

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037451**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.30

(21) Номер заявки
201892464

(22) Дата подачи заявки
2018.11.28

(51) Int. Cl. **H05K 3/20** (2006.01)
H05K 3/24 (2006.01)
H05K 13/04 (2006.01)

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

(31) **2018122293**

(32) **2018.06.19**

(33) **RU**

(43) **2019.12.30**

(56) GB-A-1138628
RU-C1-2138930
RU-C1-2416894
US-B1-6176010

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АВТОМАТИКИ ИМ.
Н.Л. ДУХОВА" (RU)**

(72) Изобретатель:
Репницын Эдуард Владимирович (RU)

(74) Представитель:
Ульянин О.В. (RU)

(57) Изобретение относится к радиотехнике, представляет собой способ изготовления печатных плат и устройство для изготовления проводящей схемы и может применяться как для мелкосерийного, так и для массового изготовления электротехнических и электронных изделий со сложной схемой соединения проводников. При реализации способа предварительно изготавливают вырубной пуансон с рельефным рисунком проводников на его поверхности. Пуансон имеет заостренные режущие кромки в местах контакта с проводящим слоем на диэлектрической подложке, образованные вырезами различного сечения, например треугольного, полукруглого или трапециевидного. На твердую диэлектрическую подложку укладывают термостойкую пленку и слой фольги из проводящего материала. Собранный набор слоев закрепляют в прессе с установленным пуансоном. Пуансон опускают с минимальным давлением, достаточным для того, чтобы острые кромки пуансона внедрялись и прорезали фольгу, одновременно приклеивая проводящий рисунок к диэлектрической подложке. В результате отрезанная пуансоном неприклеенная фольга легко удаляется вручную или клейким валиком, и на диэлектрической подложке остается только рисунок проводящей схемы, закрепленный адгезионным материалом. Техническим результатом является изготовление относительно недорогой высококачественной проводящей схемы на подложке для использования ее в платах печатных схем, которую можно изготовить без применения или без образования химических веществ, опасных для окружающей среды.

037451 B1

037451 B1

Изобретение относится к радиотехнике, в частности к изготовлению проводников печатных плат. Заявляемый способ изготовления печатных плат предназначен как для мелкосерийного, так и для массового изготовления печатных плат и подходит для изготовления электротехнических и электронных изделий со сложной схемой соединения проводников.

Как прямой результат развития отрасли промышленности по производству плат, параллельно увеличивается объем опасных для окружающей среды химических веществ, образующихся в результате обычных способов травления и осаждения. Например, обычно для одной установки, изготавливающей печатные платы, приготавливают 4000 л в день смывки для снятия светомаскировочного покрытия и 3800 л в неделю раствора проявителя. Эти токсичные отходы необходимо транспортировать на специальные участки, предназначенные для захоронения опасных отходов. Таким образом, существует необходимость в нехимическом способе изготовления проводящих схем.

Известен способ изготовления печатных плат, заключающийся в нанесении на подложку металлической фольги, формировании на поверхности этой фольги защитной маски с травлением пробельных участков. Авторское свидетельство СССР № 273867, МПК H05K 3/06, 17.09.1973 г.

Недостатки указанного способа заключаются в большом числе технологических операций, низкой производительности и вредном воздействии компонентов технологического производства на людей и окружающую среду.

Известен механический способ изготовления печатной схемы, включающий формование листа проводящего материала для образования выступов и желобков, из которых один образует проводящую схему, а другой - отходы материала, которые затем механически удаляются; патент № RU 2138930, МПК H05K 3/00, H05K 1/02, 27.09.1999 г. Таким образом, проводящая схема поддерживается слоем диэлектрика за счет самоцентрирования проводников.

Недостатки указанного способа заключаются в том, что канализированные проводники не могут применяться в гибких печатных платах. Также для удаления нежелательного металлического материала в данном способе необходимо применять прецизионное фрезерование. Также недостатком этого способа являются значительные отходы металла.

Известен механический способ изготовления печатной платы, включающий формование выпуклого проводящего рисунка на фольгированной диэлектрической подложке путем перпендикулярного сдвига проводящего материала вглубь непроводящей подложки с одновременным разрывом фольги при помощи давления штампа; патент Великобритании GB 1138628 (A), МПК H05K 3/00, 01.01.1969 г. Данное техническое решение принято в качестве прототипа.

