Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 973632

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 14.08.80 (21) 2978816/22-02

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 15.11.82. Бюллетень № 42

Дата опубликования описания 15.11.82

(51) М. Кл.³ С 21 С 7/10

(53) УДК 669.187.2(088.8)

(72) Авторы изобретения: В.С.Рыбаков, В.В.Аверин, В.А.Попов и Р.А.Ситников

(71) Заявитель: Магнитогорский дважды ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени металлургический комбинат им. В.И.Ленина

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОРЦИОННОГО ВАКУУМИРОВАНИЯ РАСПЛАВЛЕННОГО МЕТАЛЛА

1

Изобретение относится к металлургическому оборудованию и может быть использовано в процессах вакуумного рафинирования, в частности для порционного вакуумирования расплавленного металла.

Известно устройство для вакуумирования расплавленного металла, представляющее собой вакуумную камеру с откачивающей системой, включающей трубопроводы, фильтры, вакуумные насосы и устройства для измерения количества компонентов отходящих газов, в частности оптико-акустический газоанализатор для определения CO и CO_2. При вакуумировании расплавленного металла с помощью указанного устройства осуществляется контроль состава отходящих газов, которые откачиваются из магистрального трубопровода, насосом, обслуживающим газоанализатор и, проходя через фильтры, поступают в газоанализатор. По содержанию окиси углерода в газе судят о степени дегазации расплавленного металла и на основании этих данных осуществляют управление процессом, например вводят раскислители или прекращают вакуумирование [1].

2

Недостатком данного устройства является сложность конструкции, которая определяется наличием сложной системы трубопроводов, фильтров, насосов и газоанализатора. Сложность конструкции, в частности большая длина трубопроводов, служит причиной инерционности измерений, порядка 10-15 с, что в значительной степени снижает эффективность управления процессом. Несмотря на наличие фильтров запыленность газа остается большой, что в сумме с повышенной температурой создает тяжелые условия работы насоса, подающего газ к газоанализатору. Насос быстро изнашивается и при давлении в магистральном трубопроводе менее 10 мм рт. ст. резко осложняется осуществление контроля состава откачивающего газа, так как газоанализатор работает при атмосферном давлении, а изношенный насос поднять давление разряженного газа до атмосферного не в состоянии. Кроме того, подсос атмосферного воздуха через соединения в системе трубопроводов искажает точность измерения содержания компонентов газа, а следовательно и эффективность управления вакуумирования.

Известно также устройство для вакуумирования расплавленного металла, включающее вакуумную камеру с откачивающей системой, содержащей трубопроводы, фильтры, вакуумные насосы, измеритель окислительного потенциала отходящих газов в виде электрохимической ячейки, помещенной в нагревательную камеру. При вакуумировании расплавленного металла с помощью данного устройства газ, выделяющийся из расплавленного металла, отбирается из магистрального трубопровода и с помощью насоса, обслуживающего электрохимическую ячейку, прокачивается через нагревательную камеру, в которую ячейка помещена. По величине ЭДС, возникающей в цепи электрохимической ячейки, определяют окислительный потенциал отходящих газов, а по величине окислительного потенциала судят о степени дегазации расплавленного металла и на основании этих данных подают раскислители, заканчивают вакуумирование и т.п., т.е. управляют процессом. В данном устройстве за счет того, что электрохимическая ячейка может работать в среде с пониженным давлением, достигается возможность осуществления контроля за ходом вакуумирования при давлении в магистральном трубопроводе ниже 10 мм рт.ст., что является основной рабочей областью процесса. Износ насоса не влияет на работу электрохимической ячейки [2].

Однако данное устройство сложно по конструкции. Большая длина трубопроводов вызывает большую инерционность измерений, а подсос атмосферного воздуха через соединения трубопроводов снижает их точность, что делает недостаточно эффективным управление процессом вакуумирования. Данное устройство предназначено для ковшевого вакуумирования расплавленного металла, что и определяет конструкцию вакуумной камеры и откачивающей системы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является устройство для порционного вакуумирования расплавленного металла, содержащее вакуумную камеру, откачивающую систему и измеритель окислительного потенциала отходящих газов в виде электрохимической ячейки. При вакуумировании расплавленного металла с помощью данного устройства нижняя часть камеры погружается в расплавленный металл, находящийся в ковше, и производится забор порции расплавленного металла в полости камеры. Откачивающая система создает в полости камеры необходимое разряжение, при котором из расплавленного металла начинает выделяться газ. Этот газ по трубопроводам через фильтры поступает к электрохимической ячейке, посредством которой измеряется его окислительный потенциал, и по величине окислительного потенциала судят о степени дегазации расплавленного металла. При осуществлении вакуумирования камера периодически опускается и поднимается для выпуска обработанной и забора новой порции металла, при этом шарнирное соединение магистрального трубопровода с камерой обеспечивает постоянное сообщение откачивающей системы с полостью камеры [3].

