



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59406 (13) C2

(51) 7 B22D11/20, 11/18, 11/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ПОЧАТКУ ПРОЦЕСУ БЕЗПЕРЕРВНОГО РОЗЛИВУ МЕТАЛУ

1

2

(21) 2000020805

(22) 01 07 1998

(24) 15 09 2003

(86) PCT/FR98/01401, 01 07 1998

(31) 97/09241

(32) 16 07 1997

(33) FR

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Вендевіль Люк, FR, Бревье Янн, FR, Мерсье
Жорж, FR, Феллю Жіль, FR, Абі Карам Мішель,
FR, Леклерк Ів Рене, FR(73) ЮСІНОР, FR, ТІССЕН ШТАЛЬ
АКЦІЕНГЕЗЕЛЬШАФТ, DE

(56) DE, 3 421 344, 12 12 1985

DE, 3 937 752, 16 05 1991

FR, 2 898 806, 10 06 1994

(57) 1 Спосіб початку процесу безперервного розливу металів в установці для розливу, що включає проміжний ківш, який має випускний отвір, що перекривається стопором, який входить у гніздову опору розливного стакана, засоби механічного з'єднання зазначеного стопора з гідроциліндром, який керує переміщенням стопора, та виливницю, що приймає метал, який витікає через зазначений отвір, який відрізняється тим, що перед початком розливу

а) даний стопор лежить на своїй опорі лише під дією своєї власної ваги, керуючий гідроциліндр знаходиться у неактивному стані і у положенні ініціалізації, що визначається зазначеним положенням даного стопора,

б) визначають так зване положення ініціалізації керуючого гідроциліндра,

с) приводять у дію керуючий гідроциліндр з рухом у напрямі закриття для притискування стопора до своєї опори,

д) наповнюють вказаний проміжний ківш рідким металом,

е) приводять у дію керуючий гідроциліндр для його переміщення у положення контрольованого пере-

закриття, що визначається попередньо визначеним положенням d_2 керуючого гідроциліндра відносно положення ініціалізації, та, щоб розпочати розлив

ф) приводять у дію керуючий гідроциліндр, рух якого у напрямі відкриття відбувається за встановленою закономірністю переміщення у часі, момент t_1 початку розливу визначається за цією закономірністю шляхом обчислення за цією закономірністю часу, необхідного для переміщення даного керуючого гідроциліндра із положення контрольованого перекриття у положення ініціалізації,

г) і продовжують підтримувати рух керуючого гідроциліндра у напрямі відкриття, щоб надати можливість металу витікати у виливницю

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що на стадії с) стопор притискають до його опори, доки зусилля притиску, що накладається керуючим гідроциліндром, не набуде попередньо визначеної величини

3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що на стадії с) стопор притискають до його опори, доки керуючий гідроциліндр не займе попередньо визначеного положення

4 Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що на початку розливу та після переміщення керуючого гідроциліндра у положення ініціалізації здійснюють відкриття стопора до положення наповнення, що знаходиться нижче положення повного відкриття, це положення наповнення підтримується протягом наповнення виливниці

5 Спосіб за п. 4, який відрізняється тим, що перед тим як рівень металу у виливниці досягне попередньо визначеного номінального рівня розливу, запускають у дію систему регулювання рівня, яка забезпечує регулювання, як тільки рівень металу стане близьким до номінального

Даний винахід стосується безперервного розливу металів, особливо сталі, і більш конкретно, початку процесу розливу, виходячи із ситуації,

коли установка для розливу готова прийняти розплавлений метал, що міститься у транспортному контейнері, такому як сталерозплавальний ківш

(13) C2

(11) 59406

(19) UA

Класично, така установка включає проміжний ківш, обладнаний розливним стаканом та виливницею. Проміжний ківш також включає засоби для закриття, що називаються стопором, призначені для перекривання розливного стакану та регулювання витрати розплавленого металу у процесі розливу.

