



менты времени и в разных местах, что при значительных скоростях сварки приводит к существенным погрешностям измерения. Разработанная методика калибровки, которая использует две видеокамеры и сравнивает изображения зоны сварки, полученные практически одновременно, дает более качественную оценку распределения температур в масштабе реального времени.

A procedure is proposed for calibration of an optical system designed for evaluation of temperature field distribution in the welding zone. Calibration allows compensation of the inherent and setting errors of sensor block components.

Поступила в редакцию 29.11.2006

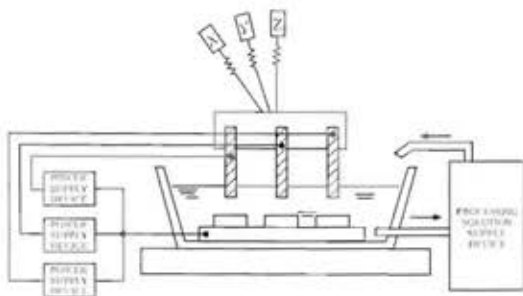
УДК 621.791(088.8)

ИЗОБРЕТЕНИЯ СТРАН МИРА*

Карманное устройство для нанесения флюса. Устройство содержит баллончик, заполненный флюсом. На переднем торце баллончика установлена проницаемая для флюса головка, в которой закреплена щетка. Флюс через головку попадает на щетку, с помощью которой его наносят на паяемую поверхность. Щетка закрыта колпачком, который задерживает частицы флюса, когда устройство не используется. Устройство может оснащаться механизмом, вытесняющим флюс через головку. Патент Великобритании 2416503. B. Moffat.



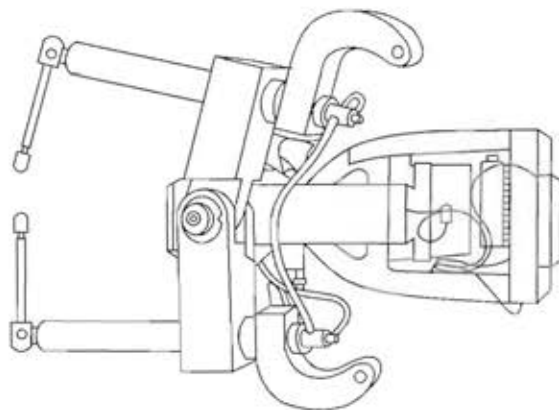
Способ и установка для обработки поверхности электрическим разрядом предназначена для модифицирования лежащего на ней слоя путем формирования электрического разряда между электродом, изготовленным из модифицирующего материала или вещества, которое является его источником, и подлежащим обработке металлом. В состав установки входят изолированные один относительно другого электроды, каждый из которых подключен к отдельному источнику питания, предназначенному для работы только с данным электродом. На каждый электрод поступает разрядный импульс независимо от соответствующего источника питания. Патент Германии 19883021. Y. Takashi, G. Akihito (Mitsubishi Denki K. K., Tokio).



* Приведены сведения о патентах, опубликованных в реферативном журнале «Изобретения стран мира» № 2 за 2007 г.

1. Zhang H., Pan J. Real-time measurement of welding temperature field and closed loop control of penetration // China Welding. — 1999. — 8, № 2. — P. 127-134.
2. Киселевский Ф. Н., Колюда В. А. Калибровка триангуляционных оптических сенсоров // Автомат. сварка. — 2005. — № 5. — С. 57-58.
3. Фор А. Восприятие и распознавание образов / Пер. с франц. А. В. Серединского; под ред. Г. П. Катыса. — М.: Машиностроение, 1989. — 272 с.

Сварочные клещи содержат два подвижных рычага, каждый из которых состоит из первой детали, на которой закреплён электрод; второй детали и шарнира, соединяющего первую и вторую детали с возможностью поворота вокруг базовой оси. На второй детали закреплён шарнирный рычаг. Клещи, кроме того, содержат шарниры, соединяющие рычаг со второй деталью, а также приводной механизм, который воздействует на рычаги через соединительные шарниры. Патент Германии 10202518. K. Axel, S. Holger (Siemens Ag).



