

Пресс-релиз

15 февраля 2022 г.

Сверхбыстрая зеленая микросветодиодная матрица для высокоскоростной связи

«Сверхбыстрая оптическая беспроводная потоковая передача данных для передачи видеосигнала высокой четкости в течение одной секунды с прямым использованием интеллектуального устройства, созданного с помощью микросветодиодов RGB», скоро станет реальностью. При постоянной поддержке Министерства науки и технологий Тайваня (MOST) проф. Гун-Жу Линь (Prof. Gong-Ru Lin), проф. Хао-Чжун Го (Prof. Hao-Chung Kuo) и д-р Чжи-Сянь Чэн (Dr. Chih-Hsien Cheng) совместно работают над результатами исследования «Кодирование и передача данных со скоростью свыше 5 Гбит/с в свободном пространстве с использованием сверхбыстрой матрицы 2×2 зеленых микросветодиодов (Green Micro-LED)». В предыдущие годы исследования в области высокоскоростных зеленых микросветодиодов всегда шли медленными темпами из-за проблем, возникающих как от материала, так и от конструкции устройства. Недавно анонсированная матрица Green Micro-LED с уникальным дизайном и упаковкой установила самый быстрый в мире рекорд по беспроводной передаче данных светодиодов в видимом свете. Этот результат соответствует развивающейся тенденции использования высокоскоростных синих и красных микросветодиодов для завершения последнего исследовательского этапа, который обеспечит оптическую беспроводную связь в свободном пространстве со всеми видами интеллектуальных дисплеев, изготовленных из матрицы RGB-микросветодиодов. Статья была быстро принята к публикации ассоциацией «Оптика» («Optica - бывшее Оптическое общество Америки»), впоследствии рекомендована проф. Харальдом Хаасом (Prof. Harald Haas) из Эдинбургского университета Великобритании и выбрана из почти 10 000 статей, ежегодно публикуемых Optica Society в качестве основного отчета на веб-странице «В центре внимания оптики» (“Spot-light on Optics”) на ресурсе osapublishing.org, Optica. Веб-страница «В центре внимания оптики» публикуется уже более десяти лет, и только 1% из почти 10 000 статей, опубликованных за весь год, могут быть выбраны в качестве основных статей. Эта статья является одной из двух выбранных журналом статей тайваньских научных организаций в 2021 году.

Проф. Харальд Хаас, всемирно известный изобретатель Lighting Fidelity (LiFi) и ученый-первопроходец в области коммуникации с использованием видимого света (VLC), отметил, что скорость передачи данных потоковой передачи видеоданных требует до 1 терабита или не менее 4 гигабит в секунду после сжатия без искажений, особенно для того, чтобы позволить устройствам дополненной реальности, установленным на голове, воспроизводить изображения, соответствующие человеческому визуальному восприятию. Таким образом, светодиоды являются основными источниками света, используемыми в интеллектуальных дисплеях и приложениях дополненной реальности, и крайне важно развивать высокоскоростную передачу данных, которая позволяет использовать технологию видения дополненной реальности без искажений. Однако разработка светоизлучающих диодов со сверхширокой полосой пропускания и почти идеальной эффективностью преобразования по-прежнему остается сложной задачей в научных кругах. В своем отзыве к этому исследованию, он отметил, что видимый микросветодиод с высокой пропускной способностью и спектральной стабильностью, разработанный проф. Линь, проф. Го и их командами, откроет новую эру интеллектуальных дисплеев и приложений, связанных с метавселенной.

Этот мировое лидерство в области модуляции и связи массива зеленых микросветодиодов основано на новом дизайне материала, многослойной структуре и уникальном корпусе, предложенном проф. Го и проф. Линь. Новый структурный дизайн преодолевает ограничения, установленные квантово-размерным эффектом Штарка, чтобы эффективно устранить узкое место, снижающее эффективность излучения при высокой плотности тока, которое еще предстоит преодолеть. Проф. Хаас заявляет, что элегантный и уникальный дизайн устройства по существу решает проблему, оставшуюся

для будущего применения волнового мультиплексирования: спектральное расширение и смещение при больших токах инжекции, которые постоянно влияли на скорость модуляции и эффективность в предыдущих конструкциях компонентов. Еще одно существенное улучшение произошло благодаря предложению проф. Линь по упаковке и интеграции этого массива в специально разработанный микроволновый адаптер, который эффективно улучшает полосу электрооптической модуляции до 800 МГц для выполнения высокоскоростного кодирования данных без значительных искажений. Предполагается, что этот компонент может достигать скоростей передачи данных, близких к 10 Гбит/с за счет усовершенствованной компенсированной цифровой технологии управления и модуляции. Выпуск этого устройства будет немедленно оценен промышленными компаниями, разрабатывающими концепции, связанные с метавселенной, такими как Foxconn Technology и т. д. Такая превосходная производительность быстро увеличит спрос на интеллектуальные дисплеи, дополненную реальность и световые коммуникации в ближайшее время.

Комментарий к рубрике «В центре внимания оптики».

Как отметил проф. Харальд Хаас, всемирно известный изобретатель Lighting Fidelity (LiFi) и ученый-первопроходец в области коммуникации с использованием видимого света (VLC) в обзоре к статье «Кодирование и передача данных со скоростью свыше 5 Гбит/с в свободном пространстве с использованием сверхбыстрой матрицы 2×2 зеленых микросветодиодов (Green Micro-LED)», опубликованной на веб-странице «В центре внимания оптики» (osapublishing.org) Optica в ноябре 2021 г.

-"Скорость передачи данных в несколько гигабит в секунду (Гбит/с), обеспечиваемая широкополосными, спектрально стабильными микросветодиодами в спектре видимого света, откроет новые области применения. Например, скорость необработанных данных, необходимая для гарнитур дополненной реальности для воспроизведения изображений, удобного для человеческого восприятия составляет 1 терабит в секунду. При сжатии эта скорость передачи данных по-прежнему будет составлять 4 Гбит/с. Поэтому крайне важно разработать технологии, обеспечивающие такие скорости передачи данных. Спектр видимого света является идеальным кандидатом для этой цели. Однако для полного использования доступного спектра видимого света эффективность оптоэлектрического преобразования при сверхвысокой ширине полосы частот остается фундаментальной проблемой. В этой статье представлена новая матрица микро-светодиодов 2x2, которая обеспечивает эффективную решение квантово-размерного эффекта Штарка, который обычно снижает эффективность излучения при высоких плотностях инжектируемого тока. Это также приводит к спектральному сдвигу, который уменьшает возможный выигрыш от мультиплексирования с разделением по длине волны из-за широкого спектра излучения. Эта проблема изящно уменьшена. Кроме того, благодаря сегментированной конструкции устройства электрическая полоса пропускания по уровню 3-dB составляет 800 МГц, что является значительным улучшением. Предполагается, что с усовершенствованными методами цифровой модуляции это устройство сможет достигать скоростей передачи данных, близких к 10 Гбит/с».

Ссылка на международную публикацию:

1. G.-R. Lin, H.-C. Kuo, C.-H. Cheng, Y.-C. Wu, Y.-M. Huang, F.-J. Liou, and Y.-C. Lee, "Ultrafast 2 × 2 green micro-LED array for optical wireless communication beyond 5 Gbit/s", *Photonics Research* 9(10), 2077-2087 (2021).

View: Abstract | HTML | PDF

<https://doi.org/10.1364/PRJ.437689>

Контакты для СМИ :

Program Manager, Shih Yu Huang

Department of Engineering and Technologies, Ministry of Science and Technology

+886-2-27377374

syhuang@most.gov.tw