

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **5025**

(13) **С1**

(51)⁷ **В 23К 3/06**

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ЛУЖЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ**

(21) Номер заявки: а 19980616

(22) 1998.07.01

(46) 2003.03.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(72) Авторы: Емельянов Виктор Андреевич; Ланин Владимир Леонидович; Бондарик Василий Михайлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(57)

Устройство для ультразвукового лужения изделий, преимущественно интегральных микросхем, содержащее ванну с расплавленным припоем, ультразвуковым преобразователем с волноводом и акустической развязкой, электрод, установленный изолированно от ванны на уровне, соответствующем уровню припоя при оптимальной амплитуде ультразвуковых колебаний, и датчик, отличающееся тем, что акустическая развязка выполнена в виде усеченного конуса из материала с низкими коэффициентами трения и поглощения ультразвуковых колебаний, датчик выполнен в виде моста постоянного напряжения, в одно из плеч которого включен электрод, устройство дополнительно содержит используемый для определения степени разбалансировки моста компаратор, отслеживающий уровень расплавленного припоя и контролирующий степень загрязнения его поверхности шлаками.

(56)

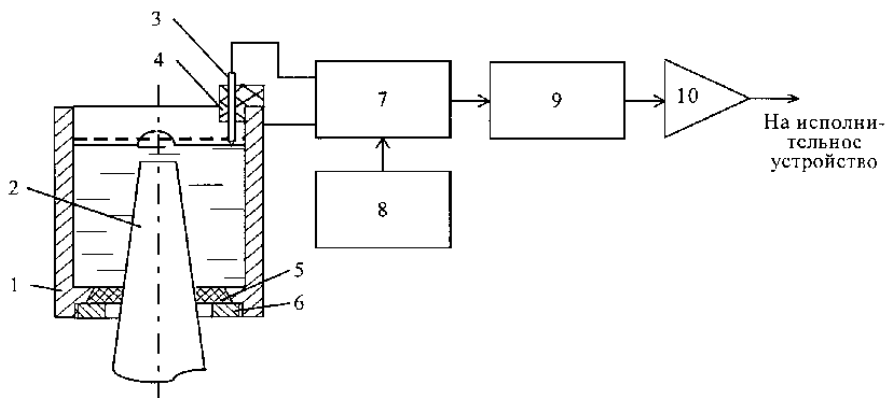
JP 04009273 A, 1992.

JP 59137173 A, 1984.

Клубович В.В. и др. Ультразвуковая пайка. - Мн.: Наука и техника, 1985. - С. 117-120.

JP 55147473 A, 1980.

RU 2022734 C1, 1994.



ВУ 5025 С1

BY 5025 C1

Изобретение относится к пайке, в частности к устройствам для лужения изделий методом погружения в расплавленный припой и подачи в него ультразвуковых колебаний, и может быть использовано в приборостроительной, радио- и электронной промышленности.

Известны устройства для пайки [1], включающие ванны с припоем с круглым и фасонным профилем дна, ультразвуковые волноводы, прикрепленные к дну ванны, через которые осуществляется подача ультразвуковых колебаний, нагреватель для разогрева припоя и детали. Недостатком подобных устройств является невысокое качество паяных изделий, поскольку не отслеживается уровень припоя в ванне и возможно попадание окислов в зону лужения.

Известно устройство для пайки, включающее ванну с припоем с четырех внешних сторон которой крепятся магнитострикционные ультразвуковые преобразователи, через которые осуществляется подача ультразвуковых колебаний в ванну с жидким припоем, что позволяет создать обширный фронт колебаний и улучшить кавитацию [2].

Недостатком является сложность технической реализации, связанная с необходимостью использования 4-х преобразователей и обеспечения их синфазной работы.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому положительному эффекту является устройство для обнаружения положения поверхности жидкого припоя в паяльной ванне [3], оснащенное токопроводящим электродом, установленным изолировано в положении, при котором его нижний конец располагается на требуемом уровне поверхности расплава в ванне. Устройство снабжено датчиком тока, определяющим ток в контуре электрод-ванна припоя и подающим выявленный сигнал.

К недостаткам известного устройства относится трудность определения порога его срабатывания вследствие увеличения сопротивления в контуре электрод-ванна припоя при образовании окислов припоя и изменении тока в цепи из-за нагрева припоя, что затрудняет его применение для ультразвукового лужения изделий.

Задача изобретения - получение технического результата, который выражается в повышении качества лужения изделий и снижения энергопотребления за счет уменьшения потерь энергии при ее введении в ванну с припоем и постоянного контроля уровня расплава припоя, степени загрязнения его поверхности шлаками и подачи чистого припоя в зону воздействия ультразвуковых колебаний.

Задача достигается тем, что устройство ультразвукового лужения изделий, преимущественно интегральных микросхем, содержащее ванну с расплавленным припоем, ультразвуковым преобразователем с волноводом и акустической развязкой, электрод, установленный изолировано от ванны на уровне, соответствующем уровню припоя при оптимальной амплитуде ультразвуковых вибраций, и датчик, что акустическая развязка выполнена в форме усеченного конуса из материала с низкими коэффициентами трения и поглощения ультразвуковых колебаний, датчик выполнен в виде моста постоянного напряжения, в одно из плеч которого включен электрод, устройство дополнительно содержит используемый для определения степени разбалансировки моста компаратор, отслеживающий уровень расплава и контролирующий степень загрязнения поверхности припоя шлаками.

