

测量膜厚度的双路激光干涉仪的研制

Vijai T. Chitnis, Yoshiyuki Uchida and Shuzo Hattori

(日本名古屋大学)

Katsumi Yoneda

(日本明城大学)

我们正在研制两台测量微分厚度的稳定激光干涉仪样机。这两台干涉仪，名为“双路干涉仪”，因为发生干涉的激光束的两条光路平行，在整个过程中，在分束-并束器和待测试验板之间靠得极近，因此性能稳定，温度变化和周围环境的振动对它没有影响。

在这种双路干涉仪的第一台样机中，将一个实验室制的位相光栅用作分束-并束器。若用图表示出来，则可看到，光栅分束-并束器和待测板放在投影透镜的一对共轭焦平面上，从而两干涉光束(正负一级光栅衍射分量)平行传播，每束光都聚焦在待测板上。采用这一光学构型，我们可以探测待测板表面上一小部分区域的垂直偏离。双路干涉仪的这一样机大多用于检测振动幅度分布，灵敏度为 $3 \times 10^{-4} \text{ \AA}$ ，也可用于测量静态位移，灵敏度为 1 \AA 。

双路干涉仪的第二台样机，采用洛匈棱镜作为分束-并束器。正交偏振的两干涉光束，仍然是平行传播，每束光都聚焦在待测板上。采用可旋转的四分之一波片作为补偿器，完成干涉的零点检测，可检测度为 0.025 \AA ，相应于 5 Hz 噪声带宽中的一个均方根噪声及条带图上 60 以内每 10 秒 0.7 \AA 的漂移。用与线性和无磁滞回线范围内的压电转换器相比较的方法，对作为补偿器的四分之一波片的线性进行了检查，并采用干涉强度的 $\sin^2\theta$ 关系进行了相互校核。到 1 \AA 为止，补偿器具有完全的线性。然而，目前没有检查办法。