

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 188840

Устройство управления светом

Патентообладатель: *федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики" (Университет ИТМО) (RU)*

Авторы: *Гареев Эмиль Зуфарович (RU), Красавцев Илья Александрович (RU), Дегтярева Светлана Андреевна (RU), Полухин Иван Сергеевич (RU), Козырева Ольга Андреевна (RU), Бугров Владислав Евгеньевич (RU), Одноблюдов Максим Анатольевич (RU)*

Заявка № 2018145474

Приоритет полезной модели 21 декабря 2018 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре полезных

моделей Российской Федерации 25 апреля 2019 г.

Срок действия исключительного права

на полезную модель истекает 21 декабря 2028 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
H04B 10/116 (2019.02)

(21) (22) Заявка: 2018145474, 21.12.2018

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
21.12.2018Дата регистрации:
25.04.2019Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: 21.12.2018

(45) Опубликовано: 25.04.2019 Бюл. № 12

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

(72) Автор(ы):

Гареев Эмиль Зуфарович (RU),
Красавцев Илья Александрович (RU),
Дегтярева Светлана Андреевна (RU),
Полухин Иван Сергеевич (RU),
Козырева Ольга Андреевна (RU),
Бугров Владислав Евгеньевич (RU),
Одноблюдов Максим Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Санкт-Петербургский
национальный исследовательский
университет информационных технологий,
механики и оптики" (Университет ИТМО)
(RU)(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2575005 C2, 10.02.2016. US
2014159586 A1, 12.06.2014. US 2017188420 A1,
29.06.2017.

(54) Устройство управления светом

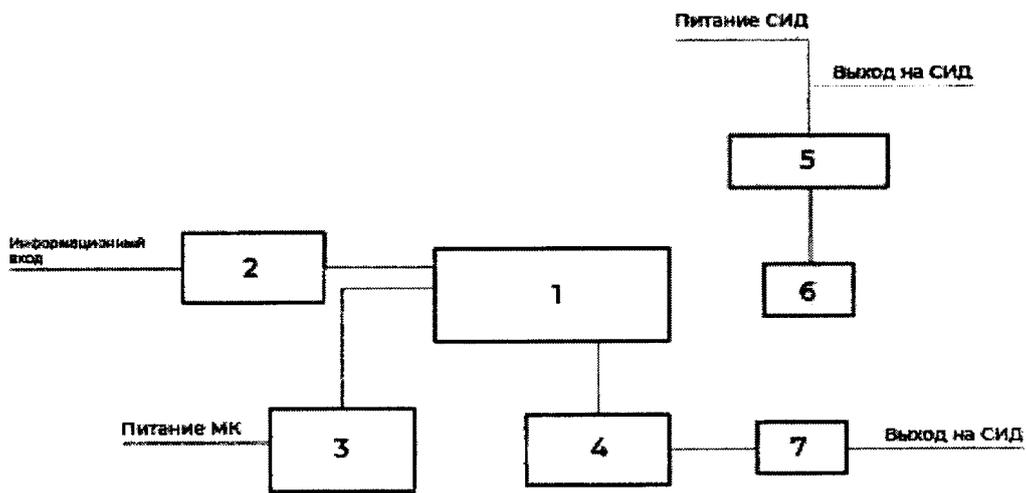
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области устройств, способствующих оптимизации передачи данных и управлению светом в системе беспроводной связи, содержащей светоизлучающие диоды, формирующие излучение, и смартфон с камерой в качестве приемника. Устройство управления светом состоит из приемника, выполненного с возможностью приема последовательности символов от носителя информации, соединенного с блоком обработки, выполненным в виде соединенного с двухканальным драйвером ключа

нижнего уровня и ключом микроконтроллера с функцией передатчика, питание блока обработки производится через линейный стабилизатор, второй выход микроконтроллера соединен через ключ с потребителем мощности для управления питанием внешних светоизлучающих диодов. Предложенная конструкция позволяет модулировать информационный сигнал для последующей передачи от внешних светоизлучающих диодов посредством беспроводной связи по видимому свету на камеру мобильного устройства.

