



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2014109554/07, 23.08.2012

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
23.08.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
29.08.2011 US 13/220,138

(43) Дата публикации заявки: 10.10.2015 Бюл. № 28

(45) Опубликовано: 20.12.2016 Бюл. № 35

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: US2007139904 A1, 21.06.2007. US5014160 A, 07.05.1991. US6687135 B1, 03.02.2004. US6239359 B1, 29.05.2001. RU2314664 C2, 10.01.2008. US20020166683 A1, 14.11.2002.

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на национальной фазе: 31.03.2014

(86) Заявка РСТ:
US 2012/052003 (23.08.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2013/032840 (07.03.2013)

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", М.В. Хмара

(72) Автор(ы):

**КРАТЦЕР Скотт Р. (US),
НИКОЛАС Дейвин С. (US),
ГААРДЕР Барри Л. (US)**

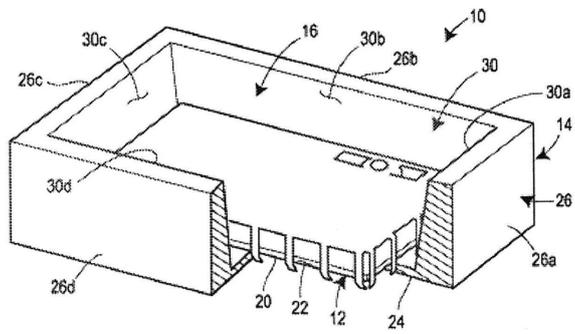
(73) Патентообладатель(и):

**ФИШЕР КОНТРОЛЗ ИНТЕРНЕСНЕЛ
ЛЛС (US)****(54) ЭКРАН ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОМЕХ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к экранам для защиты печатных плат от электромагнитных помех. Техническим результатом является расширение арсенала технических средств. Предлагается устройство для защиты печатной платы от электромагнитных помех, включающее в себя экран, предназначенный для прикрепления к печатной плате. Указанное устройство содержит металлическую пластину и множество лепестков. Металлическая пластина включает в себя периметр. Множество лепестков размещено с промежутками по меньшей мере вдоль части

периметра металлической пластины и поперечно относительно указанной части периметра металлической пластины. Каждый лепесток включает в себя перемычку и выступ. Перемычка содержит первый конец, скрепленный с периметром, и второй конец, удаленный от периметра и скрепленный с выступом. Выступ проходит от второго конца перемычки и расположен под тупым углом относительно перемычки, так что множество лепестков совместно обеспечивают возможность приема печатной платы. 3 н. и 17 з.п. ф-лы, 5 ил.



ФИГ. 2

RU 2605461 C2

RU 2605461 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: **2014109554/07, 23.08.2012**
 (24) Effective date for property rights:
23.08.2012
 Priority:
 (30) Convention priority:
29.08.2011 US 13/220,138
 (43) Application published: **10.10.2015 Bull. № 28**
 (45) Date of publication: **20.12.2016 Bull. № 35**
 (85) Commencement of national phase: **31.03.2014**
 (86) PCT application:
US 2012/052003 (23.08.2012)
 (87) PCT publication:
WO 2013/032840 (07.03.2013)
 Mail address:
**197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT",
M.V. KHmara**

(72) Inventor(s):
**KRATTSER Skott R. (US),
NIKOLAS Dejvin S. (US),
GAARDER Barri L. (US)**
 (73) Proprietor(s):
**FISHER CONTROLS INTERNATIONAL LLC
(US)**

(54) **ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE SHIELD**

(57) Abstract:

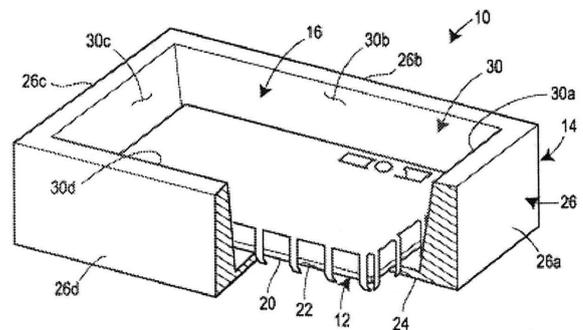
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to shields for protecting a circuit board from electromagnetic interference. Disclosed is a device for protecting a circuit board from electromagnetic interference, which includes shield to be attached to the circuit board. Said device includes a metal plate and a plurality of tangs. Metal plate has a perimeter portion. Plurality of tangs is arranged with intervals along at least a portion the perimeter portion of the metal plate extends transversely away from said portion of the perimeter portion of the metal plate. Each tang includes a bridge portion and a finger portion. Bridge portion has a first end attached to the perimeter portion and a second end spaced away from the perimeter portion and attached to the finger portion. Finger portion extends away from the second end of the bridge portion and is disposed at an obtuse

angle relative to the bridge portion, such that the plurality of tangs, in combination, are adapted to receive the circuit board.

EFFECT: wider range of equipment.

20 cl, 5 dwg



ФИГ. 2

RU 2 605 461 C 2

RU 2 605 461 C 2

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к экранам для защиты печатных плат от электромагнитных помех.

Уровень техники

5 Для узлов электронных схем, печатных плат (ПП) и подложек, на которых размещены схемные элементы и электронные компоненты, часто требуется предусмотреть экраны для защиты от электромагнитных помех (ЭП). Такие экраны предназначены для снижения вероятности воздействия на сигналы помех, обусловленных электромагнитным излучением, таких как помехи, вызванные, например, высокочастотными (ВЧ)
10 сигналами, линиями передачи высокого напряжения и другим электронным и (или) промышленным оборудованием.

Экран для защиты от электромагнитных помех часто устанавливают над чувствительными электронными компонентами, размещенными на печатной плате, или вблизи от указанных компонентов для предотвращения прохождения помех. Экран
15 для защиты от электромагнитных помех может иметь различную форму и размеры в зависимости от чувствительности электронного оборудования и материала, используемого для изготовления указанного экрана. Известный экран для защиты от электромагнитных помех обычно выполняют из металлического листа, литого металла или другого проводящего материала, такого как сетка или краска, при этом форма
20 экрана определяется с учетом электронных компонентов и размеров печатной платы. Обычно экран для защиты от электромагнитных помех размещают на печатной плате в заданном положении и предусматривают его заземление на цепь заземления печатной платы. Установка экрана для защиты от электромагнитных помех осуществляется посредством крепления на печатной плате. Часто для крепления экрана в корпусе
25 электронного устройства или другой оболочке используются, например, обжимные фитинги, винты и (или) паяные соединения.

