

Изобретение относится к области специальной электрометаллургии, в частности к способу получения полого слитка путем электрошлакового переплава расходного электрода в водоохлаждаемом кристаллизаторе и, в первую очередь, к задаче утилизации изношенных артиллерийских стволов.

Известны способы для электрошлаковой выплавки полых слитков, заключающиеся в переплаве расходных электродов в водоохлаждаемых кристаллизаторах, снабженных дорнами, которые выполняют функцию внутренних кристаллизаторов для формирования полости в слитках.

Известен способ электрошлаковой выплавки полого слитка путем переплава электрода сплошного сечения с неподвижно установленным дорном относительно кристаллизатора, перемещающегося вместе со слитком (Электрошлаковые печи / Под ред. Б.Е. Патона и Б.И. Медовара. - Наук. думка, 1976. - С.68). Этот способ получил название "электрошлаковой прошивки расходного электрода".

Указанный способ в принципе может быть использован для выплавки полого слитка требуемой длины. Однако недостаток этого способа заключается в том, что перемещение кристаллизатора со слитком или вытягивание слитка из кристаллизатора должно начинаться сразу после образования и начала кристаллизации первой порции жидкого переплавленного металла на затравке вокруг дорна. В противном случае дорн будет зажат кристаллизующимся металлом. Поэтому на практике перемещение слитка относительно дорна вынужденно начинают раньше, чем происходит надежное сплавление наплавленного металла с затравкой. В результате может происходить отрыв затравки от выплавленной части слитка уже в самом начале процесса выплавки.

Известен также способ получения полых слитков в подвижном кристаллизаторе с жестко связанным с ним дорном (Там же, с.69). Во время выплавки слитка дорн погружен в шлаковую ванну. Расходный электрод выполнен в виде одной или нескольких заготовок сплошного сечения. Из-за наличия перемычек, которыми дорн связан с наружным кристаллизатором, не представляется возможным переплавлять в этом случае расходные электроды в виде полых заготовок или труб.

Известен способ выплавки коротких полых слитков в неподвижном кристаллизаторе с несвязанным с ним коническим дорном, который перемещается во время выплавки в направлении противоположном направлению направления слитка (Там же, с.67). Коническая форма дорна препятствует зажатию его усаживающимся при кристаллизации и остывании полым слитком. Способ предназначен для выплавки коротких толстостенных полых слитков. В качестве расходных электродов могут использоваться трубы, полые слитки, прокат и поковки сплошного сечения.

Способ выплавки полых слитков в неподвижном кристаллизаторе с вытягиванием конического дорна не пригоден для получения длинномерных тонкостенных слитков. Это связано с тем, что при использовании конического дорна выплаваемый полый слиток имеет разностенность. Очевидно, что с увеличением длины слитка степень разностенности увеличивается.

Таким образом, всем вышеназванным способам присущи недостатки, затрудняющие либо не позволяющие использовать эти способы для переплава, например с целью утилизации расходных электродов в виде полых заготовок или труб и получения достаточно длинных электрошлаковых полых слитков (1,2 - 1,8м) с относительно малой толщиной стенки (25 - 30мм).

В основу изобретений положена задача получать полые слитки путем электрошлакового переплава расходных электродов в виде труб различного диаметра, преимущественно с целью утилизации стволов танковых орудий разного калибра, в том числе и танковых пушек.

Для достижения указанного технического результата в предлагаемом способе получения полых слитков в неподвижном кристаллизаторе с использованием дорна, который установлен с кристаллизатором соосно и не связан с ним, путем переплава расходного электрода в виде полой заготовки в начале процесса выплавки слитка и при неподвижной затравке перемещают конический дорн вверх до момента наплавления слоя металла толщиной достаточной для образования гарантированного сплавления слитка с затравкой, после чего прекращают перемещение дорна и начинают перемещение поддона в противоположном направлении при остающемся неподвижным до конца выплавки дорне.

На фиг.1 и 2 представлены схемы, поясняющие сущность предлагаемого способа получения полых слитков методом ЭШП.

