

Бесконтактная смарт-карта в виде кольца

Изобретение относится к смарт-картам, выполненным в виде колец и работающим по технологии беспроводной передачи данных Near Field Communication (NFC). Данные смарт-карты могут быть использованы для осуществления
5 бесконтактных платежей, в качестве билетов при использовании общественного транспорта или при посещении массового мероприятия, аутентификации, обмена информацией и другого.

Бесконтактные смарт-карты позволяют владельцу банковского счета производить транзакции посредством обмена информацией между бесконтактным платежным
10 устройством и считывающим устройством по радиочастотному каналу. Резонансный контур смарт-карт включает, как правило, соединенные антенну, конденсатор и микрочип.

Из уровня техники известна бесконтактная смарт-карта в виде кольца (CN 203930905 U, 05.11.2014), содержащая печатную плату в виде дуги, на которой
15 размещены рамочная антенна и соединенный с ней NFC-микрочип, и многосоставной корпус, состоящий из следующих частей: основной части с выемкой для вмещения печатной платы на поверхности, ориентированной на противоположную сторону от пальца пользователя, экранирующего слоя, закрывающего выемку, и внешнего защитного слоя. Недостатки данного решения заключаются в сложной и ненадежной
20 конструкции. Несколько элементов корпуса делают его массивным и неустойчивым к нагрузкам, так как внешняя сторона чаще всего подвержена механическим воздействиям, в том числе ударным, что может привести к отслоению частей корпуса, повреждению печатной платы и выходу платежного устройства из строя.

В качестве прототипа выбрана бесконтактная смарт-карта в виде кольца (WO
25 2018020055 A1, 01.02.2018), содержащая цельный корпус и соединенные рамочную антенну, конденсатор для более точной настройки работы и микрочип на токопроводящей площадке, поддерживающий технологию NFC. Цельный корпус на внутренней стороне, предназначенной для прилегания к пальцу, имеет выемку в виде усеченного конуса, предназначенную для вмещения антенны, конденсатора и
30 микрочипа. Конус выемки направлен внутрь корпуса и имеет высоту основания 8 мм при высоте всего кольца 9 мм, таким образом на внутренней стороне кольца остается по 0,5 мм на выступы корпуса с каждой стороны до выемки, которая в дальнейшем герметизируется по всей высоте. Такая смарт-карта обеспечивает более высокую защиту

компонентов контура, однако тонкие края выступов корпуса на внутренней стороне до выемки делают его недостаточно крепким. Недостатками кольца также являются его массивность, так как корпус выполнен довольно широким из-за выемки, и сложность производства, так как конусная формы выемки требует особого подхода при изготовлении, плюс требуется установка конденсатора, который как заявляют авторы, необходим для более точной настройки работоспособности смарт-карты.

Задачей изобретения является создание бесконтактной смарт-карты в виде кольца, содержащей выемку на обращенной к пальцу пользователя внутренней стороне и обладающей наименьшим числом составляющих элементов, меньшей массивностью, упрощенной конструкцией, повышенной эксплуатационной и производственной надежностью при сохранении достигнутых прототипом преимуществ.

Технический результат заключается в уменьшении массогабаритных характеристик кольца с цельным корпусом и выемкой на внутренней стороне при сохранении работоспособности резонансного контура смарт-карты и защищенности ее компонентов от внешних механических воздействий.

Указанный результат достигается за счет того, что у бесконтактной смарт-карте в виде кольца, содержащей соединенные рамочную антенну с микрочипом на токопроводящей площадке, поддерживающую технологию NFC, и цельный корпус, у которого на стороне, предназначенной для прилегания к пальцу, выполнена выемка, вмещающая антенну с микрочипом и загерметизированная по своей высоте, микрочип выполнен с электрической емкостью, обеспечивающей работоспособность смарт-карты, а выемка выполнена прямоугольной с высотой не более 5,0 мм и глубиной не более 1,5 мм, при этом толщина выступов корпуса над выемкой составляет от 1,0 до 1,5 мм.

Микрочип выполнен с электрической емкостью не менее 78 пФ.

За счет выполнения выемки прямоугольной, высотой не более 5,0 мм и глубиной не более 1,5 мм при общей высоте корпуса не более 8 мм уменьшается масса и габариты кольца при сохранении и даже повышении защищенности компонентов резонансного контура (микрочипа с рамочной антенной) от внешних механических воздействий. На защищенности сказываются не только более толстые выступы корпуса над выемкой, но и сокращение числа деталей, которые могут выйти из строя, за счет исключения конденсатора и использования микрочипа с электрической емкостью, обеспечивающей работоспособность смарт-карты. При этом выполнение выемки прямоугольной также обеспечивает упрощение конструкции – такая выемка изготавливается быстрее, с

меньшей вероятностью брака и проще герметизируется, чем конусная, кроме того, проще обеспечивается правильное позиционирование микрочипа с антенной.

