

周波数変調出力方式の薄膜フォトセンサ

Thin-Film Photosensor of Frequency Modulation Output Type

龍谷大理工 門目 堯之, 松村 篤, 東山 剛士, 大山 翔平, 松田 時宜, °木村 睦

Ryukoku Univ., Takayuki Kadonome, Atsushi Matsumura, Tsuyoshi Higashiyama,

Shohei Oyama, Tokiyoshi Matsuda, °Mutsumi Kimura

E-mail: mutsu@rins.ryukoku.ac.jp

薄膜フォトセンサは、フラットパネルディスプレイの輝度調整の外光センサ、光検出型のタッチパネル、フラットパネルスキャナなどへの応用が期待できる。特に、我々は、拡大読書器や、さらに発展的な応用として人工網膜の開発をすすめている¹⁾。これまでは、低温多結晶シリコンプロセス (LTPS) で作製した薄膜フォトトランジスタ (TFPT) と薄膜トランジスタ (TFT) によるカレントミラー回路を用いた、アナログ電圧出力方式の薄膜フォトセンサを開発してきた。しかしながら、アナログ電圧検出回路が必要とされることや、SN 比が小さいことなどが懸念される。

今回、我々は、周波数変調出力方式の薄膜フォトセンサを開発した。顕微鏡写真と画素回路を図 1 に示す。Rst-TFT がオンとなると、Cst を Vdd に充電し、Ring oscillator の帰還で Rst-TFT がオフとなる。照射照度に応じて TFPT が Cst を放電し、Ring oscillator のインバータの閾値を超えると、ふたたび Rst-TFT がオンとなる。この動作を繰り返すが、その動作周波数は照射照度に依存する。図 2 のとおり、出力電圧は繰返パルスとなり、図 3 のとおり、照射照度に出力周波数は依存することが確認できた。周波数変調出力方式の薄膜フォトセンサは、デジタルパルス検出回路だけでよいことや、SN 比が大きいことが期待できる。

1) Y. Miura, M. Kimura, IEEE Sensors J. 11, 1564, 2011

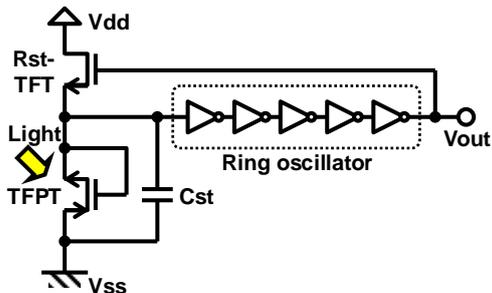
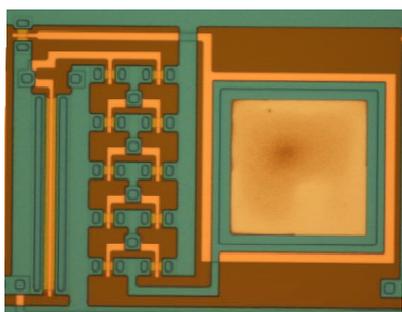


図1 周波数変調出力方式の薄膜フォトセンサ

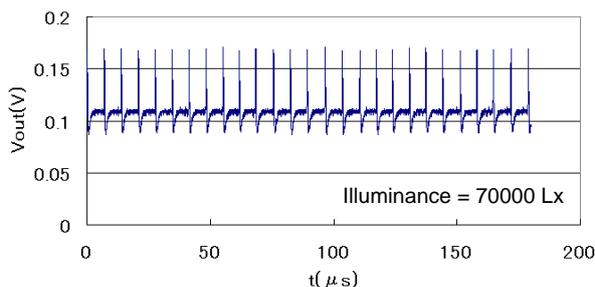


図2 出力電圧の電圧波形

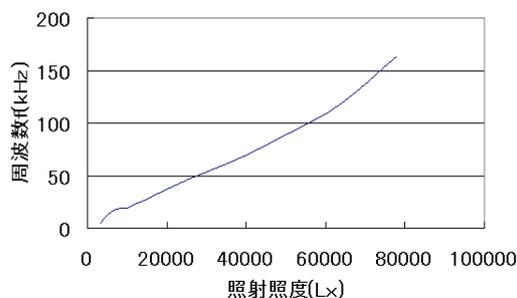


図3 照射照度と出力周波数の関係