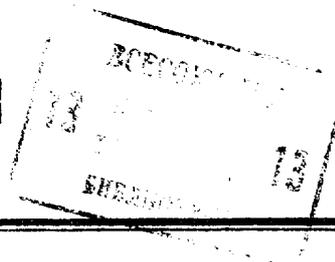




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3775946/22-02

(22) 27.07.84

(46) 28.02.86. Бюл. № 8

(71) Научно-исследовательский и
проектно-технологический институт
машиностроения

(72) М.Я.Бровман, И.К.Марченко,
С.М.Гензелев, А.И.Шевченко
и Г.Ф.Козлов

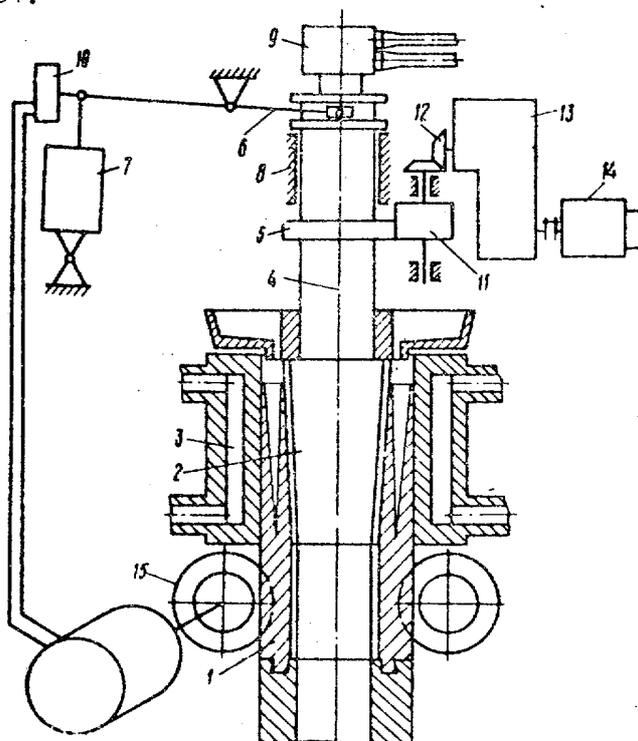
(53) 621.746.27(088.8)

(56) Патент Великобритании

№ 1352815, кл. В 3 F, 1974.

Германн Э. Непрерывное литье.
М., 1961, с. 311, р. 884.

(54) (57) 1. МАШИНА ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО
ЛИТЬЯ ПОЛЫХ СЛИТКОВ, преимущественно
вертикального типа, содержащая
кристаллизатор, дорн, на поверхности
которого выполнена винтовая нарезка,
механизм вытягивания слитка и зат-
равку, отличающаяся тем,
что, с целью повышения качества слит-
ков и обеспечения стабильности про-
цесса, шаг винтовой нарезки выпол-
нен с уменьшением от середины дорна
к его концу в 1,004-1,011 раза.



2. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что, с целью фиксации дорна, она снабжена нагружающим устройством.

3. Машина по пп. 1 и 2, отличающаяся тем, что нагружающее устройство выполнено в виде гидрорцилиндра.

4. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что дорн по длине

выполнен составным и части его снабжены индивидуальными приводами вращения.

5. Машина по п. 1, отличающаяся тем, что она снабжена датчиком контроля вертикального перемещения дорна, соединенным электрически с приводом механизма перемещения слитка.

Изобретение относится к черной и цветной металлургии и может быть использовано при литье полых слитков.

Цель изобретения - повышение качества слитков и обеспечение стабильности процесса.

На фиг. 1 схематически показана предлагаемая машина, общий вид; на фиг. 2 - конструкция с составным дорном по его длине (вариант); на фиг. 3 - конструкция машины с отверстием в затравке, в котором нарезана резьба.

