



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

B31D 1/02 (2021.01); G06K 19/077 (2021.01)

(21)(22) Заявка: 2020134170, 16.10.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
16.10.2020Дата регистрации:  
06.10.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.10.2020

(45) Опубликовано: 06.10.2021 Бюл. № 28

Адрес для переписки:

197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр.,  
49, лит. А, Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Слобожанюк Алексей Петрович (RU),  
Хуршайнен Анна Александровна (RU),  
Юсупов Ильдар Маратович (KZ),  
Филонов Дмитрий Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

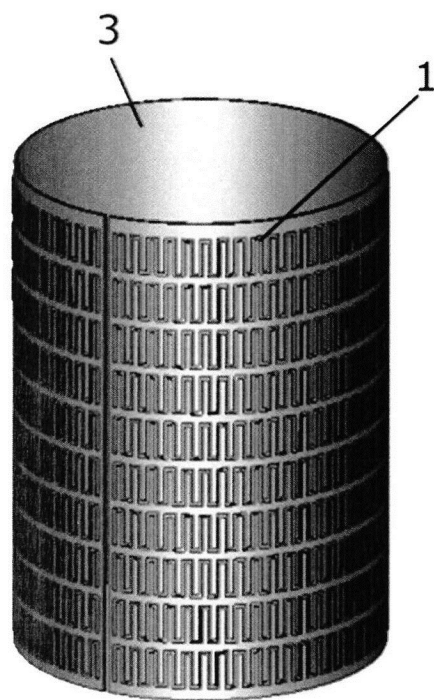
федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Национальный  
исследовательский университет ИТМО"  
(Университет ИТМО) (RU)(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: JP 2004020771 A, 22.01.2004. JP  
4624009 B2, 02.02.2011. UA 82057 U, 25.07.2013.  
KR 101315913 B1, 08.10.2013. UA 89885 U,  
12.05.2014. CN 207557996 U, 29.06.2018.

(54) Радиочастотная метка для идентификации бутылочной продукции

(57) Реферат:

Полезная модель относится к радиотехнике, в частности, к технологии радиочастотной идентификации (RFID) объектов и представляет собой радиочастотную метку для идентификации бутылочной продукции и может быть использована для маркировки алкогольной продукции. Метка содержит антенный элемент цилиндрической формы, проводники которого выполнены из меандрированных металлических полосков, нанесенных на диэлектрическую подложку, внутренний диаметр которой обеспечивает возможность размещения метки на

горлышке бутылочной продукции, и образуют совокупность соосно расположенных на субволновом расстоянии друг относительно друга разомкнутых петель, в количестве ограниченном высотой горлышка бутылочной продукции, при этом чип размещен в разрыве одной из петель. Техническим результатом при реализации заявленного решения является повышение вероятности считывания РЧ метки, за счет уменьшения неравномерности диаграммы направленности антенного элемента РЧ метки в пределах азимутального угла. 4 ил.



Фиг. 2

RU 207014 U1

RU 207014 U1

Полезная модель относится к радиотехнике, в частности, к технологии радиочастотной идентификации (RFID) объектов и представляет собой пассивную радиочастотную (РЧ) метку, и может быть использована для маркировки алкогольной продукции.

5 Существует цилиндрическая метка для бутылочной продукции и способ ее изготовления (патент № JP 4624009B2, МПК G09F 3/00; B31D 1/02; G06K19/077; G09F 3/04; B42D 15/10; дата приоритета 16.06.2004, дата публикации 05.01.2006).

10 Цилиндрическая метка представляет собой свернутую в цилиндрическую форму подложку из пленки, при этом две концевые части пленки перекрываются, и между перекрывающимися частями фиксируется антенна метки. Перекрывающиеся концевые части скрепляют с помощью клея и формируют в вертикальном направлении метку цилиндрической формы.

Наиболее близким решением, принятым за прототип, является РЧ метка для бутылочной продукции, размещенная на этикетке бутылки (патент № JP 2004020771А, 15 МПК B42D 15/10; G06K 19/07; G06K 19/077; G09F 3/00; G09F 3/02; G09F 3/04, дата приоритета 14.06.2002, дата публикации 22.01.2004). РЧ метка, выполненная на этикетке, включает основной антенный элемент, состоящий из проводников, выполненных посредством проводящих чернил непосредственно на поверхности этикетки бутылочной продукции, а также дополнительный антенный элемент с подключенным к его входу 20 чипом. Дополнительный антенный элемент связан с основным беспроводным способом. Основной антенный элемент РЧ метки выполнен в виде электрического вибратора. Недостатком является наличие слепых зон, которые уменьшают вероятность считывания метки.

25 Задачей, на решение которой направлена предлагаемая полезная модель, является повышение вероятности считывания РЧ метки, расположенной на горлышке бутылочной продукции.

