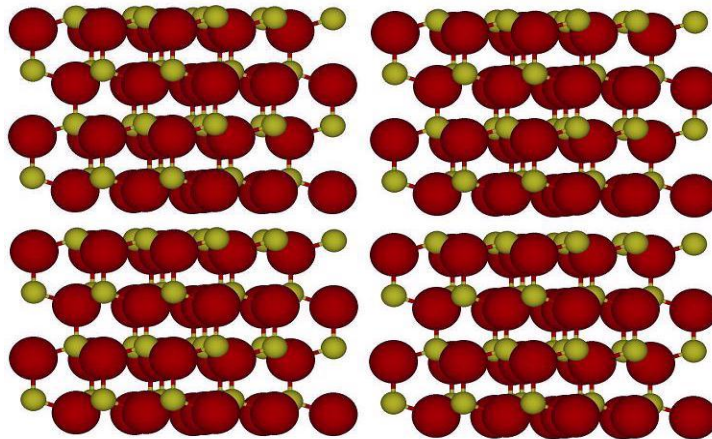


Zinc Oxide (ZnO)

Columbus, Ohio, June 2007

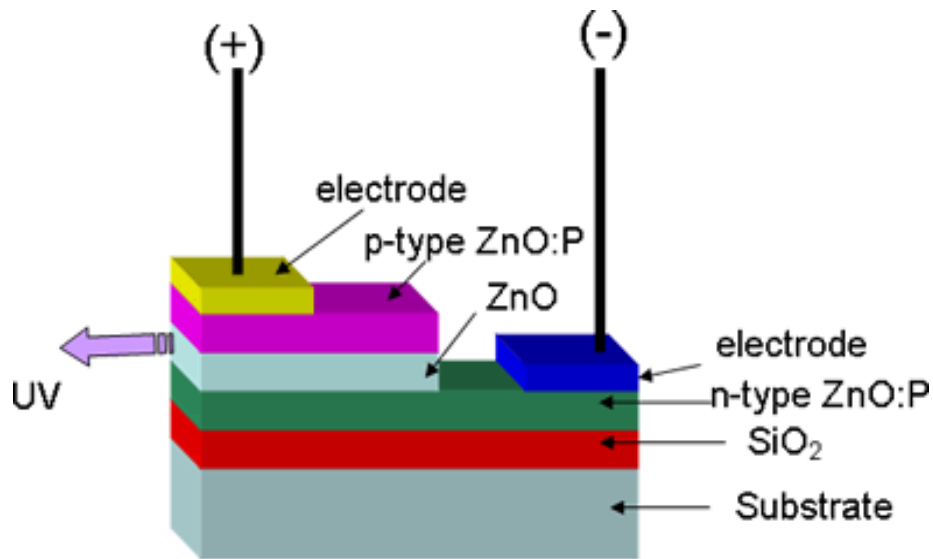
By: Bambang Sartono Abdurrahman / Sr.Metallurgist – Safety Director of MSI, Inc.

Dengan sudah dikenalnya penggunaan bahan materi ZnO sebagai pengganti hetero-epitaxial substrate untuk sistim GaN (Gallium Nitride), maka sudah banyak industri yang menggunakan bahan dasar ZnO sebagai substrat pada peralatan elektroniknya. Pada dasarnya, penyebab utama dari pergeseran arah teknologi penggunaan ZnO ini tidak lain karena pihak industri pada umumnya merasakan nilai produksinya yang lebih efisien dan murah serta mudah didapat.



