19p-PG3-5

RF 受信機のためのアレイ型 MEMS 共振器ミキサの検討

A Study on Arrayed MEMS Resonant Mixers for an RF Receiver

東京工業大学 [1]，NTT アドバンステクノロジ株式会社 [2]

伊藤浩之 [1]，小西敏文 [2]，松島隆明 [2]，山根大輔 [1]，石原昇 [1]，町田克之 [1,2]，益一哉 [1]

Tokyo Institute of Technology[1], NTT-AT Corporation[2]

Hiroyuki Ito[1], Toshifumi Konishi[2], Takaaki Matsushima[2], Daisuke Yamane[1], Noboru Ishihara[1], Katsuyuki Machida[1,2], and Kazuya Masu[1]

E-mail: paper@lsi.pi.titech.ac.jp

【はじめに】ソフトウエア無線用 RF 受信機に求められる広い帯域選択性と高線形性を備えたミキサファーストアーキテクチャが文献[1]等で提案されているが，パッシブミキサ内トランジスタスイッチの挿入損失が大きいため受信機の感度が低いことが課題となっている．本研究では，MEMS 受動素子の低挿入損失特性に着目し，ミキサファースト受信機用パッシブミキサに MEMS 共振器ミキサを利用する手法を提案している[2]．さらに，我々は，MEMS 共振器ミキサの入出力インピーダンスが高いことが課題の一つであり，共振器ミキサをアレイ状に並列化する手法の研究が必要であることを示した[3]．本稿では，アレイ型 MEMS 共振器ミキサデバイスを Au を用いたプロセスにより試作したので報告する．

【ミキサ構造】図 1 に試作した共振器ミキサの概要を示す．本研究では，CMOS 回路との電力整合のために，共振器ミキサをアレイ化することで入出力インピーダンスを低下させる．本デバイスの特徴は，(1)共振による容量変化を増加させるための櫛歯型電極構造，(2)差動ローカル信号入力とシンメトリな電極配置による RF 端子からのローカルリーク抑制, (3)400 度以下の低温プロセスで MEMS を形成することにより CMOS 回路の集積化が可能な点にある．

【試作結果】本試作では，Au めっきを用いた 4 層メタルからなる多層プロセスを提案した．犠牲層には有機絶縁膜を用いた．図 2 に試作した 10 並列のアレイ型 MEMS 共振器ミキサの SEM 写真を示す．ビームや電極，立体配線が所望の構造で実現できていることが確認できる．

【まとめ】提案する共振器ミキサを試作し，ミキサ構造の形成が可能であることを確認した．本結果から RF 受信機に向けたアレイ型 MEMS 共振器ミキサ実現の見通しを得た．

【参考文献】[1] M. Soer, et al.: IEEE ISSCC Dig. Tech. Papers (2009) 222. [2] 伊藤浩之: 第4回集積化MEMSシンポジウム (2012) IM2-4. [3] 伊藤浩之: 第5回集積化MEMSシンポジウム (2013) 7AM2-E-8.

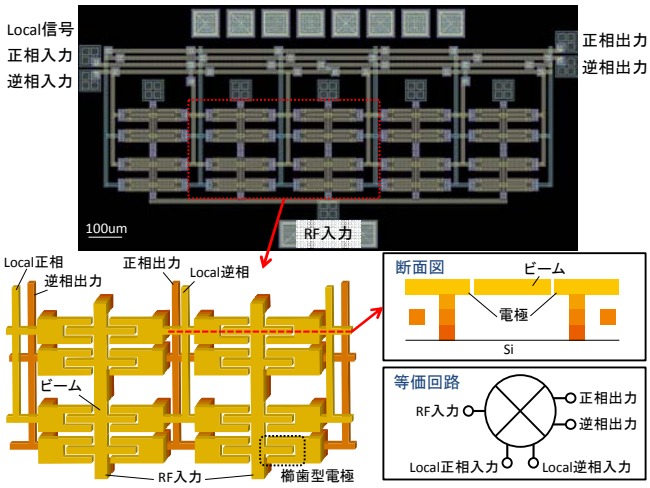

Fig.1. Schematic image of the mixer structure.

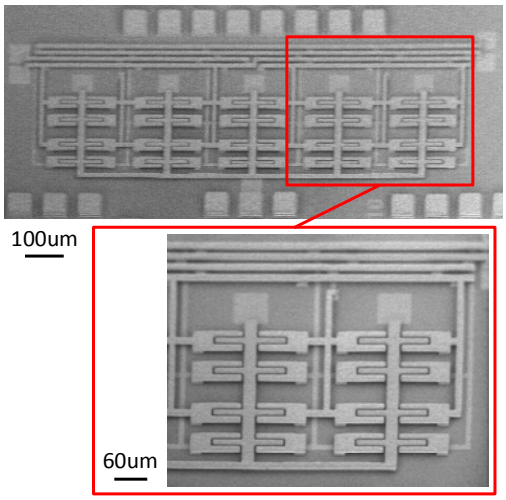

Fig.2. SEM image of the resonant mixer.

© 2014 年　応用物理学会