Раскрытие изобретения

В соответствии с одним примером осуществления изобретения предлагается устройство защиты печатной платы от электромагнитных помех, которое включает в
30 себя экран, прикрепленный к печатной плате. Указанное устройство содержит металлическую пластину и множество лепестков. Металлическая пластина включает в себя периметр. Множество лепестков размещено с промежутками, по меньшей мере, вдоль части периметра металлической пластины и перпендикулярно относительно указанной пластины. Каждый лепесток содержит перемычку и выступ. Перемычка
35 включает в себя первый конец, соединенный с периметром, и второй конец, удаленный от периметра и соединенный с выступом. Выступ проходит от второго конца перемычки под тупым углом относительно перемычки, так что множество лепестков совместно обеспечивают крепление экрана на печатной плате.

Согласно другому примеру осуществления изобретения предлагается узел,
40 включающий в себя печатную плату, корпус и, по меньшей мере, один металлический экран. Печатная плата имеет торец, проходящий по периметру. Корпус включает в себя нижнюю стенку и, по меньшей мере, одну боковую стенку, проходящую по периметру нижней стенки. Боковая стенка содержит наклонную внутреннюю поверхность, так что корпус образует полость, ограниченную нижней стенкой и, по
45 меньшей мере, одной боковой стенкой. В поперечном сечении боковые стенки полости расходятся в направлении от нижней стенки. По меньшей мере, один металлический экран прикреплен к печатной плате с целью защиты печатной платы от электромагнитных помех. Указанный экран включает в себя металлическую пластину,

содержащую периметр и множество лепестков, проходящих в направлении от периметра. Печатная плата и экран размещены в полости корпуса, так что каждый лепесток располагается между торцом печатной платы и, по меньшей мере, одной боковой стенкой корпуса таким образом, что наклонная внутренняя поверхность, по меньшей мере, одной боковой стенки прижимает лепестки к торцу печатной платы.

В соответствии с еще одним примером осуществления настоящего изобретения предлагается способ изготовления узла электрического оборудования. Указанный способ включает в себя этап изготовления корпуса, содержащего нижнюю стенку и, по меньшей мере, одну боковую стенку, имеющую наклонную внутреннюю поверхность, причем боковая стенка проходит от нижней стенки и образует полость между нижней стенкой и, по меньшей мере, одной боковой стенкой. Данный способ дополнительно содержит этап предоставления печатной платы. Кроме того, указанный способ включает в себя этап штамповки первого металлического экрана, содержащего первую пластину, имеющую первый периметр и первое множество лепестков, проходящих от первого периметра. Далее, данный способ включает в себя этап изгиба первого множества лепестков первого металлического экрана перпендикулярно первой пластине и крепления печатной платы в первом множестве лепестков первого металлического экрана. Указанный способ дополнительно содержит этап размещения печатной платы и первого металлического экрана в полости корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность, по меньшей мере, одной боковой стенки соприкасается с первым множеством лепестков и прижимает первое множество лепестков к торцу печатной платы.

Краткое описание графических материалов

На фиг.1 представлен вид в перспективе экрана для защиты от электромагнитных помех (ЭП) и печатной платы (ПП), изготовленных и собранных в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.2 указан вид в перспективе с частичным разрезом экрана для защиты от электромагнитных помех и печатной платы (представленных на фиг.1), размещенных в корпусе, которые выполнены и собраны в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.3 представлен детализированный вид в разрезе части фиг.2, указанной окружностью 3.

На фиг.4 указан детализированный вид примера осуществления печатной платы, изготовленной в соответствии с настоящим изобретением.

На фиг.5 представлен вид сбоку в разрезе экрана для защиты от электромагнитных помех, печатной платы и корпуса, изготовленных в соответствии с альтернативным примером осуществления настоящего изобретения.

Осуществление изобретения

Настоящее изобретение относится к экрану для защиты от электромагнитных помех и соответствующему узлу, включающему в себя печатную плату (ПП) и корпус, который обеспечивает сокращение времени изготовления и сборки, а также точное совмещение компонентов узла.

Например, на фиг.2 представлен узел 10, изготовленный и собранный в соответствии с настоящим изобретением, который содержит плату 12, такую как печатная плата, корпус 14 и экран 16 для защиты от электромагнитных помех. В корпусе 14, указанном на фиг.2, выполнен частичный вырез для иллюстрации взаимного расположения компонентов, как описано далее. На фиг.1 указана печатная плата 12 и экран 16 для защиты от электромагнитного излучения, извлеченные из корпуса 14. В представленном примере осуществления изобретения печатная плата 12 содержит, по существу,

прямоугольную печатную плату 12, включающую в себя верхнюю поверхность 18, нижнюю поверхность 20 и торец 22, как указано также на фиг.3.

Корпус 14, в общем, представляет собой известный корпус, изготовленный из пластмассы или литого металла, который включает в себя нижнюю стенку 24 и, по меньшей мере, одну боковую стенку 26. В рассматриваемом примере осуществления изобретения, поскольку печатная плата 12 является, по существу, прямоугольной, то нижняя стенка 24 корпуса 14 также имеет прямоугольную форму. В связи с этим, по меньшей мере, одна боковая стенка 26 представленного примера осуществления корпуса 14 включает в себя четыре боковых стенки 26a-26d. В указанной конфигурации боковые стенки 26a-26d размещены по периметру нижней стенки 24 и образуют полость 28, ограниченную нижней стенкой 24 и боковыми стенками 26a-26d корпуса 14. Каждая из боковых стенок 26a-26d включает в себя соответствующую наклонную внутреннюю поверхность 30a-30d. Внутренние поверхности 30a-30d противоположных боковых стенок 26a-26d расположены под наклоном относительно нижней стенки 24. Более конкретно, внутренние поверхности 30a, 30c первой и третьей боковых стенок 26a, 26c расходятся друг относительно друга в направлении от нижней стенки 24. Аналогичным образом, внутренние поверхности 30b, 30d второй и четвертой боковых стенок 26b, 26d расходятся друг относительно друга в направлении от нижней стенки 24.

