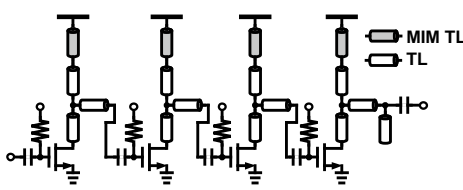


1. 60GHz Tx

60GHz帯電力増幅器

- 伝送線路を用いたコモンソース型の4段電力増幅器
- 細い伝送線路による小面積化



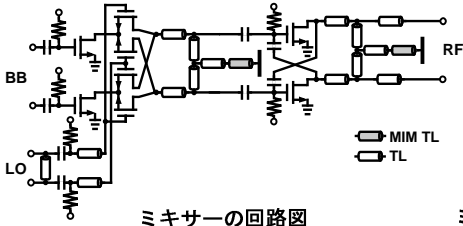
4段PAの回路図



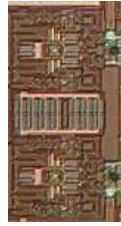
4段PAのチップ写真

60GHz帯アップコンバージョンミキサー

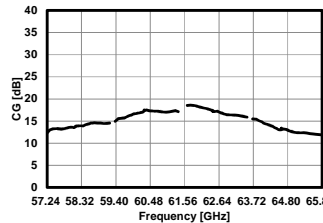
- ギルバートセルミキサー
- キャパシティブクロスカップリングにより利得と安定性の向上
- 細い伝送線路による小面積化



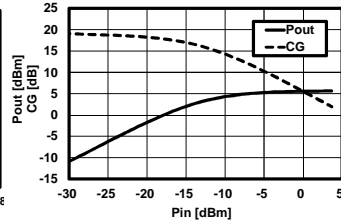
ミキサーの回路図



ミキサーのチップ写真



変換利得測定結果

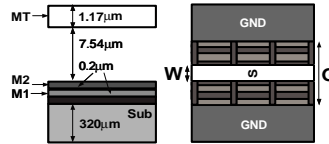


大信号特性測定結果

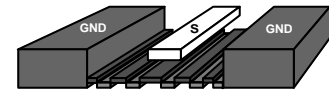
伝送線路

— コプレーナ線路

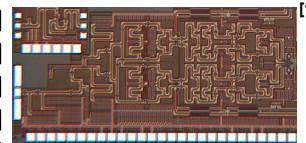
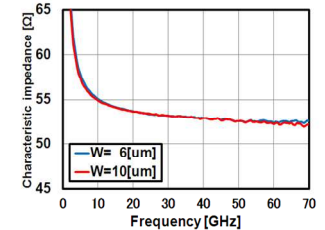
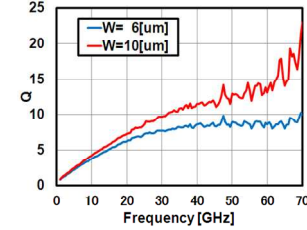
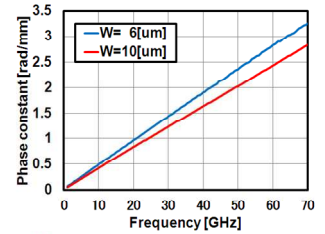
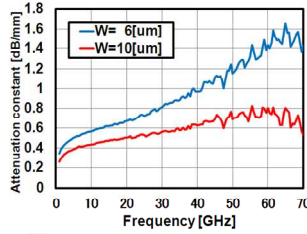
— GNDの壁により他の素子や基板からの干渉を防ぐ



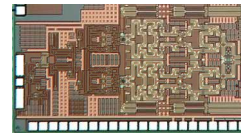
信号線の幅WとGND間の距離Gを変化させることにより伝送線路の性能を比較



- W=6[um], G=20[um]
- W=10[um], G=40[um]



