

平成 16年 3月 1日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長

石田 誠









論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	秋山正弘	学籍番号	第 973303 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	アモルファスシリコン系アバランシェ増倍型光電変換膜を用いた高感度固体撮像素子の研究		
公開審査会の日	平成 16 年 2 月 17 日		
論文審査の期間	平成 15年 1月 28日～平成 16年 3月 1日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 16年 2月 17日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨
固体撮像技術は、デジタルスチールカメラ、カメラ付き携帯電話など様々な電子機器に使用されており、ユビキタス社会を支える必要不可欠な技術へと成長している。本論文では、高い感度を持つイメージセンサを実現させることを目的として、アモルファスシリコン系材料でアバランシェ現象を発現させる素子構成、およびその雑音特性、さらに積層型イメージセンサの基盤技術開発を詳細に述べており、全7章から構成されている。第1章は研究の背景および目的を述べ、第2章ではアモルファスシリコン中におけるアバランシェ増倍現象の周囲温度依存性および内部応力依存性について記述されている。第3章ではアモルファスシリコン中でアバランシェ増倍過程に発生する過剰雑音の評価結果が記述されている。第4章では、その過剰雑音を抑えるために、傾斜超格子構造を導入し雑音評価を行った結果が述べてある。第5章ではこの光電変換膜を用いたCMOS構成の読み出し回路を検討した結果を記述してある。第6章では第5章で検討した読み出し回路を製作し、そのうえにアモルファスシリコン光電変換膜を積層させたイメージセンサの製作工程、およびその評価結果が記述されている。第7章は本研究のまとめと展望が述べられている。

審査結果の要旨
天文、医療などさまざまな分野で、従来のイメージセンサに比べてはるかに高感度な素子が要求されており、民生用のイメージセンサにおいてもメガピクセル化にともない高感度化への要求が高い。しかしながら従来のイメージセンサ技術の踏襲では、その限界が近づいている。本研究ではCCDやCMOS読み出し回路の上に積層することが可能なアモルファスシリコン系光電変換膜を用い、その光電変換膜内でアバランシェ増倍現象を発現させ、その現象を利用してイメージセンサの高感度化の実現を検討している。アモルファスシリコン光電変換膜中の残留応力を制御することで、提案の素子においてアバランシェ増倍現象を発現させることに成功している。またアバランシェ増幅に伴う過剰雑音現象を、アモルファスシリコンを用いた光電変換膜において世界ではじめて観測している。その過剰雑音を低減させるために、傾斜超格子構造を光電変換膜内に導入することで過剰雑音の低減に成功している。この結果をもとにCMOS読み出し回路によるイメージセンサの画素構成の提案と作製に成功し、イメージセンサの高感度化が可能となった。これらの研究成果は、学術専門誌や国際会議に、公表されており高く評価されている。
以上の結果から本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと評価した。

審査委員
石田 誠  米津 宏雄  穂積 直裕 
澤田 和明   

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。