Перед початком розливу в установку вводять затравку, дана затравка має головку затравки, що вставляється у виливницю для її тимчасового перекриття на початку розливу, і стопор установлюється в положення "закрито".

Для початку процесу розливу метал із ковша виливають у зазначений проміжний ківш.

Потім відкривають стопор, і метал, стікаючи через розливний стакан, наповнює виливницю. Коли метал досягає попередньо визначеного рівня у виливниці, затравку витягують вниз, щоб розпочати вилучення литого продукту, який принаймні частково затвердів при контакті з охолодженими стінками виливниці.

Одна з проблем, що виникають, полягає у визначенні моменту, коли треба розпочати вилучення, особливо з урахуванням потрібного рівня металу у виливниці та часу, необхідного для достатнього затвердіння продукту перед початком його вилучення. Надходження ж металу до потрібного рівня у виливниці залежить від витрати металу у розливному стакані і, отже, особливо від миті розкриття стопора.

Застосування датчика рівня для контролювання надходження металу до визначеного рівня у виливниці та керування початком вилучення металу вже відоме в автоматизованих системах, що керують початком розливу.

Крім того, відоме також застосування датчика рівня, що розміщується на виливниці, для регулювання витрати або швидкості вилучення у процесі розливу у такий спосіб, щоб підтримувати рівень металу у виливниці суттєво постійним протягом усього процесу розливу.

Але зазначені датчики можуть розміщуватись лише у верхній частині виливниці. Більш того, відстань, на якій датчики здатні контролювати положення рівня, звичайно невелика, і їх розміщують у такий спосіб, щоб вони могли фіксувати зміни рівня металу поблизу приписаної інструкцією рівня у процесі розливу. У зв'язку з цим, вони фіксують положення металу у виливниці лише тоді, коли він наближається до заданого рівня. Таким чином, протягом майже всього періоду наповнення виливниці контроль рівня металу неможливий. Крім того, коли вказаний датчик нарешті зможе зафіксувати присутність металу і видати сигнал на початок його вилучення, потрібен деякий час для виходу на режим, і є ризик значного відхилення рівня металу від заданого. Частково цього можна уникнути, якщо одночасно подати команду на закриття стопора для зменшення інтенсивності подачі металу. Але час реакції даного стопора, положення якого контролюється гідроциліндром, не може бути зменшеним у достатній мірі, щоб цілком уникнути зазначеної проблеми. Більш того, інерційність витікання металу та засобів керування стопором викликають флуктуації рівня, які можуть продовжуватись протягом деякого часу, доки з

регулювання і, отже, рівень, не стабілізуються, і розлив не набуде регулярного характеру.

Інша проблема, що виникає, полягає у визначенні фактичного моменту початку розливу, тобто моменту, коли метал, що міститься у проміжному ковші, почне витікати при поданні команди на відкриття стопора. Дана проблема так само пов'язана з проблемою можливості контролю підйому рівня у виливниці, цей рівень, як зазначалось вище, не контролюється протягом значного періоду під час наповнення. Отже, єдиним засобом контролю цього підйому рівня є вплив на витрату металу, що розливається із проміжного ковша, яка залежить від точного положення стопора. Але визначення положення цього стопора здійснюється, звичайно, за допомогою вимірювального пристрою, що розміщений на засобах керування стопором, а не на самому стопорі. Звідси виходить, що дані зазначених засобів вимірювання точно не відповідають положенню самого стопора, це викликано, головним чином, неминучим люфтом у засобах механічного з'єднання стопора із засобами керування. Таким чином, має місце не лише розходження у часі між сигналом на відкриття стопора і початком реального його відкриття, і тому початком витікання металу, але також і саме показання положення стопора не відбиває точно його дійсного місцеположення, яке визначає витрату металу. Тобто точне визначення рівня у виливниці в процесі наповнення можливе лише тоді, коли точно відомі момент початку розливу та величина витрати металу.