Недостатки указанного способа заключаются в образовании заусенцев на всей протяженности линий разрыва материала, сложности удаления неиспользуемого металлического материала, необходимости применения подложки относительно большой толщины и большого количества технологических операций.

Задачей изобретения является изготовление относительно недорогой высококачественной проводящей схемы на подложке для использования ее в печатных платах, которые можно изготовить без применения или без образования химических веществ, опасных для окружающей среды.

Техническим результатом является упрощение технологии изготовления печатных плат, расширение технологических возможностей, повышение экологической безопасности.

Экономическим результатом является сокращение затрат на нанесение, выборочное удаление требуемого контактного покрытия.

Технический результат достигается тем, что в способе изготовления печатных плат, включающем изготовление диэлектрической подложки, закрепление плоского электропроводящего рисунка и формирование изображения схемы на диэлектрическом материале осуществляют с помощью пуансона, повторяющего рисунок схемы, с одновременной обрезкой проводящего материала по краям дорожек.

Проводники можно изготовить в соответствии с изобретением любой конфигурации, причем их можно произвольно разместить на любом непроводящем материале основы.

Сущность способа поясняется чертежами.

На фиг. 1 представлен вырубной пуансон с рельефным рисунком проводников на его поверхности.

На фиг. 2 представлена заготовка, состоящая из подложки, термоклейкой пленки и проводящей фольги.

На фиг. 3 и 4 представлены начальные фазы изготовления платы.

На фиг. 5 представлен разрез готовой платы.

На фиг. 6 представлены токопроводящие пути, следующие по различному пути на поверхности подложки.

Цифрами обозначены:

- 1 - пуансон;
- 2 - адгезионный материал;
- 3 - фольга;
- 4 - диэлектрическая подложка;
- 5 - выступы пуансона.

Способ реализуется следующим образом.

Предварительно изготавливают вырубной пуансон 1 с рельефным рисунком проводников на его поверхности (фиг. 1). В качестве материала пуансона может быть использована сталь. Пуансон формируют обработкой механическим инструментом либо выдавливанием через трафарет пластичного материала с последующим отверждением (например, керамика). На твердую диэлектрическую подложку 4 укладывают термоклейкую пленку 2 и слой фольги из проводящего материала 3 (фиг. 2). В другом варианте на твердую диэлектрическую подложку укладывают трафарет из антиадгезионного материала (чтобы избежать прилипания фольги между проводниками), затем термоклейкую пленку и фольгу. Собранный набор слоев закрепляют в прессе с установленным пуансоном 1, выполненным согласно заявленному способу (фиг. 3). Пуансон 1 имеет заостренные режущие кромки в местах контакта с проводящим слоем на диэлектрической подложке, образованные вырезами различного сечения, например треугольного, полукруглого или трапециевидного. Пуансон 1 опускают с помощью непоказанных средств с минимальным давлением, достаточным для того, чтобы острые кромки пуансона внедрялись и прорезали фольгу, одновременно приклеивая проводящий рисунок к диэлектрической подложке (фиг. 4). В результате отрезанная пуансоном неприклеенная фольга легко удаляется вручную или клейким валиком, и на диэлектрической подложке 4 остается только рисунок проводящей схемы 3, закрепленный адгезионным материалом 2.

В другом варианте устройство содержит ролик с выступами, повторяющими рисунок проводников и имеющими заостренные режущие кромки в местах контакта с проводящим слоем на диэлектрической подложке, образованные вырезами различного сечения, например треугольного, полукруглого или трапециевидного.

Этот способ обеспечивает значительные преимущества в сравнении с известными способами, основанными на образовании изображения и травлении или в сравнении с аддитивным способом (металлизация), обычно применяемым для изготовления проводящих схем плат. Данный способ также позволяет применять металлические листы или фольгу с незначительными включениями, которые нельзя использовать в способе, включающем в себя операцию травления, поскольку это может привести к неравномерной скорости травления. Также в способе согласно данному изобретению достигается одинаковый выход схем, в которых металлическая фольга имеет различную толщину. Известный способ основан на образовании изображения и травлении, в котором линейная скорость прямо пропорциональна массе фольги, поскольку затрачивается больше времени на травление толстой фольги, чем на травление тонкой фольги.

Способ в соответствии с изобретением позволяет обрабатывать множество различных проводящих материалов, например латунь, медь, алюминий и т.п., без риска химического загрязнения, которое является неизбежным при травлении.