Недостатками устройства являются наличие сложной системы трубопроводов, нагревательной камеры, необходимой для разогрева уже остывших газов до температуры, соответствующей рабочему инервалу температур электрохимической ячейки, наличие фильтров и специального насоса для обеспечения работы электрохимической ячейки, а также невозможность избежания подсоса атмосферного воздуха через соединения трубопроводов и шарнирное соединение магистрального трубопровода откачивающей системы с вакуумной камеры, что снижает точность измерений окислительного потенциала отходящих газов. Кроме того, большая длина трубопроводов служит причиной большой инерционности измерений. Невысокая точность и большая инерционность измерений окислительного потенциала отходящих газов в значительной степени снижает эффективность управления процессом вакуумирования.

Цель изобретения - упрощение конструкции устройства, а также повышение эффективности управления процессом вакуумирования за счет повышения точности и снижения инерционности измерений окислительного потенциала отходящих газов.

Поставленная цель достигается тем, что в устройстве для порционного вакуумирования расплавленного металла, содержащем вакуумную камеру, откачивающую систему и измеритель окислительного потенциала отходящих газов в виде электрохимической ячейки, электрохимическая ячейка установлена в канале, выполненном в футеровке стенки вакуумной камеры, причем рабочий конец ячейки расположен в полости вакуумной камеры.

Такое расположение ячейки значительно упрощает конструкцию устройства, так как из откачивающей системы исключаются имеющиеся в известном устройстве трубопроводы, отводящие газ к электрохимической ячейке, фильтры и насос для закачки газа в нагревательную камеру с ячейкой. Исключается и сама нагревательная камера, так как надобность в дополни-

тельном разогреве газа и ячейки отпадает. Рабочий интервал температур, необходимый для нормального функционирования электрохимической ячейки, обеспечивается непосредственно газами, выделяющимися из металла.

Установка электрохимической ячейки в канале, выполненном в футеровке стенки вакуумной камеры, обеспечивает надежное закрепление ячейки внутри камеры и защиту ее от брызг расплавленного металла, а расположение рабочего конца ячейки в полости вакуумной камеры обеспечивает свободный доступ к нему отходящих газов, т.е. надежную работу ячейки. За счет расположения рабочего конца ячейки в полости вакуумной камеры достигается еще одна цель - повышение точности измерения окислительного потенциала отходящих газов, так как газы омывают рабочий конец ячейки сразу после выхода из расплавленного металла. Отсутствие на пути исследуемых газов каких-либо соединений, полностью исключает возможность влияния на точность измерений подсоса атмосферного воздуха.

Кроме того, расположение ячейки внутри камеры, а не в линии трубопроводов откачивающей системы как в известном устройстве, значительно сокращает путь газов к электрохимической ячейке, а, следовательно, и время, которое проходит между выходом газа из металла и контактом его с рабочим концом ячейки, т.е. снижается инерционнось измерений.

Повышение точности измерений и снижении их инерционности позволяет одновременно получать точные данные об окислительном потенциале отходящих газов и в зависимости от его величины управлять процессом вакуумирования, вводить необходимые раскислители, продолжать или прекращать процесс. Своевременное проведение указанных операций улучшает качество металла, снижает энергозатраты и т.п, т.е. повышает эффективность управления процессом вакуумирования.

На фиг. 1 показана схема устройства для порционного вакуумирования металла; на фиг. 2 - электрохимическая ячейка, служащая в качестве измерителя окислительного потенциала отходящих газов.

Устройство для порционного вакуумирования расплавленного металла состоит из вакуумной камеры 1, которая посредством магистрального трубопровода 2 соединена с откачивающей системой (не показана). Заборный патрубок 3 вакуумной камеры 1 погружен в расплавленный металл 4, находящийся в ковше 5. В канале 6 футеровки 7 вакуумной камеры 1 установлена электрохимическая ячейка 8, снабженная защитным кожухом 9 с уплотнением 10, микрокомпрессором 11, прибором для измерения температуры 12 и прибором для измерения ЭДС 13.