Дана проблема особливо важлива у випадку безперервного розливу у валковий кристалізатор, оскільки точне визначення початку вилучення має першорядне значення у цьому способі. Тому необхідно точно знати фактичний момент початку розливу і витрату металу у процесі наповнення. Тим більше, що у зазначеному способі час наповнення від початку розливу до початку вилучення металу дуже малий.

Даний винахід має на меті вирішити зазначені вище різні проблеми і, зокрема, проблему точного визначення фактичного моменту початку розливу та витрати металу на стадії наповнення виливниці.

З урахуванням цього, предметом даного винаходу є спосіб, що стосується початку процесу безперервного розливу металів, в установці для розливу, що включає проміжний ківш, який має випускний отвір, що перекривається стопором, який входить у гніздову опору розливного стакану, засоби механічного з'єднання зазначеного стопора з гідроциліндром, який керує переміщенням стопора, та виливницю, що приймає метал, який витікає через зазначений отвір.

Згідно з даним винаходом, вказаний спосіб характеризується тим, що перед початком розливу

а) даний стопор лежить на своїй опорі лише під дією своєї власної ваги, керуючий гідроциліндр знаходиться у неактивному стані і у положенні ініціалізації, що визначається зазначеним положенням даного стопора,

б) визначають так зване положення ініціалізації керуючого гідроциліндра,

в) приводять у дію керуючий гідроциліндр з рухом у напрямі закриття для притискування сто-

пора до своєї опори,

г) наповнюють вказаний проміжний ківш рідким металом,

д) приводять у дію керуючий гідроциліндр для його переміщення у положення контрольованого перекриття, що визначається попередньо визначеним положенням керуючого гідроциліндра відносно положення ініціалізації,

та, щоб розпочати розлив

е) приводять у дію керуючий гідроциліндр, рух якого у напрямі відкриття відбувається за попередньо встановленою закономірністю переміщення у часі, момент початку розливу визначається за цією закономірністю шляхом обчислення за цією закономірністю часу, необхідного для переміщення даного керуючого гідроциліндра із положення перекриття у положення ініціалізації,

є) і продовжують підтримувати рух керуючого гідроциліндра у напрямі відкриття, щоб надати можливість металу виткати у випливицю

Як стане більш зрозумілим із подальшого викладу, спосіб згідно з даним винаходом дозволяє точно визначати момент, коли розплавлений метал буде готовим до виткання з проміжку між стопором та його опорою

Отже, цей момент точно відповідає моменту, коли стопор залишає свою опору

Теоретично, достатньо було б підтримувати даний стопор точно у цьому положенні і розпочати його зміщення у верхньому напрямку, щоб відсунути від своєї опори, і точний момент початку зміщення визначатиме момент початку розливу

На практиці це неможливо. Фактично, якщо б це було зумовлено лише немінучим люфтом, що існує у засобах механічного з'єднання стопора з керуючим гідроциліндром, та тиском на стопор рідкого металу, що міститься у проміжному ковші, очевидно, що навіть коли керуючий гідроциліндр підтримується у фіксованому положенні, у зазначеному положенні ініціалізації, коли стопор лежить точно на своїй опорі, фактичне положення даного стопора буде змінюватись у процесі наповнення проміжного ковша розплавленим металом слідом саме за усуненням механічного люфту або за явищами дилатації

Звідси виходить, що щільність контакту стопора зі своєю опорою може бути порушена, і несподівано можуть виникнути витіки розплавленого металу, навіть коли проміжний ківш ще не наповнився

Щоб уникнути цієї ситуації, оператор, згідно з попередньою традиційною практикою, перед тим, як розпочати наповнення проміжного ковша, приводить у дію керуючий переміщенням стопора гідроциліндр таким чином, щоб сильно притиснути стопор до його опори. Відтепер операторові практично невідомо, коли стопор опиниться у положенні граничного стикання зі своєю опорою, коли гідроциліндр буде рухатись в іншому напрямку, оскільки точної відповідності між положенням гідроциліндра та положенням стопора не існує.

