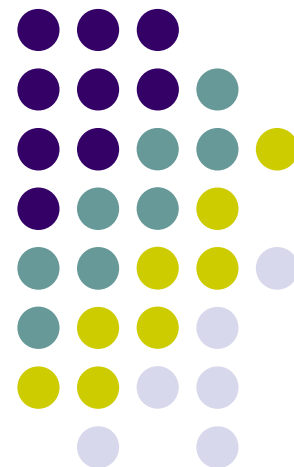
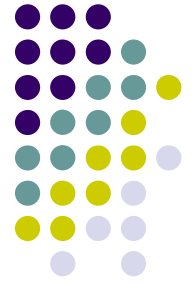


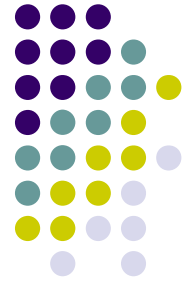
靶材制造技术简介





内容

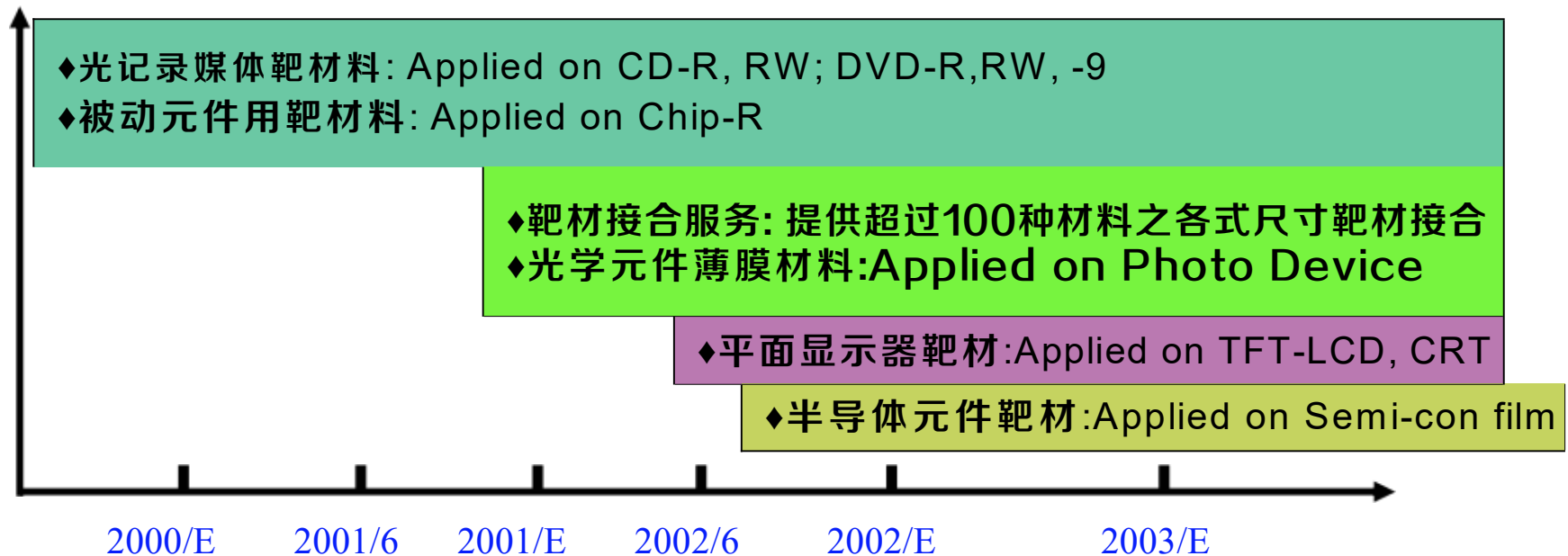
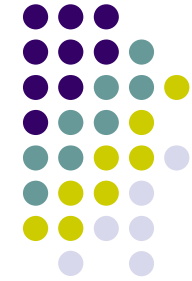
- 靶材简介
- 常见之靶材制造过程
- 靶材与溅射镀膜制造过程之关系
- 靶材之未来发展



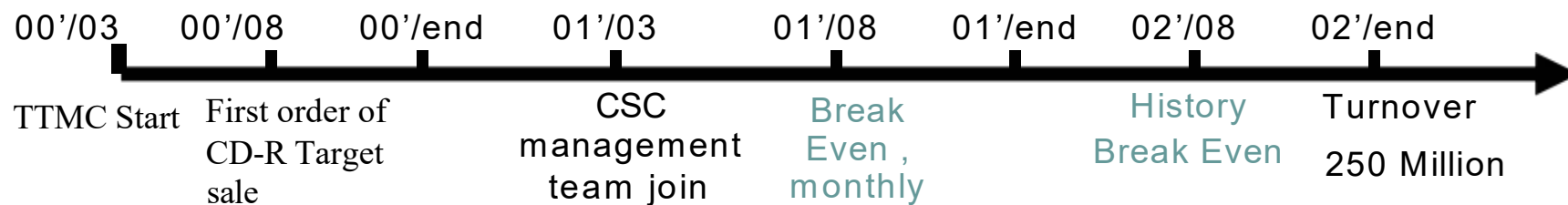
靶材产品

1. 全品类靶材及膜料
2. 多材质抛光基片及耗材
3. 镀膜打样及检测

Products Road Map



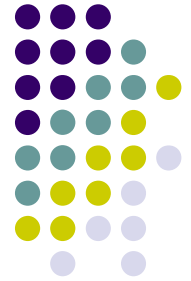
◆ Management Road Map



溅镀法之演化



- 19世纪末利用溅镀Al在玻璃上形成光反射膜
- 1930年用于黑胶片之母片制造溅镀黄金膜
- 1939年飞利浦研究所发表利用磁石装置于溅镀上可以增加溅镀效率
- 1960年开始工业应用

