

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 036867

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.12.29

(21) Номер заявки
201891167

(22) Дата подачи заявки
2016.11.24

(51) Int. Cl. *H01Q 1/12* (2006.01)
H01R 9/05 (2006.01)

(54) ВЫСОКОЧАСТОТНАЯ И ШИРОКОПОЛОСНАЯ АНТЕННА, СОДЕРЖАЩАЯ
СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ СОЕДИНЕНИЯ

(31) 15196652.0

(32) 2015.11.27

(33) EP

(43) 2018.10.31

(86) PCT/EP2016/078620

(87) WO 2017/089436 2017.06.01

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)

(72) Изобретатель:
Саркис Реми, Лис Дан (BE)

(74) Представитель:
Квашин В.П. (RU)

(56) WO-A2-0051199
US-B1-6400334
CN-U-201773936
US-A1-2011273345
EP-A1-2148388
EP-A2-0367555
GB-A-2244870

(57) Изобретение относится к широкополосной антенне (1), соединенной с коаксиальным кабелем (2) и дополнительно содержащей средства (5) контроля электрического соединения между антенной и кабелем.

036867 B1

036867 B1

036867

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к зданиям или транспортным средствам, содержащим панели остекления с напечатанной на них антенной для радиосвязи с приемниками или передатчиками, находящимися за пределами этих зданий или транспортных средств или связанными с ними, посредством личных сотовых радиостанций. Эти антенны представляют собой компоненты всевозможного оборудования, использующего радиоволны, такого как системы радиовещания, системы телевизионного вещания, радары, сотовые телефонные терминалы, системы спутниковой связи и другие устройства для открывания дверей гаража или автомобиля, беспроводные микрофоны, устройства с поддержкой Bluetooth, беспроводные компьютерные сети или RFLD-метки на товарах.

Более конкретно, настоящее изобретение относится к высокочастотной (ВЧ) и широкополосной (ШП) связи. В отличие от низкочастотной связи, в которой могут использоваться проволочные антенны, такие как нити накала, напечатанные на заднем автомобильном стекле автомобилей и соединенные со стандартными линиями передачи данных, ВЧ и ШП связь требует состоящих из двух частей двумерных антенн с коаксиальными кабелями передачи данных.

Рассматриваемые в данном документе антенны предусматриваются главным образом как антенны стандарта связи "Долгосрочное развитие" (long term evolution, LTE), то есть антенны для мобильного Интернета и сетей сотовой телефонной связи 4G.

Две части этих антенн соединены, соответственно, с центральным проводником и экраном коаксиального кабеля.

Для печати на стекле или пластмассе они могут быть выполнены из сплава серебра и меди.

Однако правильное соединение элемента питания с антенной по-прежнему представляет чрезвычайно чувствительную проблему, требующую решения, особенно в случае пайки без применения свинца, поскольку, в зависимости от выбранной альтернативы без применения свинца, имеется риск изменения подложки, что является проблематичным для широкополосной антенны, или проявляется низкая прочность сцепления, что является неприемлемым. Иными словами, при использовании современных подходов встраивание широкополосной антенны в панель остекления в промышленном масштабе и/или с привлечением автоматизированных задач не является возможным.

Настоящее изобретение нацелено на решение этой проблемы.

С этой целью, настоящее изобретение относится к узлу состоящей из двух частей двумерной антенны стандарта "Долгосрочное развитие" для ВЧ и ШП связи, коаксиального кабеля передачи данных с центральным проводником и экраном и средств для соединения центрального проводника и экрана кабеля с двумя частями антенны, при этом две части антенны напечатаны на панели остекления, и характеризуемому тем, что он дополнительно содержит электрический компонент, выбранный из группы, состоящей из резистора, конденсатора и катушки индуктивности, соединяющий мостом две части антенны с целью контроля соединения между кабелем и антенной.

Эта новая комбинация позволяет, в первую очередь, лучше интегрировать широкополосную антенну с панелями остекления, выполненными для встраивания в автомобили и здания.

