

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 197284

### Устройство управления потоком излучения

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский университет ИТМО" (Университет ИТМО) (RU)*

Авторы: *Бородкин Алексей Игоревич (RU), Гареев Эмиль Зуфарович (RU), Красавцев Илья Александрович (RU), Козырева Ольга Андреевна (RU), Полухин Иван Сергеевич (RU), Бугров Владислав Евгеньевич (RU)*

Заявка № 2019144305

Приоритет полезной модели 27 декабря 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 17 апреля 2020 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 27 декабря 2029 г.

*Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности*

*Г.П. Ивлиев*





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H04W 84/00 (2020.02); H04B 10/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019144305, 27.12.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.12.2019

Дата регистрации:  
17.04.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.12.2019

(45) Опубликовано: 17.04.2020 Бюл. № 11

Адрес для переписки:  
197101, Санкт-Петербург, Кронверкский пр.,  
49, Университет ИТМО, ОИС и НТИ

(72) Автор(ы):

Бородкин Алексей Игоревич (RU),  
Гареев Эмиль Зуфарович (RU),  
Красавцев Илья Александрович (RU),  
Козырева Ольга Андреевна (RU),  
Полухин Иван Сергеевич (RU),  
Бугров Владислав Евгеньевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Национальный  
исследовательский университет ИТМО"  
(Университет ИТМО) (RU)

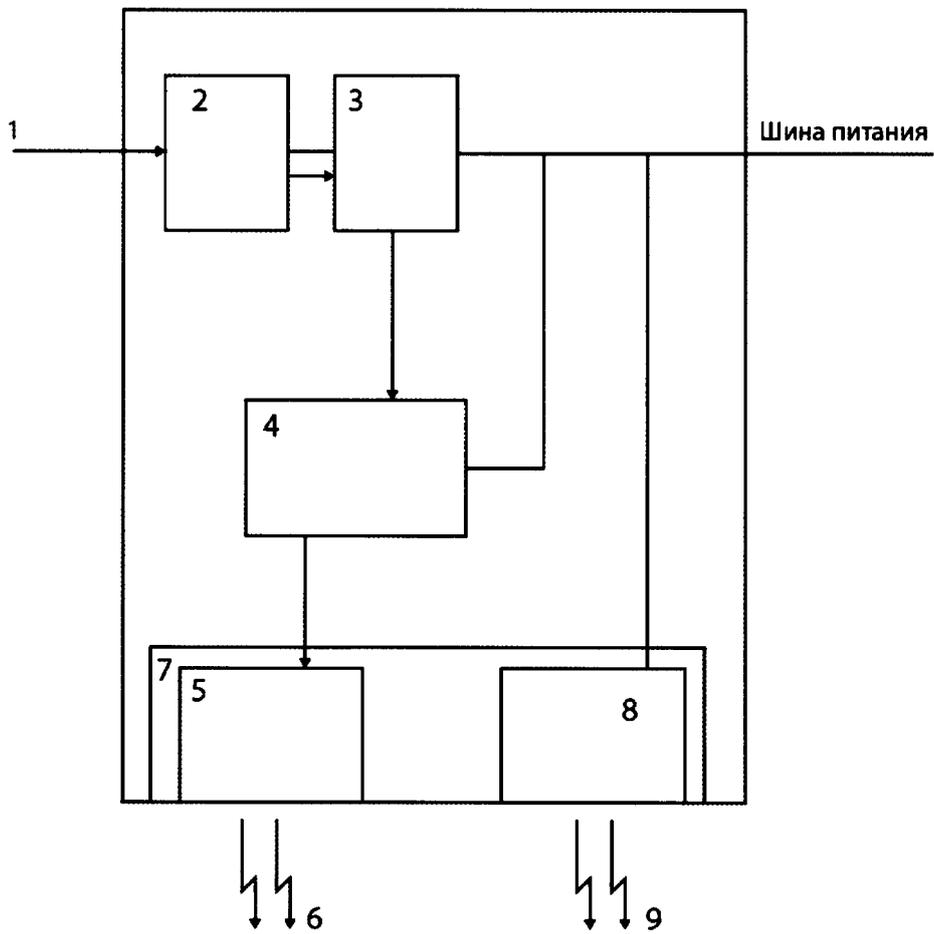
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 188840 U1, 25.04.2019. RU 2575005  
C2, 10.02.2016. RU 2428797 C2, 10.09.2011. US  
6437893 B1, 20.08.2002. US 9548815 B2, 17.01.2017.  
US 8369442 B2, 05.02.2013.

(54) Устройство управления потоком излучения

(57) Реферат:

Полезная модель относится к беспроводной связи и предназначена для использования в системах освещения и одновременной передачи информационного потока на смартфон. Технический результат – совмещение функций освещения и предоставления доступа пользователю смартфона к информации, передаваемой с помощью многоступенчатой модуляции части светового потока. Устройство состоит из подключаемого к информационному каналу блока приема потока данных, подключенного к шине питания блока обработки потока данных, соединенного через ключ модуляции с функцией многоступенчатого

модулирования с передатчиком, выполненным в виде блока излучения модулируемого светового потока, излучающего информационный световой поток видимого диапазона и являющегося составной частью светодиодного модуля, содержащего также блок излучения постоянного светового потока, создающий световой поток видимого диапазона без информационного сигнала. Изобретение позволяет создавать освещение поверхности, а благодаря модуляции светового потока осуществлять передачу потока данных на смартфон, камера которого выполняет функцию приемника светового излучения. 1 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 197284 U1

RU 197284 U1

Полезная модель относится к области устройств, обеспечивающих беспроводную передачу данных с помощью модуляции потока излучения видимого диапазона, и может быть использована для организации беспроводной системы связи в качестве точки доступа для мобильного устройства.