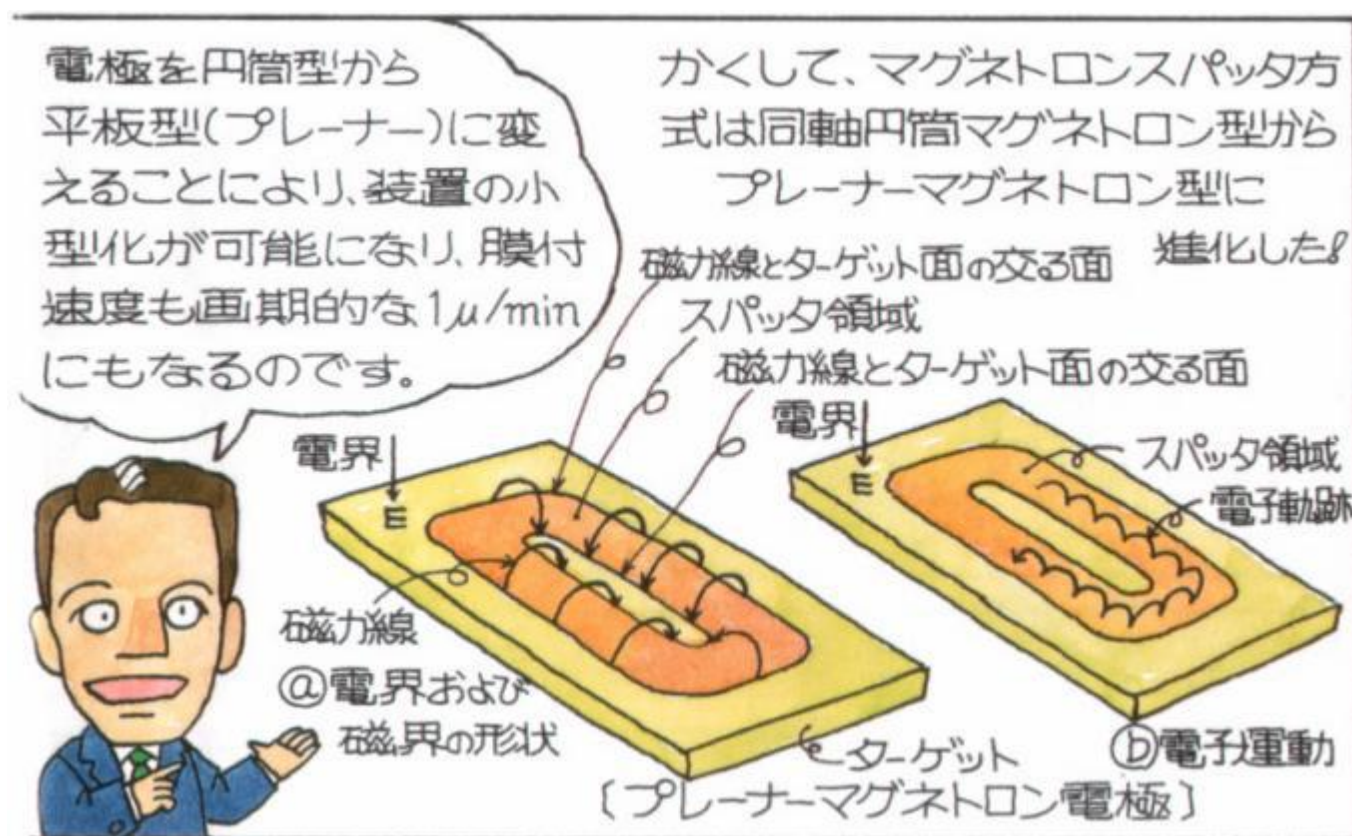


Sputtering分类

- DC二极法
- AC二极法
- RF二极法
- 三或四极热电子电浆法
- **磁控法**
- 对向阴极法