Принцип даного винаходу полягає, по суті, у штучному відновленні цієї відповідності, виходячи із ідеї, що коли не існує точної відповідності між положенням стопора та керуючого гідроциліндра, коли останній рухається в одному напрямі і потім в

іншому, цю відповідність можна відновити, якщо розглядати переміщення лише в одному напрямку, а саме, у напрямку відкриття

Для цього, згідно з даним винаходом, визначають одне положення керуючого гідроциліндра, що точно вимірюється і тому відтворюється, яке називається положенням контрольованого перекриття, таким чином, що закономірність переміщення керуючого гідроциліндра у напрямі відкриття відповідає, так би мовити, переміщенню стопора вгору

Положення контрольованого перекриття визначається за попередньо встановленою відстанню, що відлічується від такого положення керуючого гідроциліндра, коли він якраз спричиняє відрив стопора від своєї опори, тобто положення ініціалізації

Відзначимо, що це положення ініціалізації керуючого гідроциліндра не визначається ні оператором, ні будь-яким впливом на зазначений гідроциліндр, а є лише результатом виключно сил тяжіння, що діють на установку і, зокрема, на стопор. Отже, положення ініціалізації керуючого гідроциліндра визначається виключно контактом стопора з опорою під дією власної ваги. Таким чином, відзначимо, що при визначенні положення ініціалізації положення керуючого гідроциліндра фіксується стопором, тоді як під час розливу положення стопора, як зрозуміло, фіксується керуючим гідроциліндром

Закономірність керування переміщенням гідроциліндра в залежності від часу визначають експериментально, у залежності від характеристик даної установки розливу і даного процесу, у такий спосіб, щоб установити чіткий зв'язок між переміщенням керуючого гідроциліндра та переміщенням стопора, як тільки останній, рухаючись вгору, порушує контакт зі своєю опорою. Навпаки, до цього моменту не існує такого добре визначеного зв'язку, окрім лише визначення положення керуючого гідроциліндра у залежності від часу, і дійсне положення стопора не зв'язане з положенням гідроциліндра

Отже, ця закономірність дозволяє на початку стадії е) забезпечити переміщення гідроциліндра, що не є пропорційним переміщенню стопора, це переміщення гідроциліндра відповідає, у деякій мірі, послабленню напружень, що генеруються під дією сил притиску стопора до опори

Далі, з того моменту, коли ці напруження заглушені, тобто з моменту, коли має місце розрив контакту між стопором та опорою, переміщення гідроциліндра призводить до переміщення стопора, і, отже, до виткання металу, що міститься у проміжному ковші, витрата розплавленого металу регулюється у такому випадку дією на гідроциліндр і залежить від його положення

Попередні пояснення стосуються принципу даного винаходу і тому носять досить теоретичний характер. На практиці, зрозуміло, що реальний початок розливу не відповідає точно тому моменту, коли контакт між стопором та опорою порушений, зокрема тому, що геометрія контактних поверхонь не є ідеальною, і тому, що в дію вступають фізичні властивості розплавленого металу (плинність, поверхневий натяг, і таке інше). Саме тому

закономірність переміщення гідроциліндра визначають експериментально, і одна з цілей даного винаходу полягає якраз у можливості забезпечити відтворюваність умов початку розливу від одного процесу розливу до іншого.

Згідно з одним, особливим аспектом даного винаходу, стадія в), стопор притискують до його опори, допоки зусилля притиску, що накладається засобами керування, не набуде попередньо визначеної величини.

Як альтернатива, стопор притискують до його опори, допоки засоби керування не займуть попередньо визначеного положення.

У будь-якому разі, тиск, якому піддається стопор перед уведенням розплавленого металу в проміжний ківш, має бути достатнім, щоб забезпечити досконале ущільнення контакту стопора та опори, без ризику, що воно буде порушено під час наповнення проміжного ковша. Навпаки, це положення перекриття буде знаходитись дапі (у напрямі закриття) положення контрольованого перекриття.