Изобретение поясняется с помощью фиг.1-3.

На фиг.1 схематично показаны соединенные микрочип и рамочная антенна.

5 На фиг.2 изображен корпус с выемкой.

На фиг.3 показан корпус с выемкой в разрезе.

Бесконтактная смарт-карта в виде кольца может быть предназначена для осуществления бесконтактных платежей, при использовании общественного транспорта или при посещении массового мероприятия, аутентификации, обмена информацией или
10 другого.

Устройство содержит соединенные полупроводниковый микрочип 1 на токопроводящей площадке 2 и рамочную антенну 3, контакты которой соединены с контактами микрочипа 1, а также цельный корпус 4.

Микрочип 1 поддерживает технологию NFC и выполнен с электрической емкостью, достаточной для обеспечения работоспособности смарт-карты и составляющей, как правило, не менее 78 пФ. Указанная необходимая величина емкости получена в результате испытаний микрочипов с разными емкостями. Под работоспособностью смарт-карты понимается, по сути, работоспособность ее резонансного контура, а именно обеспечение возможности стабильного взаимодействия
15 со считывающим устройством.

Корпус 4 снабжен на внутренней стороне, предназначенной для прилегания к пальцу, прямоугольной выемкой 5, вмещающей микрочип 1 с рамочной антенной 3, которая имеет длину L от 310 до 490 мм и укладывается в такое количество витков, которое обеспечивает стабильную резонансную частоту колебательного контура.
25 Выемка 5 представляет собой желоб или углубление, выполненное по всей длине окружности внутренней стороны кольца (фиг.1, 3), и имеет высоту H не более 5,0 мм и, как правило, не менее 2,0 мм, а глубину D , как правило, от 1,2 до 1,5 мм. Выемка 5 герметизируется по своей высоте вровень с выступами корпуса так, чтобы внутренняя сторона кольца была гладкой. В качестве герметика используется покрытие из керамики, пластика, двухкомпонентных эпоксидных пигментированных составов (эпоксидные
30 смолы) или композитов на основе керамической матрицы.

Корпус 4 изготавливается высотой W от 4,0 до 8,0 мм, общей толщиной T от 2,0 мм до 2,8 мм, толщиной выступов 6 над выемкой от 1,0 до 1,5 мм и размером кольца S в

диапазоне от 15 до 25 (фиг.3). Корпус 4 может быть выполнен из керамики, пластика, эпоксидных смол или композитного материала.

Указанные параметры изделия позволяют уменьшить массу и размеры кольца при сохранении работоспособности резонансного контура смарт-карты и защищенности ее
5 компонентов от внешних механических воздействий.

Опционально на корпусе может быть выполнено отверстие для установки светодиода 7 для индикации попадания смарт-карты в зону действия считывающего устройства, в качестве которого может быть смартфон, поддерживающий технологию NFC, платежный терминал, турникет или замок с бесконтактной активацией и другие
10 устройства.

Работает бесконтактная смарт-карта в виде кольца следующим образом.

Исходя из имеющихся вводных данных, изготавливают корпус 4 кольца размером S в диапазоне от 15 до 25 с прямоугольной выемкой 5 высотой H от 2,0 до 5,0 мм и глубиной D от 1,2 до 1,5 мм под выбранный микрочип 1 NFC на токопроводящей
15 площадке 2 с емкостью, например, 78 пФ, а также толщиной выступов корпуса над выемкой от 1,0 до 1,5 мм. Выбирают антенну 3 длиной L от 310 до 490 мм, которую укладывают в определенное количество витков для обеспечения стабильной частоты резонансного контура и соединяют с контактами микрочипа 1. Соединенные
20 компоненты (фиг.1) укладывают в прямоугольную выемку 5 (фиг.2-3), которая герметизируется вровень с поверхностью внутренней стороны корпуса 4. За счет того, что нет необходимости установки конденсатора и выполнения выемки сложной формы, производство осуществляют быстрее и с меньшими трудозатратами.

