

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202491145** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2024.06.25

(22) Дата подачи заявки
2022.10.24

(51) Int. Cl. **H01R 4/26** (2006.01)
H05K 3/32 (2006.01)
H01R 12/63 (2011.01)
H01R 9/05 (2006.01)
H01Q 1/24 (2006.01)
H01R 12/65 (2011.01)
H01Q 1/38 (2006.01)
H01Q 9/40 (2006.01)
H01Q 1/12 (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01)

(54) ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СОЕДИНИТЕЛЬ, АНТЕННАЯ СИСТЕМА И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ СПОСОБЫ

(31) **21206028.9**

(32) **2021.11.02**

(33) **EP**

(86) **PCT/EP2022/079529**

(87) **WO 2023/078705 2023.05.11**

(71) Заявитель:
АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

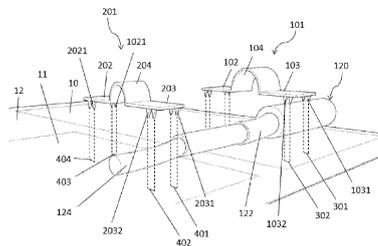
(72) Изобретатель:

**Буи-Ван Ха, Саркис Реми, Шнерх
Петер, Дерюэт Рафаэль (BE)**

(74) Представитель:

Квашнин В.П. (RU)

(57) В настоящем изобретении раскрыт электрический соединитель для электрического соединения коаксиального кабеля, который содержит стержень и экран, разделенные диэлектрическим элементом и защищенные изоляционным слоем, с антенной, расположенной на тонком основании. Электрический соединитель содержит экранную часть, содержащую по меньшей мере одну ножку, и переключку, предпочтительно две ножки, разделенные переключкой, для зажимания экрана между переключкой экранной части и антенной и для электрического соединения экрана с антенной. Каждая из по меньшей мере одной ножки экранной части содержит, по меньшей мере, элементы врезания экранной части, предназначенные для врезания через тонкое основание; при этом, по меньшей мере, элементы врезания экранной части и по меньшей мере одна ножка экранной части не лежат в одной и той же плоскости. Настоящее изобретение относится также к антенной системе, содержащей такой электрический соединитель, к электрическому соединителю, к транспортному средству, содержащему такую антенную систему, и к связанному с ними способу.



A1

202491145

202491145

A1

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СОЕДИНИТЕЛЬ, АНТЕННАЯ СИСТЕМА И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ СПОСОБЫ

Описание

Область техники

Настоящая заявка относится к электрическому соединителю для обеспечения питания антенны, расположенной на тонком основании. Настоящая заявка относится также к антенной системе, содержащей такой электрический соединитель.

Предпосылки создания изобретения

Мобильный трафик данных постоянно увеличивается и значительно возрастет с введением 5G, что потребует от операторов мобильных сетей капитальных затрат. Более высокие полосы частот для 5G означают больше трудностей для развертывания покрытия, в частности, в густонаселенных городских районах, где потребуется пропускная способность и применяются строгие ограничения EMI. Развертывание небольших ячеек описано как хорошее решение для улучшения пропускной способности, которое требует установки большого количества антенн для стабильного осуществления передачи и приема электромагнитных волн.

Однако множество недостатков ограничивают развертывание небольших ячеек. Во-первых, очень трудно найти место для новых антенн. Во-вторых, прокладка волокна и электричества вне помещений требует больших затрат. Наконец, градостроительные нормативы могут ограничивать возможности для небольших ячеек.

Кроме того, с появлением подключаемых и автономных транспортных средств количество необходимых бортовых антенн постоянно увеличивается, а поиск подходящих мест становится все сложнее, особенно для Wi-Fi, 4G, 5G, DSRC, DTV, FM и т. д.

В транспортном средстве антенну обычно размещают на остеклении или на крыше внутри «акульего плавника», или в модуле крыши.

Для соединения с функциональной системой и для питания антенны между коаксиальным кабелем и антенной используется электрический соединитель.

В основе имеющихся на рынке соединителей лежат методы пайки для обеспечения соединения антенны с соединителем.

В документе WO 2016174228 раскрыт конкретный электрический соединитель для электрического соединения коаксиального кабеля с антенной. Такие электрические соединители припаивают к антенне для ее питания.

Антенна может быть расположена на подложке, такой как стекло или тонкое основание.

Однако в случае устойчивой к низким температурам подложки, такой как тонкое основание, подложка не может выдерживать высокую температуру пайки.

Чтобы избежать такой устойчивости к низким температурам тонкого основания, электрический соединитель обычно приклеивают к антенне с помощью проводящего клея. Однако это решение имеет проблему механической стойкости, которая может быть убрана с основания, что приведет к разъединениям, проблемам с качеством, проблемам износа и т. д.

Сущность изобретения

В первом аспекте настоящее изобретение относится к электрическому соединителю для электрического соединения коаксиального кабеля, который содержит стержень и экран, разделенные диэлектрическим элементом и защищенные изоляционным слоем, с антенной, расположенной на тонком основании.

Во втором аспекте настоящее изобретение относится к антенной системе, содержащей тонкое основание, антенну, расположенную на тонком основании, коаксиальный кабель, который содержит стержень и экран, разделенные диэлектрическим элементом и защищенные изоляционным слоем, и электрический соединитель согласно первому аспекту настоящего изобретения.

Решение, определенное в первом аспекте и во втором аспекте настоящего изобретения, основано на том, что электрический соединитель содержит экранную часть (101), содержащую по меньшей мере одну ножку (102, 103) и перемычку (104), зажимающую экран между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной, предпочтительно экранная часть содержит две ножки (102, 103), разделенные перемычкой (104), зажимающей экран между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной.

Предпочтительно, для облегчения поддержания электрического соединителя на антенне, электрический соединитель может содержать стержневую часть,

содержащую по меньшей мере ножку. Стержневая часть электрически изолирована от экранной части. Более предпочтительно указанная стержневая часть может содержать перемычку, зажимающую стержень между перемычкой стержневой части и антенной для электрического соединения стержня с антенной.

Предпочтительно для облегчения обращения и устойчивости электрического соединителя экранная часть содержит две ножки, разделенные перемычкой.

Решение, определенное в первом аспекте и во втором аспекте настоящего изобретения, также основано на том, что каждая из по меньшей мере одной ножки экранной части, предпочтительно каждая из двух ножек экранной части, содержит по меньшей мере элементы врезания экранной части, предназначенные для врезания через тонкое основание, и на том, что по меньшей мере элементы врезания экранной части и по меньшей мере одна ножка экранной части, предпочтительно две ножки экранной части, не лежат в одной и той же плоскости.

За счет врезания через тонкое основание элементы врезания экранной части и элементы врезания стержневой части механически удерживают электрический соединитель на тонком основании, в то время как коаксиальный кабель электрически соединен с антенной.

В третьем аспекте настоящее изобретение относится к транспортному средству, содержащему антенную систему согласно второму аспекту настоящего изобретения.

В четвертом аспекте настоящее изобретение относится к способу соединения коаксиального кабеля, который содержит стержень и экран, разделенные диэлектрическим элементом и защищенные изоляционным слоем, с антенной, расположенной на тонком основании, с помощью электрического соединителя.

Решение, определенное в четвертом аспекте настоящего изобретения, основано на том, что способ предусматривает электрический соединитель согласно второму аспекту настоящего изобретения.

Предпочтительно для облегчения обращения и устойчивости электрического соединителя экранная часть содержит две ножки, разделенные перемычкой.

Способ дополнительно предусматривает то, что каждая из по меньшей мере одной ножки экранной части, предпочтительно каждая из двух ножек экранной части, содержит по меньшей мере элементы врезания экранной части, предназначенные для врезания через тонкое основание, и то, что по меньшей мере элементы врезания экранной части и две ножки экранной части не лежат в одной и той же плоскости.

