ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро

PCT

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ
С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (PCT)

(51) Международная классификация изобретения [5]: C21C 5/28	A1	**(11) Номер международной публикации:** WO 91/09143 **(43) Дата международной публикации:** 27 июня 1991 (27.06.91)

(21) Номер международной заявки: PCT/SU89/00308

(22) Дата международной подачи: 8 декабря 1989 (08.12.89)

(71) Заявитель *(для всех указанных государств, кроме US):* ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ [SU/SU]; Донецк 340000, ул. Артёма, д. 58 (SU) [DONETSKY POLITEKHNICHESKY INSTITUT, Donetsk (SU)].

(72) Изобретатели; и
(75) Изобретатели / Заявители *(только для US):* НАКОНЕЧНЫЙ Анатолий Яковлевич [SU/SU]; Донецк 340012, ул. Куйбышева, д. 195, кв. 56 (SU) [NAKONECHNY, Anatoly Yakovlevich, Donetsk (SU)]. ТАБУНЩИКОВ Виталий Юрьевич [SU/SU]; Донецк 340004, ул. Артёма, д. 156, кв. 31 (SU) [TABUNSCHIKOV, Vitaly Jurievich, Donetsk (SU)]. ЗАЙЦЕВ Александр Юрьевич [SU/SU]; Донецк 340008, ул. Сомова, д. 24, кв. 71 (SU) [ZAITSEV, Alexandr Jurievich, Donetsk (SU)].

(74) Агент: ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА СССР; Москва 103735, ул. Куйбышева, д. 5/2 (SU) [THE USSR CHAMBER OF COMMERCE AND INDUSTRY, Moscow (SU)].

(81) Указанные государства: DE*, HU, JP, LU, NL, RO, US.

Опубликована
С отчетом о международном поиске.

(54) Title: METHOD FOR SMELTING GENERAL-PURPOSE STEEL

(54) Название изобретения: СПОСОБ ВЫПЛАВКИ СТАЛИ МАССОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

(57) Abstract

The proposed method consists in that in the course of steel smelting the oxygen is supplied in a quantity allowing a melt to be obtained with a temperature 5 to 50 degrees above that of the steel to be smelted. As a reducing agent, materials containing carbon and aluminium are used in quantities corresponding to the ratio between the carbon of the carbon containing material and the aluminium of the aluminium containing material, equal to 1:(1-3) respectively, and a mixture of an inert and natural gas is blown through the melt from the bottom. The present invention may be used, in particular, for the production of manganese steel.

* Впредь до нового объявления, указание «DE» в международных заявках с датой международной подачи до 3 октября 1990г. будет иметь эффект на территории Федеративной Республики Германии, исключая территорию бывшей ГДР.

(57) Реферат

Изобретение относится к области металлургии.

Существо предлагаемого способа заключается в том, что при выплавке стали кислород подают в количестве, позволяющем получить расплав с температурой на 5-50 градусов превышающей температуру выпускаемой стали, в качестве восстановителя используют углерод- и алюминийсодержащие материалы в количестве, выбранном из соотношения углерода углеродсодержащего материала к алюминию алюминийсодержащего материала около I:(I-3) соответственно, а снизу продувают расплав смесью нейтрального газа с природным.

Настоящее изобретение может быть применено в частности при производстве марганецсодержащей стали.

ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ИНФОРМАЦИИ

Коды, используемые для обозначения стран-членов PCT на титульных листах брошюр, в которых публикуются международные заявки в соответствии с PCT.

AT	Австрия	DK	Дания	MC	Монако
AU	Австралия	ES	Испания	MG	Мадагаскар
BB	Барбадос	FI	Финляндия	ML	Мали
BE	Бельгия	FR	Франция	MR	Мавритания
BF	Буркина Фасо	GA	Габон	MW	Малави
BG	Болгария	GB	Великобритания	NL	Нидерланды
BJ	Бенин	GR	Греция	NO	Норвегия
BR	Бразилия	HU	Венгрия	PL	Польша
CA	Канада	IT	Италия	RO	Румыния
CF	Центральноафриканская Республика	JP	Япония	SD	Судан
		KP	Корейская Народно-Демократическая Республика	SE	Швеция
CG	Конго			SN	Сенегал
CH	Швейцария	KR	Корейская Республика	SU	Советский Союз
CI	Кот д'Ивуар	LI	Лихтенштейн	TD	Чад
CM	Камерун	LK	Шри Ланка	TG	Того
DE	Германия	LU	Люксембург	US	Соединённые Штаты Америки

СПОСОБ ВЫПЛАВКИ СТАЛИ МАССОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Область техники

Изобретение относится к области металлургии, а более конкретно - к способу производства стали массового назначения.

Под сталью массового назначения мы понимаем сталь, которая содержит в своем составе, мас.%:

углерод	- 0,05-I,00
марганец	- 0,25-2,50
железо	- остальное

Кроме того, сталь массового назначения в своем составе может содержать, мас.%:

кремний	до 0,6
алюминий	до 0,08

и другие элементы.

Изобретение может быть использовано при производстве конвертерной стали массового назначения в конвертерах, позволяющих осуществлять комбинированную продувку.

Наиболее эффективно изобретение может быть использовано при производстве марганецсодержащей стали.

Предшествующий уровень техники

В мировой практике производства конвертерной стали в последнее время получают широкое развитие способы производства стали в конвертерах с комбинированной продувкой, направленные на повышение качества выплавляемого металла и степени извлечения легирующих элементов.

Кроме рафинирования стали от различных примесей (сера, фосфор), в конвертерах проводят легирование стали путем восстановления легирующих элементов из их оксидов, содержащихся в шлаковом расплаве.

Известен способ выплавки стали в конвертере (SU, A, I0I3489), осуществляемый путем введения легирующих элементов в виде малофосфористого марганецсодержащего шлака ферросплавного производства и кремнийсодержащих материалов в

качестве восстановителя.

