



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4420289/21
(22) 04.05.88
(46) 15.01.91, Бюл. № 2
(72) В.А. Замуко, Г.С. Мелех,
К.К. Татаринцов и Ю.М. Бордюгов
(53) 621.396.67.7(088.8)
(56) Электроника, 1986, № 14,
с. 46-50.

Заявка Великобритании № 2135225,
кл. Н 05 К 1/18 (H1K), 17.02.84.

(54) ТЕРМОКОМПЕНСИРОВАННАЯ ТЕПЛОПРОВОДНАЯ МНОГОСЛОЙНАЯ ПЛАТА И СПОСОБ ЕЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Изобретение относится к радиоэлектронике. Цель изобретения - повы-

2

шение надежности и технологичности конструкции термокомпенсированной теплопроводной многослойной платы. После нанесения слоев металла на пластину в них выполняют взаимопересекающиеся продольные и поперечные открытые во внешнюю сторону пазы, глубина которых не менее 0,75 толщины этих слоев металла. На них устанавливают многослойные печатные платы со сквозными отверстиями. Путем одновременного заполнения сквозных отверстий многослойных печатных плат и продольных и поперечных пазов теплопроводным компаундом формируют колонки из теплопроводного компаунда. 2 с. и 2 з.п. ф-лы, 3 ил.

Изобретение относится к радиоэлектронике и может быть использовано при изготовлении термокомпенсированных теплопроводных плат.

Цель изобретения - повышение надежности и технологичности конструкции.

На фиг. 1 изображено теплопроводное основание; на фиг. 2 - термокомпенсированная теплопроводная многослойная плата перед формованием колонок из теплопроводного материала, разрез; на фиг. 3 - то же, общий вид.

Способ осуществляют следующим образом.

К пластине 1 из материала с низким термическим коэффициентом линейного расширения (ТКЛР) с двух сторон присоединяют термокомпенсированной сваркой, прессованием или другим методом

листы 2 металла с высокой теплопроводностью, после чего в них формируют поперечные 3 и продольные 4 пазы шириной 0,3-2,0 мм. Шаг поперечных пазов зависит от размера платы и плотности монтажа и может быть равен 20 - 40 мм, желательно, чтобы контактные площадки микросхем находились по разные стороны от разделительных пазов. Продольные пазы 4 для сохранения максимальной теплопроводности в поперечном направлении выполняют в минимальном количестве. Для плат размером до 170 x 200 мм достаточно одного продольного паза. Чтобы устранить некоторое рассогласование, в теплопроводном основании, выполняющем функцию термокомпенсирующей прокладки механических напряжений, возникающих при изменении температуры из-за разного

паза продольных и поперечных пазов, направление проката для материала с низкими ТКР берут вдоль поперечных пазов, а материала с высокой теплопроводностью — вдоль продольных пазов, 5 формование разделительных пазов 3 и 4 в слоях металла с высокой теплопроводностью резко снижает нагрузку на пластину 1 при изменениях температуры 10 и позволяет увеличить толщину теплопроводного металла 11, следовательно, эффективность теплоотвода, при этом пазы практически не мешают отводу тепла, поскольку градиент передачи тепла от носителей кристаллов (НК) к радиаторам направлен перпендикулярно к теплоотводящим ребрам 5 (фиг. 1).

По схеме типового технологического процесса изготавливают многослойную печатную плату (МПП) толщиной 0,4 — 1,5 мм с предварительно сформированными отверстиями 6 в местах расположения НК и собирают пакет по базовым отверстиям 7 так, как показано на 25 фиг. 2, где 8, 9 — МПП; 1, 2 — слои термокомпенсирующего теплопроводного основания; 10 — пленочный теплопроводный клей, после чего пакет прессуют при высокой температуре и давлении. 30 Теплопроводный клей 10 заполняет отверстия 6 и пазы 3 и 4, одновременно соединяя термокомпенсирующее теплопроводное основание с МПП, образуя в отверстиях 6 теплоотводящие колонки 11, 35 способствующие интенсивному отводу тепла от НК 12 (фиг. 3) через металлы с высокой теплопроводностью 2 и теплоотводящие ребра 5 на ребренные стенки блока 13.