Хотя печатная плата 12 и, соответственно, корпус 14 варианта осуществления узла, представленного на чертежах, имеют, в общем, прямоугольную форму, представленный пример осуществления изобретения может применяться в случае использования печатных плат, имеющих, в общем, любую форму. Печатная плата 12 может иметь круглую, квадратную, треугольную, шестиугольную или другую форму. В любом из указанных случаев форма и конфигурация корпуса 14 и экрана 16 для защиты от электромагнитных помех, описанных далее более подробно, требуемым образом адаптируется для обеспечения соответствия конкретной форме печатной плате 12.

Как указано на фиг.1 и 2, экран 16 для защиты от электромагнитных помех прикреплен к печатной плате 12 с целью защиты печатной платы 12 от электромагнитных помех. Экран 16 для защиты от электромагнитных помех включает в себя металлическую пластину 32, содержащую периметр 34 и множество лепестков 36, проходящих от периметра 34. В предпочтительном примере осуществления экрана 16 для защиты от электромагнитных помех металлическая пластина 32 и лепестки 36 изготовлены из одного листа металла и получены, например, методом штамповки.

В рассмотренном примере осуществления изобретения множество лепестков 36 расположены, в общем, на одинаковом расстоянии друг от друга по периметру 34 металлической пластины 32. Предпочтительно, расстояние между смежными лепестками равно или менее примерно $\frac{1}{2}$ дюйма. Однако расстояние между лепестками не обязательно должно быть одинаковым. В некоторых примерах осуществления изобретения множество лепестков 36 может быть размещено на части периметра 34, например, вдоль трех сторон из четырех боковых сторон. Далее, множество лепестков 36 направлено перпендикулярно металлической пластине 32. Как указано на фиг.3 с целью детального представления узла, каждый лепесток 36 данного примера осуществления изобретения включает в себя перемычку 38 и выступ 40, причем длина перемычки 38 превышает длину выступа 40. Перемычка 38 каждого лепестка 36 включает в себя первый конец 38a, соединенный с периметром 34 пластины 32, и второй конец 38b, удаленный от периметра 34 и соединенный с выступом 40. Выступ 40 проходит от второго конца 38b перемычки 38 под определенным углом относительно перемычки 38. В указанном примере осуществления изобретения этот угол представляет собой

тупой угол, то есть, угол, превышающий 90° . В такой конструкции, как указано на фиг.3, каждый лепесток из множества лепестков 36 образует выемку 42 в месте соединения перемычки 38 с выступом 40. Печатная плата 12 размещается в выемках 42 множества лепестков 36, которые совместно обеспечивают крепление экрана 16 для защиты от электромагнитных помех на печатной плате 12.

Как указано на фиг.2 и 3, печатная плата 12 и экран 16 для защиты от электромагнитных помех размещены в полости 28 корпуса 14, так что каждый из лепестков 36 экрана 16 для защиты от электромагнитных помех находится между торцом 22 печатной платы 12 и, по меньшей мере, одной боковой стенкой 26a-26d корпуса 14. Более конкретно, как указано на фиг.3, каждый из лепестков 36 экрана 16 для защиты от электромагнитных помех размещен между торцом 22 печатной платы 12 и наклонной внутренней поверхностью 30a-30d одной из боковых стенок 26a-26d, так что наклонные внутренние поверхности 30a-30d прижимают лепестки 36 к торцу 22 печатной платы 12. В примере осуществления изобретения, представленном на фиг.2 и 3, такой прижим обеспечивает соприкосновение и контакт каждого из лепестков 36 с торцом 22 печатной платы 12. Например, в варианте осуществления изобретения, указанном на фиг.2 и 3, такое соприкосновение лепестков 36 и торца 22 печатной платы 12 приводит к созданию электрического контакта с цепью заземления.

В частности, как указано на фиг.3, к нижней поверхности 20 печатной платы 12 прикреплена металлическая пластина 44 заземления, размещенная между печатной платой 12 и нижней стенкой 24 корпуса 14. В одном из примеров осуществления пластина 44 заземления представляет собой медную пластину. Хотя на фигуре указано, что пластина 44 заземления прикреплена к печатной плате 12, она может быть также выполнена в составе печатной платы 12, например, посредством нанесения на плату 12 слоя меди. Как указано на фиг.4, с целью дополнительного повышения надежности электрического контакта между пластиной 44 заземления и лепестками 36 печатная плата 12 включает в себя множество пазов 46. Каждый паз 46 представляет собой частичную цилиндрическую выемку, выполненную в торце 22 печатной платы 12. Внутренняя поверхность 48 каждого паза 46 дополнительно покрыта слоем припоя или другого электропроводящего материала, например, для получения электропроводящей поверхности на торце 22, непосредственно связанном с пластиной 44 заземления.

Таким образом, когда экран 16 для защиты от электромагнитного излучения, представленный на фиг.1-3, закреплен на печатной плате 12, каждый из множества лепестков 36 размещается в одном из пазов 46, предусмотренных на торце 22, и соприкасается с поверхностью 48, покрытой электропроводящим материалом, так что осуществляется электрическое соединение экрана 16 для защиты от электромагнитных помех с пластиной 44 заземления и замыкание, таким образом, электрической цепи, в результате чего готовый узел обеспечивает защиту компонентов, установленных на верхней поверхности 18 печатной платы 12, от неблагоприятного воздействия электромагнитных помех.

