

メアンダ型超伝導インダクタで構成した並列バイアス回路を用いた 2N 読出し型 SSPD アレイの同時動作実証

Demonstration of simultaneous operation of 2N readout type SSPD array elements with
a parallel bias circuit composed of superconducting meander inductors

情通機構¹, 神戸大² ○藪野 正裕¹, 宮嶋 茂之¹, 三木 茂人^{1,2}, 山下 太郎¹, 寺井 弘高¹
NICT¹, Kobe Univ.² ○Masahiro Yabuno¹, Shigeyuki Miyajima¹, Shigehito Miki^{1,2}, Taro Yamashita¹,
Hirotaka Terai¹

E-mail: masahiro.yabuno@nict.go.jp

量子情報通信、3D-LIDAR、バイオイメーjing等への応用を念頭に、優れた単一光子検出特性を備えた超伝導ナノワイヤ単一光子検出器 (SSPD) を多数配列した SSPD イメーjingシステムの開発が注目されている。SSPD イメーjingシステムの開発における課題は熱流入を抑えるための信号線数の削減にある。我々は、2N 読出し構造と単一磁束量子 (SFQ) 回路を用いた極低温信号エンコーダという 2 種類の信号多重化技術を組み込んだ大規模ピクセル SSPD イメーjingシステムの開発を進めている。前回の講演では、2N 読出し型 SSPD イメーjingアレイの作製と部分的に動作させたピクセルの光応答について報告した[1]。しかし、全てのピクセルの同時動作と冷凍機内部での SFQ 回路との接続、および将来的なモノリシック化に向けては、単一の信号線でバイアス電流を供給するための並列バイアス回路や負出力側の電流引き込み用インダクタ回路の冷凍機内部への実装が求められる。今回我々は、メアンダ型超伝導インダクタで構成される並列バイアス回路と電流引き込み用インダクタ回路を作製し、それらを実装した $4 \times 4 = 16$ ピクセル SSPD イメーjingアレイの同時動作に成功したので報告する。

図 1 にパッケージングされた素子の写真を示す。SSPD アレイ、並列バイアス回路、インダクタ回路は専用の PCB 基板を介して接続され、パッケージングされて冷凍機ステージ上に実装される。図 2 に代表的なピクセルからの光応答出力波形を示す。今回、波長 1550 nm の光子の入射に対して同時動作させた 16 ピクセル全てから光応答出力を得ることに成功した。詳細は講演で報告する。

[1] 藪野 正裕 他, 第 78 回応用物理学会秋季学術講演会, 7a-S43-6.

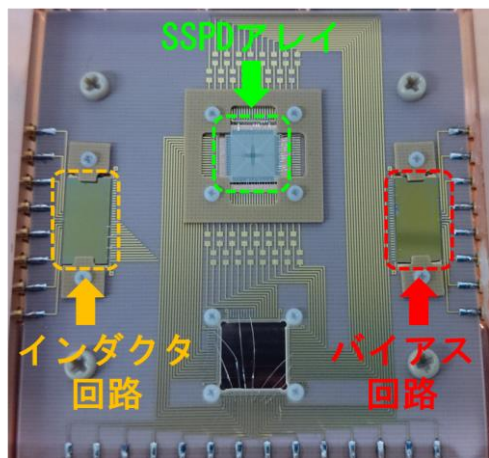


Fig. 1 Photograph of fabricated devices.

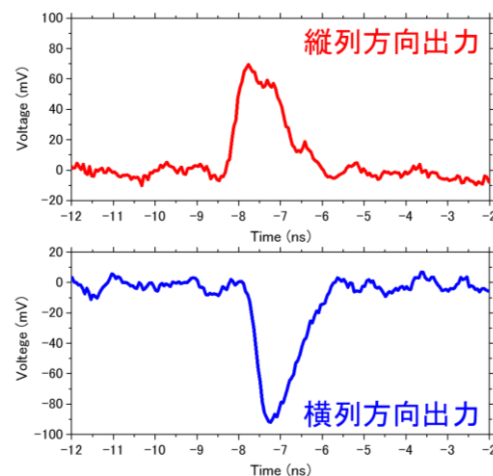


Fig. 2 Output signal from a pixel.

(謝辞) 本研究の一部は科学研究費(基盤研究(A) No. 26249054)、公益財団法人光科学 技術研究振興財団の研究助成を受けて実施された。