



Title	蛇行チャネルCCDの設計と応用に関する研究
Author(s)	清, 英夫
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/32875">https://hdl.handle.net/11094/32875</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	清	英	夫
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	5 3 2 6	号
学位授与の日付	昭和	56	年 3 月 31 日
学位授与の要件	学位規則	第 5 条第 2 項該当	
学位論文題目	蛇行チャネルCCDの設計と応用に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教 授 浜川 圭弘	(副査) 教 授 難波 進 教 授 藤澤 和男 教 授 末田 正	
	教 授 成田信一郎		

### 論文内容の要旨

本論文は蛇行チャネルCCDの設計と応用に関する一連の研究成果をまとめたもので、本文7章および謝辞からなっており、研究の主な成果は第2章から第6章に述べられている。

#### 第1章 序論

本章ではまずCCDの過去の開発動向を簡単に述べ、本研究を始めた動機と目的を明らかにしている。さらにこの分野の研究における本論文の占める位置とその意義を明確にしている。

#### 第2章 蛇行チャネルCCDの概念

本章では従来開発されてきたCCDの動作原理と入出力部、チャネル部の構造について述べ、いくつかの改善すべき問題点を明確にする。さらに著者が新たな観点からこれらの問題点を解決できる蛇行チャネルCCDの概念を提案し、各種の装置に適用する構成例を示す。

#### 第3章 蛇行チャネルCCDの設計理論

本章は本論文の主要部分となるもので、蛇行チャネルCCDのチャネル部の設計に関して述べている。特に、2次元ポアソン方程式を計算機解析することにより、基板不純物濃度、チャネルドープ量、ゲート膜厚をパラメータとしてチャネル幅とチャネル電位の関係を明らかにした。これらの結果、転送電極とチャネル部のマスク合せのずれの効果および狭チャネル効果の両者を考慮した最適値を明らかにし、CCDセルの基本設計値を得た。

#### 第4章 CCDのプロセス技術

本章はCCDを実現するためのプロセス技術について述べる。特に、電荷の転送効率を支配するSi-SiO<sub>2</sub>界面の表面準位を減少させる酸化膜形成法、バルクトラップの評価とそれを低減する技術、

暗電流を局所的に発生させる積層欠陥の防止技術, 多結晶シリコンゲート形成技術,  $2\mu\text{m}$  パタンをウエハ全面に形成する技術, チャネルドープのためのイオン注入技術に関する研究結果について述べ, 蛇行チャネル CCD の試作に特有のプロセス上の問題点を明確にする。

#### 第5章 光センサへの応用

本章ではこの蛇行チャネル CCD の光センサへの応用について述べる。応用例として 1 次元光センサをとり上げ, 目標性能を設定し, センサの構成, 試作プロセス, 試作したセンサの電気的, 光学的特性について述べる。

#### 第6章 蛇行チャネル CCD のその他の応用

本章はセンサ以外の応用として, 入力荷重型低域通過トランスバーサルフィルタと発光ダイオード, 感熱プリンタヘッドなどのパワーを必要とする素子を駆動する装置の設計と特性について述べる。これらの試作から本研究で開発した電荷結合装置の特長と秀れた点を明らかにする。

#### 第7章 総 括

新規提案の蛇行チャネル CCD の設計, プロセス技術, センサ, フィルタ, パワー素子駆動デバイスの試作に関する第2章から第6章までの研究結果について総括し, 著者の得た成果を列挙し, 今後に残された問題点を指摘しつつ, 本論文の結論を述べる。

### 論文の審査結果の要旨

CCD (Charge Coupled Device) は半導体と誘電体の界面電場の制御によって電気信号を蓄積転送させる機能をもつ特殊な半導体, IC (集積化回路) である。近年情報処理の巨大化にともなう高速, 大容量処理装置へのニーズの高まりとともに, 半導体 IC は益々複雑で高密度な集積化設計が要求されつつある。

本研究はこうした技術的要請に応ずる一つの解決法として, 従来一次元的に配列されていた CCD 素子部を蛇行状に電位の井戸を配置し, これを 2 本の配線電極で界面電荷を転送することにより, 集積密度を向上させ転送効率の改善をはかるとともに, しかも素子製造プロセスが容易化できる方法を発案したものである。その内容は, こうした CCD 設計上の問題点を整理, 把握して最適化設計条件を明らかにし, 次いで素子製造のプロセス技術を確立し, さらにこれを応用した 2048 画素の固体画像センサやトランスバーサルフィルタなどの実用素子の開発にいたるまでの一連の研究開発をまとめたものである。これらの研究成果は固体撮像装置, メモリ, 論理演算, フィルタなど益々拡がりつつある CCD への需要と固体電子工学の進歩に寄与するところ大で博士論文として価値あるものと認める。