Згідно з іншим, додатковим аспектом даного винаходу, на початку розливу та після переходу засобів керування у положення ініціалізації здійснюють автоматичне відкриття стопора у відповідності до встановленої закономірності відкривання до положення наповнення. Це положення наповнення підтримується протягом наповнення виливниці. Даний аспект винаходу дозволяє, фактично, забезпечити наповнення виливниці за умов контрольованої витрати у такий спосіб, що підйом рідкого металу у виливниці здійснюється максимально плавно, і що регулювання рівня, відоме у звичайній практиці, може вступити у дію, не викликаючи виникнення різких коливань, коли метал у виливниці досягає рівня, близького до номінального. Саме у такий спосіб уникають ризику переливу металу із виливниці. Так само забезпечується плавний перехід між фазою початку, яка продовжується, допоки рівень у виливниці не стає суттєво близьким до номінального, і початком випускнення.

Згідно ще з одним аспектом винаходу, якому віддається перевага, перед тим, як рівень металу у виливниці досягне попередньо визначеного номінального рівня розливу, запускають у дію систему регулювання рівня, яка забезпечує регулювання, як тільки рівень металу стане близьким до номінального. Отже, регулювання рівня, добре відоме в установках безперервного розливу, вводиться значно раніше, ніж датчик, що звичайно використовується у системах регулювання, зможе зафіксувати рівень металу. При цьому регулювальна система знаходиться у стані насичення щодо запобігання додатковому відкриттю стопора (що було б нормальним, оскільки рівень металу знаходиться значно нижче номінального). Навпаки, при увімкненому контурі регулювання (коли датчик ще не фіксує метал, що поступає у виливницю) процес регулювання починається без затримки, як тільки зафіксується рівень металу. В результаті, реакція регулювальної системи, що виникає при наблизненні металу, що розливається, до номінального рівня, буде менш різкою і не призведе до різкого зміщення стопора або різкої зміни швидкості випускнення.

Інші особливості та переваги витікають із опису, що буде зроблений для способу, який стосується початку процесу безперервного розливу сталі і відповідає даному винаходу.

Розглянемо малюнки, що додаються.

Фіг 1 відповідає схематичному зображенню установки безперервного розливу сталі у виливницю.

Фіг 2 відповідає графіку залежності вимірюваного положення гідроциліндра, що керує переміщенням стопора, від часу.

Установка безперервного розливу, зображена на Фіг 1 у процесі розливу, включає проміжний ківш 1, що містить розплавлену сталь 2, та має випускний отвір 3 розливного стакану 4. Випускний отвір 3 може перекриватись стопором 5, який входить у гніздову опору 6. Переміщення стопора здійснюється за допомогою керуючого гідроциліндра 7, що зв'язаний зі стопором 5 засобами механічного з'єднання, такими як шарнірний важіль 8, що повертається у підшипнику 9.

Дана установка включає, крім того, загалом відому виливницю 20, стінки якої енергійно охолоджуються для охолодження та твердіння розплавленого металу, що випливає у виливницю через розливний стакан 4. У нормальному режимі розливу метал, що принаймні частково затвердів у формі, наприклад, сляба 21, випливає із виливниці через її нижню частину за допомогою тягових роликів 22, що обертаються за допомогою двигунів, які на даному малюнку не зображені.

Керуючий гідроциліндр 7 обладнаний датчиком положення 10, що дозволяє безперервно визначати точне положення штанги гідроциліндра. Дана установка включає, крім того, систему регулювання 11, що схематично подана на Фіг 1, і яка зв'язана також із датчиком рівня 12, який дозволяє виявляти та визначати положення рівня 23 металу у виливниці.

Зазначена система регулювання 11 також зв'язана з електромагнітним клапаном 13 або еквівалентним засобом керування, призначеним для керування переміщенням гідроциліндра 7, і з двигунами тягових роликів 22 для регулювання швидкості обертання останніх.

Усі перелічені засоби звичайно відомі в існуючих установках розливу.

Проте, відзначимо, що під керуючим гідроциліндром слід розуміти, очевидно, не тільки класичний гідроциліндр із рухомою штангою для передачі руху до корпусу гідроциліндра, що зображений на Фіг 1, позиція 7, але так само і будь-який інший привід, що здатний забезпечити таку ж функцію переміщення стопора.

