



ДИССЕРТАЦИЯ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Институт электросварки им. Е. О. Патона НАН Украины С. В. Ахонин (ИЭС) защитил 29 января 2003 г. докторскую диссертацию на тему «Процессы рафинирования в вакууме и оптимизация режимов электронно-лучевой плавки высокореакционных и тугоплавких металлов».

В работе получены кинетические уравнения выделения азота, водорода, кислорода и углерода из редких металлов в вакууме, которые одновременно учитывают массоперенос атомов примесей в расплаве, реакции молификации на межфазной поверхности и массоперенос молекул примесей в газовой фазе, и описывают процессы выделения газов с измененным во время рафинирования звеном лимитирующей реакции, а также процессы, протекающие в промежуточной области реакции.

Диссертантом создана математическая модель растворения неметаллических включений, содержащих азот, в жидком титане в условиях электронно-лучевой плавки (ЭЛП) и определены скорости растворения этих включений в зависимости от температуры расплава и размера включений. Экспериментально определены численные значения кинетических констант про-

цессов удаления азота, водорода и алюминия из расплавов тугоплавких металлов и титана в условиях ЭЛП.

В диссертации приведены построенные математические модели процессов выделения азота, кислорода и углерода из тугоплавких металлов во время ЭЛП, а также десорбции водорода и испарения легирующих компонентов из титановых сплавов во время ЭЛП с промежуточной емкостью, позволяющие определить концентрацию этих элементов в слитках в зависимости от параметров процесса плавки.

Результаты исследований позволили автору разработать оптимизированные технологии многократного переплава тантала в электронно-лучевых установках с радиальным нагревом и вертикальной подачей заготовки, что позволяет повысить выход годного металла на 3,7 %, увеличить производительность установок на 17%, а также уменьшить потребляемую энергию на 23 %. Разработаны оптимизированные режимы ЭЛП титана и титановых сплавов, гарантирующие получение высококачественных слитков с заданным химическим составом и соответствующие требованиям мировых стандартов.

УДК 621.79(088.8)

ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

Устройство для термоимпульсного удаления заусенцев с изделий, отличающееся тем, что в межрубашечном пространстве устройства в срединной части высоты смонтировано кольцо с возможностью перемещения вверх-вниз, ограничивающее уровень жидкости, а полость над кольцом заполнена сжатым воздухом заданного давления, на нижней поверхности плавающего дна теплоотводящего стакана смонтирована штанга, взаимодействующая с концевым выключателем, установленным за пределами объема рабочей камеры. Патент РФ 2192944. И. А. Четета, В. Л. Зенин, В. В. Бородкин и др. (Воронежский ГТУ) [32].

Способ управления износостойкостью пар трения при динамических нагрузках, включающий наплавку износостойкого материала и его динамическую рекристаллизацию при контакте фрикционных поверхностей. Приведены отличительные признаки способа. Патент РФ 2192945. Ю. Н. Зайченко (ИЦ «Сплав») [32].

Индукторная генераторная установка, отличающаяся тем, что узел регулирования выходного напряжения включает датчик сварочного тока, датчик сварочного напряжения, пороговое устройство по току, формирователь опорного напряжения, компаратор напряжения, широтно-импульсный модулятор и импульсный стабилизатор напряжения. Приведены и другие отличительные признаки. Патент РФ 2192946. В. П. Осипенко, Е. М. Платонов, Л. Ф. Филимонов, С. А. Кафитулин [32].

Способ индукционно-металлургической наплавки, при котором на изделие наносят заданный слой шихты, включающей гранулы износостойкого сплава, с последующим расплавлением ее индуктором, отличающийся тем, что гранулы износостойкого сплава предварительно обрабатывают смесью борной кислоты 88...90 % и кальцинированной соды 10...12 % с добавлением в механическую смесь упомянутых компонентов воды из расчета 250 г на 1 кг смеси и нагревают до 250 °С для обеспечения кристаллизации борсодержащих компонентов на поверхности гранул износостойкого сплава. Патент РФ 2192947. Ю. А.

Зайченко Л. Н. Очкина, В. В. Косаревский (ИЦ «Сплав») [32].

Сплав для наплавки, содержащий углерод, хром, молибден, ванадий и железо, отличающийся тем, что дополнительно содержит никель и титан при следующем соотношении компонентов, %: 0,6...1,2 углерода; 4,5...5,0 хрома; 3,4...5,0 молибдена; 2,2...2,6 ванадия; 1,5...2,0 никеля; 0,5...0,8 титана; остальное железо. Патент РФ 2192948. С. С. Горючкин, В. В. Другаль, Ву Гуй Лан и др. (Курский ГТУ) [33].