Хотя экран 16 для защиты от электромагнитных помех, указанный на фиг.1-3, имеет размеры, соответствующие размерам печатной платы 12, так что все лепестки 36 соприкасаются с торцом печатной платы 12 и прижаты к торцу печатной платы 12, могут быть предусмотрены другие версии или варианты печатной платы 12. Например, печатная плата 12 может быть выполнена таким образом, что только ее часть, например половина печатной платы 12, требует наличия экрана 16 для защиты от электромагнитных помех. В таком случае печатная плата 12 может включать в себя

множество отверстий (не показаны), расположенных по линии, например, проходящей по центру печатной платы 12, и предназначенных для установки лепестков 36 экрана 16 для защиты от электромагнитных помех, имеющего соответствующие размеры.

Аналогично пазам 46, описанным при рассмотрении фиг.4, внутренняя поверхность 5 отверстий также может быть покрыта электропроводящим материалом для обеспечения электрического контакта с пластиной 44 заземления.

Далее, узел 10, представленный на фиг.1-3, включает в себя экран 16 для защиты от электромагнитных помех, установленный над верхней поверхностью 18 печатной платы 12 для защиты электронных компонентов, размещенных только на верхней поверхности 10 18. В то же время, на фиг.5 указан пример осуществления узла 100, выполненного в соответствии с настоящим изобретением, который включает в себя первый и второй экраны 116а, 116б для защиты от электромагнитных помех, установленные над противоположными верхней и нижней поверхностями 118, 120 печатной платы 112, в результате чего обеспечивается защита чувствительных электронных компонентов, 15 установленных как на верхней поверхности 118, так и на нижней поверхности 120.

Первый и второй экраны 116а, 116б для защиты от электромагнитных помех, представленные на фиг.5, являются, по существу, идентичными экрану 16 для защиты от электромагнитных помех, описанному выше при рассмотрении фиг.1-3, поскольку каждый из них включает в себя соответствующую пластину 132а, 132б и множество 20 лепестков 136а, 136б. Кроме того, корпус 114 является, по существу, идентичным корпусу 14, описанному выше при рассмотрении фиг.2 и 3. В связи с этим, повторное описание всех дополнительных элементов экранов 116а, 116б для защиты от электромагнитных помех и корпуса 114 не представляется.

Печатная плата 112 узла 100, изображенного на фиг.5, в общем, аналогична печатной 25 плате 12, описанной выше, за исключением того, что в данном случае не требуется пластина 44 заземления. Кроме того, пазы 46 могут дополнительно использоваться для целей совмещения компонентов, но нет необходимости нанесения электропроводящего покрытия на внутренние поверхности 48 пазов 46. Пластина 44 заземления не предусмотрена, поскольку нижняя поверхность 120 печатной платы 112 30 содержит электронные компоненты, установленные на печатной плате аналогично верхней поверхности 118. Кроме того, как указано далее, в узле 100, представленном на фиг.5, пластина 44 заземления не требуется для замыкания цепи заземления.

Таким образом, как указано на фиг.5, в собранном состоянии каждый лепесток из множества лепестков 136а первого экрана 116а для защиты от электромагнитных помех 35 размещен между торцом 122 печатной платы 112 и боковой стенкой 126 корпуса 114, так что наклонная внутренняя поверхность 130 боковой стенки 126 прижимает каждый лепесток 136а первого экрана 116а для защиты от электромагнитных помех к торцу 122 печатной платы 112. Далее, каждый из множества лепестков 136б второго экрана 116б для защиты от электромагнитных помех размещен между торцом 122 печатной 40 платы 12 и одним из лепестков 136а экрана 116а для защиты от электромагнитных помех.

Поскольку в такой конструкции наклонная внутренняя поверхность 130 боковых стенок 126 корпуса 114 прижимает лепестки 136а первого экрана 116а для защиты от электромагнитных помех к торцу 122 печатной платы 112, лепестки 136а первого экрана 45 116а для защиты от электромагнитных помех приводятся в соприкосновение с лепестками 136б второго экрана 116б для защиты от электромагнитных помех и лепестки 136б второго экрана 116б для защиты от электромагнитных помех приводятся в соприкосновение с торцом 122 печатной платы 112. Соприкосновение лепестков 136а,

136b создает электрический контакт между первым и вторым экранами 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех. В такой конструкции первый и второй экраны 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех узла 100, представленного на фиг.5, обеспечивают защиту печатной платы 112 со стороны верхней поверхности 118 и со стороны нижней поверхности 120.

Как указано на фиг.5, лепестки 136b второго экрана 116b для защиты от электромагнитных помех размещены между лепестками 136a первого экрана 116a для защиты от электромагнитных помех и торцом 122 печатной платы 112, однако в альтернативном варианте лепестки 136a, 136b первого и второго экранов 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех могут меняться местами.

На основании представленного выше описания следует отметить, что уникальная конфигурация и размещение лепестков 36, 136a, 136b экрана (экранов) 16, 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех обеспечивают возможность простой установки экрана (экранов) 16, 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех на печатной плате 12, 112, а наклонные внутренние поверхности 30, 130 указанного корпуса 14, 114 способствуют поддержанию требуемого электрического контакта.

Кроме того, в примерах осуществления, предусматривающих выполнение пазов 46 в торцах 22, 122 печатных плат 12, 112, настоящее изобретение дополнительно обеспечивает требуемое точное размещение экранов 16, 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех относительно печатных плат 12, 112, которое в определенных случаях применения влияет на эффективность функционирования экранов 16, 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех. В некоторых примерах осуществления экран 16, 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех и печатная плата 12, 112 могут быть, в конечном счете, если это требуется, закреплены в корпусе 14, 114 при помощи обычных средств, в том числе фиксаторов, клея, заливки компаундом и т.д.

Один из способов изготовления узла 10, представленного на фиг.2 и 3, включает в себя этап изготовления корпуса 14, содержащего нижнюю стенку 24 и, по меньшей мере, одну боковую стенку 26, имеющую наклонную внутреннюю поверхность 30. Корпус 14 может быть изготовлен, например, посредством формования пластического материала или литья металла. Кроме того, указанный способ включает в себя этап предоставления печатной платы 12. Далее, данный способ содержит этап штамповки экрана 16 для защиты от электромагнитных помех, включающего в себя пластину 32, содержащую первый периметр 34 и множество лепестков 36, проходящих от периметра 34. Указанный способ включает в себя этап изгиба множества лепестков 36 экрана 16 для защиты от электромагнитных помех перпендикулярно пластине 32. Например, для получения конкретной конфигурации лепестков 36, описанной выше при рассмотрении фиг.3, указанный способ дополнительно включает в себя этап изгиба дистального сегмента каждого из множества лепестков 36 с целью формирования перемычки 38, соединенной с периметром 34 металлической пластины 32, и выступа 40, проходящего от перемычки 38 с образованием выемки 42.