Поставленная задача решается за счет достижения технического результата, заключающегося в уменьшении неравномерности диаграммы направленности антенного элемента РЧ метки в пределах азимутального угла.

30 Данный технический результат достигается тем, что радиочастотная метка для идентификации бутылочной продукции содержит антенный элемент, состоящий из проводников и чипа, при этом антенный элемент имеет цилиндрическую форму, а проводники выполнены из меандрированных металлических полосков и нанесены на диэлектрическую подложку, внутренний диаметр которой обеспечивает возможность 35 размещения метки на горлышке бутылочной продукции, и образуют совокупность соосно расположенных разомкнутых петель, в количестве ограниченном высотой горлышка бутылочной продукции и расположены на субволновом расстоянии друг относительно друга, при этом чип размещен в разрыве одной из петель. Уменьшение неравномерности диаграммы направленности антенного элемента в пределах 40 азимутального угла осуществляется за счет используемых в конструкции индуктивно связанных разомкнутых петель, диаграмма направленности которых изотропна в азимутальной плоскости, что исключает наличие слепых зон и позволяет увеличить вероятность считывания по сравнению с ближайшим аналогом.

Сущность заявляемой полезной модели поясняется фигурами 1, 2, 3, 4.

45 На фиг. 1 представлен вид устройства в развертке, где:

1 - проводники антенного элемента,

2 - чип,

3 - диэлектрическая подложка.

На фиг. 2 представлен общий вид устройства.

Проводники выполнены из меандрированных металлических полосков 1, которые нанесены на диэлектрическую подложку 3, и образуют совокупность соосно расположенных разомкнутых петель. Разомкнутые петли находятся на субволновом расстоянии друг относительно друга, а их максимальное количество ограничено высотой горлышка бутылочной продукции, при этом чип 2 размещен в разрыве одной из петель полосков 1.

Совокупности меандрированных металлических полосков 1 с диэлектрической подложкой 3 образуют антенный элемент цилиндрической формы, диаметр которого соотносится с диаметром горлышка бутылочной продукции, а высота ограничена высотой горлышка бутылочной продукции.

На фиг. 2 представлен активный элемент радиочастотной метки, который имеет цилиндрическую форму и состоит из меандрированных металлических полосков 1, нанесенных на диэлектрическую подложку 3, внутренний диаметр, которой обеспечивает возможность размещения метки на горлышке бутылочной продукции.

Устройство работает следующим образом.

РЧ тракт системы беспроводной идентификации объектов (RFID) состоит из считывателя (на фиг. не показан) и метки, которая размещается на горлышке бутылочной продукции. Антенна считывателя излучает смодулированный радиочастотный сигнал, принимаемый антенным элементом РЧ метки. Падающая на антенный элемент РЧ метки электромагнитная волна, излучаемая антенной считывателя, вектор напряженности магнитного поля которой ориентирован параллельно оси разомкнутых петель, наводит токи проводимости в полосках 1. Наводимые токи, обеспечиваемые индуктивной связью между петлями, питают электрические компоненты чипа 2, модулирующего рассеиваемый меткой радиочастотный сигнал. Модулированный сигнал детектируется антенной считывателя для дальнейшей обработки и идентификации объекта. Предлагаемая геометрия обеспечивает равномерную диаграмму направленности антенного элемента РЧ метки в азимутальной плоскости, позволяя поместить считыватель в любом положении вокруг маркированной бутылочной продукции.

В качестве примера практической реализации предлагаемого технического решения РЧ метки приводятся геометрические параметры метки, настроенной на рабочую полосу частот одного из стандартов RFID в пределах диапазона 860-960 МГц. Данная метка включает 10 металлических полосков в виде разомкнутых петель. Высота каждой петли составляет 3 мм, ширина меандрированного полоска петли - 0,2 мм, радиус петли - 14 мм. Высота метки составляет 45 мм. Ширина зазора в разрыве петель составляет 1,3 мм. Период меандрированного полоска равен 1,3 мм. Метка выполнена на подложке из гибкой печатной платы с диэлектрической проницаемостью 2.5. Внутренний диаметр подложки обеспечивает возможность размещения метки на стандартном горлышке винной бутылочной продукции.

На фиг. 3 и 4 показаны расчеты спектра эффективной площади рассеяния метки и диаграммы направленности амплитуды поля метки, создаваемого в азимутальной плоскости на резонансной частоте в программном пакете электродинамического моделирования CST Microwave Studio, подтверждают работоспособность предлагаемого устройства и решение задачи полезной модели.

Выполненная таким образом метка, диаграмма направленности антенного элемента которой равномерна в азимутальной плоскости за счет используемых в конструкции антенны разомкнутых петель, позволяет повысить вероятность считывания по

сравнению с ближайшим аналогом.