Для проверки того, являются ли центральный проводник и экран коаксиального кабеля должным образом соединенными с двумя частями антенны, выполненными из проводящего материала, эти две части соединяют мостом при помощи контрольного компонента, предпочтительно представляющего собой резистор, и сопротивление между экраном и центральным проводником коаксиального кабеля измеряют при помощи постоянного тока, а не тока высокой частоты. В этих обстоятельствах ток должен течь через центральный проводник, часть антенны, с которой должен быть соединен центральный проводник, контрольный резистор, часть антенны, с которой должен быть соединен экран, и экран коаксиального кабеля. В случае недостаточного соединения резисторное измерительное устройство будет наблюдать не контрольный резистор, а резистор с бесконечно большим сопротивлением.

Поэтому близким родственным аспектом настоящего изобретения является применение электрического компонента для контроля электрического соединения коаксиального кабеля с широкополосной антенной.

Настоящее изобретение также относится к промежуточному узлу, содержащему состоящую из двух частей двумерную антенну стандарта "Долгосрочное развитие" для ВЧ и ШП связи, подлежащую соединению с коаксиальным кабелем передачи данных, с центральным проводником и экраном, подлежащими соединению с двумя частями антенны, при этом указанные две части антенны напечатаны на панели остекления, и характеризуемому тем, что он дополнительно содержит электрический компонент, выбранный из группы, состоящей из резистора, конденсатора и катушки индуктивности, соединяющий мостом две части антенны с целью контроля соединения между кабелем и антенной.

В соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения электрический компонент может представлять собой резистор или конденсатор, или катушку индуктивности, или узел, содержащий резистор и конденсатор или резистор и катушку индуктивности, или конденсатор и катушку индуктивности, или узел, содержащий резистор, конденсатор и катушку индуктивности.

Краткое описание графических материалов

Настоящее изобретение должно стать более понятным при прочтении нижеследующего описания с

помощью приложенных графических материалов, на которых

на фиг. 1 показан вид в плане широкополосной антенны в соответствии с настоящим изобретением;

на фиг. 2 показан вид в плане предпочтительной широкополосной антенны и

на фиг. 3 показан соответствующий вид сбоку.

Подробное описание изобретения

Встраивание широкополосной антенны в панели остекления представляет собой сложную задачу, поскольку антенна должна иметь достаточно малый размер для размещения (например, при помощи печати) в непрозрачных зонах стекла или невидимых зонах стекла, таких как области с черной печатью автомобильных стекол.

С другой стороны, антенна для этих высоких частот содержит по меньшей мере две части, и соединение антенны с источником электропитания включает коаксиальный кабель. Правильную фиксацию и соединение элемента двойного кабеля с элементами широкополосной антенны сложно автоматизировать.

Действительно, соединения должны быть функциональными и четко расположенными. Кроме того, пайка не должна влиять на геометрию антенны. Выполнение этих условий недостижимо в промышленном масштабе, по крайней мере в случае пайки без применения свинца. Иными словами, при традиционном изготовлении соединений будут иметь место значительные потери.

Заявитель обнаружил, что встраивание средств контроля электрического соединения между антенной и кабелем позволяет обнаружить неисправность узла, например, по причине ухудшения электрического соединения или повреждения панели остекления.

В соответствии с настоящим изобретением панель остекления может представлять собой плоскую или изогнутую панель остекления, приспособленную к конструкции автомобиля или здания, в которые должна быть вставлена эта панель остекления. Панель остекления может являться закаленной с учетом требований безопасности. Если стекло в соответствии с настоящим изобретением вставляют в автомобиль или, в более общем смысле, транспортное средство, то на стеклянную панель, например с целью защиты от обледенения, может быть нанесена нагревательная система, например покрытие или сеть проводов. Также панель остекления может представлять собой прозрачное стекло или цветное стекло, например, слабо окрашенное за счет специального состава стекла или путем нанесения покрытия или пластмассового слоя.

