

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044554**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

- (45) Дата публикации и выдачи патента
2023.09.04
- (21) Номер заявки
202390670
- (22) Дата подачи заявки
2021.06.11
- (51) Int. Cl. **H02B 1/056** (2006.01)
H02B 1/04 (2006.01)
H02B 1/20 (2006.01)
H01H 73/08 (2006.01)
H02G 5/00 (2006.01)

(54) **КОМПЛЕКТ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СБОРКИ ИЛИ РАЗБОРКИ
МНОГОСЛОЙНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ**

- (43) **2023.05.02**
- (86) **PCT/EP2021/065738**
- (87) **WO 2022/258191 2022.12.15**
- (71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ДУПЛИЦО д.о.о. (HR)
- (72) Изобретатель:
Рендулиц Желко (HR)
- (74) Представитель:
Нюховский В.А. (RU)
- (56) **WO-A1-9615577**
US-A1-2008024959

- (57) В изобретении раскрыт комплект, используемый для автоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей (100). Многослойная электрическая цепь (100) составлена из изоляционных слоёв (100.i), линейных проводников (80), расположенных между изоляционными слоями с необязательно включенными в них изолированными прокладками для структурного выпрямления. Выделенные электрические элементы (200) соединены с указанной конструкцией через элементы комплекта. Комплект содержит переключки (90), вставные гайки (10), ступенчатые втулки (20), втулки (30), винты (40) головки с резьбой, винты (50) головки цилиндров для других вариантов осуществления, винтовые пробки (60), соединительные винты (70) и гнезда (400) для объединения трёхсторонних элементов с указанным контуром (100), обеспечивающим хороший электрический и механический контакт с ним. Настоящее изобретение позволяет автоматизировать сборку или разборку многослойных электрических цепей (100) с помощью промышленных роботов.

044554
B1

044554
B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к комплекту, используемому для автоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей. Основная техническая область, к которой относится изобретение, ориентировано на установку на них сборных шин и электрических элементов. Более конкретно, настоящее изобретение относится к многослойным шинам, в которых проводящий материал, т.е. комплектующие детали, согласно изобретению, наносят на слоистые изолирующие основания таким образом, чтобы формировать желаемые проводящие рисунки в слоях линейных проводников, проложенных внутри изолирующих оснований.

Техническая проблема

Распределительные щиты, используемые в шкафах электрических шкафов, хорошо известны в данной области техники. Такие платы с соответствующими кольцами установлены для распределения электроэнергии и защиты электрической цепи везде, оснащенных, в основном, выключателями, прерывателями тока замыкания и подобными электрическими элементами, уже известными в данной области техники.

Основная техническая проблема, наблюдаемая при изготовлении таких распределительных плит, заключается в том, что процесс сборки все еще требует значительных мощностей, которые являются автоматизированными. На практике, указанные платы обычно содержат крепежные рельсы верхнего профиля на задней части корпуса, на которые защелкиваются переключающие устройства. Переключающие устройства соединены друг с другом посредством соответствующих электрических проводников, те сборных шин, где одна шина используется для каждого однофазного устройства. Так называемые шинные блоки используются для многофазных применений. Таким образом, корпус указанных электрошкафов содержит множество кабельных каналов и множество проводников, вставленных в кабельные каналы, при этом соединительные выступы предусмотрены на упомянутых проводниках. Указанные проводники вставляются в соединительные клеммы на переключающих устройствах и прочно зажимаются с ним. Значительное количество проводников и соответствующих контактов создают сложную цепь, которая может быть отслежена, собрана и разобрана только за счет использования значительной силы и за счет ухода за персоналом, включенным в процесс электропроводки.

Настоящее изобретение решает вышеуказанную техническую проблему стандартизации, используя комплект элементов вместе со сборными изолирующими слоями и пластинчатыми проводниками линии, которые образуют пластинчатые электрические цепи, к которым крепятся электрические элементы. Указанный комплект элементов позволяет электрически соединить различные слои так же, как и электрические элементы, подлежащие соединению с ним. Указанные части комплекта сконструированы таким образом, чтобы использовать минимальный комплект элементов, и что элементы подходят для автоматизированной сборки или разборки. Таким образом, сложная сетка проводников заменяется проводкой, которая является аналогом уже известных многослойных печатных схем, при условии, что все механические контакты изготовлены из элементов комплекта, соединенных друг с другом и/или дополнительно соединенных с используемыми соединителями линий и электрическими элементами. Такой раствор предлагает монтажную сетку, которая почти не имеет соединительных выступов, в которых используются электрические элементы, предназначенные для взаимодействия с указанным комплектом. Кроме того, указанные типы проводов обеспечивают низкое контактное сопротивление и превосходную контактную выносливость их контактных точек.

Специалисту в данной области техники будет немедленно понятно, что электрические элементы третьей стороны соединены каким-либо образом с вышеописанной (закрытой) системой элементов. Эта техническая проблема решается в настоящем изобретении конкретными розетками, предназначенными для приема трёхсторонних электрических элементов, и обеспечения соединительных интерфейсов с указанными многослойными электрическими цепями. Указанные гнезда выполнены с возможностью автоматизированной сборки или разборки с шихтованной электрической цепью. Кроме того, указанные гнезда позволяют вставлять/вытолкнуть соответствующие 3-сторонние электрические элементы в указанные гнезда автоматизированным способом.

Процесс автоматизированной сборки или разборки, как используется здесь, означает процесс, в котором промышленные роботы используются без отбора мощности. Полуавтоматизированным способом является процесс, в котором требуется малая мощность только для некоторого ограниченного числа операций.

Уровень техники

Настоящее изобретение решает ряд документов предшествующего уровня техники, которые частично решают настоящее изобретение.

Европейский патент EP 2724596 B1, Labal LLC [US], описывает устройство для использования с прерывателями цепи или другими устройствами, и описывает формирование многослойных электрических цепей, формируют и соединяют между собой изолирующие слои и пластинчатые проводники линии и соединяют с ними ряд прерывателей цепи и других электрических элементов. Система, представленная в документе "596", не является универсальной, любые изменения практически невозможно выполнить. В документе "596", по-видимому, не описано использование нестандартных элементов, т.е. трёхсторонних

элементов, используемых с ним.

Европейская патентная заявка EP 1296431 A2, ABB GMBH [DE], описывает устройство для сборки шин, а также соединение внешних элементов, таких как входные линии, с уже подготовленными многослойными электрическими цепями-шинами В указанной заявке на патент описан универсальный способ получения желаемой точки контакта на любой глубине указанной многослойной шины, через проводник, снабженный упругим элементом, который подходит к требуемому отверстию вокруг указанной точки контакта. Кроме того, раскрыта также пробка, которая соединяет два проводящих слоя упомянутой многослойной шины. Сравнительное преимущество решения 643 по сравнению с предшествующим уровнем техники можно рассматривать как упрощение процесса электропроводки с возможностью доступа к любому проводнику многослойной линии в слоистой структуре. Прочитанный раствор имеет слабость, относящуюся к качеству установленных контактов, и гибкость указанного раствора все еще сомнительна.

Патентная заявка Японии JP 2012095472 A, Mitsubishi electric Corporation [JP] и Toshiba Mitsubishi Elec. Inc [JP], описывает устройство преобразования мощности, и раскрывает винтовое соединение, используемое для электрического соединения электрических элементов силового преобразователя с многослойной электрической цепью

Аналогично, патент Японии JP 3550970 B2, Hitachi Ltd [JP] описывает силовой преобразователь мощности, и многослойный проводник и соединитель электрического компонента, и также раскрывает винтовое соединение, используемое для электрического соединения электрических элементов силового преобразователя с многослойной электрической цепью. Оба решения, то есть "472" и "970" раскрывает постоянное винтовое соединение элементов с многослойной платой, которая известна в данной области техники и которая не решает проблемы соединений между слоями многослойных электрических цепей и автоматизированными вопросами сборки/разборки.

Патент США 6002580, Power Distribution Products Inc. [US] описывает панель распределения мощности для автоматического выключателя, указывает на размыкатели цепи или подобные элементы, удаляемые с помощью многослойной электрической схемы, расположенной внутри панели распределения энергии. Решение 580 предлагает быстрое и надежное соединение, но остается молчаливым в отношении проблем соединений между слоями шихтованных электрических цепей и автоматизированными вопросами сборки/разборки.

Патент США US 8366457, Mitsubishi Metable Industrial Ltd [JP] описывает замковую муфту и конкретную геометрию штифта, используемую для установления электрических соединений с требуемыми проводящими деталями и внутри слоистой структуры, которая образует монтажную плату.

Китайская патентная заявка CN101237102A, University Jiaotong Southwest [CN] описывает каскадную шину питания, используемую для магнитного подвешивания поезда и поданной в наименовании, сообщается о высокоточной многослойной шине с контактами, сформированными для доступа проводящего слоя. Предлагаемая система не обладает гибкостью.

Европейская патентная заявка EP3555980 A1, ABB Schweiz AG [CH] описывает способ изготовления многофазной шины и устройство для осуществления способа и описывает формирование слоистой структуры шины, которая, как все документы, описанные выше, и дополнительно описывает подачу смолы, которая делает такой раствор трудно демонтируемым.

Цитированные документы предшествующего уровня техники не решают технические проблемы, такие как формирование многослойных электрических цепей с использованием элементов комплекта, которые помогают автоматизировать сборку или разборку сформированных слоистых структур, таких как панели распределения и элементы, прикрепленные к ним.

