

審 査 の 結 果 の 要 旨

氏 名 金 雄 鉉

本論文は、**A Study of Image Sensors with In-Pixel Selective-Signal Detection**(和訳：画素回路内信号選択機能を有するイメージセンサに関する研究)と題し、イメージセンサのピクセル内において、背景光の除去のみでなく多様な変調された信号光を選択する機能を有し、アクティブセンシングにおける測定に対する干渉を軽減する手法の提案および提案に基づくチップの試作とシミュレーション、実測に基づく研究成果を纏めたもので、全文6章よりなり、英文で記述されている。

第1章は、“**Introduction(序論)**”であり、アクティブセンシング向けのイメージセンサおよびそれに対する干渉、さらには干渉への対策手法に関する研究事例を背景として議論するとともに、本論文の構成について述べている。

第2章は、“**Researches on active optical sensing(アクティブ光学センシング研究)**”と題し、光学的三次元測定システムとイメージセンサに関する基本理論と先行研究に関して、特にアクティブセンシング方法を中心に論じ、イメージセンサの全体的なアーキテクチャおよび、背景光抑圧に関する先行研究に関して議論している。

第3章は、“**An image sensor with selective-signal detection and background suppression(選択的信号検出と背景光抑圧機能を有するイメージセンサ)**”と題し、入射光の中から、特定の信号成分を選択的に検出可能とするアクティブセンシング方法の提案を行っている。提案イメージセンサでは、目的とする信号を選択的に検出するための選択トランジスタを用いると同時に、より強い背景光下における信号検出を可能とするための適応型電荷挿入回路の提案を行っている。提案回路を用いたピクセル回路により構成したイメージセンサを0.18 μ m CMOS プロセスを用いて設計、試作、実測による評価を行い、信号の選択的な検出機能を確認するとともに、背景光除去性能として、信号・背景光比-18.8 dB、ダイナミックレンジ 89.3 dB の性能を実証している。

第4章は、“**An image sensor with compensation of background light using current mirror(カレントミラーによる背景光補償機能を有するイメージセンサ)**”と題し、前章提案の信号選択回路において、適応型電荷挿入回路の代わりにカレントミラーによる背景光補償機能を適用するピクセル回路の提案を行って

いる。カレントミラーの特性改善のために電流誤差補償用ダミーゲートを用いることで、0.18 μm CMOS Image Sensor プロセスを用いたチップ設計により信号・背景光比 -46.1dB を実証した。

第5章は、”A study of active optical sensing with coded light(符号化光を用いた能動的光学センシングの研究)”と題し、信号の選択検出機能を有するイメージセンサに対し、符号化された信号光を照射するしたアクティブセンシング方法を提案し、ランダムシーケンスのマンチェスター符号の選択的検出を実測により示した。

第6章は、”Conclusion(結論)”である。本論文で提案し実測により実証した背景光のみならず周波数変調された光、さらには符号により変調された信号光を選択的に検出するアクティブセンシング方式により、計測における攻撃に対するセキュリティ向上の応用に向けた展望を述べている。

以上要するに本論文は、今後広範囲に応用されることが期待されるアクティブセンシングにおいて、ピクセル内で背景光のみならず符号による変調を受けた信号光を選択的に検出することで干渉耐性を有するセンシング方法を提案し、チップ設計・試作・実測による特性の評価により有効性を示したもので、半導体電子工学の発展に寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。