



SJ-MOSFET Process Introduction

- Super - Semi 超致 (上海) 半导体

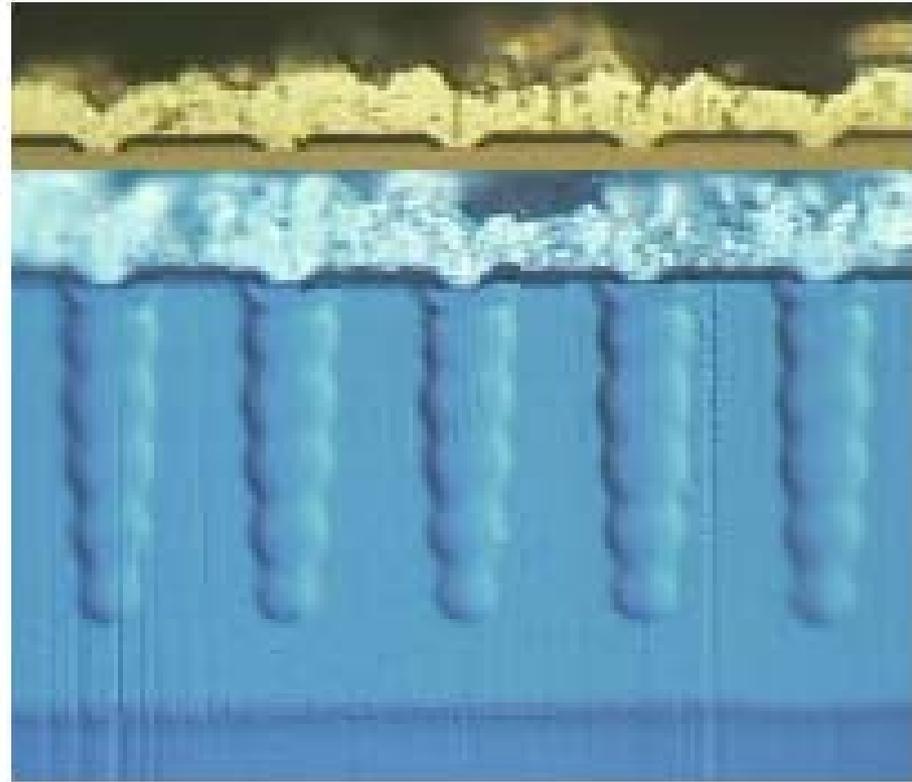
Super(Shanghai) Semiconductor Company Limited.

2014



SJ-MOSFET Process

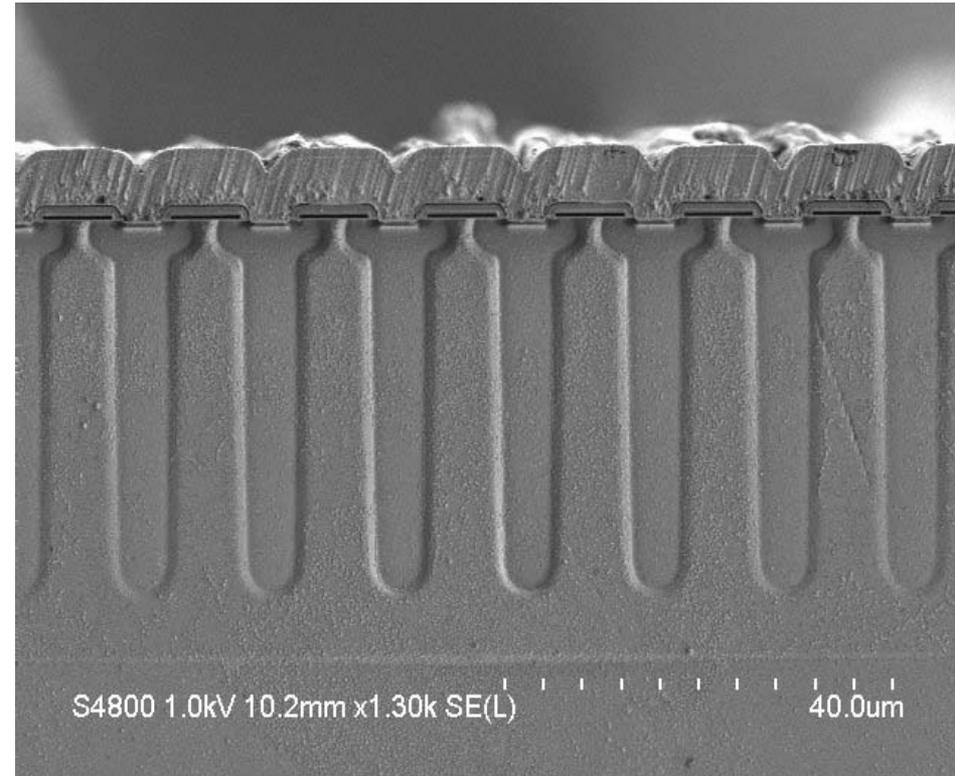
- Multi- EPI工艺
- 该工艺也是开发最早，做成成熟的工艺，英飞凌一直采用该工艺生产其CoolMOS，后续跟上的还有ST，FC，Super Semi(超致半导体)。



