

Винахід стосується способу відливання з металу, зокрема із сталі, заготовки з прямокутним перерізом, близьким до готового прокату, та наступного прокатування безперервно вилитої заготовки, з ємністю, що подає матеріал, через вихідне сопло якої подають розплавлений метал на верхню гілку стрічкового конвеєра, на якому він застигає і подається для подальшої деформації в прокатну кліть, і відповідного пристрою для виконання способу.

З публікації «Stahl und Eisen» (1986, стор. 65 і далі) відомий спосіб з кристалізатором, який рухається разом із заготовкою, що виливається, для відливання заготовки перерізом, близьким до готового прокату, в якому сталь розливають в розливні візки, що переміщуються горизонтально. Розливні візки переміщуються по рейці і наприкінці шляху переміщення кристалізатора заготовку подають на рольганг, при цьому заготовка щонайменше на вході в розташовану далі першу прокатну кліть повинна цілком затвердіти. У цій публікації наводиться взаємозв'язок між швидкістю відливання і ефективною довжиною кристалізатора. Проте ця публікація не містить зміни положення ємності, що подає матеріал, під час роботи.

З патенту DE 43 44 953 C2 відомий спосіб лиття металевий стрічки перерізом, близьким до готового прокату, на установці з безперервним розливанням в стрічку, обладнаній ковшем для розплаву та стрічковим транспортером, у якому зазначені параметри способу та засоби, що впливають на розтікання металевого розплаву на стрічковому транспортері. При цьому положення розливного ковша стосовно стрічкового транспортера не змінюється.

В основу винаходу покладено задачу створення способу та відповідного пристрою, у якому за допомогою простих конструктивних засобів забезпечується відливання заготовок перерізом, близьким до готового прокату, і наступне прокатування прямокутних заготовок з високою та постійною якістю при будь-якій швидкості лиття і при будь-якій товщині заготовки.

Ця задача вирішена, згідно з винаходом, за допомогою ознак пункту 1, що стосується способу, та пункту 4, що стосується пристрою, формули винаходу.

Відповідно до винаходу перед початком лиття ємність для подачі матеріалу встановлюють у задане положення відносно довжини стрічкового конвеєра і тим самим грубо задають точку подачі розплавленого металу на стрічковий конвеєр. Потім встановлюють швидкість транспортування стрічкового конвеєра в залежності від бажаної товщини прокату та швидкості прокатування прокатного стану. Потім під час роботи використовують положення повного твердіння та температуру прокату як керуючі величини для визначення дійсного положення точки подачі розплавленого металу, що виходить з ємності для подачі матеріалу, на стрічковий конвеєр.

За рахунок змінюваної подачі розплаву на стрічковий конвеєр існує проста і дуже ефективна можливість встановлювати середню температуру вилитої стрічки як наприкінці стрічкового конвеєра, так і на вході в прокатний стан. При цьому середня температура охоплює середнє значення допустимих розходжень температури у перерізі вилитої стрічки.

Змінювана точка подачі розплаву, а саме грубе встановлення, а також виконане під час роботи точне встановлення дозволяють забезпечувати спеціальний температурний профіль заготовки на вході в прокатну кліть.

Додатково до впливу на фактичне положення точки подачі на стрічковий конвеєр розплавленого металу, що виходить з ємності для подачі матеріалу, переважно використовують додаткові підсистеми регулювання. Так, наприклад, пропонується вимірювати товщину заготовки, що знаходиться на стрічковому конвеєрі, і використовувати її для регулювання кількості рідкого матеріалу, що виходить з ємності для подачі матеріалу. В іншому більш прийнятному варіанті виконання способу вимірюють швидкість стрічкового конвеєра і використовують її для регулювання витрати рідкого матеріалу, що виходить з ємності для подачі матеріалу. Крім того, при регулюванні витрати можна враховувати геодезичну висоту металу, що знаходиться в ємності для подачі матеріалу.

Крім того, для регулювання положення точки подачі матеріалу пропонується враховувати відвід тепла з металевий заготовки, що знаходиться на стрічковому конвеєрі.

