

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012123986/02, 09.03.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
10.11.2009 JP 2009-256707;
07.03.2010 JP 2010-049972

(43) Дата публикации заявки: 20.12.2013 Бюл. № 35

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 13.06.2012(86) Заявка РСТ:
JP 2010/054287 (09.03.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/058770 (19.05.2011)Адрес для переписки:
109012, Москва, ул. Ильинка, 5/2, ООО
"Союзпатент"

(71) Заявитель(и):

ДжФЕ СТИЛ КОРПОРЕЙШН (JP)

(72) Автор(ы):

**МИКИ Юидзи (JP),
КИСИМОТО Ясуо (JP),
КАВАНАМИ Сунити (JP)**(54) **СПОСОБ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКИ СТАЛИ**

(57) Формула изобретения

1. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемещивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 40° или больше но меньше 55°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 180 мм или больше, но меньше 240 мм, интенсивность переменного магнитного поля,

приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,060 до 0,090 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,18 до 0,35 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (і):

(а) Если ширина сляба меньше 950 мм, скорость разливки составляет 1,35 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,95 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,75 м/мин.

(е) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 1,05 м/мин или выше, но ниже 2,65 м/мин.

(f) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 1,05 м/мин или выше, но ниже 2,45 м/мин.

(g) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,35 м/мин.

(h) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,25 м/мин.

(і) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,15 м/мин.

2. Способ непрерывной разливки стали по п.1, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

3. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 40° или больше, но меньше 55°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 240 мм или больше, но меньше 270 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,060 до 0,090 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,18 до 0,35 Тл, интенсивность

постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (h):

(а) Если ширина сляба меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,95 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,75 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,65 м/мин.

(е) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 1,05 м/мин или выше, но ниже 2,45 м/мин.

(f) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 1,05 м/мин или выше, но ниже 2,35 м/мин.

(g) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,25 м/мин.

(h) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,15 м/мин.

4. Способ непрерывной разливки стали по п.3, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

5. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 40° или больше, но меньше 55°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 270 мм или больше, но меньше 300 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,060 до 0,090 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,18 до 0,35 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (i):

(а) Если ширина сляба меньше 950 мм, скорость разливки составляет 1,35 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(c) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,95 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,75 м/мин.

(e) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,65 м/мин.

(f) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 1,15 м/мин или выше, но ниже 2,45 м/мин.

(g) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 1,05 м/мин или выше, но ниже 2,35 м/мин.

(h) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,25 м/мин.

(i) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,15 м/мин.

6. Способ непрерывной разливки стали по п.5, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

7. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемещается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 15° или больше, но меньше 40°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 180 мм или больше, но меньше 240 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,060 до 0,090 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,18 до 0,35 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (a) до (i):

(a) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1050 мм, скорость разливки составляет 2,85 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 1050 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,95 м/мин.

(c) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость

разливки составляет 1,15 м/мин или выше, но ниже 2,75 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 1,15 м/мин или выше, но ниже 2,65 м/мин.

(e) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,45 м/мин.

(f) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,35 м/мин.

(g) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,25 м/мин.

(h) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,15 м/мин.

(i) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,05 м/мин.

8. Способ непрерывной разливки стали по п.7, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

9. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемещается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 15° или больше, но меньше 40°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 240 мм или больше, но меньше 270 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,060 до 0,090 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,18 до 0,35 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (a) до (i):

(a) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1050 мм, скорость разливки составляет 2,85 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 1050 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,95 м/мин.

(c) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 1,15 м/мин или выше, но ниже 2,75 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 1,15 м/мин или выше, но ниже 2,65 м/мин.

(е) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 1,15 м/мин или выше, но ниже 2,45 м/мин.

(f) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,35 м/мин.

(g) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,25 м/мин.

(h) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,15 м/мин.

(i) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,05 м/мин.

10. Способ непрерывной разливки стали по п.9, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

11. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемещается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 15° или больше, но меньше 40°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 270 мм или больше, но меньше 300 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,060 до 0,090 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,18 до 0,35 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (i):

(а) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1050 мм, скорость разливки составляет 2,85 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 1050 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,95 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 1,25 м/мин или выше, но ниже 2,75 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 1,15 м/мин или выше, но ниже 2,65 м/мин.

(е) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 1,05 м/мин или выше, но ниже 2,45 м/мин.

(f) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость

разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,35 м/мин.

(g) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,25 м/мин.

(h) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,15 м/мин.

(i) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,05 м/мин.

12. Способ непрерывной разливки стали по п.11, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

13. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 40° или больше, но меньше 55°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 180 мм или больше, но меньше 240 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равной 0,020 Тл или больше, но меньше 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,05 до 0,27 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (с):

(а) Если ширина сляба меньше 950 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,35 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,25 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,05 м/мин.

14. Способ непрерывной разливки стали по п.13, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

15. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы,

причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 40° или больше, но меньше 55° , в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 240 мм или больше, но меньше 270 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равной 0,020 Тл или больше, но меньше 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,05 до 0,27 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (б):

(а) Если ширина сляба меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,25 м/мин.

(б) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,05 м/мин.

