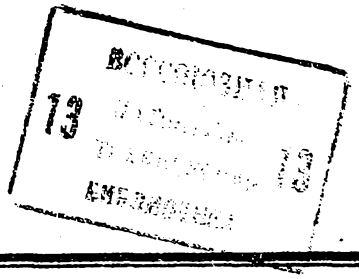
СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1137108 A

4(51) С 21 С 5/48

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3607868/22-02
(22) 21.06.83
(46) 30.01.85. Бюл. № 4
(72) А.М.Сизов, В.А.Спирин, С.И.Жигач, Н.Н.Власов, А.В.Шан, В.П.Новолодский, А.В.Явоиский, С.П.Терзиян, О.Н.Засухин, В.З.Каргашин, П.Н.Михайлов и Г.Р.Ястребов
(71) Уральский ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт черных металлов, Московский ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени институт стали и сплавов, Ленинградский механический институт и Нижнетагильский металлургический комбинат им. В.И.Ленина
(53) 669.184.142 (088.8)
(56) 1.Власов Н.Н., Кугушин А.А. и др. Опыт внепечной обработки кислородно-конверторной стали продувкой азота в ковше. - Металлург, № 9, 1978.

2.Авторское свидетельство СССР № 387590, кл. С 21 С 5/48, 1980.

(54)(57) 1. ФУРМА ДЛЯ ПРОДУВКИ РАСПЛАВА ГАЗОМ, содержащая футерованный корпус, сопловую головку с цилиндрическим стержнем, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью повышения эффективности продувки путем повышения степени диспергирования газа в расплаве, сопло выполнено в виде серповидной щели, образованной внутренней цилиндрической поверхностью корпуса и эксцентрично установленным в нем цилиндрическим стержнем.

2. Фурма по п.1, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что между внутренней цилиндрической поверхностью корпуса и стержнем эксцентрично установлены трубы, образующие дополнительные серповидные сопла.

3. Фурма по пп.1 и 2, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что серповидные щели выполнены с угловым смещением относительно друг друга.

4. Фурма по пп.1-3, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что сопла снабжены генераторами пульсаций газа, выполненными в виде поперечных проточек на стержне и трубах.

SU (11) 1137108 A

Изобретение относится к черной металлургии, в частности к устройствам для продувки расплавленного металла газом и может быть использовано при продувке расплавов.

Известна фурма для продувки расплава газом, представляющая собой трубу, футерованную снаружи огнеупорным материалом и заканчивающуюся соплом цилиндрической формы [1].

Однако известная фурма не обеспечивает необходимую степень диспергации газа в расплаве, ограничивающую скорость рафинирования металла от неметаллических включений и газа.

Наиболее близкой по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является фурма для продувки расплава газом, содержащая футерованный корпус, сопловую головку с цилиндрическим стержнем [2].

Недостатком данной фурмы является низкая степень диспергации газа в расплаве, хотя в расплав истекает газ в виде нескольких струй, но за срезом каждого сопла фурмы в вязком расплаве формируются большие газовые пузыри, которые отрываясь от сопла, всплывают. При своем всплывании часть пузырей сливается в большие газовые массивы, которые не способствуют ускорению рафинирования металла.

Цель изобретения - повышение эффективности продувки путем повышения степени диспергирования газа в расплаве.

Поставленная цель достигается тем, что в фурме для продувки расплава газом, содержащей футерованный корпус, сопловую головку с цилиндрическим стержнем, сопло выполнено в виде серповидной щели, образованной внутренней цилиндрической поверхностью корпуса и эксцентрично установленным в нем цилиндрическим стержнем.

Между внутренней цилиндрической поверхностью корпуса и стержнем эксцентрично установлены трубы, образующие дополнительные серповидные сопла.

Серповидные щели выполнены с угловым смещением одна относительно другой.

Сопла снабжены генераторами пульсаций газа, выполненными в виде поперечных проточек на стержне и трубах.

