ミリ波帯マルチメディア通信用ダウンコンバータチップセット

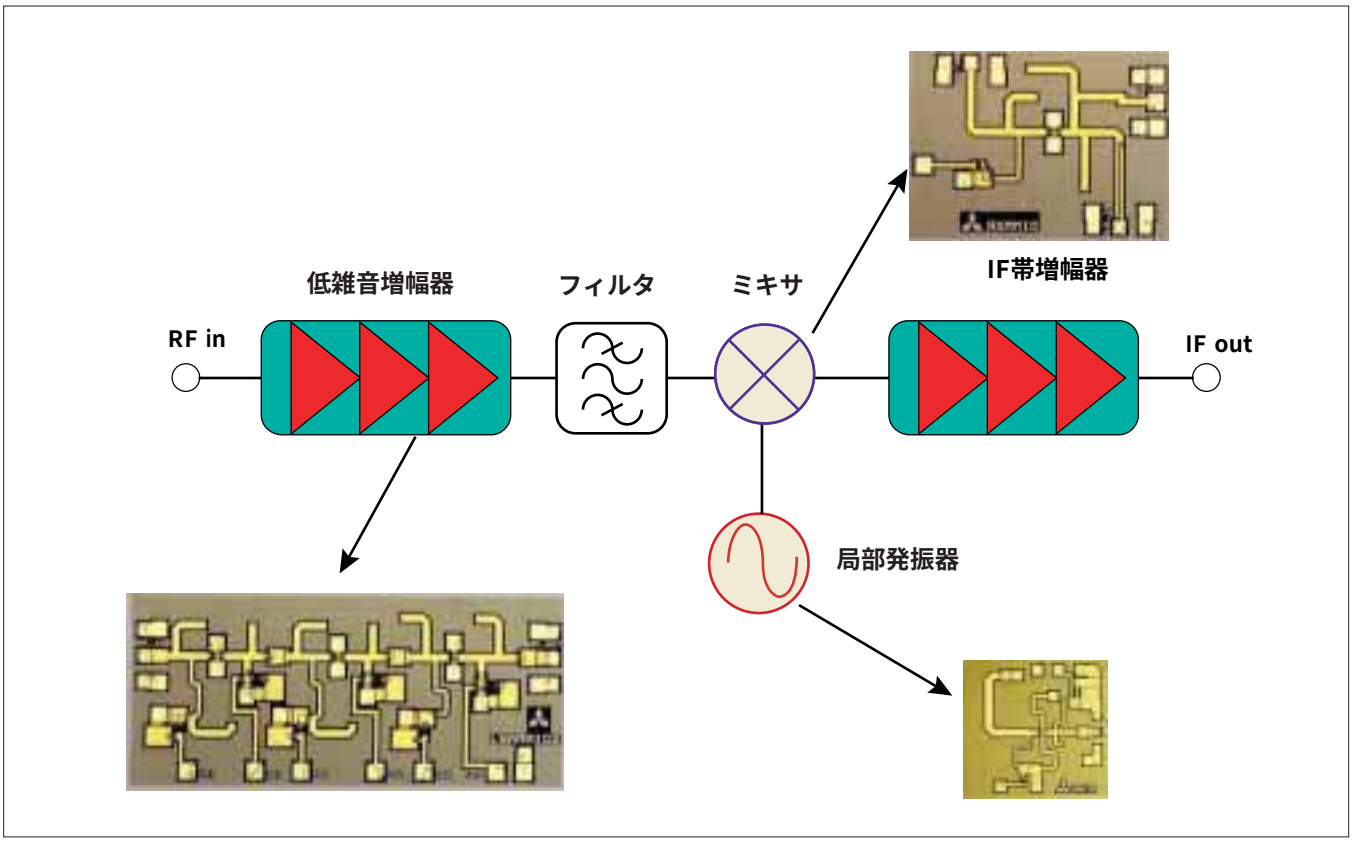
柏　卓夫*
加藤隆幸**
石川高英*

要　旨

データ伝送速度の向上に伴い，広帯域を確保できるミリ波帯が注目を集めている。日本では，60GHz帯や76GHz帯が，マイクロ波領域においてひっ(逼)迫する周波数資源の確保のために開放されている。ミリ波帯では波長が短いためにワイヤなどの実装の影響が大きく，半導体技術による回路のモノリシック化が注目されている。

今回，ゲート長0.2μm HEMT(High Electron Mobility Transistor：高電子移動度トランジスタ)を用いた60GHz帯ダウンコンバータ用高性能MMIC(Monolithic Microwave IC)チップセットを開発した。低雑音増幅器及びミキサには低雑音・高利得特性を持つシングルヘテロ構造のHEMTを用い，発振器には高出力特性及び低位相雑音特性の実現に有利なダブルヘテロ構造のHEMTを用いた。低雑音増幅器は３段構成であり，雑音指数3.2dB，利得18.9dBという世界トップレベルの雑音性能を得た。ミキサには変換利得が得られ小型化が容易なドレイン注入型ミキサを用い，変換利得3.7dBを得た。発振器は直列帰還型を用い，低位相雑音特性が得られるバイアス条件を見いだすことで，発振周波数55.9GHzにおいて11dBmという高出力特性とともに１MHzオフセットにおける位相雑音が－103dBc／Hzという良好な位相雑音特性を得た。

試作したMMICの特性はミリ波アプリケーションの高性能化に寄与すると期待される。



受信コンバータ構成例

受信用コンバータの構成例である。開発したMMICはコンバータの主要性能を決定する。低雑音特性は低雑音増幅器の低雑音指数と高利得により，発振器の高出力化は局発系の部品点数削減により，BER(Bit-Error-Rate)の低減は低位相雑音化によってそれぞれ実現される。

*高周波光素子事業統括部(工博)　**同統括部