Затем печатную плату 12 размещают между множеством лепестков 36 в выемках 42 лепестков 36, и далее печатная плата 12 с экраном 16 для защиты от электромагнитных помех может быть установлена в полости 28 корпуса 14. Более конкретно, печатную плату 12 и экран 16 для защиты от электромагнитных помех вставляют в полость 28, так что наклонная внутренняя поверхность 30 боковых стенок 26 соприкасается с лепестками 26 и прижимает их к торцу 22 печатной платы 12. В варианте, представленном на фиг.2 и 3, наклонные внутренние поверхности 30 боковых стенок 26 прижимают лепестки 36 непосредственно к торцу 22 печатной платы 12 и, таким

образом, обеспечивают электрический контакт с пластиной 44 заземления, размещенной на нижней поверхности 20 печатной платы 12, через внутренние поверхности 48 пазов 46, покрытые слоем электропроводящего материала.

5 Для получения пазов 46 по торцу печатной платы 12 в соответствии с одним примером осуществления способа дополнительно предусмотрен этап сверления множества
отверстий в заготовке печатной платы. Затем заготовку печатной платы разрезают по
линии, пересекающей множество отверстий, с целью изготовления печатной платы 12,
имеющей торец 22, полученный в результате разреза, который включает в себя
множество пазов 46. Дополнительно, в варианте узла, представленном на фиг.2 и 3,
10 внутреннюю поверхность 48 пазов 46 покрывают, например, припоем. Поверхности
48 могут быть покрыты до резки заготовки печатной платы или после резки с целью
получения печатной платы 12.

При наличии печатной платы 12, содержащей пазы 46, экран 16 для защиты от
электромагнитных помех прикрепляется к печатной плате 12 посредством размещения
15 печатной платы 12 между лепестками 36, так что каждый лепесток 36 вставляется в
соответствующий паз 46. Такая конструкция упрощает сборку и обеспечивает
правильное размещение экрана 16 для защиты от электромагнитных помех относительно
печатной платы 12.

Узел 100, представленный на фиг.5, может быть изготовлен и собран, в общем, таким
20 же образом, как узел 10, описанный выше, за исключением того, что пазы 46 не являются
обязательными элементами, и узел 100 включает в себя первый и второй экраны 116а,
116б для защиты от электромагнитных помех. Тем не менее, первый и второй экраны
116а, 116б для защиты от электромагнитных помех являются идентичными экрану 16
для защиты от электромагнитных помех, описанному выше. То есть, сначала
25 выполняется штамповка экранов 116а, 116б для защиты от электромагнитных помех,
а затем изгиб лепестков 136а, 136б в соответствии с необходимостью.

После изготовления первого и второго экранов 116а, 116б для защиты от
электромагнитных помех в соответствии с требованиями печатная плата 112
размещается между лепестками 136б второго экрана 116б для защиты от
30 электромагнитных помех, как указано на фиг.5. Затем печатная плата 12 с
прикрепленным к ней вторым экраном 116б для защиты от электромагнитных помех
размещается между лепестками 136а первого экрана 116а для защиты от
электромагнитных помех. Указанные три компонента, то есть печатная плата 112,
первый экран 116а для защиты от электромагнитных помех и второй экран 116б для
35 защиты от электромагнитных помех, устанавливаются в корпусе 114, как представлено
на фиг.5. В результате установки этих компонентов в корпус 114, наклонные внутренние
поверхности 130 боковых стенок 126 соприкасаются с лепестками 136а первого экрана
116а для защиты от электромагнитных помех и прижимают их к соответствующим
лепесткам 136б второго экрана 116б для защиты от электромагнитных помех. Далее,
40 воздействие наклонных внутренних поверхностей 130 дополнительно обеспечивает
прижим лепестков 136б второго экрана для защиты от электромагнитных помех к
торцу 122 печатной платы 112. Соприкосновение лепестков 136а первого экрана 116а
для защиты от электромагнитных помех и лепестков 136б второго экрана 116б для
защиты от электромагнитных помех создает электрический контакт между первым и
45 вторым экранами 116а, 116б для защиты от электромагнитных помех, который
обеспечивает замыкание электрической цепи защиты компонентов, размещенных на
верхней и нижней поверхностях печатной платы 112.

Хотя лепестки 36, 136а, 136б различных экранов 16, 116а, 116б для защиты от

электромагнитных помех, описанные в данном документе, включают в себя перемычку 38 и выступ 40, которые располагаются под тупым углом друг относительно друга, образуя выемку 42, данная конструкция представляет собой только один из примеров. Другие варианты экранов 16, 116a, 116b для защиты от электромагнитных помех могут
5 содержать лепестки без изгиба или лепестки, изогнутые относительно пластин 32, 132, либо могут включать в себя лепестки, имеющие другую конфигурацию изгиба.

С учетом указанного выше следует отметить, что настоящее изобретение не ограничивается конкретными примерами, описанными в настоящем документе и изображенными на приложенных фигурах, а определяется сущностью и объемом
10 изобретения, определенными указанной далее формулой изобретения, которая дополнительно представлена «примерами» изобретения, указанными далее.

Пример 1. Устройство для защиты от электромагнитных помех, предназначенное для крепления к печатной плате с целью защиты печатной платы от электромагнитных помех и содержащее: металлическую пластину, включающую в себя периметр; и
15 множество лепестков, размещенных на определенном расстоянии друг от друга, по меньшей мере, вдоль части периметра металлической пластины и направленных перпендикулярно относительно металлической пластины, причем каждый лепесток содержит перемычку и выступ, причем перемычка включает в себя первый конец, соединенный с периметром, и второй конец, удаленный от периметра и соединенный с
20 выступом, причем выступ проходит от второго конца перемычки под тупым углом относительно перемычки, так что множество лепестков совместно обеспечивают крепление экрана на печатной плате.