Струя газа, истекающая в расплавленный металл из сопла серповидной формы, распадается на мелкие пузырьки, которые, обладая большой активной поверхностью, способствуют ускоренному рафинированию металла и обеспечивает интенсивное перемешивание расплава, которое выравнивает его температуру и химический состав. При истечении газа из нескольких серповидных щелей не происходит образование больших газовых массивов, так как динамическая неустойчивость результирующей струи ускоряет ее распад на пузырьки.

Наложение колебаний на газовый поток с помощью генератора пульсаций, выполненного, например в виде резонаторов Гельмгольца (поперечные проточки на цилиндрическом стержне и дополнительных трубах) способствует повышению степени дисперсности газа в расплаве.

На фиг. 1 изображена фурма с соплом серповидной формы, продольный разрез; на фиг. 2 - головка фурмы, поперечный разрез; на фиг. 3 - фурма с двумя серповидными соплами, имеющими односторонний эксцентриситет, продольный разрез; на фиг. 4 - головки фурмы с двумя серповидными соплами, поперечный разрез; на фиг. 5 - головки фурмы с двумя серповидными соплами на высоте резонаторов, поперечный разрез; на фиг. 6 - головки фурмы с тремя серповидными соплами с относительным угловым смещением, поперечный разрез.

При угловом смещении 0^0, образуется результирующая струя, состоящая из параллельных струй, при 60^0 смещения образуется струя, составляющая половину окружности, а при 120^0 смещении образуется кольцевая струя, истекающая из серповидных щелей.

Пример 1. Фурма состоит из охлаждаемого или футерованного корпуса 1, внутренняя цилиндрическая поверхность которого совместно с наружной поверхностью цилиндрического стержня 2, закрепленного эксцентрично к корпусу, образуют серповидную щель M .

Пример 2. При установке в зазоре между внутренней цилиндрической поверхностью корпуса 1 и наружной поверхностью стержня 2 одной

дополнительной трубы 3 образуются 2 серповидные щели, т.е. 2 сопла серповидной формы N . При одностороннем эксцентриситете цилиндрического стержня 2 и дополнительной трубы 3 плоскости максимальных размеров сечений серповидных сопел совпадают и лежат по одну сторону оси фурмы, а при разностороннем - по разные стороны. Центральный стержень 2 и дополнительная труба 3 снабжены проточками W , которые своими размерами и формой обеспечивают генерацию колебаний, накладывающихся на протекающий, по серповидной щели поток газа.

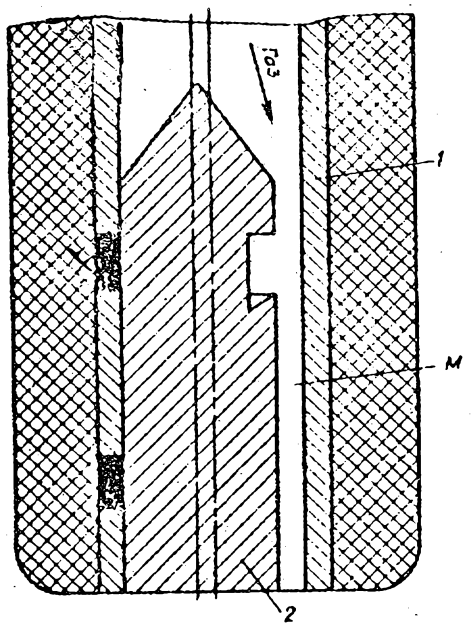
Входная часть сопловой головки фурмы образована коническими наружными поверхностями 4, выполненными на концах цилиндрического стержня 2 и дополнительной трубы 3. В корпусе 1 и дополнительной трубе 3 сделаны крепежные отверстия, которые использованы, например для постановки сварных заклепок 5.

Пример 3. Трехщелевая фурма содержит 2 дополнительные трубы 6, которые совместно с корпусом 1 и цилиндрическим стержнем 2 образуют три серповидные щели. Относительное угловое смещение плоскости с максимальным размером сечения щелевого серповидного сопла позволяет формировать сопловые головки различных конфигураций.