- 离子束溅镀法
- ECR电浆法



磁控溅镀法

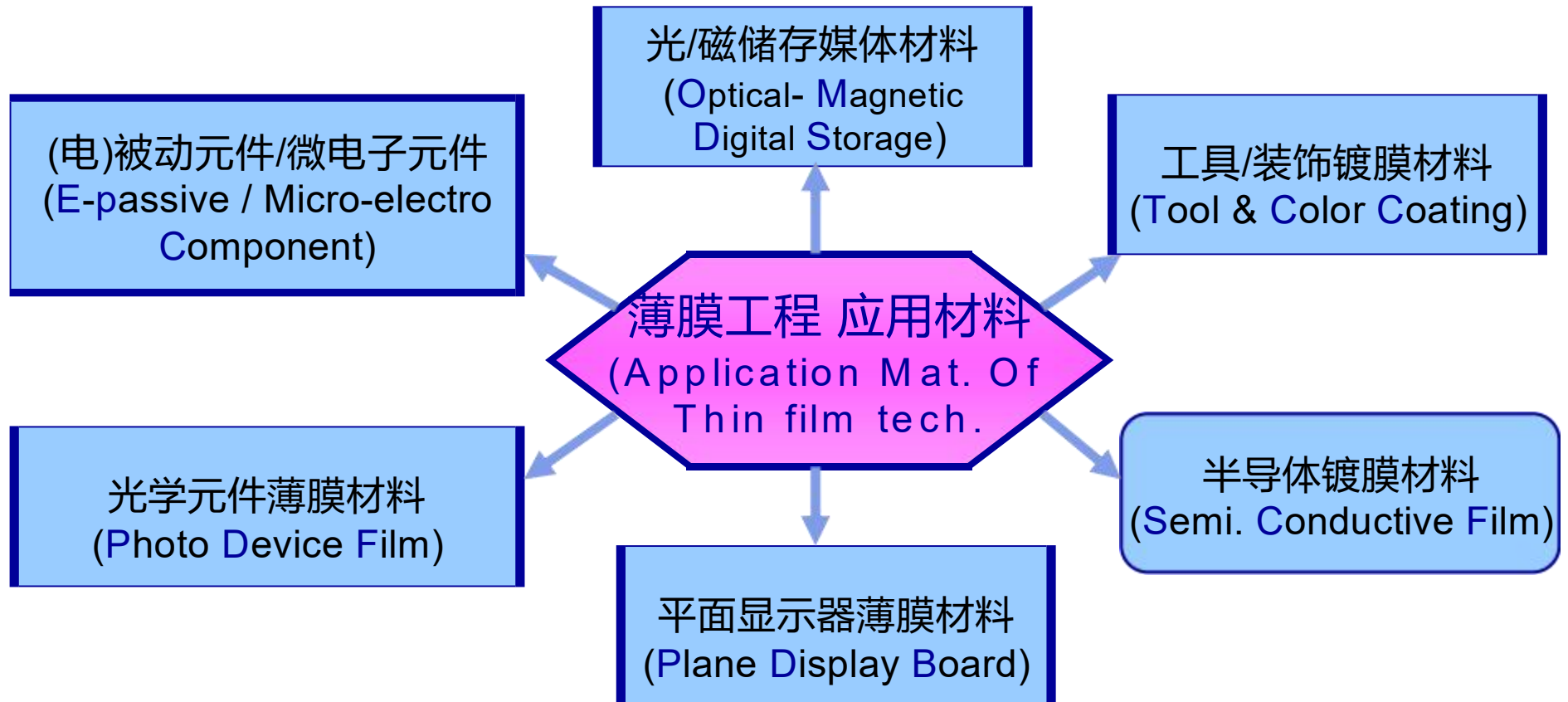
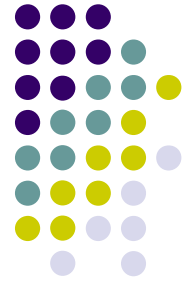