Решение, определенное в четвертом аспекте настоящего изобретения, также основано на том, что способ включает следующие этапы:

- А) расположение коаксиального кабеля над антенной,
- В) вдавливание по меньшей мере элементов врезания экранной части через тонкое основание для зажима экрана между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной.

Неожиданным образом, данное решение согласно первому, второму, третьему и четвертому аспектам позволяет повысить механическую стойкость, одновременно улучшая удобство в обращении, уменьшая проблемы с качеством и проблемы с износом благодаря элементам врезания экранной части, врезающимся через тонкое основание в электрический соединитель.

Таким образом, электрическая система согласно настоящему изобретению позволяет электрически соединять коаксиальный кабель с антенной, расположенной на тонком основании, простым, быстрым и надежным способом.

Настоящее изобретение повышает качество и долговечность антенной системы согласно второму аспекту.

Кроме того, электрический соединитель способствует контакту с поверхностью антенны и сопротивлению любому перемещению.

Следовательно, настоящее изобретение решает задачу поиска нового места для размещения систем, одновременно улучшая удобство в обращении и качество.

Настоящее изобретение улучшает возможность соединения между антенной и коаксиальным кабелем, защищая при этом части кабеля и сам кабель.

Настоящее изобретение позволяет экономить время на изготовление и сборку.

Настоящее изобретение позволяет экономить денежные средства по сравнению с существующими решениями.

Настоящее изобретение также повышает точность соединения между коаксиальным кабелем и антенной.

Другие преимущества будут объяснены в нижеследующем описании.

Следует отметить, что настоящее изобретение относится ко всем возможным комбинациям признаков, перечисленных в формуле изобретения или в описанных вариантах осуществления.

Приведенное ниже описание относится к применениям для транспортных средств, но при этом следует понимать, что настоящее изобретение может быть применимо в других областях, таких как применения для транспортировки, другие

пользователи дорог и/или дорожные службы и применения для зданий.

Краткое описание графических материалов

Эти и другие аспекты настоящего изобретения далее будут описаны более подробно со ссылкой на приложенные графические материалы, на которых показаны различные примерные варианты осуществления настоящего изобретения, которые предоставлены для иллюстрации, но не для ограничения. Графические материалы представляют собой схематическое представление и выполнены не в масштабе. Графические материалы никоим образом не ограничивают настоящее изобретение. Дополнительные преимущества будут объяснены с помощью примеров.

На фиг. 1 представлено схематическое трехмерное изображение сверху электрического соединителя согласно первому аспекту настоящего изобретения.

На фиг. 2 представлено схематическое трехмерное изображение сверху антенной системы согласно второму аспекту настоящего изобретения.

На фиг. 3 представлено схематическое трехмерное изображение снизу антенной системы согласно второму аспекту настоящего изобретения.

На фиг. 4 представлено схематическое изображение сбоку антенной системы согласно второму аспекту настоящего изобретения.

На фиг. 5 представлено схематическое трехмерное изображение сверху электрического соединителя согласно первому аспекту настоящего изобретения, врезающегося через антенну, расположенную на тонком основании, согласно настоящему изобретению.

На фиг. 6 представлено схематическое трехмерное изображение сверху антенной системы согласно второму аспекту настоящего изобретения.

Подробное описание

В настоящем документе делается отсылка к конкретному варианту осуществления, и он включает различные изменения, эквиваленты и/или замены соответствующего варианта осуществления. Одинаковые ссылочные позиции используются во всех графических материалах для отсылки к одинаковым или подобным деталям.

В контексте настоящего документа термины, обозначающие положение в пространстве или направление, такие как «внутренний», «наружный», «над», «под», «верхний», «нижний» и т. п., относятся к настоящему изобретению в том виде, в

котором они показаны в графических материалах на фигурах. Однако следует понимать, что настоящее изобретение может допускать различные альтернативные ориентации, и, соответственно, такие термины не должны рассматриваться как ограничивающие. Кроме того, все цифры, выражающие размеры, физические характеристики, параметры обработки, количества ингредиентов, условия реакций и т. п., используемые в описании и формуле изобретения, следует понимать как изменяемые во всех случаях термином «приблизительно». Соответственно, если не указано противоположное, числовые величины, изложенные в следующем описании и формуле изобретения, представляют собой приближения, которые могут изменяться в зависимости от желаемых свойств, которые необходимо получить с помощью настоящего изобретения. В следующем описании, если иное не указано, выражение «по существу» означает нахождение в пределах 10 %, предпочтительно в пределах 5 %.

Более того, необходимо понимать, что все диапазоны, раскрытые в настоящем документе, являются включающими начальное и конечное значения диапазона, а также охватывающими любой и все включенные в них поддиапазоны. Например, указываемый диапазон «от 1 до 10» следует рассматривать как включающий любой и все поддиапазоны между минимальным значением 1 и максимальным значением 10 (включительно), то есть все поддиапазоны, которые начинаются с минимального значения 1 или более, например 1–6,1, и заканчиваются максимальным значением 10 или менее, например 5,5–10. Кроме того, в контексте настоящего документа термин «помещенный поверх» или «предусмотренный поверх» обозначает «помещенный на» или «предусмотренный на», но не обязательно в контакте с поверхностью. Например, покрытие, «уложенное поверх» подложки, не исключает наличия одного или нескольких других покрывающих пленок такого же или другого состава, расположенных между уложенным покрытием и подложкой.

Если термин «содержащий» используется в настоящем описании и формуле изобретения, он не исключает другие элементы или этапы. Использование форм существительных в единственном числе включает формы существительных во множественном числе, если специально не указано другое. В настоящем документе «выполненный с возможностью (или установленный для)» можно использовать в аппаратном обеспечении и программном обеспечении взаимозаменяемо, например, с «подходящий для», «обладающий способностью к», «заменяемый на», «выполненный для», «способный к» или «предназначенный для» в соответствии с

ситуацией. В любой ситуации выражение «устройство, выполненное с возможностью осуществления» может означать, что устройство «может осуществлять» совместно с другим устройством или компонентом.

Кроме того, термины «первый», «второй» и т. п. в описании и в формуле изобретения используются для установления различия между одинаковыми элементами и не обязательно для описания последовательности либо во времени, пространстве, ранжировании, либо любым другим образом. Следует понимать, что таким образом использованные термины являются взаимозаменяемыми в зависимости от соответствующих обстоятельств и что существует возможность использования вариантов осуществления настоящего изобретения, описанных в настоящем документе, в других последовательностях, отличных от описанных или проиллюстрированных в настоящем документе. Когда описано, что составляющий элемент (например, первый составляющий элемент) «(функционально или с возможностью связи) связан с» или «соединен с» другим составляющим элементом (например, вторым составляющим элементом), следует понимать, что составляющий элемент может быть соединен непосредственно с другим составляющим элементом или может быть соединен с другим составляющим элементом посредством другого составляющего элемента (например, третьего составляющего элемента).

Согласно первому аспекту настоящего изобретения электрический соединитель 100 предназначен для электрического соединения коаксиального кабеля, который содержит стержень и экран, разделенные диэлектрическим элементом и защищенные изоляционным слоем, с антенной, расположенной на тонком основании.

Электрический соединитель согласно настоящему изобретению содержит экранную часть для электрического соединения экрана кабеля с антенной. Для обеспечения правильной работы стержень кабеля может быть электрически соединен с антенной. Стержень кабеля может быть припаян к антенне с помощью паяльного материала, например с помощью бессвинцовой пайки, или может быть приклеен к антенне.