Способ механизированной сварки в CO₂ с низкочастотной модуляцией сварочной ванны. Изобретение относится к сварке металлов плавящимся электродом в среде защитных газов, а именно к способу механизированной сварки в среде углекислого газа с низкочастотной модуляцией сварочной ванны и может найти применение в машиностроении при изготовлении сварных пространственных конструкций. Сварку осуществляют с низкочастотной модуляцией сварочной ванны «точками». Размер и перекрытие сварных точек задают системой управления. Во время импульса сварку ведут на возрастающей вольт-амперной характеристике (ВАХ) дуги и жесткой ВАХ источника питания с образованием сварочной ванны заданного объема. Сварочную ванну за время паузы частично кристаллизуют, для чего сварку ведут на жесткой ВАХ дуги и внешней крутопадающей ВАХ источника питания. В результате получают качественные сварные соединения тонколистовых металлов во всех пространственных положениях. Патент России 2293630. В. Т. Федько, О. Г. Брунов, А. В. Крюков и др. (Томский политехнический университет).



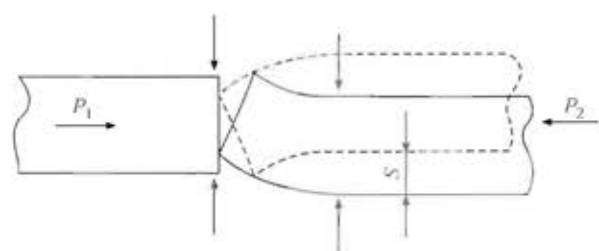
Сварочный агрегат. Изобретение относится к сварочному производству, в частности к источникам питания сварочной дуги, и может быть использовано для сварочных работ в полевых условиях. Сварочный агрегат содержит генератор, выпрямитель, сварочные электроды, корректирующее звено, блок импульсной модуляции, пороговый блок и регулятор тока. Выход выпрямителя соединен с входом корректирующего звена, выходом регулятора тока и входом порогового блока. Выход корректирующего звена соединен с входом блока импульсной модуляции, а выходы блока импульсной модуляции и порогового блока соединены с входом регулятора. За счет обеспечения положительной обратной связи по напряжению для формирования падающей вольт-амперной характеристики и работы регулятора тока в импульсном режиме достигается высокая экономичность, надежность и хорошие технологические свойства сварочного агрегата. Патент России 2293631. В. А. Фролов, В. А. Яровой.

Способ многодуговой сварки под флюсом. Изобретение относится к области сварки и может быть использовано для многодуговой сварки под флюсом труб большого диаметра. Способ включает включение сварочных дуг, и последовательное отключение сварочных дуг при одновременном уменьшении скорости сварки. В начале сварки поочередно включают сварочные дуги на расстоянии от начала трубы, обеспечивающем идентичность начальной части шва по глубине провара, ширине и форме указанным параметрам шва в зоне сварки на установившемся режиме. В процессе сварки по всей длине шва удельную погонную энергию сварки поддерживают на постоянном уровне. Отключают сварочные дуги на расстоянии от конца трубы, обеспечивающем хорошее качество концевой части шва без образования кратерной части. Включение и отключение сварочных дуг осуществляют при плавном регулировании их мощности и скорости подачи электродной проволоки. Значения мощности сварочных дуг и скорости подачи электродной проволоки устанавливают производными от скорости движения трубы. Это позволит повысить качество шва в начале и в конце сварки, а также уменьшить обрызг концов. Патент России 2293001. И. А. Романцев, Б. М. Самохвалов, Ю. Л. Мыльников и др. (ОАО «Челябинский трубопрокатный завод»).