В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения панель остекления представляет собой остекление для автомобиля, т.е. ветровое стекло, заднее стекло, боковое стекло или стекло, фиксированное на кузове автомобиля, например, на крыше.

Эта комбинация позволяет улучшить фиксацию требуемых элементов и контроль качества по производственному потоку.

Средством контроля электрического соединения между антенной и кабелем является электрическое сопротивление, такое как керамический материал или мост со слабой электропроводностью.

Под мостом со слабой электропроводностью предпочтительно подразумевается слабо проводящий сплав, содержащий менее 5% серебра или меди, такой как сплавы на основе бронзы, или любой подходящий состав, являющийся намного менее электропроводящим, чем серебро или медь, однако по-прежнему проводящий электричество.

Типичные значения сопротивления находятся в диапазоне от 1 до 10000 кОм и подходящим является сопротивление, составляющее приблизительно 100 кОм.

Встраивание средств контроля электрического соединения между антенной и кабелем в форме сопротивления позволяет контролировать соединение элементов коаксиального кабеля с сегментами антенны: в случае если все элементы хорошо зафиксированы, через систему можно пропустить постоянный ток (DC) и измерить сопротивление. И наоборот, в случае дефекта, например повреждения пайки одного из элементов или неисправности между антенной и кабелем, DC проходить не сможет, и будет измерено бесконечно большое сопротивление; и тогда дефектное устройство (например, в автомобиле или здании) может быть забраковано и заменено исправным.

Обращаясь к фиг. 1, широкополосная антенна 1, представляющая собой печатную антенну, такую как печатная антенна, содержащая более 95% меди и/или серебра и предназначенная для нанесения на стеклянную панель 6, содержит два отдельных двумерных элемента в форме первой электропроводящей поверхности 8 и второй электропроводящей поверхности 7. Однако две части этих антенн могут быть выполнены из любого электропроводящего материала, пригодного для данного применения. В пределах объема настоящего изобретения под "проводящим" материалом подразумевается материал, являющийся по существу проводящим с сопротивлением менее 10 Ом/квадрат, предпочтительно менее 5 Ом/квадрат. В эксплуатации эта антенна 1 соединена с коаксиальным кабелем 2, который содержит центральный проводник 4 и экран 3, разделенные диэлектрическим элементом, при этом центральный проводник 4 припаян (например, без применения свинца) к первой поверхности 8, позволяя проходить электрическому току, а экран коаксиального кабеля 2 находится в электрическом соединении со второй поверхностью 7. Электрический компонент 5 (в данном случае резистор) для контроля электрического соединения между антенной и кабелем.

В соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения электрический компо-

нент 5 может содержать резистор, конденсатор и катушку индуктивности или конденсатор, или конденсатор и катушку индуктивности, или катушку индуктивности, предусмотренные на панели остекления и, в частности, панели остекления, содержащей по меньшей мере один лист стекла, с которой он соединен.

В соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения электрический компонент напечатан на панели остекления и, в частности, панели остекления, содержащей по меньшей мере один лист стекла, с которой он соединен. В предпочтительном варианте осуществления электрический компонент 5 напечатан на панели остекления при помощи шелкографии или струйной печати.

Так, в случае, когда и электрический компонент 5, и две части антенны (7, 8) напечатаны при помощи шелкографии, две части антенны напечатаны на панели остекления при помощи шелкографии с первой маской, а электрический компонент напечатан на двух частях антенны при помощи шелкографии со второй маской. Таким образом, компоненты двух типов (антенна и электрический компонент) могут быть напечатаны на панели остекления, что ведет к упрощению процесса изготовления узла в соответствии с настоящим изобретением.

Как показано на фиг. 2 и 3, электропроводящий соединитель 15, содержащий две ножки 12, 13 и U-образный участок 14, может быть дополнительно электрически соединен с первой частью антенны 7 посредством материала 16 припоя и с экраном коаксиального кабеля 3 так, чтобы обеспечивать возможность более надежного соединения между коаксиальным кабелем 3 и антенной 7.