Этот способ включает продувку металла кислородом сверху и снизу, скачивание окислительного шлака, наведение нового шлака подачей малофосфористого марганецсодержащего шлака ферросплавного производства и извести. Легирующие элементы вводят в объем металла путем их восстановления из вновь образовавшегося шлака подачей порций кремнийсодержащих материалов и извести каждые две-три минуты с массой порций около 10-25% от общего расхода с выдержкой в течение двух-трех минут после подачи последней порции. При этом общий расход извести должен обеспечивать основность шлака около 2,0-3,5, а перемешивание металла и шлака осуществляют продувкой металла нейтральным газом с интенсивностью 1,5-2,0 $нм^3/т.мин$.

Известный способ не позволяет получить сталь высокого качества и достичь высоких степеней извлечения легирующего элемента.

Невысокая степень извлечения марганца в известном способе связана с тем, что использование в качестве восстановителя кремния способствует образованию в шлаковом расплаве трудновосстановимых силикатов марганца вида $n \cdot MnO \cdot m \cdot SiO_2$, так как одним из продуктов реакции восстановления марганца является кремнезем. Для того, чтобы избежать образования таких силикатов марганца требуется большое количество извести, что с одной стороны снижает концентрацию оксидов марганца в шлаке, а с другой стороны нарушает тепловой режим процесса, а следовательно, скорость и полнота протекания химической реакции восстановления марганца снижается. Это приводит к тому, что часть кремния, подаваемого в качестве восстановителя, растворяется в металле и в последующем окисляется при выпуске, образуя силикатные неметаллические включения, снижающие уровень механических свойств стали.

Кроме того, удаление неметаллических включений в процессе обработки стали в конвертере затруднено частой подачей и большим количеством извести, сильно охлаждающими шлак

и удлиняющими процесс его гомогенизации, а следовательно, снижающими его сорбционную способность по отношению к вредным примесям.

Известен способ выплавки марганецсодержащих сталей (SU, A, 981376), осуществляемый путем введения легирующих элементов в виде малофосфористого марганецсодержащего шлака ферросплавного производства и алюминия в качестве восстановителя.

Этот способ включает выплавку стали в конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку и заключается в том, что в конвертер подают последовательно жидкий чугун, шлакообразующие материалы, продувают расплав кислородом, удаляют окислительный шлак, наводят новый шлак путем ввода малофосфористого марганецсодержащего шлака ферросплавного производства и извести, восстанавливают элементы из шлака путем ввода алюминия в количестве 30-400 кг на тонну шлака, а затем осуществляют продувку расплава нейтральным газом снизу, слив полученного шлака в ковш и слив в него металла.

Однако этот способ не обеспечивает получения стали высокого качества с низким содержанием неметаллических включений и получение высокой степени извлечения легирующих элементов.

Использование алюминия в качестве восстановителя по известному способу не позволяет достичь высокой степени извлечения легирующих элементов ввиду того, что в данном случае наблюдается резкое повышение температуры и соглано принцицу Ле-Шателье константа реакции восстановления уменьшается, что влечет за собой снижение степени извлечения легирующего элемента, Кроме того, одним из продуктов реакции восстановления является глинозем, обладающий высокой вязкостью даже при высоких температурах, что ухудшает кинетические условия протекания реакции и снижает степень извлечения легирующего элемента.

Кроме того, подача алюминия на штанге требует создания дополнительного оборудования и затрат труда на его обс-

луживание.

Известный способ предусматривает подачу в качестве шлакообразующего материала большого количества извести - до около 50% от массы малофосфористого марганецсодержащего шлака ферросплавного производства. Это приводит к значительному увеличению количества шлака в конвертере и снижению концентрации оксидов марганца в шлаке, а также к ухудшению теплового режима процесса в виду охлаждающего эффекта извести. Подача извести удлиняет процесс гомогенизации шлакового расплава.

Все это ухудшает термодинамические и кинетические условия восстановления марганца и, следовательно, снижает степень его извлечения.

Кроме того, снижение температуры шлака из-за подачи извести ухудшает его сорбционную способность по отношению к всплывающим в объеме металла неметаллическим включениям, что ухудшает качество стали.

Наблюдаемое в известном способе восстановление кремния ведет к ухудшению качества стали по нескольким причинам.

Во-первых, восстановление кремния носит неконтролируемый характер и может изменяться в широких пределах ввиду того, что вводимый в качестве восстановителя алюминий является сильным раскислителем и восстановление кремния будет зависеть не столько от количества введенного алюминия, сколько от неконтролируемых факторов, таких например, как температура шлака в зоне реакции и ряда других. Это ограничивает применение известного способа для производства безкремнистых и низкокремнистых сталей, являющихся также сталями массового назначения.

Во-вторых, восстановленный кремний во время выпуска стали в ковш подвергается вторичному окислению с образованием в металле неметаллических силикатных включений, ухудшающих качество стали.

Продувка ванны нейтральным газом не позволяет существенно увеличить степень извлечения легирующего элемента ввиду того, что таким образом не удается снизить парциальное

давление кислорода над шлаковым расплавом, а тем более, создать восстановительную атмосферу.

Раскрытие изобретения

В основу изобретения поставлена задача создать способ выплавки стали массового назначения с такой подачей газов и с использованием такого восстановителя, которые обеспечивают снижение содержания в ней неметаллических включений и увеличение степени извлечения легирующих элементов.

Эта задача решена тем, что в способе выплавки стали массового назначения с использованием оксидных материалов, содержащих легирующие элементы, заключающемся в том, что в конвертер последовательно подают жидкий чугун, шлакообразующие материалы, продувают расплав кислородом, удаляют окислительный шлак, вводят оксидные материалы, содержащие легирующие элементы, и восстановитель, а затем продувают расплав газом снизу и выпускают сталь, согласно изобретению, кислород подают в количестве, которое позволяет получать расплав, имеющий температуру на около 5 — 50 градусов большую, чем температура выпускаемой стали, в качестве восстановителя используют углерод- и алюминийсодержащие материалы в количестве, выбранном из соотношения углерода, содержащегося в углеродосодержащем материале, к алюминию, содержащемся в алюминийсодержащем материале, около I:(I-3) соответственно, а в качестве газа используют смесь нейтрального газа с природным.