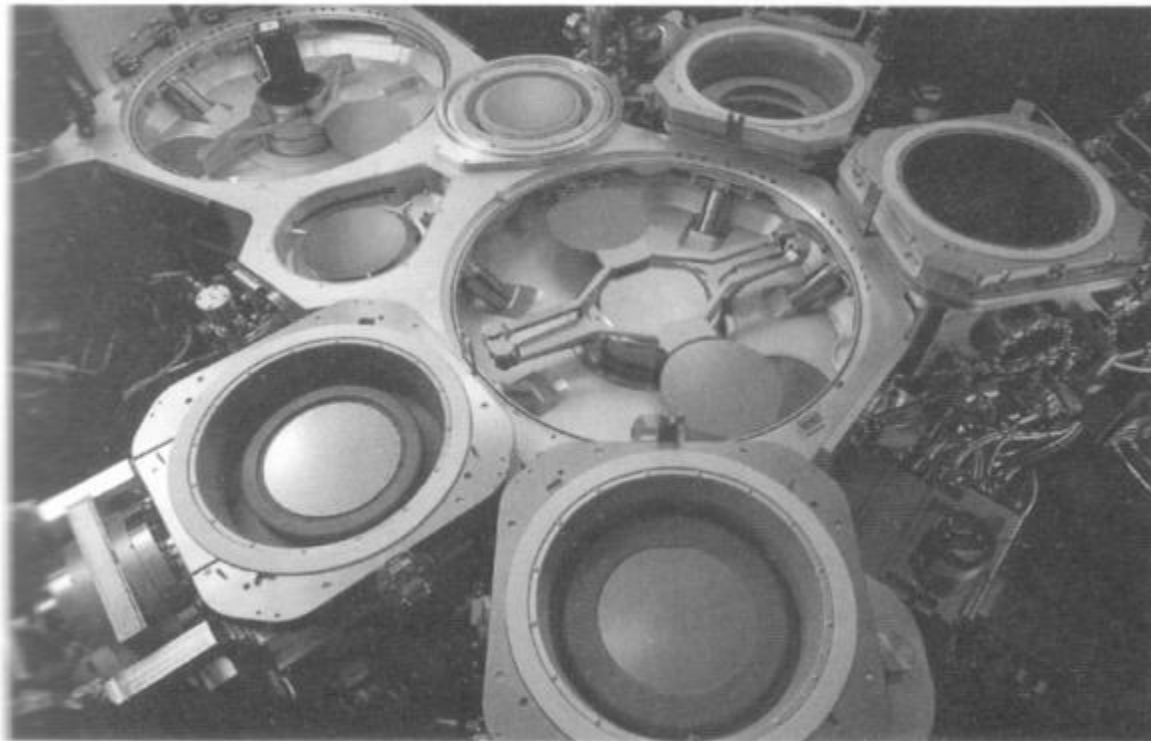
靶材种类简介

- 依材料別可區分为
 - 金属类
 - 陶瓷类
- 依溅镀方式別可分為
 - 交流溅镀靶
 - 直流溅镀靶
- 依应用之用途可分为 →
 - 依形状设计可分为
 - 一体成型靶
 - 接合靶
 - 依制程別可分为
 - 熔铸锻造靶
 - 粉末成型靶

靶材产品应用领域

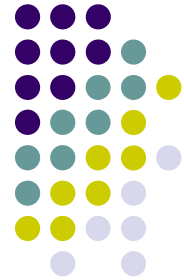


Leybold's cluster sputtering coater



FabGuard's sophisticated data analyses yield new insights into tool and process performance.

Source(DC & RF)



DC Magnetron

The illustration shows a simplified cross section of the process chamber and the DC source:

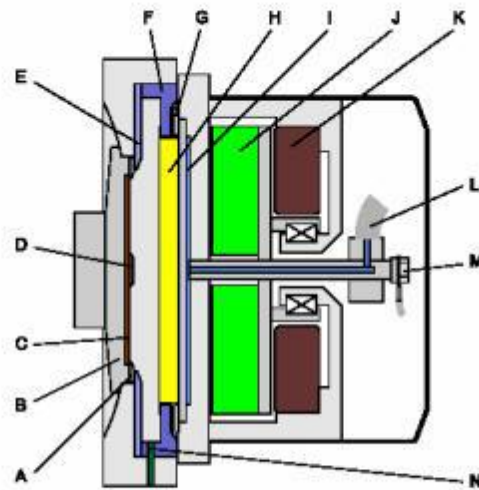


Fig. 3-8

DC sputtering source

- A Outer mask
- B Substrate carrier
- C Substrate (disk)
- D Inner mask
- E Shield (funnel)
- F Shield (pot)
- G Target protection ring
- H Target
- I Cooling water cavity
- J Rotating magnets
- K Motor
- L Water connection
- M Cathode connection (to DC power supply)
- N Gas inlet

RF Magnetron

The illustration shows a simplified cross section of the process chamber and the RF source:

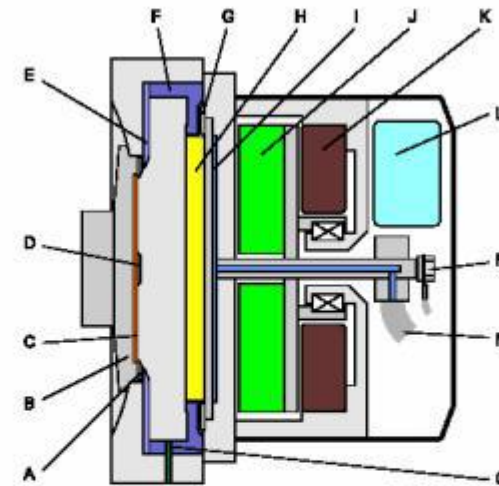
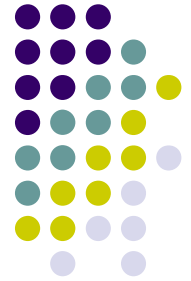


