

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **189 820** ⁽¹³⁾ **U1**

(51) МПК

[G01R 29/08 \(2006.01\)](#)

(52) СПК

[G01R 29/08 \(2019.02\)](#)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ**

(21)(22) Заявка: [2019108722](#), 26.03.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
26.03.2019

Дата регистрации:
05.06.2019

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **26.03.2019**

(45) Опубликовано: [05.06.2019](#) Бюл. № [16](#)

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2604113 C2, 10.12.2016. RU 2529673 C2, 27.09.2014. US 4829238 A, 09.05.1989. US 6611142 B1, 26.08.2003. US 2004119811 A1, 24.06.2004.**

Адрес для переписки:
394006, г. Воронеж, ул. 20 летия Октября, 84, ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет" (ВГТУ), патентный отдел

(72) Автор(ы):

**Ромашенко Михаил Александрович (RU),
Васильченко Дмитрий Владимирович (RU),
Неклюдов Андрей Львович (RU),
Глотов Вадим Валерьевич (RU),
Глотова Татьяна Сергеевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

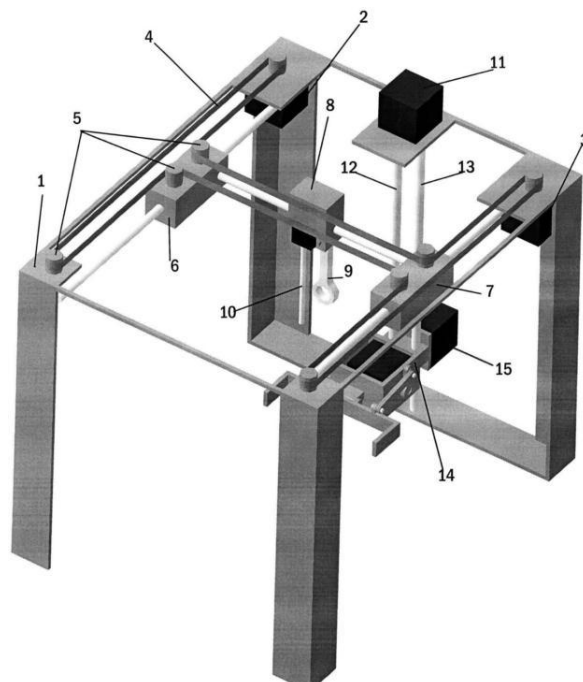
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Воронежский государственный технический университет" (ВГТУ) (RU)

(54) **СКАНЕР БЛИЖНЕГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ ДЛЯ ДВУХСТОРОННИХ И МНОГОСЛОЙНЫХ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ**

(57) Реферат:

Полезная модель используется для сканирования ближнего электрического или магнитного поля источников электромагнитного излучения. Сущность полезной модели заключается в том, что сканер ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат содержит корпус, систему позиционирования, пробник ближнего поля с держателем, зажим для испытуемого образца, оснащенный механизмом пространственного вращения относительно пробника ближнего поля, при этом система позиционирования оснащена датчиком расстояния, установленным на каретке поперечного горизонтального перемещения вместе со сканером ближнего электромагнитного поля параллельно его оси в одной плоскости с измерительной частью пробника ближнего поля. Технический результат: обеспечение возможности ускорения процесса тестирования, повышение точности

определения напряженностей полей, а также степени воспроизводимости результатов измерений. 1 ил.



Полезная модель относится к измерительной технике, представляет собой устройство для сканирования ближнего электрического или магнитного поля источников электромагнитного излучения и может быть использовано при автоматическом измерении напряженности полей для решения задач обеспечения электромагнитной совместимости при проектировании, диагностике, тестировании и испытании как отдельных печатных узлов, так электронных устройств и приборов в целом.

