

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(21) **202393385** (13) **A1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ**

(43) Дата публикации заявки  
**2024.03.06**

(51) Int. Cl. **H01Q 1/32** (2006.01)  
**H01Q 1/52** (2006.01)  
**H01Q 5/40** (2015.01)  
**H01Q 21/28** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки  
**2022.07.08**

**(54) УЗЕЛ СПОЙЛЕРА ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

(31) **21184661.3**

(72) Изобретатель:  
**Буи-Ван Ха, Саркис Реми (BE)**

(32) **2021.07.09**

(33) **EP**

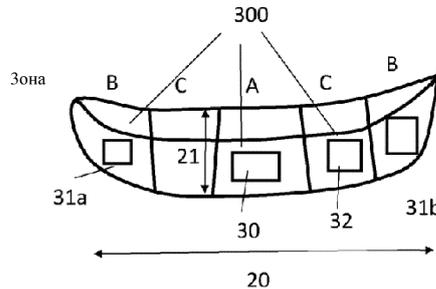
(74) Представитель:  
**Квашнин В.П. (RU)**

(86) **PCT/EP2022/069082**

(87) **WO 2023/281060 2023.01.12**

(71) Заявитель:  
**АГК ГЛАСС ЮРОП (BE)**

(57) Настоящее изобретение относится к узлу (100) спойлера для транспортного средства, причем указанный узел содержит: а. корпус (10) спойлера, имеющий левую и правую оконечности и имеющий нижнюю часть (10a) и закрывающую часть (10b), причем внутренняя часть (10a) имеет внутреннюю поверхность, обращенную к внутренней поверхности закрывающей части (10b); b. множество элементов (30, 31, 32) антенны; при этом множество элементов антенны расположены на поверхности корпуса спойлера, и указанные элементы антенны работают в разном диапазоне частот; и с. при этом корпус спойлера имеет по меньшей мере центральную область (зона А) и по меньшей мере одну боковую область (зона В) на обеих сторонах от указанной центральной области (зона А) и на оконечностях корпуса спойлера. Согласно настоящему изобретению в центральной области (зона А) предусмотрен по меньшей мере один элемент (30) спутниковой антенны и по меньшей мере в одной боковой области (зона В) на левой и правой оконечностях корпуса (10) спойлера предусмотрены по меньшей мере один из элементов антенны сотовой связи и/или элементов (31a, 31b) телематической антенны.



**A1**

**202393385**

**202393385**

**A1**

## Узел спойлера транспортного средства

### ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

**[0001]** Настоящее изобретение относится к узлу спойлера для транспортного средства. Аспекты настоящего изобретения также относятся к транспортному средству, имеющему узел спойлера. Поскольку антенны не могут быть установлены в видимой области остекления, на остеклении транспортного средства можно обнаружить ограниченные антенны, такие как вещательная антенна, встроенная в нагревательную сеть. Таким образом, «акулий плавник» обычно рассматривают как целесообразное место для большинства телематических антенн, а также спутниковых антенн.

**[0002]** Преимущество «акульего плавника» в том, что его положение идеально для антенн без каких-либо препятствий. Антенны также могут иметь преимущество от установки на крыше автомобиля в качестве противовеса для этих антенн. Однако по эстетическим соображениям размер и форма «акульего плавника» довольно малы, в то время как в нем размещено несколько антенн, то есть обычно антенна GPS, две антенны сотовой связи и возможно антенны Wi-Fi. Однако использование «акульего плавника» имеет не только преимущества. Таким образом, помехи между антеннами, поскольку они расположены близко друг к другу, могут повлиять на эффективность антенных систем. Более того, «акулий плавник» нельзя использовать для расширения новых приложений, таких как V2X или будущий 5G, из-за и без того ограниченного пространства. Поэтому необходимо альтернативное решение.

**[0003]** Уже много лет хорошо известно, что спойлер транспортного средства также можно использовать в качестве корпуса для антенн транспортного средства. Например, в JP2003273617 автомобильная проволочная антенна, встроенная в спойлер, описана как альтернатива видимым автомобильным антеннам на крыше.

**[0004]** Также известно из US6927736, что спутниковые антенны предусмотрены в автомобильных спойлерах.

**[0005]** В EP1843429A1 и GB2578597A описано несколько антенн, расположенных в автомобильном спойлере. Несколько антенн и приемник радиоблока снабжены электроникой и электрическим устройством в спойлере. Тогда пространство внутри спойлера ограничено, а количество и конструкция антенн, подлежащих размещению в спойлере, также ограничены.

**[0006]** Данные вышеупомянутые прототипы предполагают встраивание антенн разных типов в спойлер транспортного средства. Однако ни один из них не представляет систематический подход к встраиванию нескольких антенн в спойлер транспортного

средства, чтобы оптимизировать рабочие характеристики антенны на основании ее применения, в одно и то же время и там, где в одном корпусе спойлера сосуществуют несколько антенн разных применений.

**[0007]** Сегодня все больше и больше антенн и разных типов антенн требуется встроить в спойлер. Необходимость разнообразия типов антенн, работающих на высоких частотах, таких как телематические антенны (например, сотовые, спутниковые, V2X), и антенн, работающих на более низких частотах, таких как радиовещательные (AM/FM/DAB/TV) антенны, и их питание приводят к некоторым проблемам, таким как:

- положение разных телематических антенн для максимального увеличения их рабочих характеристик,
- как антенны разных приложений могут сосуществовать в спойлере, например, между высокочастотным телематическим приложением и радиовещанием (AM/FM/DAB/TV) на более низких частотах.