Это допускает более простую фиксацию и лучшую передачу электричества между кабелем и антенной.

Для крепления кабеля 2 к антенне дополнительно могут быть добавлены три U-образных механических фиксирующих элемента 9, 10, 11.

Эти элементы позволяют предотвратить движения кабеля и дополнительно обеспечивают хорошее электрическое соединение.

В соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения коаксиальный кабель представляет собой кабель, выполненный с возможностью передачи сигналов более высокой частоты лучше, чем кабель, используемый для автомобильной антенны, размещенной на стекле, и он содержит, по меньшей мере, проводник и экран, разделенные диэлектрическим элементом и защищенные изолирующим слоем.

В соответствии с одним предпочтительным вариантом осуществления настоящего изобретения электропроводящий соединитель соединяет антенну с кабелем и присоединен к антенне с помощью пайки без применения свинца для соблюдения новых европейских норм.

Материал электропроводящего соединителя предпочтительно представляет собой материал, выбранный для получения разности теплового расширения панели остекления и материала электропроводящего соединителя менее чем $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$.

Согласно настоящему изобретению, соединитель может быть выполнен из материала разных типов, такого как медь, хромовые сплавы, сплавы стали, такие как сплавы из нержавеющей стали, сплавы стали с большим количеством хрома или никеля или любых других материалов или сплавов, которые соответствуют таким ограничениям функций соединителя, как соединение с антенной, возможность крепления кабеля и другие преимущества такого рода материалов или сплавов.

Предпочтительно материал припоя обладает улучшенными свойствами при температурах выше 150°C . Такой материал припоя известен из документа DE 102006047764A1. Такой не содержащий свинца материал припоя основан на припойном сплаве из Sn, Ag, содержащем от 88 до 98,5% по весу Sn, от 0,5 до 5% по весу Ag, или на сплавах висмут-олово-серебро (Bi-Sn-Ag). Предпочтительно материал припоя содержит, по меньшей мере, в качестве его компонентов, следующие сплавы: $\text{Bi}x\text{Sn}y\text{Ag}z$, где x , y , z представляют содержание компонента в процентах по весу (эта номенклатура хорошо известна): $\text{Bi}57\text{Sn}42\text{Ag}0$, $\text{Bi}57\text{Sn}40\text{Ag}3$, $\text{SnAg}3.8\text{Cu}0.7$, $\text{Sn}55\text{Bi}44\text{Ag}1$ или сплавы SAC (сплавы олово-серебро-медь (Sn-Ag-Cu)). Более предпочтительно сплав припоя представляет собой SAC305, содержащий 3% Ag по весу, 0,5% Cu по весу и 96,5% Sn по весу. Этот материал припоя предполагает улучшенные свойства связывания для соединителей, используемых с ним, а также высокую усталостную прочность.

Согласно настоящему изобретению соединительный элемент предпочтительно выполнен из железо-никелевых (FeNi) или железо-хромовых (FeCr) сплавов, или их смесей. Более предпочтительно соединительный элемент предпочтительно выполнен из FeCr10, FeCr16, стали класса Grade 430, FeNi42, FeNi48 или FeNi52.

Из-за использования высокой частоты соединение между антенной и кабелем должно быть очень точным, чтобы ограничить искажение сигнала. С целью выполнения этого условия соединитель содержит по меньшей мере два механических фиксирующих элемента. Эти механические фиксирующие элементы позволяют удерживать кабель в нужном месте, не допуская движений кабеля и обеспечивая хорошее электрическое соединение с антенной. Эти элементы могут иметь состав, отличающийся от состава соединителя. Предпочтительно экран соединен с антенной через по меньшей мере один из механических фиксирующих элементов, чтобы обеспечить очень хорошее электрическое соединение с антенной.