Пример 2. Устройство в соответствии с примером 1, в котором длина перемычки каждого лепестка превышает длину выступа каждого лепестка.

Пример 3. Устройство в соответствии с любым из указанных выше примеров, в
25 котором плоская металлическая пластина и множество лепестков изготовлены из одного листа металла.

Пример 4. Устройство в соответствии с любым из указанных выше примеров, в котором лепестки размещены по периметру металлической пластины на расстоянии,
30 равном или меньшем $\frac{1}{2}$ дюйма друг от друга.

Пример 5. Устройство в соответствии с любым из указанных выше примеров, в котором в месте соединения перемычки с выступом каждого лепестка образуется выемка, предназначенная для размещения торца печатной платы.

Пример 6. Узел, содержащий: печатную плату, включающую в себя торец; корпус,
35 содержащий нижнюю стенку и, по меньшей мере, одну боковую стенку, проходящую по периметру нижней стенки, причем боковая стенка включает в себя наклонную внутреннюю поверхность, так что корпус образует полость, ограниченную нижней стенкой и, по меньшей мере, одной боковой стенкой, причем в поперечном сечении боковые стенки полости расходятся в направлении от нижней стенки; и, по меньшей
40 мере, один металлический экран, прикрепленный к печатной плате и предназначенный для защиты печатной платы от электромагнитных помех, причем указанный экран содержит металлическую пластину, включающую в себя периметр и множество лепестков, проходящих от периметра, причем печатная плата и экран расположены в полости корпуса таким образом, что каждый лепесток экрана размещен между торцом
45 печатной платы и, по меньшей мере, одной боковой стенкой корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность, по меньшей мере, одной боковой стенки прижимает лепестки к торцу печатной платы.

Пример 7. Узел в соответствии с примером 6, в котором множество лепестков

размещено по периметру металлической пластины на расстоянии, равном или меньшем ЛА дюйма друг от друга, и направлено перпендикулярно металлической пластине.

5 Пример 8. Узел в соответствии с любым из примеров с 6 по 7, в котором каждый лепесток включает в себя перемычку и выступ, причем перемычка содержит первый конец, соединенный с периметром металлической пластины, и второй конец, удаленный от периметра металлической пластины, причем выступ соединен со вторым концом перемычки и проходит под тупым углом относительно перемычки, так что множество лепестков совместно обеспечивают крепление экрана на печатной плате.

10 Пример 9. Узел в соответствии с любым из примеров с 6 по 8, в котором каждый лепесток в месте соединения перемычки с выступом образует выемку, причем торец печатной платы размещается в указанной выемке.

Пример 10. Узел в соответствии с любым из примеров с 6 по 9, в котором длина перемычки каждого лепестка превышает длину выступа каждого лепестка.

15 Пример 11. Узел в соответствии с любым из примеров с 6 по 10, в котором металлическая пластина и множество лепестков, по меньшей мере, одного экрана изготовлены из одного листа металла.

20 Пример 12. Узел в соответствии с любым из примеров с 6 по 11, дополнительно содержащий металлическую пластину заземления, прикрепленную к поверхности печатной платы и размещенную между печатной платой и нижней стенкой корпуса, в котором металлическая пластина экрана размещена с противоположной стороны печатной платы относительно металлической пластины заземления, так что каждый из множества лепестков обеспечивает электрическое соединение с медной пластиной заземления.

25 Пример 13. Узел в соответствии с любым из примеров с 6 по 12, в котором торец печатной платы включает в себя множество пазов, покрытых слоем электропроводящего материала, соответствующее множество лепестков экрана, причем в каждом из множества пазов, покрытых слоем электропроводящего материала, размещается один лепесток из множества лепестков.

30 Пример 14. Узел в соответствии с любым из примеров с 6 по 13, в котором, по меньшей мере, один металлический экран содержит первый металлический экран, прикрепленный к печатной плате, и второй металлический экран, прикрепленный к печатной плате и расположенный с противоположной стороны печатной платы относительно первого металлического экрана, множество лепестков первого металлического экрана, размещенных между торцом печатной платы и, по меньшей мере, одной боковой стенкой корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность, по меньшей мере, одной боковой стенки прижимает каждый лепесток к торцу печатной платы, и множество лепестков второго металлического экрана, размещенных между торцом печатной платы и, по меньшей мере, одной боковой стенкой корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность, по меньшей мере, одной боковой стенки прижимает 40 каждый лепесток к одному из лепестков первого металлического экрана, создавая, таким образом, электрический контакт между первым и вторым металлическими экранами.

45 Пример 15. Способ изготовления узла электрического оборудования, содержащий этапы: изготовления корпуса, включающего в себя нижнюю стенку и, по меньшей мере, одну боковую стенку, имеющую наклонную внутреннюю поверхность, причем боковая стенка проходит в направлении от нижней стенки и образует полость, ограниченную нижней стенкой и, по меньшей мере, одной боковой стенкой; предоставления печатной платы; штамповки первого металлического экрана, содержащего первую пластину с

первым периметром и первым множеством лепестков, проходящих от первого периметра; изгиба первого множества лепестков первого металлического экрана перпендикулярно первой пластине; крепления первого металлического экрана первым множеством лепестков на печатной плате; размещения печатной платы и первого
5 металлического экрана в полости корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность, по меньшей мере, одной боковой стенки соприкасается с первым множеством лепестков и прижимает первое множество лепестков к торцу печатной платы.

Пример 16. Способ в соответствии с примером 15, дополнительно содержащий этапы: сверления множества отверстий в заготовке печатной платы; резки заготовки печатной
10 платы по линии, пересекающей множество отверстий, с целью изготовления печатной платы, включающей в себя торец, содержащий множество пазов.

Пример 17. Способ в соответствии с любым из примеров с 15 по 16, в котором этап крепления первого металлического экрана первым множеством лепестков на печатной плате содержит этап размещения каждого лепестка из первого множества лепестков в
15 соответствующем пазу.