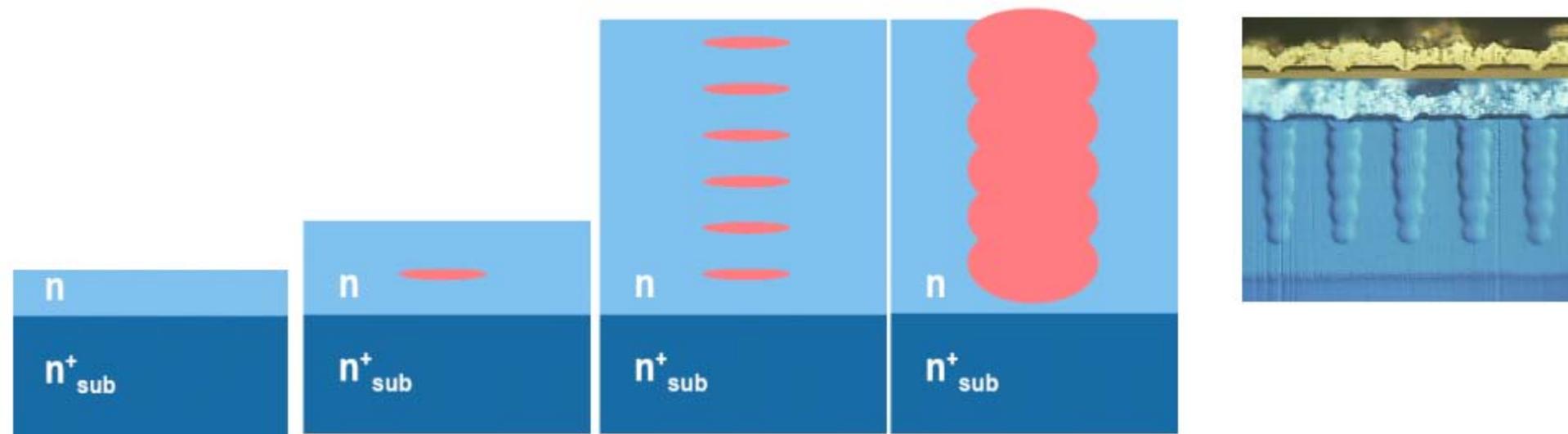
SUPER

SJ-MOSFET Process

- Deep-Trench 工艺
- 该工艺是通过另外一种相对简单的工艺来实现超结的一种手段。目前主要有Toshiba，华虹平台。



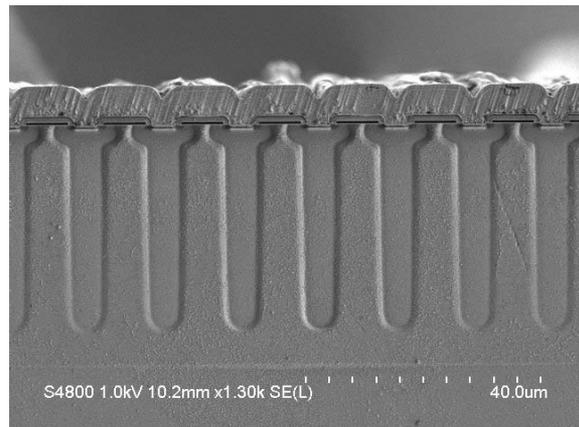
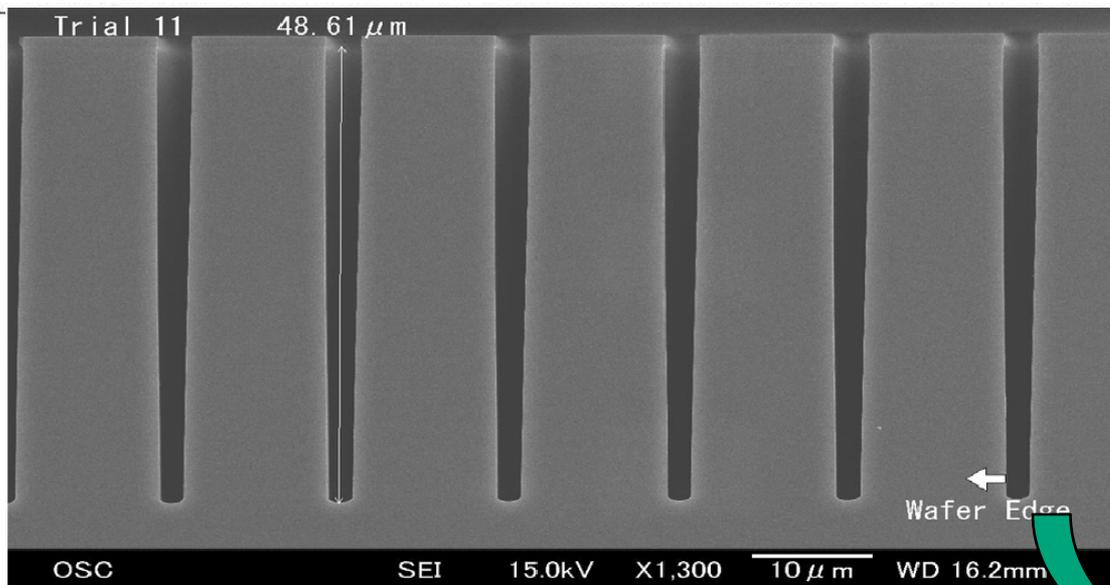
SJ-MOSFET Process---Multi-EPI工艺



- Multi-EPI工艺是基于平面硅生长技术，所有层次都是通过平整的硅界面生长，再通过多次掺杂，热推进，从而形成最终的P柱结构，
- 缺点：该工艺生产过程相对复杂，成本比较高，光刻控制相对困难。
- 优点：由于整个外延过程是基于平整界面生长，在此过程中，外延位错缺陷比较少，形成最终产品后，漏电，高温可靠性，长期可靠性高。产品动态特性能优良。
- 这也是英飞凌一直以来坚守的工艺平台。