### СУЩНОСТЬ ИЗОБРЕТЕНИЯ

**[0008]** В настоящем изобретении предусмотрен узел спойлера для транспортного средства, причем указанный узел содержит корпус спойлера, имеющий левую и правую боковые оконечности, множество элементов антенны, при этом множество элементов антенны представляют собой спутниковые антенны, телематические антенны, включая антенны сотовой связи и антенны V2X, и радиовещательные антенны, расположенные так, чтобы сосуществовать в спойлере, одновременно сохраняя его лучшие рабочие характеристики. Спутниковые антенны, телематические антенны, включая антенны сотовой связи и антенны V2X, расположены так, чтобы выступать в требуемом направлении относительно поверхности корпуса спойлера. Такое расположение улучшает рабочие характеристики каждой антенны относительно ее функций, а также позволяет максимально использовать спойлер для встраивания антенны.

**[0009]** Согласно настоящему изобретению корпус спойлера имеет нижнюю часть и закрывающую часть (верхнюю часть), причем нижняя часть имеет внутреннюю поверхность, обращенную к внутренней поверхности закрывающей части. Корпус спойлера может быть выполнен из одного или двух фрагментов.

**[0010]** Для размещения антенны на крыше транспортного средства обычным способом требуется кожух типа «акульего плавника» для эффективной защиты антенны и скрытия ее из вида. Однако такие кожухи неизбежно оказывают негативное влияние на аэродинамику транспортного средства. Кроме того, для высоких скоростей передачи данных, требуемых протоколами связи 4G/5G, может потребоваться несколько антенн. В

дополнение, прием спутниковых антенн также имеет преимущество от того, что они расположены на крыше. Наличие более чем одной сотовой или спутниковой антенны требует либо увеличения размера «акульего плавника», либо обеспечения нескольких антенных кожухов на крыше. Это имеет нежелательный эффект дополнительного ухудшения аэродинамических рабочих характеристик транспортного средства. Кроме того, кожух типа «акулий плавник» непригляден и то, чтобы он не нарушал эстетику внешнего вида транспортного средства, представляет собой сложную задачу проектирования. Несмотря на попытки сделать их приятными для глаза, кожухи в форме «акульего плавника» на крыше по-прежнему визуально заметные в ущерб внешнему виду транспортного средства. Кроме того, если антенны размещены в менее заметном месте, например, в другом внешнем компоненте, таком как мелкие элементы крыла, бампер или под крышей, то прием в некоторой степени ухудшается и проблема ослабления при использовании коаксиального кабеля усугубляется. В дополнение, такие местоположения не имеют достаточного объема для оптимальной настройки антенного узла. В случае расположения под крышей обеспечение необходимого пространства для эффективного антенного узла привело бы к неприемлемому уменьшению внутренней высоты в кабине транспортного средства. Это также вынуждает использовать пластиковое и/или стеклянное покрытие крыши, что идет в ущерб механическим свойствам транспортного средства.

**[0011]** Наличие множества элементов антенны, выступающих в требуемом направлении (вверх, вниз, параллельно для достижения наилучших/требуемых рабочих характеристик) относительно корпуса спойлера, позволяет выполнить антенну соответствующим образом для обеспечения требований к необходимой пропускной способности передачи данных и полосе пропускания, предъявляемых согласно современным стандартам связи, таким как спутниковые антенны, антенны сотовой связи и телематические (например, 2G, 3G и 4G (LTE) и 5G), антенны GNSS и V2X или Wifi в сочетании с радиовещательными антеннами, работающими на более низких частотах, с минимальными аэродинамическими потерями или без них, которые в противном случае возникли бы, если бы антенны были расположены в другом месте на транспортном средстве, например в обычном кожухе на крыше. Кроме того, такое расположение позволяет достичь высокой пропускной способности передачи данных и возможности подключения без ущерба для пространства салона или внешнего вида транспортного средства. В другом варианте осуществления антенна V2X предназначена для V2V и

соответствует специализированным стандартам связи ближнего действия, таким как IEEE 802.11p, а также стандарту сотовой связи V2X (C-V2X), предложенному 3GPP.

**[0012]** Согласно настоящему изобретению несколько элементов телематических антенн, антенн сотовой связи и радиовещательных антенн расположены в спойлере с положением, определяемым типом применения, пропускной способностью передачи данных и требованиями к полосе пропускания. Таким образом, элементы антенны могут быть выполнены в виде антенной решетки, которая обеспечивает пространственное и временное мультиплексирование принимаемых и передаваемых сигналов.

**[0013]** Согласно настоящему изобретению корпус спойлера имеет по меньшей мере центральную область (зону А) и по меньшей мере одну боковую область (зону В) по обе стороны от указанной центральной области (зоны А) и на оконечностях корпуса спойлера. В центральной области (зона А), обычно относящейся к месту, где находится стоп-сигнал, расположены спутниковые антенны. Стоп-сигнал представляет собой световой индикатор, прикрепленный к задней части автотранспортного средства, который загорается при нажатии на тормоза и служит в качестве предупреждения для следующих сзади водителей. Согласно настоящему изобретению спутниковые антенны, включая GPS для навигации, SDARS для службы спутниковой цифровой звуковой радиосвязи, антенны спутниковой связи, расположены близко к центру спойлера.

**[0014]** В боковой области (зона В) по обе стороны от центральной области (зона А) предусмотрен по меньшей мере один элемент антенны сотовой связи и/или телематической антенны. Понятно, что каждая боковая область (зона В) имеет одну сторону, заканчивающуюся оконечностью корпуса спойлера (правая и левая оконечности).

**[0015]** Согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения по меньшей мере элемент антенны V2X и/или Wifi дополнительно предусмотрен между элементами спутниковой антенны и элементами антенны сотовой связи и/или телематической антенны. Элемент антенны V2X и/или Wifi предусмотрен в области (зона С), предоставленной между центральной областью (зона А) и боковой областью (зона В). Антенны V2X для осуществления связи между транспортными средствами и всеми другими объектами расположены вертикально и находятся между сотовыми и центром спойлера. В спойлере может быть одиночная антенна V2X или двойные антенны, которые служат для обеспечения покрытия на 360 градусов вокруг транспортного средства.

**[0016]** В случае предоставления антенн WiFi их размещают между антеннами сотовой связи / телематическими антеннами и антеннами V2X.