Использование в качестве восстановителя углерод- и алюминийсодержащих материалов в количестве, выбранном из соотношения углерода, содержащегося в углеродосодержащем материале, к алюминию, содержащемся в алюминийсодержащем материале, около I:(I-3) соответственно, позволяет провести процесс восстановления в оптимальном тепловом и кинетическом режимах, и следовательно, увеличить степень извлечения легирующих элементов, снизить загрязненность стали неметаллическими включениями.

Увеличение извлечения легирующих элементов достигается потому, что использование восстановителей с противополож-

ными тепловыми эффектами в определенном их соотношении позволяет локально оптимизировать температуру в зоне реакции и использовать принцип Ле-Шателье, согласно которому понижение температуры в зоне реакции способствует увеличению константы равновесия реакции, и соответственно, увеличивает полноту ее протекания.

Кроме того, в результате протекания углетермической реакции восстановления образуется мелкодисперсные пузырьки окиси углерода, которые измельчают образующийся вязкий глинозем - продукт алюминотермической реакции восстановления легирующих элементов, связывая его в прочные химические соединения с другими компонентами и тем самым улучшается кинетический режим процесса восстановления, скорость и полнота протекания реакции возрастает.

Использование в качестве одного из восстановителей углерода способствует также снижению загрязненности стали неметаллическими включениями за счет того, что в процессе восстановления легирующих элементов, а также раскисления стали образуется газообразный продукт, не растворяющийся в жидкой стали - окись углерода.

Использование восстановителей в соотношении углерода углеродосодержащего материала к алюминию алюминийсодержащего материала I:(I-3) соответственно позволяет провести процесс восстановления в оптимальном тепловом режиме с высокой скоростью.

Уменьшение соотношения углерода к алюминию менее I:I, то есть увеличение доли расхода углерода ведет к тому, что температура в зоне реакции снижается ниже оптимального уровня ввиду преобладающего развития эндотермической углетермической реакции. Кроме того, охлаждается шлаковый расплав, что приводит к увеличению его вязкости и, следовательно, ухудшению кинетических условий восстановления легирующих элементов, а также снижению сорбционной способности по отношению к всплывающим из объема металла неметаллическим включениям. Все это приводит к снижению степени извлечения легирующих элементов и увеличению загрязненности стали неметал-

лическими включениями.

Увеличение соотношения углерода к алюминию более I:3 нежелательно и приводит к тому, что в результате преобладающего развития экзотермической реакции восстановления алюминием температура в зоне реакции повышается выше оптимального уровня. Пониженное выделение окиси углерода в зоне реакции, связанное с недостатком углерода, ухудшает кинетические условия процесса, снижает скорость реакции восстановления из-за того, что выделяющейся окиси углерода недостаточно для эффективного дробления и отвода из зоны реакции образующихся больших количеств вязкого глинозема.

Кроме того, повышенное образование глинозема приводит к повышению вязкости шлакового расплава, что отрицательно сказывается на его сорбционной способности по отношению к всплывающим в объёме металла неметаллическим включениям. Увеличение количества глинозема в зоне реакции при кинетическом характере процесса восстановления может также привести и к дополнительному загрязнению металла неметаллическими включениями глинозема.

Все это приводит к снижению степени извлечения легирующих элементов и повышению загрязненности стали неметаллическими включениями.

Использование в качестве газа смеси нейтрального газа с природным позволяет интенсифицировать процесс восстановления легирующих элементов и способствует снижению содержания в стали неметаллических включений.

Продувка расплава газом снизу интенсифицирует процессы восстановления вследствие активного перемешивания металлического и шлакового расплавов, улучшая тем самым кинетические условия процесса. При этом проходящий через расплав нейтральный газ снижает парциальное давление кислорода в газовой фазе над шлаком, что способствует более полному взаимодействию восстановителей с оксидами легирующих элементов. Входящий в состав газовой смеси природный газ является дополнительным источником восстановления вследствие того, что он разлагается на углерод и водород, что в свою

очередь обеспечивает создание восстановительной атмосферы над шлаковым расплавом, а также дополнительному перемешиванию металла и шлака, образующимися в объеме металла пузырями окиси углерода.

Кроме того, продувка расплава такой газовой смесью снизу обеспечивает не только частичное удаление неметаллических включений путем их флотации с газовыми пузырями, но и предотвращает их образование при раскислении стали, так как в данном случае раскислительными являются продукты разложения природного газа - водород и углерод, которые не образуют неметаллических включений. В свою очередь, снижение содержания кислорода в расплаве способствуют более полному протеканию реакций восстановления.

Все это способствует увеличению извлечения легирующих элементов и снижению содержания в стали неметаллических включений.

Подача кислорода в количестве, которое позволяет получать расплав, имеющий температуру на от около 5 до 50 градусов большую, чем температура выпускаемой стали обеспечивает получение такого содержания кислорода в системе, которого достаточно для самопроизвольного начала реакций восстановления легирующих элементов и протекания этого процесса с максимальной скоростью. При этом повышенная температура расплава способствует поддержанию высокой скорости восстановления в течение всего процесса, более полной диссоциации природного газа и, соответственно, поддержанию более низкого парциального давления кислорода в газовой фазе над шлаковым расплавом без увеличения поступления в металл неметаллических включений из футеровки конвертера.

Все это способствует более полному извлечению легирующих элементов и снижению неметаллических включений.

Подача кислорода в количестве, которое позволяет получать расплав, имеющий температуру менее чем на около 5 градусов превышающую температуру выпускаемой стали нежелательно, так как это не приводит к увеличению извлечения легирующих элементов, а может лишь привести к увеличению содержа-

ния неметаллических включений - оксидов вследствие того, что окисленность расплава будет иметь большую величину, чем степень диссоциации природного газа. Это приводит к тому, что в результате недостатка раскислителя (водород и углерод от диссоциации природного газа) к концу процесса расплав будет иметь более высокую степень окисленности, что в свою очередь, может привести не только к увеличению содержания неметаллических включений, но и к снижению извлечения легирующих элементов.