RU 188840 U1

RU 188840 U1



Фиг.1

RU 188840 U 1

RU 188840 U 1

Полезная модель относится к области устройств, способствующих оптимизации передачи данных и управлению светом в системе беспроводной связи, содержащей светоизлучающие диоды, формирующие излучение, и смартфон с камерой в качестве приемника.

5 Актуальной задачей для беспроводной системы передачи данных в видимом диапазоне является поддержание стабильной передачи данных и ослабление помех, вызванных избирательностью по частоте в оптических беспроводных каналах. В то же время рост объема используемых и передаваемых данных объясняется ростом количества мобильных пользователей, возможностей высокоскоростного Интернета, 10 ростом количества мультимедийных сетевых приложений, потребляющих и обрабатывающих в процессе работы большое число данных. Следовательно, предъявляются все более высокие требования к системам приема-передачи данных, таким показателям как скорость обработки и последующая обработка сигналов на мобильных устройствах, служащих в качестве приемника. Обработка и преобразование 15 включает в себя определение схемы модуляции, с помощью которой должна модулироваться и демодулироваться последовательность символов канала. Один из таких примеров - Манчестерский код, наиболее часто используемый в качестве средств для модуляции кодированного света.

Известны беспроводные системы связи по видимому свету, в основе которых лежат 20 принцип установления тока смещения, амплитудная модуляция, мультиплексирование с ортогональным разделением частот, модуляция с разделением помещений и т.д. Известны патенты США US 2016315702, US 20160269112, US 20090232502 (A1), а также патент из Китая CN103441797A.

Наиболее близким к заявляемому является описанное в изобретении «Модуляция 25 для передачи кодированного света» (Патент РФ №2575005 С2, опубликованный 10.02.2016) устройство, состоящее из приемника, выполненного с возможностью приема последовательности символов, блока обработки, выполненного с возможностью определения из последовательности символов источника последовательности символов канала, формирующих сигнал управления, где используется принцип Манчестерского 30 кодирования, передатчика, выполненного с возможностью предоставления сигнала управления источнику света, который не приводит к видимому мерцанию. Недостатком устройства является структура, основанная на логических элементах, которая не может быть гибко перестроена в случае изменения входной последовательности символов, то есть недостатком является отсутствие в составе устройства программируемого 35 микроконтроллера.

Задача, решаемая с помощью предлагаемой полезной модели, является предоставление доступа пользователю смартфона к информации, передаваемой по видимому диапазону.

Технический результат достигается посредством управления светоизлучающими 40 диодами (СИД) после кодирования информации, получаемой с носителя информации. Приемник, соединенный с блоком обработки, принимает последовательность символов с носителя информации, после чего блок обработки определяет из последовательности символов с носителя информации последовательность, формирующую сигнал управления, который предоставляется светоизлучающим диодам. Изначальная 45 последовательность после преобразования в сигнал управления кодируется на основе Манчестерского кода, преобразовывается в электрические импульсы и модулирует СИД по принципу ООК - On-off keying модуляции. Таким образом, обеспечивается беспроводная передача данных в видимом диапазоне света, где в качестве приемника

и демодулятора используется смартфон с камерой.

Сущность полезной модели заключается в формировании пакетов данных и модуляции внешних СИД, чтобы передать световой сигнал по беспроводному каналу на смартфон, в котором камера служит в качестве приемника.

5 Принцип передачи модулированного сигнала поясняется фиг. 1, где показана блок-схема устройства управления светом.

Устройство управления светом состоит из приемника 2, выполненного с
возможностью приема последовательности символов от носителя информации,
соединенного с блоком обработки, выполненным в виде соединенного с двухканальным
10 драйвером ключа нижнего уровня 4 и ключом 7 микроконтроллера 1 с функцией
передатчика, питание блока обработки производится через линейный стабилизатор 3,
второй выход микроконтроллера соединен через ключ 6 с потребителем мощности 5
для управления питанием внешних светоизлучающих диодов.