Слиток 1 формируется между дорном 2 и кристаллизатором 3. Ось 4 дорна установлена с возможностью вращения с помощью шестерни 5 и осевого перемещения. Через рычаг 6 гидравлический цилиндр 7 прижимает дорн к упору 8, фиксируя дорн в крайнем положении. Через узел 9 со специальными уплотнениями осуществляется подвод и отвод охлаждающей воды к дорну. Датчик 10 перемещения, например индуктивный или реостатный, фиксирует вертикальное перемещение оси с дорном. Привод вращения дорна осуществляется через шестерни 11 и 12 и редуктор 13 от электродвигателя 14. Механизм перемещения слитка выполнен в виде прижатых к слитку калиброванных валков 15.

При вариантах с составным дорном имеется контргруз 16, фиксирующий ось дорна в нижнем положении, и привод с гидродвигателем 17 и шестерней 18, передающей вращение нижней части 19 дорна с гладкой поверхностью. Слиток оперт на затравку 20, перемещаемую винтом 21. В другом

варианте дорн частично ввинчен в отверстие 22 в затравке.

Слиток 1 формируется из жидкого металла, подаваемого в полость кольцевой формы между дорном 2, на поверхности которого нарезана резьба, и кристаллизатором 3. При замерзании на дорне слоя металла толщиной 5-10 мм дорн 2 с осью 4 начинают вращать через шестерню 5. При этом дорн 2 зафиксирован в нижнем положении усилием, передаваемым через рычаг 6. Положение это определено упором 8. Дорн 2 охлаждается водой, подаваемой через узел 9.

Датчик 10 фиксирует перемещение оси 4 с дорном 2. Вращение шестерни 5 через систему шестерен 11 и 12 и редукторов 13 обеспечивает электродвигатель 14. При угле α нарезки резьбы, например круглой конической, на дорне 2 и скорости движения слитка V имеет место зависимость $V = WR \operatorname{tg} \alpha$, где W - угловая скорость дорна.

При $\alpha = \operatorname{const}$ и уменьшении R снижается V , так как имеет место тенденция сжатия корки слитка. Вращающийся дорн 2 сам снимает (сталкивает) с себя корку слитка 1. В машинах известных конструкций эту корку снимают с дорна механизмом перемещения слитка за счет растягивающих напряжений в корке.

На слиток кроме сжатия действуют касательные напряжения кручения. В варианте с составным дорном (фиг. 2) можно вращать дорн 2 в одном направлении, а участок 19 - в другом направлении, поскольку они снабжены индивидуальными приводами вращения

через шестерни 5, 11, 12 от двигателя 14 и через шестерни 18 от гидродвигателя 17. Фиксацию дорна в нижнем положении можно осуществлять контргрузом 16.

Целесообразно для тугоплавких металлов выполнять шаг резьбы переменным для компенсации усадки и уменьшения трения в резьбе. Поскольку охлаждение ниже температуры плавления $\Delta t = 400-700^\circ\text{C}$ (для стали и ее сплавов), а коэффициент линейного расширения для металлов, отливаемых непрерывным литьем, обычно равен $\alpha = (1,0-1,5) \times 10^{-5}$ град $^{-1}$, то деформация равна $\alpha \cdot \Delta t = (0,4 + 1,05) \cdot 10^{-2}$, т.е. шаг резьбы следует от середины дорна к его концу уменьшить в 1,004-1,011 раз. Менее, чем 1,004 уменьшение шага не дает полезного эффекта, а при уменьшении шага превышающем 1,011 происходит сжатие металла слитка между винтами, что также увеличивает трение в резьбе.

Часть дорна можно выполнить гладкой, т.е. наносить резьбу только на верхней части поверхности дорна.