Подача кислорода в количестве, которое позволяет получать расплав, имеющий температуру более чем на около 50 градусов превышающую температуру выпускаемой стали также нежелательно, поскольку в данном случае заметное развитие начинает получать процесс рефосфорации расплава вследствие высокой температуры шлака, что приводит к увеличению содержания фосфидных неметаллических включений. Кроме того, увеличение окисленности и температуры приводит к снижению извлечения легирующих элементов вследствие выхода температурного режима за верхний уровень оптимальных величин, а также неконтролируемого угара одного из восстановителей - алюминия, вследствие увеличения термичности процесса.

Значительное повышение температуры приводит также к увеличению содержания неметаллических включений вследствие повышенного износа футеровки.

Целесообразно после подачи оксидных материалов расплав дополнительно продувать кислородом, при этом количество кислорода, подаваемого перед подачей оксидных материалов, сокращать вдвое.

Подача кислорода после ввода оксидных материалов способствует быстрому плавлению и гомогенизации шлакового расплава, образующегося из оксидных материалов, содержащих легирующие элементы, повышению термичности шлакового расплава вследствие увеличения количества вводимого в объем шлако-металлического расплава "активного" кислорода при продувке, что способствует более раннему началу реакций восстановления и более полному их протеканию.

Кроме того, сокращение вдвое количества кислорода, подаваемого перед подачей оксидных материалов, способствует оптимизации теплового режима дефосфорации расплава и, следовательно, увеличению степени ее, что влечет за собой снижение содержания фосфидных неметаллических включений.

Все это способствует увеличению извлечения легирующих элементов и снижению содержания неметаллических включений.

Продувка расплава кислородом после подачи оксидных материалов служит как бы для зажигания реакции восстановления, то есть происходит интенсификация процесса плавления оксидных материалов, ранее образование жидкой фазы шлакового расплава, содержащего легирующие элементы в виде оксидов, что ускоряет начало реакции восстановления и способствует ее полному протеканию.

Исключение продувки кислородом после подачи оксидных материалов удлиняет процесс гомогенизации и плавления материалов, задерживает начало реакций восстановления и, следовательно, снижает извлечение легирующих элементов.

Сокращение количества кислорода, подаваемого перед подачей оксидных материалов менее, чем вдвое нежелательно, так как при этом снижается степень дефосфорации металлического расплава ввиду повышения температуры, что приводит к увеличению содержания фосфатных неметаллических включений.

Кроме того, это влечет за собой и снижение извлечения легирующих элементов, потому что повышается количество "активного" кислорода в шлако-металлическом расплаве и значительная часть подаваемых восстановителей будет израсходована на взаимодействие с этим кислородом.

Сокращение количества кислорода, подаваемого перед подачей оксидных материалов более, чем вдвое нежелательно потому, что при этом снижается степень дефосфорации расплава вследствие низкой окисленности и степени гомогенизации первичного окислительного шлака, а также затрудняется удаление окислительного шлака. В результате растет содержание фосфидных неметаллических включений.

Неполное удаление окислительного шлака приводит к росту количества шлака и разбавлению раствора оксидов легирующих элементов, что затрудняет их восстановление и снижает степень извлечения легирующих элементов.

Таким образом, предлагаемая технология обеспечивает увеличение извлечения легирующих элементов и снижение содержания в стали неметаллических включений.

Лучший вариант осуществления изобретения

Предлагаемым способом можно получать сталь массового назначения, которая содержит в своем составе, мас.%:

углерод	0,05 - I,00
марганец	0,25 - 2,50
железо	остальное

Кроме того, сталь массового назначения в своем составе может содержать, мас.%:

кремний	до 0,6
алюминий	до 0,08

Способ выплавки стали массового назначения с использованием оксидных материалов, содержащих легирующие элементы, осуществляют следующим образом.

В конвертер, позволяющий осуществлять комбинированную продувку кислородом сверху и газовой смесью снизу, подают жидкий чугун, затем шлакообразующие материалы (известь, доломит, плавиковый шпат и/или другие). Затем продувают расплав кислородом.

После удаления окислительного шлака, содержащего в своем составе большое количество фосфора, в конвертер подают оксидные материалы, содержащие в своем составе легирующие элементы и восстановитель, а затем продувают расплав газом снизу и выпускают сталь.

В качестве оксидных материалов, содержащих легирующие элементы, могут быть использованы марганецсодержащие материалы, а также хромсодержащие, ванадийсодержащие и другие материалы, которые вводят в конвертер раздельно или в их сочетании, в зависимости от заданного химического состава выплавляемой стали.

В качестве восстановителя используют углерод- и алюминий содержащие материалы в количестве, выбранном из соотношения углерода углеродсодержащего материала к алюминию алюминийсодержащего материала около I:(I-3), соответственно.

Использование в качестве восстановителя углерод- и алюминийсодержащих материалов в количестве, выбранном из соотношения углеродсодержащего материала к алюминию алюминийсодержащего материала около I:(I-3) соответственно, позволило провести процесс восстановления в оптимальном и кинетическом режимах.

Оптимальный тепловой режим базируется на использовании восстановителей с противоположными тепловыми эффектами в определенном их соотношении, что позволяет использовать принцип Ле-Шателье, согласно которому понижение температуры в зоне реакции повышают величину константы равновесия и, соответственно, увеличивает полноту ее протекания.

Оптимизация кинетического режима основана на том, что активизируются массообменные процессы в зоне реакции в результате протекания углетермической реакции восстановления с выделением мелкодисперсных пузырьков окиси углерода, измельчающих и отводящих из зоны реакции вязкий глинозем - продукт алюминотермической реакции восстановления.

Использование в качестве одного из восстановителей углерода также способствует снижению загрязненности стали неметаллическими включениями, так как в результате протекания углетермической реакции образуется газообразный продукт (оксид углерода), не растворяющийся в металле и способствующий отводу от границы раздела - шлак - металл глинозема - продукт алюминотермической реакции.

При уменьшении соотношения углерода к алюминию менее I:I, то есть увеличение доли расхода углерода, приводит к чрезмерному охлаждению шлакового расплава из-за преобладающего развития эндотермической реакции. Это приводит к увеличению вязкости шлака, а следовательно, к ухудшению кинетических условий протекания реакции восстановления, а так-

же снижению сорбционной способности шлака по отношению к всплывающим из объема металла неметаллическим включениям.

