

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 13266

(13) С1

(46) 2010.06.30

(51) МПК (2009)

Н 04В 10/04

Н 04В 10/06

(54) УСТРОЙСТВО ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ ПО ОПТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ

(21) Номер заявки: а 20080405

(22) 2008.04.01

(43) 2009.12.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Гусев Олег Константинович; Воробей Роман Иванович; Свистун Александр Иванович; Тявловский Андрей Константинович; Тявловский Константин Леонидович; Шадурская Людмила Иосифовна; Яржембицкая Надежда Викторовна (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ 9372 С1, 2007.

ВУ 9156 С1, 2007.

ВУ 1110 С1, 1996.

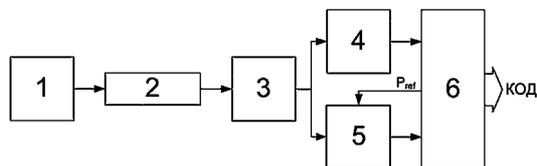
US 5281811 А, 1994.

US 5841776 А, 1998.

US 2004/0105686 А1.

(57)

Устройство передачи информации по оптическому каналу связи, содержащее источник оптического излучения, оптический канал связи и фотоприемник с инверсией знака выходного сигнала, отличающееся тем, что содержит детектор длины волны оптического излучения, детектор плотности мощности оптического излучения и декодер, при этом фотоприемник соединен со входами детектора длины волны и детектора плотности мощности, выходы которых соединены с декодером, кроме того, источник оптического излучения выполнен многоволновым, а декодер имеет обратную связь с детектором плотности мощности.



Фиг. 1

Изобретение относится к области техники передачи информации, в частности к устройствам передачи информации по оптическим каналам связи.

Известно устройство передачи оптического сигнала [1], содержащее преобразователь двоичного сигнала данных в двухбинарный сигнал, источник оптического сигнала и модулятор света, модулирующий поляризацию и фазу несущего сигнала источника излучения.

ВУ 13266 С1 2010.06.30

Недостатком устройства является сложность канала связи за счет введения дополнительных оптических элементов, что приводит к потере оптической мощности и уменьшению чувствительности.

Известно также устройство оптической связи [2], содержащее два источника оптического излучения с разными длинами волн, поляризатор, оптический канал связи, два оптических фильтра, оптический приемник и устройство, осуществляющее обработку выходных сигналов фотоприемника.

Недостатками устройства являются сложность обработки сигналов, потеря оптической мощности за счет применения дополнительных оптических элементов, временное разнесение сигналов, подаваемых на фотоприемник, приводящее к временным, фазовым и другим искажениям сигнала, уменьшению быстродействия, увеличивает габариты устройства, что в целом приводит к уменьшению достоверности передаваемой информации.

Наиболее близким к заявляемому изобретению является устройство передачи информации по оптическому каналу связи [3], содержащее два источника оптического излучения с разными длинами волн, оптический канал связи и фотоприемник, фотоприемник выполнен в виде парафазного фотоприемника с инверсией выходного сигнала при изменении длины волны оптического излучения.

Недостатками устройства являются невозможность увеличения скорости передачи без увеличения частоты модулирующего сигнала, использование в устройстве только одного модуляционного параметра с двумя различаемыми состояниями, что существенно ограничивает скорость передачи информации.

Устройство использует для передачи информационных символов только один модуляционный параметр. В то же время примененный в парафазный фотоприемник обеспечивает возможность одновременного различения двух параметров - плотности мощности и длины волны, каждый с несколькими различаемыми значениями.

Задача, решаемая изобретением, заключается в создании устройства передачи информации по оптическому каналу связи, обеспечивающего повышение скорости передачи оптической информации за счет возможности передачи информации совокупностью значений оптической мощности и длины волны оптического излучения.

Поставленная задача решается тем, что устройство передачи информации по оптическому каналу связи, содержащее источник оптического излучения, оптический канал связи и фотоприемник с инверсией знака выходного сигнала, дополнительно содержит детектор длины волны оптического излучения, детектор плотности мощности оптического излучения и декодер, при этом фотоприемник соединен со входами детектора длины волны и детектора плотности мощности, выходы которых соединены с декодером, кроме того, источник оптического излучения является многоволновым, а декодер имеет обратную связь с детектором плотности мощности.

Сущность изобретения поясняется чертежами, где:

на фиг. 1 представлена схема устройства передачи информации по оптическому каналу связи;

на фиг. 2 представлена спектральная характеристика фотоприемника с инверсией знака выходного сигнала;

на фиг. 3 показано пространство сигналов в оптическом канале при комбинированной модуляции несущего сигнала плотностью мощности оптического излучения и его длиной волны.