Устройство работает следующим образом:

15 Устройство управления светом питается от блока питания для работы
микроконтроллера (МК) и драйвера СИД для поддержания постоянного уровня питания
внешних СИД. Последовательность символов с носителя информации кодируется
двоичной последовательностью символов канала для формирования сигнала управления
микроконтроллером 1 по принципу Манчестерского кодирования с доработанным
20 алгоритмом. Данная последовательность символов в качестве электрических импульсов
действует как сигнал управления и поступает на драйвер ключа нижнего уровня 4,
который через ключ 7 модулирует управляющий сигнал для коммутации внешних СИД.
Таким образом производится модуляция света по принципу ООК - On-off keying, то
есть переключает режим работы СИД между испусканием света (в состоянии
25 «включено») и неиспусканием света (в состоянии «выключено»). Модулированный
оптический сигнал от СИД распространяется в свободном пространстве, после чего
достигает фотоприемника, в качестве которого выступает смартфон с камерой. Так
как СИД питается от коммерчески-доступного драйвера СИД, который является
источником постоянного тока, основной задачей которого является поддержание
30 постоянного уровня питания, необходим потребитель мощности 5, подключенный
через ключ 6 к выходу микроконтроллера, чтобы выходная нагрузка на драйвере СИД
не изменялась, в связи с конструктивными особенностями драйвера. Потребитель
мощности 5 подключается во время нижнего уровня на СИД, чтобы избежать
перегорания СИД.

35 В качестве примера, устройство управления светом реализовано на основе
микроконтроллера семейства stm32. В качестве носителя информации использована
flash-карта microSD - 4 Гб. Линейный стабилизатор выбран по характеристике 3.3 В
для питания микроконтроллера - LM1117T-3.3. В качестве двухканального драйвера
ключа нижнего уровня в устройстве управления светом можно использовать UCC37324P.
40 Топология и компонентная база ключей и обвязки не раскрываются.

Данная конструкция устройства управления светом позволила обеспечить канал
связи между СИД и камерой смартфона со скоростью передачи данных не менее 3 кбит/
с, на расстоянии не менее 1 метра.

45 (57) Формула полезной модели

Устройство управления светом, состоящее из приемника, выполненного с
возможностью приема последовательности символов источника информации,
соединенного с блоком обработки, выполненным с возможностью определения из

последовательности символов источника информации последовательности, формирующей сигнал управления, с дальнейшей возможностью предоставления сигнала управления светоизлучающим диодам, отличающееся тем, что блок обработки выполнен в виде соединенного с двухканальным драйвером ключа нижнего уровня и ключом микроконтроллера с функцией передатчика, второй выход микроконтроллера соединен через ключ с потребителем мощности для управления питанием светоизлучающих диодов.

10

15

20

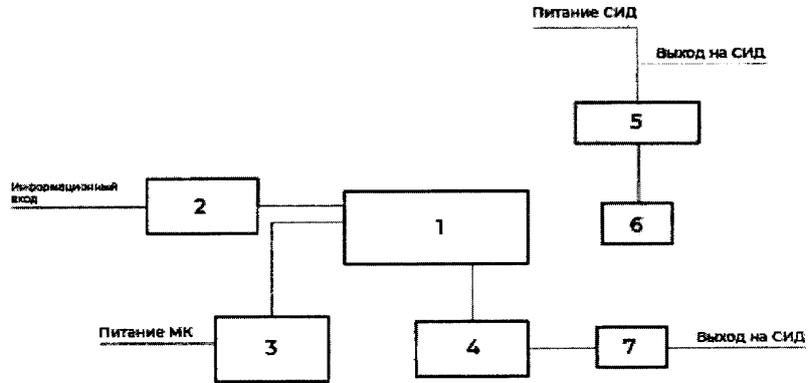
25

30

35

40

45



Фиг.1