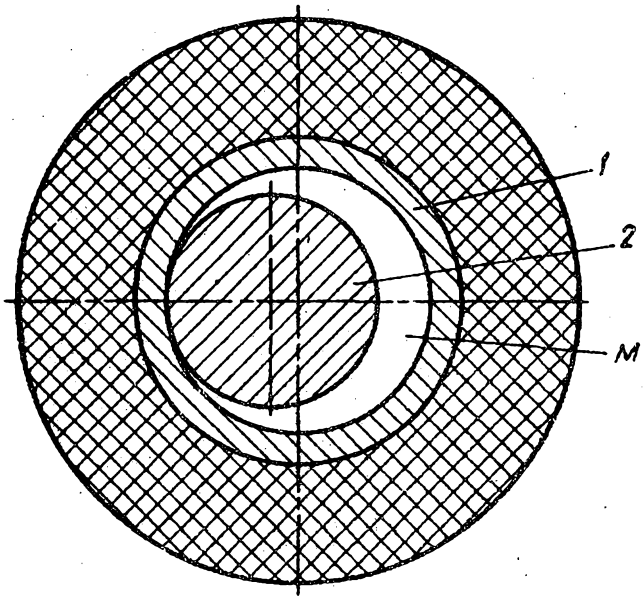
Угол относительного смещения щелей для 2-х щелевой фурмы составляет $0-180^{\circ}$, для трехщелевой $0-120^{\circ}$, для четырехщелевой 0,90 и т.д.

Фурма работает следующим образом. Газ обтекает входную часть стержня и внутренней трубы, в результате чего его скорость увеличивается до околозвуковой и, проходя через генератор пульсаций, возбуждающий колебания струи, через серповидные сопла подается в расплав. В расплаве в результате взаимодействия пульсирующих струй генерируется большое количество мелких пузырей, обеспечивающих высокую скорость массообменных процессов между газом и металлом.

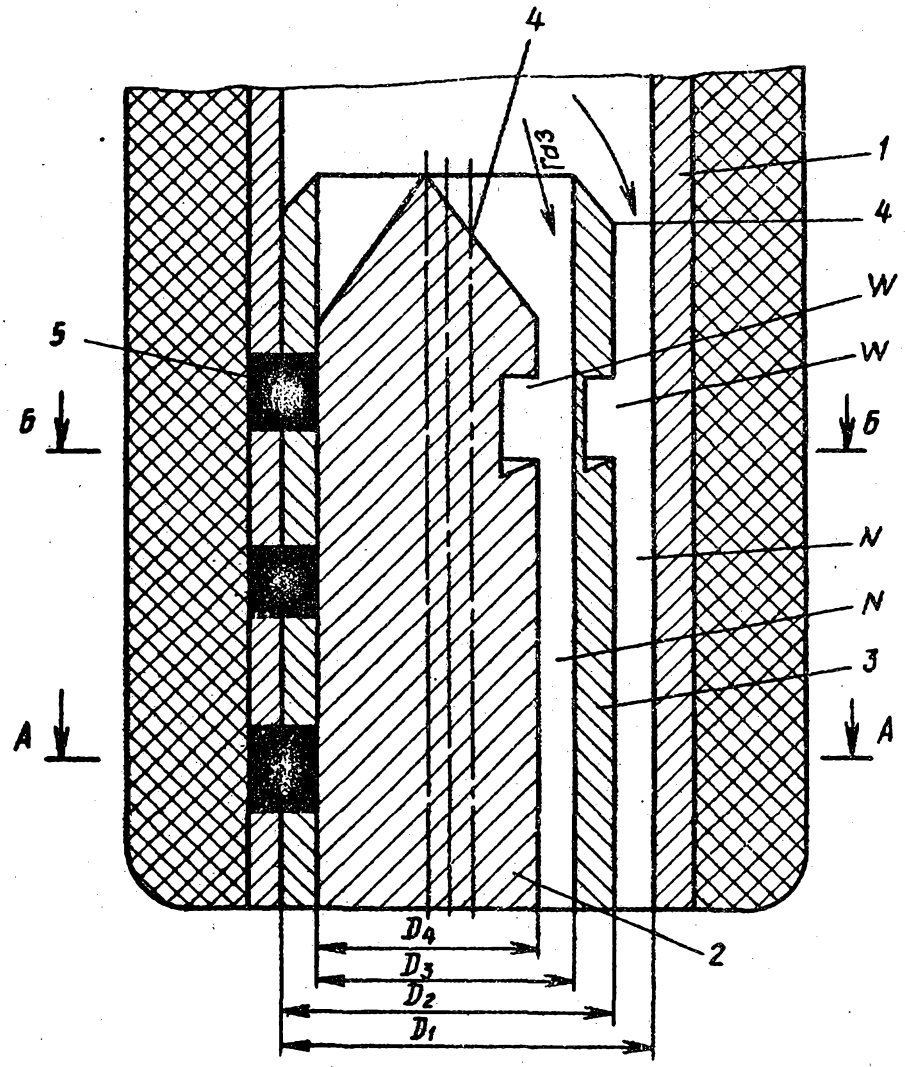
При внедрении фурм для продувки расплавленного металла аргоном через серповидные сопла предполагается уменьшить содержание водорода в металле на 10,4%, снизить средний балл содержания неметаллических включений от 2,33 до 2,14 и увеличить процент выхода годного.



