



寬能帶半導體實驗室

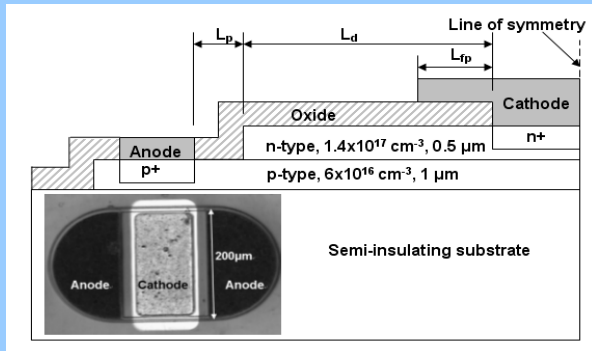
清華大學電子工程研究所
指導教授：黃智方



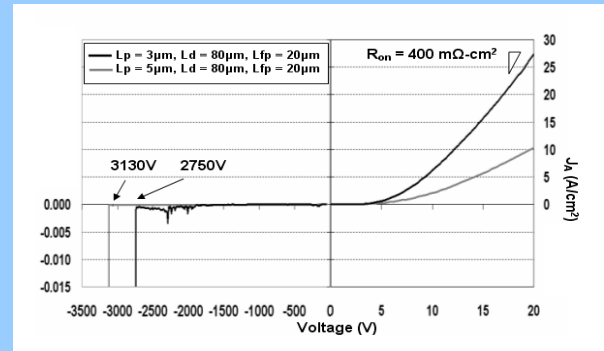
本實驗室目前致力於發展功率半導體元件技術，著重在寬能帶半導體材料如碳化矽(SiC)和氮化鎵(GaN)，運用其高崩潰電場的性質來提升元件功率操作密度，在電力電子、高功率射頻信號放大及高溫特殊環境操作的應用有非常大的優勢。本實驗室同時不斷以創新的想法從各方面去改善傳統的矽元件技術。研究成果有：

1. 橫向高電壓碳化矽PN二極體

我們應用Superjunction原理，在絕緣基板上發展新穎的橫向碳化矽高電壓結構，設計並製作高橫向4H型碳化矽PN二極體，其崩潰電壓可達3130V。



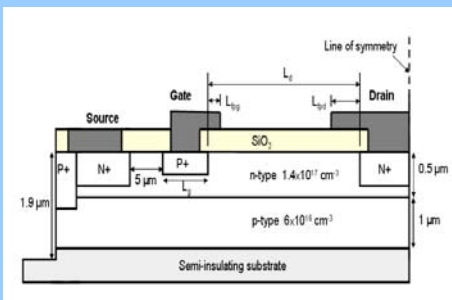
元件結構圖與照片



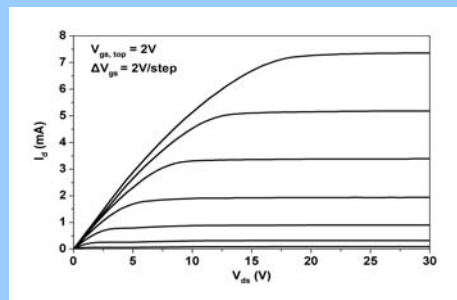
正向與反向電流電壓

2. 橫向高電壓碳化矽JFET

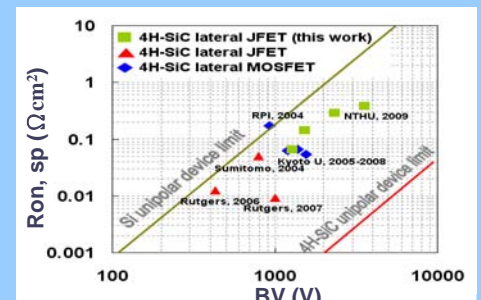
延續前面的成果，我們進一步製作出崩潰電壓可達3510V的橫向碳化矽JFET，導通電阻僅為 $R_{on,sp}$ 為390mΩ·cm²。



元件結構圖



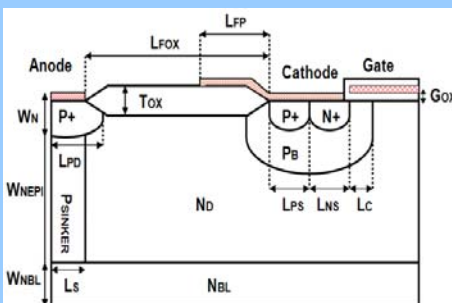
正向電流電壓特性



崩潰電壓與導通電阻比較

3. 準垂直型IGBT

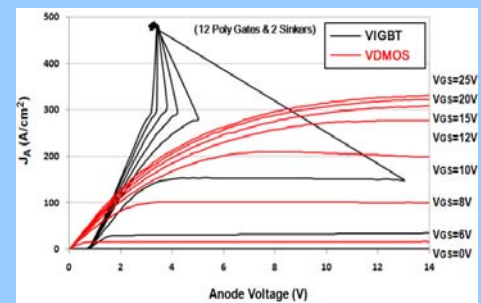
我們模擬並下線實作準垂直型IGBT，量測結果證實可以超越同型VDMOS的操作電流密度約二倍。



元件結構圖



實際元件照片



實驗量測的電流電壓特性