Пр и м е р. Изготавливают восьмислойную теплопроводную термокомпенсированную плату размером 170 x 200 мм с монтажом элементной базы на поверхность платы. Собирают пакет из листов 45 анодированного алюминия толщиной 0,3 мм, инвара 0,3 мм, препрега СТП-4 в последовательности: алюминиевая пластина — препрег — инвар — препрег — алюминиевая пластина. Пакет прессуют 50 согласно типовому технологическому процессу прессования МПП, после чего с двух сторон заготовки фрезеруют по восемь поперечных с шагом 20 мм пазов вдоль короткой стороны заготовки и по 55 одному продольному пазу по центру заготовки. Две четырехслойные платы, изготовленные по типовой технологии с предварительно сформированными отверс-

тиями диаметром 3 мм, пленочный теплопроводный клей и термокомпенсирующую теплопроводную прокладку совмещают по базовым отверстиям и собирают так, как показано на фиг. 2. Собранный пакет прессуют при температуре 120°C и давлении 0,9—1,5 кг/см², в результате чего теплопроводный клей вначале размягчается и заполняет переходные отверстия, отверстия под теплоотводящие столбики в МПП и разгрузочные пазы в термокомпенсирующей теплопроводной прокладке, образуя под МПП герметичный объем с малым тепловым сопротивлением и непосредственным отводом тепла от НК, а затем под воздействием высокой температуры связующее теплопроводного клея полимеризуется и прочно соединяет заготовки друг с другом. Время полимеризации 6 ч. Ширина разгрузочных пазов термокомпенсирующей теплопроводной прокладки 9,6 мм, глубина 0,3 мм. Слои МПП с двух сторон прокладки соединяют с помощью гибкого кабеля.

При изготовлении платы были использованы следующие материалы: стеклоткань прокладочная СТП-4 ТУ 16-503. 215-81; стеклотекстолит СТФ-2, 0,23 ТУ 16-503.161-83; клей пленочный теплопроводный ТПК-69 АУЭО 028021 ТУ-ПУ; сплав АМГ-6, 0,3; лента 29НК-МГ-0, 0,2х x100 ГОСТ 14080-78.

Использование изобретения позволяет значительно снизить трудоемкость изготовления теплопроводных термокомпенсированных плат за счет исключения операции установки теплоотводящих столбиков, повысить их надежность за счет снижения механических напряжений в термокомпенсаторе и улучшить отвод тепла от носителей кристаллов.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Термокомпенсированная теплопроводная многослойная плата, содержащая теплопроводное термокомпенсирующее основание, выполненное в виде пластины из металла, на противоположных поверхностях которой размещены жестко соединенные с ней слои металла с одинаковыми термическими коэффициентами линейного расширения, величина которых больше величины термического коэффициента линейного расширения металла пластины, расположенные на противоположных поверхностях теплопровод-

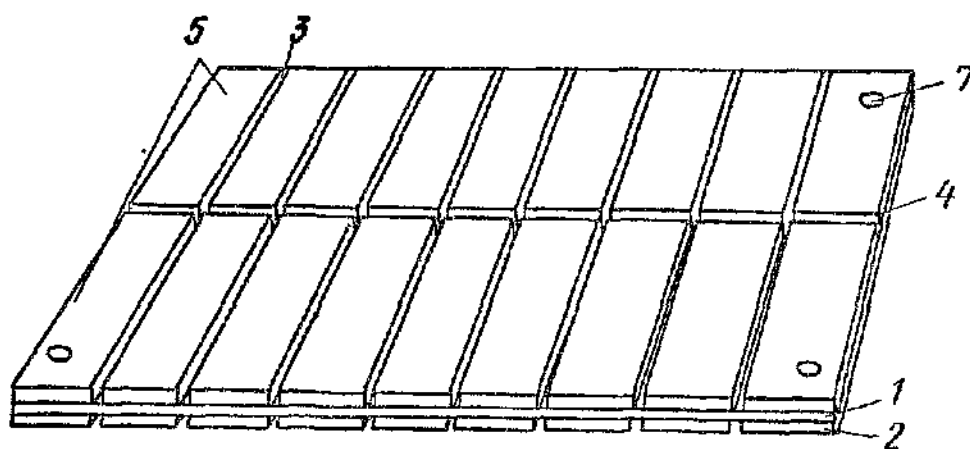
ного термокомпенсирующего основания и герметично соединенные с ними посредством слоя теплопроводного герметика между ними, многослойные печатные платы со сквозными отверстиями, в которых размещены колонки из теплопроводного материала заподлицо с поверхностями многослойных печатных плат и с обеспечением теплового контакта их со слоями металла теплопроводного термокомпенсирующего основания, и электрорадиоэлементы, установленные на колонках многослойных печатных плат с обеспечением теплового контакта с колонками, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности и технологичности конструкции, в слоях металла теплопроводного термокомпенсирующего основания выполнены взаимопересекающиеся продольные и поперечные открытые в сторону многослойных печатных плат пазы, глубина которых не менее 0,75 толщины слоев металла, которые заполнены теплопроводным компаундом, а в качестве теплопроводного герметика и теплопроводного материала колонок многослойных печатных плат использован теплопроводный компаунд пазов слоев металла теплопроводного термокомпенсирующего основания.

2. Плата по п. 1, отличающаяся тем, что слои металла теплопроводного термокомпенсирующего основания выполнены в виде листов.