Увеличение соотношения углерода к алюминию более I:3, то есть увеличение доли расхода алюминия, приводит к чрезмерному неконтролируемому росту температуры выше оптимального уровня. Это ведет к снижению степени извлечения легирующего элемента не только за счет принципа Ле-Шателье, но и за счет того, что ухудшаются кинетические условия протекания реакции ввиду недостаточного количества выделяющейся окиси углерода. Чрезмерный рост температуры приводит к неконтролируемому угару алюминия и может привести к дополнительному загрязнению металла неметаллическими включениями глинозема.

Продувку расплава снизу осуществляют смесью нейтрального и природного газа. Это способствует созданию благоприятных кинетических условий для восстановления легирующих элементов и удаления неметаллических включений, созданию восстановительной атмосферы в конвертере, стабилизации теплового режима процесса, вследствие того, что в процессе продувки наблюдается активное перемешивание металла и шлака, дополнительный приток восстановителей и энергоносителей - углерода и водорода, образующихся в результате эндотермической реакции диссоциации природного газа. При этом при продувке расплава снизу такой газовой смесью обеспечивается не только частичное удаление неметаллических включений путем их флотации с газовыми пузырями, но и предотвращается их образование, так как в данном случае раскислителями металла являются продукты диссоциации природного газа - углерод и водород, которые не образуют неметаллических включений. Снижение окисленности металла способствует более полному протеканию реакций восстановления.

Продувку расплава в конвертере кислородом проводят таким количеством кислорода, которое позволяет получать расплав, имеющий температуру на от около 5 до около 50 градусов большую, чем температура выпускаемой стали.

Таким образом, в конвертере создают условия для более

раннего и самопроизвольного начала реакции восстановления легирующих элементов; протекания процесса восстановления с максимальной скоростью, более полной термической диссоциации природного газа, снижению парциального давления кислорода над шлаковым расплавом. Все это способствует более полному восстановлению легирующих элементов из шлакового расплава и снижению в готовой стали неметаллических включений.

При снижении количества подаваемого кислорода и, следовательно, при получении температуры расплава менее, чем на около 5 градусов превышающей температуру выпускаемой стали, происходит снижение степени извлечений легирующего элемента из шлакового расплава и увеличение содержания неметаллических включений в стали. Это происходит потому, что окисленность металлического расплава в данном случае будет иметь большую величину, чем степень диссоциации природного газа, в результате чего из-за недостатка раскислителя, компоненты которого входят в состав природного газа, в металлическом расплаве повышается содержание кислорода, который способствует повышению содержания в стали оксидных неметаллических включений и снижает степень восстановления легирующих элементов.

Увеличение количества кислорода при продувке расплава в конвертере до значений, которые приводят к получению температуры расплава, превышающей более, чем на около 50 градусов температуру выпускаемой стали, также нежелательно.

В этом случае наблюдается заметное развитие процесса рефосфорации, что приводит к повышению содержания в стали фосфидных неметаллических включений. Кроме того, увеличение расхода кислорода на продувку металлического расплава сопровождается повышением его содержания в расплаве, что также способствует загрязнению стали оксидными неметаллическими включениями и, вместе с тем, снижается степень извлечения легирующего элемента из шлакового расплава.

Расплав в конвертере продувают кислородом с расходом кислорода, равным половине общего расхода на плавку, после чего удаляют образовавшийся окислительный шлак. После уда-

ления окислительного шлака в конвертер вводят оксидные материалы, содержащие легирующие элементы и продолжают продувку кислородом с расходом, равным половине общего расхода на плавку.

Продувка расплава кислородом после подачи оксидных материалов, при этом сокращение кислорода, подаваемого перед вводом оксидных материалов вдвое, позволила повысить степень извлечения легирующих элементов и снизить загрязненность стали фосфидными неметаллическими включениями.

Так, сокращение вдвое количества кислорода, подаваемого перед вводом оксидных материалов, способствует оптимизации теплового режима дефосфорации и, следовательно, увеличению ее степени, что повлечет за собой снижение содержания в стали фосфидных неметаллических включений.

Подача кислорода после ввода оксидных материалов, содержащих легирующие элементы, способствует быстрому плавлению и гомогенизации шлакового расплава, образующегося из оксидных материалов, повышению его термичности до оптимальных величин вследствие увеличения его окисленности, что способствует более раннему началу и полному протеканию реакций восстановления.

При исключении продувки кислородом после ввода оксидных материалов удлиняется процесс плавления и гомогенизации шлакового расплава, снижается его термичность, что задерживает начало реакций восстановления и снижает степень извлечения легирующих элементов.

Сокращение количества кислорода, подаваемого перед вводом оксидных материалов, более чем вдвое, приводит к снижению степени дефосфорации расплава вследствие низкой окисленности и степени гомогенизации первичного окислительного шлака, более худших условий удаления окислительного шлака. В результате растет содержание в стали фосфидных неметаллических включений. Неполное удаление первичного шлака ведет к росту количества шлака и разбавлению раствора оксидов легирующих элементов, что затрудняет их восстановление и снижает степень извлечения легирующих элементов.

Сокращение количества кислорода, подаваемого перед вводом оксидных материалов менее, чем вдвое, влечет за собой снижение степени дефосфорации вследствие повышения температуры, приводит к увеличению содержания фосфидных неметаллических включений, снижению степени извлечения легирующих элементов вследствие снижения степени гомогенизации шлакового расплава и его термичности.

В дальнейшем настоящее изобретение поясняется конкретными примерами его выполнения.

Кроме того, для сравнения дан пример выполнения способа производства стали согласно известной технологии (SU, A, 98I376) (пример № 8). /9

Химический состав готовой стали и ее характеристики сведены в таблицу.

Пример I.

Способ производства стали, содержащей марганец, осуществляли в конвертере емкостью 250 тонн, позволяющем осуществлять комбинированную продувку. В конвертер подавали жидкий чугун следующего химического состава, мас.%:C - 4,42; Si - 0,82; S - 0,020; P - 0,095; железо - остальное и шлакообразующие материалы, в качестве которых взята известь следующего химического состава, мас.%: CaO - 92,0; MgO - 6,5; остальное - прочие побочные примеси (соединения, элементы которых не принимают участия в процессе).