Для реалізації способу ємність для подачі матеріалу має рухомі елементи, які забезпечують можливість її горизонтального переміщення і при цьому коаксіально головній осі стрічкового конвеєра в напрямку транспортування заготовки або проти нього. Додатково до цього, бункер подачі матеріалу сполучений з механізмом поступального руху, який для автоматичного регулювання з'єднаний з регульовальним пристроєм, враховуючим повне твердіння заготовки і температуру прокатаного металу, і який забезпечує переведення ємності для подачі матеріалу у будь-яке положення.

У більш прийнятному варіанті виконання ємність для подачі матеріалу обладнана колесами, які котяться по рейках. Крім того, пропонується використовувати елементи сковзання, які взаємодіють з напрямною.

В іншому більш прийнятному варіанті виконання рухомі елементи є механізмом поступального руху, який виконаний так, що вихідний отвір сопла ємності для подачі матеріалу можна переміщати на постійній відстані від верхньої гілки стрічкового конвеєра у певній зоні, що розглядається як достатня зона.

В іншому варіанті виконання використовують циліндропоршневі блоки, які сполучені з регульовальним пристроєм так, що при горизонтальному переміщенні ємності для подачі матеріалу її вихідний отвір переміщається на постійній відстані від верхньої гілки стрічкового конвеєра. При цьому циліндропоршневі блоки утворюють опори, які встановлені по кутах ємності для подачі матеріалу.

Як механізм поступального руху для зміни горизонтального положення ємності для подачі матеріалу пропонується більш прийнятний варіант виконання гідравлічного циліндропоршневого блока. В одному варіанті виконання передбачений циліндропоршневий блок, який виконаний у вигляді циліндра рівномірного ходу, один кінець якого з'єднаний розпірною тягою з ємністю для подачі матеріалу.

В іншому більш прийнятному варіанті виконання як механізм поступального руху пропонується електричний привід, з'єднаний з бункером подачі матеріалу нескінченною стрічкою.

Додатково до цього пропонується розташовувати механізм поступального руху та ємність для подачі матеріалу на кліті і при цьому використовувати механізм поступального руху для точного регулювання, а кліть,

яка має свій власний привід, - для грубого встановлення положення ємності для подачі матеріалу.

Для ємності для подачі матеріалу пропонуються різноманітні конструкції. В одному варіанті виконання перед ємністю для подачі матеріалу розташований обладнаний стрижнем стопора або засувкою ківш, який управляє потоком розплавленого металу. В іншому варіанті виконання ємність для подачі матеріалу виконана у вигляді вакуумного ковша, який має завантажувальну камеру, яку заповнюють розплавом.

Для надійного забезпечення бажаних властивостей матеріалу та заданого профілю температур на вході в одному варіанті виконання винаходу передбачена захисна камера, яка від точки подачі розплавленого металу на стрічковий конвеєр та під час транспортування по ньому закриває, щонайменше, вільні поверхні заготовки. Ця захисна камера має кришку, яка виконана у вигляді жалюзі. Ці жалюзі з'єднані на одному кінці з вихідним соплом ємності для подачі матеріалу, а на іншому кінці мають намотувальний пристрій. Ця захисна камера сполучена з пристроєм подачі газу, який подає у вільний простір зокрема інертний газ.

Приклад виконання винаходу показаний на кресленнях, на яких зображено:

фіг.1 - пристрій для відливання заготовки перерізом, близьким до готового прокату, включаючи регульовальний пристрій;

фіг.2 - бункер подачі матеріалу, виконаний у вигляді вакуумного ковша;

фіг.3 - установка для відливання в стрічку із захисною камерою.

На фіг.1 показана ємність 11 для подачі матеріалу, через вихідне сопло 13 якої подають розплавлений метал М на стрічковий конвеєр 31. Ємність 11 для подачі матеріалу встановлена з можливістю пересування на рухомих елементах 22 в напрямку головної осі І стрічкового конвеєра 31, у даному випадку це колеса 14, що котяться по рейці 23. При цьому ємність для подачі матеріалу переміщається горизонтально в напрямку головної осі І стрічкового конвеєра 31 за допомогою розпірної тяги 16 механізму 21 поступального руху.