В предпочтительном варианте осуществления согласно настоящему изобретению стержень кабеля может быть электрически соединен с антенной благодаря конкретной части электрического соединителя. Электрический соединитель может содержать экранную часть и стержневую часть.

Как изображено на фиг. 1, электрический соединитель **100** содержит экранную

часть **101** и стержневую часть **201**. Стержневая часть электрически изолирована от экранной части.

Экранная часть **101** содержит по меньшей мере одну ножку **102**, **103** и перемычку **104**, предназначенную для зажима экрана коаксиального кабеля между перемычкой экранной части и антенной, расположенной на тонком основании, и для электрического соединения экрана с антенной. На фиг. 1 показаны варианты осуществления, в которых экранная часть **101** содержит две ножки **102**, **103**, разделенные перемычкой **104**.

Каждая из двух ножек **102**, **103** экранной части **101** содержит по меньшей мере элементы **1031**, **1032**, **1021**, **1022** врезания экранной части, предназначенные для врезания через тонкое основание. По меньшей мере элементы **1031**, **1032**, **1021**, **1022** врезания экранной части и две ножки экранной части не лежат в одной и той же плоскости для врезания через тонкое основание и для электрического соединения коаксиального кабеля с антенной, расположенной на тонком основании, т. е. по меньшей мере элементы **1031**, **1032**, **1021**, **1022** врезания экранной части предусмотрены на поверхности ножек экранной части, обращенной к тонкому основанию.

Согласно изобретению элементы врезания экранной части каждой ножки содержат зубец, позволяющий врезаться через по меньшей мере тонкое основание. Более предпочтительно элементы врезания экранной части каждой ножки содержат множество зубцов, способствующих врезанию через по меньшей мере тонкое основание.

Стержневая часть может содержать паяльный материал, используемый самостоятельно, и/или ножку и/или перемычку для электрического соединения стержня с антенной.

Как проиллюстрировано на фиг. 1, согласно некоторым вариантам осуществления настоящего изобретения стержневая часть **201** содержит две ножки **202**, **203**, разделенные перемычкой **204**, предназначенной для зажима стержня коаксиального кабеля между перемычкой стержневой части и антенной, расположенной на тонком основании, и для электрического соединения стержня с антенной. По меньшей мере элементы **2031**, **2032**, **2021**, **2022** врезания стержневой части и две ножки стержневой части не лежат в одной и той же плоскости для врезания через тонкое основание и для электрического соединения коаксиального кабеля с антенной, расположенной на тонком основании, т. е. по меньшей мере

элементы **2031, 2032, 2021, 2022** врезания стержневой части предусмотрены на поверхности ножек стержневой части, обращенной к тонкому основанию.

В соответствии с некоторыми предпочтительными вариантами осуществления изобретения элементы врезания стержневой части каждой ножки содержат зубец для врезания через по меньшей мере тонкое основание. Более предпочтительно элементы врезания стержневой части каждой ножки содержат множество зубцов, способствующих врезанию через по меньшей мере тонкое основание.

На фиг. 2–4 проиллюстрирована антенная система **1**, содержащая тонкое основание **12**, антенну **10, 11**, расположенную на тонком основании. Антенная система содержит коаксиальный кабель **120**, который содержит стержень **124** и экран **122**, разделенные диэлектрическим элементом **123** и защищенные изоляционным слоем **121**.

Тонкое основание может принимать разные виды и формы, при этом его размеры (длина и/или ширина) варьируются и могут составлять от миллиметра до нескольких метров.

Термин «тонкое основание» означает основание толщиной 5 мм или менее, предпочтительно 3 мм или менее.

В зависимости от применения тонкое основание имеет толщину, T_{ts} , от 10 мкм до 3 мм ($0,01 \text{ мм} \leq T_{ts} \leq 3 \text{ мм}$), через которую происходит врезание. В зависимости от применения толщина может быть равна 20 мкм, 50 мкм, 75 мкм, 75 мкм, 100 мкм, 125 мкм, 150 мкм или любой конкретной величине.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления толщина тонкого основания составляет от 20 мкм до 250 мкм ($0,02 \text{ мм} \leq T_{ts} \leq 0,25 \text{ мм}$).

Согласно настоящему изобретению тонкое основание может представлять собой однослойную или многослойную структуру из одного или разных материалов, на которую может быть помещена антенна. Подразумевается, что тонкое основание выполняет для антенны функцию диэлектрической подложки.

Предпочтительно тонкое основание представляет собой тонкое пластиковое основание. Тонкое основание может представлять собой любой диэлектрический материал, используемый в печатных схемах, или более гибкий материал, используемый в качестве гибкой подложки, такой как полимер, пластик, слоистые материалы или любой другой подходящий материал, такой как полиэтилен – PE, полиэтилентерефталат – PET, полистирол – PS, полиамид – PA, поливинилхлорид – PVC, поликарбонат – PC, полипропилен – PP, полиэтиленфураноат – PEF.

Предпочтительно тонкое основание содержит РЕТ, но это могут быть и любые другие пластиковые материалы, в зависимости от применения и метода крепления тонкого основания на объекте, требуемой долговечности с учетом воздействия таких внешних факторов, как солнце, температура и т. д.

Тонкое основание содержит верхнюю поверхность **12.1** и нижнюю поверхность **12.2**. Антенна **10, 11** расположена на верхней поверхности **12.1** тонкого основания.

Как показано на фигурах, антенна может состоять из двух частей **10, 11**. Эти две части электрически изолированы.

Стержень **124** коаксиального кабеля **120** соединен с одной из двух частей **11**, а экран **122** коаксиального кабеля **120** соединен с другой частью **10** из двух частей.

Антенна **10, 11** расположена на тонком основании. Термин «расположена на» означает, что антенна может быть напечатана проводящим слоем, трафаретной печатью, струйной печатью, укладкой или другими подобными способами, подходящими для расположения антенны на тонком основании. Антенна может также быть выполнена с использованием технологий травления или лазерного удаления покрытия с целью проектирования антенны путем создания непроводящих областей. Антенна может также быть изготовлена из металлической сетчатой пленки, состоящей из нескольких тонких соединенных проводов, образующих форму антенны или печатную схему.

Согласно настоящему изобретению антенна изготовлена из проводящего материала. В качестве материалов для изготовления антенны могут использоваться любые материалы с высокой проводимостью, например, но без ограничения, медь, серебро, медные чернила.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления антенна может представлять собой антенну. Предпочтительно антенна представляет собой многодиапазонную антенну, используемую для таких видов связи, как Wi-Fi, FM, AM, TV, дистанционный ввод ключа (RKE), связь по телематическим/сотовым антеннам, такая как 2G, 3G, 4G, 5G, спутниковая связь, GPS-навигация, V2X, DSRC, или для любых других применений в области радиовещания. В вариантах осуществления с многодиапазонной антенной антенна может состоять из двух частей **10, 11**, а именно излучающей части **10**, предназначенной для выполнения функции в качестве излучающего элемента, и заземляющей части **11**, предназначенной для выполнения функции в качестве пластины заземления.

Понятно, что форма антенны не ограничивается прямоугольными формами.

Сама антенна и каждая часть антенны **10, 11** согласно настоящему изобретению могут иметь любую форму в соответствии с требуемыми параметрами, такими как характеристики, частоты, длины волн, доступная поверхность и т. д.

Для электрического соединения коаксиального кабеля **120** с антенной **10, 11** при механическом удержании коаксиального кабеля **120** на тонком основании **12** антенная система дополнительно содержит электрический соединитель согласно первому аспекту настоящего изобретения.