Сущность изобретения заключается в том, что в устройстве ультразвукового лужения изделий, акустическая развязка выполнена в форме усеченного конуса из материала с низкими коэффициентами трения и поглощения ультразвуковых колебаний, датчик выполнен в виде моста постоянного напряжения, в одно из плеч которого включен электрод, устройство дополнительно содержит используемый для определения степени разбалансировки моста компаратор, отслеживающий уровень расплава, и контролирующий степень загрязнения поверхности припоя шлаками.

На фигуре изображено предлагаемое устройство.

Устройство содержит ванну с припоем 1, ультразвуковой преобразователь с волноводом 2, электрод, определяющий уровень припоя при включенном ультразвуке 3, изолятор 4,

ВУ 5025 С1

акустическую развязку 5 с зажимной гайкой 6, датчик напряжения 7, источник опорного напряжения 8, компаратор 9, усилитель 10.

Акустическая развязка выполнена из материала, обладающего низкими коэффициентами трения и поглощения ультразвуковых колебаний, например фторопласта Ф-4, в виде втулки, имеющей наружную и внутреннюю поверхность в форме усеченного конуса с размерами отверстия ванны и волновода соответственно. Для обеспечения герметичности ввода волновода в ванну с припоем втулку фиксируют в заданном положении с помощью зажимной гайки.

Электрод, определяющий уровень припоя при включенном ультразвуке изготовлен из тугоплавкого металла, плохо смачиваемого припоем и имеющего небольшой температурный коэффициент сопротивления, например, никелина или константана. Изолятор служит для электрической развязки электрода и ванны с припоем и изготавливается из диэлектрика, выдерживающего длительный нагрев до температуры 300 °С, например, фторопласта Ф-4.

Датчик выполнен в виде моста постоянного напряжения, одно из плеч которого составляет сопротивление перехода электрод-ванна с припоем, а остальные - высокоточные резисторы, один из которых подстроечный - для балансировки моста. Например, в качестве постоянных высокоточных резисторов применены резисторы С2-29В-1 кОм с допуском 0,1 %, а в качестве подстроечного резистора - прецизионный резистор СПЗ-39 сопротивлением 47 Ом.

С источника опорного напряжения постоянный стабилизированный сигнал поступает на мостовую схему датчика напряжения и, при разбалансировке моста, далее на компаратор. В качестве источника опорного напряжения применен стандартный стабилизатор питания типа КР 142 ЕН5. Для определения степени разбалансировки моста используется стандартный интегральный компаратор К554 СА3.

Усилитель служит для упрочнения выходного сигнала с компаратора до уровня, необходимого для работы исполнительного устройства и согласования его входного сопротивления с выходным сопротивлением компаратора. В качестве усилителя применен транзистор типа КТ 315, исполнительного устройства - релейные или тиристорные схемы, а для индикации аварийной ситуации, при которой уровень припоя в ванне недостаточен, либо на поверхности расплава припоя образовался слой окислов, больше допустимого - светодиод типа АЛ 307 Б.

Устройство ультразвукового лужения изделий работает следующим образом. В нормальном состоянии, при достаточном количестве припоя и отсутствии на его поверхности шлаков, сопротивление электрод-ванна с припоем мало. Мост сбалансирован именно на данное сопротивление, компаратор не вырабатывает сигнала, исполнительное устройство не срабатывает и светодиод не светится. При недостаточном уровне припоя сопротивление электрод-ванна с припоем велико, происходит разбалансировка моста и компаратор вырабатывает сигнал, включающий исполнительное устройство, при этом индикаторный светодиод указывает на аварийность ситуации.

Электрод устанавливается на уровне, соответствующему уровню припоя при оптимальной амплитуде ультразвуковых вибраций, так как при подаче ультразвука образуется волна припоя и происходит снижение общего уровня припоя в ванне. Установка электрода на другом уровне может привести к ложному срабатыванию системы автоматики.

В случае достаточного количества припоя в ванне при длительной работе с использованием ультразвука припой интенсивно окисляется, образуя сверху пленку из шлаков, которая ухудшает качество лужения. Сопротивление шлаков припоя в несколько раз выше сопротивления чистого припоя, поэтому происходит увеличение сопротивления электрод-ванна с припоем, которое приводит к разбалансировке моста и срабатыванию компаратора. Сопротивление при котором срабатывает компаратор устанавливается при помощи подстроечного резистора, включенного в соответствующее плечо моста датчика напряжения.

ВУ 5025 С1

Устройство ультразвукового лужения изделий позволяет существенно улучшить качество лужения за счет сокращения несмачиваний, постоянного контроля амплитуды ультразвуковых колебаний, уровня и качества припоя и может быть использовано при лужении изделий электронной техники: интегральных микросхем, электрорадиоэлементов, коммутационных изделий.

Источники информации:

1. Клубович В.В. и др. Ультразвуковая пайка. - Мн.: Наука и техника, 1985. - С. 117-120.
2. JP 59137173 A, 1984.
3. JP 04009273 A, 1992.