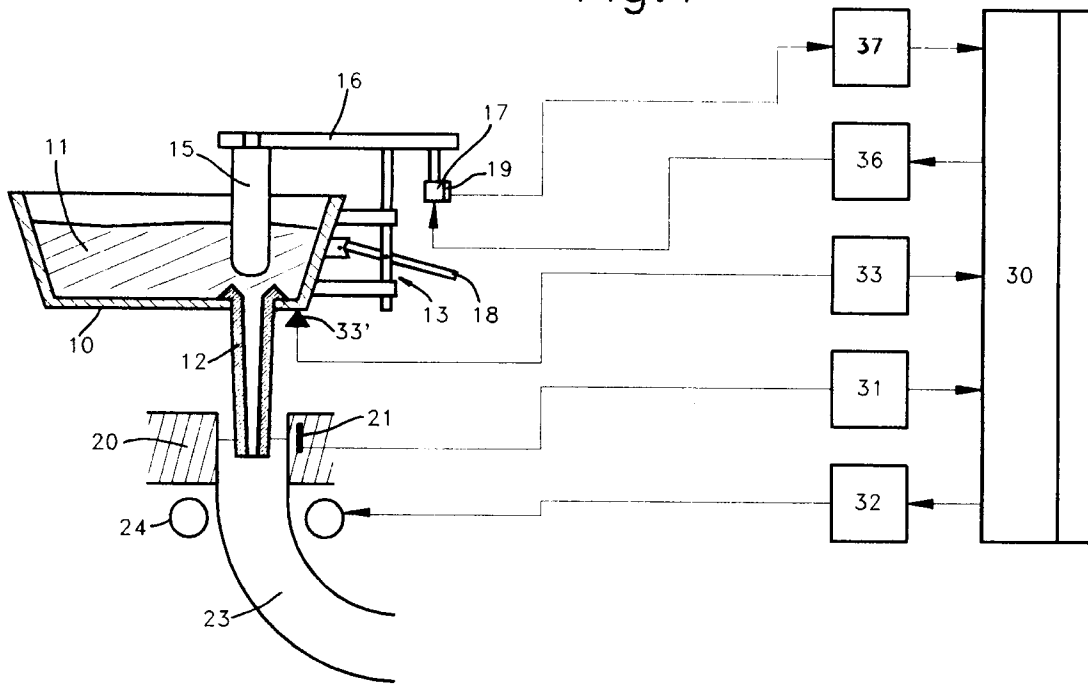


Fig.2

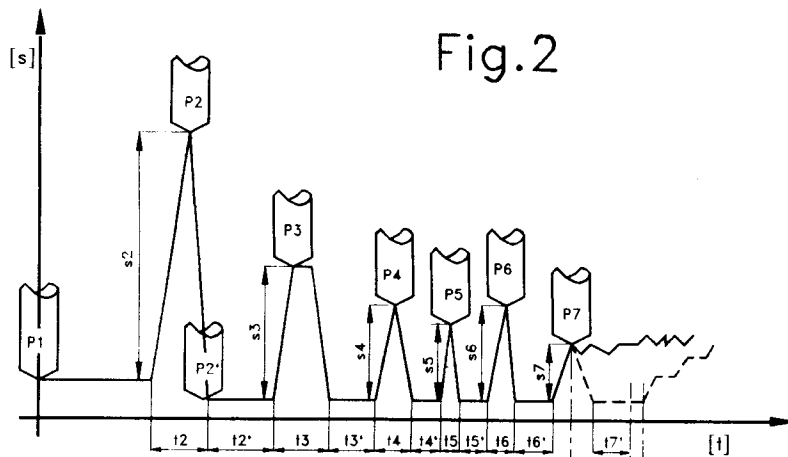


Fig.3

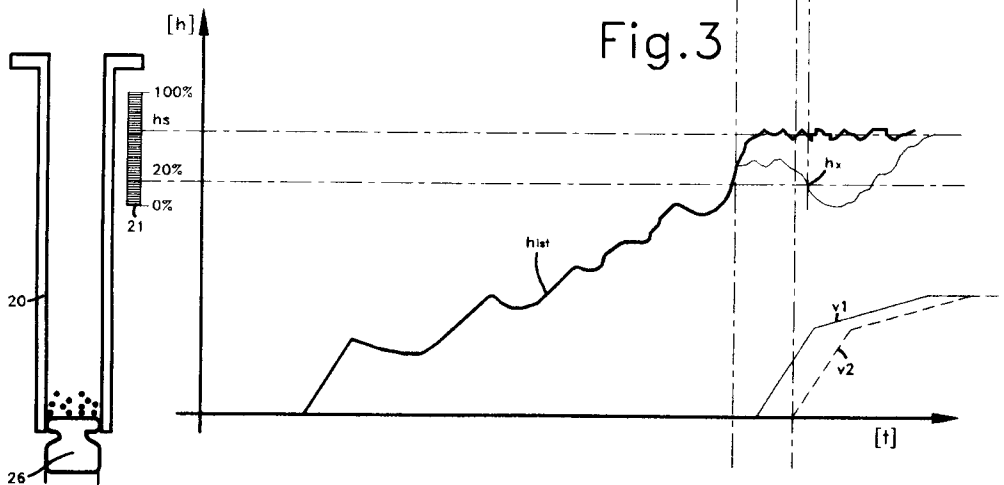


Fig.4