Электрический соединитель содержит экранную часть **101**, содержащую две ножки **102, 103**, разделенные перемычкой **104**, которая зажимает экран **122** между перемычкой **104** экранной части и антенной **10** для электрического соединения экрана с антенной, и стержневую часть **201**, содержащую две ножки **202, 203**, разделенные перемычкой **204**, которая зажимает стержень **124** между перемычкой **204** стержневой части и антенной для электрического соединения стержня **124** с антенной **11**. Стержневая часть **201** электрически изолирована от экранной части **101**. Стержневая часть также может представлять собой паяльный материал.

Две ножки экранной части содержат по меньшей мере элемент **103** врезания экранной части, врезающийся через тонкое основание **12**. По меньшей мере элемент **103** врезания экранной части и две ножки экранной части не лежат в одной и той же плоскости.

Элемент врезания экранной части имеет по меньшей мере часть **1035**, которая полностью проходит через тонкое основание и выходит из противоположной от врезания грани, нижней поверхности **12.2**. Такие части **1035** могут иметь выемки или могут быть крюкообразной формы для предотвращения извлечения электрического соединителя. Эту часть **1035** можно также сложить на нижней поверхности **12.2** после врезания через нее.

Элементы врезания экранной части и элементы врезания стержневой части, при наличии таковых, позволяют зажать антенну между электрическим соединителем и тонким основанием для обеспечения электрического соединения между экраном и заземляющей частью и для обеспечения электрического соединения между стержнем и излучающей частью.

В некоторых вариантах осуществления такие части **1035**, прошедшие через основание, могут быть согнуты над поверхностью, противоположной месту врезания в тонкое основание, для обеспечения механической прочности системы. Даже если некоторые из частей согнуты, элементы врезания экранной части и элементы

врезания стержневой части не будут лежать в одной плоскости с ножками.

Согласно настоящему изобретению ножки могут иметь форму прямоугольника, треугольника или любую форму многоугольника, при этом контактная поверхность, взаимодействующая с антенной и тонким основанием, может составлять от 0,1 мм² до приблизительно 10 см².

Перемычка может иметь типовую форму: перевернутую U-образную, ступенчатую форму или прямоугольную форму, при этом ширина перемычки составляет от 0,1 мм до приблизительно 10 см, высота составляет от 0,1 мм до приблизительно 10 см. Толщина ножек и перемычки составляет от 0,1 мм до 2 см. Предпочтительно толщина составляет не более 5 мм.

В некоторых вариантах осуществления ножки могут иметь форму прямоугольника 1,5 мм x 3 мм, высота перемычки может составлять 1,5 мм.

Согласно настоящему изобретению электрический соединитель прикреплен к тонкому основанию, таким образом, ножки экранной части механически прикреплены к одной части **301**, **302** тонкого основания и антенне; в то же время перемычка экранной части прижимает экранную часть коаксиального кабеля к антенной части на тонком основании. Следовательно, электрический контакт **10.1** между экранной частью **122** коаксиального кабеля и антенной **10** осуществляется посредством прямого контакта между экранной частью и антенной частью, а также через перемычку и ножки экранной части электропроводящего электрического соединителя в случае, когда перемычка и ножки экранной части являются проводящими.

Аналогичным образом в некоторых вариантах осуществления согласно изобретению ножки стержневой части механически прикреплены к другой части **401**, **402**, **403**, **404** тонкого основания и антенне, и перемычка стержневой части зажимает стержень коаксиального кабеля с другой частью антенны **11** на тонком основании. Таким образом, электрический контакт **11.1** между антенной **11** и стержнем **124** коаксиального кабеля осуществляется через их непосредственный контакт, а также через перемычку и ножки стержневой части электропроводящего электрического соединителя в случае, когда ножки и перемычка стержневой части являются проводящими.

Две ножки на стержневой части в некоторых вариантах осуществления и на экранной части могут иметь одинаковую форму или разную форму.

Предпочтительно две ножки экранной части предпочтительно имеют

одинаковую форму и размер, чтобы сохранять устойчивость кабеля. Более того, поскольку форма и размеры двух ножек одинаковы, электрический контакт обеспечивает баланс обеих сторон соединения, что дополнительно улучшает характеристики антенны. В некоторых вариантах осуществления, например, когда используется симметрирующая структура или когда присутствует копланарная волноводная структура. В последнее время симметричность ножек может дать преимущество конструкции оснастки для прижатия ножек к тонкому основанию, а также при эксплуатации/обращении.

Предпочтительно две ножки стержневой части предпочтительно имеют одинаковую форму и размер, чтобы сохранять устойчивость кабеля. Более того, поскольку форма и размеры двух ножек одинаковы, электрический контакт обеспечивает баланс обеих сторон соединения, что дополнительно улучшает характеристики антенны. В некоторых вариантах осуществления, например, когда используется симметрирующая структура или когда присутствует копланарная волноводная структура. В последнее время симметричность ножек может дать преимущество конструкции оснастки для прижатия ножек к тонкому основанию, а также при эксплуатации/обращении.

Согласно настоящему изобретению и как показано на фиг. 2, экранная часть прижимает экран **122** к антенне **10** для создания области **10.1** контакта между экраном **122** и антенной **10** и электрического соединения экрана **122** с антенной **10**. Стержневая часть прижимает стержень **124** к антенне **11** для создания области **11.1** контакта между стержнем **124** и антенной **11** для электрического соединения стержня **124** с антенной **11**.

Таким образом, экранная часть и/или стержневая часть могут быть изготовлены из проводящих или непроводящих материалов для создания дешевого и простого альтернативного решения по сравнению с пайкой или проводящей склейкой, при этом электрическое соединение между коаксиальным кабелем и антенной осуществляется с помощью физического контакта между экраном и антенной, реализуемого путем крепления части кабеля к антенне, что позволяет использовать непроводящий материал.

В некоторых предпочтительных вариантах осуществления экранная часть и/или стержневая часть содержат проводящие материалы. Предпочтительно проводящий материал находится по меньшей мере на поверхностях.

Элементы врезания экранной части и/или элементы врезания стержневой части

могут быть изготовлены из материала с проводниковым покрытием или из материала не на основе пластика или могут быть изготовлены из материала на проводящей основе, например из алюминия; медных сплавов; бериллиевой меди; фосфористой бронзы; латуни; золота; никеля и сплавов на основе никеля; посеребренной или никелированной нержавеющей стали или любого проводящего материала, пригодного в качестве проводника и одновременно способного врезаться в тонкое основание. Кроме того, для повышения проводимости и/или механической стойкости на элементы врезания стержневой части может быть нанесено покрытие или может быть обработана их поверхность.

В некоторых других предпочтительных вариантах осуществления экранная часть и/или стержневая часть изготовлены из непроводящих материалов для минимизации паразитных помех при передаче электромагнитного сигнала антенной через коаксиальный кабель. Предпочтительно непроводящий материал находится по меньшей мере на поверхностях.

В некоторых вариантах осуществления для облегчения обращения с электрическим соединителем электрический соединитель может дополнительно содержать удерживающий элемент (не показан) для удержания вместе экранной части **101** и стержневой части **201**. Удерживающий элемент может содержать по меньшей мере планку, проходящую от экранной части к стержневой части. По меньшей мере планка может быть прикреплена к ножке **103**, **102** экранной части и к соответствующей ножке **203**, **202** стержневой части соответственно. Элемент может быть прикреплен к перемычке **104** экранной части и к перемычке **204** стержневой части. Удерживающий элемент также может представлять собой пластину, закрепленную между экранной частью **101** и стержневой частью **201**.

Удерживающий элемент может быть изготовлен из любого материала, способного удерживать экранную часть и стержневую часть, за исключением случаев, когда часть экранной части и часть стержневой части, где произведено закрепление, изготовлены из проводящего материала. В таком случае удерживающий элемент выполнен из непроводящих материалов. Такой непроводящий материал может быть выполнен на основе силикона, эпоксидной смолы, акрилата, термопластика, такого как PU, ABS, PC-ABS, HDPE.