Краткое описание сущности изобретения

В настоящем изобретении раскрыт комплект, используемый для автоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей и соответствующих электрических элементов, соединенных с ними. Многослойная электрическая цепь основана на двух или более изоляционных слоях и множестве линейных проводников, зажатых между каждым из двух соседних изоляционных слоёв. Необязательно, на одном слое для укрепления структуры расположены комплект изолирующих прокладок, толщина которых близка к указанным проводникам линии. Вся слоистая электрическая цепь механически плотно закреплена один раз.

Каждый линейный проводник из одного и того же слоя имеет по меньшей мере одну линию, которая заканчивается линейным соединителем, снабженным центральным отверстием для образования электрического контакта с другими элементами комплекта. Один или более электрических элементов или необязательных трёхсторонних электрических элементов, которые предварительно вставлены в гнезда, электрически и механически соединены с указанной многослойной электрической цепью. Это выполняется таким образом, что их электрические контакты соединяются через указанные элементы комплекта с желаемыми проводниками линии, расположенными внутри указанной многослойной электрической цепи.

Заявленный комплект содержит элементы, перечисленные ниже:

- (i) перемычки, где каждая перемычка имеет линию перемычки произвольной ширины, снабженную

двумя или более соединителями перемычек, где каждый соединитель перемычки снабжен центральным отверстием для образования электрического контакта с другими элементами комплекта, распределенными потому же слою;

(ii) гайки вставки, предназначенные для приема совместимых винтов комплекта, где каждая гайка вставки имеет контактную поверхность, размеры которой таковы, чтобы принимать соединитель линии или соединитель перемычки;

(iii) ступенчатые втулки, где каждая ступенчатая втулка имеет размеры для размещения линейного соединителя или перемычки с ее контактной поверхностью и которая снабжена отверстием для свободного прохождения винта;

(iv) втулки, где каждая втулка имеет отверстие для свободного прохождения винта.

Гайки вставки, ступенчатые втулки и втулки имеют одинаковую высоту при использовании на одном и том же слое. Указанные элементы комплекта имеют один или более стопоров вращения, образованных на их внешних поверхностях, гнезда которых находятся в соответствующем изолирующем слое, предотвращая вращение упомянутых элементов комплекта;

(v) винты с резьбой, где каждый резьбовой головной винт имеет резьбу, сформированную в головке, для приема соединительного винта, посредством которого к нему прикреплен электрический элемент или гнездо.

(vi) винты головки цилиндров, где каждый винт головки цилиндра имеет цилиндрическую головку с крепежным пазом для приема защелкивающегося крепежного элемента желаемого электрического элемента.

Каждый резьбовой хвостовик резьбового хвостовика или головки винта головки цилиндра имеет резьбу для крепления указанного винта во вставной гайке и с длиной указанного хвостовика, имеющей размеры для приема n , $n \geq 1$, втулок или ступенчатых втулок между гайкой и блокиратором головки;

(vii) винтовые пробки, где каждая винтовая пробка имеет, по меньшей мере, частично резьбовой хвостовик для крепления упомянутой винтовой заглушки в упомянутую вставную гайку. Соответствующий хвостовик имеет такие размеры, чтобы принимать n , $n \geq 1$, втулки или ступенчатые втулки между гайкой и плоской головкой указанной винтовой заглушки;

(viii) соединительные винты, где каждый соединительный винт имеет, по меньшей мере, частично резьбовой хвостовик для ввинчивания указанного соединительного винта в винты с резьбой головки;

(ix) необязательно, комплект содержит одно или несколько одинаковых или различно сформированных гнезд. Каждое гнездо снабжено электромеханическим механизмом, предназначенным для легко вставления и выталкивания из него электрического элемента 3-го лица. Кроме того, каждое гнездо позволяет вставить электрический элемент 3-стороннего действия в заблокированное механическое положение и хороший электрический контакт с многослойной электрической цепью с помощью винтов с резьбовой головкой, предназначенных для удержания упомянутого гнезда и упомянутого электрического элемента.

Гайка вставки предназначена для образования электрического контакта с соединителем линии или соединителем перемычки таким образом, что его контактное отверстие имеет геометрию, которая соответствует внешней геометрии резьбового цилиндра, образованного внутри гайки вставки, и где расстояние от контактной поверхности до верхней части гайки имеет размеры в соответствии с линейным соединителем или толщиной соединителя перемычки. Аналогично, ступенчатая втулка предназначена для образования электрического контакта с соединителем линии или соединителем перемычки таким образом, что его контактное отверстие имеет геометрию, которая соответствует внешней геометрии цилиндра, образованного внутри ступенчатой втулки, и где расстояние от контактной поверхности до верхней части ступенчатой втулки имеет размеры в соответствии с линейным соединителем или толщиной соединителя перемычки. В одном варианте изобретения все ступенчатые втулки и нормальные втулки комплекта, например бесконтактные втулки имеют одинаковую высоту, и где соответствующая геометрия канала контакта или перемычки выбирается как простейшая - круговая.

Каждый резьбовой головной винт оснащен приводом, выполненным на верхней части головки, которая имеет обработанную резьбу, сформированную в упомянутой головке. Указанный привод обеспечивает возможность завинчивания и отвинчивания винта с резьбовой головкой в гайку вставки. Каждый винт головки цилиндра снабжен приводом, выполненным на верхней части головки, где указанный привод обеспечивает возможность завинчивания и отвинчивания винта головки цилиндра во вставную гайку. Аналогичным образом, каждая винтовая пробка снабжена приводом, выполненным в плоской головке, при этом указанный привод обеспечивает возможность завинчивания и отвинчивания упомянутой винтовой заглушки в выбранную вставную гайку.

В предпочтительном варианте осуществления корпус розетки имеет такие размеры, чтобы принимать выделенный трехсторонний электрический элемент. Корпус имеет множество отверстий, распределенных попарно над ним. Отверстия для винта обеспечивают возможность крепления гнезда через пару соединительных винтов, вставленных через указанные отверстия для винтов, к соответствующим винтам с резьбой, выходящим из многослойной электрической цепи. Монтажные отверстия обеспечивают воз-

возможность манипулирования верхним инструментом с вставными рычагами элемента во время монтажа/демонтажа электрического элемента внутри гнезда. Контактные выталкивающие отверстия представляют собой отверстия, через которые выталкиваются или втянуты рычаги для вставки указанного элемента. Отверстия активирующего штифта представляют собой отверстия, через которые активирующие штифты выступают в механическом контакте с электрическим элементом.

Электромеханический механизм составлен из активирующих штифтов, вставных рычагов, штырей, контактных частей и пружин. Введение электрического элемента в гнездо входит в зацепление с активирующими штифтами, которые толкают пружины по направлению к дну указанного гнезда и вращают пару вставочных рычагов элемента, фиксируемых через их штыревые приемные части, поверх соответствующих штырьков. Это действие заставляет рычаги вставляться рычаги наружу через выталкивающие отверстия и входить в контактные отверстия электрического элемента для прикрепления к винтам электрического элемента. Указанные элементы вставки элемента находятся в постоянных электрических контактах, через упругие контакты, с их соответствующими контактными частями. Указанные контактные части электрически соединены с винтами с резьбой головки и, следовательно, со слоистой электрической цепью.

В предпочтительном варианте выполнения указанные элементы (i)-(ix) комплекта используются для автоматизированной или полуавтоматической сборки или разборки многослойных электрических цепей. В еще одном варианте осуществления автоматизированную сборку или разборку многослойных электрических цепей выполняют с помощью промышленных роботов таким образом, что хорошо известно в данной области техники.

Описание фигур

Фиг. 1 - электрический элемент, прерыватель цепи, соединенный с многослойной электрической цепью.

Фиг. 2 - вид сбоку изображения, показанного на фиг. 1.

Фиг. 3 - внутренняя структура шихтованной электрической цепи и соединенного с ней соответствующего выключателя.

Фиг. 4 - изображение, как на фиг. 3, но без выключателя.

Фиг. 5 - послойное снятие многослойной электрической цепи, чтобы раскрыть используемые части комплекта и формирование внутрислойного контакта.

Фиг. 6 - две линии электропроводной линии, где каждая линия выходит из другого слоя многослойной электрической цепи, соединенного через ступенчатую втулку, винтовую пробку и гайку вставки.

Фиг. 6A - все элементы, используемые для идентичного соединения в разобранном виде.

Фиг. 7 - два проводящих линейных соединения, где обе линии выходят из одного и того же многослойного слоя электрической цепи, соединенного через соответствующую перемычку.

Фиг. 7A - все элементы, используемые для идентичного соединения в разобранном виде.

Фиг. 8 - показано, как внешние электрические элементы соединены с требуемым соединением проводящей линии, расположенным на некотором слое многослойной электрической цепи, где соединение выполняется винтом с резьбой и несколькими используемыми втулками.

Фиг. 8A - все элементы, используемые для идентичного соединения в разобранном виде.

Фиг. 9 - показано, как внешний электрический элемент может быть соединен с двумя проводниками проводящей линии, где каждая проводящая линия расположена на другом слое многослойной электрической цепи, где соединение выполняется винтом с резьбой и несколькими используемыми втулками.

Фиг. 9A - все элементы, используемые для идентичного соединения в разобранном виде.

Фиг. 10 - показано, как внешний электрический элемент может быть соединен с некоторым требуемым соединением проводящей линии, расположенным в нижней части указанной многослойной электрической цепи, т.е. близко к вставной гайке. Соединение выполняется винтом с резьбой и несколькими втулками, используемыми на каждом многослойном слое.

Фиг. 10A - все элементы, используемые для идентичного соединения в разобранном виде.