Известно устройство «Сканер печатных плат» корпорации EMSCAN. Устройство представляет собой корпус, верхняя часть которого является приборным столом, на котором устанавливается испытуемое устройство, внутри корпуса размещен массив датчиков поля, сконструированных в виде сетки на основе многослойной печатной платы, выход каждого из датчика подключен к мультиплексу столбцов и мультиплексу строк, производящих выбор определенного датчика. Выходы мультиплексов подключаются к анализатору спектра, показания которого в свою очередь обрабатываются в ПК.

Недостатком данного устройства является отсутствие возможности измерения с изменением высоты от датчика поля до диагностируемого устройства, т.е. невозможность проведения трехмерного сканирования. Еще одним недостатком является невозможность измерения электромагнитного поля от радиоэлементов с обратной стороны печатной платы, вследствие чего усложняется задача определения излучающего элемента, а в некоторых случаях даже отсутствует возможность его определения.

Известно устройство трехмерного сканирования электромагнитных излучений в ближнем поле электронных средств (RU №2529673, кл. С2, публ. 27.09.2014), которое состоит из измерительного модуля, состоящего из массива датчиков поля, подсоединенных к мультиплексорам, датчика поля, реализованного на двух перпендикулярно расположенных друг относительно друга индуктивностях поверхностного монтажа, и измерительного модуля, закрепленного на кронштейне и размещенного над приборным столом с возможностью перемещения по высоте.

Недостатком данного устройства является низкая достоверность результатов измерений в связи с ограниченными геометрическими размерами измерительного модуля полем измерения, а также невозможностью измерения выступающих компонентов платы на необходимом удалении от самого компонента.

Наиболее близким к заявленной полезной модели является «Сканер ближнего электрического поля для двухсторонних и многослойных печатных плат» (RU №2604113, кл. С2, публ. 10.12.2016), содержащий корпус, систему позиционирования, пробник ближнего поля, держатель, оснащенный механизмом пространственного вращения относительно пробника ближнего поля, пробник ближнего поля, установленный внутри системы позиционирования, с возможностью перемещения в горизонтальной плоскости, сама система позиционирования неподвижно закреплена внутри корпуса.

Основным недостатком описанного выше изобретения является недостаточная точность измерения, обусловленная тем, что пробник поля не учитывает расстояние от измерительной части пробника до измеряемого изделия в силу того, что компоненты, установленные на печатную плату, имеют различные геометрические размеры, и измерение всего изделия происходит на одинаковом удалении измерительной части пробника от измеряемых объектов.

Технический эффект, достигаемый предложенным сканером ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат, заключается в обеспечении ускорения процесса тестирования, повышении точности определения напряженностей полей, а также степени воспроизводимости результатов измерений при решении задач электромагнитной совместимости.

Сущность полезной модели заключается в том, что в сканере ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат, содержащем корпус, систему позиционирования, пробник ближнего поля с держателем, зажим для испытуемого образца, оснащенный механизмом пространственного вращения относительно пробника ближнего поля, согласно полезной модели, система позиционирования оснащена датчиком расстояния, установленным на каретке поперечного горизонтального перемещения вместе со сканером ближнего электромагнитного поля параллельно его оси в одной плоскости с измерительной частью пробника ближнего поля.

Суть данной полезной модели поясняется на фиг., где показан общий вид сканера ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат, содержащего корпус, систему позиционирования, пробник ближнего поля с держателем, зажим для испытуемого образца, а также датчик расстояния.

Суть изобретения поясняется на фиг., где показано, что в состав сканера ближнего электромагнитного поля входят:

- 1 - корпус сканера ближнего электромагнитного поля;
- 2, 3 - двигатели системы позиционирования;
- 4 - приводной ремень;
- 5 - натяжные ролики;
- 6, 7 - каретки продольного горизонтального перемещения;
- 8 - каретка поперечного горизонтального перемещения;
- 9 - пробник ближнего электромагнитного поля;
- 10 - датчик расстояния;
- 11 - двигатель вертикального перемещения;
- 12, 13 - направляющие вертикального перемещения;
- 14 - П-образный зажим;
- 15 - двигатель пространственного вращения испытуемого образца.