Подразумевается, что элементы врезания экранной части могут также врезаться через антенну, расположенную на тонком основании, и через тонкое основание.

В некоторых вариантах осуществления согласно настоящему изобретению

элементы врезания экранной части прикреплены непосредственно к диэлектрической подложке. В таких вариантах осуществления элементы врезания экранной части являются предпочтительно непроводящими. Электрическое соединение антенны осуществляется путем физического контакта между антенной, экраном и стержнем.

В некоторых вариантах осуществления каждая из по меньшей мере одной ножки экранной части имеет элементы врезания экранной части.

В некоторых вариантах осуществления элементы врезания экранной части содержат зубец для врезания через по меньшей мере тонкое основание. Более предпочтительно элементы врезания экранной части содержат множество зубцов, способствующих врезанию через по меньшей мере тонкое основание.

Элементы врезания экранной части могут также быть обычной треугольной формы, крюкообразной формы, зубчатой формы или любой формы, которая может обеспечить врезание через по меньшей мере тонкое основание и более предпочтительно через тонкое основание и антенну, расположенную на тонком основании. По меньшей мере часть сторон элементов врезания экранной части могут быть заострены для способствования врезанию.

Согласно изобретению элементы врезания экранной части могут иметь размер от десятой части миллиметра (0,1 мм) до 10 см в ширину и высоту от 0,1 мм до 10 см. Размер также можно адаптировать к требуемым рабочим частотам антенны, а также к размеру точек электрического соединения с антенной.

Подразумевается, что элементы врезания стержневой части могут также врезаться через антенну, расположенную на тонком основании, и через тонкое основание.

В некоторых вариантах осуществления каждая из по меньшей мере одной ножки стержневой части имеет элементы врезания стержневой части.

В некоторых вариантах осуществления согласно настоящему изобретению элементы врезания стержневой части прикреплены непосредственно к диэлектрической подложке. В таких вариантах осуществления элементы врезания стержневой части являются предпочтительно непроводящими. Электрическое соединение антенны осуществляется путем физического контакта между антенной и коаксиальным кабелем через экран и стержень.

Две ножки стержневой части в некоторых вариантах осуществления содержат по меньшей мере элементы **2031, 2032, 2021, 2022** врезания стержневой части,

врезающиеся через тонкое основание **12**. По меньшей мере элементы **2031, 2032, 2021, 2022** врезания стержневой части и две ножки стержневой части не лежат в одной и той же плоскости.

Элемент врезания стержневой части имеет по меньшей мере часть **2035**, которая полностью проходит через тонкое основание и выходит из противоположной от врезания грани, нижней поверхности **12.2**. Такие части **2035** могут иметь выемки или могут быть крюкообразной формы для предотвращения извлечения электрического соединителя. Эту часть **2035** можно также сложить на нижней поверхности **12.2** после врезания через нее.

Элементы врезания стержневой части могут также быть обычной треугольной формы, со срезанным углом или без него, формы с выемками или без них, крюкообразной формы, зубчатой формы или любой формы, которая может обеспечить врезание через по меньшей мере тонкое основание и более предпочтительно через тонкое основание и антенну, расположенную на тонком основании. По меньшей мере часть сторон элементов врезания экранной части могут быть заострены для способствования врезанию.

Согласно изобретению элементы врезания стержневой части могут иметь размер от десятой части миллиметра (0,1 мм) до 10 см в ширину и высоту от 0,1 мм до 10 см. Размер также можно адаптировать к требуемым рабочим частотам антенны, а также к размеру точек электрического соединения с антенной.

Как проиллюстрировано на фиг. 6, в некоторых вариантах осуществления настоящего изобретения экранная часть **101** содержит одну ножку **103** и перемычку **104**. Стержневая часть **201** содержит одну ножку **203** и перемычку **204**.

В таких вариантах осуществления коаксиальный кабель **120** удерживается между перемычками **104, 204** и антенной **10, 11**.

Предпочтительно в некоторых предпочтительных вариантах осуществления перемычка **104** экранной части **101** может обжимать часть экрана **122**. Материал предпочтительно является проводящим для улучшения электрического соединения между экраном **122** и антенной **10**. Перемычка **204** стержневой части **201** может обжимать часть стержня **124**. Материал предпочтительно является проводящим для улучшения электрического соединения между стержнем **124** и антенной **11**.

Согласно настоящему изобретению ножка экранной части и ножка стержневой части могут находиться на одной стороне коаксиального кабеля или на противоположной стороне коаксиального кабеля.

Согласно настоящему изобретению понятно, что экранная часть и стержневая часть электрического соединителя практически одинаковы по конструкции и функции, хотя они могут различаться по конструкции и/или функции в разных вариантах осуществления, т. е. любой вариант осуществления, относящийся к экранной части и/или элементам врезания экранной части, может быть применен к стержневой части и/или элементам врезания стержневой части, даже если это непосредственно не раскрыто в приведенных выше вариантах осуществления. Например, раскрытие элементов врезания экранной части в форме крючка в одном варианте осуществления следует также понимать таким образом, что элементы врезания стержневой части также могут иметь форму крючка в том же или в любом другом варианте осуществления.

Настоящее изобретение также относится к транспортному средству, содержащему по меньшей мере одну антенную систему, в частности многодиапазонную антенну, согласно второму аспекту настоящего изобретения, на которое необходимо установить антенную систему в месте, где было трудно установить антенную систему.

Систему можно установить в любом другом месте, где людям необходимо установить антенну, особенно широкополосную антенну, расположенную на тонком основании. Антенную систему можно разместить на поверхности панели остекления, например на ветровом стекле, на боковом автомобильном стекле, на крыше, на заднем автомобильном стекле, на пластиковой части транспортного средства, например на спойлере, на средней стойке, на бампере и т. д. Кроме того, антенную систему можно разместить перед такими элементами во избежание крепления системы непосредственно на их поверхности.

В одном варианте осуществления предоставлен способ соединения коаксиального кабеля 120, который содержит стержень 124 и экран 122, разделенные диэлектрическим элементом 123 и защищенные изоляционным слоем 121, с антенной, расположенной на тонком основании, с помощью электрического соединителя согласно первому аспекту изобретения для создания антенной системы согласно второму аспекту настоящего изобретения.

Способ включает этап расположения, заключающийся в расположении коаксиального кабеля над антенной, в частности экрана над первой частью антенны 10 и стержня над второй частью антенны 11.

Способ включает этап вдавливания, заключающийся во вдавливании по

меньшей мере элементов врезания экранной части через тонкое основание для зажима экрана между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной.

Стержень коаксиального кабеля может быть припаян ко второй части антенны.

В некоторых вариантах осуществления электрический соединитель содержит стержневую часть, содержащую по меньшей мере ножку, и по меньшей мере одна ножка стержневой части содержит по меньшей мере элементы (113) врезания стержневой части, врезающиеся через тонкое основание, и при этом способ дополнительно включает этап вдавливания по меньшей мере элементов врезания стержневой части через тонкое основание для зажима стержня между перемычкой стержневой части и антенной для электрического соединения стержня с антенной.

Понятно, что при наличии элементов врезания стержневой части способ может также включать второй этап вдавливания, заключающийся во вдавливании элементов врезания стержневой части через тонкое основание для зажима стержня между перемычкой стержневой части и антенной для электрического соединения стержня с антенной.

Понятно, что этапы вдавливания могут выполняться одновременно или один этап вдавливания за другим. Предпочтительно этап вдавливания элементов врезания экранной части выполняется до или одновременно с этапом вдавливания элементов врезания стержневой части.