Для подачі розплавленого металу М в ємність 11 для подачі матеріалу передбачений ківш 66, який має заглибний стакан 67, виконаний з можливістю закривання його на верхньому кінці 62 стрижнем 63 стопора.

Стрічковий конвеєр 31, який має верхню гілку 32 і нижню гілку 33, приводиться у рух приводом 34. На верхній гілці 32 розплавлений метал М твердне у заготовку S і подається в прокатну кліть 91. Ця прокатна кліть приводиться у рух приводом 92, що прокатує заготовку S до бажаної товщини прокату W, який потім намотують в намотувальному пристрої 74.

Пристрій для відливання з металу прямокутних заготовок перерізом, близьким до готового прокату, обладнаний рядом вимірювальних елементів, а саме вимірювальним елементом 51 для виміру повного твердіння заготовки S та вимірювальним елементом 52 для виміру температури прокату W.

На приводі 34 стрічкового конвеєра 31 передбачений вимірювальний елемент 53 для виміру швидкості.

В ємності 11 для подачі матеріалу розташований вимірювальний елемент 54 для виміру геодезичної висоти розплавленого металу М.

Над верхньою гілкою 32 стрічкового конвеєра 31 поблизу вихідного сопла 13 ємності 11 для подачі матеріалу розташований вимірювальний елемент 55 для виміру товщини металевої заготовки.

Поблизу прокатної кліті 91 в напрямку транспортування заготовки перед нею передбачений вимірювальний елемент 56 для виміру відводу тепла із заготовки S. За прокатною кліттю 91 в напрямку транспортування заготовки розташований вимірювальний елемент 58 для виміру товщини прокату W.

Вимірювальний елемент 51 для виміру повного твердіння і вимірювальний елемент 52 для виміру температури прокату сполучені з регульовальним пристроєм 41, який з'єднаний з механізмом 21 поступального руху для регулювання положення ємності 11 для подачі матеріалу.

Вимірювальний елемент 53 для виміру швидкості стрічкового конвеєра сполучений з регульовальним пристроєм 43, вимірювальний елемент 54 для виміру геодезичної висоти - з регульовальним пристроєм 44, а вимірювальний елемент 55 для виміру товщини металевої заготовки - з регульовальним пристроєм 45, при цьому регульовальні пристрої 43-45 з'єднані з елементом 61 для управління витратою розплавленого металу М.

Вимірювальний елемент 56 для виміру відводу тепла сполучений з регульовальним пристроєм 46, вимірювальний елемент 57 для виміру швидкості прокатної кліті - з регульовальним пристроєм 47, вимірювальний елемент 58 для виміру товщини прокату - з регульовальним пристроєм 48, при цьому регульовальні пристрої 46-48 сполучені з регульовальним пристроєм 41. При цьому (головний) регульовальний пристрій 41 спирається, в основному, на виміряні величини вимірювальних елементів 51-52 і додатково на виміряні величини вимірювальних елементів 56-58. На фіг.2 показана ємність 11 для подачі матеріалу, яка виконана у вигляді вакуумного ковша, з'єданого з вакуумним пристроєм 65. Ця ємність для подачі матеріалу має завантажувальну камеру 12, в яку входить заглибний стакан 67. Заглибний стакан 67 виконаний з можливістю закривання за допомогою закривного елемента, який у даному випадку виконаний у вигляді засувки 64. Заглибний стакан 67 розташований на дні ковша 66, в якому знаходиться розплавлений метал М.

Ємність для подачі матеріалу спирається на рухомі елементи 22, які у даному випадку виконані у вигляді циліндропоршневих блоків 27. Ці циліндропоршневі блоки 27, які для автоматичного регулювання з'єднані з регульовальним пристроєм 49, здатні утримувати вихідне сопло 13 на постійній відстані від верхньої гілки 32 також при русі ємності для подачі матеріалу в напрямку головної осі І стрічкового конвеєра 31.