Fig. 3-9

RF sputtering source

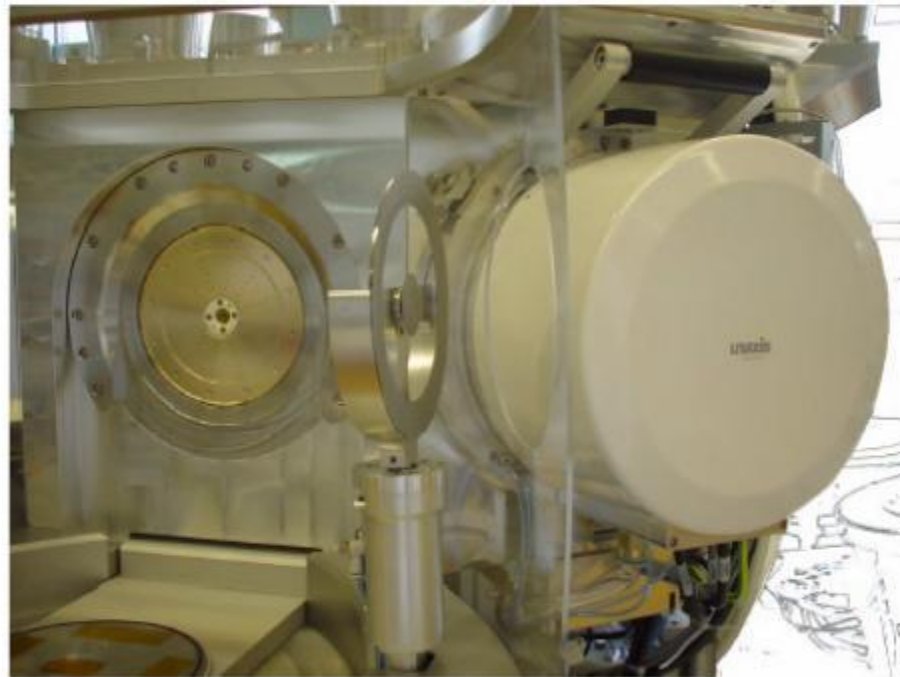
- A Outer mask
- B Substrate carrier
- C Substrate (disk)
- D Inner mask
- E Shield (funnel)
- F Shield (pot)
- G Target protection ring
- H Target
- I Cooling water cavity
- J Rotating magnets
- K Motor
- L Matchbox
- M Cathode connection (to RF power supply)
- N Water connection
- O Gas inlet



Mask

Mask changer

Since the masks are coated in the process too, they must be periodically renewed. The used mask are removed by the mask changer to be cleaned and replaced by new ones. The figure shows the mask changer and the flip door.

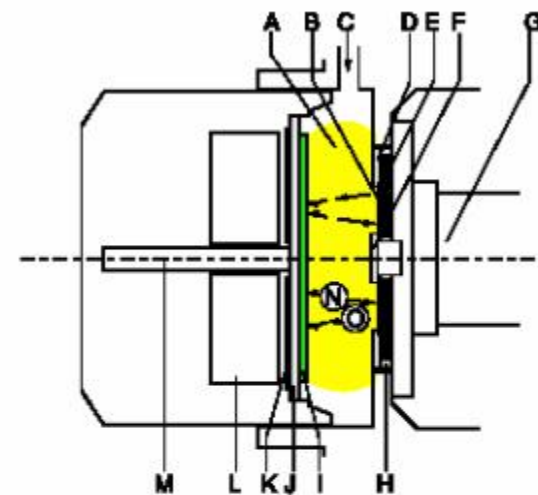


Mask changer

激发电浆



The figure shows the principle of coating process:



Coating principle

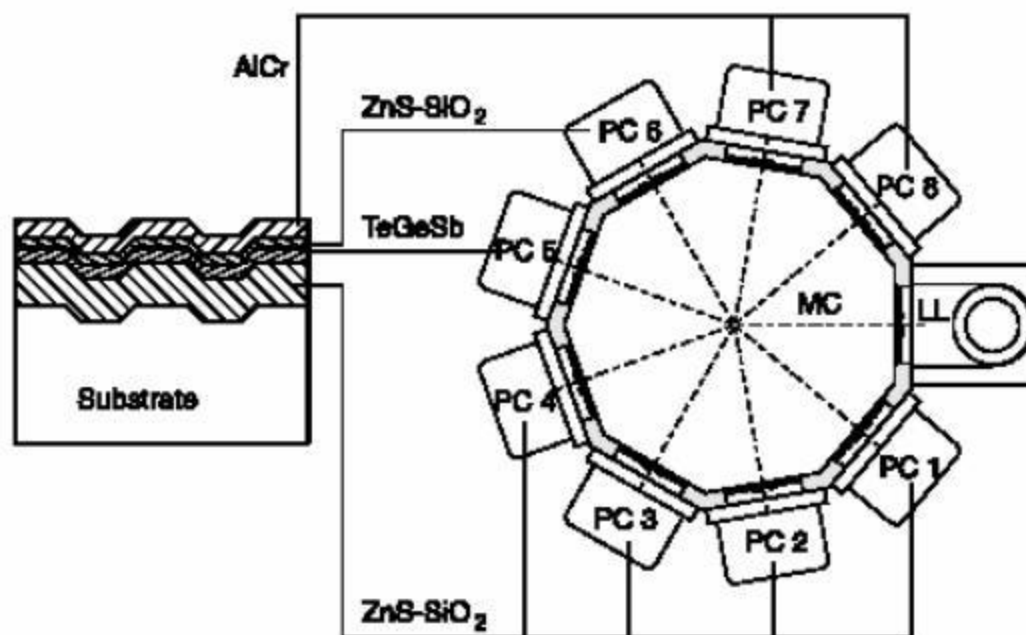
- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| A Plasma | I Target material |
| B Disk | J Target bonding/cooling plate |
| C Inlet process gas | K Target cooling water |
| D Outer mask | L Rotating magnets |
| E Substrate cooling water | M Cathode connection |
| F Inner mask | N Particle of coating material |
| G Star cylinder | O Process gas ion |
| H Substrate carrier | |



Coating process

Process Layer Configuration

The next figure shows the layer configuration of the 8-chamber standard configuration. Customer-specific variants for single-, bi-, tri- or quadrilayer applications are available.



