



фитовый слой, процесс дестабилизируется и сопровождается интенсивным шлакованием межэлектродного зазора, короткими замыканиями, что приводит к понижению производительности обработки.

Если процессы образования и разрушения защитного слоя сбалансированы, то износ ЭИ может быть минимальным и приближаться к нулю. В реальных условиях процесс разрушения защитного слоя немного опережает процесс его образования, в результате этого защитный слой может быть сплошным, но тонким (толщина слоя меньше глубины лунки) или иметь дискретную структуру. Износ ЭИ в этом случае является положительным.

Таким образом, в условиях процесса РОД доминирующими факторами, определяющими износ ЭИ, являются массоперенос материала ЭЗ на ЭИ с дальнейшим осаждением на нем графитовой пленки и образованием двухфазного металлографитового слоя, сдерживающего факельный механизм эрозии. Безыносный режим обусловлен возможностью горения электрической дуги между ЭЗ и перенесенным на ЭИ защитным слоем, т. е. без термического контакта с материалом ЭИ.

Выводы

1. С использованием методов аналитической растровой и микродифракционной просвечивающей электронной микроскопии, а также методов электронной Оже-спектроскопии, рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии и вторичной ионной масс-спектроскопии подтверждена предложенная авторами гипотеза о наличии на торцевой поверхности графитового ЭИ после

РОД двухфазного (Fe-C) защитного слоя, воспринимающего тепловой удар от горения электрической дуги.

2. Описан физический механизм электроэрозионной стойкости графитовых ЭИ в условиях процесса РОД, позволивший объяснить возможность осуществления безыносного режима РОД.

1. Левит М. Л., Падалко О. В. Материалы и методы для изготовления фасонных электродов-инструментов электроэрозионных координатно-прошивочных станков. — М.: НИИМАШ, 1975. — 143 с.
2. Носуденко В. Г. Розмірна обробка металів електричною дугою: Дис. ... д-ра техн. наук. — Кіровоград, 1998. — 389 с.
3. Meshcheriakov G. N. Electro-physical processes in electropulse machining // Process and Metal Transfer. — 1970. — Vol. 18. — P. 491-499.
4. Мицкевич М. К. Разработка научных основ технологии электроэрозионного формообразования деталей разделительных штампов, создание комплекса технологических процессов и специализированного оборудования: Автореф. дис. ... д-ра техн. наук. — Минск, 1985. — 37 с.
5. Боков В. М. Размерная обработка электрической дугой фасонных полостей: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. — Киев, 1986. — 14 с.
6. Электроэрозионная и электрохимическая обработка. Расчет, проектирование и применение электродов-инструментов. Ч. 1 / Под ред. А. Л. Лившица, А. Роша. — М.: НИИМАШ, 1980. — 224 с.

It has been experimentally proved that a two-layer metal-graphite, continuously regenerating layer, which takes up a thermal shock due to arc burning, is formed on the end surface of a tool electrode (TE) during the dimensional arc treatment (DAT) process. Physical mechanism of electric-erosion resistance of graphite TEs under the DAT process conditions is described.

Поступила в редакцию 02.10.2001,
в окончательном варианте 28.02.2002

УДК 621.791(088.8)

ПАТЕНТЫ В ОБЛАСТИ СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА*

ГЕРМАНИЯ

Паяльное устройство содержит резервуар с припоем и кожух для создания атмосферы защитного газа для пайки плоских групп, которые во время их транспортировки через кожух приводят в контакт с волной припоя в резервуаре. Кожух имеет вход для узлов на входной стороне и выход для них на выходной стороне, запираемые по меньшей мере одной откидной створкой, в основном закрывающей входное и выходное отверстия кожуха. Створка снабжена направляющими элементами, которые по меньшей мере временно вступают в контакт с узлами и несущей их рамой, в результате чего створки закрываются. Патент 19912718. S. Bergheim, J. Tauchmann (Messer Griesheim GmbH).

Способ сварки алюминия переменным током и вольфрамовым электродом в инертном газе, при котором сварку проводят в смеси 83...95 об. % гелия и преимущественно аргона в качестве остатка. Патент 19837039. A. Farwer (То же).