Способ стыковой сварки стальных полос. Изобретение относится к сварке металлов и может быть использовано при стыковой сварке оплавлением горячекатаных стальных полос, предназначенных для последующей холодной прокатки. Способ включает установку концов полос под электродами на расстоянии δ между торцами и сварку на заданных режимах. При сварке полос разных сечений с шириной $B > b$ или с толщиной $H > h$, где B и b — ширина соответственно широкой и узкой полосы, H и h — толщина соответственно толстой и тонкой полосы, расстояние δ между торцами принимают постоянным. При разноширинности полос $B - b < 200$ мм или разнотолщинности полос $H - h \leq 1$ мм стыкуемые концы полос смещают в продольном направлении из-под электродов на $(0,5 \dots 0,55)h$, где h — средняя толщина металла, свариваемого на данной стыковочной машине. Сварку производят либо по режимам для толщины H , либо по режимам для толщины $(H + h):2$. При смещении узкий или тонкий конец смещают в сторону широкого или толстого конца. Это позволит повысить качество сварки, уменьшить расход электродов и обрызг полос при их транспортировке. Патент России 2293637. Р. С. Тахатудинов, А. П. Будагов, В. Г. Антипанов и др. (ОАО «Магнитогорский меткомбинат»).

Способ металлического соединения стержней вибрационной сваркой трением. Изобретение может быть использовано при соединении торцевых поверхностей стержней, в

частности профилированных стержней, например рельсов, с большой продольной протяженностью посредством сварки трением. Производят выверку по параллельности нормалей концов стержней и осевое выравнивание в одну линию стержней. Выверенные торцевые поверхности подводят друг к другу и нагружаются давлением. Концы обеих стержней совершают вибрации по направлению навстречу друг относительно друга с обеспечением их упругого изгиба. На соприкасающихся поверхностях выделяется теплота трения и при достижении условий для металлургического соединения концы стержней выравнивают в осевом направлении. Затем нагружение давлением увеличивают, и стержни соединяются друг с другом по всей поверхности. Процесс соединения может быть совмещен с термообработкой концов стержней. Способ обеспечивает высокое качество соединения за счет параллельности соединяемых торцевых поверхностей в процессе сварки и улучшения условий их нагрева теплотой трения. Патент России 2293638. Х. Пфайлер (Фосталашине Шинен ГмбХ).



Проволока для наплавки. Изобретение может быть использовано при наплавке в защитных газах деталей различного назначения, в частности, роликов МНЛЗ, плунжеров и т. п. Оптимизировано содержание основных легирующих элементов в проволоке, мас. %: С 0,38...0,42; Si 0,5...0,8; Mn 0,8...1,2; Cr 15...17; Ti 0,3...0,5; В до 0,6. Проволока обеспечивает получение твердости наплавки $HRC \geq 55$, снижение склонности к образованию сварочных трещин. Патент России 2293640. В. А. Коротков, И. Д. Михайлов, Э. Ж. Агафонов (ООО «Композит»).

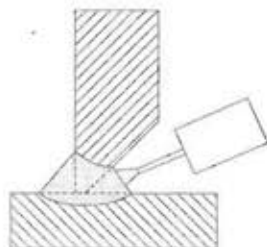
Электродное покрытие. Изобретение может быть использовано при изготовлении электродов для дуговой сварки. Электродное покрытие содержит, мас. %: железный порошок 16...19; ферромарганец 5...6; ферросилиций 6...7; ферромolibден 1...2; алюмомагний 1...2; кварцевый песок 1...2; рутил 6...7; полевой шпат 3...4; каолин 2...4; плавиковый шпат 10...12; органический пластификатор 1...2; мрамор остальные. Подбор компонентов электродного покрытия позволил повысить предел прочности наплавленного электродами металла до значения не менее 589 МПа и снизить до -60 °С минимальную температуру обеспечения ударной вязкости не менее 34 Дж/см². Патент России 2293007. Г. М. Агапки, Е. В. Ашихин, Е. А. Веревкина, А. П. Волохов (ЗАО «Завод сварочных электродов Сибэс»).

