

Pengaruh penskalaan arah lateral dan vertikal terhadap f_t dan f_{max} HBT SiGe

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20328036&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada tulisan ini dilaporkan hasil penelitian tentang pengaruh penskalaan pada arah lateral dan vertikal terhadap frekuensi cutoff (f_t) dan frekuensi osilasi maksimum (f_{max}) HBT SiGe. Penelitian dilakukan dengan cara simulasi menggunakan perangkat lunak komersial Bipole3 v5.3.1G. Metode penelitian yang dilakukan diuraikan berikut ini. Pertama, menentukan suatu struktur divais acuan dan parameter-parameter fisika yang akan digunakan sebagai masukan simulator. Kedua, melakukan penskalaan pada arah lateral dengan cara memperkecil lebar emiter, lebar divais dan luas divais. Lebar emiter disesuaikan dengan teknologi litografi yang ada saat ini yaitu 0,25 μm ; 0,18 μm ; 0,12 μm ; dan 0,09 μm . Ketiga, melakukan penskalaan pada arah vertikal. Pada penelitian ini penskalaan pada arah vertikal dibatasi pada penskalaan basis. Dari hasil penelitian diketahui bahwa penskalaan lebar emiter pada arah lateral dapat meningkatkan f_{max} secara nyata sedangkan pengaruhnya terhadap f_t sangat kecil. Penskalaan pada arah lateral tidak mempengaruhi besarnya tegangan breakdown kolektor-emiter BV_{ceo} . Penskalaan pada arah vertikal lebih berpengaruh pada HBT SiGe dengan dimensi lateral lebih luas dibandingkan pada HBT SiGe yang mempunyai dimensi lateral lebih kecil.

<hr>

Abstract

The effects of lateral and vertical scaling to the SiGe HBT cutoff frequency (f_t) and maximum frequency of oscillation (f_{max}) performances are reported. Device simulation software for bipolar devices Bipole3 v5.3.1G is used to help us in this work. The research methodology is as follows. First, we determined the reference device structure and the physical model parameters. The second was lateral scaling. In this step, the emitter finger width, device width and device area were shrink. The emitter finger width was scaled consistent to the lithography technology developments from 0.25 μm to 0.18 μm , 0.12 μm and 0.09 μm . The third was vertical scaling. In this step the base width of SiGe HBTs with different lateral dimension was reduced from 39nm to 32nm. The effect of increasing Ge mol fraction to the SiGe HBT frequency performance were also observed. The results show that emitter width scaling in lateral direction has strong effects to the f_{max} and only has weak effects to f_t . Lateral scaling has no effect to the collector-emitter breakdown voltage BV_{ceo} . Vertical scaling has stronger effect to the SiGe HBT with larger lateral dimension than devices with smaller lateral dimension.