

超小型ZnO単結晶紫外線センサに関する研究^{*,**}

遠藤 治之^A、長谷川 辰雄^A、米倉 勇雄^A、杉渕 真世^B、

高橋 広祐^B、後藤 俊介^C、柏葉 安兵衛^D

近年太陽光紫外線等の検知用途で、小型で安価な紫外線センサに対するニーズが増えている。我々のグループでは、ZnO 単結晶の紫外線センサへの応用を検討し研究開発を進めている。本報告では、太陽光紫外線検知を目指して開発した、超小型 ZnO 紫外線センサ及び紫外線センサモジュールについて報告する。

キーワード：酸化亜鉛 (ZnO) 単結晶、ショットキーフォトダイオード、紫外線センサ、紫外線センサモジュール

Study on ZnO Ultraviolet Sensor

ENDO Haruyuki, HASEGAWA Tatsuo, YONEKURA Isao, SUGIBUCHI Mayo, TAKAHASHI Kohsuke, GOTO Shunsuke and KASHIWABA Yasube

Recently, ultraviolet rays reaching the earth's surface have increased due to increasing ozone depletion, and they may have adverse effects on the human body. Therefore, there is a need for a small and low-cost ultraviolet sensor. In this paper, ultraviolet sensor of a Schottky barrier photodiode using a ZnO single crystal and ultraviolet sensor module are described.

key words : zinc oxide single crystal, Schottky photodiode, ultraviolet sensor, ultraviolet sensor module

近年オゾン層破壊が進行し、地表へ到来する紫外線量が増加している。その為、太陽光紫外線が健康に及ぼす悪影響が懸念されている。このような背景からパーソナルユースにおいても、手軽に紫外線量を知り、それに応じて日傘や帽子をかぶるなどの対策をしたいというような、紫外線センサに対するニーズが増えてきている。

本研究開発では ZnO プロジェクトの一環として、ZnO 単結晶基板の高い紫外線吸収特性を活用し、紫外線センサへの応用研究を進めてきた。開発したセンサ素子は、ZnO 基板上に半透明 Pt 電極、裏面に Al オーミック電極を形成した光起電力型フォトダイオード構造を持つ。尚、本センサの詳細は、電気学会論文誌 E (IEEC Trans. SM, Vol. 127, No.3, 2007) および American Institute of Physics, Applied Physics Letter (Appl. Phys. Lett., 90_121906) を参照されたい。図 1 には、ZnO 単結晶紫外線センサを搭載した、紫外線センサモジュールの外観写真を示す。本モジュールは、紫外線センサと周囲温度補正用のサーミスタ出力をマイコン IC へ入力することにより、周囲温度補正等の信号処理し、液晶ディスプレイへ表示する構成となっている。また、メモリに内蔵した感度や暗電流等のセンサ定数を適宜書き換えることにより、センサ感度や周囲温

度依存性の補正が可能である。本モジュールには、1) 紫外線量の数値出力 (擬似 UV インデックス表示)、2) 任意に設定した紫外線量からの減衰率表示、3) アナログ電圧出力、計 3 種の動作モードを設定した。これらの機能により、太陽光紫外線量測定から、UV カット化粧品などのカット率 (減衰率) 表示、そして紫外線照射装置等における UV 受光量の電圧出力等の用途へ対応可能である。



図 1 紫外線センサモジュールの外観図

* 経済産業省地域新生コンソーシアム事業

** 酸化亜鉛産業クラスター形成事業

A 電子機械技術部

B (株)岩手情報システム

C (有)ライトム

D 岩手大学地域連携推進センター