Способ пайки тонкостенных труб при телескопическом соединении, включающий размещение припоя, сборку труб и их пайку, отличающийся тем, что предварительно на стенке внешней трубы в зоне пайки выполняют точечные выштамповки, образующие на внутренней поверхности внешней трубы выступы. Патент РФ 2193477. Б. Н. Марьин, В. И. Муравьев, В. И. Меркулов (Комсомольское-на-Амуре ациационное производственное объединение) [33].

Способ сварки (дуговой импульсной) труб (концов двух труб). Приведены отличительные признаки. Патент РФ 2193478. П. Никольсон, Э. К. Става (Линкольн глобал, инк., США) [33].

Неплавящийся электрод для сварки в инертных газах, включающий корпус и рабочую часть, причем корпус выполнен в виде водоохлаждаемого стержня, а рабочая часть — в виде вставки, отличающийся тем, что вставка выполнена в виде вольфрамовой пластины или двух вольфрамовых пластин. Патент РФ 2193479. Б. И. Долотов, В. И. Муравьев, Б. Н. Марьин и др. (Комсомольское-на-Амуре авиационное производственное объединение) [33].

Способ сварки плавлением деталей, преимущественно каркасных конструкций, при котором в процессе сварки подогревают свариваемую деталь дополнительным источником тепла до температуры, при которой происходит пластическая деформация металла, отличающийся тем, что осуществляют подогрев поверхности детали со стороны, противоположной свариваемому стыку, причем подогревающий источник тепла располагают в плоскости, проходящей через стык и перпендикулярной к подогреваемой поверхности. Патент РФ 2193954. Ю. В. Ка-

*Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетене РФ «Изобретения. Полезные модели», № 32-36, 2002 г. (в квадратных скобках указан номер бюллетеня).



заков, А. С. Климов, О. И. Нижегородцева (ЗАО «Авиационные технологии») [34].

Плазмотрон для резки, отличающийся тем, что электрододержатель его снабжен дефлектором, в котором выполнен входной канал, соединенный с центральной кольцевой полостью через торцевой зазор между дефлектором электрододержателя и электродом, а плазмотрон снабжен дополнительной кольцевой полостью, расположенной между центральной и средней полостями и через которую эти полости соединены друг с другом, при этом средняя полость соединена с атмосферой через завихритель. Патент РФ 2193955. Н. М. Камышный, А. Б. Клейменов, В. Г. Павлов и др. (ООО «КСТ-Авиа») [34].

Устройство для лазерной сварки тонких проводников, отличающееся тем, что оно снабжено фокусирующей линзой, размещенной в оптическом канале корпуса, отражатель выполнен коническим с отверстием на входе диаметром, равным диаметру лазерного луча, прямоугольное основание призматического делителя имеет длину основания $A = D_{л.л.}$, где $D_{л.л.}$ — диаметр лазерного луча. Патент РФ 2193956. В. А. Гребенников, С. С. Бабаков, Г. И. Джанджгава, А. А. Ефанов (ОАО Раменское приборостроительное КБ) [34].

Способ изготовления поглотителя энергии в СВЧ-приборах, отличающийся тем, что формирование поглотителя осуществляют путем контурной лазерной резки импульсами лазерного излучения наносекундной длительности, с энергией менее 2 мДж/импульс и плотностью мощности в зоне обработки, превышающей $5 \cdot 10^7$ Вт/см². Патент РФ 2193957. С. И. Пархоменко, В. М. Жариков (ГНПП «Исток») [34].

Припой на основе никеля, содержащий кремний, бор, хром, отличающийся тем, что он дополнительно содержит алюминий, ниобий, вольфрам при следующем соотношении компонентов, мас. %: 3,0...6,3 кремния; 1,5...2,4 бора; 2,5...8,0 хрома; 0,5...4,0 алюминия; 0,5...4,5 ниобия; 0,3...5,0 вольфрама; остальное никель. Патент РФ 2193958. Е. Н. Каблов, В. И. Лукин, В. С. Рыльников и др. [34].

Способ подготовки к пайке изделий с серебряным покрытием, заключающийся в удалении с поверхности сульфидной пленки Ag₂S, отличающийся тем, что изделия перед пайкой отжигают в кислороде при 250...350 °С в течение 15...45 мин. Патент РФ 2194597. В. В. Зенин, Ю. Е. Сегал, В. Н. Беляев (Воронежский ГТУ, ООО Консультационный центр «Электроника») [35].