Как проиллюстрировано на фиг. 5, этапы вдавливания элементов врезания экранной части позволяют элементам врезания экранной части перфорировать **301, 302** тонкое основание и, в конечном итоге, антенну для создания электрического соединения между антенной и экраном коаксиального кабеля посредством зажима. Этапы вдавливания элементов врезания стержневой части позволяют элементам врезания стержневой части перфорировать **401, 402, 403, 404** тонкое основание и, в конечном итоге, антенну для создания электрического соединения между антенной и стержнем коаксиального кабеля посредством зажима.

Способ может включать этап сгибания для сгибания частей **1035** элементов врезания экранной части, прошедших через основание и выходящих из противоположной от места врезания поверхности. Этот этап может быть выполнен во время соответствующего этапа вдавливания или после него.

Способ может включать этап сгибания для сгибания частей **2035** элементов врезания стержневой части, прошедших через основание и выходящих из

противоположной от места врезания поверхности тонкого основания. Этот этап может быть выполнен во время соответствующего этапа вдавливания или после него.

Способ может включать этап овермолдинга, заключающийся в овермолдинге по меньшей мере электрического соединителя поверх антенны и следующий за этапами вдавливания и этапами сгибания для надежной фиксации коаксиального кабеля на тонком основании, обеспечения электрического соединения, уменьшения проблем с коррозией и в то же время снижения риска отрыва. Этот этап включает подэтап помещения системы в форму с двумя формовочными частями, подэтап закрытия этих двух формовочных частей для образования замкнутого пространства вокруг системы и подэтап впрыска материала на основе пластика в замкнутое пространство для образования путем овермолдинга элемента поверх по меньшей мере части системы, предпочтительно поверх по меньшей мере указанной части.

Подвергнутая овермолдингу часть позволяет смягчить проблемы старения, повысить герметичность системы при одновременном смягчении проблем отрыва.

Материал на основе пластика может быть изготовлен из термопластичного материала, полиуретана (PU), полиамида, акрила, поликарбоната, полиоксиметилена (POM), полистирола (PS), акрилонитрил-бутадиен-стирола (ABS), полипропилена (PP), полиэтилена (PE), термопластичного полиуретана (TPU), термопластичного каучука (TPR), эпоксидной смолы, акриловой смолы или любого материала, подходящего для впрыска в форму. Температуру, давление можно адаптировать к конкретному варианту осуществления.

В одном варианте осуществления предусмотрено использование системы согласно второму аспекту для обеспечения связи пользователя или транспортного средства с окружающей средой.

Формула изобретения

1. Электрический соединитель (100) для электрического соединения коаксиального кабеля (120), который содержит стержень (124) и экран (122), разделенные диэлектрическим элементом (123) и защищенные изоляционным слоем (121), с антенной (10, 11), расположенной на тонком основании (12),
отличающийся тем, что электрический соединитель содержит:
экранную часть (101), содержащую по меньшей мере одну ножку (102, 103) и переключку (104) для зажимания экрана между переключкой экранной части и антенной и для электрического соединения экрана с антенной, **при этом** по меньшей мере одна ножка экранной части содержит по меньшей мере элементы (1031, 1032, 1021, 1022) врезания экранной части, предназначенные для врезания через тонкое основание;
и при этом по меньшей мере элементы (1031, 1032, 1021, 1022) врезания экранной части и по меньшей мере одна ножка экранной части не лежат в одной и той же плоскости.
2. Электрический соединитель по п. 1, отличающийся тем, что электрический соединитель содержит стержневую часть (201), содержащую по меньшей мере одну ножку (202, 203), при этом стержневая часть электрически изолирована от экранной части.
3. Электрический соединитель по п. 2, отличающийся тем, что стержневая часть (201) дополнительно содержит переключку (204) для зажимания стержня между переключкой стержневой части и антенной для электрического соединения стержня с антенной.
4. Электрический соединитель по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что экранная часть содержит две ножки (102, 103), разделенные переключкой (104).
5. Электрический соединитель по пп. 2–4, отличающийся тем, что по меньшей мере одна ножка стержневой части содержит по меньшей мере элементы (2031, 2032, 2021, 2022) врезания стержневой части, предназначенные для врезания через тонкое основание.
6. Электрический соединитель по пп. 2–5, отличающийся тем, что стержневая часть содержит две ножки (202, 203), разделенные переключкой (204).

7. Электрический соединитель по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что элементы врезания экранной части содержат по меньшей мере зубец.
8. Электрический соединитель по пп. 5–7, отличающийся тем, что элементы врезания стержневой части содержат по меньшей мере зубец.
9. Электрический соединитель по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что электрический соединитель дополнительно содержит удерживающий элемент для удержания вместе экранной части и стержневой части.
10. Антенная система (1), содержащая тонкое основание, антенну, расположенную на тонком основании, коаксиальный кабель (120), который содержит стержень (124) и экран (122), разделенные диэлектрическим элементом (123) и защищенные изоляционным слоем (121), и электрический соединитель, **отличающаяся тем, что** электрический соединитель содержит экранную часть (101), содержащую по меньшей мере одну ножку (102, 103) и перемычку (104), зажимающую экран между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной, предпочтительно экранная часть содержит две ножки (102, 103), разделенные перемычкой (104), зажимающей экран между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной, **при этом** по меньшей мере одна ножка экранной части содержит по меньшей мере элементы (103) врезания экранной части, врезающиеся через тонкое основание; **и при этом** по меньшей мере элементы (103) врезания экранной части и по меньшей мере одна ножка экранной части не лежат в одной и той же плоскости.
11. Антенная система по п. 10, отличающаяся тем, что электрический соединитель содержит стержневую часть (201), содержащую по меньшей мере одну ножку (202, 203), при этом стержневая часть электрически изолирована от экранной части и по меньшей мере одна ножка стержневой части содержит по меньшей мере элементы врезания стержневой части, врезающиеся через тонкое основание.
12. Транспортное средство, содержащее по меньшей мере одну антенную систему по п. 10 или п. 11.
13. Способ соединения коаксиального кабеля, который содержит стержень (124) и экран (122), разделенные диэлектрическим элементом (123) и защищенные изоляционным слоем (121), с антенной, расположенной на тонком основании, с помощью электрического соединителя,

отличающийся тем, что электрический соединитель содержит экранную часть (101), содержащую по меньшей мере одну ножку (102, 103) и перемычку (104), зажимающую экран между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной, предпочтительно экранная часть содержит две ножки (102, 103), разделенные перемычкой (104), зажимающей экран между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной, и

при этом каждая из по меньшей мере одной ножки экранной части содержит по меньшей мере элементы врезания экранной части, предназначенные для врезания через тонкое основание;