**[0017]** Таким образом, согласно одному варианту осуществления настоящего изобретения корпус спойлера может быть разделен на по меньшей мере три области:

- a. центральная зона (зона А), где предусмотрены элементы спутниковой антенны,
- b. по меньшей мере одна боковая область (зона В) на левой и правой оконечностях корпуса спойлера, где предусмотрены элементы антенны сотовой связи и/элементы телематической антенны;
- c. дополнительная область (зона С), предусмотренная между центральной областью (зона А) и боковой областью (зона В), где предусмотрены элементы антенны V2X и/или Wifi.

**[0018]** В вариантах осуществления антенны сотовой связи 2G/3G/4G и 5G расположены не по центру, равномерно распределены на обеих сторонах спойлера, что максимизирует разнесение и рабочие характеристики в системе MIMO. В вариантах осуществления телематики, включающие элементы антенны сотовой связи в боковых областях (зона В), преимущественно выполнены в виде решетки со множеством входов и множеством выходов (MIMO). В вариантах осуществления количество элементов антенны будет зависеть от требуемого применения, например, может быть четыре антенны сотовой связи для 4G или 5G, как требуется известным 3GPP. 3GPP является партнерским проектом третьего поколения, организацией, которая определяет стандарты для систем связи, таких как 4G, 5G. Это обеспечивает минимальное рекомендуемое количество элементов антенны для продвинутых приложений передачи данных 4G и 5G, требующих высокой пропускной способности передачи данных. Для 5G, например, предложено использовать схему пространственного разнесения антенн с массивом MIMO. Включение еще большего количества антенн дополнительно увеличивает разнесение приема и позволяет еще более высокие скорости передачи и приема данных, а также возможность формирования луча. Например, в некоторых вариантах осуществления элементы антенны выполнены с возможностью осуществления адаптивного формирования луча, например, для увеличения усиления антенны, где была определена направленность принимаемого/передаваемого сигнала.

**[0019]** Предпочтительно каждый из элементов антенны подключен к первому приемопередатчику, расположенному в транспортном средстве. Антенны и приемопередатчик действуют совместно для приема и передачи сигналов определенного типа, например, когда элементы антенны являются элементами спутниковой антенны, такими как приемники Глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS),

использующие системы GPS, GLONASS, Galileo или BeiDou, предусмотренными в центральной зоне (зона А), или являются телематическими антеннами / антеннами сотовой связи (2G, 3G, 4G, 5G, LTE), предусмотренными в боковой зоне (зона В), или антеннами V2X и/или Wifi. В другом варианте осуществления антенна V2X и приемопередатчик предназначены для V2V и соответствуют специализированным стандартам связи ближнего действия, таким как IEEE 802.11p, а также стандарту сотовой связи V2X (C-V2X), предложенному 3GPP.

**[0020]** Одним из преимуществ компоновки антенной системы, как предложено в настоящем изобретении, является то, что она допускает сосуществование всех описанных выше антенн с радиовещательными антеннами, включая AM/FM/DAB/TV, поскольку такие антенны могут быть выполнены из проволоки или фольги.

**[0021]** В случае, если антенны выполнены из металлической фольги, антенны из фольги могут также служить в качестве противовеса для спутниковых антенн, антенн V2X, что дополнительно улучшает рабочие характеристики этих антенн.

**[0022]** В случае сосуществования антенны сотовой связи предпочтительно размещены на оконечности спойлера с минимальным контактом с фольгой.

**[0023]** Такие элементы антенны V2X могут быть вертикально ориентированы, чтобы согласовывать вертикальную поляризацию передатчика/приемника на базовой станции или придорожном блоке (RSU) с транспортным средством для оптимизации приема сигнала. Придорожный блок (RSU) представляет собой устройство, установленное на дороге для осуществления связи с автомобилем, например для оплаты. Направление выступа (вертикально, горизонтально, параллельно) выбирают так, чтобы антенны могли проходить в незаметное пространство без значительных аэродинамических потерь, которые могут возникнуть при обычных антенных узлах, устанавливаемых на крыше. Это особенно верно, если требуется прием с широкой полосой пропускания, поскольку требуемая длина антенны пропорциональна наименьшей длине волны, которая требуется для приема и/или передачи.

**[0024]** Элементы антенны могут быть расположены на расстоянии в поперечном направлении внутри корпуса спойлера для эффективного использования всей ширины спойлера и обеспечения необходимого расстояния для пространственной декорреляции между принимаемыми/передаваемыми сигналами на разных элементах антенны.

**[0025]** Элементы антенны предпочтительно расположены внутри корпуса спойлера и выполнены так, чтобы выступать в требуемом направлении (вниз, вверх, параллельно) относительно внутренней поверхности корпуса спойлера. Например, внутренняя

поверхность может представлять собой верхнюю (или самую верхнюю) аэродинамическую поверхность корпуса спойлера.

**[0026]** Преимущественно корпус спойлера может содержать верхний участок и нижний участок, а элементы антенны расположены так, чтобы выступать вниз от верхнего участка к нижнему участку. Таким образом, верхний участок может содержать аэродинамическую поверхность спойлера, а нижний участок выполнен с возможностью размещения по меньшей мере части направленных вниз элементов антенны. Преимущественно нижний участок представляет собой обращенный вниз «плавник» антенны, обеспечивающий приятный эстетический вид транспортного средства, который не наносит ущерба аэродинамике транспортного средства. Направленный вниз «плавник» может проходить только частично по ширине верхнего аэродинамического участка, например по центральному участку, чтобы минимизировать массу, и может быть выполнен так, чтобы иметь только объем, необходимый для размещения направленных вниз элементов антенны.

