

題目: 半導體電漿電源的演進應用與設計關鍵

著者: 洪丙和博士

電漿電源結構與原理

組成: RF Generator (高頻電源)
RF Matchbox (阻抗匹配器)
RPS (Remote Plasma Source)
MFC (Mass Flow Controller)
Pump

頻率區間: 400 kHz ~ 2/13.56/27/60 MHz

應用: 高頻 → 穩定電漿, 高均勻度
低頻 → 深蝕刻, 離子能量控制佳

演進:	時期	特點	技術核心
	1980s	類比	Class AB 放大, 手動調整
	1990s	整合	Class D 放大, 提升效率
	2000s	數位	< 1 μ m 製程, 20k 應用
	2010s	高次	200k 應用 MOSFET 匹配
	2022+	智慧	Direct Driver, 智慧控制匹配

當前問題:

1. 轉換效率仍有改善空間
2. 電漿穩定不穩
3. 電壓下降問題
4. 散熱
5. 功率量測技術不足

RF Pulsing 技術

脈衝RF → 應用於蝕刻製程

- 模式:
1. Continuous Wave
 2. Single-level pulsing
 3. Dual-level pulsing

功能: 1. 改善蝕刻線寬一致性

2. 改善晶圓表面蝕刻均勻度, 提升良率

3. 提升選擇性, 只蝕刻特定材料層, 降低損傷其它層的风险