

Les thèses de doctorat constituent une excellente base pour la bibliographie d'une question technique ou scientifique. Elles contiennent un exposé introductif du problème, quelques résultats nouveaux permettant de se faire une idée de l'état de la question, et enfin une liste de références permettant d'aller plus loin.

Les Annales des Télécommunications publient régulièrement des résumés de thèse rédigées en français et dont le sujet concerne les télécommunications. Les Annales des Télécommunications invitent tous ses lecteurs participant aux jurys de thèses, à en informer l'équipe de rédaction, et mieux, à lui envoyer directement une photocopie de la dernière page de mémoire. En effet, un règlement précise qu'un résumé du travail, en 300 mots, doit y figurer. C'est une occasion de réaliser une diffusion de ce texte auprès du public intéressé.

Etude et conception de processeurs de signaux rapides intégrés sur arséniure de gallium

par Jean KAMDEM

à l'Université de Paris-Sud *

le vendredi 20 mai 1988

La première partie de ce mémoire est consacrée à l'étude du comportement des circuits intégrés logiques GaAs, aux températures cryogéniques. Notre approche a consisté à concevoir des portes logiques de base, adaptée à une structure de MESFET faiblement dopée ($1 \text{ à } 2 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$), que nous avons mise au point compte tenu des modifications des propriétés du GaAs lorsqu'il est refroidi. Après une étude théorique de la structure, un modèle simplifié du MESFET GaAs dépendant de la température (de 77 K à 300 K), et destiné à la simulation électrique a été déduit. Des portes logiques optimisées pour 77 K, et des oscillateurs en anneau associés ont été conçus puis simulés et réalisés. La mobilité mesurée varie de $5\,000 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ à 300 K, à $12\,000 \text{ cm}^2/\text{V.s}$ à 77 K, tandis que le temps de propagation passe de 77 ps à 300 K, à 38 ps à 77 K, pour un facteur de mérite de 1 pJ. De l'ensemble des résultats obtenus, il découle que le facteur de mérite d'une porte est une fonction indépendante de la température. Le bon accord théorie-expérience obtenu sur les fonctions de transfert, la consommation par porte et les temps de propagation en fonction de la température a permis de valider le modèle du transistor.

La seconde partie a porté sur l'étude et la conception à 300 K, de multiplexeurs haut débit intégrés sur GaAs en logique BFL (Buffered FET Logic). On effectue tout d'abord une analyse théorique par simulation, du comportement des principales structures BFL, lorsque les périodes d'horloges sont voisines des temps de propagation, et on en déduit les conditions qui limitent leur montée en fréquence. La notion d'impédance d'entrée et de sortie d'une porte logique en régime de haute vitesse est définie, et leur méthode de détermination est proposée. Cette étude est ensuite appliquée à la conception et à la réalisation de multiplexeurs à rang fixe en 2 et 7 entrées, et à rang programmable sur 2, 3 ou 4 entrées (technologie $1 \mu\text{m}$ de Thomson). Les débits numériques mesurés varient de 1,5 à 2 Gbit/s, pour une consommation de 1 W par puce.

Pour terminer, nous avons comparé les logiques 77 K et 300 K, à travers les performances d'un multiplexeur à deux entrées.

* Centre d'Orsay, 91405 Orsay Cedex.

Diffusion de zinc dans les matériaux AlGaInAs : application au transistor bipolaire à hétérojonction

par Paul-Eric HALLALI

à l'Université Paris VII *

le lundi 25 avril 1988

Ce travail concerne la diffusion de zinc dans les semiconducteurs III-V AlGaInAs ainsi que son application à la réalisation technologique de composants.

Ces matériaux quaternaires et les ternaires limites GaInAs et AlInAs sont élaborés par épitaxie par jets moléculaires sur substrat de phosphure d'indium. Les diffusions sont réalisées en utilisant la technique de la boîte semi-fermée et elles sont caractérisées par profilomètre électrochimique (POLARON) et par sonde ionique (SIMS).

Une étude expérimentale du mécanisme de diffusion est menée pour le zinc dans GaInAs. D'après l'analyse Boltzmann-Matano des profils obtenus et par comparaison avec des profils théoriques calculés, un mécanisme Interstitiel-Substitutionnel est déterminé. On montre notamment un état de charge non nul pour les atomes en site interstitiel. Nous présentons ensuite l'évolution des caractéristiques de diffusion en fonction du pourcentage en Al contenu dans le matériau.

Puis nous exposons l'utilisation de la diffusion dans le procédé de fabrication de Transistors Bipolaires à Hétérojonction pour contacter la base à travers la couche d'émetteur.

Une présentation des caractéristiques des homojonctions diffusées et la réalisation de contacts ohmiques permettent d'étudier les phénomènes induits par l'emploi de la diffusion au cours de la fabrication des transistors. Enfin, nous présentons les caractéristiques des transistors diffusés :

— transistors de grandes dimensions ($100 \mu\text{m}$) présentant en régime statique, un gain maximal en courant de l'ordre de 1 200 ;

— transistors de petites dimensions ($10 \mu\text{m}$) avec des fréquences caractéristiques $f_i = 1,7 \text{ GHz}$ et $f_{\text{max}} = 0,9 \text{ GHz}$ en fonctionnement dynamique.

* 2, place Jussieu, 75251 Paris Cedex 5.