Typical phase change layer configuration



常用的靶材材料

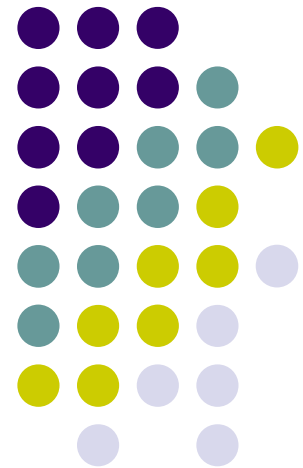
應用市場 (Apply Market Field)	薄膜工程应用材料 (Thin Film Target Materials)
光/磁储存媒体 (Optical-Magnetic Data Storage)	Ag, Ag alloy, Al, AlTi, AlCr, Cu alloy, Si, ZnS-SiO ₂ , , Phase Change Target.....
被动元件及微电子元件 (Passive & Micro-electronic Component)	Variety Ni-Base alloy (Ni, NiCr, NiCu, NiTi, NiV...), Al alloy, Cr, Ta, Sn, In,
工具/装饰镀膜 (Tool & Decorative Coating)	Al, Ti, TiAl, Cr, Zr, Graphite, Stainless Target
平面显示器镀膜 (Flat Panel Display)	Ag, Ag alloy, Al, Al alloy, Cr, Cu, In, Sn, Zn, ITO, TiO ₂ , Si, SiO ₂
半导体元件镀膜 (Semi-Conductive Film)	Al, AlSi, AlCu, AlSiCu, Cu, NiCr, Ti, Mo.....
光学元件镀膜 (Optical Device)	Si, SiO ₂ , Ti, TiO ₂ , Zr, ZrO ₂ , Ta, NiCr, Cr.....



関連分野	用 途	組 成
半 導 体	LSI 電極用	Mo-Si W-Si W Mo
	LSI バリアメタル用	Ti-W Ti
	LSI キャパシタ用	Ta
	フォトマスク	Cr Mo-Si
<u>磁 気 記 録</u>	ハードディスク	Co-Cr-Ta Co-Ni-Cr
	垂直磁気記録	Co-Cr
	磁気記録下地	Cr、Cr-X(水平) Ni-Fe(垂直) Ni-Fe-Mo(垂直)
	薄膜磁気ヘッド	Ni-Fe
	MIG型磁気ヘッド	Fe-Al-Si 系 Co-Zr-Nb、Co-Ta-Zr Fe-Ta、Fe-Ta-C Fe-Nb、Fe-Hf
<u>光 磁 気 記 録</u>	光磁気ディスク	Tb-Fe-Co、Dy(Gd)-Fe-Co Tb-Fe-Co-X Tb、Dy、Gd
表 示 素 子	液晶ディスプレイ	Cr、Mo Ta、W
薄 膜 抵 抗	薄膜抵抗器 サーマルヘッド パネルヒーター	Ni-Cr Ni-Cr-Si 系 Ni-Cr-Si-Al 系