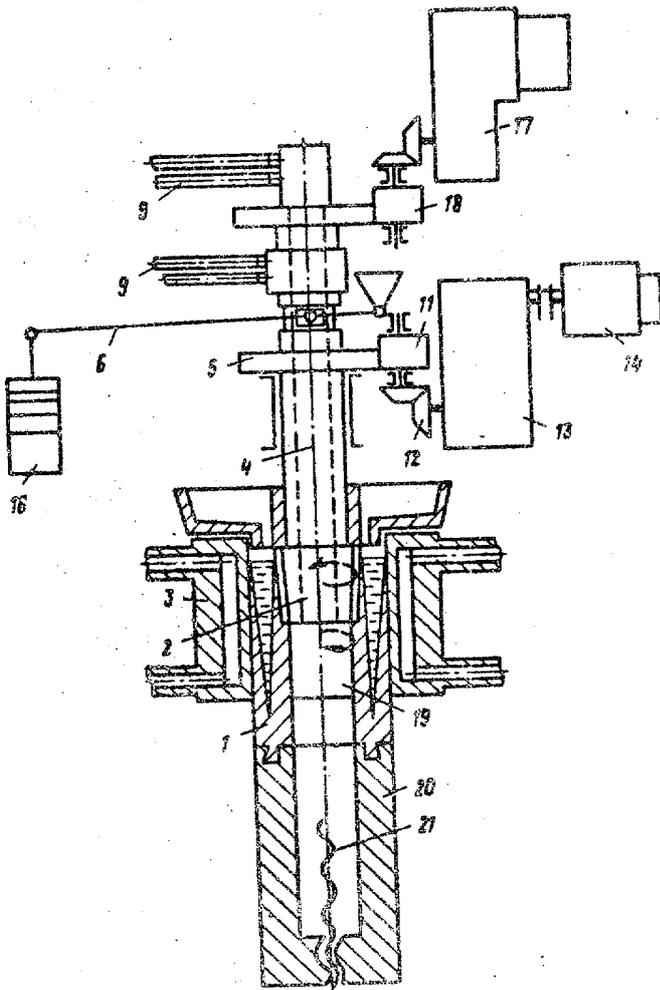
В варианте на фиг. 2 применено полунепрерывное литье с перемещением затравки 20 винтом 21. Можно использовать и другие конструкции привода: зубчатоременный, канатный и т.д. Глубину резьбы для сталь-

ного слитка можно выполнить, в зависимости от его размеров, равной 1-5 мм, и послековки такая резьба (без острых углов) не создает дефектов на внутренней поверхности слитка.

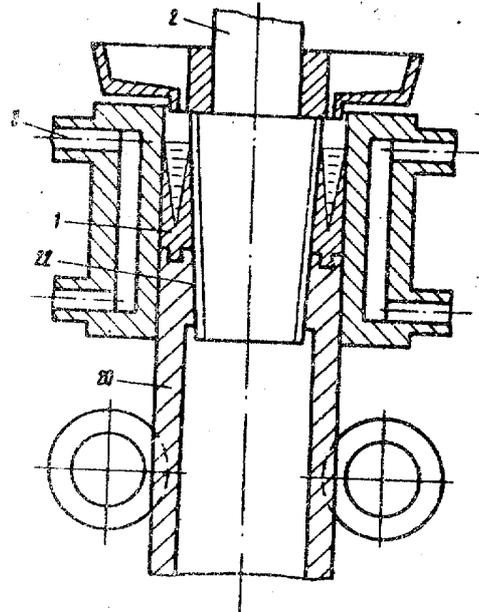
При больших диаметрах слитка можно в затравке 20 выполнить отверстие 22 с резьбой, причем в это отверстие частично ввинчен дорн 2.

Предлагаемая конструкция имеет в системе машина-слиток две степени свободы: вторая степень свободы описывается координатой дорна. Слиток может перемещаться вниз, а дорн-вверх, поэтому при любых скоростях слитка взаимное его (относительно дорна) перемещение можно регулировать. Вращение дорна, выполненного с нарезкой в сочетании с его подвижной осью, фиксированной нагрузателем, обеспечивает при замедлении движения слитка и превышении при этом моментом и осевой силой заданных величин, автоматический подъем дорна. Скоростью вращения регулируют напряжения во внутренней корке слитка.

Использование изобретения позволяет повысить качество металла и стабильность процесса путем снижения в слитке растягивающих напряжений и устранения заклинивания слитка на дорне.



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор С. Лисина

Составитель В. Сирота

Техред О. Неце

Корректор Г. Решетник

Заказ 826/17

Тираж 757

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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