

ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 9156

(13) U

(46) 2013.04.30

(51) МПК

H 05B 6/02 (2006.01)

(54) УСТРОЙСТВО ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА ПРИ ПАЙКЕ

(21) Номер заявки: u 20120498

(22) 2012.05.16

(71) Заявитель: Учреждение образования
"Белорусский государственный уни-
верситет информатики и радиоэлек-
троники" (ВУ)

(72) Автор: Ланин Владимир Леонидович
(ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение обра-
зования "Белорусский государственный
университет информатики и ра-
диоэлектроники" (ВУ)

(57)

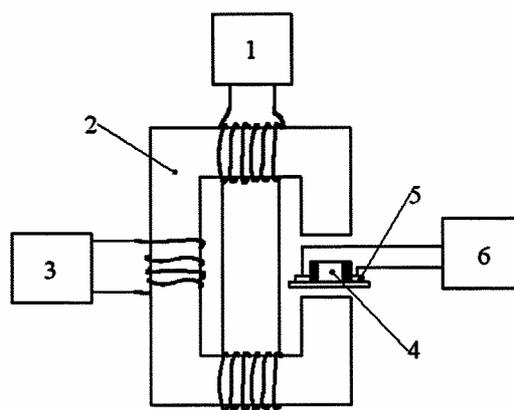
Устройство индукционного нагрева при пайке, содержащее генератор, магнитопровод с разомкнутой магнитной цепью, индукционной обмоткой и обмоткой подмагничивания, отличающееся тем, что снабжено электрическим замыкателем паяемых деталей, выполненным в форме пластины из проводящего материала, которая с помощью прибора-регулятора образует вторичный контур с низким электрическим сопротивлением и высокой плотностью вихревых токов.

(56)

1. А. с. СССР 302853, МПК H 05B 5/18, B 23K 13/00, H 05B 5/04, 1971.

2. ВУ 2686, МПК B 23K 1/06, 1/02, H 05B 6/02, 1998.

3. US 4673781. МПК H 05B 6/42, 1987 (прототип).



Фиг. 1

Полезная модель относится к устройствам индукционного нагрева при пайке деталей и электронных компонентов в зазоре магнитопровода индуктора.

Для повышения эффективности процессов пайки деталей и электронных компонентов применяют индукционный нагрев с помощью различных по конструкции индукторов.

Для индукционного нагрева полупроводниковых приборов предложен индуктор на незамкнутом магнитопроводе, состоящий из двух параллельно установленных сердечников из ферромагнитного материала, совместно охваченных рабочей обмоткой и обмоткой обратной связи. Индуктор дополнительно снабжен обмотками подмагничивания, питаемыми от общего источника, установленными на каждом из сердечников и намотанными встречно друг другу. Обмотка обратной связи через устройство сравнения подключена к источнику подмагничивания [1].

Увеличивая ток подмагничивания в обмотке, изменяют магнитную проницаемость магнитопровода, а следовательно, напряженность высокочастотного поля в зазоре магнитопровода. В таком исполнении индуктор позволяет осуществить параллельную работу двух и более индукторов от одного генератора. Недостатком предложенной конструкции является ее сложность и трудоемкость процесса регулировки напряженности электромагнитного поля.

Известен способ пайки изделий преимущественно с нахлесточным или телескопическим соединением, включающий нагрев изделий и припой энергией электромагнитного поля в зазоре магнитопровода до температуры пайки и подачу электрического тока непосредственно через расплав припоя в направлении, перпендикулярном вектору индукции магнитного поля, с одновременным вращением изделия вокруг оси [2]. Возникающие пондеромоторные силы, действуя в плоскости изделия в направлении, перпендикулярном вектору электрического тока, обеспечивали увеличение глубины проникновения припоя в капиллярный зазор, а вращение изделия вокруг оси создавало условия для равномерного заполнения припоем соединительного зазора.

Недостатком способа является необходимость использования дополнительного источника тока для создания пондеромоторных сил и вращения изделия вокруг оси, а также сложность контактного ввода электрического тока в паяемые детали.