Конструктивно, сканер ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат состоит из корпуса 1, имеющего прямоугольную

форму, подвижные элементы, входящие в состав изделия, располагаются внутри корпуса. В верхней части корпуса 1 расположена система позиционирования, состоящая из двигателей 2 и 3, которые при помощи приводного ремня 4, проходящего через систему натяжных роликов 5, приводят в движение каретки продольного горизонтального перемещения 6 и 7, а также каретку поперечного горизонтального перемещения 8, на которой закреплен пробник ближнего поля 9 и датчик расстояния 10. При вращении двигателей 2 и 3 в противоположных направлениях система позиционирования обеспечивает продольное горизонтальное перемещение пробника ближнего поля 9 и датчика расстояния 10, а при вращении двигателей 2 и 3 в одном направлении система позиционирования обеспечивает поперечное горизонтальное перемещение пробника ближнего поля 9 и датчика расстояния 10. Также в верхней части корпуса 1 расположен двигатель 11, обеспечивающий, при помощи винтовой передачи, перемещение в вертикальном направлении П-образного зажима 14 по направляющим 12 и 13. При этом сам П-образный зажим 14 обеспечивает жесткую фиксацию испытуемого образца, а также его вращение вокруг своей оси за счет двигателя пространственного вращения 15.

Сканер ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат работает следующим образом: оператор, выбрав одну из сторон испытуемого объекта в качестве основной, закрепляет его в держателе 14 так, чтобы основная сторона была обращена к пробнику ближнего поля 9 и датчику расстояния 10 и располагалась перпендикулярно им. После этого запускается управляющая программа, которая при помощи системы позиционирования, двигателя 11 и датчика расстояния 10 устанавливает между испытуемым образцом, зажатым в держателе 14, и пробником ближнего поля 9 необходимое расстояние, создавая тем самым «карту высот» испытуемого образца, а затем, при помощи системы позиционирования происходит последовательное перемещение в горизонтальной плоскости пробника ближнего поля 9 относительно испытуемого объекта, в соответствии с выбранным оператором шагом. После окончания данного этапа сканирования происходит поворот испытуемого изделия при помощи двигателя 15 зажима 14 вокруг своей оси симметрии на 90 градусов, обеспечивая возможность проведения сканирования боковой грани испытуемого объекта. Затем зажим 14, при помощи двигателя 15, поворачивается на 90 градусов и становится перпендикулярно плоскости пробника 9, тем самым обеспечивая возможность проведения сканирования следующей боковой грани испытуемого объекта. После окончания данного этапа сканирования при помощи двигателя 15, зажим 14 поворачивается вокруг своей оси симметрии на 180 градусов, обеспечивая возможность проведения сканирования последней боковой грани испытуемого объекта. После окончания данного этапа сканирования процесс измерения завершен и испытуемый объект перемещается в исходное положение.

Преимуществом данного сканера ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат является ускоренный процесс тестирования, повышении точности вычисления напряженностей полей, а также степени воспроизводимости результатов измерений при решении задач электромагнитной совместимости, по сравнению с аналогичными устройствами, за счет применения датчика расстояния в конструкции изделия.

Таким образом, реализация данного изобретения приводит к повышению эффективности использования проектируемого сканера ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат.

Формула полезной модели

Сканер ближнего электромагнитного поля для двухсторонних и многослойных печатных плат, содержащий корпус, систему позиционирования, пробник ближнего поля с держателем, зажим для испытуемого образца, оснащенный механизмом пространственного вращения относительно пробника ближнего поля, отличающийся

тем, что система позиционирования оснащена датчиком расстояния, установленным на каретке поперечного горизонтального перемещения вместе со сканером ближнего электромагнитного поля параллельно его оси в одной плоскости с измерительной частью пробника ближнего поля.