5 Известно устройство из патента США US20160315702 A1 (дата приоритета - 2012-06-30, дата публикации - 2016-04-18), основанное на амплитудной модуляции потока светодиодного излучения. Недостатком данного устройства является необходимость использования в качестве приемника сигнала специально разработанного отдельного устройства. Также известно устройство, описанное в патенте RU2575005 C2 (дата  
10 приоритета - 19.10.2011, дата публикации - 10.02.2016), использующее Манчестерское кодирование для передачи информации с помощью модуляции потока видимого излучения. Недостатком такого устройства является отсутствие возможности динамического изменения передаваемой информации.

Наиболее близким к заявляемому является устройство управления светом, известное  
15 из патента российского патента RU188840 U1 (МПК H04B 10/116, дата приоритета - 21.12.2018, дата публикации - 25.04.2019), содержащее приемник последовательности символов, блок обработки, выполняющий функции формирования сигнала управления по принципу Манчестерского кода, и передатчик для предоставления сигнала управления источнику света. Недостатком устройства является отсутствие собственного  
20 излучающего модуля и отсутствие возможности модулировать информационным сигналом часть потока излучения светового прибора, что приводит к существенному снижению светового потока при его модуляции, а также обеспечение модуляция светового потока только on-off keying типом модуляции, что приводит к низкой скорости передачи данных в оптическом канале связи.

25 Технической задачей, решаемой с помощью предлагаемой полезной модели, является расширение области применения светового прибора с целью совмещения функций освещения и предоставления доступа пользователю смартфона к информации, передаваемой с помощью многоступенчатой модуляции части светового потока.

Технический результат достигается путем подключения соединенного через ключ  
30 модуляции с функцией многоступенчатого модулирования с передатчиком блока обработки к блоку приема, получающего поток данных через подключение к информационному каналу, передачей потока данных с блока приема на блок обработки, и модуляцией блоком обработки через ключ модуляции электрическим сигналом передатчика, выполненного в виде модуля блока излучения модулируемого светового  
35 потока светодиодного модуля, также содержащего блок излучения постоянного светового потока. Благодаря модуляции светового потока осуществляется передача потока данных на смартфон, камера которого выполняет функцию приемника светового излучения. Управления световым потоком обеспечивается модуляцией электрического сигнала с помощью ключа амплитудно-импульсной 4-х уровневой модуляции (модуляции  
40 PAM4), осуществляющего создание формирующего сигнала управления, позволяющего получать многоуровневую модуляцию оптического излучения для достижения более высоких скоростей передачи данных.

Сущность полезной модели поясняется блок-схемой устройства, изображенной на фигуре.

45 Устройство состоит из подключаемого к информационному каналу 1 блока приема 2 потока данных, подключенного к шине питания блока обработки 3 потока данных, соединенного через ключ модуляции с функцией многоступенчатого модулирования 4 с передатчиком, выполненным в виде блока излучения модулируемого светового потока

5, излучающего информационный световой поток видимого диапазона 6 и являющегося составной частью светодиодного модуля 7, содержащего также блок излучения постоянного светового потока 8, создающий световой поток видимого диапазона без информационного сигнала 9.

5 Устройство работает следующим образом.

С помощью интерфейса Rj-45 выполняется загрузка данных через информационный канал 1 на блок приема 2. Блок приема 2 подключается к шине питания через блок обработки 3, выполняющий кодирование переданных с блока приема 2 данных по разработанному алгоритму таким образом, чтобы информационный электрический сигнал содержал четыре уровня модуляции, согласно модуляции РАМ4. После чего блок обработки 3 передает электрический сигнал через ключ модуляции с функцией многоступенчатого модулирования 4 на блок излучения модулируемого светового потока 5 светодиодного модуля 7 таким образом, что создается информационный световой поток видимого диапазона 6, распространяющийся в свободном пространстве, достигая смартфона пользователя. Блок излучения постоянного светового потока 8 светодиодного модуля 7 подключен напрямую к шине питания и создает световой поток видимого диапазона 9, распространяющийся в свободном пространстве, благодаря чему выполняется функция осветительного прибора.

Устройство управления потоком излучения позволяет повысить скорость передачи данных в оптическом канале связи за счет использования РАМ4 типа модуляции, более того, за счет реализации функционала осветительного прибора такое устройство может быть использовано в существующих системах дополнительного декоративного и информационного освещения, чему также способствует не полная модуляция потока излучения светодиодного модуля видимого диапазона, позволяющая передавать информационный сигнал без существенных потерь светового потока осветительного прибора.

В качестве примера, устройство управления потоком излучения реализовано на основе микроконтроллера семейства stm32, который подключается к локальной сети посредством разъема UTP 8P8C. В качестве светоизлучающих элементов светодиодного модуля использованы белые люминофорные светодиоды Osram 5630 видимого диапазона излучения. Топология и компонентная база ключа модуляции и обвязки не раскрываются.

Данная конструкция устройства управления потоком излучения позволила обеспечить одностороннюю передачу данных в оптическом беспроводном канале связи, использующую в качестве приемного устройства смартфон, на расстоянии до 1 метра со скоростью до 6 кбит/с, при параллельной реализации функции осветительного прибора, имеющего световой поток 2000 лм.

#### (57) Формула полезной модели

40 1. Устройство управления потоком излучения, содержащее блок приема информационного потока и блок его обработки, соединенный с передатчиком через ключ модуляции, отличающееся тем, что передатчик выполнен в виде включенного в светодиодный модуль блока излучения модулируемого светового потока, а ключ модуляции выполнен с функцией многоступенчатого модулирования.

45 2. Устройство управления потоком излучения по п. 1, отличающееся тем, что в светодиодный модуль дополнительно включен блок излучения постоянного светового потока.