Фиг. 11A, 11B и 11C - вставная гайка, ступенчатая втулка и стандартная втулка соответственно

Фиг. 12A, 12B, 12C и 12D показывают резьбовой винт головки, цилиндрическую головку винта, винтовую пробку и соединительный винт соответственно. Все винты могут быть выполнены различной высоты (h) и ширины

Фиг. 13A и 13B изображают линейные проводники различной ширины (w) вместе с соответствующим линейным соединителем, совместимым с указанными выше элементами комплекта.

Фиг. 14 показывает перемычку, которая может иметь различную длину (D) и ширину (w) и которая совместима с указанными выше элементами комплекта.

Фиг. 15 - установочный клеммный блок, то есть электрический элемент, подходящий для закрепления на винтах цилиндрической головки.

Фиг. 16 - вид в перспективе упомянутого блока установочного терминала, когда он закреплен.

Фиг. 17 - вид сбоку одной и той же ситуации.

Фиг. 18 - трёхсторонний электрический элемент, т.е. прерыватель цепи и соответствующее гнездо в положении для приема упомянутого элемента.

Фиг. 19 - перспективный вид ситуации, когда трёхсторонний электрический элемент вставлен в указанную розетку.

Фиг. 20 - розетка с механизмом ее положения после вставки трёхстороннего электрического элемента.

Фиг. 21 - вид сбоку трёхстороннего электрического элемента, вставленного в гнездо.

Фиг. 22 - вид в перспективе розетки с электрическим элементом 3-й стороны, выбрасываемым.

Фиг. 23 - вид сбоку механизма розетки, когда в него вставлен трёхсторонний электрический элемент, как показано на фиг. 21.

Фиг. 24 - вид сбоку механизма розетки, когда трёхсторонний электрический элемент не присутствует внутри упомянутого гнезда, как показано на фиг. 22.

Подробное описание сущности изобретения

Настоящее изобретение относится к комплекту, используемому для автоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей. Специалисту в данной области техники очевидна необходимость стандартизации элементов, если имеет намерение выполнять автоматизированную сборку или разборку электрических цепей, особенно многослойных электрических цепей.

Комплект элементов

На фиг. 11А показана закладная гайка (10). Закладная гайка (10) в предпочтительном варианте выполнения выполнена в виде тела вращения, при этом поворотная пробка (11) образована на части наружной цилиндрической поверхности (15), которая образована рядом с дном упомянутой гайки (10). В предпочтительном варианте выполнения поворотная пробка (11), фиг. 11А, выполнена в виде прямоугольной поверхности, перпендикулярной основанию упомянутой закладной гайки (10). В других вариантах две или даже более поверхности могут быть обработаны на цилиндрических поверхностях, например в форме шестигранной гайки

Гайка (10) дополнительно снабжена контактной поверхностью (13) и стопорной ступенью (14). В частности, диаметр отверстия, образованного в соответствующем покрывающем изоляционном слое (100.i), меньше, чем стопорная ступень (14), и указанный канал имеет диаметр и контактную поверхность (13). Таким образом, стопорная ступень (14) предотвращает распространение гайки (10) через покрывающий изоляционный лист (100.i), как только соответствующие винты (40, 50, 60) ввинчиваются в упомянутую гайку (10).

В одном варианте гайка (10) механически обработана без стопорной ступени (14), и контактная поверхность (13) простирается до внешней поверхности (15). В этом варианте диаметр канала, образованного в соответствующем покрывающем изоляционном слое (100, i), равен диаметру наружной поверхности (15), механически обработанной таким образом, чтобы соответствовать одному или более стопорам (11) вращения. В этом варианте гайка (10) не будет иметь возможность закрепления разных слоев, как в вышеописанном варианте, но позволит облегчить механическую обработку изоляционных слоев (100, i) без шагов в отверстиях, выполненных на изоляционных слоях (100, i).

Как только вставная гайка (10) находится в процессе сборки, охватываемом изолирующим слоем (100,i), она блокируется на своем месте через стопорную ступень (14) или через другие элементы, соединенные с гайкой (10), как в варианте, в котором стопорная ступень (14) отсутствует.

Один или более стопоров (11) предотвращают любое вращение упомянутой гайки (10) во время ввинчивания винтов (40, 50, 60). Контактная поверхность (13) предназначена для создания контакта с соединителями (82, 92), сформированными на конце линий (81, 91), те в конце линейных проводов (80) или перемычек (90). Контактная поверхность (13) представляет собой этап, на котором соединители (82, 92), изображенные на фиг. 13А, 13В и 14, просто представляют собой сиденье Контактные отверстия (86, 96) предназначены для легкого приема резьбового цилиндра (12), снабженного внутренней резьбой (17) и в который ввинчены совместимые винты (40, 50, 60) путем введения его нитей в отверстие (16). Для специалиста в данной области очевидно, что используемые винты (40, 50, 60) могут иметь различную высоту и с диаметрами, совпадающими с внутренним диаметром используемой гайки (10).

Специалисту в данной области техники будет понятно, что все наружные поверхности гайки могут быть механически обработаны также в виде многоугольной формы. В этом смысле даже соединители (82, 93) и соответствующая контактная поверхность (13) могут быть обработаны в виде многоугольников, которые соответствуют друг другу. Однако простейшая геометрия для механической обработки и сборки является круговой геометрией.

На фиг. 11В показана ступенчатая втулка (20). Ступенчатая втулка (20) в основном образована в виде тела вращения с одним или более ограничителями (21) вращения, образованными на части внешней цилиндрической поверхности (25). Роль одного или нескольких стопоров (21) одинакова, как и в ранее описанной вставной гайке (10), и может быть в равной степени обработана. Ступенчатая втулка (20) дополнительно снабжена контактной поверхностью (23). Роль контактной поверхности (23) идентична роли контактной поверхности (13), сформированной на гайке (10). Контактные отверстия (86, 96) выполнены с возможностью легкого приема полого цилиндра (22), который снабжен отверстием (26), через которое могут проходить различные винты (40, 50, 60) без препятствия. Как было указано ранее, специалист в данной области техники немедленно распознает, что все поверхности втулки наружной ступени могут

быть механически обработаны также в многоугольной форме, а также соответствующими соединителями (82, 92)

На фиг. 11С показана втулка (30). Втулка (30) в основном образована в виде тела (32) вращения с одним или более ограничителями (31) вращения, образованными на цилиндрической поверхности (35), с ранее описанной технической функцией. Канал (36), сформированный поперек упомянутой втулки (30), выполнен таким образом, что через него могут проходить различные винты (40, 50, 60) без препятствия.

На фиг. 12А изображен резьбовой головной винт (40) с хвостовиком (41), который имеет резьбу (47), совместимую с гайками (10), где указанный хвостовик (41) имеет произвольную высоту (h), в одном варианте осуществления изобретения указанный винт (40) имеет ступенчатую горловину (43), которая соединяет указанный хвостовик (41) и ограничитель (42) головки. Головка (44) выполнена в виде цилиндрического корпуса над запорным элементом (42) головки. Головка (44) снабжена внутренней резьбой (48), выполненной с возможностью приема соответствующего соединительного винта (70) и снабжена приводом (45) для ввинчивания указанного винта (40) в гайку (10).

На фиг. 12В показан цилиндрический головной винт (50) с хвостовиком (51), который имеет резьбу (57), совместимую с гайками (10), где указанный хвостовик (51) имеет произвольную высоту (h), в одном варианте осуществления изобретения указанный винт (50) имеет ступенчатую горловину (53), которая соединяет указанный хвостовик (51) и ограничитель (52) головки. Головка (54) выполнена в виде цилиндрического корпуса над запорным элементом (52) головки. Головка (54) снабжена крепежным пазом (59), выполненным с возможностью взаимодействия с защелкивающимся крепежным элементом (209) желаемого электрического элемента (200), и с приводом (55) для ввинчивания указанного винта (50) в гайку (10).

На фиг. 12С изображает винтовую пробку (60), которая имеет резьбовой хвостовик (61) произвольной высоты (h), с резьбой (67) для ввинчивания во вставную гайку (10) и где указанный хвостовик (61) имеет произвольную высоту (h). в одном варианте изобретения указанная винтовая пробка (60) имеет ступенчатую горловину (63), которая соединяет указанный хвостовик (61) и плоскую головку (64), снабженную приводом (65).

Когда упомянутые винты (40, 50, 60) обработаны ступенчатыми горловинами (43, 53, 63), упомянутые ступенчатые горловины имеют ту же самую техническую роль, что и стопорная ступень (14), механически обработанная на гайке (10), имеет. А именно, ступенчатые горловины (43, 53, 63) позволяют винтам (40, 50, 60) закрепить соответствующий изолирующий лист (100, i) с этой ступенчатой частью после завинчивания винтов в соответствующие гайки (10), как показано на фиг. 3 и 4. Если упомянутые винты (40, 50, 60) механически обработаны без ступенчатых горловин (43, 53, 63), то диаметр отверстия, сформированного в соответствующем покрывающем изоляционном слое (100, i), равен диаметру используемых стопоров головки (42, 52) или плоских головок (64). В этом варианте винты (40, 50, 60) не могут быть способны закрепить различные слои, как в варианте, описанном выше, но позволят облегчить механическую обработку использованных изоляционных слоев (100.i).

На фиг. 12D показан соединительный винт (70), который имеет резьбу (77), выполненную на хвостовике (71), который входит в резьбу головки (48), образованной в винте (40) с резьбой. Упомянутый соединительный винт (70) имеет головку (74) и соответствующий привод (74), сформированный на ней.