Ємність 11 для подачі матеріалу з'єднана розпірною тягою 16 з механізмом 21 поступального руху, який у даному випадку виконаний у вигляді циліндропоршневого блока 28.

У даному випадку механізм 21 поступального руху для точного регулювання та рухомі елементи 22 розташовані на кліті 18, яка виконана з можливістю переміщення за допомогою коліс 14 по рейці 23. Для регулювання положення, зокрема грубого положення ємності 11 для подачі матеріалу, щонайменше одне колесо 14 сполучене з іншим механізмом 21 поступального руху.

На фіг.3 рухомі елементи 22 виконані у вигляді елементів 15 сковзання, що закріплені на ємності 11 для подачі матеріалу і взаємодіють з напрямною 24.

На ємності 11 для подачі матеріалу передбачені важелі 25, які мають шарніри 26, за допомогою яких можна регулювати положення вихідного сопла 13 відносно верхньої гілки 32 стрічкового конвеєра 31.

У даному випадку ємність 11 для подачі матеріалу з'єднана з нескінченною стрічкою 17, яка сполучена з механізмом 21 поступального руху, виконаним у вигляді електричного приводу 29.

Крім того, заготовка S оточена захисною камерою 71, яка з'єднана з джерелом 81 газу. Захисна камера 71 має кришку 72, яка у даному випадку виконана у вигляді жалюзі 73. Жалюзі 73 на одному кінці герметично з'єднані з ємністю 11 для подачі матеріалу, а на іншому кінці мають намотувальний пристрій 74. Із джерела 81 газу у внутрішній простір 75 захисної камери 71 подають переважно інертний газ.

Перелік позицій

Подача

- 11 Ємність для подачі матеріалу
- 12 Завантажувальна камера
- 13 Вихідне сопло
- 14 Колеса
- 15 Елементи сковзання
- 16 Розпірна тяга
- 17 Нескінченна стрічка
- 18 Кліть

Переміщення

- 21 Механізм поступального руху
- 22 Рухомі елементи
- 23 Рейка
- 24 Напрямна
- 25 Важіль
- 26 Шарнір
- 27 Циліндропоршневий блок
- 28 Циліндропоршневий блок (21)
- 29 Електричний привід

Транспортер

- 31 Стрічковий конвеєр
- 32 Верхня гілка
- 33 Нижня гілка
- 34 Привід (31)

Регулювання

- 41 Регулювальний пристрій (51, 52)
- 43 Регулювальний пристрій (53)
- 44 Регулювальний пристрій (54)
- 45 Регулювальний пристрій (55)
- 46 Регулювальний пристрій (56)
- 47 Регулювальний пристрій (57)
- 48 Регулювальний пристрій (58)
- 49 Регулювальний пристрій (27)

Виміри

- 51 Вимірювальний елемент для виміру повного твердіння
- 52 Вимірювальний елемент для виміру температури прокату металу
- 53 Вимірювальний елемент для виміру швидкості стрічкового конвеєра
- 54 Вимірювальний елемент для виміру геодезичної висоти (11)
- 55 Вимірювальний елемент для виміру товщини металевої заготовки
- 56 Вимірювальний елемент для виміру відводу тепла
- 57 Вимірювальний елемент для виміру швидкості прокатної кліті
- 58 Вимірювальний елемент для виміру товщини прокату металу

Кількість

- 61 Елемент (кількість)
- 62 Закривний елемент
- 63 Стрижень стопора
- 64 Засувка
- 65 Вакуумний пристрій
- 66 Ківш
- 67 Заглибний стакан

Захист

- 71 Захисна камера
- 72 Кришка
- 73 Жалюзі
- 74 Намотувальний пристрій
- 75 Внутрішній простір

Газ

- 81 Джерело газу

Прокат

- 91 Прокатна кліть
- 92 Прокатний привід
- 93 Намотувальний пристрій
- М Розплавлений метал

