

# Brewer Science® MEMS Technologies

MEMS, 传感器以及显示设备解决方案



布鲁尔科技为MEMS生产提供一系列有机材料以及配套的工艺技术

## 主要应用领域:

- ▶ 表面改性材料
- ▶ 微机械加工
- ▶ 高表面结构平坦化技术
- ▶ 薄化晶圆处理技术

## 表面改性技术

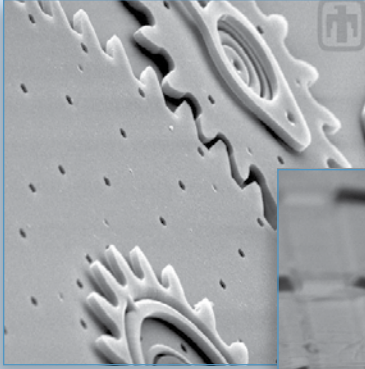


现代MEMS制造过程中,经常需要改变衬底的表面性质,来提高涂层在衬底上的附着能力或者避免不同结构粘接到一起。

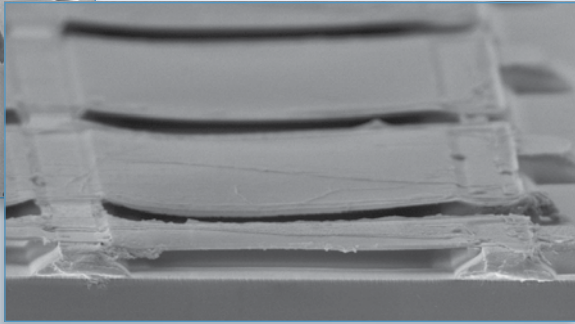
布鲁尔科技的涂层能够有效的改变衬底的表面能,使表面形成高,中或低表面能,以吸引或者排斥其他化学物。其中高表面能材料旋转涂覆后厚度在纳米级范围,可以吸引其他相似的高表面能涂层。

布鲁尔科技低表面能涂层可以对水,墨等材料产生排斥。这类涂层厚度范围涵盖几个纳米的单分子层到几微米厚

## 微机械加工



微齿轮传动  
Courtesy of Sandia National Laboratories, SUMMIT™ Technologies,  
www.mem.sandia.gov



基于布格科技的技术制造的  
红外辐射测量计的悬空结构

微机械加工可分为两类:表面微加工和体微加工。在表面微加工中,衬底表面生长多层材料,通过光刻和蚀刻工艺将多层材料进行图形化做出各种结构。体微加工则应用不同的技术在衬底内部直接制造出需要的机械结构。大多数的MEMS芯片需要同时应用这两种技术。

### 体微加工

体微加工需要在衬底内制造机械结构。我们可以通过湿法蚀刻(碱或者酸蚀刻)或者干法蚀刻(深反应离子蚀刻,DRIE)。在湿法蚀刻中,衬底表面需要掩膜层,以保护不需要蚀刻的衬底部分。典型的掩膜层材料包括无机薄膜和有机涂层。无机掩膜层一般为氮化硅和氧化硅,通过化学气相沉淀生成。

有机掩膜涂层,例如布格科技的PROTEK®涂层,一般通过旋转方式涂覆。这些材料可以用作晶圆表面的全保护或者通过紫外曝光图形化以提供选择性保护。

产品:  
ProTEK® B 碱性蚀刻保护层  
ProTEK® A 酸性蚀刻保护层  
ProTEK® SR 干法蚀刻保护层

### 表面微加工

表面微加工需要在衬底表面生长、沉积,或者涂覆薄层材料,然后通过湿法或干法蚀刻在涂层上制造结构。与体微加工相比,表面微加工可以制造更薄、更复杂的结构。

布格科技的抗反射涂层,牺牲层材料,平坦化材料,光学材料可用于提高表面微加工的技术。

布格科技的牺牲层材料配合光刻胶,用于金属,氧化层或其他无机层的剥离工艺。

当衬底表面的结构趋于3D立体结构后,光刻胶很难均匀涂覆在这样的结构上。布格科技的平坦化材料可以有效的填充3D结构,为光刻胶提供一个平整的表面,并在光刻工艺结束后轻易的被除去。

