



УКРАЇНА

(19) UA (11) 76790 (13) C2
(51) МПК (2006)
H05K 3/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИГОТОВЛЕННЯ ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

1

(21) 20040504024

(22) 26.05.2004

(24) 15.09.2006

(46) 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

(72) Батигін Юрій Вікторович, Лавінський Володимир Іванович, Хавін Валерій Львович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ "ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(56) SU 202259, H05K3/02, 14.09.67.

(57) Спосіб виготовлення друкованих плат, що полягає у видаленні силами магнітного тиску ділянок металевого покриття з поверхні фольгованих

2

матеріалів, які розміщують між площинами індуктора і матриці, який відрізняється тим, що матриця виготовлена з діелектричного матеріалу з металевим покриттям, що повторює контур провідних елементів плати і товщина якого вибирається зі співвідношення:

$$\frac{d}{h} \ll 1,$$

де d - товщина металевого покриття діелектричної матриці;

h - величина скін-шару металевого покриття.

Винахід відноситься до електротехніки, зокрема до виготовлення печатних плат для приладів і пристроїв побутової електротехніки.

Відомий спосіб виготовлення печатних плат, що полягає в нанесенні на діелектричну підкладку металеві плівки, формуванні на поверхні цієї плівки захисної маски і травленні пробільних ділянок (див. наприклад [1]).

Основні недоліки зазначеного способу: велике число технологічних операцій і їхня низька продуктивність, безповоротна втрата коштовного кольорового металу, що розчиняється в процесі одержання рисунка плати, шкідливий вплив на людину і навколишнє середовище, необхідність створення могутніх і дорогих очисних систем, що істотно збільшує вартість технології. Найбільш близьким прототипом до предмета дійсного винаходу є пристрій для виготовлення печатних схем з фольгованого діелектрика, що містить матрицю, забезпечену рельєфним рисунком провідників печатної схеми, що притиснута до фольгованого діелектрика, відмінне тим, що з метою підвищення точності виготовлення схем, із сторони, протилежної фольгованій поверхні, розміщують індуктор, що створює імпульсне магнітне поле, що служить для видалення фольги з пробільних ділянок схеми [2].

Недолік зазначеного способу полягає у тому, що при обробці тонких металевих заготовок використання металевих матриць з великою електропровідністю дає ефект протидії діючим елект-

ромагнітним силам. Це може привести до часткового відкидання деформуємого матеріалу від матриці. У випадку тонкостінних металевих заготовок з товщиною багато меншої величини скін-шару цей протитиск настільки великий, що їхнє деформування власне магнітним полем виявляється практично неможливим [3].

Винахід, що заявляється, спрямовано на підвищення ефективності та якості, економії енергії і заощадження матеріальних ресурсів.

Задача, що виникає при виготовленні печатних плат, складається у видаленні ділянок металевих шарів з поверхні покритого тонкою металевією плівкою (фольгованого) діелектричного матеріалу силами магнітного тиску з боку імпульсного поля індуктора.

Поставлена задача досягається тим, що з метою економії енергії і заощадження матеріальних ресурсів, а також підвищення ефективності та якості застосування імпульсних магнітних полів для видалення ділянок металевих шарів з поверхні фольгованого матеріалу силами магнітного тиску матеріал розміщують між площинами індуктора і матриці, що відрізняється тим, що матриця виготовлена з діелектричного матеріалу з металевим покриттям, що повторює рисунок провідних елементів плати і товщина якого вибирається зі співвідношення:

(13) C2

(11) 76790

(19) UA

$$\frac{d}{h} \ll 1,$$

де d - товщина металевого покриття діелектричної матриці; h - величина скін-шару металевого покриття.

Виготовлення печатних плат за допомогою видалення ділянок металевого покриття силами магнітного тиску на фольговану заготовку, що контактує з металевим покриттям діелектричної матриці, що повторює рисунок провідних елементів плати, дозволяє практично реалізувати технологічний процес, підвищити ефективність та якість, забезпечити економію енергії і ресурсів.

