СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1101453 A

(51) C 21 C 5/52

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

13 ... БИБЛИОТЕКА

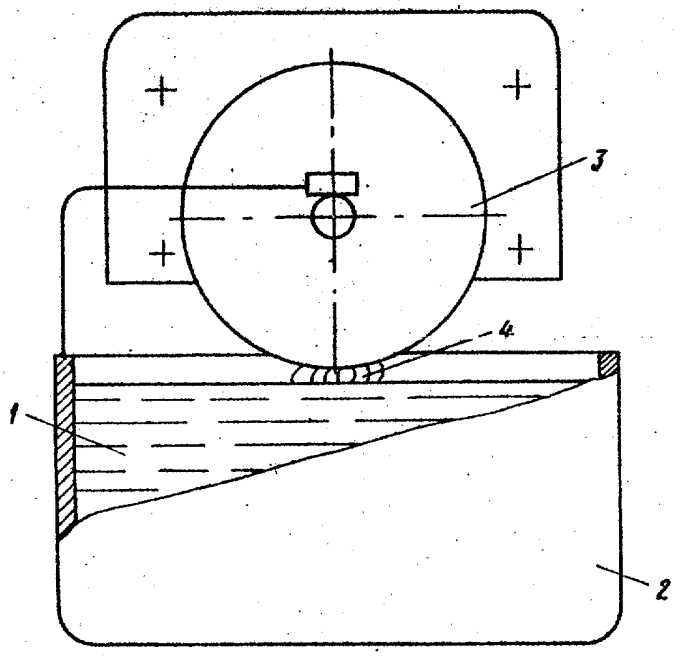
ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 2999942/22-02
(22) 03.11.80
(46) 07.07.84. Бюл. № 25
(72) Т.С.Золян
(53) 669.18.27(088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР № 671793, кл. С 21 С 5/52, 1979.
2. Авторское свидетельство СССР № 655348, кл. С 21 С 5/52, 1979.

(54)(57) 1. СПОСОБ НАГРЕВА МЕТАЛЛА, включающий расплавление металла в печи при помощи электрической дуги, создаваемой с помощью униполярного генератора, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью упрощения технических средств и повышения надежности, электрическую дугу создают между расплавом металла и ротором униполярного генератора, а ротор располагают непосредственно над поверхностью расплава.

2. Способ по п. 1, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что генератор обратимо используют в двигательном режиме.



(19) SU (11) 1101453 A

Изобретение относится к металлургии, электротермии, термохимии, и, в частности, к нагреву расплавов, металлических шихт, шламов и т. п. в промышленных электродуговых печах.

Известны и широко применяются способы нагрева в электродуговых печах, заключающиеся в том, что тепло передается расплаву электрической дугой переменного тока, создаваемой между расплавом и электродами, подключенными к источнику переменного тока [1].

Недостатком данных способов передачи тепла является сложность подвода энергии к электродуговой печи, включающая ряд промежуточных понижающих трансформаторов и дросселей от сети высокого переменного напряжения, причем подводку низкого напряжения к дуговой печи проводят токопроводом в виде так называемой ''короткой сети'', являющейся одним из важнейших участков в электрическом контуре печной установки и представляющей собой совокупность шин из электролитической меди длиной в 15-20 м и сечением до 1 $м^2$.

Наиболее близким к изобретению по технической сущности и достигаемому эффекту является способ нагрева металла, включающий расплавление металла в печи посредством электрической дуги, создаваемой с помощью униполярного генератора [2].

Недостатком известного способа является сложность технических средств, при помощи которых осуществляется создание и передача постоянного тока большой мощности.

При преобразовании от сети переменного тока к многочисленным устройствам типа трансформаторов, дросселей, высоковольтных и низковольтных выключателей и т.п. добавляются и многочисленные вентили, преобразующие переменное напряжение в постоянное. В этих условиях более целесообразно питание от генераторов постоянного тока в виде униполярных генераторов. Питание от униполярного генератора электродуговой печи является наиболее оптимальным с технологической точки зрения, так как большие постоянные токи (до ста килоампер) при низком напряжении (десятки вольт) способствуют выработке наиболее качественной металлургической продукции.