(57) Формула полезной модели

5 Радиочастотная метка для идентификации бутылочной продукции, содержащая  
антенный элемент, состоящий из проводников и чипа, отличающаяся тем, что антенный  
элемент имеет цилиндрическую форму, а проводники, выполненные из меандрированных  
металлических полосков, нанесены на диэлектрическую подложку, диаметр которой  
соотносится с диаметром горлышка бутылочной продукции, и образуют совокупность  
10 соосно расположенных на субволновом расстоянии друг относительно друга  
разомкнутых петель, в количестве ограниченном высотой горлышка бутылочной  
продукции, при этом чип размещен в разрыве одной из петель.

15

20

25

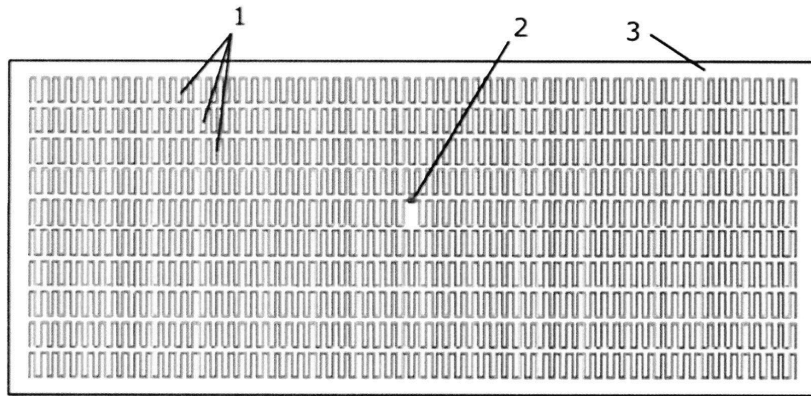
30

35

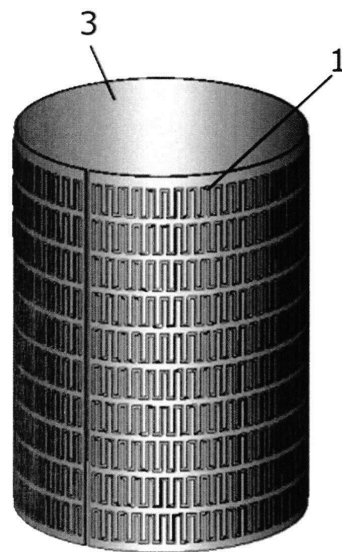
40

45

1

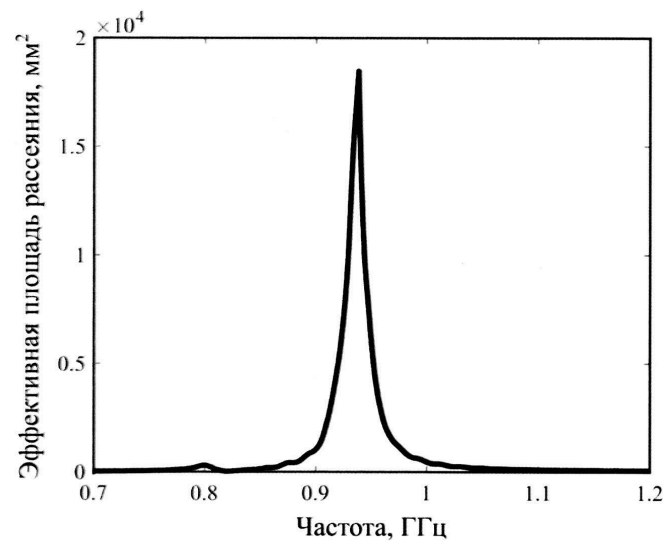


Фиг. 1

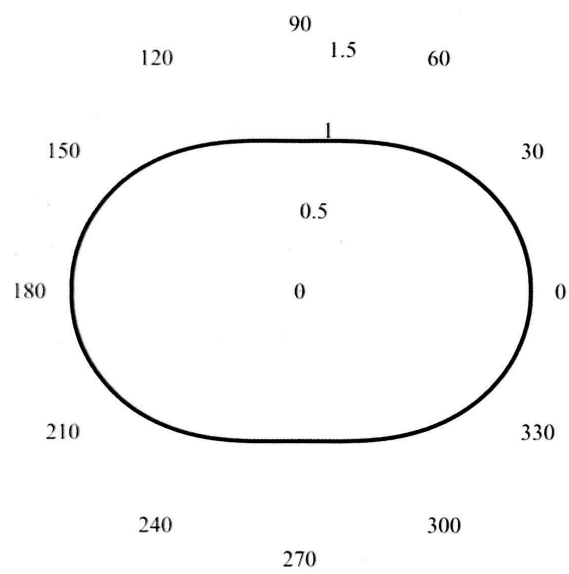


Фиг. 2

2



Фиг. 3



Фиг. 4