

印刷銀電極を用いた RFID 回路用整流ダイオードの作製と評価

Fabrication and Characterization of Printed Silver Electrodes Based Rectifier Diode for RFID Circuit

○ファイズ アディ エザルディン ビン アディブ¹, 岡部羊平¹, 横澤晃二^{2,3}, 竹田泰典^{2,3},
福田憲二郎^{2,3}, 熊木大介^{2,3}, 時任静士^{2,3}

(1. サトーホールディングス, 2. 山形大院理工, 3. 山形大 ROEL)

○Faiz Adi Ezarudin Bin Adib¹, Yohei Okabe¹, Kouji Yokosawa^{2,3}, Yasunori Takeda^{2,3},
Kenjiro Fukuda^{2,3}, Daisuke Kumaki^{2,3}, Shizuo Tokito^{2,3}

(1.SATO HOLDINGS CORP., 2.Yamagata Univ., 3.ROEL, Yamagata Univ.)

E-mail : faizadiezarudin.adib@sato-global.com

【はじめに】次世代のプリンテッド・エレクトロニクスとして期待される応用に RFID タグがある。HF 帯の RFID タグでは、電磁誘導方式よりリーダから受信した搬送波を整流回路で DC 電圧に変換し、内部回路を動作させている。今回、整流回路を構成するダイオードを銀ナノ粒子インク及び塗布系有機半導体を用いて作製し、デバイス特性における電極オーバーラップの依存性を調べるとともに、回路シミュレーション結果との整合性も考察したので報告する。

【実験】ダイオードは、p 型有機トランジスタ接続型構造(Fig.1a)を採用した。ゲート電極として、Al(50 nm)を真空蒸着により成膜し、ゲート絶縁層は、架橋 PVP(370 nm)をスピコートにより成膜した。ソース・ドレイン電極として銀ナノ粒子インク(ハリマ化成 NPS-JL)をインクジェット装置(Fujifilm Dimatix DMP-2800)を用いて形成し、大気中で 120°C(1 hr)の焼成を行った。電極の修飾処理として有機修飾材料(メルク lisicon M001)をスピコートした。最後に、有機半導体材料(メルク lisicon S1200)をディスペンサで成膜し、100°C(1 min)での熱処理を行った。

【結果・考察】作製したデバイスの周波数特性を Fig.2 に示す。HF 帯の 13.56 MHz にて安定な DC 電圧が生成され、非常に安定した整流特性が得られた。入力側(ソース電極とゲート電極)のオーバーラップを縮小することで、周波数特性が向上し、最大 30 MHz まで安定な整流特性を得ることに成功した。この周波数特性はシミュレーション結果とほぼ一致した。今回、シングルダイオード構成の半波整流回路にて評価を行ったが、今後は、複数ダイオードの組合せにより出力電圧を向上させることで印刷 RFID の実現を目指す予定である。