Основным недостатком известного способа является необходимость в наличии ''короткой сети'' из медных шин и сложность снятия столь больших токов с вращающегося ротора униполярной машины, что заставляет изготавливать весьма дорогостоящие, сложные и малонадежные токосъемные устройства со своей системой нагрева и снабжения жидким металлом, создания герметизированной вакуумной системы, обеспечения инертной газовой среды и других приспособлений со своей контрольной аппаратурой.

Причем в токосъемной системе теряется значительное количество энергии (до половины общих потерь) и поэтому создание высокоэффективных униполярных машин на большие мощности всецело зависит от создания токосъемного устройства на большие токи.

Целью изобретения является упрощение технических средств и повышение надежности.

Указанная цель достигается тем, что согласно способу нагрева металла, включающему расплавление металла в печи при помощи электрической дуги, создаваемой с помощью униполярного генератора, электрическую дугу создают между расплавом металла и ротором униполярного генератора, а ротор располагают непосредственно над поверхностью расплава.

Причем генератор обратимо используют в двигательном режиме.

Дугу создают обычным способом, например, помещая между вращающимся ротором и расплавом проводник в виде графита, который удаляют и т.п. Мощность дуги регулируют изменением числа оборотов ротора. Например, ротор с радиусом r=1,5 м вращают со скоростью 20 м/с в магнитном поле с индукцией B-1 Тл и при сопротивлении цепи $R=10^{-3}$ Ом получают ток $I=U:R=(1\ Тл \times 1,5\ м \times 20\ м/с):10^{-3}\ Ом = 30000\ А$ (при напряжении U=30 В), а при 30 м/с ток уже 45000 А при напряжении 45 В. Регулирование возможно и путем изменения индукции магнитного поля, пронизывающего ротор.

Создание непосредственного электродугового контакта между ротором униполярной машины и расплавом позволяет отказаться от весьма сложной системы с токосъемом от ротора униполярной машины и от массивного токопровода в виде ''короткой сети'' связывающую униполярную машину и электродуговую печь.

На чертеже изображено одно из возможных устройств для осуществления предлагаемого способа нагрева.

Способ осуществляют следующим образом.

Подлежащий нагреву расплав 1 располагают в металлическом поддоне 2 электродуговой печи, ротор 3 униполярного генератора располагают непосредственно над поверхностью расплава 1 и создают электрическую дугу 4 между расплавом 1 и ротором 3. Токопровод электрически соединяют с металлическим поддоном 2 и выводом генератора от вала ротора 3.

Генерирование постоянного тока в униполярном генераторе для дуги 4 обеспечивают вращением ротора 3 генератора от своего привода (не показан), а регулирование тепловой мощности, передаваемой дугой расплаву, осуществляют изменением скорости вращения ротора, чем обеспечивают оптимальный режим мощности передачи тепла благодаря прямой пропорциональности между скоростью вращения и снимаемой мощностью. При необходимости та или иная часть генерируемой энергии может быть передана другим потребителям, например униполярному двигателю, выполненному по предлагаемому способу для нагрева расплава в той или другой дуговой электропечи. В этом случае униполярный двигатель включается в рассечку токопровода и осуществляют преобразование не только в тепловую энергию, но и в механическую, причем токосъемное устройство униполярного двигателя также выполнено в виде дугового контакта с расплавом.

В виду отсутствия необходимости в точной обработке ротора и даже его шлифовке ротор 3 изготавливают из недорогих металлов (чугун, недорогие стали и т.п.) без специальной обработки, со сменным ободом из более износоустойчивого металла или из металла с легирующими примесями, вводимыми при дуговом воздействии непосредственно в расплав.

Предлагаемый способ по сравнению с известными обладает следующими технико-экономическими преимуществами: отсутствием дорогостоящего токопровода ''короткой сети'' из электролитической меди весом до десятков тонн и не менее дорогостоящей системы токосъема униполярного генератора и приводит к значительному упрощению технических средств для осуществления способа, т.е. уменьшению их габаритов и веса,что,более чем вдвое, уменьшает общую стоимость.

Кроме того, уменьшение потерь в целом достигается при отсутствии потерь в указанных элементах в процессе эксплуатации, что приводит к значительной экономии энергии в виде тепла и электричества, способствуя уменьшению общих затрат, причем, отсутствие указанных элементов (трансформаторы, дроссели и т.п.) значительно увеличивает надежность КПД и другие параметры.

Составитель А. Щербаков
Редактор Н.Джуган Техред Т. Маточка Корректор А.Ференц

Заказ 4724/14 Тираж 540 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