На графіку Фіг 2 подані (як приклад способу згідно з даним винаходом) варіанти положення d гідроциліндра 7 у залежності від часу t , починаючи з деякого моменту перед початком процесу, і до виходу на нормальний режим розливу.

Пряма 31 відповідає положенню ініціалізації "0" керуючого гідроциліндра, тобто положенню штанги гідроциліндра, що визначається, коли стопор 5 лежить на своїй опорі лише під дією власної ваги. У цей час даний гідроциліндр не зазнає будь-якого тиску з боку електромагнітного клапана 13, положення штанги визначається лише положен-

ням стопора 5. У наведеному прикладі, як легко зрозуміти, під дією ваги стопора та штанги гідроциліндра на важелі 8 виникають спрямовані вниз зусилля, і в результаті на рівні всіх шарнірних з'єднань з'являються неминучі люфти відповідного напрямку, як для шарнірів 51 та 61 стопора і штанги гідроциліндра на важелі, так і для шарніра цапфи 9 важеля на установці.

Виходячи із розглянутого положення, гідроциліндр потім приводять у дію таким чином, що його штанга зміщується на відстань d_1 , достатню для компенсації різних вищезазначених люфтів та для створення сильного притиску стопора до опори. Це положення зберігається протягом усього періоду наповнення проміжного ковша металом як зображено прямою 32. Як уже вказувалось, замість визначення на цій стадії положення гідроциліндра d_1 можна так само визначати зусилля або тиск живлення гідроциліндра.

Коли проміжний ківш наповнений, гідроциліндр приводять у дію для переміщення його штанги у так зване положення контрольованого перезакриття (пряма 33 на Фіг 2). Це положення визначається відстанню d_2 відносно положення ініціалізації. Дана відстань може складати, наприклад, попередньо визначену величину у відсотках, наприклад, 3% від загального ходу гідроциліндра. Зазначену відстань визначають на практиці експериментально, у який спосіб, не так важливо, проте таким чином, щоб дана відстань забезпечувала добрий притиск стопора до опори, і при цьому б не виникали будь-які люфти на рівні шарнірних з'єднань.

У подальшому це положення буде розглядатись як вихідна точка для приведення у дію гідроциліндра згідно із закономірністю відкривання, що вже згадувалась.

Ця закономірність подана на Фіг 2 прямою 34. У такому вигляді дана закономірність, що відповідає переміщенню штанги гідроциліндра в залежності від часу, є лінійною. Проте, це не є обов'язковим, і репрезентативна крива даної закономірності може у деякій мірі відхилятися від прямої, у залежності від кінематичних властивостей засобів з'єднання гідроциліндра зі стопором і так само умов наповнення виливниці, як це буде видно з подальшого викладу.

Отже, виходячи із закономірності переміщення гідроциліндра, відстані d_2 та моменту t_0 , від яких переміщення гідроциліндра починається у відповідності до даної закономірності, точний момент початку t_1 визначають обчисленням як момент часу $t_0 + \Delta t$, де Δt відповідає часу, встановленому для переміщення штанги гідроциліндра на відстань d_2 . У цей момент в результаті переміщення гідроциліндра тиск, що чинив стопор на опору під час стадії контрольованого перезакриття, спаде, і