При порционном вакуумировании расплавленного металла с помощью предлагаемого устройства через заборный патрубок 3 вакуумной камеры 1 в полость вакуумной камеры 1 поступает расплавленный металл 4. Через магистральный трубопровод 2 откачивают газы из полости вакуумной камеры 1, создавая разряжение порядка 0,2 - 0,7 мм рт.ст. Металл 4 интенсивно кипит и выделяющиеся из него газы отмывают рабочий конец ячейки 8, расположенной в канале 6 футеровки 7 вакуумной камеры 1. При этом между электродами электрохимической ячейки 8 возникает ЭДС, которая измеряется прибором 13. По величине ЭДС судят об окислительном потенциале отходящих газов, а по нему о степени дегезации расплавленного металла, находящегося в полости вакуумной камеры 1.

Длительность цикла вакуумирования 15-20 с. После окончания цикла вакуумирования производят выпуск обработанной и забор новой порции металла 4. По величине ЭДС, определяемой по прибору 13, выбирают оптимальное время и необходимое количество раскислителей, которые нужно ввести в расплавленный металл 4. Кроме того, по показаниям прибора 13 определяют момент окончания процесса вакуумирования.

Вакуумирование всего металла 4, находящегося в ковше 5, производится за 15-20 мин, т.е. примерно за 60 циклов.

Использование устройства позволяет значительно упростить конструкцию существующего оборудования, повысить точность и снизить инерционность измерений окислительного потенциала отходящих газов при порционном вакуумировании металла, а, следовательно, значительно снизить стоимость оборудования, повысить точность определения момента завершения процесса вакуумирования и времени ввода раскислителей в обрабатываемый металл. Экономический эффект от использования изобретения составляет 27760 руб. в год.

Формула изобретения

Устройство для порционного вакуумирования расплавленного металла, содержащее вакуумную камеру, откачивающую систему и измеритель окислительного потенциала отходящих газов в виде электрохимической ячейки,

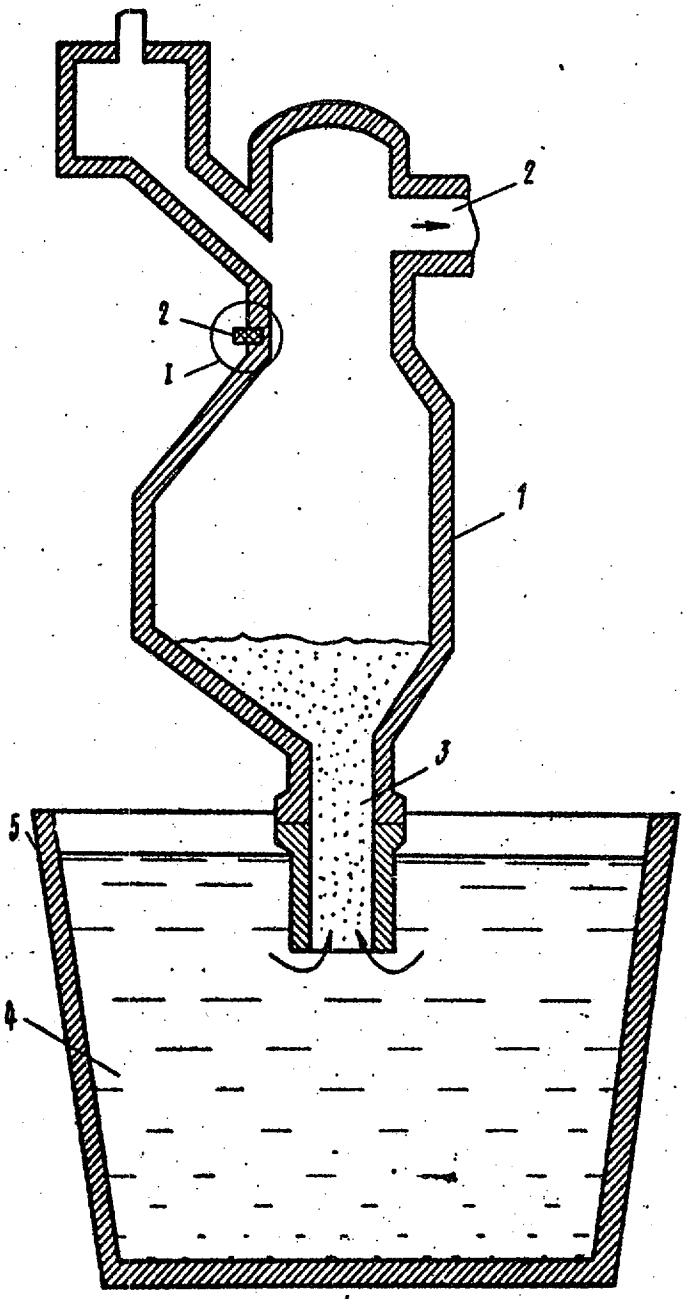
отличающееся тем, что, с целью упрощения конструкции, а также повышения эффективности управления процессом вакуумирования за счет повышения точности и снижения инерционности измерений окислительного потенциала отходящих газов, электрохимическая ячейка установлена в канале, выполненном в футеровке стенки вакуумной камеры, причем рабочий конец ячейки расположен в полости вакуумной камеры.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