В случае использования смарт-карты для оплаты, на микрочип 1 записывают персональные платежные данные пользователя и платежное приложение банка-эмитента, которое через платежную систему взаимодействует с банком-эквайером
25 продавца при проведении платежной транзакции. Данные хранятся в зашифрованном криптоключами виде и защищены от перезаписи или изменения.

Готовое кольцо с закодированными данными пользователь надевает на палец так, что внутренняя гладкая сторона кольца, состоящая из выступов 6 и герметика выемки 5,
30 прилегает к нему. При нахождении кольца в зоне действия считывающего устройства, резонансный контур, образованный рамочной антенной 3 совместно с обладающим емкостными характеристиками микрочипом 1, обеспечивает передачу кодированной информации по радиочастотному каналу на расстояние не менее 2 см.

При активных движениях и получении механических воздействий в виде возможных ударов по корпусу 4 и его торцам, включающим выемки 6, компоненты контура не повреждаются и остаются в работоспособном состоянии благодаря меньшему числу деталей и более толстым стенкам корпуса при общем сокращении габаритов изделия. Также, использование специального капсуля для герметизации внутренней стороны кольца может позволить достичь водонепроницаемости изделия, что сделает возможным водные процедуры без потери работоспособности смарт-карты.

Ниже приведены примеры реализации изобретения.

1. Высота выемки $H = 2,0$ мм и глубина $D = 1,2$ мм.

10 При использовании микрочипа на токопроводящей площадке с емкостью 78 пФ и с размерами $1,9 \times 4,0$ мм и антенны толщиной 0,08 мм подбираются размеры корпуса высотой $W = 4,0$ мм, толщиной $T = 2,0$ мм и с выемкой $H = 2,0$ мм и глубиной $D = 1,2$ мм. Толщина выступов корпуса над выемкой составляет 1,0 мм. Чтобы получить стабильную частоту резонансного контура, например, для кольца размером $S = 20$ мм, антенну
15 длиной $L = 435$ мм укладывают в 6 витков.

2. Высота выемки $H = 4,0$ мм и глубина $D = 1,37$ мм.

При использовании микрочипа на токопроводящей площадке с емкостью 78 пФ и с размерами $3,0 \times 4,0$ мм и антенны толщиной 0,2 мм подбираются размеры корпуса высотой $W = 6,0$ мм, толщиной $T = 2,5$ мм и с выемкой $H = 4,0$ мм, глубиной $D = 1,37$ мм.
20 Толщина выступов корпуса над выемкой составляет 1,0 мм. Чтобы получить стабильную частоту резонансного контура, например, для кольца размером $S = 20$ мм, антенну длиной $L = 435$ мм укладывают в 6 витков.

3. Высота выемки $H = 5,0$ мм и глубина $D = 1,5$ мм.

При использовании микрочипа на токопроводящей площадке с емкостью 78 пФ и с размерами $3,0 \times 4,0$ мм и антенны толщиной 0,3 мм подбираются размеры корпуса высотой $W = 8,0$ мм, толщиной $T = 2,8$ мм и с выемкой $H = 5,0$ мм, глубиной $D = 1,5$ мм. Указанная толщина корпуса выбрана для обеспечения устойчивости к механическим воздействиям при выполнении отверстия под светодиод. Толщина выступов корпуса над выемкой составляет 1,5 мм. Чтобы получить стабильную частоту резонансного контура,
30 например, для кольца размером $S = 20$ мм, антенну длиной $L = 350$ мм укладывают в 5 витков.

Во всех случаях выемка герметизировалась двухкомпонентным эпоксидным составом.

Тестирование нескольких колец, изготовленных с предлагаемым корпусом, подтвердило работоспособность смарт-карты и защищенность ее компонентов от внешних механических воздействий при сокращении массогабаритных характеристик.

Таким образом, при использовании изобретения достигается заявленный
5 технический результат.

Формула изобретения

1. Бесконтактная смарт-карта в виде кольца, содержащая соединенные рамочную антенну с микрочипом на токопроводящей площадке, поддерживающим технологию NFC, и цельный корпус, у которого на стороне, предназначенной для прилегания к пальцу, выполнена выемка, вмещающая антенну с микрочипом и загерметизированная по своей высоте, отличающаяся тем, что микрочип выполнен с электрической емкостью, обеспечивающей работоспособность смарт-карты, а выемка выполнена прямоугольной с высотой не более 5,0 мм и глубиной не более 1,5 мм, при этом толщина выступов корпуса над выемкой составляет от 1,0 до 1,5 мм.
2. Смарт-карта по п.1 или 2, отличающаяся тем, что микрочип выполнен с электрической емкостью 78 пФ.