Порошковая проволока для наплавки. Изобретение может быть использовано для наплавки деталей, работающих при больших удельных давлениях и повышенных температурах, например, валков горячего деформирования (прокатки), в том числе валков машин непрерывного литья стальных заготовок, а также деталей химической аппаратуры, в том числе задвижек газовых и нефтяных трубопроводов. Порошковая проволока состоит из малоуглеродистой оболочки и порошкообразной шихты, содержащей следующие компоненты, мас. %: хром 12,0...14,0; флюорит 4,0...7,0; ферромolibден 1,5...2,9; никель 1,0...4,5; полевой шпат 2,0...4,0; феррохром 1,0...4,0; ферротитан 0,3...3,0; марганец

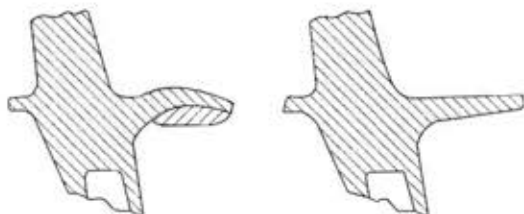


0,7...1,6; феррованадий 0,2...1,0; криолит 0,5...0,7; ферроникобий 0,16...0,56; ферросилиций 0,2...1,2; железо 0,2...1,84; малоуглеродистая сталь оболочки — остальное. Порошковая проволока обеспечивает повышение стабильности горения дуги, отсутствие пор и разбрызгивания за счет комплексной шлаковой защиты расплавленного металла как на стадии капли, так и в сварочной ванне, а также повышение термической стойкости и коррозионной стойкости при уменьшении содержания дорогостоящих легирующих элементов. Патент России 2294273. А. В. Березовский, А. Н. Балин, Б. В. Степанов и др. (ЗАО «Завод сварочных материалов»).

Способ и устройство для дуговой сварки, сварной шов и сварной узел, полученный этим способом. Вертикальную плиту, на кромке которой срезана фаска, приваривают к горизонтальной плите, вводя в контакт ребро плиты с поверхностью плиты. Сварку производят со стороны разделки, подавая проволоку в корневую зону разделки. При этом плавится металл на торце ребра плиты и металл на участке поверхности плиты. Расплавленный металл выталкивается на противоположную сторону разделки и образует угловой шов, соединяющий заднюю поверхность плиты с верхней поверхностью плиты. Патент США 7005607. Т. Toru, Т. Yutaka, М. Naoki et al. (Hitachi Construction Machinery Co, Ltd.).

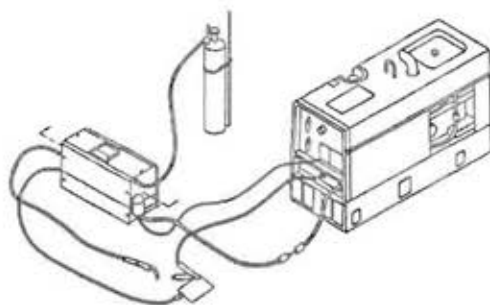


Способ ремонта турбинной лопатки и лопатка, полученная этим способом. Лопатка содержит платформу, которая изгибается вследствие высокотемпературной ползучести. При этом одна из поверхностей платформы принимает вогнутую форму, а противоположная поверхность становится выпуклой. При ремонте такой лопатки наплавляют металл на вогнутую поверхность и охлаждают наплавленный слой, который претерпевает усадку, уменьшая кривизну выпуклой поверхности. После этого срезают лишнюю часть наплавленного металла, образуя плоскую поверхность. Патент США 699537. G. G. Blankenship, R. L. Dodge, L. Luo (Lincoln Global, Inc.).