布格科技的光学涂层是一种旋转涂覆的透明材料,可以提供从高

到低的光学折射系数。

产品:  
ARC® 底部抗反射涂层  
平坦化涂层

## 高表面结构平坦化技术

### 干法蚀刻平坦化技术

干法蚀刻平坦化比较直接。一般在晶圆上涂覆一层有机填充涂层。这层材料必须有很好的自流平性能,以减少不同图形密度区域的覆盖层(overburnen)的厚度差异。覆盖层厚度指沟槽顶部的涂层厚度,自流平性能指填充材料具有良好的流动性和回流性,回流到沟槽中,减少晶圆内覆盖层的厚度差异。晶圆涂敷这类有机涂层并烘烤后,再通过氧气灰化(oxygen-ash)去除顶部的覆盖层。

这一技术的优点是有多钟填充材料可供使用。根据材料的不同,可以用干法,湿法(通过溶剂或者显影液),或热降解最终去除填充材料。

缺点是需要干法蚀刻设备,同时在蚀刻过程中,其他有机材料有可能会被损伤。



### 湿法蚀刻平坦化技术

湿法蚀刻平坦化技术与干法蚀刻类似,唯一区别在于使用TMAH显影液或溶剂去除覆盖层。我们的材料在覆盖区顶部的蚀刻速率远高于沟槽内的蚀刻速率,因而可以减少iso - dense的差异。

液或者溶剂中,因而后续工艺步骤会有所局限。有些材料在显影后可以进一步固化使其不溶于显影液中,但同时又使得材料只能通过干法蚀刻去除了。

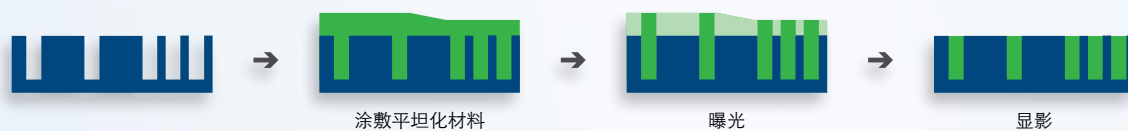
湿法蚀刻的优点是所有的步骤可以在标准光刻设备中完成。同时平坦化材料也可以在同样的湿法步骤中去除。缺点是只能溶解于显影



### 曝光显影平坦化技术

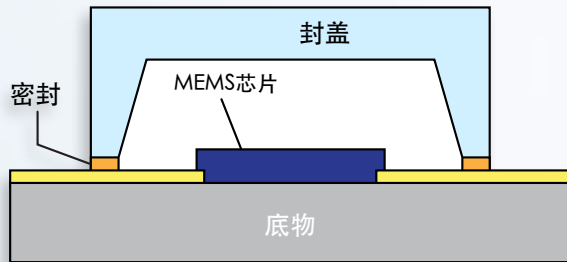
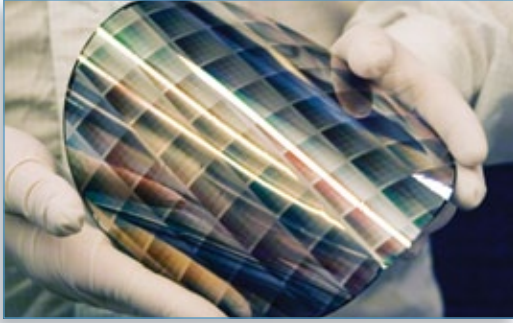
在曝光显影平坦化技术中,具有自流平性能的感受材料涂覆在晶圆表面并进行烘烤。然后通过曝光(此类材料为典型的光固化),将孔洞

顶部的覆盖层可以用TMAH或者溶剂去除掉。在孔洞内的材料则最终通过等离子蚀刻去除掉。



## 薄化晶圆处理工艺

### 临时键合技术



Wafer-level packaging (WLP) 具有成本低、良品率和可靠性高的优点,因而被广泛的应用于MEMS和LED的生产中。在WLP的工艺中, MEMS结构或者LED芯片被包裹在两片键合的晶圆中,其中一片晶圆一般有通过体微加工 (bulk micromachining) 而制作出来的空腔。

处理和堆栈薄晶圆需要临时附着在坚固的载片上,并在工艺结束后,通过简单、经济、无损的方式与载片分离开来。

载片和晶圆之间的临时键合材料有着严格的要求:必须耐受极高的工艺温度,强腐蚀性的化学品和各种有机溶剂,以及热膨胀差异导致的机械应力。最后易碎的薄晶圆与载片必须能够分开并且清洗后没有任何残留。

产品:  
 WaferBOND® 临时键合材料  
 ZoneBOND™ 低应力薄晶圆处理技术  
 Cee® 1300DB 半自动解键合设备