Специалисту в данной области техники будет понятно, что единственным размерным требованием, прилагаемым к винтам (40, 50, 60), является внутренняя резьба (17), образованная во вставной гайке (10). Все другие размеры являются произвольными и могут быть выбраны в соответствии с потребностями для использования в разных изолирующих слоях.

Фиг. 14 изображает перемычку (90), образованную двумя проточками (96) на ее соединителях (92), где указанные соединители (92) соединены с линией (91) перемычки произвольной длины (D). Специалист в данной области техники сразу экстраполирует эту конструкцию в отношении длин (D), ширины (W) и количества присутствующих соединителей (92). Перемычка (90) может быть снабжена тремя или более соединителями (92), распределенными в одной линии, или в любой другой удобной геометрии, такой как зигзаг. Толщина перемычки (90) зависит от используемых элементов комплекта и других технических потребностей.

Фиг. 13А и 13В изображают различные линейные провода (80), те различной ширины (w), и его концевые соединители (82), сформированные на конце соответствующих линий (81). Такие окончания, те соединители (82) образуют входы/выходы для сложной сетки, выполненной из проводников (80) различной топологии и схем внутри каждого многослойного слоя. Каждый соединитель (82) снабжен контактным отверстием (86), которое облегает полые цилиндры (12, 22), образованные на гайках (10) и втулке (20) ступенчатой формы соответственно. Указанные линейные проводники (80) и соответствующие элементы (81, 82) не образуют элементы комплекта (10, 20, 30, 40, 50, 50, 70), с которыми совместимы.

Все перечисленные выше элементы (10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 90) комплекта и соответствующие линейные проводники (80) предпочтительно выполнены из металлов, обладающих хорошими электрическими и термическими свойствами, такими как алюминий, медь и их сплавы. В еще одном варианте реализации гайка (10) может быть выполнена из изоляционного материала, при необходимости, имея в виду,

что такой выбор, несомненно, улучшает изоляционные свойства целых изоляционных слоёв, в которых используются указанные гайки (10).

Формирование многослойных электрических цепей

Хороший пример многослойных электрических цепей изображен на фиг. 1-5. Многослойные электрические схемы (100), используемые в электрических шкафах, обычно состоят из двух или более изоляционных слоев (101_i), $i = 1, 2, \dots$ в целом, указанные изоляционные листы могут иметь одинаковую или различную толщину. Количество изоляционных слоёв (101, i) зависит от сложности схемы, количества используемых фаз и т.д. в целом, изолирующих слоёв (101, i) изготовлены из материалов, которые являются общими в соответствующей области производства печатных плат (печатных плат), обладающих хорошими изоляционными свойствами. Специалист в данной области техники будет выбрать подходящий изоляционный материал в соответствии с требованиями теплопроводности. В отличие от стандартных ПХБ низкого тока и низкого напряжения, которые изготавливаются с уже осажденными линейными проводниками на электрошкафах, для электрических шкафов разработана сетка (80) проводника (80) электрических шкафов и расположена между упомянутыми изолирующими слоями (101, 101, $i+1$). Пример такого решения можно найти в EP 2724596B1, упоминаемый здесь в предшествующем уровне техники. Когда линейные проводники (80) не распределены равномерно по изоляционному слою (100, i) необходимо распределить множество изолирующих прокладок с толщиной, близкой к указанным линейным проводникам (80), возможно вокруг указанных линейных проводов (80), чтобы сформировать многослойный слой электрической цепи, более твердый и компактный. Толщина используемых линейных проводов (80) зависит в основном от максимального тока, который проецируется на их поток, вид используемых проводников, т.е. медь (Cu) или алюминий (Al), и требования рассеяния тепла, которые должны быть удовлетворены, что хорошо известно в данной области техники.

На практике автоматизированный узел начинается от исходного слоя, т.е. изолирующего слоя (100.1), который имеет размер, который превышает размер используемых всех линейных проводов (80). На этом изоляционном слое размещены элементы нижнего комплекта, такие как вставные гайки (10). Затем на первом изоляционном слое (100.1) непосредственно над первым изолирующим слоем (100.1) расположен специально подобранный изолирующий лист (100.2), см. фиг. 4 и 5. Все вставные гайки (10) снабжены стопорами (11) для вращения, которые не позволяют указанным гайкам вращаться один раз, будучи заделаны в изоляционный лист (100.2). Затем первый слой линейных проводников (80) развертывают на упомянутом изоляционном слое (100.2), необязательно с изолирующими прокладками, распределенными вокруг, при необходимости. Некоторые из указанных линейных проводников (80) соединяются со вставными гайками (10) таким образом, что будет обсуждено позднее. Затем наносят следующий специально подобранный изоляционный лист (100.3). Изолирующий лист (100.3) имеет в одном варианте проточки и гнезда. Отверстия предназначены для приема ступенчатых втулок (20) или втулок (30), тогда как гнезда предназначены для приема вставных гаек (10). В этом варианте, где гайки (10) имеют стопорные ступени (14), отверстия и гнезда не являются одинаковыми. Гнезда препятствуют проходу гаек (10) для вставки изоляционного слоя (100. i), который покрывает гайки (10) после их вкручивания во время закручивания винтов (40, 50, 60). В другом варианте изобретения, в котором гайки (10) вставки выполнены без стопорных ступеней (14), отверстия и гнезда, сформированные в изолирующем слое (100. i), равны. Каждое отверстие/гнездо имеет часть для приема поворотных пробок (11, 21, 31) для предотвращения *in situ* вращения соответствующих элементов (10, 20, 30).

Специалисту в данной области техники очевидно, как использовать изолирующие пленки, сформированные из изоляционной бумаги или других удобных материалов, чтобы изолировать различные линии (81) друг от друга в указанных точках соединения слоистой структуры (100), то есть близко к соответствующим отверстиям (82), если это необходимо. Предполагается, что эта изоляция должна быть предварительно предоставлена для автоматического или полуавтоматического монтажа указанной слоистой структуры.

После этого второй слой линейных проводников (80) развертывают на упомянутом изоляционном слое (100.3), в котором некоторые из указанных линейных проводников (80) соединяются со вставными гайками (10) или ступенчатыми втулками (20) таким образом, что будет обсуждаться позже.

Таким же образом, как объяснено выше, структура растет, добавлены новые адаптированные изоляционные листы (100. i , 100. $i+1$), а также соответствующие линейные проводники (80), зажатые между каждыми двумя слоями с необязательным использованием изолирующих прокладок. Когда образуется желаемая слоистая электрическая цепь, она механически плотно закрепляется комплектом крепежных элементов, предпочтительно наружными винтами или эластичными лентами, способными заблокировать все слои вместе.

Элементы комплекта, которые используются для автоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей, являются фокусом настоящего изобретения. Элементы комплекта представляют собой элементы, которые решают дополнительную техническую проблему, специалистом в данной области техники будет столкнуться при формировании многослойной электрической цепи посредством автоматизированного или полуавтоматизированного монтажа или демонтажа.

Таким образом, соответствующие линейные проводники (80), принадлежащие одному и тому же

слою, взаимно соединены, таким образом, соответствующие линейные проводники (80) соединены друг с другом, если принадлежит различным слоям, таким образом, соответствующие линейные проводники (80) соединены со стандартными электрическими элементами (200), непосредственно установленными над многослойной электрической цепью, и таким образом, соответствующие линейные проводники (80) соединены с гнездами (400), установленными над шихтованной электрической цепью, способной принимать трёхсторонние электрические элементы.

В этом смысле полезно искать более близкие примеры для того, чтобы понять роль всех элементов комплекта.

А. Соединение одних и тех же слоев

Фиг. 7 и 7А изображают ситуацию, при которой два линейных проводника (80) из одного и того же слоя должны быть соединены, где указанный слой не является нижним слоем, то есть изолирующим слоем (100,2, 3) две гайки (10), одна из которых близка к другой, вложены в изолирующий слой (100.3), предварительно подобранные для того, чтобы принимать/закрывать заданные две гайки (10) вместе с другими элементами. Затем сетка линейных проводников (80) осаждается на слое (100.3), где два линейных проводника (80) имеют свои соединители (82), снабженные контактными отверстиями (86), которые прилегают к контактным поверхностям (13), сформированным на упомянутых вставных гайках (10), на фиг. 7. Затем другие соединения формируются на одном и том же слое, где это необходимо. Затем развертывают новый изолирующий слой (100.4). Этот слой (100.4) формируется, в том числе, отверстия для приема ступенчатых втулок (20) и соответствующих стопоров (21) в позициях точно над ранее осажденными гайками (10). Поверх указанных ступенчатых втулок (20) переключки (90) осаждается таким образом, чтобы она сидела своими контактными отверстиями (96) на контактных поверхностях (23). Наконец, разворачивают изоляционный слой (100,5), две винтовых пробки (60), которые выступают поперек указанного изолирующего слоя (100.5), переключки (90), втулки (20), линейные соединители (82), образованные на конце указанных линейных проводов (80), окончательно ввинчиваются в гайки (10). Таким образом, устанавливается такое же соединение слоев между линейными проводами (80). Винтовые ступенчатые горловины (63) блокируют винтовые пробки (60) в гнезда, предварительно приготовленные на изоляционном слое (100,5), как видно на фиг. 4.

Аналогично, другие винты (40, 50, 60), т.е. их ступенчатые горловины (43, 53, 63), способны к гнезду в соответствующем изолирующем слое. Винт (40, 50, 60) после завинчивания с желаемой вставной гайкой (10) усиливает слоистую структуру (100) путем нажатия на стопорные ступени (14) соответствующей гайки (10) по направлению к упомянутой горловине (43, 53, 63) винта, фиг. 3 и 4.

