

论文

硅基片上螺旋电感宽带物理模型

郑薇, 王向展, 任军, 杨帆, 尤焕成, 李竞春, 杨谟华

电子科技大学微电子与固体电子学院 成都 610054

收稿日期 2005-11-1 修回日期 2006-4-24 网络版发布日期 2008-2-21 接受日期

摘要

针对高损耗硅衬底, 基于部分元等效电路方法和麦克斯韦电磁场理论, 计入了趋肤效应、邻近效应和衬底涡流损耗对螺旋电感串联电感 L_s 与串联电阻 R_s 频率特性的制约, 并通过 $n\pi$ 等效电路结构模拟了寄生电容的分布特性, 从而建立了一种新的片上螺旋电感物理模型。通过与全波分析方法对比, 验证了在20GHz范围内由该模型导出的等效电感 L_{eff} , 等效电阻 R_{eff} 和 Q 值误差均在7%以内。该模型可望用于硅基射频集成电路中螺旋电感进一步的理论探讨和优化设计。

关键词 [片上螺旋电感](#) [物理模型](#) [\$n\pi\$ 等效电路](#) [邻近效应](#) [涡流损耗](#)

分类号 [TN454](#)

Wide-Band Physical Model for Spiral Inductors on Silicon Substrate

Zheng Wei, Wang Xiang-zhan, Ren Jun, Yang Fan,

You Huan-cheng, Li Jing-chun, Yang Mo-hua

The College of Micro-Electronic and Solid-State Electronics, University of Electronic Science & Technology of China, Chengdu 610054, China

Abstract

For monolithic RF spiral inductor on high-loss silicon substrate, a novel physical model is proposed, in which functions of skin effect, proximity effect and eddy current loss in the substrate to frequency-dependent series parameters L_s and R_s are accounted in the light of modified partial equivalent element circuit methodology and Maxwell's electromagnetic theory, and in the meanwhile, the distributed characteristics of parasitic capacitances are captured by $n\pi$ equivalent-circuit. Up to 20GHz, the model reveals quite good accuracy within 7% with data from full-wave electromagnetic filed simulator, including equivalent inductor L_{eff} , resistor R_{eff} and quality factor Q and, hopefully, it can be applied to further theory research and optimum design of RFIC spiral inductor on Si.

Key words [On-chip spiral inductors](#) [Physical model](#) [\$n\pi\$ equivalent-circuit](#) [Proximity effect](#) [Eddy current loss](#)

DOI:

通讯作者

作者个人主页

郑薇; 王向展; 任军; 杨帆; 尤焕成; 李竞春; 杨谟华

扩展功能

本文信息

▶ [Supporting info](#)

▶ [PDF \(338KB\)](#)

▶ [\[HTML全文\]\(OKB\)](#)

▶ [参考文献\[PDF\]](#)

▶ [参考文献](#)

服务与反馈

▶ [把本文推荐给朋友](#)

▶ [加入我的书架](#)

▶ [加入引用管理器](#)

▶ [复制索引](#)

▶ [Email Alert](#)

▶ [文章反馈](#)

▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

▶ [本刊中 包含“片上螺旋电感”的相关文章](#)

▶ 本文作者相关文章

· [郑薇](#)
· [王向展](#)
· [任军](#)
· [杨帆](#)
· [尤焕成](#)
· [李竞春](#)
· [杨谟华](#)