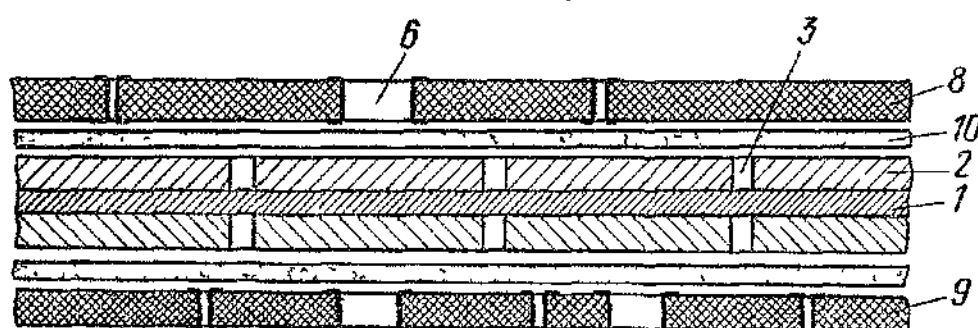
3. Способ изготовления термокомпенсированной теплопроводной многослойной платы, включающий нанесение слоев металла на противоположные поверхности пластины из металла, термический коэффициент линейного расширения которого меньше термических коэффициентов линейного расширения слоев металла, нанесение слоев теплопроводного герметика на внешние поверхности слоев металла с большими термическими коэффициентами линейного расширения, установку многослойных печатных плат со сквозными отверстиями и соединение их со слоями теплопроводного гермети-

ка, формирование колонок из теплопроводного материала в сквозных отверстиях многослойных печатных плат и установку на колонках многослойных печатных плат электрорадиоэлементов, отличающаяся тем, что, с целью повышения надежности и упрощения технологии, после нанесения слоев металла на пластину из металла, термический коэффициент линейного расширения которого меньше термических коэффициентов линейного расширения слоев металла, в слоях металла с большими термическими коэффициентами линейного расширения выполняют взаимопересекающиеся продольные и поперечные открытые во внешнюю сторону пазы, глубина которых не менее 0,75 толщины этих слоев металла, затем на слои металла с большими термическими коэффициентами линейного расширения с пазами устанавливают многослойные печатные платы со сквозными отверстиями, в качестве теплопроводного герметика и теплопроводного материала колонок используют один и тот же теплопроводный компаунд, а нанесение слоев теплопроводного герметика на внешние поверхности слоев металла с большими термическими коэффициентами линейного расширения, соединение многослойных печатных плат со сквозными отверстиями со слоями теплопроводного герметика и формирование колонок из теплопроводного материала в сквозных отверстиях многослойных печатных плат осуществляют после установки многослойных печатных плат на слои металла с пазами одновременно путем заполнения сквозных отверстий многослойных печатных плат и взаимопересекающихся продольных и поперечных пазов слоев металла с большими термическими коэффициентами линейного расширения одним и тем же теплопроводным компаундом.

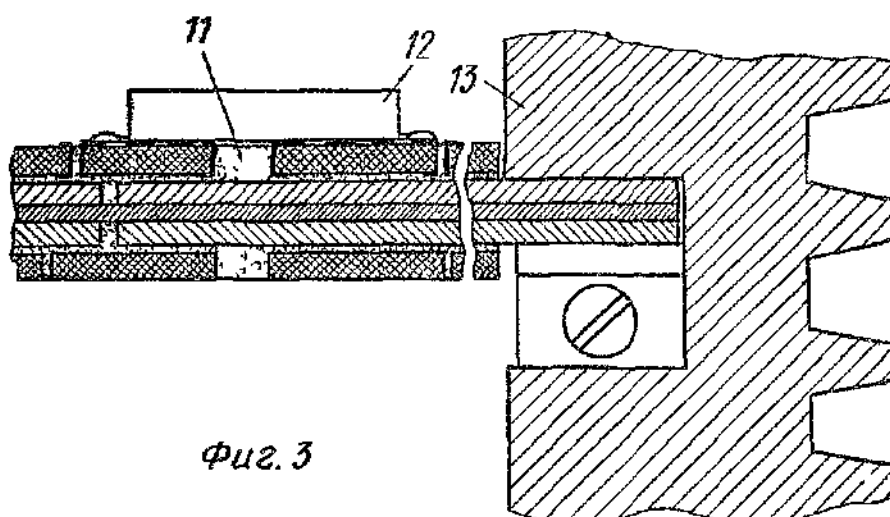
4. Способ по п. 3, отличающаяся тем, что заполнение теплопроводным компаундом осуществляют заливкой его.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

Редактор А. Лежнина

Составитель А. Попова
Техред М. Ивеш

Корректор М. Пож

Заказ 4255

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101