Вышеуказанное может быть выполнено одинаково хорошо путем использования гаек (10) в варианте без стопорной ступени (14) и винтов (40, 50, 60) без соответствующих ступенчатых горловин (43, 53, 63). В этом варианте внешнее скрепление слоистой структуры (100) необходимо применить более тщательно, имея в виду, что внутренние усилители между стопорными ступенями (14), слоями/элементами между ними и ступенчатыми горловинами (43, 53, 63) отсутствуют.

Б. Соединение различных слоев

Фиг. 6 и 6А изображают ситуацию, при которой два линейных проводника (80) из разных слоев должны быть соединены. 4, крайнее левое положение внутри слоистой структуры (100). Формирование слоя является таким же, как объяснено в случае А выше; снова вставная гайка (10) вложена в изолирующий слой (100,2), и соответствующая линейчатая проводка (80) находится в ней. Проводник (80) более широкой линии с его линейным соединителем (82) надевают на контактную поверхность (13), сформированную на упомянутой закладной гайке (10). Затем на этом же слое, где это необходимо, формируют другие соединения. Затем развертывают новый специально подобранный изолирующий слой (101.3), а втулка (20) расположена поверх указанного линейного соединителя (82) в отверстии, уже сформированном в изоляционном слое (101.3). Затем к ней развертывается новая соответствующая сетка (80) проводов, в которой один из ее линейных соединителей (82) надет на контактную поверхность (23), сформированную на упомянутой ступенчатой втулке (20). Затем новый слой (101.4) развертывается с адаптированным гнездом для приема винтовой пробки (60). Наконец, винтовая пробка (60) выступает за указанный слой (101.4), соединитель (82) верхней линии, втулки (20), расположенные внутри слоя (101.3), нижние расположенные линейные соединители (82) и ввинчены в гайку (10), вложенную в слой (101.2).

Вышеуказанное может быть выполнено одинаково хорошо путем использования гаек (10) в варианте без остановки стопорной ступени (14) и винтов (40, 50, 60) без соответствующих ступенчатых горловин (43, 53, 63)

Системы, описанные в А и В, могут быть универсально использованы. Множество переключек (90) может быть идентичным, однако на практике очевидно, что переключки нескольких длин (D) и ширины (w), см. фиг. 14, могут быть использованы для различных нужд. Кроме того, очевидно, что штабелирование большего количества втулок (20) позволяет устанавливать соединения трех или даже четырех разных слоев, т.е. соединения между линейными проводами (80), развернутыми на трех или более слоях.

В. Специализированные соединения электрических элементов

Соединения электрических элементов (200) являются более сложными. На фиг. 1 и 3 изображен один вариант специализированного электрического элемента (200), соединенный со слоистой структурой

(100) после формирования. Во-первых, электрический элемент (200), такой как прерыватель цепи, должен быть спроектирован для взаимодействия с раскрытым комплектом. Таким образом, каждый электрический элемент (200) имеет два или более электрических контакта (207), расположенных таким образом, что эти контакты доступны через винтовые отверстия (202), сформированные выше упомянутых электрических контактов (207).

Указанные отверстия (202) винта обеспечивают возможность вставки специально сконструированных соединительных винтов (70) через указанные отверстия (202) и для крепления электрических контактов (207) к винтам (40) с резьбой, предназначенным для этой цели. Резьба (77), обрабатываемая на хвостовике (71) соединительного винта, предназначена для взаимодействия с резьбой (47), механически обработанной в головке (44) любого винта (40) с резьбой. В основном, винтовое соединение соединительного винта (70) и винта (40) с резьбой обеспечивает хорошее электрическое и механическое соединение, которое может быть просто собрано и разобрано, как показано на фиг. 10 или на фиг. 10А.

Более важным является то, что резьбовой головной винт (40) взаимодействует с одним или несколькими линейными проводниками (80), расположенными на одной на более изолирующих слоях (100.i), показан резьбовой головной винт (40), который соединен только с одним линейным проводником (80), расположенным на трех слоях ниже верхней поверхности многослойной электрической цепи (100), к которой может быть прикреплен некоторый электрический элемент (200). Вид в разобранном виде одной и той же структуры изображен на фиг. 8А. Формирование слоев уже объясняется в разделах А и В выше, а также крепление винтов к гайкам в одном или нескольких вариантах с или без стопорных ступеней (14) и ступенчатых горловин (43, 53, 63). Таким образом, важно, чтобы линейный проводник (80) был прикреплен к вставной гайке (10), расположенной на изоляционном слое (101.3), в крайнем правом положении, как показано на фиг. 3. Две втулки (30), расположенные над указанной гайкой (10), используются одна над другой, одна на изоляционном слое (101.4) и другая на изоляционном слое (101.5). Аналогично, корпус с двумя линейными проводниками (80) изображен на фиг. 9 и 9А. В этом примере уже объясняется надрез со ступенчатой втулкой (20) и линейным проводником (80), изученной формой А и выше эксплуатируется, чтобы добавить дополнительный линейный проводник (80), соединенный со структурой, которая затягивается с помощью винтов (40) с резьбой на нижнюю вставную гайку (10).

Специалист в данной области техники немедленно распознает, что каждый резьбовой хвостовик (41) резьбовой головки имеет резьбу для крепления в гайку (10) вставки и что хвостовик (41) винта головки резьбы имеет длину, размеры которой таковы, чтобы принимать n , $n \geq 1$, втулки (20, 30) между гайкой (10) и ограничителем (42) головки. Таким образом, при выполнении настоящего изобретения следует использовать один или несколько различных резьбовых головок (40), которые отличаются только по высоте (h). Это указывает на то, что необходимо сравнивать винты (40) с резьбовой головкой, изображенные на фиг. 8А, где используются две втулки (30), и один изображен на фиг. 10А, где три втулки (30) используются между соответствующим ограничителем (42) головки и использованной гайкой (10).

Для соединения выделенных электрических элементов (200) с уже раскрытой слоистой структурой (100) могут быть одинаково использованы другие варианты крепления. В еще одном варианте осуществления настоящего изобретения вместо использования винтов с резьбой (40), показанных на фиг. 12А, используется цилиндрический головной винт (50), изображенный на фиг. 12В. Разница между указанными винтами (40, 50) находится в их головном формировании. Цилиндрический головной винт (50) имеет те же признаки, касающиеся способности соединения внутри слоистой структуры (100), так как уже упомянутый резьбовой головной винт (40) имеет. Однако, когда цилиндрический головной винт (50) взаимодействует с элементами (200), полностью отличается. Цилиндрический головной винт (50) имеет цилиндрическую головку (54), снабженную крепежным пазом (59) Указанный крепежный паз (59) выполнен с возможностью взаимодействия с защелкивающимся крепежным элементом (209), образованным внутри электрического элемента (200), как, например, изображен с помощью комплекта фиг. 15-17. Установочный клеммный блок (200) имеет механизм, который состоит из защелкивающегося крепежного элемента (209), приводимого в действие пружинным механизмом (210), фиг. 17В одним из вариантов защелкивающийся крепежный элемент (209) может частично выдвигаться из элемента (200), который обеспечивает выступание цилиндрических головок (54) соответствующих цилиндрических винтов (50) в элементе (200). Когда защелкивающийся крепежный элемент освобождается, пружина втягивает ее назад, и указанное защелкивающееся крепежное средство (209) запирает цилиндрические головки (54) до их крепежных канавок (59). Таким образом, элемент (200), т.е. блок (200) установки, предназначенный для взаимодействия с комплектом в соответствии с изобретением, механически закреплен и электрически соединен с многослойной электрической цепью (100).

D. Нестандартные электрические элементы соединений.

Специалист в данной области техники немедленно распознает, что крепление специально сконструированных электрических элементов (200) с помощью винтов (40) с резьбой или с помощью винтов (50) цилиндрической головки, как объяснено в разделе С, имеет важный недостаток. Такая система замкнута и выделена только, и для этой системы специально разработаны электрические элементы (200), совместимые с указанной системой. На практике это означает, что источник запасных частей ограничен и система не является универсальной. Для преодоления этой сложности разработан вид универсального

гнезда (400), выполненного с возможностью взаимодействия с шихтованной электрической цепью (100) с одной стороны и для соединения в качестве интерфейса стандартизированных 3-сторонних электрических элементов (300) с указанной электрической цепью (100), см. фиг. 18-24.

Таким образом, гнездо (400) соединено с многослойной электрической схемой (100) на фигурах 21-24. Пара винтов с резьбой (40) сначала монтируется на многослойной электрической цепи (100), как объясняется в предыдущих секциях. Затем пара соединительных винтов (70), которая вставляется через отверстия (407), образованные в нижней части гнезда (400), скрепляет гнездо (400) со слоистой электрической цепью (100) как электрически, так и механически.

Розетка (400) имеет электромеханический механизм, разработанный для приема 3-стороннего электрического элемента (300). Для простоты в данном описании будет описан вариант с U-образным гнездом. Однако возможны и другие варианты гнезда (400), при этом они способны переносить выделенные трёхсторонние электрические элементы (300).