Согласно настоящему изобретению центральный проводник предпочтительно соединен с антенной

с помощью пайки без применения свинца отдельно от электропроводящего соединителя. Центральный проводник может быть предпочтительно обжат в промежуточный проводящий элемент. В этом случае не содержащий свинца материал припоя предоставляется между промежуточным элементом и антенной.

В соответствии с одним вариантом осуществления настоящего изобретения электропроводящий соединитель предпочтительно содержит по меньшей мере протяженный участок для фиксации механических фиксирующих элементов и по меньшей мере одну ножку, соединенную с протяженным участком для присоединения к антенне с помощью не содержащего свинца материала припоя. Эти две части означают, что по меньшей мере одна ножка и протяженный участок позволяют облегчить припаивание соединителя к антенне и фиксацию кабеля. Согласно настоящему изобретению протяженный участок представляет собой участок, который не находится в непосредственном контакте с антенной, но соединен электрически с антенной через ножку. Предпочтительно форма протяженного участка может представлять собой прямоугольную часть, изогнутую или не изогнутую, или быть любой другой формы. Ножка находится в контакте с антенной через материал припоя. Предпочтительно электропроводящий соединитель содержит по меньшей мере одну ножку скругленной формы. Понятно, что термин скругленная форма означает любую фигуру в целом скругленной формы, как, без ограничения, овальная форма, яйцеобразная форма, круглая форма, полукруглая форма, трилистная форма, форма, состоящая из множества окружностей, многогранник, как, например, часть круга с обрезанными краями, или прямоугольная форма со скругленными краями, как прямоугольник со скругленными углами. Это также может быть форма отдельного кольца.

Более предпочтительно электропроводящий соединитель содержит две ножки для обеспечения устойчивости во время процесса монтажа соединителя на антенне и для стабилизации кабеля в течение срока эксплуатации панели остекления за счет предотвращения какого-либо движения кабеля.

Согласно настоящему изобретению электропроводящий соединитель содержит по меньшей мере часть протяженного участка, предусмотренную между ножками. Если по меньшей мере часть протяженного участка предусмотрена между ножками, протяженный участок имеет U-образную или T-образную форму. U-образная форма означает своего рода мост, соединяющий две ножки. T-образная форма означает своего рода мост с по существу перпендикулярной частью. Преимуществом такого рода форм является предоставление симметричного соединителя, характеризующегося высокой устойчивостью.

Согласно настоящему изобретению предусмотрены механические фиксирующие элементы для удержания кабеля в соединителе. Они предпочтительно прикреплены к протяженному участку. Предпочтительно механические фиксирующие элементы представляют собой элементы обжима для обжатия кабеля в соединителе с целью уменьшения времени обработки и предотвращения движения кабеля после этапа обжатия.

Предпочтительно механические фиксирующие элементы имеют такой же состав, что и протяженный участок, и могут быть изготовлены из той же заготовки, что и протяженный участок.

Более предпочтительно, чтобы не допустить деформации протяженного участка из-за механического крепления кабеля, механические фиксирующие элементы прикреплены к по меньшей мере одному краю протяженного участка электропроводящего соединителя.

Более предпочтительно, чтобы избежать каких-либо отклонений в поведении из-за неустойчивого соединения коаксиального кабеля с протяженным участком, механические фиксирующие элементы прикреплены к противоположному краю протяженного участка электропроводящего соединителя.

В одном варианте осуществления настоящего изобретения электропроводящий соединитель содержит три механических фиксирующих элемента; два из механических фиксирующих элементов электрически соединены с экраном коаксиального кабеля и прикреплены к противоположному краю протяженного участка электропроводящего соединителя, и один из механических фиксирующих элементов прикреплен к изолирующему слою коаксиального кабеля. Такой признак позволяет обеспечить электрическую связь и устранить любые отклонения в поведении из-за нестабильного соединения коаксиального кабеля с протяженным участком.

Настоящее изобретение относится также к соединителю, содержащему по меньшей мере два механических фиксирующих элемента для удержания коаксиального кабеля в электропроводящем соединителе.