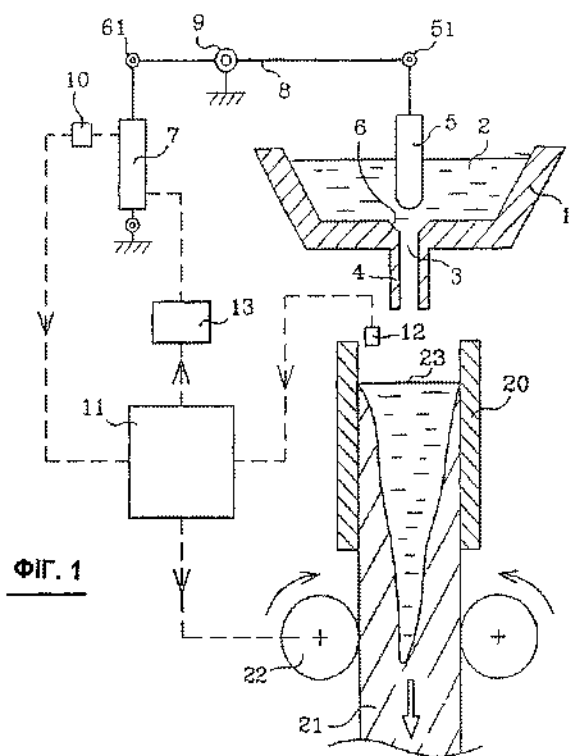
будуть також усунені всі люфти у шарнірних з'єднаннях у напрямку, протилежному тому, що був під час прикладання тиску перед наповненням проміжного ковша. У такому разі система з гідроциліндра, важеля та стопора знов опиниться суттєво у тій самій ситуації, що й на стадії ініціалізації, оскільки всі зусилля, що прикладаються, практично відповідають таким при ініціалізації, єдиною відмінною є те, що при цьому саме гідроциліндр тягне стопор вгору, тоді як під час ініціалізації саме стопор утримує гідроциліндр.

Отже, починаючи з моменту часу t_1 , випускний отвір поступово відкривається, хід відкриття контролюється переміщенням гідроциліндра, яке продовжує здійснюватись, у відповідності до встановленої закономірності, до деякої точки, що визначається відстанню d_3 , ця відстань d_3 визначається таким чином, щоб відповідати заданій мірі відкриття стопора. Ця міра відкриття може відрізнятись від максимального відкриття, що передбачено для нормального режиму розливу, який вводиться лише після початку вилучення. Отже, починаючи з моменту часу t_1 , метал, що міститься у проміжному ковші, починає витікати у виливницю при витраті, що визначається мірою відкриття стопора, тобто при витраті, що поступово зростає, доки гідроциліндр не досягне положення d_3 , потім величина витрати стабілізується при деякому приписаному значенні у ході наповнення виливниці (пряма 35).

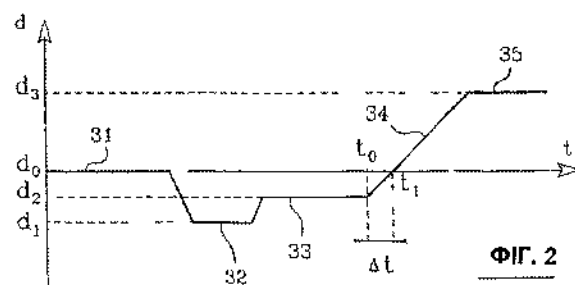
У процесі наповнення виливниці, коли вилучення ще не почалось, витрата металу може відрізнятись від номінальної витрати, при якій метал розливають із проміжного ковша у виливницю після початку процесу вилучення. Тільки тоді, коли рівень металу у виливниці наблизиться до датчика рівня 12, система регулювання рівня, загалом відомого типу, видасть команду на пуск гідроциліндра 7, так само як і на регулювання, при потребі, швидкості валкових екстракторів 22 для узгодження витрати зі швидкістю вилучення у такий спосіб, щоб рівень металу у виливниці підтримувався суттєво постійним, як це добре відомо.

Даний винахід не обмежується способом, що стосується початку процесу розливу, котрий був щойно викладений лише як приклад. Зокрема, спосіб, згідно з даним винаходом, може бути з вигодою застосований в установках безперервного розливу у валковий кристалізатор.

Так само, замість використання датчика 10, що розміщений безпосередньо на гідроциліндрі і визначає положення його штанги, виміри положення можуть проводитись за допомогою всіх інших вимірювальних засобів, що придатні для точного визначення положення засобів керування стопором.



ФІГ. 1



ФІГ. 2