Способ сварки гофрированных труб. Предложен способ изготовления сварного шва между гофрированной трубой с охватывающей ее, воспринимающей давление оплеткой и концом трубы в атмосфере защитного газа. Патент 19833229. P. Spiess.

ЕВРОПЕЙСКИЙ ПАТЕНТ

Переносная токарно-сварочная машина содержит шпиндель, на котором закрепляют расточной резец или сварочную горелку и два независимых электродвигателя постоянного тока, один

из которых приводит шпиндель во вращение, а второй перемещает шпиндель в осевом направлении в обе стороны по командам с панели управления. Электродвигатели смонтированы в кожухе, который изготовлен за одно целое с основным кожухом, имеющим ручку для переноса машины. На панели управления установлен блок, регулирующий частоту вращения электродвигателей и длину хода подачи шпинделя. Патент 979702. R. Seracusa (Sir Meccanica S.R.L.).

Сварочный генератор с активным фильтром содержит выпрямитель А, который подключен к сети переменного тока; инвертор В, который соединен с выпрямителем; выходной диодный блок С, который соединен с инвертором, а также активный фильтр D, который подключен параллельно входу выпрямителя. Фильтр пропускает ток I_2 и накладывает его на ток I_1 выпрямителя. Результирующий ток I_3 имеет синусоидальную форму. Патент 978344. G. Montecchi (Selco S.R.L.).

Станок для лазерно-плазменной обработки содержит головку, имеющую объектив, фокусирующий излучение, генерируемое лазером, а также головку, смонтированную на торце другой головки, образующую плазменную струю, которая направляется на поверхность заготовки коаксиально лазерному лучу в зону обработки. Головка содержит сопла, которые соединены с помощью кабелей с источником питания, а также связаны с помощью трубопровода с источником плазмообразующего газа. Патент 976487. G. A. F. Fournier, J.O.A.A. Vigneau (Societe Nationale D'Etude EtDe).

Мягкий припой (и), имеющие оптимальную температуру плавления, повышенные механические свойства и хорошую смачиваемость паяемой поверхности, изготавливают из сплавов Sn-

*Приведены сведения о патентах, опубликованных в бюллетене «Изобретения стран мира», 2001. — Вып. 18, № 2.



Zn-Bi, Sn-Bi-Ag и Sn-Zn-In. При этом в первый и второй сплавы добавляют медь и германий, а в третий сплав — германий и серебро. Патент 976488. К. Habu, N. Takeda (Sony Corp).

ФРАНЦИЯ

Способ и устройство для пайки деталей электроники. Пайку деталей электроники на подложке, например на печатной плате, осуществляют с помощью припоя, который укладывают на подложку в месте крепления деталей. Затем осуществляют пайку путем термической обработки подложки при давлении, близком к атмосферному. При этом на подложку воздействуют средой, содержащей нестабильные или возбужденные химические вещества, особенно электрически заряженные. Такую среду создают путем пропускания исходного газа через электрический разряд. Под действием этого разряда происходит нагревание упомянутых выше химических веществ. Патент 9809773. С. Carsac, G. Conor, T. Sindzingre и др.

ВЕЛИКОБРИТАНИЯ

Устройство для внутренней сварки труб содержит сварочную головку, которая смонтирована на держателе, а также механизм, с помощью которого сварочный электрод вводят в контакт с внутренней поверхностью трубы. Таким механизмом может быть гидроцилиндр или надувная подушка, которая прилагает давление к головке, прижимая электрод к стенке трубы. Головка может устанавливаться на держателе с помощью шарнира. Патент 9815128. G. Dale Matthew (Rover Group Limited).

ЯПОНИЯ

Конвейерная печь для пайки печатных плат оплавлением содержит вентилятор и направляющую плиту, которая расположена параллельно боковой стенке печи на заданном расстоянии от вентилятора. Между плитой и боковой стенкой печи образован канал, в верхней части которого смонтированы нагреватель и наклонное сопло. В нижней стенке печи находится штуцер для подачи газообразного азота. Через печь проходит конвейер, перемещающий паяемые подложки. Нагретый газ подается из сопла на подложки под углом к их верхней поверхности и циркулирует в печи с помощью вентилятора. Конструкция печи обеспечивает плавный подъем температуры паяемых соединений подложек. Патент 13354. Т. Okano и др. (Tamura Seisakusho Co. Ltd.)