В качестве оксидного материала, содержащего марганец, использовали материал следующего химического состава, мас.%: ($MnO + Mn_2O_3 + Mn_3O_4$) - 6I,8I (из них Mn - 44,6), SiO_2 - I2,3; Fe_2O_3 - 2,3; Al_2O_3 - 3,2; CaO - II,7; MgO - 3,7; C - 2,I; P - 0,2; S - 0,0I0; прочие побочные примеси - остальное.

В качестве углеродсодержащего материала был взят уголь следующего химического состава, мас%: C - 85,9; S - 0,47; остальное - прочие побочные примеси.

В качестве алюминийсодержащего материала был взят отсев шлака алюминиевого производства следующего химического состава, мас%: $Al_{метал.}$ - 44,8; остальное - прочие побочные примеси.

После подачи в конвертер жидкого чугуна и шлакообразующих материалов расплав продували кислородом с расходом

кислорода 940 $Нм^3$/мин в течение 8 минут и удаляли окислительный шлак. После этого в конвертер вводили оксидный марганецсодержащий материал с расходом I4,0 кг/т (3500 кг) и продолжали продувку кислородом в течение 8 минут с расходом 940 $Нм^3$/мин. По окончании продувки кислородом в конвертер подавали уголь в количестве 350 кг и отсев шлаков алюминиевого производства в количестве 670 кг и продували расплав через фурмы, расположенные в днище, смесью азота и природного газа с интенсивностью 2,5 $Нм^3$/мин в течение 2,5 минут, после чего металл выпускали в ковш. Соотношение углерода к алюминию составило I:I. Кислород подавали в количестве, которое обеспечило получение расплава с температурой на 25 градусов превышающей температуру выпускаемой стали, что составило I5040 $м^3$ на плавку.

Готовую сталь разливали в слитки массой I2,5 тонн, которые прокатывали на лист толщиной I0-20 мм и проводили металлографические исследования.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I6; Si- 0,I7; Mn - 0,54; S - 0,0I2; P - 0,007; Al - 0,034; Fe - остальное.

При этом степень извлечения марганца составила 86,5%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - I,4; сульфиды - 2,I; силикаты - I,7.

Пример 2.

Способ производства стали массового назначения, содержащей марганец, осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку, как и в примере I.

Были использованы те же материалы и с теми же расходами, что и в примере I.

Отличие заключалось в том, что соотношение расходов углерода к алюминию составило I:2 и расходы составили, соответственно, 290 кг и II20 кг.

Разливку готовой стали, ее прокатку и металлографические исследования проводили аналогично примеру I.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I7; Si- 0,I8; Mn- 0,53; S - 0,0II; P - 0,008; Al - 0,037; Fe - остальное.

При этом степень извлечения марганца составила 84,9%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - I,5; сульфиды - I,9; силикаты - I,7.

Пример 3.

Способ производства стали массового назначения, содержащей марганец, осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку, как и в примере I.

Были использованы те же материалы и с теми же расходами, что и в примере I.

Отличие состояло в том, что соотношение расходов углерода к алюминию составило I:3 и расходы, соответственно, составили: 256 кг и I475 кг.

Разливку готовой стали, ее прокатку и металлографические исследования проводили аналогично примеру I.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I9; Si - 0,I9; Mn - 0,55; S - 0,0I0; P - 0,008; Al - 0,039; Fe- остальное.

При этом степень извлечения марганца составила 88,I%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - I,7; сульфиды - I,9; силикаты - I,6.

Пример 4.

Способ производства стали массового назначения, содержащей марганец, осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку, как и в примере 2.

Отличие заключалось в том, что кислород подавали в количестве, которое обеспечило получение расплава с температурой, на 5 градусов превышающей температуру выпускаемой стали, что составило I2560 $м^3$ на плавку.

Разливку готовой стали, ее прокатку и металлографические исследования проводили аналогично примеру I.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I8; Si - 0,I9; Mn- 0,52; S - 0,0I3, P - 0,0I0; Al - 0,032; Fe- остальное.

При этом степень извлечения марганца составиало 83,3%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - I,5; сульфиды - 2,2; силикаты - I,7.

Пример 5.

Способ производства стали массового назначения, содержащей марганец, осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку, как и в примере I.

Были использованы те же материалы и с теми же расходами, что и в примере 2.

Отличие заключалось в том, что кислород подавали в количестве, которое обеспечило получение расплава с температурой, на I0 градусов превышающей температуру выпускаемой стали, что составило I3540 $м^3$ на плавку.

Разливку готовой стали, ее прокатку и металлографические исследования проводили аналогично примеру I.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I6; Si- 0,I9; Mn - 0,55; S - 0,0II; P - 0,009; Al - 0,039; Fe- остальное.

При этом степень извлечения марганца составила 88,I%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - I,6; сульфиды - I,9; силикаты - I,8.

Пример 6.

Способ производства стали массового назначения, содержащей марганец, осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку, как и в примере I.

Были использованы те же материалы и с теми же расходами, что и в примере 2.

Отличие заключалось в том, что кислород подавали в количестве, которое обеспечило получение расплава с температурой, на I5 градусов превышающей температуру выпускаемой стали, что составило I4460 $м^3$ на плавку.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I6; Si - 0,I7; Mn - 0,56; S - 0,0I0; P - 0,0I0; Al - 0,034; Fe- остальное.

При этом степень извлечения марганца составила 89,7%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями

(в баллах) составила: оксиды - I,8; сульфиды - I,8; силикаты - I,7.

Пример 7.

Способ производства стали массового назначения, содержащей марганец, осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку, как и в примере I.

Были использованы те же материалы и с теми же расходами, что и в примере 2.

Отличие заключалось в том, что кислород подавали в количестве, которое обеспечило получение расплава с температурой на 50 градусов выше температуры выпускаемой стали, что составило I7860 $м^3$ на плавку. Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I5; Si - 0,I5; Mn- 0,5I; S - 0,0I0; P - 0,0I3; Al- 0,030; Fe - остальное.

