

真空与低温应用集锦

90年代最新的真空溅射镀膜装置

1990年初,欧洲的巴尔采司(Balzers)公司推出的CLC9000型真空溅射镀膜装置已被人们誉为90年代的最新产品。

巴尔采司公司是当今世界上最大的真空系统和真空元件制造厂家之一。该公司成立于1946年,职工总人数现已超过4000人。总公司位于列支敦士登公国。主要的生产厂布于列支敦士登、瑞士、德国和美国。更多的分公司、维修和销售点遍布于世界各地。

CLC9000型真空溅射镀膜装置。是一种多溅射源的连续式金属溅射镀膜装置。可以根据基底制造厂家的需求而作多功能的组合。这套装置不仅能够满足用户对真空室的数量多的要求,而且可以对真空室作不同功能的选择。整套装置可以进行加热、冷却、溅射刻蚀和溅射镀膜等项工艺。一次可以传送多个基底(直径为20.32cm)。所用的特殊的磁控管可以提高材料的沉积速率并提供较好的膜厚均匀性。

在结构设计上的特点是具有三种不同的基架和组成1—9个生产过程的真空溅射镀膜系统。对每一个生产过程来说,又有各自独立的过程和真空系统。各个需要制作的基底完全以它的质量稳定地置于基底支承板上,设有任何的传输件与其正面相接触。传输系统自动把待处理的基底送到各个真空室。一共设计有4种自动传输装置,可以分别根据不同的情况选择应用。传输系统的主要零部件可以连续传输50万次而不维修。

真空系统有两种。一种是涡轮分子泵抽气系统,所能达到的真空度分别为 5×10^{-6} Pa和 5×10^{-8} Pa;另一种是低温泵抽气系统,所能达到的真空度分别为 1×10^{-6} Pa和 1×10^{-8} Pa。各个真空室均由独立的涡轮分子泵抽气。传送系统用低温泵抽气。

溅射系统采用了最新的ARQ 150型平面磁控溅射源。既可进行直流溅射,也可以进行射频溅射。可以用于15.24cm和20.32cm的基片的镀膜。对铝膜的厚度均匀性的误差小于3%。溅射速率大于 $1.5 \mu\text{m}/\text{min}$ 。铝靶靶径为30cm。一个铝靶可以连续溅镀5000片基片,铝膜厚为 $1 \mu\text{m}$ 。中途不需要停机或修饰靶材表面。装置亦可使用钛和氮化钛靶材。

由于采用了清洁的抽气技术,对膜层的污染已大大减少。膜层表面上每 20cm^2 的面积上粒径大于 $0.3 \mu\text{m}$ 的微粒数不大于1个。

装置中的加热系统也十分先进。温度在整个基片上的均匀性的误差小于 0.07°C 。标准的加热设备可将硅片加热到 450°C ,添加必要的设备后可达到 500°C 。冷却时通冷气对基片支撑系统和真空室进行冷却。

为了进行溅射刻蚀,装有两种不同频率的能量发生器。所产生的负偏压仅为80V。而传统的高频溅射刻蚀系统,500W的能量将会产生700V的负偏压。因此,这种刻蚀系统又叫做低压软性溅射刻蚀系统。典型的软性溅射刻蚀系统在 -80 — -100V 之间即可产生对氧化硅的 $40\text{nm}/\text{s}$ 的刻蚀速率。为了达到这一刻蚀速率,传统的方式需要 -600V 的负偏压。较高的

新 型 液 晶 膜

德国的科学家们研究出了一种透明液晶膜。它在电子元件方面具有令人振奋的运用潜力,更令人惊奇的是它可以作为一种特殊的膜而用于气体分离。*Freiburg*大学的教授谈到:由于受热的液晶弹性体遇冷会发生机械变形,因此可以用来改变物质的折光率。这种材料能用于制造集成电路元件的微小光波指导器。

RSC讨论会的化学家已经得知了这一成果,且更令他们吃惊的是,*Freiburg*大学教授的数据表明,这种液晶的各向异性可用于分离分子量相同的链状分子和球形分子,例如,正丙烷能比异丙烷更快地通过这种液晶膜,因为异丙烷是一种较圆形的分子。事实证明用流动色谱分离气体比这种膜分离方法要昂贵得多。

大学教授不愿意讲这种物质特殊用途的细节,这项研究在德国已经作为工业与学术相结合的一部分。

同时一种新的也是一种重要的发展是铁电液晶膜,也是被德国的教授发现的,在1972年首先单独的做了一次液晶膜显示仪器的实验。据称这组实验已经说明了怎样合成一种铁电系统,该系统由二氟化的三联苯和氰醇酯胶状物混合而成,它能迅速地使开关开启或关闭。也可以用于电视图象。

目前日本研制出了一种扁平的电视,它的屏幕是用液晶膜显示的。这种屏幕的大小是受限制的,其对角线大约为25.4cm。由于制做复杂,所以价格非常昂贵。

铁电液晶膜的获得是使用半导体添加剂,它的重要意义就是偶极矩。目前考虑这种技术是最有前途的,因为这种屏幕是非常廉价的。

研制的新型液晶膜系统是在包括英国皇家信息与雷达制造所等在内的许多单位合作下经过艰苦的努力而研制成功的。它的开关的响应时间是1 μ s,优于现有的系统,接近理论值。因为现有系统的开关响应时间是12—30 μ s。

这种铁电材料的研制是受BDH启发的。不幸的是这种显示屏幕只是黑白的,所以除非该公司考虑用这种新材料来制造彩色屏幕。否则是没有前途的。

(王建国 武正黄译自“Chemical Industry”17(1989))

负偏压会对晶片产生一定的损伤。

9 真空室的CLC9000型真空溅射镀膜装置本体的占地面积为266 $\times$ 203cm(不包括抽气系统)。整个镀膜或刻蚀过程由计算机操纵。

CLC9000型真空溅射镀膜装置的问世,为半导体工业的发展提供了一种更加优良的设备,引起了国内外真空界、半导体行业的普遍注目。

(陈隆智)