Способ изготовления вкладышей подшипников с низким коэффициентом трения. На поверхность втулки из аустенитной нержавеющей стали с помощью плазменной дуги наплавляют слой твердого сплава, состоящий из карбидов ниобия и вольфрама и связки на основе сплава кобальта, которая составляет 50 % объема наплавляемого материала. Соотношение содержания карбида ниобия к карбиду вольфрама составляет 30:20. Вкладыш обладает повышенной износостойкостью в суспензиях и коррозионных жидкостях. Патент 946197. Y. Tatsumi и др. (Ofic S. Kubota Corp.).

Машина для подводной электродуговой сварки неплавящимся электродом в среде защитного газа содержит источник питания, который устанавливают в надводном положении; сварочную горелку, опускаемую под воду, образующую дугу, которая сваривает плиты, а также упругий кожух, который окружает зону сварки. Кожух изготовлен из ткани типа шерсти, волокна которой переплетены с волокнами углерода. Под кожух подается под давлением аргон, который вытесняет воду из зоны сварки. Машина оснащена телекамерой, которая передает на поверхность изображение зоны сварки. Патент 280865. E. Sekiguchi (Hitachi Ltd.).

Способ предотвращения заворота кромки односторонней разделки при проходе корня сварного шва во время многослойной сварки перпендикулярных металлических плит. Для предотвращения заворота кромки разделки плиты при заплывании корня сварного шва металлом угол разделки поддерживают в пределах 120...180°. Патент 167343. H. Mabuchi и др. (Nippon Steel Corp.).

Механизм для перемещения подкладного материала в устройстве внутреннего зажима трубы при стыковой сварке труб. Механизм содержит четыре пневмоцилиндра, которые закреплены на центральной плите, установленной между двумя узлами зажимного устройства. Торцы штоков пневмоцилиндров связаны с подкладным материалом, имеющим форму четырех дугообразных секторов, которые входят в плотный контакт с внутренней поверхностью свариваемых труб в зоне стыка. На поверхности секторов закреплены губчатые прокладки, обеспечивающие плотный контакт между секторами и внутренней поверхностью трубы даже в случае смещения разделки труб. Патент 330377. Y. Sugitani и др. (NKK Corp.).

Машина дуговой сварки неплавящимся электродом в среде инертного газа на постоянном токе содержит источник питания, имеющий цепь. Параллельно выходным контактам цепи соединен первый диод Зенера, который находится в состоянии проводимости в отсутствие напряжения V_1 нагрузки и не проводит ток при зажигании дуги, имеющей напряжение V_2 , путем контакта электрода с заготовкой. Источник питания, кроме того, содержит второй диод Зенера, который находится в состоянии проводимости при отсутствии напряжения V_3 нагрузки и переходит в состояние проводимости при зажигании дуги с напряжением V_4 . Конструкция источника питания машины позволяет легко детектировать зажигание дуги. Патент 340855. O. Osaki (Matsushita Electric Ind Co. Ltd.).

Способ электродуговой сварки, которую выполняют на постоянном токе, преобразуя его в переменный ток. На сварочный ток накладывают импульсный ток, имеющий положительные и отрицательные полупериоды. Синхронизацию импульсов производят таким образом, что длительность импульсов возрастает, когда амплитуда отрицательного полупериода мала и уменьшается, когда амплитуда отрицательного полупериода имеет максимальное значение. Патент 328927. A. Kitajima (То же).

Источник питания для дуговой сварки содержит трансформатор; блок управляющий транзистором, который образует сварочный ток с заданной формой импульса; датчики тока и напряжения; блок управления первичной обмоткой трансформатора, а также инвертор и другие детали. Источник, позволяющий снизить затраты на оборудование, снижает уровень шума при сварке. Патент 59856. A. Motomiya (То же).

