

Novel semiconductor low magnetic field sensor employing principles of field effect transistor (fet) and bipolar junction transistor (bjt)

Djoko Hartanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=90922&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Suatu peninjauan akan dilakukan terhadap divais semikonduktor dengan empat terminal yang disebut metal oxide semiconductor bipolar junction transistor (MOSBJT). Dalam divais ini karakteristik listriknya berdasarkan gabungan dua prinsip yaitu; prinsip metal oxide semiconductor (MOS) atau field effect transistor (FET) dan prinsip bipolar junction transistor (BJT). Pada keadaan forward active, struktur permukaan MOS bersifat terbalik (inverted) dan kontak listrik yang terdifusi (diffused electrical contact), drain, memberikan suatu mekanisme untuk reverse bias lapisan inversion terhadap base. Pembawa minoritas yang diinjeksikan ke base, berdifusi sepanjang base, dikumpulkan pada permukaan yang inverted dan selanjutnya mengalir ke terminal drain. Resistansi lapisan inversion menyebabkan suatu voltage drop sepanjang lapisan inversion dan akan mengurangi reverse bias dari inversion-layer/base junction. Voltage drop ini dapat mengurangi/membalik bias dari inversion-layer/base junction yang letaknya paling jauh dari kontak drain. Pengurangan/pembalikan bias ini akan mengurangi daerah active collector untuk mengumpulkan arus drain. Karena resistansi lapisan inversion tergantung dari tegangan gate dan base bias, maka kedua terminal kontrol (gate dan base) tersebut mempunyai pengaruh yang besar terhadap sifat listrik dari divais.

Berdasarkan prinsip dasar Hall effect dan magnetoresistance, pengaruh medan magnet terhadap divais ternyata mendominasi pengurangan/pembalikan bias dari inversion-layer/base junction, mempertahankan daerah active dan menyebabkan suatu penurunan besarnya resistansi lapisan inversion.

Empat set model divais untuk sensor medan magnet telah difabrikasi dengan bentuk geometri gate, yaitu; Large-L shape, Medium-L shape, Small-L shape dan T shape. Divais tersebut difabrikasi secara bersama, memakai suatu prosedur yang didisain untuk mengoptimalkan keandalan kedua komponen, FET dan BJT, dari MOSBJT.

Suatu kenaikan yang sangat berarti terjadi pada arus collector, telah diobservasi, selama divais dipengaruhi oleh medan magnet dengan tiga arah yang saling tegak lurus. Pengaruh ini berkaitan dengan resistansi lapisan inversion yang menyebabkan bertambahnya daerah active MOSBJT dalam keadaan forward active MOSBJT pada harga gate bias tertentu. Besarnya magnetosensitivity dari divais yang difabrikasi adalah; a) absolute magnetosensitivies $S'A_s$, besarnya antara $0.002 \mu A/G$ dan $0.200 \mu A/G$, serta b) relative magnetosensitivies $S'R_s$, besarnya antara $0.03 \%/G$ dan $15.67 \%/G$. Besarnya magnetosensitivity tersebut di atas merupakan keunggulan (excellent achievements) dari divais yang difabrikasi.