Упомянутый механизм составлен из пары активирующих штифтов (410), вставных рычагов (420), штифтов (430), контактных частей (440) и пружин (450). Ситуация перед вставлением элемента (300) изображена на фиг. 22 и 24. Активирующие штифты (410) выступают из корпуса П-образного гнезда (400) через пару активирующих штыревых отверстий (401) во внутренней части упомянутого гнезда (400). Каждый активирующий штифт (410) представляет собой пружину (450), приводимую в действие, где указанная пружина (450) также нажимает на соответствующий элемент, вставляющий рычаг (420), который должен быть скрыт в U-образном кожухе, фиг. 22 и 24. Указанный вставляющий рычаг (420) шарнирно установлен на штифте (430), обеспечивая поворот рычага (420) из положения, показанного на фиг. 24, в положение, изображенное на фиг. 23. Рычаг (420) вставки элемента также способен выступать через контактное выталкивающее отверстие (404) в внутренней части гнезда (400), фиг. 22.

Вставка электрического элемента (300) в гнездо (400) входит в зацепление с активирующими штифтами (410), которые толкают пружины (450) по направлению к дну гнезда (400). Это действие приводит во вращение пару вставных рычагов (420), закрепленных с помощью штыревых приемных частей (423) над соответствующими штырями (430), вызывая выдавливание рычагов (420) через выталкивающие отверстия (404). Если электрический элемент (300) вставлен правильно в гнездо (400), то рычаги (420) вставки элемента входят в соответствующие контактные отверстия (320) упомянутого элемента (300). После того как рычаги (420) вставляются в желаемые отверстия, электрические контакты устанавливаются посредством винтов стандартного электрического элемента, к которым осуществляется доступ через винтовые отверстия (302), обычно расположенные на верхней части элемента (300), и которые скрепляют указанные рычаги (420) внутри элемента (300). Таким образом, рычаги (420) вставки элемента находятся в отличном электрическом контакте с электрическим элементом (300) третьей стороны. С противоположной стороны, те внутри гнезда (400), указанный элемент (420) вставки элемента находится в постоянном эластичном и электрическом контакте с соответствующими контактными частями (440), а именно, каждый упругий контакт (444), видимый на фиг. 24, соединен одной стороной с соответствующим элементом вставки рычага (420), а другой стороной с указанной выше контактной частью (440). каждая контактная часть (440) дополнительно фиксируется с помощью соответствующего резьбового винта (40) с помощью соединительного винта (70) и, следовательно, со слоистой электрической цепью (100).

Пара отверстий (402), сформированных над верхней частью корпуса U-образной формы, имеет двойное назначение. Первый состоит в том, чтобы способствовать толканию рычагов (420) вставки элемента по направлению к контактным отверстиям (320), если необходимо, во время вставки элемента (300). Второй и более важным является то, что отверстия (402) служат в качестве обслуживающих отверстий в случае сбоя разборки, а именно, в течение нескольких лет пружины (450) могут ослабить и разряжать элемент (300) из гнезда (400), чтобы не возвратит элемент, вставляющий рычаги (420) в U-образный кожух. По этой причине пара отверстий (402) спроектирована таким образом, чтобы помочь в такой гипотетической неисправности упомянутого электромеханического механизма.

Промышленная применимость

Очевидно, что промышленное применение данного изобретения является очевидным. В настоящем изобретении раскрыт комплект, используемый для автоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей и соответствующих электрических элементов, соединенных с ними, предпочтительно с использованием промышленных роботов, специально предназначенных для аналогичных целей. Для этого требуется высокий уровень унификации элементов использования, и настоящее изобретение раскрывает такую замкнутую систему, которая все же способна интегрировать трёхсторонние элементы, с высоким уровнем гибкости и надежности.

Позиции на чертежах

- 10 - Вставная гайка
- 11 - Стопор вращения
- 12 - Резьбовой цилиндр
- 13 - Контактная поверхность
- 14 - Стопорная ступень
- 15 - Наружная поверхность

16 - Проход
17 - Резьба
20 - Ступенчатая втулка
21 - Стопор вращения
22 - Барабан
23 - Контактная поверхность
25 - Наружная поверхность
26 - Проход
30 - Втулка
31 - Стопор вращения
32 - Барабан
35 - Наружная поверхность
36 - Проход
40 - Винт с резьбой
41 - Хвостовик
42 - Головной стопор
43 - Горловина
44 - Головка
45 - Привод
47 - Резьба
48 - Головная нить
50 - Цилиндрическая головка
51 - Хвостовик
52 - Головной стопор
53 - Горловина
54 - Цилиндрическая головка
55 - Привод
57 - Резьба
59 - Крепежная канавка
60 - Винтовая пробка
61 - Хвостовик
63 - Горловина
64 - Плоская головка
65 - Привод
67 - Резьба
70 - Соединительный винт
71 - Хвостовик
74 - Головка
75 - Привод
77 - Резьба
80 - Линейный проводник
81 - Линия
82 - Соединитель
86 - Контактное отверстие
90 - Перемычка
91 - Перемычка
92 - Соединитель
96 - Контактное отверстие
100 - Слоистая структура
101.i - Изолирующий слой; $i = 1, 2, 3, \dots$
200 - Электрический элемент
202 - Винтовые отверстия
207 - Электрический контакт
209 - Защелкивающийся крепежный элемент
210 - Пружина
300 - трёхсторонний электрический элемент
302 - Отверстие для винта
320 - Контактное отверстие
400 - Штепсельная розетка
401 - Отверстие для активирующего штифта
402 - Монтажное отверстие
404 - Отверстие для выталкивания контакта

407 - Отверстие для винта
 410 - Активирующий штифт
 420 - Элемент вставной рычаг
 423 - Приемная часть штифта
 430 - Штифт
 440 - Контактная часть
 444 - Упругий контакт
 450 - Пружина

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Комплект для автоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей (100) и соответствующих электрических элементов (200, 300), соединенных с ними;

где указанная многослойная электрическая цепь (100) основана на двух или более изоляционных слоях (100.i), $i = 1, \dots, n$, и множество линейных проводников (80), зажатых между каждым из двух соседних изоляционных слоёв (100.i, 100.i + 1), необязательно с комплектом изолирующих прокладок, имеющих толщину, близкую к указанным линейным проводникам (80), расположенным на одном слое для укрепления структуры, и где вся многослойная электрическая цепь (100) механически плотно закреплена один раз;

при этом каждый линейный проводник (80) имеет по меньшей мере одну линию (81), снабженную линейным соединителем (82), имеющим центральное отверстие (86) для образования электрического контакта с другими элементами комплекта; где один или более электрических элементов (200) или необязательных трёхсторонних электрических элементов (300), которые предварительно вставлены в гнезда (400) электрически и механически соединены с указанной многослойной электрической цепью (100) таким образом, что их электрические контакты соединены через указанные элементы комплекта с желаемыми линейными проводниками (80) внутри указанной многослойной электрической цепи (100);

где указанный комплект содержит следующие элементы:

перемычки (90), где каждая перемычка (90) имеет линию (91) перемычки произвольной ширины, снабженную двумя или более соединителями (92) перемычек, каждый с центральным отверстием (96) для формирования электрического контакта с другими элементами (10, 20) комплекта, распределенными по тому же слою;

вставные гайки (10) для приема совместимых винтов (40, 50, 60) комплекта, где каждая закладная гайка (10) имеет контактную поверхность (13), размеры которой позволяют принимать соединитель (82) линии или соединитель (92) перемычки;

ступенчатые втулки (20), где каждая ступенчатая втулка (20) имеет размеры для приема линейного соединителя (82) или перемычки (92) с ее контактной поверхностью (23) и с каналом (26) для свободного прохода винта (40, 50, 60);

втулки (30), причем каждая втулка (30) имеет отверстие (36) для прохода свободного винта (40, 50, 60);

где вставные гайки (10), ступенчатые втулки (20) и втулки (30) имеют одинаковую высоту, когда используются на одном и том же изолирующем слое (100, i), имеющие один или более стопоров (11, 21, 31) вращения, образованных на их внешних поверхностях (15, 25, 35), гнезда которых в соответствующем изолирующем слое (100i) предотвращают поворот элементов (10, 20, 30) комплекта;

винт (40) с резьбой, где каждый резьбовой головной винт (40) имеет резьбу (47), образованную в головке (44), для приема соединительного винта (70), посредством которого к нему прикреплен электрический элемент (200) или гнездо (400);

винты (50) головки цилиндров, причем каждый винт (50) головки цилиндра имеет цилиндрическую головку (54) с крепежным пазом (59) для приема застёжки (209) застёжки электрического элемента (200);

где каждый резьбовой хвостовик (41) головки или хвостовик (51) головки цилиндра имеет резьбу (47, 57) для крепления указанного винта (40, 50) во вставной гайке (10) и с длиной указанного хвостовика (41, 51), имеющей размеры для приема $n, n \geq 1$, втулки (20, 30) между гайкой (10) и ограничителем (42, 52) головки;

винтовые пробки (60), где каждая винтовая пробка (60) имеет, по меньшей мере частично, резьбовой хвостовик (61) для крепления упомянутой винтовой пробки (60) в указанную вставную гайку (10) и хвостовик (61), имеющий размеры для приема $n, n \geq 1$, втулки (20, 30) между гайкой (10) и плоской головкой (64);

соединительные винты (70), в которых каждый соединительный винт (70) имеет, по меньшей мере частично, резьбовой хвостовик (71) для ввинчивания указанного соединительного винта (70) в винты (40) с резьбой; и необязательно одно или более гнезд (400) с электромеханическим механизмом, предназначенным для облегчения вставки и выталкивания трёхстороннего электрического элемента (300) из упомянутого гнезда (400), при этом каждое гнездо (400) позволяет электрическому элементу (300) за-

фиксировать механическое положение и хороший электрический контакт с многослойной электрической цепью (100) посредством винтов (40) с резьбой, которые удерживают гнездо (400) и указанный электрический элемент (300).