(注)上記以外のターゲットについてもご相談に応じます。

商用靶材介绍



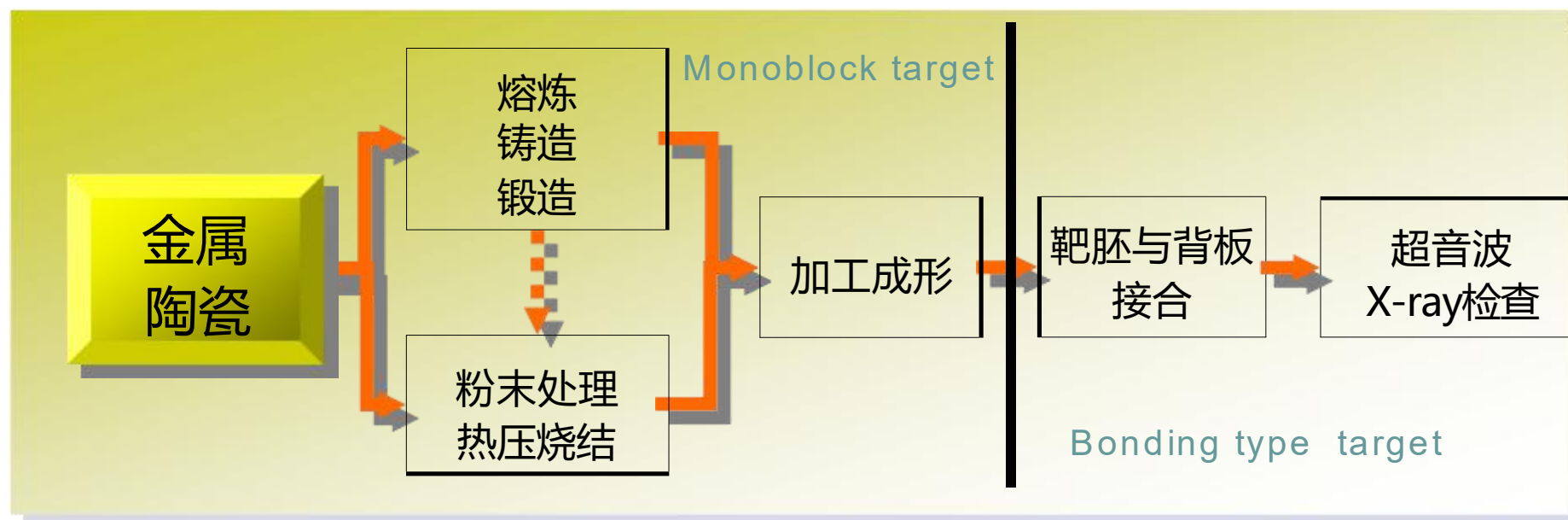
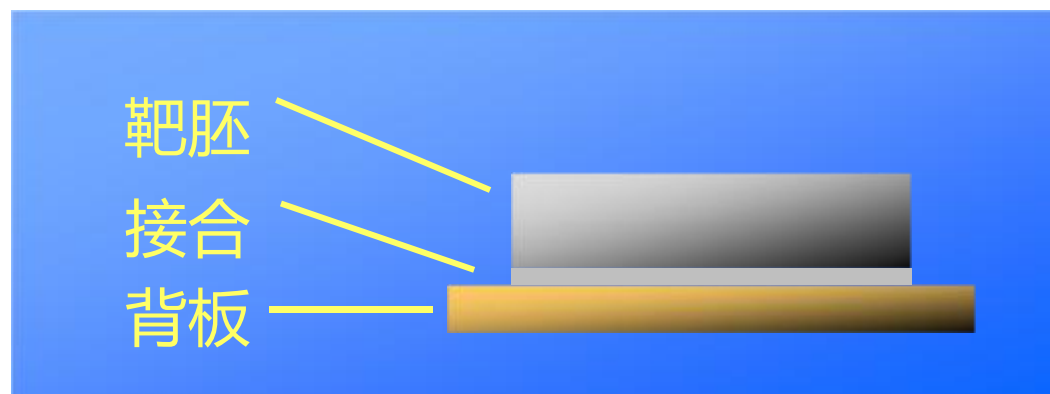


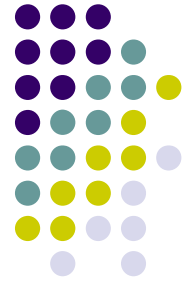
靶材的特性参数

- 化学特性
 - 纯度
 - 成分偏差
- 物理特性
 - 晶粒尺寸
 - 组织特性
 - 缺陷种类
 - 导电性
 - 磁性
- 机械特性
 - 外观尺寸
 - 强度刚性



一般靶材之制程





靶材主要制程分类

- 熔铸制程
 - 多用于金属材质
- 粉末成型制程
 - 用于非金属材质或是不易冶炼之金属
- 接合制程
 - 针对靶材机械强度不佳或是无法导电材料



靶材制程选择的主要考量因素

- 材料特性要求
 - 晶粒尺寸
 - 化学清净度
 - 成分精准度
 - 原材料来源
 - 块材
 - 粉末
 - 单价
- 材质特性
 - 铸造性
 - 锻造性
 - 氧化
 - 加工性
 - 物性与化性
 - 制程成本与量产性

靶材三大制造技术



金属熔炼技术



高纯度金属
熔铸锻技术



粉体烧结技术



粉末制造及
热压烧结技术

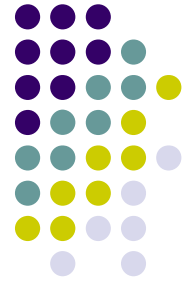


焊接技术



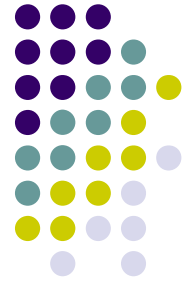
靶材接合技术





靶材特性对于薄膜制程影响

- 溅镀率
- 薄膜之物理性质
 - Uniformity
 - 电性与磁性
 - 光学性质
- 薄膜之化学性质



溅镀率

- 溅镀率會因下述条件而改变
 - 靶材材质
 - 溅镀功率
 - 溅镀参数
 - 靶材物化性质



DVD sprinter:

- ZnS-SiO₂: 120A/s
- AlST: 100A/s
- Al-Ti: 330A/s



膜均匀度

- 靶材与基板面积比
- 电浆密度
- 基板是否旋转
- 靶材磁铁排列
- 靶材物化特性

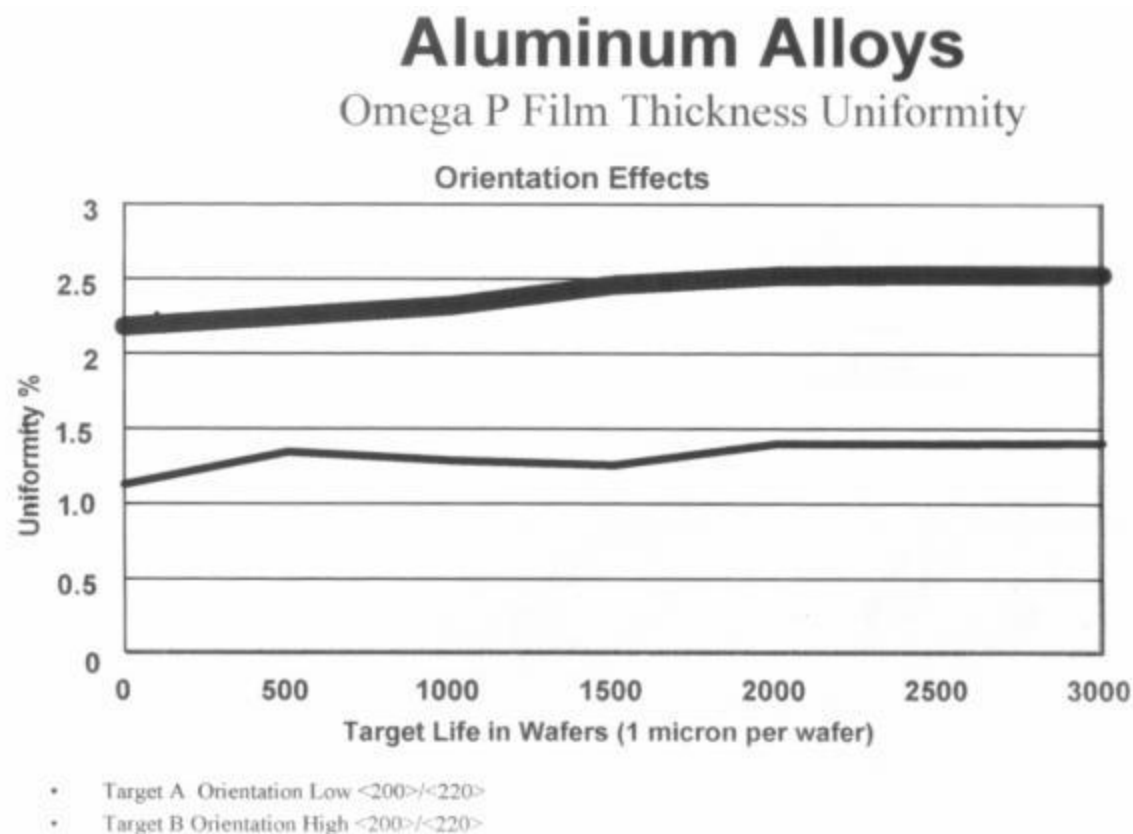
➡ DVD sprinter

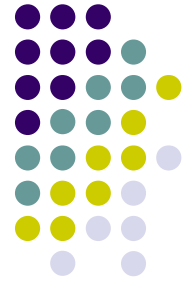
Uniformity of Film Thickness

Uniformity within a disk		Magnet type 1	Magnet type 2
With rotating substrate	ZnS-SiO ₂	< ±2%	< ±3.5%
	AgInSbTe / TeGeSb	< ±2%	< ±3.5%
	Al alloy	< ±2%	< ±3.5%
Without rotating substrate	ZnS-SiO ₂	< ±2,5%	< ±4%
	AgInSbTe / TeGeSb	< ±2,5%	< ±4%
	Al alloy	< ±2,5%	< ±4%



织构方向对膜厚均匀性的影响

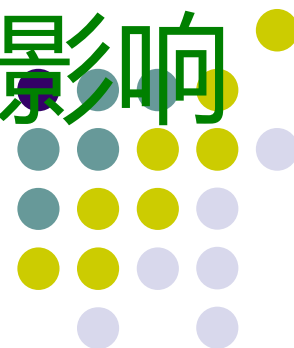
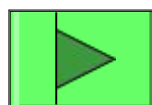




靶材与溅镀制程

- 靶材成分直接影响薄膜的成分
- 靶材组织影响溅镀效率与薄膜厚度分布
- 靶材的缺陷通常会造成局部的放电现象
- 靶材含气量会影响电浆的组成,进一步影响薄膜的组成与生成物
- 靶材的孔隙率会影响靶材的溅镀率
- 靶材的阻值会影响电浆的电压与电流大小,进一步造成溅镀率的改变甚至薄膜成分改变
- 靶材的形状设计影响电浆密度分布进一步影响溅镀率
- 靶材的寿命与组织,密度及溅镀率息息相关

靶材品质不良对溅镀制程造成的影响





国内靶材未来主要发展方向

- 高等制程能力建立
 - 高纯净合金融制能量
 - 先进粉末烧结制程开发
 - 高纯净合金检验技术
- 靶材回收再制技术
- LCD与半导体靶材研发
 - 大型靶材制作
 - 大面积接合制程研发
 - 高纯净合金靶材
 - 高熔点合金靶材



国内靶材未来主要发展方向

- ODS方面
 - DVD-R高倍速反射层靶材开发
 - DVD±RW高倍速靶材研法
 - 蓝光光碟用靶材