16. Способ непрерывной разливки стали по п.15, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

17. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где, что погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 40° или больше, но меньше 55° , в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 270 мм или больше, но меньше 300 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равной 0,020 Тл

или больше, но меньше до 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,05 до 0,27 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (d):

(а) Если ширина сляба меньше 950 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,35 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,25 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,15 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,05 м/мин.

18. Способ непрерывной разливки стали по п.17, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

19. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемещается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 15° или больше, но меньше 40°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 180 мм или больше, но меньше 240 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равной 0,020 Тл или больше, но меньше 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,05 до 0,27 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (d):

(а) Если ширина сляба меньше 950 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1050 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,85 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1050 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,25 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,15 м/мин.

20. Способ непрерывной разливки стали по п.19, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

21. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемещивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 15° или больше, но меньше 40°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 240 мм или больше, но меньше 270 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равной 0,020 Тл или больше, но меньше до 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,05 до 0,27 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (d):

(а) Если ширина сляба меньше 950 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1050 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,85 м/мин.

с) Если ширина сляба равна 1050 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,25 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,15 м/мин.

22. Способ непрерывной разливки стали по п.21, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

23. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних

магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 15° или больше, но меньше 40° , в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 270 мм или больше, но меньше 300 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равным 0,020 Тл или больше, но меньше до 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,05 до 0,27 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (е):

(а) Если ширина сляба меньше 950 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 950 мм или больше, но меньше 1050 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 2,85 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1050 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,25 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,15 м/мин.

(е) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 0,95 м/мин или выше, но ниже 1,05 м/мин.

24. Способ непрерывной разливки стали по п.23, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 $\text{м}^2/\text{с}^2$, скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

25. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 40° или больше, но меньше 55° , в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 180 мм или больше, но меньше 300 мм, интенсивность переменного магнитного поля,

приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равной 0,020 Тл или больше, но меньше 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах между 0,27 и 0,35 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (г):

(а) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 2,95 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(б) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 2,75 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(с) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 2,65 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(д) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 2,45 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(е) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 2,35 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(ф) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 2,25 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(г) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 2,15 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

26. Способ непрерывной разливки стали по п.25, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.

27. Способ непрерывной разливки стали с использованием разливочной машины непрерывного действия, которая включает пару верхних магнитных полюсов и пару нижних магнитных полюсов, расположенных на внешних сторонах литейной формы, причем верхние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы и нижние магнитные полюса расположены один напротив другого через находящуюся между ними длинную часть литейной формы, и погружное сопло, имеющее вывод для расплавленной стали, расположенный между положением пика постоянного магнитного поля верхних магнитных полюсов и положением пика постоянного магнитного поля нижних магнитных полюсов, и при этом способ включает в себя торможение потока расплавленной стали постоянными магнитными полями, приложенными, соответственно, к паре верхних магнитных полюсов и к паре нижних магнитных полюсов, в то время как расплавленная сталь перемешивается переменным магнитным полем, одновременно приложенным к паре верхних магнитных полюсов,

где погружное сопло, вывод для расплавленной стали которого имеет угол выпуска расплавленной стали равный 15° или больше, но меньше 40°, в нисходящем направлении по отношению к горизонтальному направлению, используется на глубине погружения (расстояние от мениска до верхнего конца вывода для расплавленной стали) 180 мм или больше, но меньше 300 мм, интенсивность переменного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается равным 0,020 Тл или больше, но меньше 0,060 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к верхним магнитным полюсам, устанавливается в пределах между 0,27 и 0,35 Тл, интенсивность постоянного магнитного поля, приложенного к нижним магнитным полюсам, устанавливается в пределах от 0,30 до 0,45 Тл и непрерывная разливка проводится при скоростях разливки, указанных ниже в пунктах от (а) до (h), в зависимости от ширины сляба:

(a) Если ширина сляба равна 1050 мм или больше, но меньше 1150 мм, скорость разливки составляет 2,95 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(b) Если ширина сляба равна 1150 мм или больше, но меньше 1250 мм, скорость разливки составляет 2,75 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(c) Если ширина сляба равна 1250 мм или больше, но меньше 1350 мм, скорость разливки составляет 2,65 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(d) Если ширина сляба равна 1350 мм или больше, но меньше 1450 мм, скорость разливки составляет 2,45 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(e) Если ширина сляба равна 1450 мм или больше, но меньше 1550 мм, скорость разливки составляет 2,35 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(f) Если ширина сляба равна 1550 мм или больше, но меньше 1650 мм, скорость разливки составляет 2,25 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(g) Если ширина сляба равна 1650 мм или больше, но меньше 1750 мм, скорость разливки составляет 2,15 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

(h) Если ширина сляба равна 1750 мм или больше, но меньше 1850 мм, скорость разливки составляет 2,05 м/мин или выше, но ниже 3,05 м/мин.

28. Способ непрерывной разливки стали по п.27, где расплавленная сталь в литейной форме имеет энергию турбулентности у верхней поверхности: от 0,0020 до 0,0035 м²/с², скорость потока у верхней поверхности: 0,30 м/с или ниже и скорость потока на поверхности раздела расплавленной стали и затвердевшей корки: от 0,08 до 0,20 м/с.