S Заготовка
W Прокат
I Головна вісь

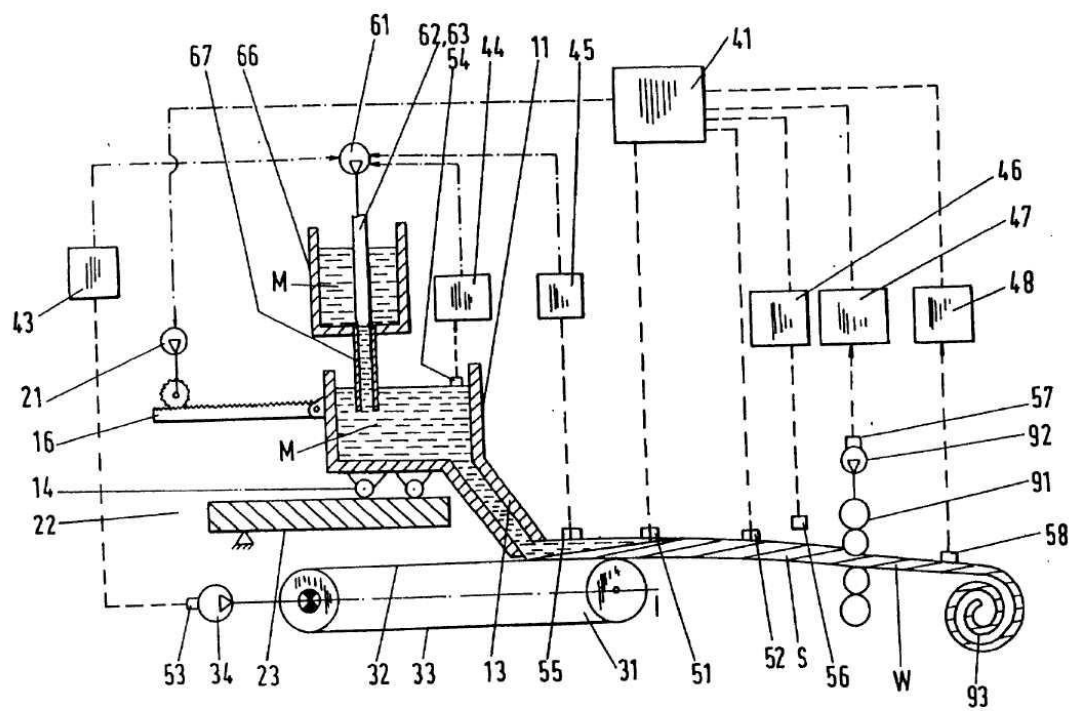