**[0027]** В других вариантах осуществления элементы антенны выполнены так, чтобы выступать вниз от нижней поверхности верхнего участка. Таким образом, верхний и нижний участки могут быть удобно спроектированы и/или изготовлены отдельно. Например, верхний участок может быть спроектирован исключительно на основании аэродинамики, в то время как нижний участок спроектирован для удержания антенн. Верхний участок и нижний участок могут быть изолированы друг от друга, что опять же может упростить изготовление, а также позволяет проектировать тепловые, электромагнитные и механические свойства нижнего участка исключительно на основании требований к конструкции элементов антенны и их узлу.

**[0028]** В другом аспекте настоящего изобретения предусмотрено транспортное средство, содержащее узел спойлера, как описано выше в настоящем документе. Предпочтительно транспортное средство содержит приемопередатчик, соединенный с элементами антенны. Приемопередатчик может быть включен в корпус спойлера или расположен в другом месте в транспортном средстве.

#### Краткое описание графических материалов

**[0029]** Чтобы можно было легче понять настоящее изобретение, варианты осуществления настоящего изобретения далее будут описаны, в качестве примера, со ссылкой на 5 сопроводительных графических материалов, на которых:

- на фиг. 1 представлен иллюстративный вид транспортного средства, содержащего узел спойлера согласно настоящему изобретению;

- на фиг. 2 представлен иллюстративный вид, включающий узел спойлера со стоп-сигналом для иллюстрации центральной зоны (зона А);
- на фиг. 3 показан вид узла спойлера со встроенными антеннами с точки зрения перспективы в варианте осуществления настоящего изобретения.

#### Подробное описание изобретения

**[0030]** Транспортное средство 1 на фиг. 1 представляет собой автотранспортное средство, которое имеет задний спойлер 10, установленный на задней части транспортного средства и проходящий от крыши транспортного средства для обеспечения аэродинамической поверхности, по существу выровненной с крышей транспортного средства, для обеспечения непрерывной поверхности. Поперечная ось 20 и продольная ось 21 транспортного средства обозначены, как показано, и ссылки на поперечную и продольную оси в данном документе приведены относительно этих осей транспортного средства. Хотя показан автомобиль, настоящее изобретение применимо к другим типам моторизованных транспортных средств, в которых используют спойлер.

**[0031]** Согласно настоящему изобретению корпус спойлера имеет нижнюю часть 10a и закрывающую часть 10b (верхнюю часть), причем нижняя часть 10a имеет внутреннюю поверхность, обращенную к внутренней поверхности закрывающей части. Корпус спойлера может быть выполнен из одного или двух элементов.

**[0032]** На фиг. 2 показано автотранспортное средство, которое имеет задний спойлер 10, установленный на задней части транспортного средства и проходящий от крыши транспортного средства. Задний спойлер снабжен, в качестве примера, стоп-сигналом 11, чтобы определить или лучше понять то, что в настоящем изобретении называется центральной областью. Центральная область (зона А), как правило, относится к области, где стоп-сигнал 11 обычно встроен в узел спойлера. Центральная область также является зоной, соответствующей зоне под областью, где предусмотрен потенциальный стоп-сигнал.

**[0033]** Как показано на фиг. 3, антенный узел 300 расположен внутри заднего спойлера 10. Антенный узел содержит одну или более антенн, распределенных по бокам внутри спойлера.

**[0034]** На фиг. 3 показан вариант осуществления, в котором элемент 30 антенны SDARs или GNSS размещен в центральной области (зона А), элемент 32 антенны V2X размещен в области, расположенной между центральной областью (зона А) и боковой областью (зона В), а антенны LTE 31a, 31b предусмотрены в боковой области на оконечностях корпуса спойлера согласно поперечной оси 20. Антенны соединены с

соответствующими приемниками. Данные антенны выполнены таким образом, чтобы быть подходящими для приема и передачи сигналов в полосе пропускания, применимой для соответствующей функции. Антенны могут представлять собой антенну типа печатной платы или полоски, которую часто печатают на электрической подложке, или решетку излучающих элементов антенны, или 2D– или 3D–антенну, которые обеспечивают круговую поляризацию, например. Положение антенн с разными функциями согласно настоящему изобретению позволяет эффективно комбинировать антенны разных типов при сохранении пространственного вещания. Антенны могут быть печатными антеннами или антеннами из фольги и одна или более могут быть расположены отдельно от блока связи или могут быть встроены в печатную плату с модулями блока связи. Каждая микрополосковая антенна может быть образована микрополосковой или областью проводящего материала на подложке. Как правило, микрополосковая антенна может быть прямоугольной, но это не обязательно так. Возможны другие формы, такие как многоугольная форма, T-образная, L-образная и т. д. Антенны могут быть вертикально ориентированы относительно узла спойлера при установке на транспортном средстве. Например, поверхность антенны может быть перпендикулярна поверхности узла спойлера, такой как внутренняя поверхность нижней части 10b корпуса спойлера, таким образом, антенна обеспечивала бы вертикальную поляризацию, которая предпочтительна для определенного применения, такого как V2X. В целом, ориентация антенн выполнена таким образом, чтобы соответствовать ориентации передающих антенн, т. е. на базовой станции, или спутнике, или придорожных блоках, или другой антенне на другом транспортном средстве. Например, системы спутникового вещания и передачи, как правило, имеют круговую поляризацию, делая микрополосковую антенну подходящей для связи, а связь V2X будет вертикально поляризованной, делая вертикально ориентированную антенну подходящим выбором.

**[0035]** Согласно предпочтительному варианту осуществления настоящего изобретения антенны предусмотрены на внутренней поверхности нижней части 10a, обращенной к внутренней поверхности закрывающей части корпуса 10 спойлера. Однако понятно, что антенны могут быть также предусмотрены в «плавнике» внутри корпуса спойлера, причем «плавник» зафиксирован на внутренней поверхности внутренней части 10a и/или на внутренней поверхности внутренней поверхности закрывающей части 10b. Внутренняя поверхность внутренней части 10a обращена к внутренней поверхности закрывающей части 10b.