При этом степень извлечения марганца составила 8I,7%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - 2,I; сульфиды - I,7; силикаты - I,6.

Пример 8.

Способ производства стали массового назначения, содержащей хром, осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку, как и в примере I.

В качестве оксидного материала, содержащего хром, применяли материал следующего химического состава, мас.%: Cr_2O_3 - 70,8I; FeO - I2,2; Al_2O_3 - 9,3I; SiO_2 - 5,9; MgO - I,78, с расходом 3000 кг.

В качестве восстановителя были применены те же материалы, что и в примере I с соотношением расходов углерода к алюминию I:2 и соответствующими расходами угля и отсевов шлаков алюминиевого производства 465 кг и I785 кг.

Остальные материалы были применены те же, с теми же расходами, что и в примере I.

Разливку готовой стали, ее прокатку и металлографические исследования проводили аналогично примеру I.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,II; Si - 0,24; Mn- 0,57; S - 0,0I0; P - 0,007; Al - 0,025; Cr - 0,60; Ni- 0,70; Cu - 0,46; Fe- остальное.

При этом степень извлечения хрома составила 9I,I6%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - I,6; сульфиды - 2,0; силикаты - 2,0.

Пример 9 (сравнительный).

Способ выплавки марганецсодержащей стали осуществляли в 250-тонном конвертере, позволяющем осуществлять комбинированную продувку согласно известной технологии (SU , A, 98I376).

После удаления окислительного шлака в конвертере вводили 3200 кг малофосфористого марганецсодержащего шлака ферросплавного производства следующего химического состава, мас.%: MnO - 65; SiO_2 - 25; CaO - 5,5; FeO - 0,2; Al_2O_3 - 2,3; MgO - 2,2; P - 0,0I2; остальное - прочие побочные примеси, I600 кг извести с содержанием CaO - 9I мас.%, остальное - прочие побочные примеси, и продували ванну аргоном в течение 8 минут с интенсивностью 4 $м^3$/мин через донные фурмы. На шестой минуте в шлак опускали закрепленный на штанге алюминий, в состав которого входило 86 мас.% алюминия, остальное - прочие побочные примеси, в количестве 855 кг. После окончания продувки шлак сливали в ковш, а затем в него же сливали металл.

Разливку готовой стали, ее прокатку и металлографические исследования проводили аналогично примеру I.

Получили сталь следующего химического состава, мас.%: C - 0,I8; Si- 0,I7; Mn - 0,52; S - 0,0I0; P - 0,020; Al - 0,020; Fe - остальное.

При этом степень извлечения марганца составила 76,2%.

Загрязненность стали неметаллическими включениями (в баллах) составила: оксиды - 3,I; сульфиды - 2,0; силикаты - 2,9.

Как видно из приведенных примеров и нижеследующей таблицы, при использовании предлагаемого способа увеличивается степень извлечения легирующих элементов и снижается загрязненность стали неметаллическими включениями.

№№ примеров	Химический состав готовой стали, мас.%							
	C	Si	Mn	S	P	Al	Cr	Fe
I	2	3	4	5	6	7	8	9
I	0,I6	0,I7	0,54	0,0I2	0,007	0,034	-	ост.
2	0,I7	0,I8	0,53	0,0II	0,008	0,037	-	-"-
3	0,I9	0,I9	0,55	0,0I0	0,008	0,039	-	-"-
4	0,I8	0,I9	0,52	0,0I3	0,0I0	0,032	-	-"-
5	0,I6	0,I9	0,55	0,0II	0,009	0,039	-	-"-
6	0,I6	0,I7	0,56	0,0I0	0,0I0	0,034	-	-"-
7	0,I5	0,I5	0,5I	0,0I0	0,0I3	0,030	-	-"-
8	0,II	0,24	0,57	0,0I0	0,007	0,025	0,60	-"-
9 (прот.)	0,I8	0,I7	0,52	0,0I0	0,020	0,020	-	-"-

Продолжение таблицы

№№ примеров	Степень извлечения легирующих элементов, %	Загрязненность неметаллическими включениями, (средний максимальный балл)		
		оксиды	сульфиды	силикаты
I	I0	II	I2	I3
I	86,5[X]	I,4	2,I	I,7
2	84,9[X]	I,5	I,9	I,7
3	88,I[X]	I,7	I,9	I,6
4	83,3[X]	I,5	2,2	I,7
5	88,I[X]	I,6	I,9	I,8
6	89,7[X]	I,8	I,8	I,7
7	8I,7[X]	2,I	I,7	I,6
8	9I,I6[XX]	I,6	2,0	2,0
9	76,2	3,I	2,0	2,9

[x] Степень извлечения марганца
[xx] Степень извлечения хрома.

Промышленная применимость

Настоящее изобретение может быть использовано при производстве конвертерной стали в конвертерах, имеющих оборудование для комбинированной продувки.

Наиболее эффективно настоящее изобретение может быть использовано при производстве марганецсодержащей стали с содержанием марганца до 2,5 мас.%.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

I. Способ выплавки стали массового назначения с использованием оксидных материалов, содержащих легирующие элементы, заключающийся в том, что в конвертер последовательно подают жидкий чугун, шлакообразующие материалы, продувают расплав кислородом, удаляют окислительный шлак, вводят оксидные материалы, содержащие легирующие элементы, и восстановитель, а затем продувают расплав газом снизу и выпускают сталь, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что кислород подают в количестве, которое позволяет получать расплав, имеющий температуру на от около 5 до около 50 градусов большую, чем температура выпускаемой стали, в качестве восстановителя используют углерод- и алюминийсодержащие материалы в количестве, выбранном из соотношения углерода, содержащегося в углеродсодержащем материале, к алюминию, содержащемуся в алюминийсодержащем материале, около I:(I-3) соответственно, а в качестве газа используют смесь нейтрального газа с природным.