Способ и машина для электродуговой сварки плавящимся электродом. Во время и в конце сварки блок преобразует напряжение электродвигателя, подающего сварочную проволоку, в командный сигнал, который воздействует на переключатель, направляющий выходной сигнал цепи, устанавливающей начальное напряжение в блоках. Выходное напряжение блока накладывается на электродную проволоку. Способ позволяет управлять длиной дуги в процессе сварки с учетом состояния торца электродной проволоки в конце сварки. Патент 150962. M. Okubo и др. (То же).

Машина дуговой сварки с аккумуляторным источником питания содержит трансформатор; датчик, детектирующий входной ток, подаваемый на первичную обмотку трансформатора; выпрямитель и аккумуляторную батарею, которая соединена последовательно с выпрямителем. Машина может работать также и от промышленных источников тока. Патент 340856. M. Kugino и др. (То же).

Источник питания для сварки на переменном/постоянном токе содержит инвертор, выход которого преобразуется в напряжение постоянного тока с помощью выпрямителя, а затем вновь преобразуется в переменный ток с помощью инвертора; датчик, который измеряет ток свариваемой заготовки; датчик, который детектирует момент изменения полярности с прямой на обратную; импульсный генератор, а также контроллер, который управляет шириной импульсов напряжения генератора. Источник питания позволяет сократить потребление электрической мощности. Патент 32806. K. Kano и др. (Sansha Electric Mfg Co. Ltd.).

Машина дуговой сварки плавящимся электродом, в которой во время шаговой подачи сварочной проволоки переключатель подает сигнал на реле, в результате чего контакты реле раз-



мыкаются, а другие контакты замыкаются. При этом контакты главного выключателя замыкаются, а выходное напряжение одного задатчика и выходной ток другого задатчика переключаются соответственно на задатчики напряжения и тока. Благодаря этому выходные характеристики источника питания приводятся к характеристикам задатчиков. Следовательно, только минимальное напряжение и ток необходимы для питания электродвигателя шаговой подачи сварочной проволоки и, если проволока входит в контакт с поверхностью свариваемой заготовки, прекращается подача проволоки. Конструкция источника питания сварочной машины позволяет не применять трансформатор большой мощности и уменьшить габариты и массу машины. Патент 71983. Т. Shida (Hitachi Seiko Ltd.).

Устройство для регулирования угла наклона сварочной горелки в сварочном автомате содержит направляющий сектор, на наружной стороне которого закреплена полукруглая зубчатая рейка; перемещаемый вдоль сектора ползун, на котором смонтирована сварочная горелка; шестерню, которая вращается на ползуне и входит в зацепление с зубчатой рейкой, а также медную пластину, которая скользит по внутренней стороне направляющего сектора. Патент 78814. С. Komatsu и др. (Kobe Steel Ltd.).

Сварочный трактор для наружной сварки тонких металлических листов, способ автоматического слежения за отклонением траектории шва, а также способ оценки нормально/дефектного состояния сварного шва. Сварочный трактор содержит плиту, перемещаемую по оси Y; плиту, перемещаемую по оси Z; электродвигатель, перемещающий опорную плиту; сварочную горелку, смонтированную на плите; электродвигатель, перемещающий плиту, а также электродвигатель, осуществляющий перемещение сварочной горелки. Патент 213248. М. Koiso и др. (Nippon FA Technol K.K.).

Устройство для подводной сварки и резки содержит внутреннее сопло для подачи сжатого воздуха; наружное сопло для подачи сжатого воздуха, а также упругую юбку, имеющую фланец, который прижат к поверхности свариваемой или разрезаемой детали с помощью пружины. Через внутреннее сопло подают сжатый воздух, который вытесняет воду из зоны сварки/резки. Через наружное сопло подают сжатый воздух, который дополнительно прижимает фланец к поверхности обрабатываемой детали. Патент 135325. М. Sakamoto (Hitachi Ltd.).

Способ герметизации трубопровода. После газоразрядной резки трубопровода конец отрезанного участка вставляют в гнездо герметизирующей крышки, после чего гнездовую часть крышки приваривают к трубопроводу. Способ отличается тем, что толщина гнездовой части крышки соответствует типу сварки. Патент 225489. Я. Сиранси (К.К. Хитати сэйсакусё и др.).