2. Комплект по п.1, отличающийся тем, что вставная гайка (10) образует электрический контакт с линией (82, 92) линии или перемычки таким образом, что контактное отверстие (86, 96) имеет геометрию, которая соответствует внешней геометрии резьбового цилиндра (12), образованного внутри вставной гайки (10), и где расстояние от контактной поверхности (13) до верхней части гайки (10) имеет такие размеры, которые соответствуют толщине соединителя (82, 92) линии или перемычки.

3. Комплект по п.1, в котором ступенчатая втулка (20) образует электрический контакт с линией (82, 92) линии или перемычки таким образом, что контактное отверстие (86, 96) имеет геометрию, которая соответствует внешней геометрии цилиндра (22), образованного внутри ступенчатой втулки (20), и где расстояние от контактной поверхности (23) до верхней части ступенчатой втулки (20) имеет такие размеры, которые соответствуют толщине соединителя (82, 92) линии или перемычки.

4. Комплект по п.2 или 3, в котором все ступенчатые втулки (20) и втулки (30) имеют одинаковую высоту и где каждое контактное отверстие (86, 96) имеет круглую геометрию.

5. Комплект по п.1, в котором каждый резьбовой головной винт (40) снабжен приводом (45), выполненным на верхней части головки (44), которая имеет механически обработанную резьбу (47) в головке (44), причем указанный привод (45) обеспечивает свинчивание и развинчивание винта (40) с резьбовой головкой в гайку (10) вставки.

6. Комплект по п.1, в котором каждая из головок (50) головки цилиндров снабжена приводом (55), выполненным на верхней части головки (54), где указанный привод (55) обеспечивает завинчивание и отвинчивание винта (50) головки цилиндра во вставную гайку (10).

7. Комплект по п.1, в котором каждая винтовая пробка (60) снабжена приводом (65), выполненным в плоской головке (64), причем указанный привод (65) обеспечивает свинчивание и развинчивание указанной винтовой пробки (60) во вставную гайку (10).

8. Комплект по п.1, в котором каждый корпус гнезда (400) имеет такие размеры, чтобы принимать выделенный трехсторонний электрический элемент (300), где указанный корпус имеет множество отверстий (401, 402, 404, 407), распределенных попарно над ним, где

отверстия (407) винта обеспечивают возможность крепления гнезда (400) через пару соединительных винтов (70), вставленных через указанные отверстия (407) винта, к соответствующим винтам (40) с резьбой, выходящим из многослойной электрической цепи (100); монтажные отверстия (402), которые обеспечивают возможность манипулирования верхним инструментом с помощью рычагов (420) вставки элемента во время монтажа/демонтажа электрического элемента (300) внутри гнезда (400);

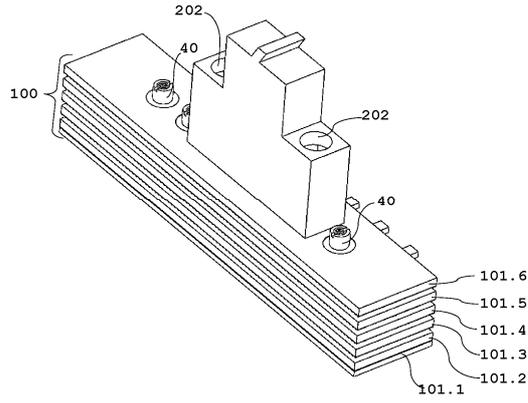
контактные выталкивающие отверстия (404), через которые вставляются или убираются рычаги (420) для вставки указанного элемента; и активирующие штифтовые отверстия (401), через которые активирующие штифты (410) выступают в механическом контакте с электрическим элементом (300);

при этом электромеханический механизм составлен из активирующих штифтов (410), вставных рычагов (420), штифтов (430), контактных частей (440) и пружин (450);

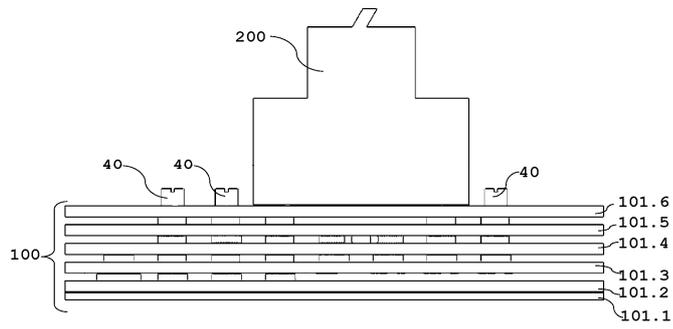
причем вставка электрического элемента (300) в гнездо (400) входит в зацепление с активирующими штифтами (410), которые толкают пружины (450) по направлению к дну гнезда (400) и вращают пару вставных рычагов (420), фиксируемых через их штыревые приемные части (423) над соответствующими штырями (430), заставляя элемент вставить рычаги (420), выступать через выталкивающие отверстия (404) и входить в контактные отверстия (320) электрического элемента для фиксации в винтах электрического элемента, где каждый элемент (420) вставки элемента находится в постоянном электрическом контакте посредством упругого контакта (444) с соответствующей контактной частью (440), которая электрически соединена с указанным винтом (40) головки с резьбой с использованием соединительного винта (70) и, следовательно, с многослойной электрической цепью (100).

9. Применение комплекта по пп.1-8 для автоматизированной или полуавтоматизированной сборки или разборки многослойных электрических цепей (100).

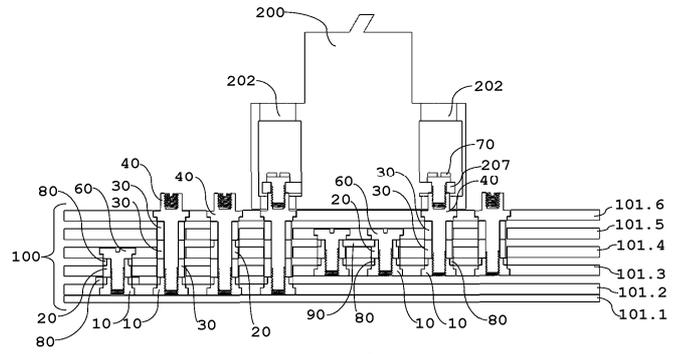
10. Применение комплекта по п.9, где автоматизированную сборку или разборку многослойных электрических цепей выполняют с помощью промышленных роботов.