Пример 18. Способ в соответствии с любым из примеров с 15 по 17, дополнительно содержащий этап изгиба дистального сегмента каждого лепестка из множества лепестков с целью получения перемычки, соединенной с периметром первой металлической пластины, и выступа, проходящего от перемычки под тупым углом относительно
20 перемычки с образованием выемки в месте соединения перемычки с выступом, причем торец печатной платы размещается в указанной выемке.

Пример 19. Способ в соответствии с любым из примеров с 15 по 18, дополнительно содержащий этапы: штамповки второго металлического экрана, содержащего вторую пластину, включающую в себя второй периметр и второе множество лепестков,
25 проходящих от второго периметра; изгиба второго множества лепестков второго металлического экрана перпендикулярно второй пластине; крепления второго металлического экрана вторым множеством лепестков на печатной плате перед установкой печатной платы и первого металлического экрана в полость корпуса; и размещения печатной платы, первого металлического экрана и второго металлического
30 экрана в полости корпуса, так что внутренняя наклонная поверхность, по меньшей мере, одной боковой стенки соприкасается с первым множеством лепестков и прижимает каждый лепесток из первого множества лепестков к соответствующим лепесткам второго множества лепестков, создавая, таким образом, электрический контакт между первым и вторым металлическими экранами.

Пример 20. Способ в соответствии с любым из примеров с 15 по 19, дополнительно содержащий этап прижима второго множества лепестков к торцу печатной платы.

Формула изобретения

1. Устройство для создания экрана для защиты от электромагнитных помех, предназначенного для прикрепления к печатной плате, на нижней поверхности которой
40 имеется металлическая пластина заземления, с целью защиты печатной платы от электромагнитных помех, и содержащее:

металлическую пластину, включающую в себя периметр; и
множество лепестков, размещенных с промежутками по меньшей мере вдоль части
45 периметра металлической пластины и поперечно относительно указанной части периметра металлической пластины, причем каждый лепесток включает в себя перемычку и выступ, причем перемычка содержит первый конец, скрепленный с периметром, и второй конец, удаленный от периметра и скрепленный с выступом,

причем выступ проходит от второго конца перемычки и расположен под тупым углом относительно перемычки, так что множество лепестков совместно обеспечивают возможность приема печатной платы, причем множество лепестков находятся в контакте с металлической пластиной заземления на нижней поверхности печатной платы.

5 2. Устройство по п. 1, в котором длина перемычки каждого лепестка превышает длину выступа каждого лепестка.

3. Устройство по п. 1, в котором плоская металлическая пластина и множество лепестков изготовлены из одного куска металла.

10 4. Устройство по п. 1, в котором множество лепестков размещено по периметру металлической пластины на расстоянии, равном или меньшем $\frac{1}{2}$ дюйма (1,3 см) друг от друга.

5. Устройство по п. 1, в котором каждый лепесток в месте соединения перемычки с выступом образует выемку, предназначенную для приема торца печатной платы.

6. Узел, содержащий:

15 печатную плату, включающую в себя торец;

корпус, содержащий нижнюю стенку и по меньшей мере одну боковую стенку, проходящую по периметру нижней стенки, причем боковая стенка включает в себя наклонную внутреннюю поверхность, так что корпус образует полость между указанными нижней стенкой и по меньшей мере одной боковой стенкой, причем в

20 поперечном сечении стенки полости расходятся в направлении от нижней стенки; и по меньшей мере один металлический экран, закрепленный на печатной плате для защиты печатной платы от электромагнитных помех, причем экран содержит металлическую пластину, включающую в себя периметр и множество лепестков, проходящих от периметра;

25 при этом печатная плата и экран расположены в полости корпуса, так что каждый лепесток экрана размещен между торцом печатной платы и по меньшей мере одной боковой стенкой корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность по меньшей мере одной боковой стенки прижимает лепестки к торцу печатной платы.

30 7. Узел по п. 6, в котором множество лепестков размещено вдоль периметра металлической пластины на расстоянии, равном или меньшем $\frac{1}{2}$ дюйма (1,3 см) друг от друга, и поперечно относительно периметра указанной пластины.

8. Узел по п. 6, в котором каждый лепесток включает в себя перемычку и выступ, причем перемычка содержит первый конец, скрепленный с периметром

35 пластины, а выступ скреплен со вторым концом перемычки и проходит под тупым углом относительно перемычки, так что множество лепестков совместно обеспечивают возможность приема печатной платы.

40 9. Узел по п. 8, в котором каждый лепесток в месте соединения перемычки и выступа образует выемку, предназначенную для приема торца печатной платы.

10. Узел по п. 6, в котором длина перемычки каждого лепестка превышает длину выступа каждого лепестка.

11. Узел по п. 6, в котором металлическая пластина и множество лепестков по меньшей мере одного экрана изготовлены из одного куска металла.

45 12. Узел по п. 6, дополнительно содержащий металлическую пластину заземления, прикрепленную к поверхности печатной платы и размещенную между печатной платой и нижней стенкой корпуса, в котором металлическая пластина экрана размещена на противоположной стороне печатной платы относительно металлической пластины

заземления, так что каждый лепесток из множества лепестков электрически соединен с указанной медной пластиной.

13. Узел по п. 6, в котором торец печатной платы включает в себя множество пазов, покрытых электропроводящим материалом и соответствующих множеству лепестков экрана, причем в каждом из множества пазов, покрытых электропроводящим

материалом, размещается один из множества лепестков.

14. Узел по п. 6, в котором по меньшей мере один металлический экран содержит: первый металлический экран, установленный на печатной плате, и второй металлический экран, установленный на печатной плате с противоположной

стороны печатной платы относительно первого металлического экрана; причем множество лепестков первого металлического экрана размещено между торцом печатной платы и по меньшей мере одной боковой стенкой корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность по меньшей мере одной боковой стенки прижимает каждый из лепестков к торцу печатной платы; и

множество лепестков второго металлического экрана размещено между торцом печатной платы и по меньшей мере одной боковой стенкой корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность по меньшей мере одной боковой стенки прижимает каждый лепесток к одному из лепестков первого металлического экрана, создавая таким образом электрический контакт между первым и вторым металлическими экранами.