На чертежах показано, что проводящие пути являются прямыми и расположены параллельно друг другу в плотно упакованной группе, однако проводящие пути могут следовать по различному пути вдоль подложки или взаимно соединяться в зависимости от конкретного применения схемы благодаря соответствующему рисунку пуансона (фиг. 6).

Процесс штамповки не только формирует проводящий рисунок, но также упрочняет его.

На схемы проводников или их терминальные точки можно нанести в соответствии с настоящим способом любое защитное покрытие, поскольку настоящий способ позволяет изготавливать схемы проводников из листового или рулонного проводящего материала, на который предварительно нанесли соответствующее контактное покрытие, например золото. Только механический способ позволяет решить такую задачу, поскольку обычные травильные растворы не будут удалять золото и, следовательно, потребуются дополнительные стадии обработки. Таким образом, настоящий способ значительно сокращает затраты на нанесение и выборочное удаление требуемого контактного покрытия.

Таким образом, техническими преимуществами способа согласно изобретению является следующее:

способ является эффективным как для массового производства, так и для мелкосерийного производства;

на проводники можно нанести любое защитное покрытие;

способ устраняет основные проблемы производства печатных плат, связанные с травлением фольги, например деформация оригинала фотошаблона, пыль или грязь, маскировочное покрытие с царапинами, несоответствующая технология травления и т.п.;

меньшее количество технологических операций;

возможность применения алюминиевой фольги;

способ позволяет значительно сократить прямые производственные затраты.

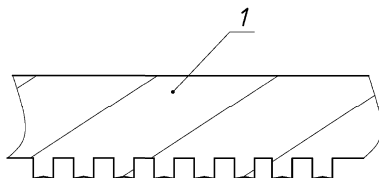
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ изготовления печатных плат, включающий изготовление диэлектрической подложки, формирование в ней рельефного изображения рисунка схемы в виде углублений, нанесение токопроводящего слоя на рельефную поверхность подложки и удаление токопроводящего слоя с выступов подложки механической обработкой, отличающийся тем, что используют нефольгированный диэлектрик, закрепление плоского электропроводящего рисунка и формирование изображения схемы на диэлектри-

ческом материале осуществляют с помощью пуансона или ролика, повторяющего рисунок схемы, с одновременной обрезкой проводящего материала по краям дорожек.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что при формировании токопроводящего рисунка схемы не происходит перпендикулярного сдвига материала фольги вглубь диэлектрической подложки.

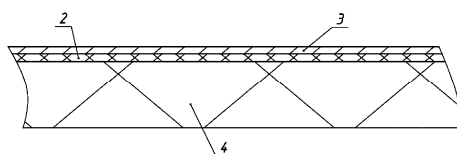
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что между слоем фольги и диэлектриком укладывают тонкий трафарет из антиадгезионного материала.



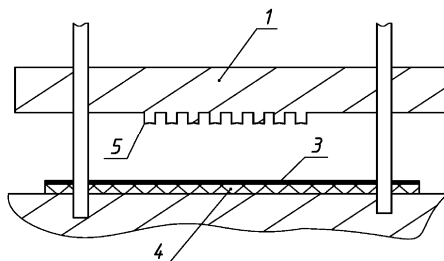
Варианты сечения выступов пуансона



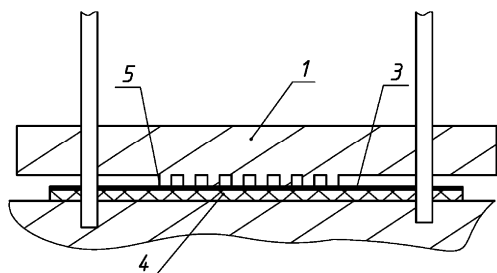
Фиг. 1



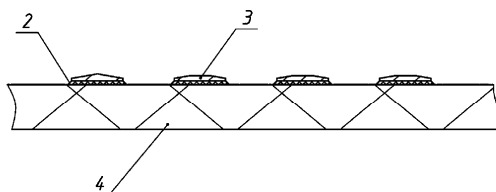
Фиг. 2



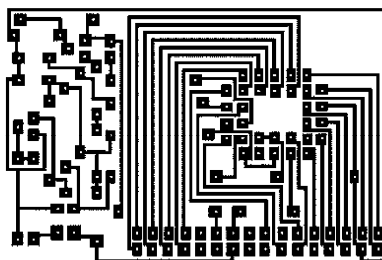
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