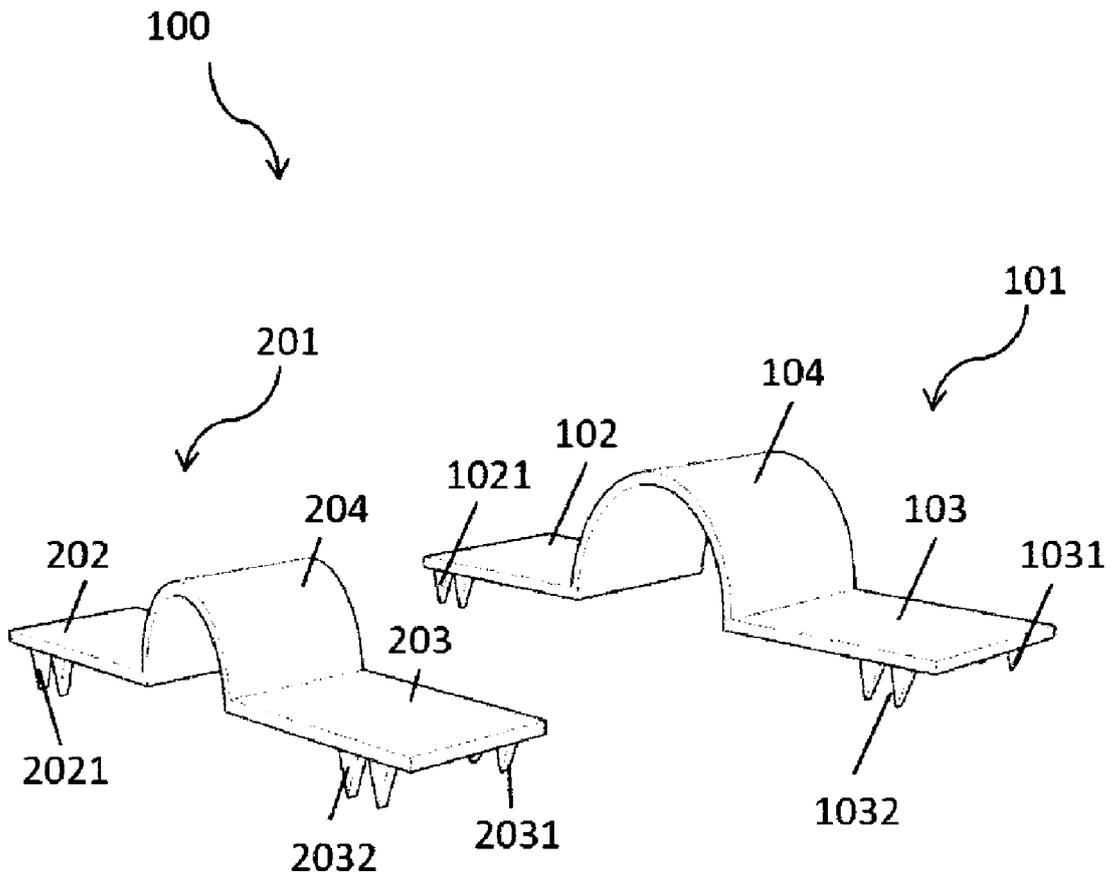
при этом по меньшей мере элементы врезания экранной части и по меньшей мере одна ножка экранной части не лежат в одной и той же плоскости,

и при этом способ включает следующие этапы:

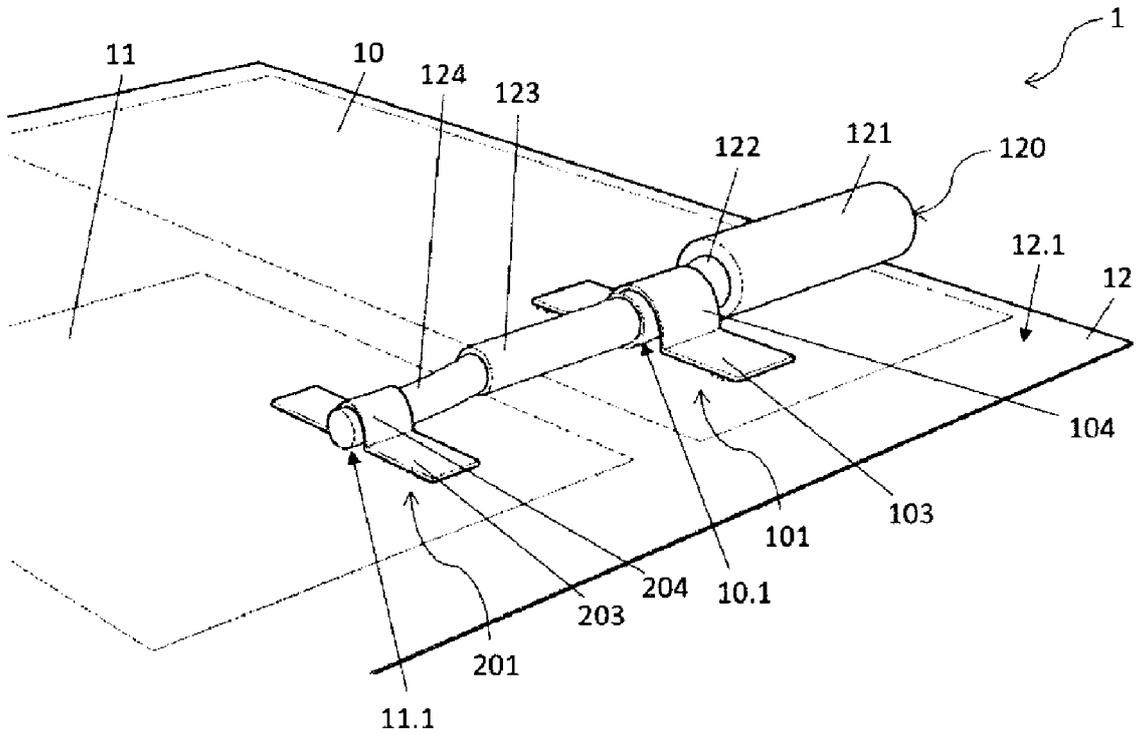
А) расположение коаксиального кабеля над антенной,

В) вдавливание по меньшей мере элементов врезания экранной части через тонкое основание для зажима экрана между перемычкой экранной части и антенной для электрического соединения экрана с антенной.

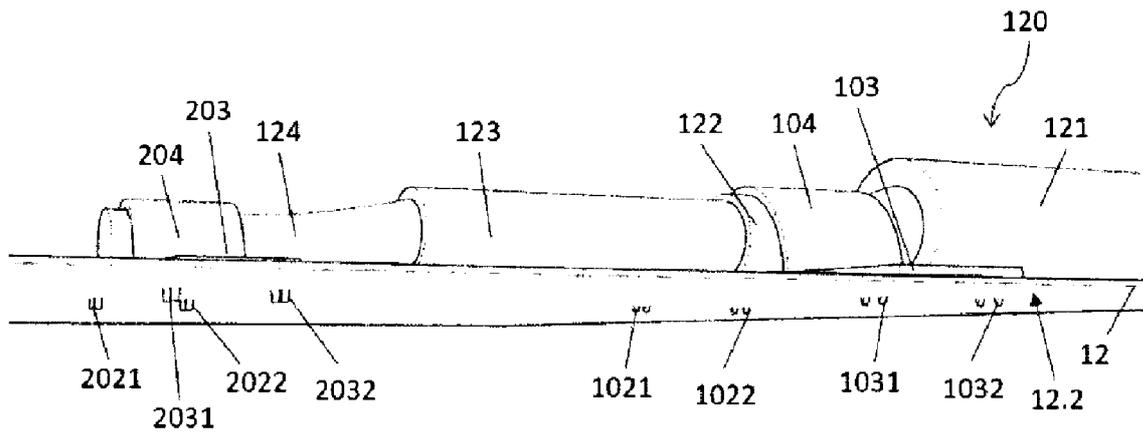
14. Способ по п. 13, отличающийся тем, что способ дополнительно включает этап сгибания части элементов врезания экранной части, прошедших через тонкое основание на поверхности, противоположной поверхности врезания тонкого основания.
15. Способ по п. 13 или п. 14, отличающийся тем, что электрический соединитель содержит стержневую часть, содержащую по меньшей мере ножку, и при этом по меньшей мере одна ножка стержневой части содержит по меньшей мере элементы врезания стержневой части, врезающиеся через тонкое основание, и при этом способ дополнительно включает этап вдавливания по меньшей мере элементов врезания стержневой части через тонкое основание для зажима стержня между перемычкой стержневой части и антенной для электрического соединения стержня с антенной.