Фиг.1

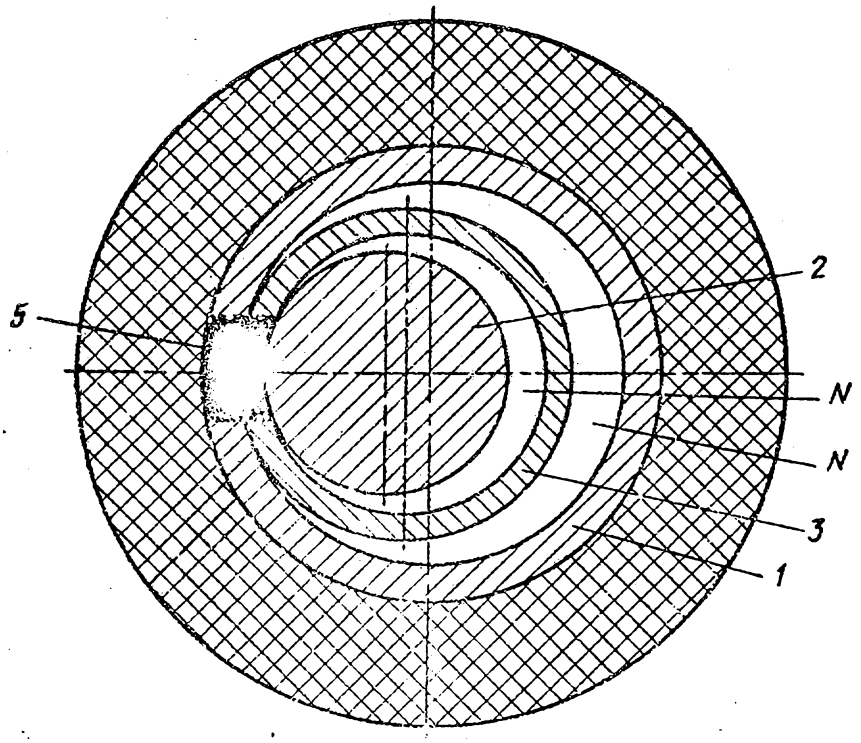


Фиг. 2



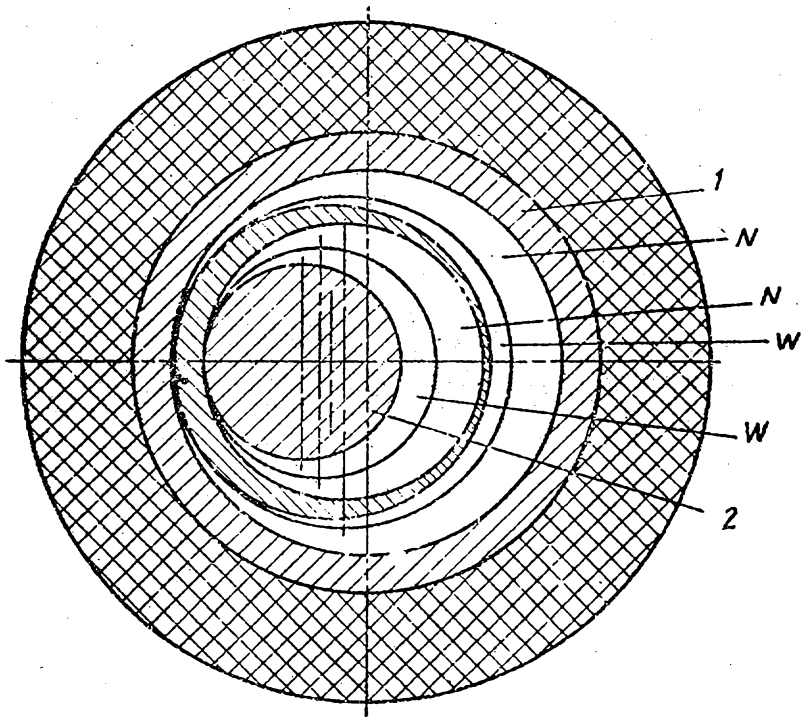
Фиг.3

A - A

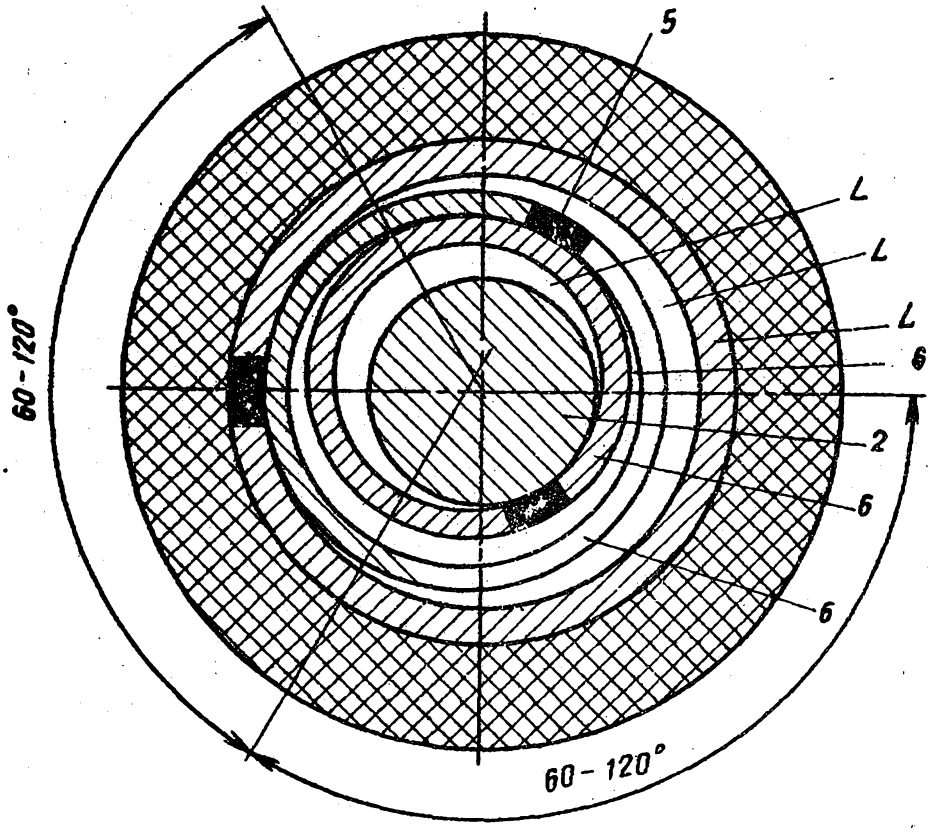


Фиг. 4

A - A



Фиг. 5



Фиг. 6

Составитель А.Каханов
Редактор Ю.Ковач Техред М.Пароцай Корректор А.Ильин

Заказ 10467/18 Тираж 552 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