**[0036]** Спутниковые антенны 30 могут быть антеннами спутниковой навигации (например, для GPS, Baidu или любой другой подобной службы), или службы спутниковой системы цифрового радиовещания (SDARS), или модулем спутниковой связи для спутникового интернета или спутниковой телекоммуникации. Данные антенны могут быть установлены отдельно в центральной зоне (зона А) или могут сосуществовать с другими спутниковыми антеннами в той же зоне. Данные антенны могут представлять собой антенну микрополоскового типа, которую часто печатают на диэлектрической подложке, или решетку излучающих элементов антенны, или 2D- или 3D-антенну, которые обеспечивают круговую поляризацию. Согласно настоящему изобретению элемент 30 спутниковой антенны размещен в центральной зоне (зона А), что предоставляет несколько преимуществ, связанных с рабочими характеристиками антенны и службой или приложением. Во-первых, центральная зона имеет преимущество близости к кузову автомобиля и наличия симметричного расстояния до обоих размеров кузова автомобиля, что помогает спутниковым антеннам иметь симметричную диаграмму направленности, что является критично важным для таких приложений, как SDARS. Кроме того, эти антенны могут иметь преимущество от кузова автомобиля в качестве большого противовеса для дополнительного улучшения его усиления и рабочих характеристик. Как станет ясно позже, спутниковые антенны также могут использовать проводящую фольгу радиовещательных антенн в качестве противовеса.—Эти условия дополнительно улучшают характеристики излучения спутниковой антенны, а значит повышают качество службы.

**[0037]** Антенна 31a–31b LTE (долгосрочное развитие)/4G может содержать решетку антенн, расположенных таким образом, чтобы обеспечивать пространственное разнесение, включая функциональность MIMO (множественные входы, множественные выходы) для улучшения пропускной способности передачи данных. То есть, когда одну или более антенн в решетке используют для передачи данных и другую используют для передачи данных. Благодаря компоновке в этом настоящем изобретении пространственное разнесение дополнительно улучшается, поскольку две или более антенны LTE распределены по боковой зоне (зона В). Другое преимущество заключается в том, что, поскольку на боковые зоны меньше воздействует весь кузов автомобиля, одна антенна или модуль может обеспечивать покрытие на одной стороне автомобиля, в то время как другая антенна на другой стороне спойлера будет покрывать его сторону. Чаще всего диаграммы направленности этих антенн на обеих боковых сторонах спойлера дополняют

друг друга, таким образом, комбинация этих двух или нескольких антенн на обеих боковых зонах обеспечивает полное покрытие транспортного средства.

**[0038]** Кроме того, соотношение сигнал/шум антенны может быть улучшено согласно одному варианту осуществления в качестве конкретной компоновки настоящего изобретения. Антенны LTE, предусмотренные в боковой зоне (зона В), используют для телекоммуникаций в полосе телекоммуникаций 4G, например, с самой высокой частотой 2,6 ГГц. В этом варианте осуществления показана антенна LTE/4G (или антенная решетка), но можно использовать другие полосы телекоммуникаций сотовой связи, такие как 2G, 3G и 5G.

**[0039]** Предусмотрены две антенны 31a, 31b LTE, которые расположены на расстоянии в поперечном направлении по поперечной оси **20** так, чтобы быть расположенными на расстоянии по корпусу спойлера. Расстояние между антеннами LTE идеально приспособлено так, что между антеннами существует нарушение связи по меньшей мере 10 дБ и существует возможность конфигурации с множественными входами и множественными выходами. Таким образом, пространство внутри спойлера оптимально используют для обеспечения решетки антенны LTE с высокой пропускной способностью передачи данных. Каждая из антенн 31a, 31b может представлять собой антенну типа печатной платы, содержащую проводящий слой, расположенный на подложке. Однако можно использовать все другие подходящие типы антенн, включая объемные 3D-антенны, даже металлическую 3D-антенну, поскольку они могут быть встроены в спойлер, имеющий определенный объем. Они могут быть установлены с помощью соответствующих кронштейнов, которые прикреплены к внутренней поверхности спойлера. Согласно требованиям производителя автомобилей количество антенн LTE может быть увеличено. Таким образом, на спойлере могут быть предусмотрены четыре LTE.

**[0040]** Дополнительная антенна 32 V2X расположена в области, называемой зоной С, расположенной между центральной областью (зона А) и боковой областью (зона В) в корпусе спойлера. В спойлере могут быть установлены одна или две антенны V2X. В предпочтительном варианте осуществления, в случае двух антенн V2X, эти антенны установлены в зоне С на обеих сторонах узла спойлера, где одна из антенн обеспечивает покрытие передней части спойлера, в то время как другая обеспечивает покрытие задней части спойлера. В этой конфигурации можно использовать антенну с высоким усилением, которая улучшает диапазон связи для применения в V2X, что является критически важным для нескольких сценариев, например на шоссе. При использовании только одной

антенны V2X антенна обеспечит полное покрытие (360 градусов) вокруг автомобиля. В этом случае антенна представляет собой тип всенаправленной антенны. Понятно, что количество элементов антенны и их форма должны быть приспособлены согласно требованиям производителя автомобиля. Благодаря настоящему изобретению и положению, как описано выше, элемент антенны V2X может быть установлен вертикально относительно спойлера, обеспечивая вертикальную поляризацию, необходимую для данного применения, при этом на него не влияет наличие габаритного света транспортного средства, который находится в центральной зоне (зоне А). Кроме того, зона С также находится далеко от оконечности спойлера (зоны В). Таким образом, антенна V2X по-прежнему способна обеспечивать хорошее покрытие передней части и окружения без меньшего влияния кузова автомобиля. Это особенно критически важно для случая использования одной антенны V2X и необходимости покрытия на 360 градусов окружения автомобиля. Одним из особых преимуществ настоящего изобретения является то, что из-за стоимости аппаратного обеспечения и кабеля, если одна антенна V2X может обеспечить полную службу для связи V2X, то это тогда является предпочтительным решением для производителя автомобилей, однако оно не является обязательным.