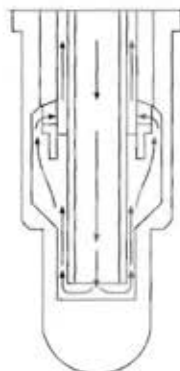


Способ и устройство для автоматического управления машиной дуговой сварки плавящимся электродом в среде защитного газа на постоянном токе. Машина дуговой сварки содержит источник питания постоянного тока; механизм подачи сварочной проволоки, а также программируемый контроллер, вмонтированный в механизм подачи проволоки, считывающий задаваемую оператором скорость подачи проволоки, определяющий соответствующее напряжение дуги и регулирующий скорость подачи проволоки в соответствии с напряжением. Контроллер вырабатывает управляющие сигналы, которые поступают в приводной узел механизма подачи, автоматически регулируя скорость пода-

чи проволоки. Система управления машиной позволяет автоматически регулировать скорость подачи сварочной проволоки в соответствии с заданным напряжением дуги. Патент США 7005610. J. R. Ihge, B. L. Ott (Illinois Tool Works Inc.).



Плазменный резак содержит группу расходных деталей, которые закреплены на головке. Резак имеет каналы для подачи охлаждающей жидкости, плазмообразующего и защитного газа. В число расходных деталей входят электрод и мундштук, которые имеют различную форму, обеспечивающую эффективное охлаждение, электрический контакт и соединение со смежными деталями плазменного резака. Для облегчения смены расходные детали соединены в один узел. Конструкция плазменного резака позволяет производить резку заготовок на больших токах. Патент США 7005600. С. I. Conway, K. I. Kinerson, M. Gugliotta, D. H. Mackenzie (Thermal Dynamics Corporation).

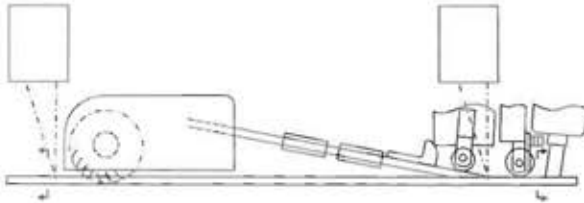


Способ, инструмент и машина для сварки трением вращающимся инструментом. Инструмент имеет цилиндрический хвостовик, на переднем торце которого вырезана спиральная стенка, и центральный цилиндрический выступ, который находится внутри спиральной стенки. В процессе сварки спиральная стенка повышает степень перемешивания и пластификации металла свариваемых заготовок, в результате чего повышается прочность сварного соединения. Патент США 6994242. С. В. Fuller, M. W. Mahoney, W. H. Bingel (The Boeing Company).

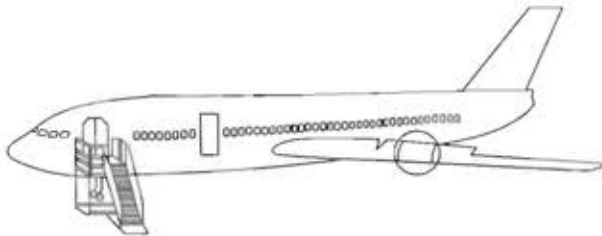




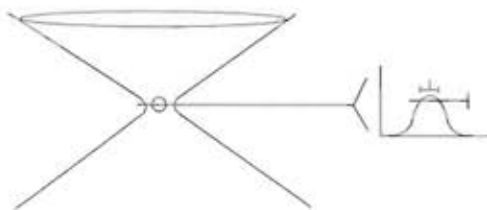
Способ сварки трением вращающимся инструментом. Заготовки стыкуют соединяемыми кромками и фрезеруют лаз с помощью фрезы, расположенной соосно с линией стыка. С помощью роликов в паз вводят присадочную проволоку и сваривают заготовки с присадочной проволокой вращающимся инструментом. Зазор между торцом присадочной проволоки и заготовкой детектируют с помощью оптического датчика. Затем к полученному зазору прибавляют половину диаметра присадочной проволоки и полученный результат используют для позиционирования вращающегося инструмента. Патент США 6997369. Н. Koji, I. Ryoji, E. Masakuni (Hitachi, Ltd.).