Сварочная головка для сварки и наплавки изделий в среде защитного газа, отличающаяся тем, что шаровой подшипник головки образован корпусом и крышкой, в шаровом подшипнике установлена сферическая втулка, а наконечник установлен в сферической втулке с возможностью продольного перемещения и снабжен подпружиненным фиксатором зазора между рабочим концом электрода и свариваемым изделием, фиксатор выполнен в виде втулки, наружная поверхность которой контактирует с расточкой в крышке шарового подшипника и определяет траекторию перемещения рабочего конца электрода. Патент РФ 2194598. В. В. Башкатов (ОАО «Уралхиммаш») [35].

Способ роликовой электросварки обечаек резервуаров из жести, предпочтительно из луженой жести, отличающийся тем, что внутренний ролик воспринимает усилие прижима при сварке и внутренний ролик прижимают к наружному ролику, причем нетокопроводящий внутренний ролик устанавливают под-

вижно и его прижимают к наружному ролику с заранее определенным усилием. Патент РФ 2194599. П. Тайана (Эльпатроник АГ, Швейцария) [35].

Способ получения композиционного сталслюминиевого переслойника последовательной сваркой взрывом лакируемого листа с лакирующими листами, отличающийся тем, что лакируемый стальной лист предварительно азотируют до получения по всей поверхности слоя глубиной 0,4...0,6 мм, а первый лакирующий лист выполняют трехслойным, состоящим из соединенных между собой слоев алюминия, солидола и кальки. Патент РФ 2194600. В. И. Кузьмин, В. И. Лысак, А. Н. Кривенцов и др. (Волгоградский ГТУ) [35].

Способ контроля сварного шва, включающий регистрацию дефектов сварного шва стыкового соединения деталей из листового металла при глубокой сварке лазерным лучом, отличающийся тем, что регистрацию дефектов производят путем непрерывного считывания высоты сварного шва вдоль стыкового соединения. Патент РФ 2194601. Д. Вильдман (Эльпатроник АГ, Швейцария) [35].

Состав сварочной проволоки, отличающийся тем, что в состав проволоки дополнительно введен никель, алюминий, азот, кислород и свинец при следующем содержании компонентов, мас. %: 0,07...0,12 углерода; 0,15...0,40 кремния; 0,30...1,20 марганца; 1,5...2,5 хрома; 0,01...0,20 никеля; 0,40...1,20 молибдена; 0,05...0,25 ванадия; 0,01...0,15 титана; 0,01...0,06 меди; 0,005...0,05 алюминия; 0,003...0,012 азота; 0,001...0,005 кислорода; 0,001...0,01 свинца; 0,001...0,006 серы; 0,001...0,006 фосфора; 0,0001...0,01 олова; 0,001...0,008 сурьмы; 0,001...0,01 мышьяка; 0,005...0,02 кобальта; остальное железо. Патент РФ 2194602. И. В. Горынин, Г. П. Карзов, Ю. М. Журавлев и др. (ГУП ЦНИИИМ «Прометей») [35].

Плазмотрон, отличающийся тем, что в его корпусе по всей высоте выполнены дополнительные каналы для подвода плазмобразующего газа, при этом все каналы тангенциальные и наклонены к оси плазмотрона. Патент РФ 2195391. А. М. Иванов, И. Е. Киренский (ИФТПС СО РАН) [36].

Способ непрерывного изготовления биметаллических многослойных заготовок, в котором осуществляют сборку цилиндрической заготовки из основного материала и трубной заготовки из материала покрытия, сваривают полученную заготовку по торцевым краям, нагревают, прокатывают и подвергают термообработке. Приведены отличительные признаки. Патент РФ 2195392. В. П. Востриков, К. И. Грамотнев, Е. В. Эжк и др. (ЗАО «Транском») [36].

Способ соединения пластин в полудюбки химического источника тока, включающий дозированное заполнение полости борна припоем, размещение токовыводов пластин в полости борна и последующий нагрев паяемого узла до температуры плавления припоя. Приведены отличительные признаки способа. Патент РФ 2195393. Л. Б. Райхальсон, Н. И. Петров, П. Г. Левинфиш (ОАО «Аккумуляторная компания «Ригель») [36].

Дисперсно-упрочненный композиционный материал для электродов контактной сварки, отличающийся тем, что он дополнительно содержит углерод при следующем соотношении компонентов, мас. %: 0,4...0,7 алюминия; 2,0...2,8 оксида меди; 0,2...0,3 углерода; остальное медь. Патент РФ 2195394. Е. П. Шалунов, А. Л. Матросов, В. А. Давыденко и др. [36].