Устройство передачи информации по оптическому каналу связи, представленное на фиг. 1, состоит из источника оптического излучения 1, передающего излучение в диапазоне длин волн $\lambda_1 \dots \lambda_n$ и диапазоне плотностей мощности оптического излучения $P_1 \dots P_k$, оптического канала связи 2, фотоприемника 3 с инверсией знака выходного сигнала (фиг. 2), детектора длины волны оптического излучения λ_i 4, детектора плотности мощности оптического излучения P_i 5 и декодера 6, при этом фотоприемник 3 соединен со входами де-

тектора длины волны 4 и детектора плотности мощности 5, выходы которых соединены с декодером 6, кроме того, источник оптического излучения является многоволновым, а декодер имеет обратную связь с детектором плотности мощности. Сущность устройства передачи информации с помощью фотоприемника 3 заключается в том, что при использовании в качестве несущего оптического сигнала возможна передача информации совокупностью значений оптической мощности и длины волны излучения. Причем на одной из длин волн λ_i передается опорное значение плотности мощности оптического излучения P_{ref} . За одно изменение несущего оптического сигнала передается кодовый символ, образованный несколькими информационными битами. Значения кодов символов передаются совокупностью значений оптической мощности и длины волны излучения, а фотоприемник 3 позволяет разделять параметры модуляции по длине волны и по плотности мощности оптического излучения. К основным особенностям устройства передачи информации относится использование детектора длины волны оптического излучения, детектора плотности мощности оптического излучения и декодера, причем источник оптической информации является многоволновым. Благодаря использованию фотоприемника 3, детектора длины волны оптического излучения 4, детектора плотности мощности оптического излучения 5 и декодера 6 реализуется возможность одновременного различения двух параметров - плотности мощности и длины волны оптического излучения. Информационным параметром несущего сигнала фотоприемника 3 является оптическое излучение в диапазоне длин волн $\lambda_1 \dots \lambda_n$ и диапазоне плотностей мощности оптического излучения $P_1 \dots P_k$ (фиг. 3). Структура канала связи 2 позволяет увеличить скорость передачи информации за счет использования одного фотоприемника 3, обеспечивающего одновременное различение двух параметров.

Устройство работает следующим образом: для передачи пространства сигналов в комбинированном способе модуляции (фиг. 3) используются параметры: плотность мощности - длина волны оптического излучения. При этом за одно колебание плотности мощности несущего оптического сигнала передается $m = n \cdot k$ состояний модулирующего входного информационного сообщения. При передаче на одной из длин волны опорного значения плотности оптического излучения P_{ref} обеспечивается передача за одно изменение несущего оптического сигнала b бит информации вместо одного при прямой модуляции, что приводит к увеличению скорости передачи в b раз при той же частоте модуляции. Пространство сигнала (λ_i, P_i) с использованием комбинированной модуляции представлено на фиг. 3 областями 1 и 2.

При передаче опорной плотности мощности P_{ref} на длине волны λ_1 выходной сигнал фотоприемника 3 запоминается в декодере 6 (фиг. 1). Передача информационного сигнала осуществляется совокупностью плотностей мощности P_i и длин волн λ_i . Причем детектирование значений длины волны детектором 4 производится независимо от плотности мощности оптического излучения, что обеспечивается характеристикой преобразования фотоприемника 3 [4]. Детектирование значений плотности мощности оптического сигнала P_i детектором 5 производится в зависимости от значения запомненного опорного сигнала плотности мощности P_{ref} на длине волны λ_1 . Детектор 6 вырабатывает код символа принятого сообщения в зависимости от совокупности значений (λ_i, P_i) . Причем для двоичного кода при возможности различения n -значений λ_i и k -значений P_i максимальное значение разрядности выходного кода

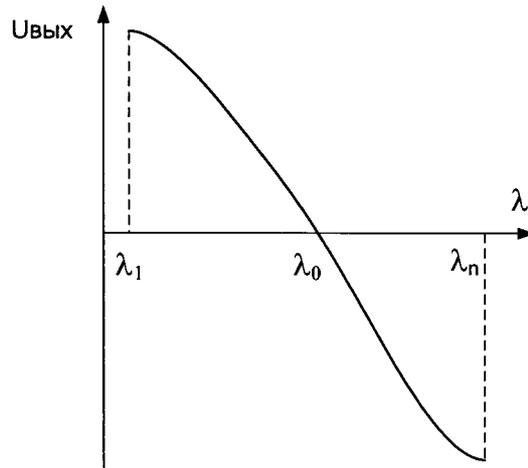
$$b = \ln(n) + \ln(k). \quad (1)$$

При использовании прямой модуляции оптического сигнала по одному параметру за одно несущее колебание передается один бит информации. Таким образом, на выходе декодера 6 за одно изменение параметров несущего колебания (1 бод) формируется код принятого символа объемом b бит, что обеспечивает увеличение скорости передачи в b раз.

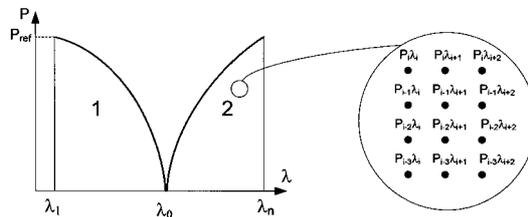
BY 13266 C1 2010.06.30

Источники информации:

1. Патент Японии 3094950, МПК Н 04В 10/152, 2000.
2. Патент Японии 3303515, МПК Н 04В 10/04, 2002.
3. Патент РБ 9372, МПК Н 04В 10/04, Н 04В 10/06, 2007 (прототип).
4. Яржембицкий В.Б., Шадурская Л.И., Свистун А.И. Функциональные возможности и базисные структуры фотоэлектрических нуль-детекторов // Вестник БНТУ. - 2003. - № 6. - С. 43-47.



Фиг. 2



Фиг. 3