

Title	液晶表示装置の配線構造における寄生素子モデル生成に関する研究
Author(s)	谷, 貞宏
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/2648">https://hdl.handle.net/11094/2648</a>
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名	谷 貞 宏
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 18727 号
学位授与年月日	平成16年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科情報システム工学専攻
学位論文名	液晶表示装置の配線構造における寄生素子モデル生成に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 尾上 孝雄  (副査) 教授 村上 孝三    教授 藤岡 弘    教授 西尾章治郎 教授 赤澤 堅造    教授 薦田 憲久    教授 下條 真司

#### 論文内容の要旨

本論文は、液晶表示装置の配線構造において、回路動作に影響を与える寄生素子の高精度モデリング方法についてまとめたものであり、以下の5章により構成している。

第1章では、配線構造に起因して発生する寄生素子のモデル化に関する現状について述べ、本研究の背景と目的を明らかにするとともに、研究内容と成果について概説している。

第2章では、液晶表示装置全体の実装構造について述べ、次に液晶パネル中の配線相互間で発生する寄生容量の算出、およびプリント基板中の電源供給系の寄生素子に起因した共振現象に対して、従来の手法では精密な素子値算出や共振解析が不可能であることを示している。

第3章では、液晶パネルにおける寄生容量モデルを構築し、寄生容量の近似式を導出している。まず、液晶パネルの配線構造における基本パターンである配線交差および平行配線に対して、三次元寄生容量の算出モデルとその寄生容量に対する近似式について考察している。次に、両配線パターンにおいて発生する寄生容量について評価実験を行い、近似式が高い精度を実現していることを示している。

第4章では、液晶表示装置の構成モジュールであるプリント基板の電源供給系において発生する共振現象に対して、等価共振回路の構成手法と、その応用について記述している。まず、プリント基板の電源供給系の配線パターンにバイパスキャパシタを均等配置した場合を想定し、その電源供給系の配線パターンにおける等価共振回路を構成し、その共振周波数を求める近似式を導出している。次に、その応用として、バイパスキャパシタの配置により共振周波数を制御する手法を考察している。さらに、評価実験により、等価共振回路とその共振周波数近似式の高精度性を示すとともに、共振周波数の制御手法の性能評価を行って、提案手法の有用性を明らかにしている。

第5章では、本研究で得られた成果を要約し、結論としている。

#### 論文審査の結果の要旨

本論文は、液晶表示装置向けの、信号保全性と回路の正常動作を保証する実装設計の実現を目指し、回路誤動作の

主因である配線構造中の寄生素子を高速かつ高精度に算出し、それを実装設計に反映することを主題としており、以下の主要な結果を得ている。

(1) 寄生容量素子モデル生成手法

液晶表示装置の構成モジュールである液晶パネルにおいて、配線とグラウンドの間の距離が相対的に大きく、配線構造が凹凸形状を有するため、従来の手法では正確に容量値を算出することが困難である配線間の寄生容量に対し、高精度な寄生容量近似式を導出するアルゴリズムを提案している。さらに、シミュレーションとの比較により、誤差5%の近似精度を実現していることを確認している。

(2) 等価共振回路モデル生成手法

液晶表示装置のもう一つの構成モジュールであるプリント基板において、従来の手法では精密な素子値算出や解析が不可能である電源供給系の共振現象に対し、寄生素子とバイパスキャパシタからなる簡潔な等価共振回路とその共振周波数の近似式を提案している。さらに、それに基づいて共振周波数を制御する手法を考案し、シミュレーションおよび実測との比較により、近似式の精度が10%以下であり、考案手法が理論どおり作用していることを確認している。

以上のように、本論文は液晶表示装置の配線構造における寄生素子生成に関し、多くの有用な実用的研究成果をあげており、液晶表示装置の設計技術の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。