

薄膜的离子束辅助淀积及离子轰击后处理工艺研究

陈兴一

(天津光电技术研究所)

本文详述了离子束辅助淀积薄膜及离子轰击后处理薄膜的工艺装置。用新一代的离子源系统作为离子轰击源, e 型电子枪为膜料的热蒸发源。

首先进行离子辅助淀积工艺研究。用离子辅助淀积和常规淀积方法制备 ZnS/MgF_2 15 层 $(HL)^4(LH)^4$ 单半波窄带滤光片。两种样品镀制后立即进行测试其曲线和放置 18 天后再行测试的曲线比较, 发现未经离子辅助淀积的薄膜的曲线, 其中心波长漂移 $0.01 \mu m$ 左右, 而经离子轰击淀积的薄膜的中心波长几乎没有观察到漂移。

然后进行了离子轰击后处理工艺实验。用离子轰击后处理工艺和常规工艺方法制备 TiO_2/SiO_2 材料的 $(HL)^46H(HL)^4$ 多半波窄带滤光片。从真空室取出后即进行测试和放置 24 小时后进行测试, 发现经离子轰击后处理的膜层的中心波长漂移量小于未经轰击的膜层。

文中指出, 用离子束辅助淀积薄膜的新工艺可以使薄膜的吸潮明显减少。膜层的稳定性大大提高。离子轰击后处理工艺也有同样效果。这主要是新工艺过程打乱了常规工艺制备膜层所呈的柱状结构, 介质薄膜的填充密度由 0.75 增加到 1, 大大改善了薄膜的各种性能, 如应力、晶格结构和成分。其中尤以光学特性变化最大。

最后评述了两种工艺。它们的不同之处在于离子轰击后处理工艺仅对外层膜起作用, 对离子均匀性要求不高, 并可进行间断性处理。但要求更高质量膜层时, 离子束辅助淀积工艺有其独特的优越性。