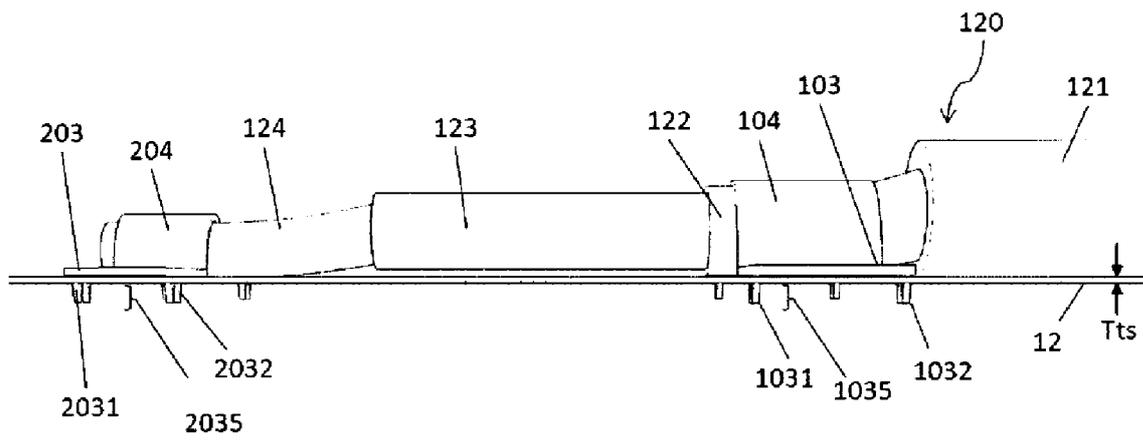
Фиг. 1



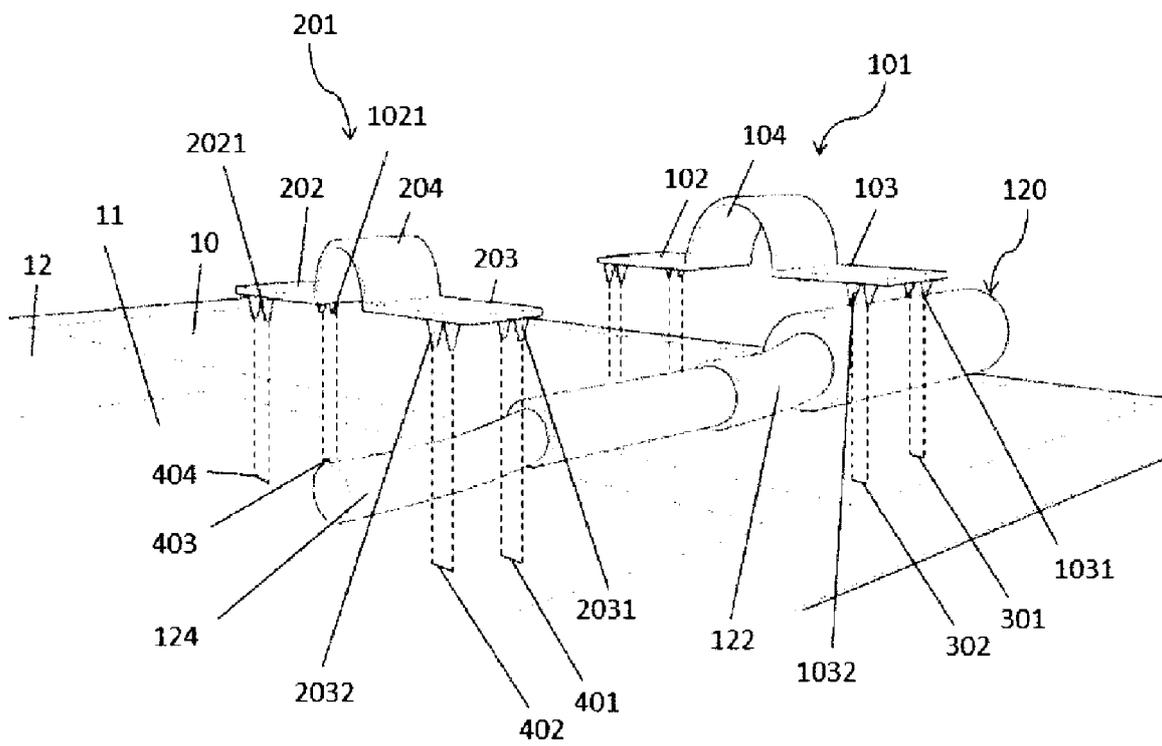
Фиг. 2



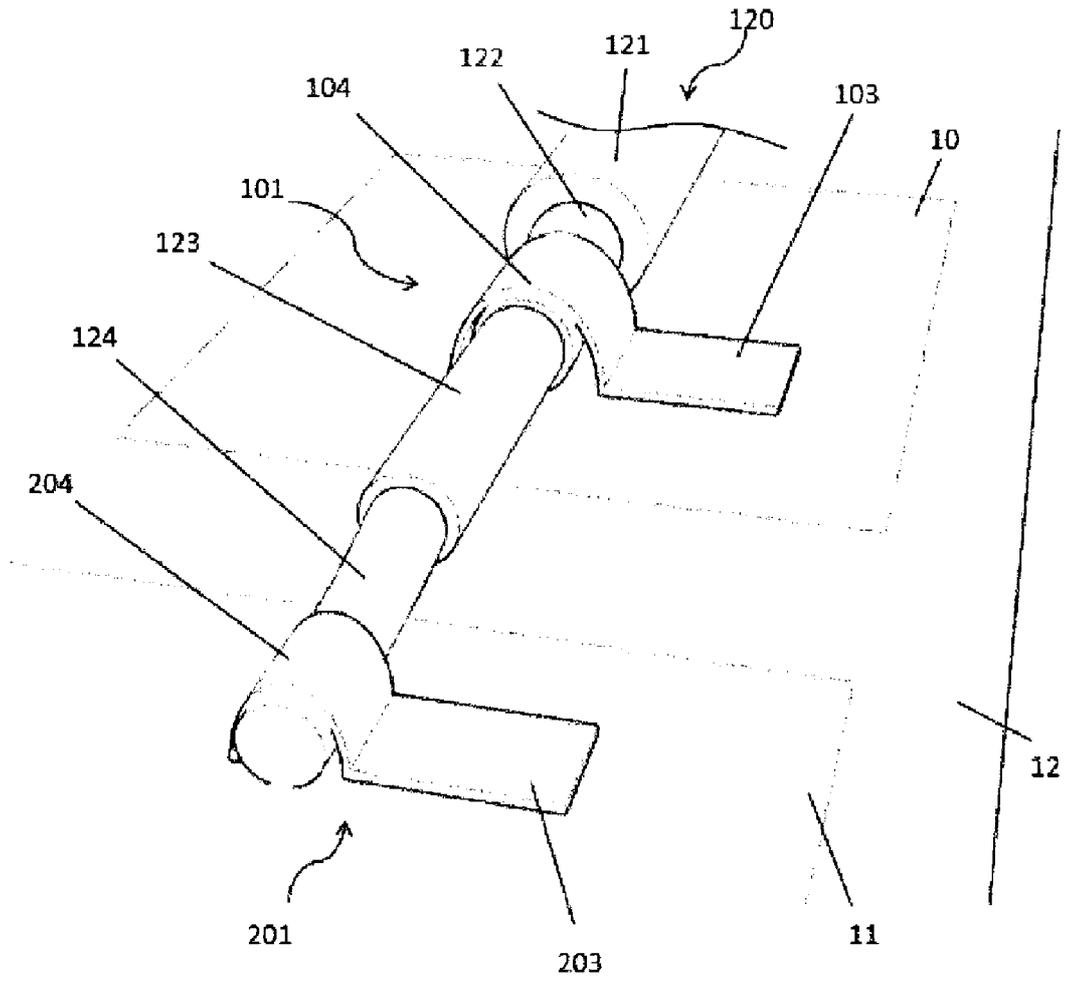
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6