Согласно настоящему изобретению соединитель предпочтительно содержит по меньшей мере протяженный участок для крепления механических фиксирующих элементов и одну ножку, соединенную с протяженным участком для присоединения к антенне с помощью не содержащего свинца припоя.

Согласно настоящему изобретению соединитель предпочтительно содержит две ножки.

Согласно настоящему изобретению соединитель предпочтительно содержит механические фиксирующие элементы, которые прикреплены к по меньшей мере одному краю протяженного участка электропроводящего соединителя.

В соответствии с другим вариантом осуществления настоящего изобретения транспортное средство или здание, снабженные узлом, содержащим антенну в соответствии с настоящим изобретением, может быть оснащено системой ретранслятора. Система ретранслятора обычно содержит антенну, расположенную снаружи здания или транспортного средства, которая выполнена с возможностью осуществлять

связь с базовой станцией сети, антенну, расположенную внутри здания или транспортного средства, которая выполнена с возможностью осуществлять связь с пользовательским терминалом, средства ретрансляции, предусмотренные для выполнения роли интерфейса между антеннами посредством ретрансляции (с возможностью усиления и повторной генерации) сигналов, принятых одной из антенн и предназначенных для другой антенны. Следует понимать, что такая система ретранслятора позволяет распространить покрытие сети внутри здания или транспортного средства, и таким образом пользователи внутри здания или транспортного средства могут иметь хорошее покрытие сети.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел приема/передачи сигнала для применения в панелях остекления, содержащий состоящую из двух частей двумерную антенну (1) для высокочастотной связи, коаксиальный кабель (2) передачи данных с центральным проводником (4) и экраном (3) и средства для соединения центрального проводника (4) и экрана (3) кабеля (2) с двумя частями антенны (7, 8), при этом указанные две части антенны напечатаны на панели (6) остекления, отличающийся тем, что он дополнительно содержит электрический компонент (5), который представляет собой резистор, соединяющий мостом две части антенны, и обеспечивает возможность контроля соединения между кабелем и антенной.

2. Узел по п.1, отличающийся тем, что состоящая из двух частей двумерная антенна (1) является LTE-антенной для ВЧ и ШП связи.

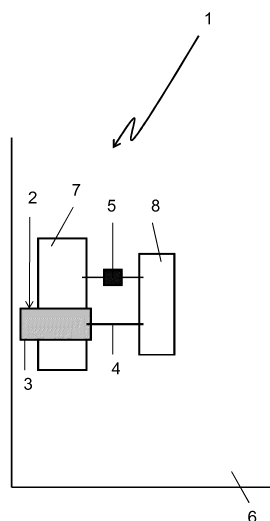
3. Узел по п.1, отличающийся тем, что электрический компонент (5) представляет собой электрический резистор.

4. Узел по п.3, отличающийся тем, что резистор (5) содержит материал из керамики или мост с низкой электропроводностью.

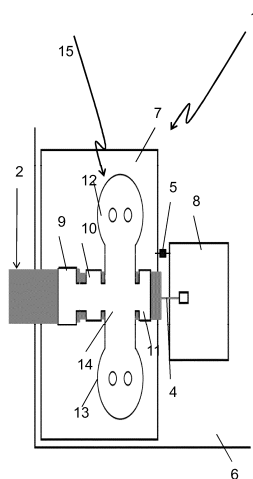
5. Узел по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что электрический компонент (5) помимо резистора содержит конденсатор и катушку индуктивности.

6. Узел по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что антенна (1) содержит по меньшей мере 95% серебра и/или меди.

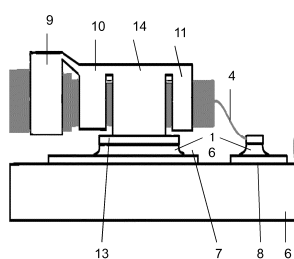
7. Узел по любому из предшествующих пунктов, отличающийся тем, что широкополосная антенна напечатана на поверхности остекления.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

