表面プラズモンフィルタを付加したショットキーフォトダイオードにおける光電流の電極膜厚依存性

Evaluation of electrode film thickness dependence of photocurrent in Schottky photodiode with surface plasmon filter

舞鶴高専　○江湖 俊仁，萩原隆仁，内海 淳志

NIT, Maizuru College, ○Toshinori Eko, Hagiwara Takanori, Atsushi Utsumi

E-mail: utsumi@maizuru-ct.ac.jp

はじめに

ショットキーダイオードに表面プラズモンフィルタを付加することによって，表面プラズモン共鳴の電場増強効果による受光感度の向上，および SN 比の改善が期待される．そこで，我々は金属微粒子を利用した表面プラズモンフィルタの開発を進めており，これまでに本研究では，表面プラズモンフィルタの電場増強効果によって受光感度が向上することを確認している[1]．今回は，表面プラズモンフィルタを付加したショットキーダイオードにおいて，受光面となるショットキー電極の金属膜厚を変化させることで，電場増強効果が向上するか否かを調べた．

実験

表面プラズモンフィルタには粒径 10 nm 程度の金微粒子を用いた．このフィルタは波長 550 nm 付近に表面プラズモン共鳴による吸収を確認されている[1]．ショットキーダイオードには，基板材料に n 型シリコン，電極材料にはアルミニウムとチタンを使用した．ショットキー電極はチタン，アルミニウムの順で蒸着，オーミック電極はアルミニウムを蒸着することで形成した[2]．このときショットキー電極のアルミニウム膜厚が 30 nm，50 nm，および 100 nm の試料を作製した．受光感度の向上を評価するため，光電流を測定した．測定は，表面プラズモンフィルタをフォトダイオードの受光面上に配置して行った．光源には，中心波長 525 nm の LED を使用した．また，比較のため，金微粒子のないガラス基板をフィルタの代わりに配置して同様の測定を行った．

結果

LED 光を照射した場合を，ガラス基板を用いて測定したときと比べると，発生した光電流は，アルミニウム膜厚が 100 nm の試料では 19%，50 nm の試料では 51%，30 nm の試料では 112%増加していた．よって，アルミニウム膜厚が薄いほど電場増強効果が向上することが確認できた．これは電極膜厚が薄いほど，受光面上に表面プラズモン共鳴によって発生した電場がショットキー電極下の空乏層へ届きやすくなったためであると考えられる．

参考文献

[1] 江湖俊仁他，2018 年春季応物学会，18p-P9-19（2018）

[2] 江湖俊仁他，2018 年秋季応物学会，19a-PA1-16（2018）

© 2019年 応用物理学会