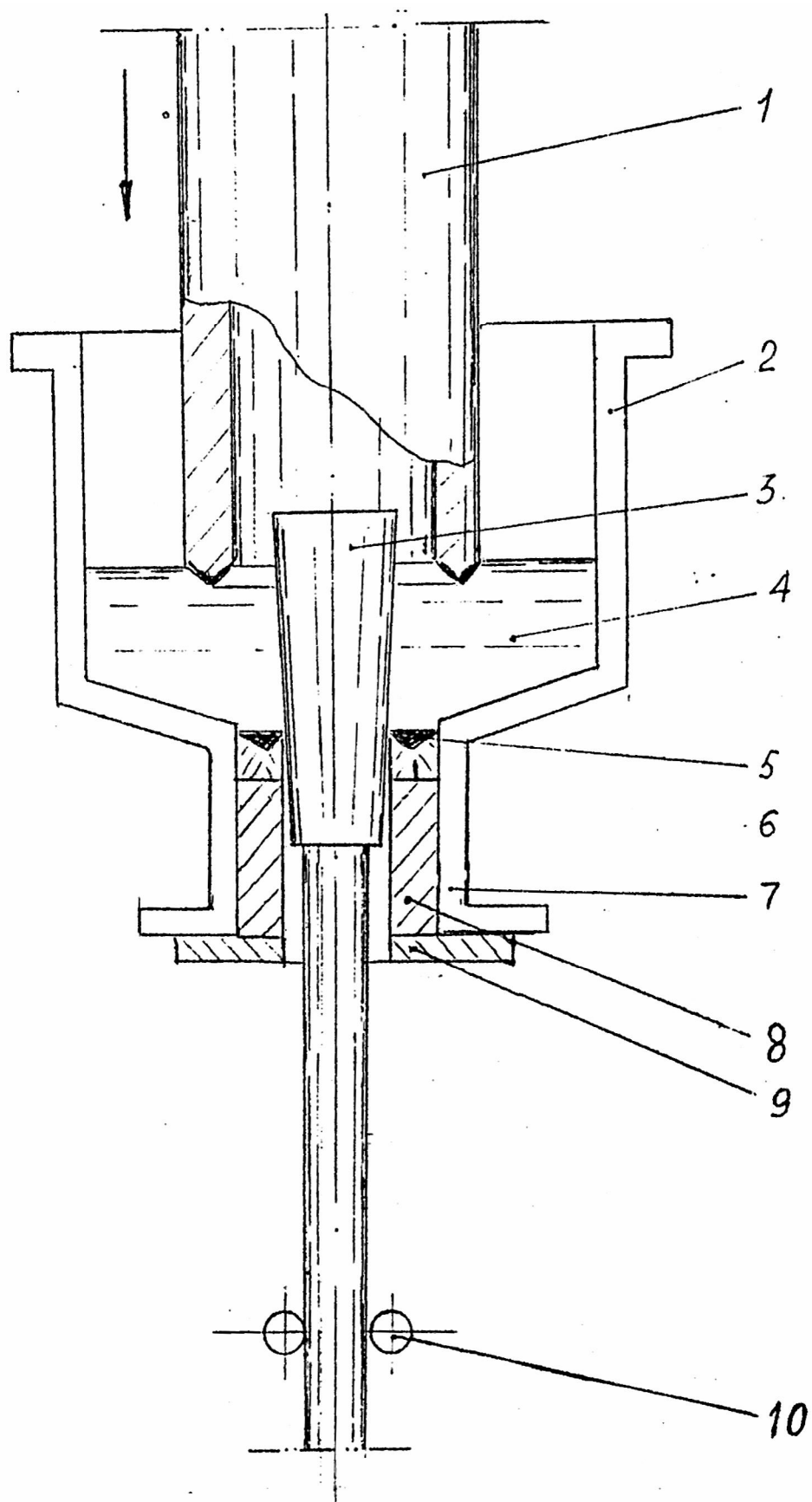
На чертеже обозначены: 1 - расходный электрод в виде полой заготовки или трубы; 2 - неподвижно установленный водоохлаждаемый кристаллизатор; 3 - водоохлаждаемый дорн, формирующий полость в слитке; 4 - шлаковая ванна; 5 - металлическая ванна; 6 - полый электрошлаковый слиток; 7 - формирующая часть кристаллизатора; 8 - затравка; 9 - поддон; 10 - привод доподачи дорна вверх.

Предлагаемый способ получения полых слитков методом ЭШП реализуется следующим образом.