Kita bisa melihat sendiri bahwa hampir disemua bidang industri eletronika menggunakan ZnO substrat (wafer) yang fungsinya sebagai: gas sensor, piezoelectric device, LED substrate, transparent electrode, varistor, UV laser substrate dan banyak lagi lainnya. Lambat namun pasti, suatu saat ZnO akan menggantikan sepenuhnya kedudukan GaN untuk memproduksi peralatan-peralatan semi konduktor. Gambaran

ilustrasinya dapat dilihat di bagan dibawah ini (Bagan pabrikasi high quality p-type Zinc Oxide (ZnO) semiconductor, dengan menggunakan phosphor doping dan homojunction ZnO diode :

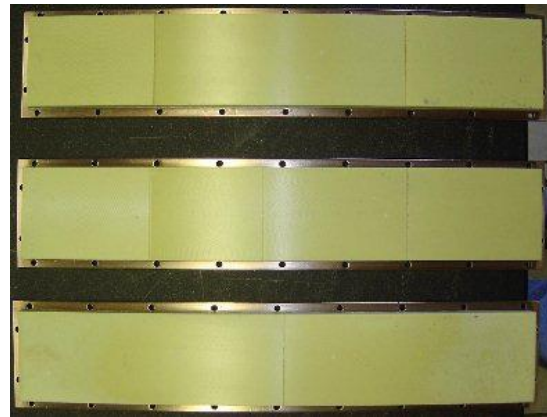
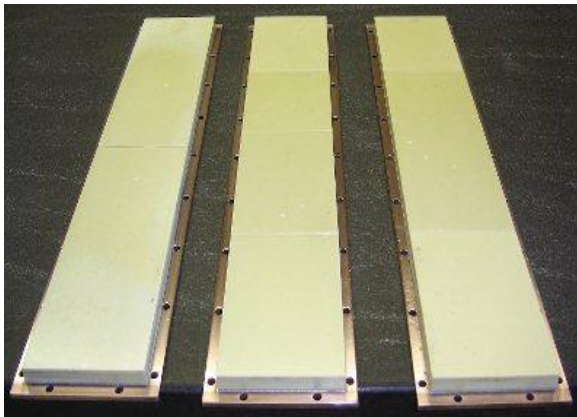


Prototype of a UV laser ZnO devices

Contoh lainnya yaitu pada UV (blue lighting) emitting diode dan UV Laser. Hal ini tidak lain disebabkan karena ZnO and GaN mempunyai lattice constant dan direct wide band-gap yang hampir bersamaan besarnya. Sedang kelebihanannya dari bahan material ini, ZnO mempunyai energi (Excitonic Emission) yang lebih besar dibanding GaN. Salah satu contoh lain dari penggunaan ZnO secara masal yaitu dalam proses produksi panel energi surya. Doped ZnO dengan beberapa elemen materi seperti In dan Al juga merupakan bahan dasar pokok dalam memproduksi PV(Photo Voltaic) panel untuk energi surya. IZO (In_2O_3 & ZnO), doped ZnO dengan In_2O_3 kini sudah digunakan untuk pengganti ITO (In_2O_3 & SnO_2) yang biaya produksinya lebih mahal. ITO, IZO dan AZO (Al_2O_3 & ZnO) dikenal juga sebagai Transparent Conducting

Oxides (TCO) pada industri-industri pembuatan panel-panel peralatan PV.

Salah satu pabrik produksi pembuatan energi surya terbesar didunia yaitu Uni Solar Ovonic Corporation yang berlokasi di dua kota di negara bagian Michigan: Auburn Hills dan Greenville. Uni Solar Ovonic menggunakan ZnO sebagai salah satu inti dari resep lapisan film tipisnya dalam memproduksi panel energi surya.



Courtesy of Uni Solar Ovonic

TABLE KARAKTERISTIK DARI ZnO

Crystal Structure	Hexagonal Syngony
Space Group	P6 ₃ mc
Structural prototype	Wurtzite
Lattice Parameters	$a = 3.249 \text{ \AA}$, $c = 5.205 \text{ \AA}$, $c/a = 1.602$
Melting Temperature	1975 °C
Specific Heat	0.125 kal/g

Thermal Conductivity	0.006 kal/cm/K
Hardness (by Mohs scale)	4
Thermoelectric Constant	1200 mV/K at 573 K
Density	5.676 g/c
Elasticity Constant	$c_{33} = 210.9 * 10^9 \text{ N/m}^2$
Piezomodule	$d_{33} = 10.6 * 10^{-12} \text{ m/V}$
Piezoelectric Constant	$k_{33} = 0.408$
Dielectric Constant	$\epsilon_{33} = 11$