15. Способ изготовления узла электрического оборудования, содержащий этапы: изготовления корпуса, включающего в себя нижнюю стенку и по меньшей мере одну боковую стенку, имеющую наклонную внутреннюю поверхность, причем боковая стенка проходит вокруг нижней стенки и от нее и образует полость между указанными нижней стенкой и по меньшей мере одной боковой стенкой;

предоставления печатной платы;

штамповки первого металлического экрана, содержащего первую пластину, включающую в себя первый периметр и первое множество лепестков, проходящих от первого периметра;

изгиба первого множества лепестков первого металлического экрана поперечно первой пластине;

размещения печатной платы между первым множеством лепестков первого металлического экрана;

размещения печатной платы и первого металлического экрана в полости корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность по меньшей мере одной боковой стенки соприкасается с первым множеством лепестков и прижимает первое множество лепестков к торцу печатной платы.

16. Способ по п. 15, дополнительно содержащий этапы:

сверления множества отверстий в заготовке печатной платы;

резки заготовки печатной платы через множество отверстий с целью изготовления печатной платы, включающей в себя торец, содержащий множество пазов.

17. Способ по п. 15, в котором этап размещения первого металлического экрана между первым множеством лепестков содержит размещение каждого лепестка из первого множества лепестков в соответствующем пазу.

18. Способ по п. 15, дополнительно содержащий этап изгиба дистального сегмента каждого лепестка из первого множества лепестков с целью получения перемычки, скрепленной с периметром первой металлической пластины, и выступа, проходящего от перемычки под тупым углом относительно перемычки с образованием выемки в месте соединения перемычки с выступом, причем торец печатной платы размещается

в указанной выемке.

19. Способ по п. 15, дополнительно содержащий этапы:

штамповки второго металлического экрана, содержащего вторую пластину, включающую в себя второй периметр и второе множество лепестков, проходящих от
5 второго периметра;

изгиба второго множества лепестков второго металлического экрана поперечно второй пластине;

размещения печатной платы между вторым множеством лепестков на печатной плате второго металлического экрана перед установкой печатной платы и первого
10 металлического экрана в полость корпуса; и

размещения печатной платы, первого металлического экрана и второго
металлического экрана в полости корпуса, так что наклонная внутренняя поверхность по меньшей мере одной боковой стенки соприкасается с первым множеством лепестков и прижимает каждый лепесток первого множества лепестков к соответствующему
15 лепестку второго множества лепестков с получением таким образом электрического контакта между первым и вторым металлическими экранами.

20. Способ по п. 19, дополнительно содержащий этап прижима второго множества лепестков к торцу печатной платы.

20

25

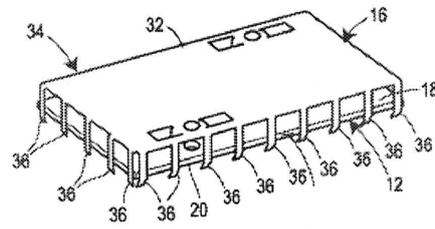
30

35

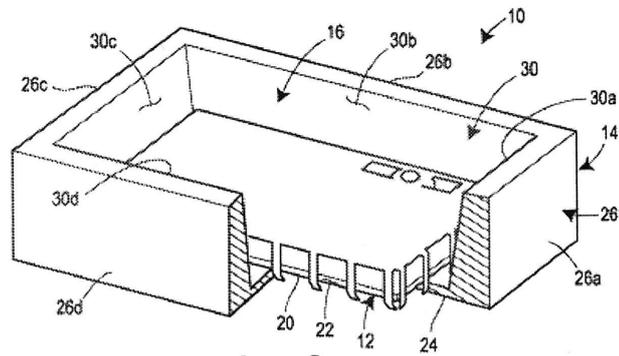
40

45

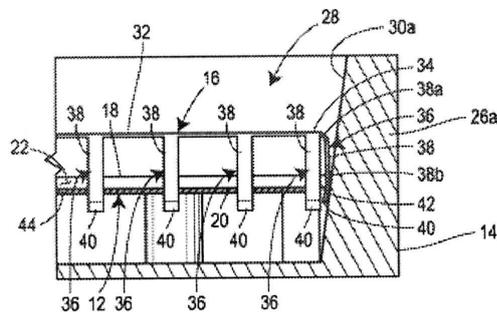
1



ФИГ. 1

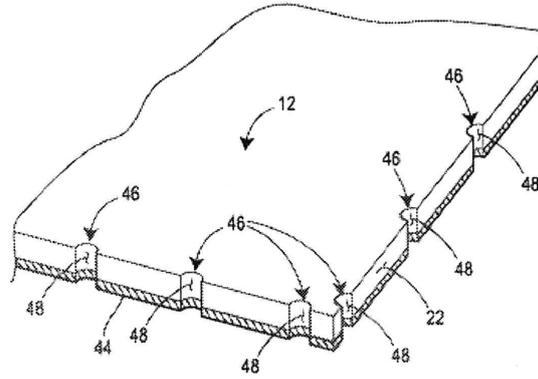


ФИГ. 2

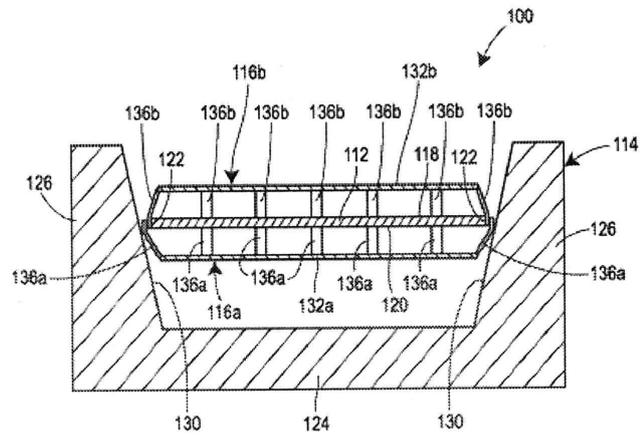


ФИГ. 3

2



ФИГ. 4



Фиг. 5