**[0041]** Таким образом, благодаря настоящему изобретению возможна компоновка для службы нескольких антенн в узле спойлера, при этом по-прежнему с максимизацией их соответствующих рабочих характеристик, с учетом требуемых характеристик каждой службы и физического воздействия кузова автомобиля на службу.

**[0042]** Иллюстрация в перспективе по фиг. 3, показывающая вид в разрезе, если смотреть на спойлер слева направо вдоль поперечной оси 20, показывает, как антенны 31-a, 31-b LTE могут быть расположены внутри внутренней поверхности нижней части 10a корпуса спойлера в боковых областях (зона В) на обеих сторонах центральной зоны (зона А), причем антенны LTE расположены вблизи каждой оконечности корпуса спойлера. Как показано, участок каждой антенны 31-a, 31-b LTE выступает по направлению вниз в нижнюю часть 10a корпуса. Нижняя часть 10a в этом варианте осуществления имеет форму единственного направленного вниз «плавника» антенны, образующего участок корпуса. Как показано, расположенные на расстоянии в поперечном направлении антенны в целом выровнены с продольной осью 21, которая перпендикулярна поперечной оси 22.

**[0043]** Благодаря наличию вертикально ориентированных антенн 31-a, 31-b, выступающих вниз относительно верхней аэродинамической поверхности спойлера, они могут оставаться вне поля зрения наблюдателя транспортного средства, таким образом делая внешний вид транспортного средства более привлекательным. Благодаря наличию

антенн, выступающих вниз, прямой прием будет неизбежно требовать прохождения сигналов через само транспортное средство, что приведет к некоторому снижению усиления прямой антенны. Однако за счет выбора хорошо подходящего положения для каждого применения в корпусе спойлера, как предложено в настоящем изобретении, такой недостаток компенсируется лучшими рабочими характеристиками антенн. Например, антенны сотовой связи на обеих сторонах спойлеров могут дополнять друг друга, т. е. покрывать разные области, и их комбинация обеспечивает идеальное соответствие.

**[0044]** В конкретном варианте осуществления узел спойлера содержит радиовещательные антенны для аналоговой службы AM/FM или цифровой службы DAB/TV. В этом варианте осуществления радиовещательные антенны могут быть выполнены из проволоки или из проводящей пленки, такие как антенны из фольги, или антенны, выполненные на пластиковых пленках, таких как PET. В настоящем изобретении также предложено предпочтительно размещать эти антенны из фольги внутри зоны А и зоны С с минимальным контактом с зоной В. Более того, в настоящем изобретении предложено располагать спутниковые антенны в зоне А, расположенными поверх антенн из фольги. Преимущество этого заключается в использовании антенны из фольги в качестве противовеса для спутниковых антенн, что дополнительно улучшает рабочие характеристики спутниковых антенн и в то же время не блокирует линию связи транспортного средства со спутниками. Поскольку конструкция спутниковой антенны довольно мала, ее присутствие поверх антенны из фольги оказывает минимальное влияние на рабочие характеристики антенны из фольги. В настоящем изобретении дополнительно предложено размещать антенну из фольги под антеннами V2X и/или антеннами WiFi в зоне С. Поскольку для антенны V2X связь осуществляется в горизонтальной плоскости или на определенном возвышении, а не под направлением спойлера, следовательно, наличие антенны из фольги внизу будет действовать как противовес, что дополнительно улучшает рабочие характеристики антенн V2X. Опять же, поскольку антенны V2X часто устанавливаются вертикально, площадь перекрытия антенны из фольги довольно ограничена, что оказывает минимальное влияние на рабочие характеристики антенн из фольги. Наконец, антенны из фольги в фазе проектирования уже могут предусматривать наличие этих антенн, таким образом включая любое воздействие, если необходимо. В этом варианте осуществления антенны сотовой связи или телематические антенны в зоне В предпочтительно имеют минимальный контакт с антенной из фольги. В случае необходимости антенны сотовой связи или телематические антенны предложено устанавливать поверх антенны из фольги. В этом случае антенна из фольги будет

действовать как противовес для антенн сотовой связи и телематических антенн. Для определенных конструкций антенн сотовой связи или телематических антенн такая конфигурация дает значительное преимущество, поскольку противовес для этих антенн увеличивается благодаря антеннам из фольги, таким образом дополнительно улучшает рабочие характеристики этих антенн сотовой связи и телематических антенн.

**[0045]** В этом варианте осуществления нижний участок 10a целно образован с закрывающей (верхней) частью 10b корпуса 10 спойлера. Однако в других вариантах осуществления корпус спойлера может быть образован из двух отдельных составных частей, одна из которых содержит закрывающий (верхний) участок 10b, а другая – нижнюю часть 10a.

**[0046]** Таким образом, пример компоновки антенн 31a, 31b LTE может быть выполнен таким образом, что они заключены в корпус спойлера под «плавником». В других вариантах осуществления нижняя часть 10a корпуса спойлера может содержать несколько «плавников», каждый из которых включает одну или более антенн.

**[0047]** В другом варианте осуществления участок антенны заключен внутри верхнего участка нижней части корпуса 10a. Это имеет преимущество использования доступного пространства в аэродинамической части спойлера и сведения к минимуму пространства, требуемого нижней частью 10a корпуса, что может негативно сказаться на общем весе и аэродинамических характеристиках спойлера. Однако в других вариантах осуществления вся антенна может выступать вниз или ниже относительно плоскости, в целом соответствующей границе между верхним и нижним участками, так что по существу все вертикально ориентированные элементы антенны содержатся внутри нижней части.

**[0048]** В вышеуказанных вариантах осуществления антенны ориентированы вертикально внутри узла спойлера, но в других вариантах осуществления они могут выступать в целом вниз, будучи ориентированными под углом относительно вертикальной оси. Это может помочь уменьшить требуемое пространство внизу или установить антенну внутри заданной геометрии корпуса спойлера без чрезмерного ухудшения приема антенны.