Способ ремонта трещины по технологии сварки трением вращающимся инструментом. Стенки трещины в крыле самолета зачищают и заваривают трещину вращающимся инструментом. При этом вначале заваривают первый участок крыла на первой стороне трещины, а затем второй участок крыла на второй стороне трещины, образуя сварной шов. Способ также предусматривает приварку накладок на сварной шов для повышения прочности крыла в зоне ремонта трещины. Патент США 7000303. Т. Rajesh, Р. Rigoberto (The Boeing Company).



Универсальный способ образования наноструктуры. Наноструктуру образуют с помощью лазера, генерирующего излучение с ультракороткими импульсами. Размеры наноструктуры можно уменьшить ниже длины волны лазерного излучения. Способ обеспечивает получение наноструктуры, имеющей размеры менее 20 нм с высокой повторяемостью. Патент США 6995336. А. I. Hunt, G. Mourou, А. P. Joglekar et al. (The Regents of the University of Michigan).

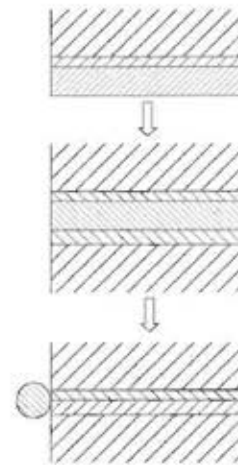


Структура для низкотемпературной пайки полупроводникового кристалла, а также способ образования высокотемпературного соединения. Для образования низкотемпературных паяных соединений между кристаллом и подложкой высшего уровня используют шарики припоя, содержащего свинец. После образования шариков с помощью стандартной технологии на их поверхность наносят тонкий слой чистого олова, в результате чего при пайке оплавлением образуется эвтектический сплав. При отжиге паяных соединений олово диффундирует в свинец или наоборот, в результате чего повышается температура плавления поверх-

ностного слоя шариковых выводов. Способ не требует вторичной пайки оплавлением при образовании высокотемпературных паяных соединений между полупроводниковым кристаллом и подложкой. Патент США 6994243. J. M. Milewski, С. G. Woychik (International Business Machines Corporation).

Способ твердой пайки без флюса. На поверхность паяемой заготовки, содержащей алюминий, наносят первый и второй металлические слои. Первый слой, который наносят непосредственно на поверхность заготовки, содержит один или несколько металлов из группы, в которую входят шник, олово, свинец, висмут, никель, сурьма и таллий. На первый слой наносят второй слой, содержащий один или несколько металлов, выбираемых из группы, в которую входят никель, кобальт и железо. Патент США 7000823. К. F. Dockus, R. H. Krueger, В. E. Cheadle et al. (Dana Canada Corporation).

Способ и устройство для соединения двух деталей высокотемпературной пайкой. Соединяемую поверхность первой детали облуживают припоем, температура плавления которого превышает температуру плавления металлов обеих деталей, а затем нагревают первую деталь, образуя диффузионный подслоя между металлом детали и наружным слоем припоя. После этого соединяемые поверхности деталей вводят в контакт; нагревают полученную сборку до температуры, превышающей температуру плавления припоя, и сжимают детали с заданным усилием в процессе нагрева, выжимая расплавленный припой с поверхности раздела между деталями, в результате чего соединение деталей происходит с помощью диффузионного подслоя. Первая деталь может быть изготовлена из сплава железа, а вторая деталь — из сплава алюминия. В качестве припоя может быть использован сплав цинка, например, эвтектический сплав цинк-алюминий. Патент Японии 3740858. N. Seiji, N. Satoshi, Y. Yukio et al. (Mazda Motor Corp.).



