

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **24494**

(13) **С1**

(45) **2025.01.20**

(51) МПК

**G 06K 19/06** (2006.01)

**G 09F 3/02** (2006.01)

(54) **СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ СТЕПЕНИ ЗАЩИЩЕННОСТИ  
МАТРИЧНОГО ШТРИХОВОГО КОДА**

(21) Номер заявки: а 20210282

(22) 2021.09.23

(43) 2023.04.30

(71) Заявитель: Учреждение образования  
"Белорусский государственный  
технологический университет"  
(ВУ)

(72) Авторы: Молдованов Артем Андре-  
евич; Корочкин Леон Сергеевич;  
Шмаков Михаил Сергеевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение  
образования "Белорусский государ-  
ственный технологический универ-  
ситет" (ВУ)

(56) ГОСТ Р ИСО/МЭК 16022-2008. Авто-  
матическая идентификация. Кодиро-  
вание штриховое. Спецификация  
символики Data Matrix. Москва: Стан-  
дартинформ, 2009, с. 2-5, 14, 15.

ВУ 5765 U, 2009.

ВУ 1817 U, 2005.

RU 2349957 C1, 2009.

US 5153418, 1992.

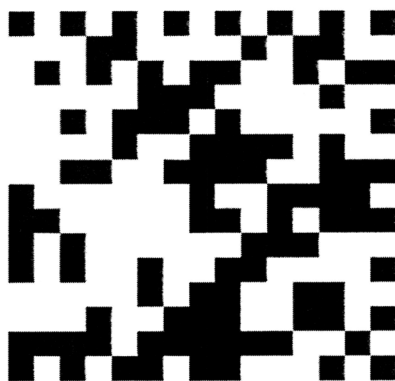
US 5576528, 1996.

US 2004/0246529 A1.

ПРЯХИН Е.И. Нанобар-код - мно-  
гофункциональная двухмерная симво-  
лика с новыми возможностями.  
Записки горного института, 2015,  
т. 215, с. 97-104.

(57)

Способ повышения степени защищенности матричного штрихового кода, при котором формируют стандартный матричный штриховой код посредством стандартного кодера с использованием кодов Рида-Соломона, обеспечивая предотвращение ошибок при считывании закодированной информации и возможность ее восстановления при повреждении, причем сформированный стандартный матричный штриховой код модифицируют, инте-



Фиг. 2

грируя в его структуру дополнительную защитную информацию посредством генератора, выполненного в виде кодирующего программного модуля таким образом, что упомянутую дополнительную информацию выполняют скрытой для считывания стандартным сканером и читабельной для декодирующего сканера, выполненного в виде программного модуля с возможностью считывания упомянутой дополнительной информации, а читабельность стандартным сканером основных данных упомянутого матричного штрихового кода сохраняют, при этом размер дополнительной информации не превышает предельно допустимый для коррекции ошибок уровень, обеспечивая надежное восстановление при считывании всей последовательности закодированной информации посредством алгоритма коррекции Рида-Соломона.

---

Изобретение относится к области защиты документов и товаров посредством матричных штриховых кодов, и более конкретно к цифровой обработке матричных штриховых кодов для повышения их защищенности.

Известен способ защиты документов и товаров от фальсификации, в котором предлагается наносить на поверхность, маркировку или упаковку продукции линейный штриховой код, представляющий последовательность черных и белых полос. Линейный штриховой код не позволяет восстановить информацию, записанную в нем, при его повреждении. С помощью линейного штрихового кода можно закодировать небольшой объем информации. Он обладает малой степенью защищенности [1].

Известен также способ защиты документов и товаров от подделок путем маркировки с помощью RFID-меток. Данный способ близок к штриховым кодам по функциональности как метод сбора информации. Однако недостатками RFID-меток являются более высокая стоимость, чем при использовании штриховых кодов, потеря работоспособности и невозможность восстановить исходную информацию при повреждениях, влияние электромагнитных полей. RFID-метки больше используются для логистических целей при учете продукции [2].

Наиболее близким к предлагаемому по сущности и достигнутому результату является способ, в котором предлагается наносить на поверхность, маркировку или упаковку продукции двухмерный матричный штриховой код, представляющий собой черно-белые элементы или элементы нескольких различных степеней яркости, обычно в форме квадрата, размещенные в прямоугольной или квадратной группе. Матричный штриховой код предназначен для кодирования текста или данных других типов. Он использует коды Рида-Соломона для предотвращения ошибок и восстановления стертой информации. Матричный штриховой код делает возможным восстановление всей последовательности закодированной информации, когда символ содержит до 30 % повреждений, при помощи алгоритма коррекции Рида-Соломона. Матричный штриховой код обладает большей степенью защищенности, чем линейный штриховой код (прототип) [3].

Однако всем вышеописанным способам присущ один существенный недостаток - это недостаточная степень защищенности RFID-меток, линейных и матричных штриховых кодов. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению защищенности документов и товаров с нанесенными на них RFID-метками и штриховыми кодами и, соответственно, к возможности их фальсификации. Таким образом, рассмотренные подходы не решают в достаточной степени задачу защиты документов и товаров от фальсификации.