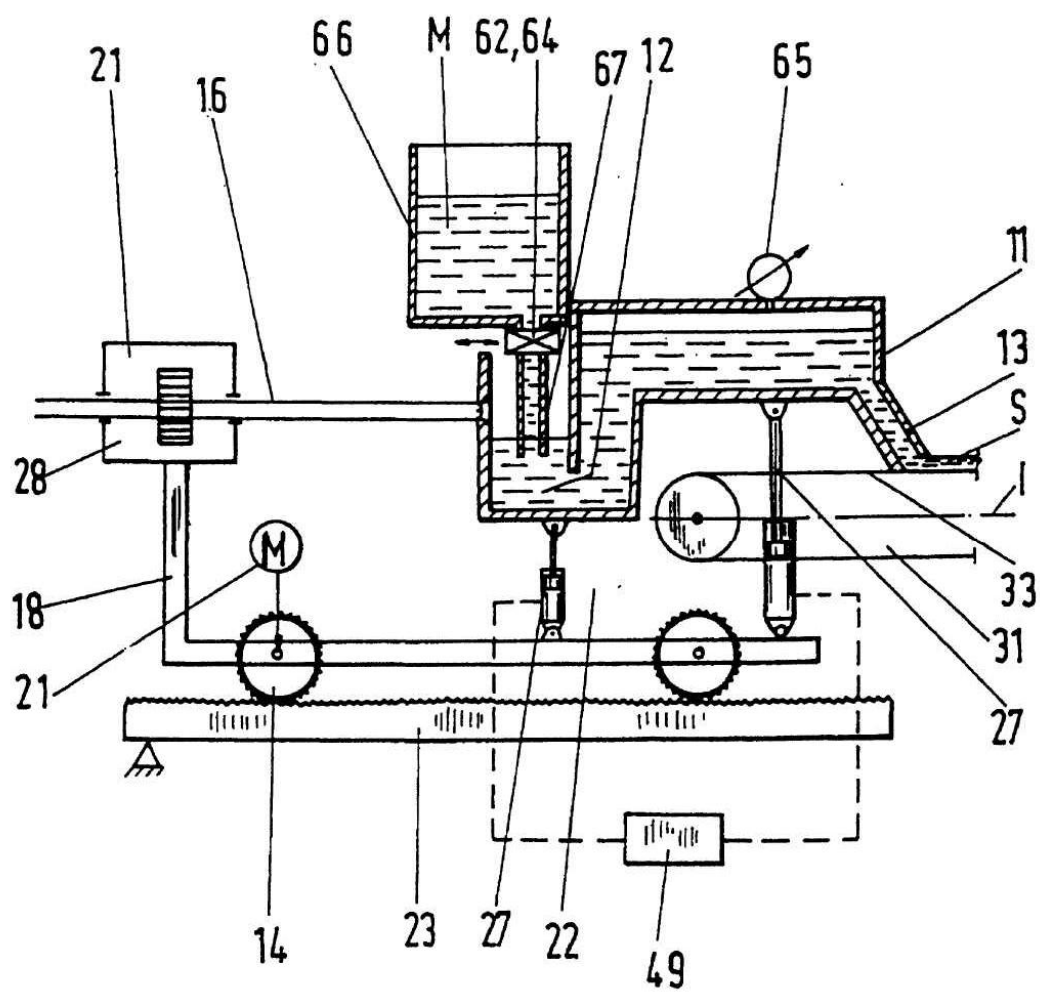
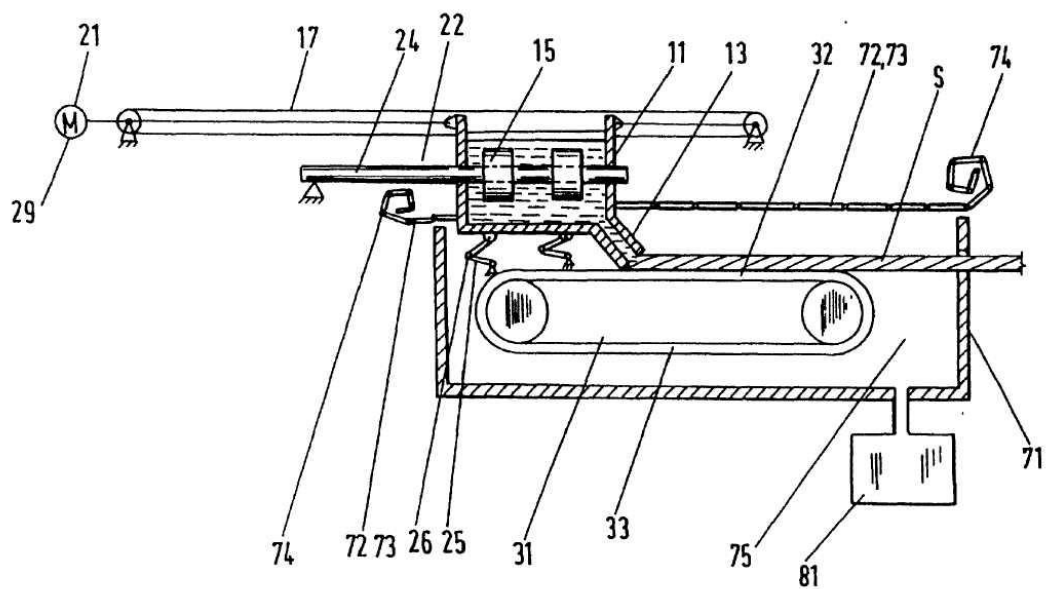


Fig. 1



Фиг. 2



Фиг. 3