CDMA用2.4V低レファレンス電圧動作HBT−MMIC電力増幅器

森脇孝雄*　小川喜之*
山本和也**
大塚裕之***

A 2.4−V Low−Reference−Voltage Operation, HBT−MMIC Power Amplifier Module for CDMA Applications

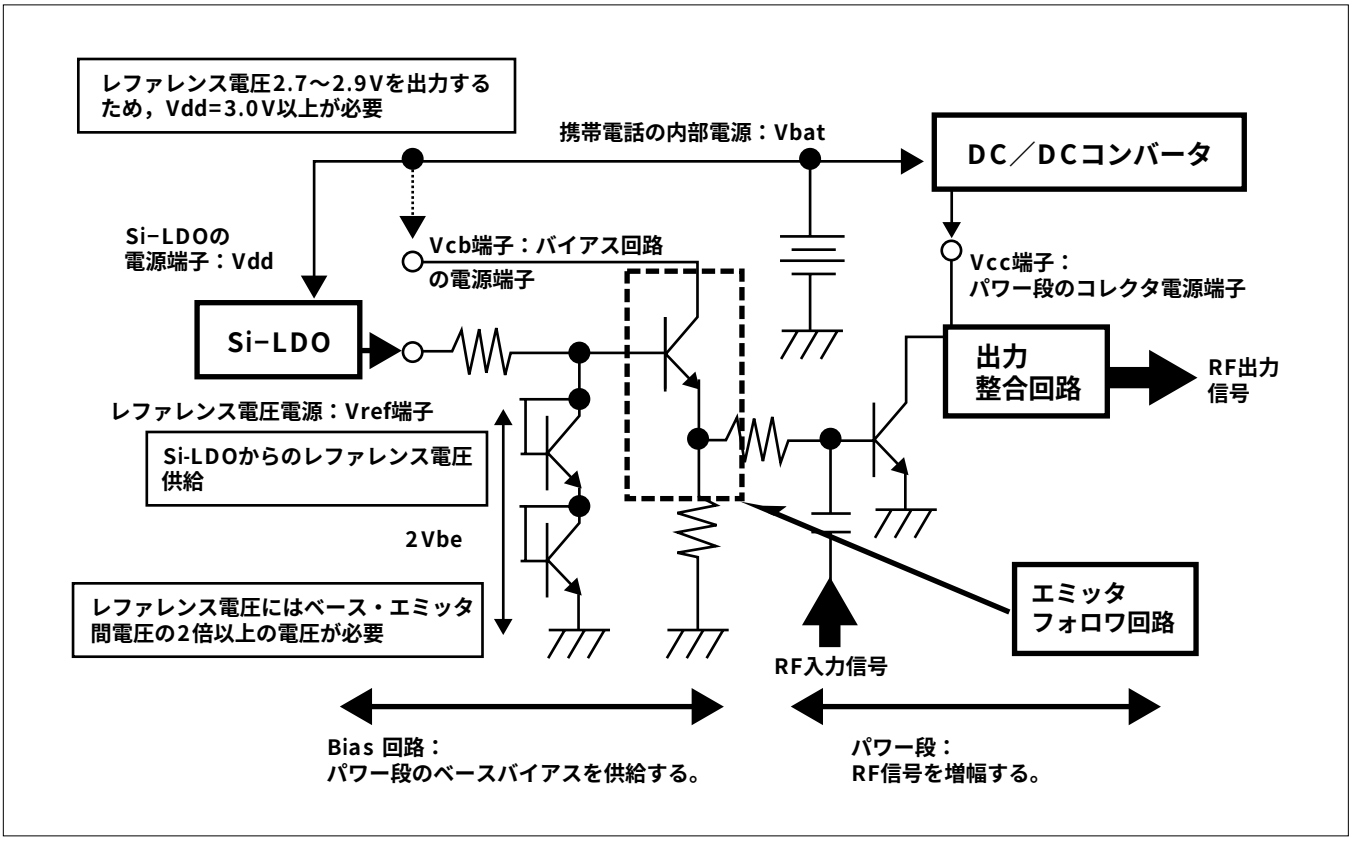
Takao Moriwaki, Kazuya Yamamoto, Hiroyuki Otsuka, Nobuyuki Ogawa

要　旨

近年，WCDMA（Wideband Code Division Multiple Access）や，JCDMA（Japan CDMA）に対応する携帯電話はテレビ受信，音楽再生等，高機能化がめざましい。このような高機能化は携帯電話端末の回路規模，消費電力の増加を招く。そのため，CDMA用携帯電話の構成部品の中で消費電力の大きな送信用電力増幅器は，従来以上に小型化，低消費電力化が要求されている。一方，増幅器周辺回路部品のSi系ICの微細化技術は，携帯電話の低消費電力化に有効である。しかし，微細化に伴うSi系ICの低電圧動作化によって，送信用電力増幅器の制御電圧，一部のバイアス電圧の低電圧動作化が要求されるようになってきた。

ところで，CDMA用増幅器に広く用いられているHBT（Heterojunction Bipolar Transistor）電力増幅器の低電圧動作化は容易ではない。なぜなら，従来バイアス回路部に用いられているエミッタフォロワ回路のレファレンス電圧は，通常ベース・エミッタ間電圧（Vbe〜1.3V）の２倍以上の電圧（一般に2.7〜2.9V）が必要であるからである。

三菱電機では，このような低電圧動作化の要求にこたえるために，2.4Vの低レファレンス電圧動作900MHz帯CDMA端末用HBT−MMIC（Monolithic Microwave IC）電力増幅器モジュールを開発した。この電力増幅器は，電力増幅器のRF（Radio Frequency）信号を増幅するパワー段のコレクタ電圧を3.5V，レファレンス電圧を含むバイアス回路の電源電圧を2.4V，周波数900MHz帯で，J／WCDMAに要求される出力特性を−10〜+90℃の広い温度範囲で満足した。本稿では，2.4Vの低レファレンス動作増幅器の設計及び試作結果について述べる。



携帯電話における，HBT電力送信増幅器とその周辺回路のブロック図

送信用電力増幅器には，低消費電力化への要求が強い。このため，DC／DCコンバータで，出力電力に応じてパワー段のコレクタ電圧を変更する等の制御が行われる。また，近年，低電圧動作への要求が強くなってきているが，バイアス回路にエミッタフォロワ回路を採用するため，バイアス回路のレファレンス電圧を2.7〜2.9V必要とし，その低減が困難とされている。

*三菱電機㈱ 高周波光デバイス製作所　**同製作所（工博）　***㈱ Wave Technology