

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2013155236/07, 22.05.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
31.05.2011 US 13/149,804

(43) Дата публикации заявки: 10.07.2015 Бюл. № 19

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 31.12.2013(86) Заявка РСТ:
US 2012/038948 (22.05.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/166430 (06.12.2012)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж
3, "Гоулингз Интернэшнл Инк.", Т.Н. Лыу

(71) Заявитель(и):

АОПТИКС ТЕКНОЛОДЖИС, ИНК. (US)

(72) Автор(ы):

**ПУСАРЛА Чандрасекхар (US),
СИВАПРАКАСАМ Сринивас (US),
ШИРАН Джозеф (US),
НОРТКОТТ Малколм (US),
ГРЕЙВС Дж. Элон (US),
ДАНДО Говард (US),
БАСУ Сантану (US),
ФЛЯШЕР Зигфрид (US)**(54) **ИНТЕГРАЛЬНАЯ КОММЕРЧЕСКАЯ СЕТЬ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
РАДИОЧАСТОТНОГО И ОПТИЧЕСКОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ В СВОБОДНОМ ПРОСТРАНСТВЕ**

(57) Формула изобретения

1. Интегральное устройство для передачи данных в свободном пространстве, содержащее:

радиочастотный (РЧ) приемопередатчик диапазона миллиметровых волн (ммВ), имеющий антенну, при этом РЧ-приемопередатчик диапазона ммВ устанавливает РЧ-канал связи с удаленным устройством,

приемопередатчик оптической передачи в свободном пространстве (FSO), имеющий источник света, направленный преимущественно в том же направлении, что и антенна РЧ-приемопередатчика диапазона ммВ, при этом приемопередатчик FSO устанавливает канал связи FSO с удаленным устройством, и

позиционер в сборе, связанный как с РЧ-приемопередатчиком диапазона ммВ, так и приемопередатчиком FSO и ориентирующий приемопередатчики в направлении удаленного устройства.

2. Интегральное устройство по п.1, в котором РЧ-приемопередатчик диапазона ммВ осуществляет передачу на радиочастотных волнах диапазона Е.

3. Интегральное устройство по п.1, в котором РЧ-приемопередатчик диапазона ммВ осуществляет передачу сигнала данных с расширенным спектром по обратному каналу с целью облегчения повторной синхронизации с каналами, при этом обратный канал имеет волновой фронт повышенной чувствительности по сравнению с волновым фронтом с высокой скоростью передачи данных.