Присадочный сплав для лазерной сварки мартенситной нержавеющей стали. При стыковой лазерной сварке заготовок из мартенситной нержавеющей стали используют присадочную проволоку, порошок или фольгу из сплава, содержащего $\leq 0,1\% \text{ C}$; $35...60\% \text{ Cr}$; $\leq 30\% \text{ Ni}$, остальное — Fe и неизбежные примеси. Химсостав сплава удовлетворяет неравенствам (I) и (II). При сварке скорость растворения элементов сплава в металле основы превышает скорость растворения при дуговой сварке, в результате чего металл сварного шва имеет смешанную ферритно-аустенитную структуру с содержанием ферритной фазы $\geq 5\%$. Присадочный сплав позволяет предотвратить образование сварочных и закалочных трещин.



$$20Cr_{ед} (\text{мас. \%}) + 13Ni_{ед} (\text{мас. \%}) \geq 1000; \quad (I)$$

где

$$2Cr_{ед} (\text{мас. \%}) > 3Ni_{ед} (\text{мас. \%}). \quad (II)$$

$$Cr_{ед} = Cr (\text{мас. \%}) + Mo (\text{мас. \%}) + 1,5Si (\text{мас. \%}) + 0,5 Nb (\text{мас. \%}),$$

$$Ni_{ед} = Ni (\text{мас. \%}) + 30C (\text{мас. \%}) + 0,5Mo (\text{мас. \%}).$$

Патент Японии 3740725. К. Yasushi, Y. Koichi (Kawasaki Steel Corp.).

Сварочная проволока сплошного сечения, не имеющая

металлического покрытия. Проволока содержит 0,04...0,12 % C; 0,5...1,1 % Si; 1,0...1,7% Mn и $\leq 0,03$ % Ti. Химсостав проволоки удовлетворяет неравенству $Si + Mn + (10 \times Ti) \leq \leq 2,5$. Проволока имеет предел прочности на разрыв 900...1300 Н/мм². На поверхности проволоки и/или непосредственно под ней находится соединение калия, количество которого составляет 2...10 ч на тысячу в пересчете на калий. Проволока покрыта порошком MoS₂ в количестве 0,01...0,5 г на 10 кг проволоки и маслосодержащим полиизобутиеном в количестве 0,3...1,5 г на 10 кг проволоки. Диаметр частиц порошка MoS₂ находится в пределах 0,1...10 мкм. В качестве соединения калия используют борат калия. Проволока хорошо подается в зону сварки и стабильно зажигает сварочную дугу. Патент Японии 3747238. J. Takaaki, S. Hiroyuki, Y. Ya. Suyuki (Kobe Steel Ltd).



JOURNAL of JAPAN INSTITUTE of LIGHT METALS (Япония) 2007. — Vol. 57, № 4 (яп. яз.)

Koga N. et al. Способность к глубокой вытяжке магниевого сплава при применении двухроликковой прокатной машины, с. 141–145.

Matsumoto N. et al. Подготовка анодных двухслойных алюминиевых оксидных пленок методом электроосаждения диоксида титана и оценка их антибактериальных свойств, с. 146–151.

Yamazaki T. et al. Ультразвуковая резка сплава Ti-6Al-4V, с. 152–156.

Iwasaki Y. Применение метода удельного сопротивления для повторного изучения равновесной растворимости никеля в алюминии в твердом состоянии, с. 157–162.

Nishi N. Прогресс в литье под давлением — от типографского шрифта до деталей подвески автомобиля, с. 163–170.

Kuwabara T. Элементарная теория пластичности. Ч. 1, с. 171–181.

Yamasaki M. Основные направления исследований магннсных сплавов в университете Кумамото, с. 183.

JOURNAL of JAPAN INSTITUTE of LIGHT METALS (Япония) 2007. — Vol. 57, № 5 (яп. яз.)

Haitani T. et al. Прочность на растяжение и способность к холодной прокатке сплава Mg-3Al-1Zn высокой степени чистоты, с. 185–190.

Kamiya M. et al. Влияние содержания кремния на способность к ротационной обработке отливок бинарного Al-Si сплава, с. 191–196.

Akebono H., Suzuki H. Улучшение трибологических и абразивных характеристик магниевого сплава AZ91 путем

* Раздел подготовлен сотрудниками научной библиотеки ИЭС им. Е. О. Патона. Более полно библиография представлена в Сигнальной информации (СИ) «Сварка и родственные технологии», издаваемой в ИЭС и распространяемой по заявкам (заказ по тел. (044) 287-07-77, ИТБ ИЭС).