По своей технической сущности и достигаемому техническому результату к предложению заявителя наиболее близким является патент США "Электромагнитное индукционное устройство для нагрева металлических элементов" [3]. Индукционное устройство содержит генератор, незамкнутый магнитопровод, образующий магнитную цепь. Вблизи каждого конца магнитопровода, обращенных друг другу, размещены две обмотки, создающие синфазные вихревые токи в металлических элементах, помещенных в зазор магнитопровода.

Недостатком данного устройства является то, что оно может быть использовано для определенного типоразмера металлических деталей, полностью перекрывающих воздушный зазор. Нагрев малогабаритных деталей в зазоре индуктора неэффективен ввиду рассеивания магнитного потока.

Задача предлагаемой разработки состоит в повышении эффективности индукционного нагрева деталей и компонентов в воздушном зазоре магнитопровода индуктора, сокращении времени пайки и снижении нагрева электронных компонентов.

Поставленная задача решается тем, что устройство индукционного нагрева при пайке содержит электрический замыкатель паяемых деталей, выполненный в форме пластины из проводящего материала, которая с помощью прибора-регулятора образует вторичный контур с низким электрическим сопротивлением и высокой плотностью вихревых токов.

Сущность предлагаемой полезной модели заключается в образовании электрической цепи в виде вторичного контура с помощью электрического замыкателя паяемых деталей и прибора-регулятора, что позволяет регулировать величину плотности вихревых токов, протекающих через детали, устраняет потери магнитного потока в окружающем пространстве и повышает эффективность индукционного нагрева.

Для достижения указанного выше технического эффекта устройство индукционного нагрева при пайке, содержащее генератор, магнитопровод с разомкнутой магнитной цепью, индукционной обмоткой и обмоткой подмагничивания, дополнительно снабжено

электрическим замыкателем паяемых деталей, выполненным в форме пластины из проводящего материала, которая с помощью прибора-регулятора образует вторичный контур с низким электрическим сопротивлением и высокой плотностью вихревых токов, что обеспечивает высокоэффективный и равномерный индукционный нагрев паяемых деталей.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления полезной модели с получением вышеуказанного технического эффекта, поясняются фигурами.

На фиг. 1 представлена схема предлагаемого устройства индукционного нагрева при пайке. Устройство состоит из генератора 1, магнитопровода с разомкнутой магнитной цепью 2 с индукционной обмоткой, разделенной на две равные части, подключенные к генератору 1, обмотки подмагничивания, подключенной к источнику тока подмагничивания 3, паяемых деталей 4, электрического замыкателя 5, выполненного в форме пластин из проводящего материала, например латуни, и прибора-регулятора 6.

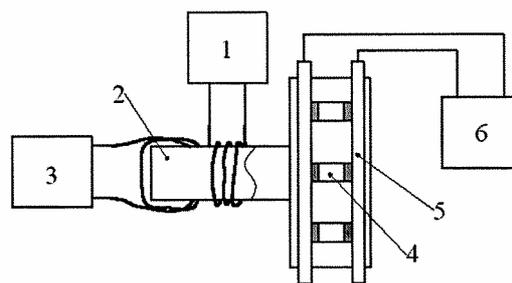
На фиг. 2 показана схема устройства индукционного нагрева при виде сверху.

Устройство используют следующим образом. С помощью электрического замыкателя 5 и прибора-регулятора 6 электрически соединяют паяемые детали 4, образуя в магнитном поле магнитопровода вторичный контур с низким электрическим сопротивлением. Прибором-регулятором 6 изменяют величину вихревых токов во вторичном контуре и тем самым скорость нагрева деталей.

Повышение эффективности индукционного нагрева достигается за счет образования с помощью электрического замыкателя паяемых деталей и прибора-регулятора вторичного контура с низким электрическим сопротивлением, в котором создается повышенная плотность вихревых токов, что позволяет увеличить скорость и равномерность нагрева паяемых деталей и обеспечить тем самым высокое качество паяных соединений.

Пример.

Индукционное устройство на магнитопроводе из феррита марки 600 НН, питаемое от генератора с частотой 66 кГц и мощностью 1,5 кВт, применено при пайке силовых контактов электронного модуля с помощью припойной пасты ПП-250. В образованном замкнутом вторичном контуре из паяемых контактов и электрического замыкателя величина вихревых токов регулировалась прибором в пределах 6-10 А. Скорость индукционного нагрева возросла в 2 раза и составила 50 °С/с.



Фиг. 2