4. Интегральное устройство по п.3, в котором сигнал данных, передаваемый по обратному каналу, обеспечивает данные работоспособности РЧ-канала и позиционера в сборе в реальном времени.
5. Интегральное устройство по п.3, в котором сигнал данных, передаваемый по обратному каналу, обеспечивает данные управления интенсивностью оптического сигнала, передаваемого вторым интегральным устройством, при этом данные управления основаны на интенсивности оптического сигнала, принимаемого приемопередатчиком FSO.
6. Интегральное устройство по п.1, в котором РЧ-приемопередатчик диапазона ммВ передает сигнал данных по контрольному каналу методом скоординированного сканирования с целью облегчения синхронизации с каналами.
7. Интегральное устройство по п.1, в котором приемопередатчик FSO представляет собой безопасный для глаз лазерный источник.
8. Интегральное устройство по п.1, в котором приемопередатчик FSO передает оптический сигнал, являющийся преимущественно коллимированным.
9. Интегральное устройство по п.1, в котором приемопередатчик FSO содержит систему адаптивной оптики для частичной коррекции принимаемых и передаваемых оптических волновых фронтов.
10. Интегральное устройство по п.9, в котором адаптивная оптика содержит датчик волновых фронтов для определения погрешности волнового фронта, включая наклон вершины.
11. Интегральное устройство по п.1, в котором приемопередатчик FSO содержит регулируемый оптический аттенюатор для регулирования амплитуды входящих потоков данных FSO.
12. Интегральное устройство по п.1, в котором приемопередатчик FSO передает данные по множеству каналов с использованием плотного мультиплексирования с разделением по длинам волн (DWDM).
13. Интегральное устройство по п.1, в котором приемопередатчики передают данные на множестве скоростей.
14. Интегральное устройство по п.1, в котором по меньшей мере один из приемопередатчиков передает данные, включающие прямое исправление ошибок.
15. Интегральное устройство по п.1, в котором приемопередатчик FSO передает данные с высоким приоритетом и данные с низким приоритетом, а РЧ-приемопередатчик диапазона ммВ передает данные с высоким приоритетом.
16. Интегральное устройство по п.1, дополнительно содержащее монтажную плату, способную обрабатывать данные в формате стандарта Gigabit Ethernet или оптическом формате.
17. Интегральное устройство по п.1, содержащее подвижную платформу, связанную с РЧ-приемопередатчиком диапазона ммВ, приемопередатчиком FSO и позиционером в сборе, который управляет перемещением подвижной платформы.
18. Интегральное устройство по п.1, содержащее защитный корпус, в котором помещается РЧ-приемопередатчик диапазона ммВ, приемопередатчик FSO и апертура, совмещенная с приемопередатчиком FSO для передачи данных.
19. Интегральное устройство по п.18, в котором позиционер в сборе помещается внутри защитного корпуса.
20. Интегральное устройство по п.18, в котором апертура защитного корпуса содержит оптическое окно, пронизываемое для сигналов, передаваемых приемопередатчиком FSO.
21. Интегральное устройство по п.20, в котором оптическое окно содержит нагреватель для предотвращения образования конденсата на оптическом окне.

22. Интегральное устройство по п.1, в котором позиционер в сборе содержит акселерометр и гироскоп, обеспечивающие систему отсчета для ориентации устройства.
23. Интегральное устройство по п.1, в котором устройство установлено в первом узле сотовой связи или в точке доступа к сети.
24. Интегральное устройство по п.1, содержащее удаленное устройство, которое установлено во втором узле сотовой связи или в точке доступа к сети на удалении от первого узла сотовой связи.
25. Способ поддержания канала связи с удаленным устройством, включающий:
передачу радиочастотного сигнала радиочастотным (РЧ) приемопередатчиком диапазона миллиметровых волн (ммВ),
прием ответного РЧ-сигнала РЧ-приемопередатчиком диапазона ммВ,
регулировку ориентации позиционера в сборе на основании ответного РЧ-сигнала, при этом позиционер в сборе связан с подвижной платформой, содержащей РЧ-приемопередатчик диапазона ммВ и приемопередатчик оптической передачи в свободном пространстве (FSO), и
передачу оптического сигнала в свободном пространстве приемопередатчиком FSO.
26. Способ по п.25, в котором передача радиочастотного сигнала включает передачу сигнала данных по контрольному каналу методом скоординированного сканирования.
27. Способ по п.25, в котором передача радиочастотного сигнала включает передачу сигнала данных с расширенным спектром по обратному каналу методом сканирования с расширенным спектром.
28. Способ по п.25, дополнительно включающий:
прием ответного сигнала FSO приемопередатчиком FSO, и
регулировку ориентации позиционера в сборе на основании ответного сигнала FSO.
29. Способ по п.28, в котором регулировка ориентации позиционера в сборе на основании ответного сигнала FSO включает применение центроидного алгоритма к ответному сигналу FSO.
30. Способ по п.28, в котором регулировка ориентации позиционера в сборе на основании ответного сигнала FSO включает:
измерение волнового фронта ответного сигнала FSO с использованием датчика волновых фронтов, при этом волновой фронт содержит составляющую наклона вершины,
управление быстродействующим отклоняющим зеркалом (FSM) и позиционером в сборе с использованием составляющей наклона вершины измеренного волнового фронта.
31. Способ по п.30, дополнительно включающий управление деформируемым зеркалом с использованием измеренного волнового фронта.