Схема магнітно-імпульсного штампування рисунка печатної плати показано на Фіг.

Сутність способу виготовлення печатних плат у дійсній пропозиції полягає в наступному. Попередньо виготовляється діелектрична матриця (поз.7) з тонкою металевою високоміцною накладкою (поз.6), що повторює рисунок провідних елементів плати. Як матеріал матриці може бути використана, наприклад, склотекстоліт. Товщина накладки вибирається зі співвідношення, що приведено вище.

Плоска заготовка з фольгированного діелектричного матеріалу (поз.4, 5) міститься між площинами індуктора (поз.3) і матриці фольгою (поз.4) убік металевої накладки матриці.

Пропонований спосіб здійснюється в такий спосіб.

Ємнісний накопичувач (поз.1) заряджається до заданого рівня енергії. Пристрій керування (поз.2) замикає контур, у якому здійснюється розряд ємнісного накопичувача на обмотку індуктора (поз.3). При протіканні імпульсного струму індуктор генерує могутнє магнітне поле, вплив якого приводить до видалення фольги на ділянках, незафіксованих накладкою (поз.6) в матриці.

Приклад здійснення способу.

Для фольгированного діелектрика (товщина діелектрика $(0,5-2,0) \cdot 10^{-3}$ м) при товщині мідного покриття $5-10^{-5}$ м здійснювалося видалення ділянок його мідного покриття у виді кіл з діаметрами

$\varnothing(0,2-1) \cdot 10^{-3}$ м. Матриця була виконана зі склотекстоліту. Накладка в робочій зоні була виготовлена з електротехнічної сталі 1Х18НТ товщиною 0,7мм.

Застосовувана індукторна система являла собою конструкцію з масивним одновитковим соленоїдом, профіль якого з боку робочої зони має гіперболічну форму.

Реалізація процесу видалення ділянок мідного покриття здійснювалися при частоті $(50-70)$ кГц (визначалися по осцилограмі струму в індукторі) у діапазоні напружень на накопичувачі $(14-16)$ кВ.

У результаті проведених експериментів були отримані якісні зразки, що ілюструє практичну спроможність запропонованого способу виготовлення печатних плат для електротехнічних пристроїв.

Перевага пропонованого способу полягає в наступному:

- практично реалізується спосіб виготовлення печатних плат з фольгованого матеріалу за рахунок дії імпульсного магнітного поля шляхом видалення відповідних ділянок фольги на діелектричну матрицю з тонким металевим покриттям;

- істотно підвищується якість печатних плат і значно знижуються енергетичні витрати, завдяки високоєфективному використанню енергії імпульсного магнітного поля істотному спрощенню технологічного процесу (до однієї операції).

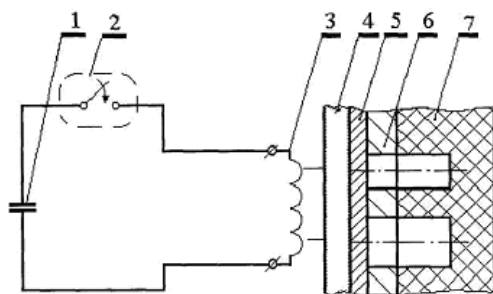
Спосіб виготовлення печатних плат розроблений у Національному Технічному університеті "Харківський політехнічний інститут".

Джерела інформації:

1. А.С. 273867, ССРСР, М.Кл. Н05К3/06. Способ изготовления печатных плат. / Чельный А.А., Либенсон М.Н., Никитин М.Н.; №1294584/26-9; Заявл. 30.12.68; Опубл. 17.09.73. Бюл. №37.

2. А.С. 202259, ССРСР, Кл. 21а⁴, 75. Устройство для изготовления печатных схем из фольгированного диэлектрика. /Райдма Ю.К.; №1096986/26-9; Заявл. 15.08.66; Опубл. 14.09.67. Бюл. №19.

3. Батыгин Ю.В., Лавинский В.И. Магнитно-импульсная обработка тонкостенных металлов. - Харьков: МОСТ-Торнадо, 2002. - 288с.



Фіг.