15%削減

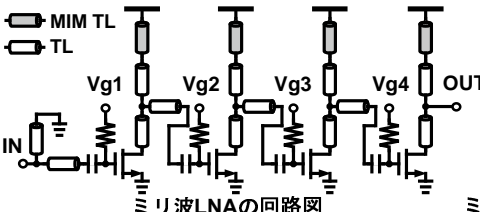


[1] H. Asada, et al., A-SSCC 2011

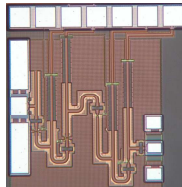
2. 60GHz Rx

60GHz帯低雑音増幅器

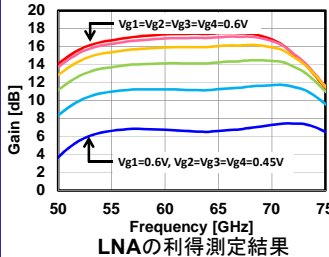
- バイアスの調節により10dB以上の可変利得を実現
- 3dB帯域幅で23GHzもの超広帯域を実現



ミリ波LNAの回路図



ミリ波LNAのチップ写真



LNAの利得測定結果

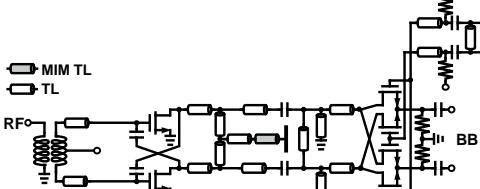
Reference	[1]	[2]	[3]	[4]	This work
Technology	90nm	90nm	65nm	65nm	65nm
Topology	Cas.	Cas.	CS-CS	Cas.	CS-CS
Stage	2	2	4	3	4
f _{center} [GHz]	58	64	53	63	68
BW [GHz]	6	8	17	14.1	23
Gain [dB]	14.6	15.5	24	20.6	17.5
NF [dB]	<5.5	6.5	4-7.6	≥4.9	4.3
Power [mW]	24	86	30	33.6	24

[1] T. Yao, et al., JSSC2007 [2] S. Pellerano, et al., JSSC2008 [3] N. Li, et al., ESSCIRC2010 [4] H. Hsieh, et al., RFIC2011

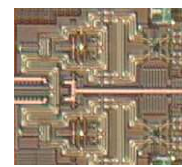
LNAの性能比較

60GHz帯ダウンコンバージョンミキサー

- キャパシタクロスカップル手法により利得と安定性を向上
- 線形性を考慮しパッシブミキサーを採用



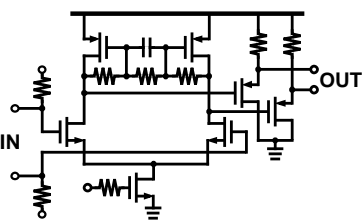
ミキサーの回路図



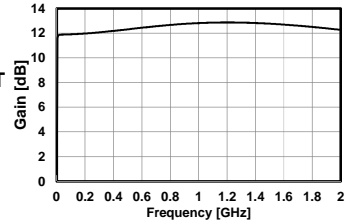
ミキサーのチップ写真

BBイコライジング増幅器

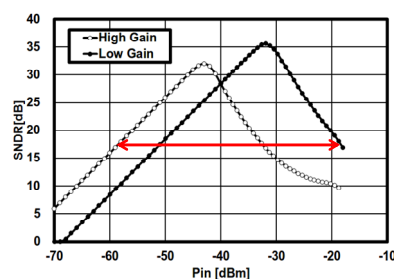
- 利得平坦性を補償する役割
- 周波数が高くなると利得が増加する



BBamp.の回路図



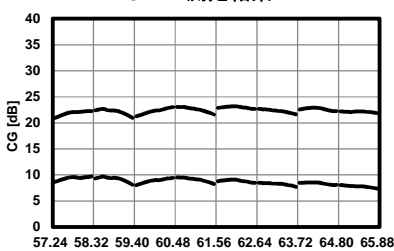
BBamp.のシミュレーション結果



SNDR測定結果

16QAM変調の貫通には SNDR>17.2dBが必要

↓
-58dBmから-18dBmの入力レンジで17.2dB以上のSNDRを達成



変換利得測定結果

16QAM変調の貫通にはチャンネル内で2dB程度の利得平坦性が必要

↓
全チャンネルで利得の平坦性を1dB以内に抑制することに成功