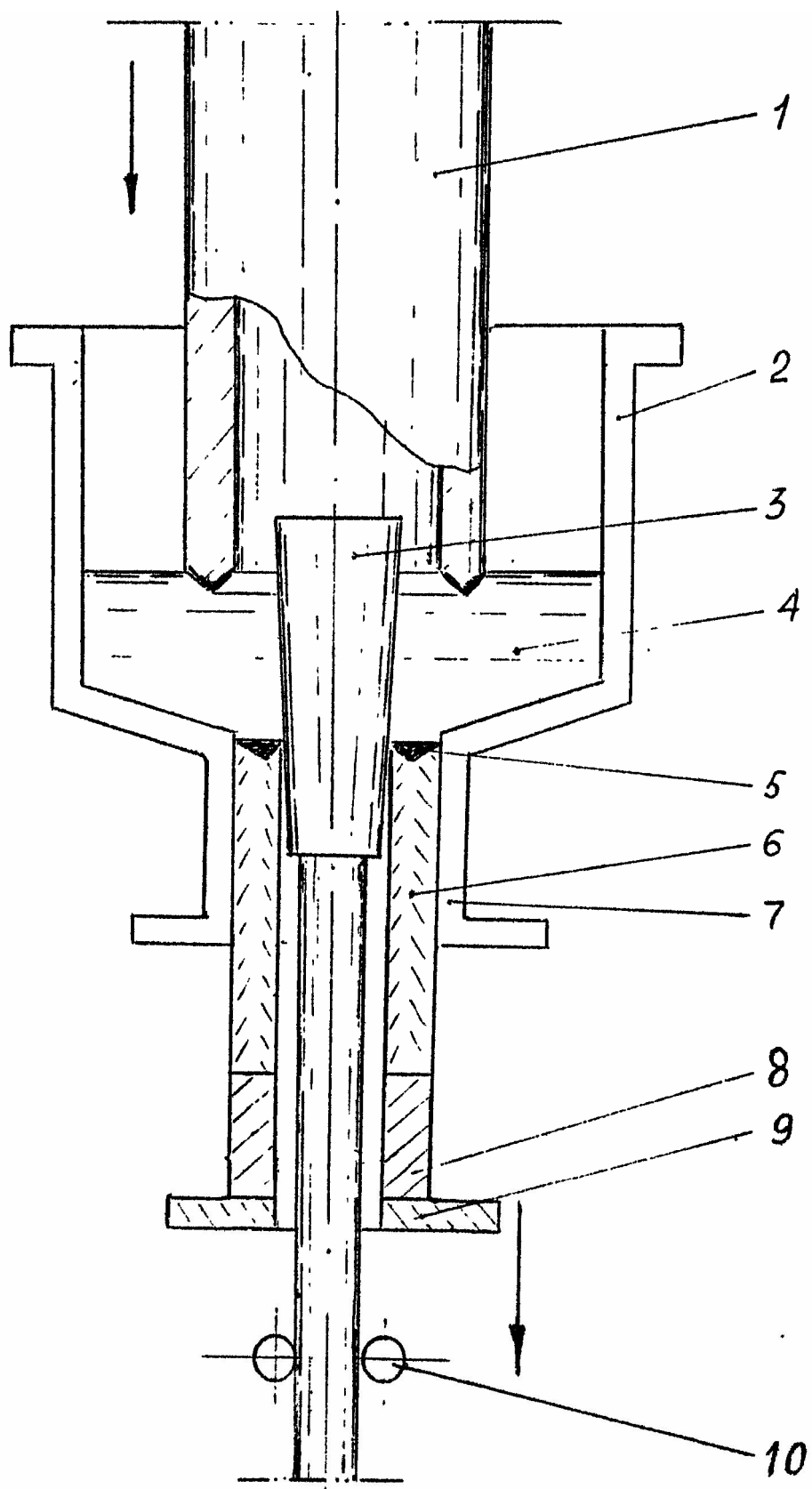
В исходном положении затравка 8, закрепленная на поддоне 9, например в виде отрезка трубы, вводится в формирующую часть 7 кристаллизатора 2 таким образом, чтобы верхний торец затравки был ниже верхнего отверстия формирующей части кристаллизатора. После заливки расплавленного шлака и начала плавления расходного электрода 1 жидкий металл, проходя через шлаковую ванну, попадает в кольцевой зазор между внутренней поверхностью формирующей части кристаллизатора и дорном 3, сплавляется с затравкой, образует металлическую ванну 5 и начинает кристаллизоваться вокруг дорна в виде слитка 6. Чтобы кристаллизующийся металл в результате усадки не зажал дорн, ему придается коническую форму (дорн сужается книзу) и перемещают с помощью механизма доподачи 10 вверх со скоростью достаточной, чтобы между дорном и слитком постоянно существовал минимальный зазор (фиг.1). Имеющийся уже опыт показывает, что достаточно наплавить слой металла толщиной 40 - 60мм, чтобы произошло надежное соединение наплавленного металла с затравкой. После этого прекращают доподачу дорна, его останавливают и фиксируют и в дальнейшем наплавленную часть полого слитка вытягивают из кристаллизатора путем перемещения вниз поддона 8 с затравкой (фиг.2). Предлагаемое изобретение позволяет гарантировать надежность процесса выплавки полых слитков, без опасения отрыва затравки от слитка во время вытягивания его из кристаллизатора.

По предлагаемой схеме выплавляли полые слитки с наружным диаметром 125мм, внутренним

диаметром 65мм и длиной 1600мм. В качестве расходимых электродов использовали стволы танковых орудий с внутренним отверстием 100 - 125мм.



Фиг. 1



Фиг. 2