Задача изобретения - повышение степени защищенности матричного штрихового кода.

Задача решается тем, что в матричные штриховые коды, помимо основной информации согласно стандартам кодирования, вносится дополнительная информация таким образом, что читабельность основных данных стандартным сканером не нарушается. При этом дополнительная информация остается скрытой для считывания стандартными средствами,

что обеспечивает дополнительную защиту информации матричного штрихового кода. Это возможно за счет поддержки матричными штриховыми кодами избыточности, т. е. учета свойства используемых кодов Рида-Соломона восстанавливать закодированную информацию, когда она содержит до 30 % повреждений. Для надежного чтения основной информации матричного штрихового кода размер дополнительной интегрированной информации в матричный штриховой код не должен превышать предельно допустимого уровня коррекции ошибок. Предлагается не использовать максимальный порог допустимых изменений матричного штрихового кода с целью оставления запаса возможности коррекции для случаев каких-либо повреждений исходного кода. Таким образом, возможность модификации матричных штриховых кодов без потери корректности считывания позволяет интегрировать в структуру стандартных матричных штриховых кодов скрытую информацию для повышения уровня их защищенности. Соответственно, повышается уровень защищенности информации, документов или продукции, на которую нанесен модифицированный матричный штриховой код.

Изобретение поясняется фигурами (фиг. 1-4).

На фиг. 1 приведен пример стандартного матричного штрихового кода без внесенной дополнительной информации, кодирующего по общепринятым правилам текст "Open data SC", прочитанный стандартным сканером.

На фиг. 2 представлен пример скрытого матричного штрихового кода, кодирующего текст "Hidden data SC".

На фиг. 3, 4 даны примеры матричного штрихового кода, кодирующего предыдущий текст "Open data SC", прочитанный стандартным сканером, с внесенным в произвольную позицию матричного штрихового кода скрытым текстом "Hidden data SC", прочитанным специальным сканером. Скрытые области расположения закодированного изображения отмечены штриховой линией. При этом внесенная дополнительная информация остается нераспознаваемой для стандартного сканера.

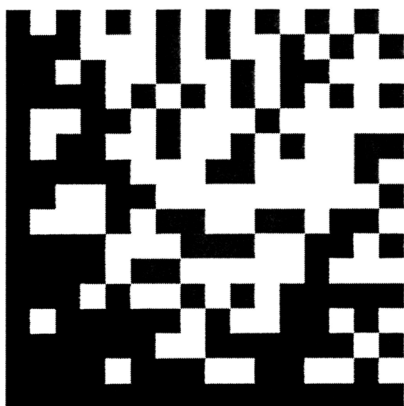
Для модификации матричных штриховых кодов и внесения в них дополнительной скрытой информации к генератору, кодирующему матричные штриховые коды согласно стандартам кодирования, добавляется специальный генератор, представляющий программный модуль модификации матричных штриховых кодов. Дополнительная скрытая информация занимает произвольный локальный участок штрихового кода либо может размещаться на нескольких выбранных случайным образом локальных участках штрихового кода для повышения степени защищенности матричных штриховых кодов. Для этой же цели она может быть видоизменена.

Для чтения модифицированных матричных штриховых кодов к стандартному сканеру, распознающему основную информацию матричных штриховых кодов, добавляется специальный сканер (смартфон с разработанной компьютерной программой) для распознавания латентной информации.

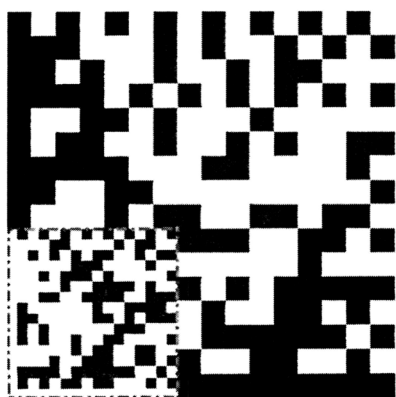
Практическая реализация изобретения может быть осуществлена на предприятиях и организациях, использующих матричные штриховые коды для защиты документов и товаров от фальсификации.

Источники информации:

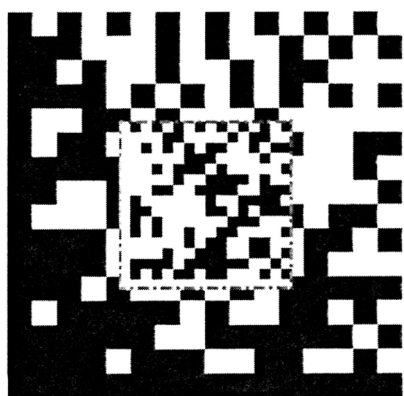
1. ГОСТ ISO/IEC 15420-2010. Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики штрихового кода EAN/UPC.
2. ФИНКЕНЦЕЛЛЕР К. RFID-технологии. Справочное пособие. Москва: Додека XXI век, 2016, 490 с.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 16022-2008. Автоматическая идентификация. Кодирование штриховое. Спецификация символики DATA MATRIX.



Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 4