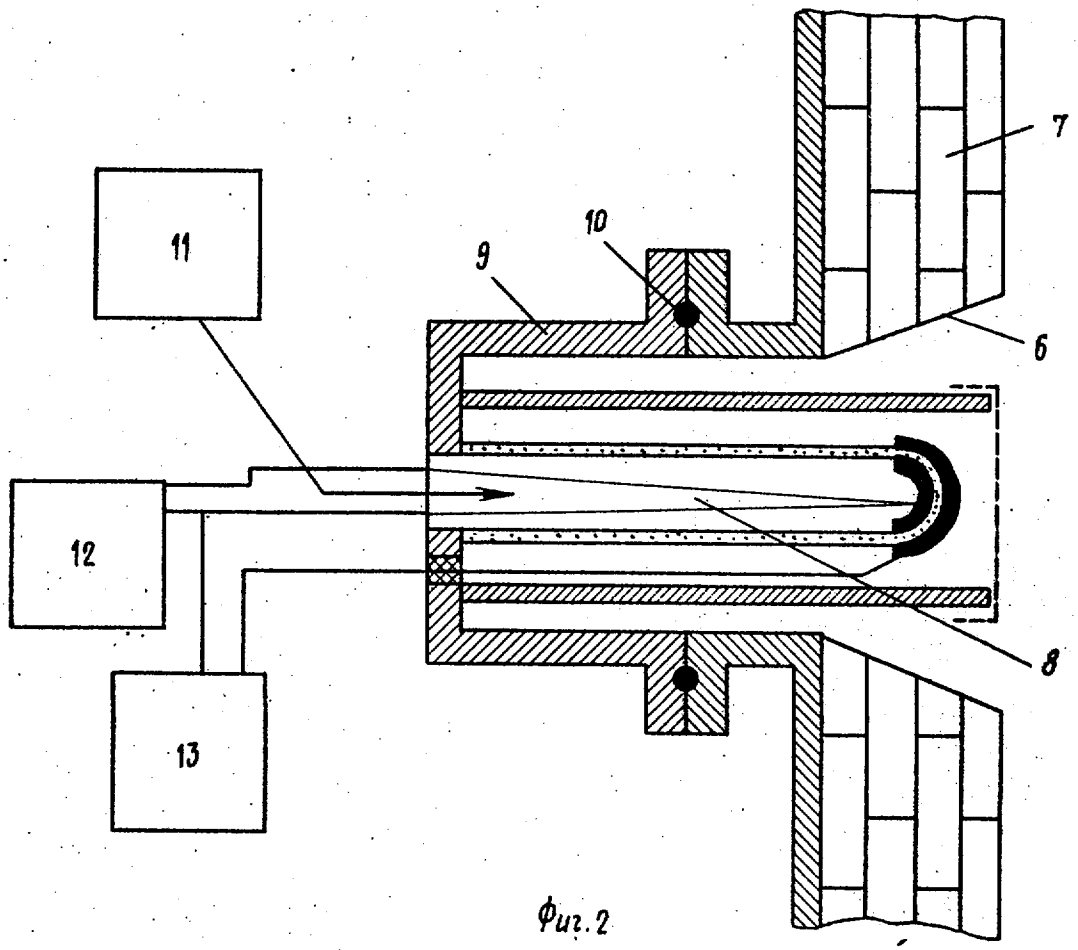
1. "Сталь", 1974, № 5, с. 429.

2. Закономерности взаимодействия жидкого металла с газами и шламами. Сборник. Институт металлургии им. А.А.Байкова.М.,"Наука",1976 с.31-33.

3. Разработка и внедрение быстрых методов определения содержания газов в стали. Отчет ЦЗЛ Магнитогорского металлургического комбината по теме № 104-79.



Фиг.1



Фиг.2

Составитель А.Щербаков
Редактор И.Митровка Техред С.Мигунова Корректор И.Ватрушкина

Заказ 8619/30 Тираж 587 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4