2. Способ по п.I, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что после подачи оксидных материалов расплав дополнительно продувают кислородом, при этом количество кислорода, подаваемого перед вводом оксидных материалов, сокращают вдвое.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/SU 89/00308

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) [6]

According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC

IPC[5] C21C 5/28

II. FIELDS SEARCHED

Minimum Documentation Searched [7]

Classification System	Classification Symbols
IPC[5]	C21C 5/28, 5/32

Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched [8]

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT [9]

Category *	Citation of Document, [11] with indication, where appropriate, of the relevant passages [12]	Relevant to Claim No. [13]
A	SU, A1, 981376 (Donetsky politekhnichesky institut) 15 December 1982 (15.12.82) the claims, the example (cited in the desrciption)	1
A	SU, A1, 1013489 (Donetsky politekhnichesky institut et al.) 23 April 1983 (23.04.83) the claims, the example (cited in the description)	1
A	SU, A1, 910779 (Donetsky politekhnichesky institut) 7 March 1982 (07.03.82) the claims, the example, the table	1,2
A	EP, A1, 0090452 (HOOGOVENS GROEP B.V.) 5 October 1983 (05.10.83) the abstract, the claims	1,2
A	GB, B, 1025229 (GUSSSTAHIWERK WITTEN AKTIENGESELLSCHAFT) 6 April 1966 (06.04.66) the claims	1
A	GB, B, 1148829 (STORA KOPPARBERGS BERGSLAGS AKTIEBOLAG) 16 April 1969 (16.04.69) the claims, the example	1

* Special categories of cited documents: [10]

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

IV. CERTIFICATION

Date of the Actual Completion of the International Search
9 August 1990 (09.08.90)

Date of Mailing of this International Search Report
28 August 1990 (28.08.90)

International Searching Authority
ISA/SU

Signature of Authorized Officer

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка № PCT/SU 89/00308

I. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТА ИЗОБРЕТЕНИЯ (если применяются несколько классификационных индексов, укажите все)[6]

В соответствии с Международной классификацией изобретений (МКИ) или как в соответствии с национальной классификацией, так и с МКИ 5 C2IC 5/28

II. ОБЛАСТИ ПОИСКА

Минимум документации, охваченной поиском[7]

Система классификации	Классификационные рубрики
МКИ[5]	C2IC 5/28, 5/32

Документация, охваченная поиском и не входившая в минимум документации, в той мере, насколько она входит в область поиска[8]

III. ДОКУМЕНТЫ, ОТНОСЯЩИЕСЯ К ПРЕДМЕТУ ПОИСКА[9]

Категория*	Ссылка на документ[11], с указанием, где необходимо, частей, относящихся к предмету поиска[12]	Относится к пункту формулы №[13]
A	SU, AI, 981376 (ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ), 15 декабря 1982 (15.12.82), формула, пример (указано в описании)	I
A	SU,AI, 1013489 (ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ и другие), 23 апреля 1983 (23.04.83), формула, пример(указано в описании)	I
A	SU,AI, 910779 (ДОНЕЦКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ), 7 марта 1982 (07.03.82), формула, пример, таблица	I,2
A	EP, AI, 0090452 (HOOGOVENS GROEP B.V.), 5 октября 1983 (05.10.83), реферат, формула	I,2

.../...

* Особые категории ссылочных документов[10]:

„A" документ, определяющий общий уровень техники, который не имеет наиболее близкого отношения к предмету поиска.

„E" более ранний патентный документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее.

„L" документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано).

„O" документ, относящийся к устному раскрытию, применению, выставке и т. д.

„P" документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета.

„T" более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или даты приоритета и не порочащий заявку, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение.

„X" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной и изобретательским уровнем.

„Y" документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; документ в сочетании с одним или несколькими подобными документами порочит изобретательский уровень заявленного изобретения, такое сочетание должно быть очевидно для лица, обладающего познаниями в данной области техники.

& документ, являющийся членом одного и того же патентного семейства.

IV. УДОСТОВЕРЕНИЕ ОТЧЕТА

Дата действительного завершения международного поиска	Дата отправки настоящего отчета о международном поиске
9 августа 1990 (09.08.90)	28 августа 1990 (28.08.90)
Международный поисковый орган	**Подпись уполномоченного лица**
ISA/SU	А.Корчагин

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТЕКСТА, НЕ ПОМЕСТИВШЕГОСЯ НА ВТОРОМ ЛИСТЕ

.../...

A	GB, B, I025229 (GUSSSTAHLWERK WITTEN AKTIEN-GESELLSCHAFT), 6 апреля 1966 (06.04.66), формула	I
A	GB, B, II48829 (STORA KOPPARBERGS BERGSLAGS AKTIEBOLAG), I6 апреля 1969 (I6.04.69), формула, пример	I

V. ☐ ЗАМЕЧАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ВЫЯВЛЕННЫХ ПУНКТОВ ФОРМУЛЫ, НЕ ПОДЛЕЖАЩИХ ПОИСКУ

Настоящий отчет о международном поиске не охватывает некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1. ☐ Пункты формулы №№ ....., т. к. они относятся к объектам, по которым настоящий Орган не проводит поиск, а именно :

2. ☐ Пункты формулы №№ ....., т. к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим предписанным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный поиск, а именно:

3. Пункты формулы №№....., т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями правила 6.4(a)PCT.

VI. ☐ ЗАМЕЧАНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОТСУТСТВИЯ ЕДИНСТВА ИЗОБРЕТЕНИЯ[2]

В настоящей международной заявке Международный поисковый орган выявил несколько изобретений:

1. ☐ Т. к. все необходимые дополнительные пошлины (тарифы) были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.

2. ☐ Т. к. не все необходимые дополнительные пошлины (тарифы) были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы изобретения, за которые были уплачены пошлины (тарифы), а именно:

3. ☐ Необходимые дополнительные пошлины (тарифы) не были уплачены своевременно. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается изобретением, упомянутым первым в формуле изобретения; оно охвачено пунктами:

4. ☐ Т. к. все пункты формулы, по которым проводится поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдываемых дополнительной пошлиной, Международный поисковый орган не предлагает уплатить какой-либо дополнительной пошлины.

Замечания по возражению

☐ Уплата дополнительных пошлин (тарифов) за поиск сопровождалась возражением заявителя

☐ Уплата дополнительных пошлин (тарифов) за поиск не сопровождалась возражением заявителя