**[0049]** В качестве другого варианта осуществления, таким образом антенна расположена под углом 45 градусов относительно вертикальной оси. Данная свобода конструкции может помочь уменьшить пространство, требуемое внутри корпуса спойлера, и установить антенну внутри заданной геометрии корпуса спойлера без чрезмерного ухудшения приема антенны, т. е. из-за изменения ориентации.

**[0050]** На фиг. 3 антенны сотовой связи предусмотрены в боковой области (зона В). Как упомянуто выше, антенны могут быть выполнены в виде решетки для увеличения пропускной способности передачи данных, например, за счет конфигурации ММО. Это особенно важно для протоколов с высокой скоростью передачи данных, таких как 4G и 5G, и потенциально для будущего использования протоколов V2X. Как будет понятно, в корпус спойлера могут быть включены дополнительные антенны сотовой связи для дальнейшего увеличения пропускной способности передачи данных для таких конфигураций без возникновения каких-либо значительных аэродинамических потерь для транспортного средства. В дополнение, в вариантах осуществления глубина корпуса спойлера может быть подходящим образом увеличена для вмещения более длинных вертикальных антенн для обеспечения большей полосы пропускания сигнала. В другом применении антенны могут быть выполнены с возможностью приема или передачи сигналов с использованием методик формирования луча. Это может быть использовано для идентификации направления принимаемого сигнала и дополнительной фокусировки направленности приема или передачи антенны для улучшения усиления антенны в этом направлении. Возможности формирования луча улучшаются с помощью дополнительных антенн, и, таким образом, дополнительное пространство, ставшее возможным за счет наличия антенн, выступающих вниз от поверхности спойлера, может быть с пользой использовано для обеспечения этих дополнительных или улучшенных функциональных возможностей без влияния на аэродинамику транспортного средства, например.

**[0051]** В вышеприведенных вариантах осуществления описан приемник/приемопередатчик V2X и связанная с ним антенна. В одном варианте осуществления приемник/приемопередатчик V2X и антенна предназначены для осуществления связи V2V (между транспортным средством и транспортным средством) и соответствуют специализированному стандарту связи ближнего действия (DSRC), такому как IEEE 802.11p, а также стандарту C-V2X.

**ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ**

1. Узел (100) спойлера для транспортного средства, причем указанный узел содержит:
  - a. корпус (10) спойлера, имеющий левую и правую оконечности и имеющий нижнюю часть (10a) и закрывающую часть (10b), причем внутренняя часть (10a) имеет внутреннюю поверхность, обращенную к внутренней поверхности закрывающей части (10b);
  - b. множество элементов (30, 31, 32) антенны; при этом множество элементов антенны расположены на поверхности корпуса спойлера и указанные элементы антенны работают в разном диапазоне частот;
  - c. при этом корпус спойлера имеет по меньшей мере центральную область (зона А) и по меньшей мере одну боковую область (зона В) на обеих сторонах от указанной центральной области (зона А) и на оконечностях корпуса спойлера,

при этом в центральной области (зона А) предусмотрен по меньшей мере один элемент (30) спутниковой антенны, а в по меньшей мере одной боковой области (зона В) на левой и правой оконечностях корпуса (10) спойлера предусмотрены по меньшей мере один из элементов антенны сотовой связи и/или элементов (31a, 31b) телематической антенны.

2. Узел (100) спойлера по п. 1, отличающийся тем, что дополнительная область (зона С), находящаяся между центральной областью (зона А) и боковой областью (зона В), предусмотрена с элементами антенны V2X (32) и/или Wifi.

3. Узел (100) спойлера по п. 2, отличающийся тем, что по меньшей мере антенна Wi-Fi размещена между телематическими антеннами и/или антеннами (31a, 31b) сотовой связи и антенной (32) V2X.

4. Узел (100) спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что в центральной зоне (зона А) предусмотрена по меньшей мере одна спутниковая антенна (30), работающая на частоте, составляющей от 1 до 40 ГГц.

5. Узел (100) спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что элементы антенны, предусмотренные в боковой зоне (зона В), выполнены в виде решетки с множеством входов и множеством выходов (MIMO).

6. Узел (100) спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что элементы антенны, предусмотренные в одной центральной зоне (зона А), представляют собой спутниковую антенну (30), выбранную среди спутникового радио, GPS-навигации, спутникового интернета и спутниковой связи.

7. Узел **(100)** спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что элементы (31a, 31b) антенны, предусмотренные в боковой области (зона **B**), являются одной из антенн 2G, 3G, 4G, LTE, 5G.

8. Узел **(100)** спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что предусмотрено более одного элемента антенны LTE.

9. Узел **(100)** спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что элементы антенны расположены на расстоянии в поперечном направлении внутри корпуса спойлера.

10. Узел **(100)** спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что предусмотрен второй элемент антенны V2X, причем первый элемент V2X и второй элемент V2X имеют одинаковую или разную ориентацию или одинаковую или разную форму.

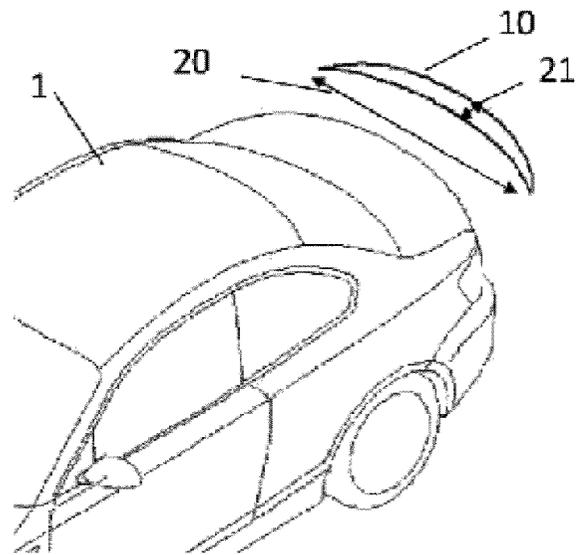
11. Узел **(100)** спойлера по любому из предыдущих пунктов, отличающийся тем, что предусмотрена по меньшей мере одна радиовещательная антенна, обеспечивающая службу для аналогового сигнала, такого как AF, FM или цифрового сигнала, такого как DAB, службы TV.