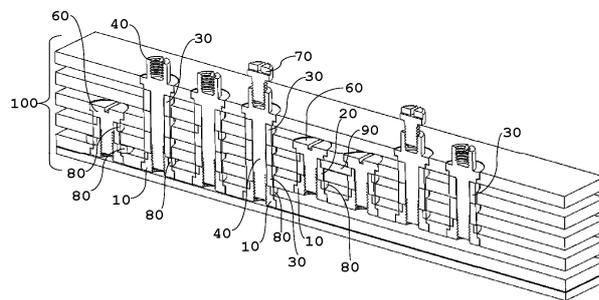
Фиг. 1



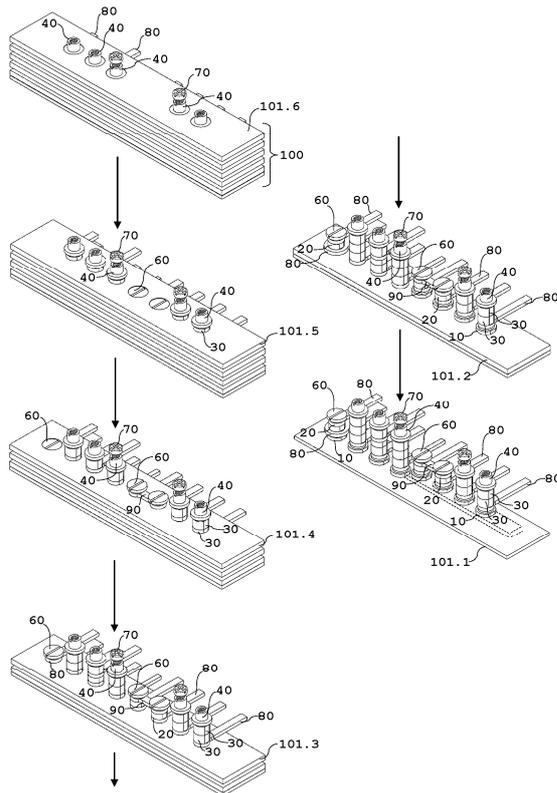
Фиг. 2



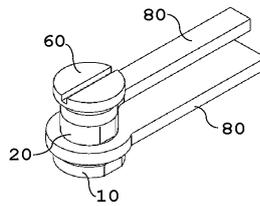
Фиг. 3



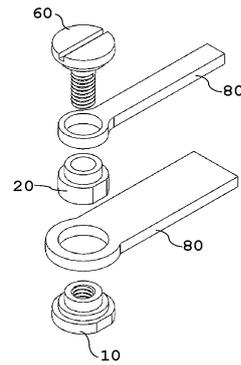
Фиг. 4



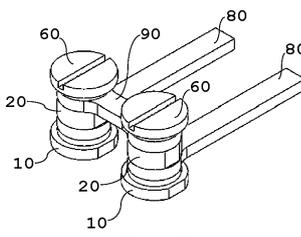
Фиг. 5



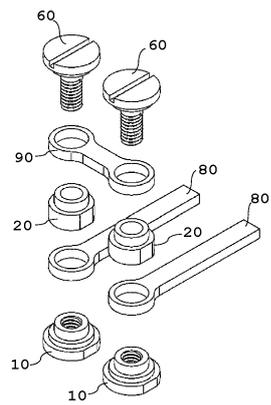
Фиг. 6



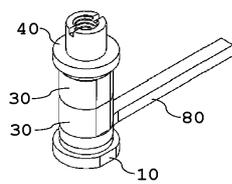
Фиг. 6А



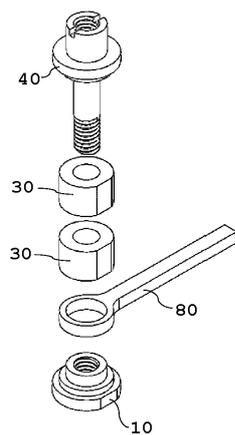
Фиг. 7



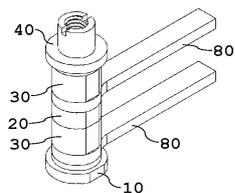
Фиг. 7А



Фиг. 8

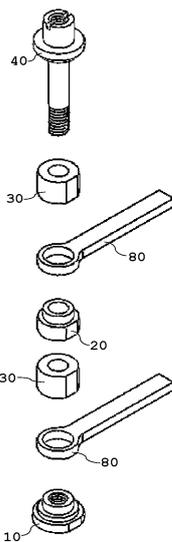


Фиг. 8А

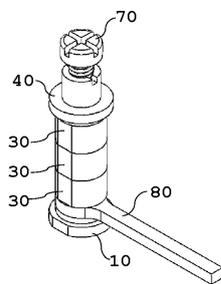


Фиг. 9

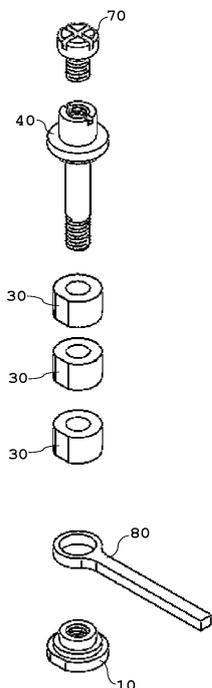
044554



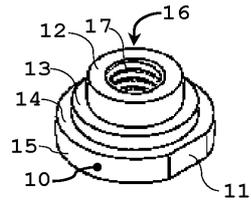
Фиг. 9А



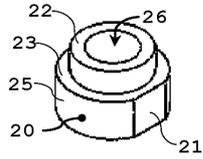
Фиг. 10



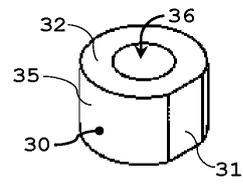
Фиг. 10А



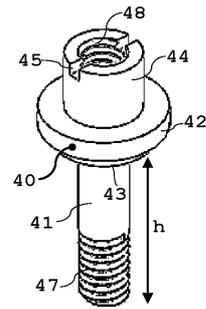
Фиг. 11А



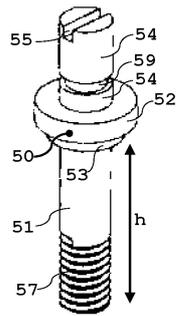
Фиг. 11В



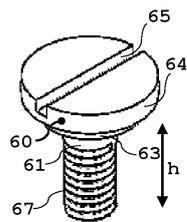
Фиг. 11С



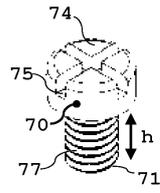
Фиг. 12А



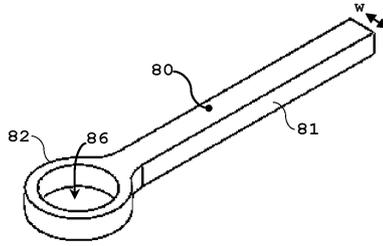
Фиг. 12В



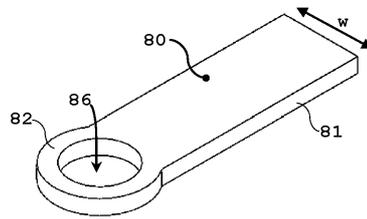
Фиг. 12С



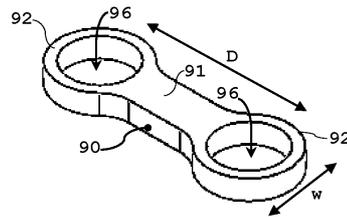
Фиг. 12D



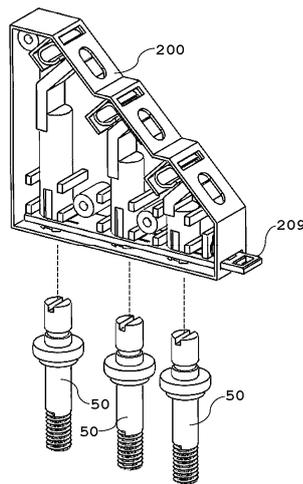
Фиг. 13A



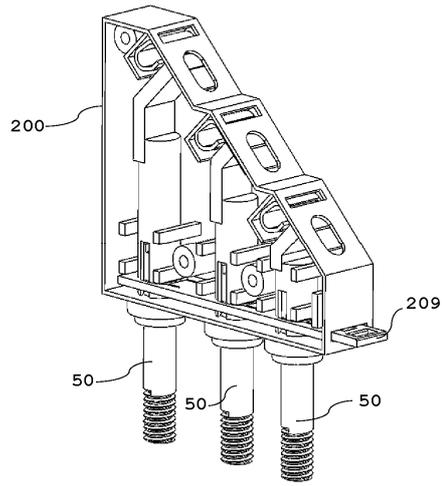
Фиг. 13B



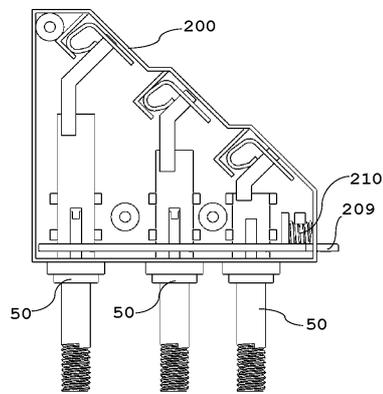
Фиг. 14



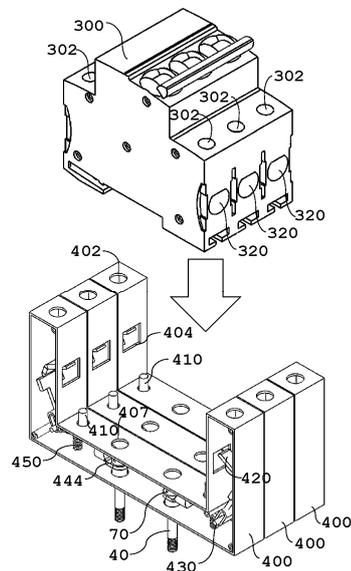
Фиг. 15



Фиг. 16

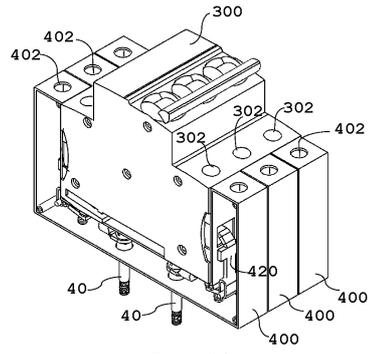


Фиг. 17

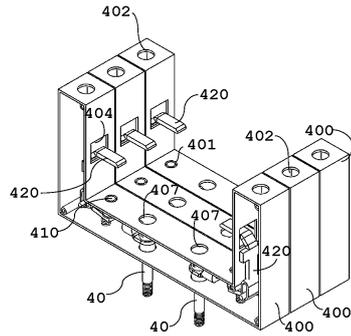


Фиг. 18

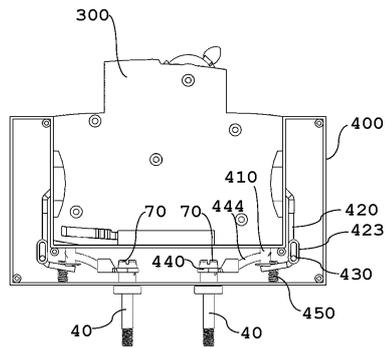
044554



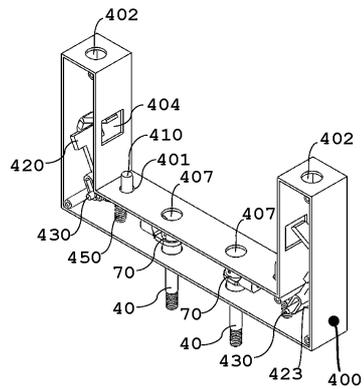
Фиг. 19



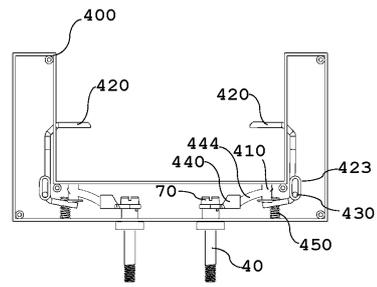
Фиг. 20



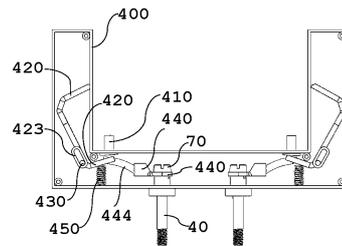
Фиг. 21



Фиг. 22



Фиг. 23



Фиг. 24