SJ-MOSFET Process---Deep-Trench工艺



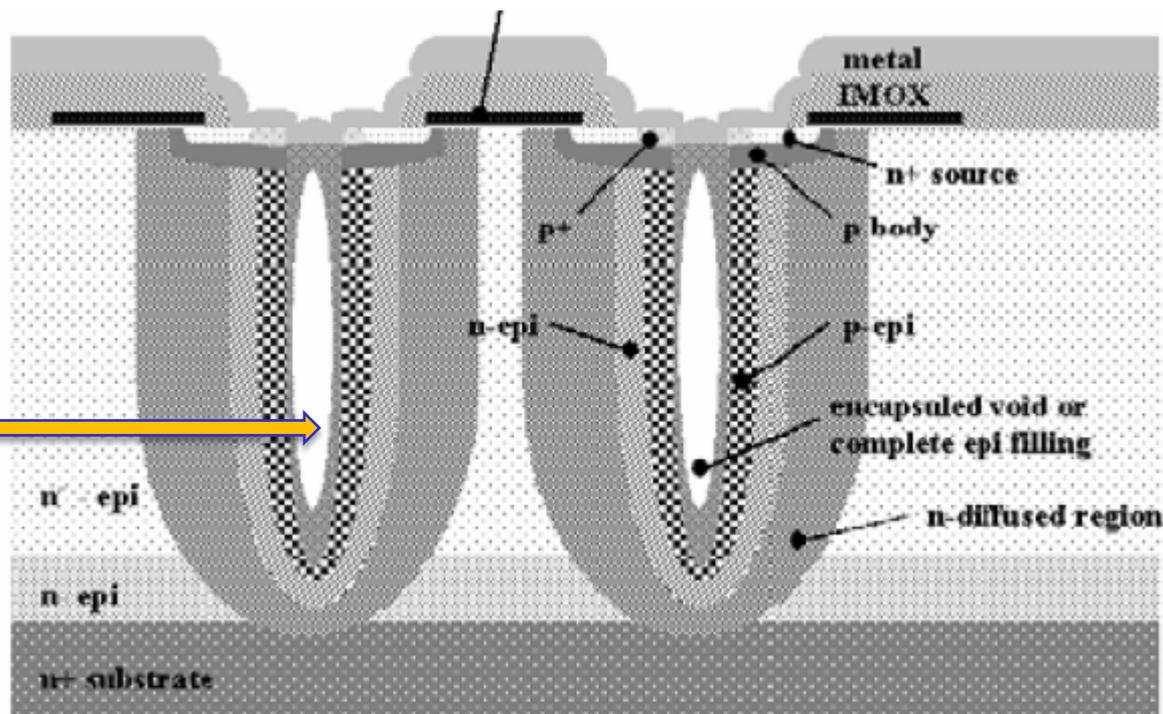
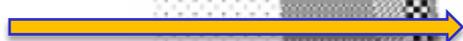
- **Deep-Trench** 工艺是一种比较巧妙的实现超结技术，首先通过外延设备生长一层几十u m 的外延层，然后再通过深槽刻蚀设备刻出深宽比很高的沟槽，然后再通过外延方式将沟槽填充起来，形成P 柱结构，等效于Multi- EPI的P 柱结构。
- 缺点：该由于硅在深槽时候过程中，侧边与底部蚀刻形貌很难控制的很平滑；由于深宽比较大，晶体外延填充过程中中容易在沟槽底部形成不规则的空洞（Void），显微镜都不一定能看得到，造成芯片在长期高温工作时可靠性下降。同时由于界面接近突变结，动态特性相对差一些，在应用过程中相对棘手一些。
- 优点：工艺简单，成本较低，控制比较容易。



SJ-MOSFET Process---Deep-Trench工艺

示意图

空洞



- **Deep-Trench** 工艺目前也在日益改进中，上图缺陷也在逐步减少，但是挖槽底部、侧壁蚀刻工艺控制能力相对有限、填充完整性问题，尚不能完美解决，深槽工艺仍然无法做到Multi-EPI的质量，再加上沟槽数量众多，总长度超长，甚至无法监控到该缺陷的数量，而且每次工艺并不能完全相同，这就造成产品使用过程中出现较多突然失效状况，并且随着工作温度升高，失效风险增大，而且在CP、FT测试过程中并不能筛选出来。

SUPER

Thanks!



SUPER