

PECVD 工艺原理及操作

名目一. 根本原理二. 工艺流程 三. 设备构造四. 根本操作五. 特别处理工艺部报告人:2

根本原理?PECVD: Plasma Enhanced Chemical Vapour Deposition 等
离子 增加 化学 气相 沉积?等离子体: 气体在肯定条件下受到高能
激发, 发生电离, 部 格外层电子脱离原子核, 形成电子、正离子和
中性粒子混合物 组成的一种形态, 这种形态就称为等离子态即第四
态。

工艺部报告人:3

根本原理电阻加热真空 蒸发感应加热电子束加热 激光加热 直流溅射? 物理气相沉积 (PVD) 溅射 沉积射频溅射 磁控溅射 离子束溅射 直流二极型离子镀离子镀射频放电离子镀 等离子体离子镀报告人:工艺部

根本原理?工作原理 $3\text{SiH}_4+4\text{NH}_3 \rightarrow \text{Si}_3\text{N}_4+12\text{H}_2 \uparrow$ 利用低温等离子体作能量源，利用肯定方式使硅片升温到 预定的温度，然后通入适量的反响气体，气体经一系列化学反 应和等离子体反响，在硅片外表形成固态薄膜。

PECVD 方法 区分于其它CVD 方法的特点在于等离子体中含有大量高能量的 电子，它们可以供给化学气相沉积过程所需的激活能。

电子与 气相分子的碰撞可以促进气体分子的分解、化合、激发和电离 过程，生成活性很高的各种化学基团，因而显著降低 CVD 薄膜沉积的温度范围，使得原来需要在高温下才能进展的 CVD 过程 得以在低温下实现。

工艺部报告人:5

根本原理?其它方法的沉积温度: APCVD —常压 CVD, 700-1000°C
LPCVD — 低压 CVD , 750°C , 0.1mbar PECVD — 300-450 °C ,
0.1mbar ?PECVD 的一个根本特征是实现了薄膜沉积工艺的低温化
($\leq 450^{\circ}\text{C}$)。

因此带来的好处: ?节约能源, 降低本钱 ?提高产能 ?削减了高温导致的硅片中少子寿命衰减 ? 其他优点: ?沉积速率快 ?成膜质量好 ? 缺点: ?设备投资大、本钱高, 对气体的纯度要求高 ?镀膜过程中产生的猛烈噪音、辐射、粉尘等对人体有害 报告人: 工艺部

6

根本原理?PECVD 种类:间接式—基片不接触激发电极 (如2.45GHz 微波激发等离子) 工艺部报告人:7

根本原理?PECVD 种类:直接式—基片位于电极上,直接接触等离子体
(低频放电 10500kHz 或高频 13.56MHz) 工艺部报告人:8

基本原理 管式 PECVD 系统 直接法 板式 PECVD 系统

PECVDCentrotherm 、 四 十 八 所、七星华创 日本岛津微波法

Roth&Rau 间接法 直流法 OTB 工艺部报告人：

根本原理？ PECVD 的作用 ？ 在硅片外表沉积一层氮化硅减反射膜，
以增参加射在硅片上的光的透射， 削减反射。

氢原子掺杂在氮化硅中附加了氢的钝化作用。

工艺部报告人:10

根本原理？工作原理_板 P SiNA 系统承受的是一种间接微波等离子体增加化学气相沉积的方法沉积硅太阳能电池的氮化硅（SiN）减反射膜。

它具有格外好的薄膜均匀性，而且具有大规模生产的力量。

在 PECVD 工序中，等离子体中的H（氢）对硅外表的钝化和在烧结工序中 SiN 中的氢原子向硅内集中，使 H（氢）钝化了硅外表和体内的晶界，悬挂键等缺陷，使它们不再起复合中心的作用，削减了少数载流子的复合，提高了少数载流子的寿命，从而改善了硅片质量，提高了太阳能电池的效率。

工艺部报告人:王松 11

根本原理?工作原理__管 P Centrotherm PECVD 系统是一组利用平行板镀膜舟和低频等离子激发器的系列发生器。

在低压和升温的状况下，等离子发生器直接在装在镀膜板中间的介质中间发生反响。

所用的活 性气体为硅烷 SiH_4 和氨气 NH_3 。

可以转变硅烷对氨的比率，来 得到不同的折射率。

在沉积工艺中，伴有大量的氢原子和氢离 子的产生，使得硅片的氢钝化性格外良好。

工艺部报告人:12

镀膜工艺流程 1. processing started 工艺开头 2. fill tube with N2 充氮 3. loading boat (paddle in upper position)进舟 (桨在高位) 4. paddle moves downwards 桨降至低位 5. move out (paddle in lower position) 桨在低位移出管外 工艺部报告人:13

镀膜工艺流程 6. evacuate tube and pressure test 管内抽真空并作压力测试 7. plasma preclean and check with NH₃ 通过高频电源用氨气预清理和检查 8. purge cycle 1 清洗管路 1 9. leak test 测漏 10. wait until all zones are on min temperature 恒温 工艺部报告人:14

镀膜工艺流程 11. ammonia plasma preclean 通过高频电源用氨气
清理 12. deposition 镀膜 13. end of deposition 完毕镀膜 14.
evacuate tube and pressure test 抽真空及测试压力 15. purge
cycle 1 清洗管路 1 工艺部报告人:15

镀膜工艺流程 16. fill tube with N2 充氮 17. move in paddle -
lower position 桨在低位进入管内 18. SLS moving to upper
position SLS 移到高位 19. unloading boat 退舟 20. end of
process 完毕工艺 工艺部报告人:16

设备构造管式PECVD 系统板式PECVD 系统工艺部报告人：

设备构造?设备构造_板 P 工艺部报告人:王松 18

设备构造?设备构造__板 P 工艺部报告人:王松 19

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/888073133040006106>