

電界集束スピント型電界放射陰極アレイを用いた平面撮像管に関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2017-06-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 本田, 悠葵 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00010192

本論文は、電界集束型平面撮像管の実現を目的として、集束電極を一体化した電界集束スピント型電界放射陰極アレイ (FEA) の電極構造やアレイピッチの最適化および、ハイビジョン駆動を実現するために、新たなアクティブマトリクス駆動回路を提案し、その有効性を明らかにしたものである。

第1章では本研究の背景と目的について述べた。

第2章では、平面撮像管に適用する2種類の電子ビーム集束系として、磁界集束と電界集束を示し、撮像特性などの諸特性および課題について述べた。

第3章では、集束電極積層構造スピント型 FEA を適用した平面撮像管の試作結果について述べた。集束電極積層構造スピント型 FEA から電界集束時に取り出せる電子ビーム量の最小値は約 $0.5 \mu\text{A}/\text{pix}$ まで減少し、高品質な映像を得るための $1 \mu\text{A}/\text{pix}$ を満たすことができない。そこで、電子ビーム量を向上させる電極構造の検討を行った。まず、放射電子特性を高精度に解析する新たな解析モデルを提案した。次に、提案した解析モデルを用いて電界集束スピント型 FEA から取り出せる電子ビーム量を向上させる電極構造を検討した。結果、集束電極をゲート電極開口部より $0.2 \mu\text{m}$ 下に配置するゲート電極凸構造およびボルケーノ構造の電界集束スピント型電界放射陰極 (FE) では、集束電極積層構造と比較して FE から取り出せる電子ビーム量を 1.8 倍～1.9 倍に向上できることを確認した。

第4章では、ボルケーノ構造電界集束スピント型 FEA を平面撮像管に適用するための最適な FEA ピッチを検討し、FEA ピッチを $3.1 \mu\text{m}$ とした平面撮像管の試作結果について述べた。ボルケーノ構造電界集束スピント型 FEA から取り出せる電子ビーム量の最小値は約 $2 \mu\text{A}/\text{pix}$ であり、高品質な映像を得るための $1 \mu\text{A}/\text{pix}$ を満たすことができた。これにより、ボルケーノ構造電界集束スピント型 FEA を適用した平面撮像管は、磁界集束系を適用した平面撮像管と比較して格段に小型な電子ビーム集束系を備えた NTSC 方式テレビ用撮像素子の実現可能性を示すことができた。

第5章では、平面撮像管のハイビジョン化に向けて、新たなアクティブマトリクス駆動回路を提案した。画素部をレベルシフタ構成とし、水平および垂直走査パルス を 5V とするアクティブマトリクス駆動回路の有効性を検証するため、評価用素子を試作し、スピント型 FEA のハイビジョン規格での駆動に見通しを得ることができた。

第6章は、結論である。

以上のように、本論文では、小型な電子ビーム集束系を備えたハイビジョン方式テレビ用撮像素子へ適応できる結果を示すとともに、電界集束 FEA の設計に関する有用な知見を与えている。よって、以上のことから、本論文は博士 (工学) の学位論文としてふさわしいものと認められる。