این مقاله طبق مجوز شماره ۹۳/۱۷/۸۰۵ مرکز منطقه ای اطلاع رسانی علوم و فناوری RICeST زیر نظر وزارت علوم، تحقیقات و فناوری در آن مرکز نمایه و منتشر شده است.

آرایش فتو دیود بهمنی در حالت گیگر برای تصاویر سه بعدی

مظفرالدین فردوسیان طهرانی

گروه برق، واحد سروستان، دانشگاه آزاد اسلامی، سروستان، ایران

چکیده

این مقاله یک آرایه سطحی کانونی focal plane arrays (FPAs) ۳۲×۳۲ (FPAS) بر پایه InGaAsP/Inp در حالت فتو دیود بهمنی گیگر است که به منظور استفاده در سیستم های لیزری راداری تصویربرداری سه بعدی در مقیاس 1064nm است. این اولین مورد از تحقیق FPA برای تصویر برداری است که از یک پلات فرم سطحی روکش دار با اتصالات پوشیده بر پایه InP به صورت GMAPD است. این شیوه‌ی نو همچنین شامل طراحی .و ساخت مدارهای مرسوم بازخوان مدار مجتمع readout integrate circuits (ROIC) به منظور اجرای ردیابی بهمنی و اندازه گیری زمان پرواز (گذر) بر حسب واحد پیکسل است. ما آرایش فتودیودی پهنای توزیع شکست ولتاژ به میزان 0.34 ولت مطابق با تغییر شکست ولتاژی کمتر از ۰/۲٪ -/+ را نشان خواهیم داد. با افزایش انحراف ولتاژ به میزان 3.3ولت کد ۴۰ درصد پیکسل کارایی ردیابی فوتون واحد را فراهم می کند به میزان میانگین شمارش تاریک دو کیلوهرتز در دمای کاری ۲۴۸ کلوین (K) دست می یابیم ما مشخصات تبادل نوری سریع که توسط حامل نورافشانی داغ ضمن مراحل بهمنی القا می شود و در آنجا نشان می دهیم که بدترین مورد احتمال تبادل برحسب پیکسل برای نزدیک ترین همجوار اتفاق می افتد، مقداری کمتر از 1.6% دارد و نشانگر تغییرات رسانایی به علت وضعیت مجراهای جداسازی (هندسه حکاکی) است. به منظور نشان دادن پاسخ FPA به تغییرات سرعت نوری، تصویر ساده‌ای از یک پرتو نوری گسترده شده را نشان می دهیم.

واژه های کلیدی

فتودیود های بهمنی، ردیاب فوتون واحد، شمارش فوتونی، حالت گیگرAPD، تصویرپردازی سه بعدی

مقدمه

توانایی تصویربرداری از مناظر و اشیا به صورت سه بعدی مزیت های عمده‌ای نسبت به دیگر روش های تصویربرداری دارد. با به کار گرفتن مقیاس های شفافیت بال در هر پیکسل تصویرگر کاربر می تواند به اطلاعات تصویری در فضای سه بعدی دست یابد که بر تصاویر سنتی دو بعدی برتری بسیاری دارد. تصاویر فشرده مستلزم این است که اشکال اشیا را از امتحان حاشیه نتیجه گیری کرد و با بکاربردن الگوریتم های پیچیده فرآوری تصاویر که معمولاً نیاز به فرضیاتی درباره‌ی شی یا منظره که در اطلاعات مربوط به تصویر مشخص شده دارد صورت می گیرد. تصویربرداری سه بعدی سردرگمی مربوط به تعیین مرز(حاشیه) را از میان برده و اطلاعات معینی و مشخص بسیاری در رابطه با اهداف تصویربرداری ارائه می دهد.

تصویربرداری سه بعدی دستیابی به اطلاعات را فراهم می کند که معمولاً در زمان استفاده از روش تصویربرداری ۲ بعدی میسر نیست و شامل مواردی چون تصویربرداری از اهدافی که در پشت تور استتار و یا شاخ و برگ درختان قرار دارند، می شود. روش سه بعدی با بکارگیری فضاهای خالی به صورت دیمی در تور استتار و یا شاخ و برگ که اهداف تصویر را نشان می دهند کار می کند که در غیر این صورت تصویر با این پیش زمینه ی تصویر با این عناصر پوشیده و تار می گردد. به محض آنکه پلات فرم حسگر حرکت می کند توزیع جدیدی از فضاهای خالی اطلاعات بیشتری را در رابطه با هدف آشکار می کند. تصویر چند فرم تصویر، یک تصویر سه بعدی با شفافیت بالا از هدف به دست می دهد. استفاده از پالس های کوتاه به مدت چند (ns) تصویر سه بعدی بسیار بهتری شفاف تری نسبت به شیوه‌ی حسگر طول موج طولانی فراهم می کند و شناسایی هدف و تعیین اهداف را بهتر میسر می سازد. گسترش مفهوم تصویربرداری ۳ بعدی به ردیاب هایی که دارای حساسیت فوتونی واحد هستند، حستسیت بی همتایی را با وجود الزامات بسیار آسان و راحت در ارتباط با قدرت پرتاب پالس های نور فراهم می آورد.

با استفاده از اطلاعات کسب شده از عمق که توسط هر پیکسل از یک واحد فوتونی تصویرگر سه بعدی به دست می آید، عناصر و اجزای استتار پیش زمینه به سرعت از میان می روند. مسئله کور شدن که توسط فوتون های برگشتی (منعکس شده توسط شاخ و برگ و عوامل استتار پیش زمینه) را می توان با کار کردن با قدرت کمتر پالس های لیزر از میان برد به طوری که احتمال دریافت بیش از یک فوتون در هر پیکسل در هر فرم کم باشد. حتی اگر چند فوتون از هدف موردنظر بازتاب شود و با گذشتی از استتار در دو حرکت به تصویرگر سه بعدی برسد توانایی اندازه گیری فوتون های منفرد اطلاعات مربوط به تصویر را فراهم کرده و کارآمدترین استفاده از قدرت ارسال را برمی گزینند. با جمع آوری چندین فرم از اطلاعات در میزان تکرار بالا و استفاده از پالس های کم توان، فرد می تواند بیشترین اطلاعات را از هر فوتون به همراه آمار و ارقام مناسب به منظور ساختار تصویر براساس فشردگی و نیز فاصله و دامنه هدف به دست آورد. در این گزارش ابداع آرایه های سطحی کانونی (FPAS) برای سیستم های تصویربرداری سه بعدی با حساسیت فوتون های