Сварочный трактор для соединения плит угловым швом содержит ходовую часть, которая перемещается вдоль вертикальной плиты, привариваемой к горизонтальной плите, и опоры, на которой смонтирована сварочная горелка, направленная под углом в зону сварного соединения между вертикальной и горизонтальной плитами. На опоре смонтирован позиционирующий механизм, который корректирует угол наклона горелки и осуществляет ее колебательное перемещение относительно угловой зоны сварки. Патент 218791. М. Yamamoto (Riken Koki K. K.).

Катушка для сварочной проволоки или пластикового кабеля содержит U-образно изогнутые сегменты, расположенные по окружности. Каждый сегмент содержит две параллельные ножки со свободными концами, удлинитель, расположенный вдоль указанной окружности и соединенный с концами ножек, и приемный участок. Патент 238223. Д. Зелемено (Дратваленфабрик Дратцуг штайн Гмбх унд Компани КГ).

Способ сварки. Дуговую сварку металла выполняют с использованием сварочного материала, в котором переход в мартенситную фазу заканчивается приблизительно при комнатной температуре, и защитного газа, в состав которого входит углекислый газ. Патент 253903. А. Ота (Karaku гидзюцгё кидзюку дзайрё гидзюцку кэнкюсётё).

Сварочная горелка, оснащенная зонтом для отсоса дыма и пыли. Отсасывающий зонт содержит круглое основание, имеющее форму диска, и тонкую цилиндрическую стенку, верхний торец которой связан с основанием, а нижний торец открыт. В основании вырезано отверстие, в котором закрепляют сопло подачи защитного газа. В цилиндрической стенке зонта вырезано отверстие, которое сообщается с отсасывающим штуцером. Зонт крепится на сварочной горелке с помощью винта. Конструкция сварочной горелки позволяет улучшить условия труда сварщика. Патент 353352. У. Hayaka wa (Sefu tetsuku K.K.).

ПО ЗАРУБЕЖНЫМ ЖУРНАЛАМ*

JOURNAL OF JAPAN INSTITUTE
OF LIGHT METALS (Япония), 2001. —
Vol. 50, № 12 (яп. яз.)

НАУКА И ТЕХНОЛОГИИ XXI ВЕКА

Polmear I. J., Ringer S. P. Микроструктурные превращения старенных алюминиевых сплавов и их регулирование, с. 633–642.

Kawai G., Ogawa K., Kokisue H. Статистический анализ прочностных характеристик при растяжении соединений труб из стали и алюминиевых сплавов, выполненных сваркой трением, с. 643–649.

Nakagawa K., Kanadani T., Hosokawa N., Tanimoto T. Усталостная прочность и структурные превращения по межзеренным границам при старении Al–1,2 % Si сплава, с. 650–654.

Nishida Y., Arima H., Kim J., Ando T. Разработка нового способа ротационнойковки с высокими обжатиями для производства конструкций из алюминиевого сплава AC4C, с. 655–659.

Hori S., Saito K., Hasegawa T. Подверженность чистого лития пластической обработке, с. 660–665.

Okumura H., Kamado S., Kojima Y. Адсорбция и десорбция протия при обработке на гомогенизацию Mg₂Ni сплава, с. 666–670.

Kaneno Y., Minami S., Shimizu T., Takasugi T. Холодная прокатка и механические свойства ленты строгонаправленного затвердевания из Al–Al₃Ni сплава, полученного непрерывным литьем в нагретую изложницу, с. 671–675.

Watanabe T., Inagaki A. Высокотемпературная пайка титана в аргоне припоем в виде плакированных Cu–Ag пленок, с. 676–681.

Kamado S., Kojima Y. Обработка легких металлов в полужидком и полутвердом состоянии, с. 682–688.

Kosuge H. Прошлое и будущее интерметаллидных соединений на Al–Fe основе, с. 689–690.

Механизм образования абразивных частиц при холодной прокатке алюминия, с. 691–693.

(Япония), 2001. — Vol. 51,
№ 5 (яп. яз.)

Koga N., Ohyama K. Соединение внахлестку труб и стержней круглого сечения из алюминиевого сплава 6061, с. 273–278.

(Япония), 2001. — Vol. 51,
№ 6 (яп. яз.)

* 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) 227-07-77, НТБ ИЭС).