12. Узел **(100)** спойлера по п. 11, отличающийся тем, что по меньшей мере одна вещательная антенна выполнена из проволоки, или металлической фольги, или гибкой пленки с напечатанным металлическим узором, где металлическую фольгу или гибкие пленки предпочтительно размещают под спутниковыми антеннами в центральной области (**зона А**), чтобы они действовали как противовес для спутниковых антенн.

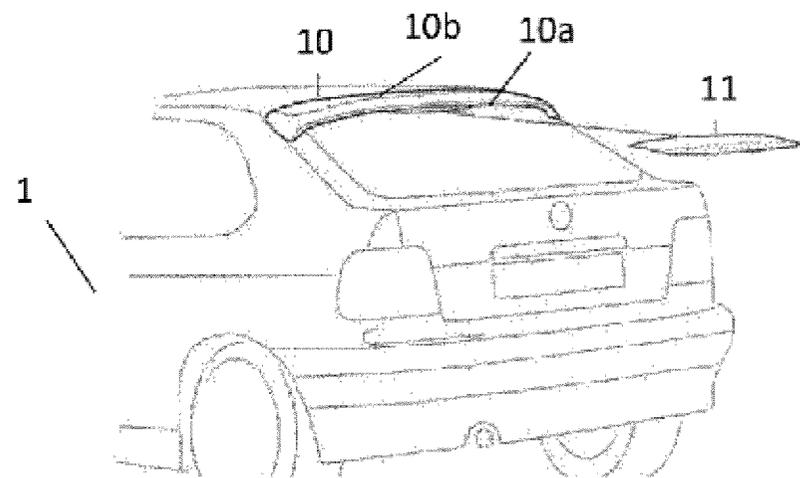
13. Узел **(100)** спойлера по п. 11 или п. 12, отличающийся тем, что вещательная антенна выполнена из проволоки, или металлической фольги, или гибкой пленки с напечатанным металлическим узором, где металлическую фольгу или гибкие пленки предпочтительно размещают под антенной V2X, чтобы они действовали как противовес для антенн V2X **(32)**.

14. Узел **(100)** спойлера по любому из пп. 11–13, отличающийся тем, что элемент вещательной антенны выполнен из проволоки, или металлической фольги, или гибкой пленки с напечатанным металлическим узором, где металлическую фольгу или гибкие пленки предпочтительно размещают рядом с или под антеннами сотовой связи и/или телематическими антеннами **(31a, 31b)** в боковой зоне (**зона В**), предпочтительно так, чтобы антенны **(31a, 31b)** сотовой связи не перекрывали элементы вещательной антенны, чтобы уменьшать взаимное влияние между службами.

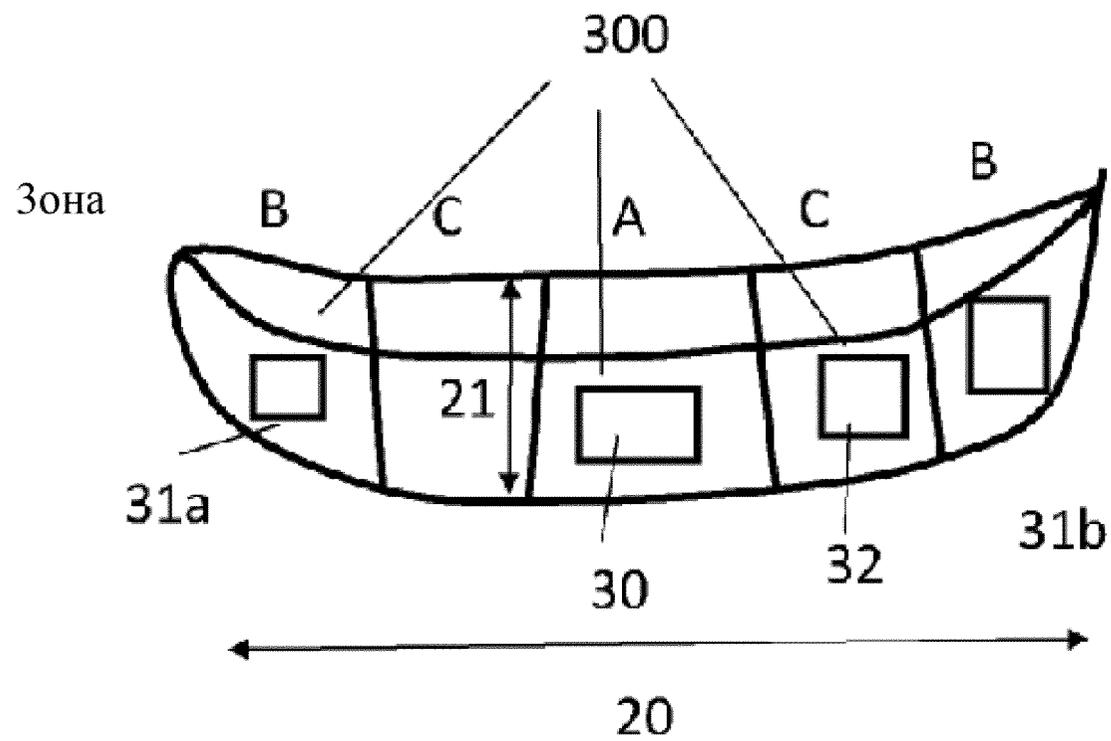
15. Транспортное средство, содержащее спойлер по любому из предыдущих пунктов.



Фиг. 1



Фиг. 2



2

Фиг. 3