



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 87104771.3

[51] Int.Cl.
G01M 11/02

[43] 公开日 1989年1月18日

[22] 申请日 87.7.7
 [71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械研究所
 地址 吉林省长春市斯大林街 112 号
 [72] 发明人 向才新

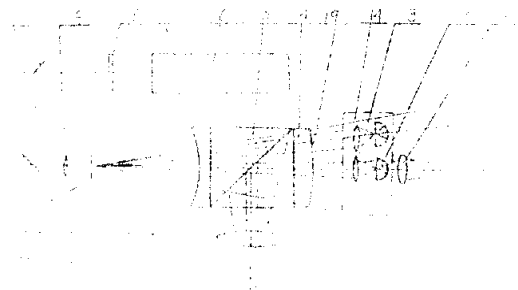
[74] 专利代理机构 中科院长春专利事务所
 代理人 刘树清

说明书页数: 4 附图页数: 3

[54] 发明名称 显微物镜波面象测定装置

[57] 摘要

显微物镜波面象差测定装置, 由干涉棱镜和联动夹持器两个主体部分, 以及带滤光片的多色激光器、监视镜和放大镜等部件所组成。由于采用了由平凹透镜、立方体分束棱镜和平面透镜三者所组合的干涉棱镜, 以及联动夹持器, 使得本体装置: (1) 结构简单, 系统误差小; (2) 功能较全, 可测轴内外波面象差、色差、场曲等光学性能参数。同时由于采用了监视镜和放大镜, 大大方便了操作使用。



1、显微物镜波面象差测定装置，是由激光光源、扩展镜、干涉棱镜、被测物镜组成的，其特征在于激光光源〔6〕前置有多种波段滤光片〔8〕，扩展镜〔9〕前置有针孔，干涉棱镜由一立方体分束棱镜〔5〕、一平凸透镜〔4〕和一平凹透镜〔7〕三者胶合而成，其后的被测物镜〔3〕与标准球面镜〔2〕装在同一联动夹持器〔14〕中，联动夹持器〔14〕之后置有监视镜〔1〕，干涉棱镜〔（5）、（4）、（7）〕的侧面置有观察放大镜〔12〕。

2、按权利要求1所述的显微物镜波面象差测定装置，其特征在于激光光源〔6〕采用多色激光光源。

3、按权利要求1所述的显微物镜波面象差测定装置，其特征在于装在联动夹持器〔14〕中的被测物镜〔3〕与标准球面镜〔2〕在垂直于光轴方向可同时移动，也可在水平面内，作两维的单独移动。

显微镜镜波面象差测定装置

本发明属于光学镜头检验领域中检测显微镜波面象差的一种干涉仪器。

到目前为止，可以用于检测显微镜波面象差的干涉仪，有五种类型：(1) Twyman—Green 型 (Trans·Faraday SOC., 1920, Vol·16, P208); (2) 径向剪切型 (Opt·Acta, 1962, Vol·9, P159); (3) 双通径向剪切型 (J·Sci·Instrum·1965, Vol·42, P102); (4) 针孔衍射型 (ICO-13, Sappor, P458); (5) 裴佐型 (Int·Cl² GO 1139/02 GO1N21/46)。

前三种的元部件精度要求高，结构复杂。尤其是检测多种波长的和轴外象差时，不仅增加了装置设计和加工的难度，难于满足使用要求，而且使用也不方便；第四种由于小于微米级的针孔不易研制，因而不适于检测65倍以上的物镜；第五种类型是与本发明最为接近的已有技术，如图1所示：激光光源〔1〕、扩展镜〔4〕、分光元件〔2〕和观察屏〔5〕构成干涉仪。它主要用于检测凹球面镜〔3〕的面形误差。分光元件〔2〕由二块三棱镜胶合而成，该两棱镜中，一个棱镜的一面为凹球面，另一棱镜的面为凸球面，为了减小系统误差，凹球面与凸球面两者的曲率中心必须严格重合，比如两球心的纵向偏离量不大于0·05mm，采用这种“奇异的”难于精密加工的带球面的棱镜，很难实现两球面曲率中心的较精密的重合，因而难于实现较高精度的光学系统。

为了克服上述缺点，本发明的目的在于寻求一种结构简单，制造

容易，精度较高，系统误差小于 $\lambda/20$ ，功能较齐全（可以检测轴内外各种波长的波面象差、色差、场曲等），使用方便的装置。本发明的详细内容如图2所示，激光光源〔6〕前置有滤光片〔8〕，干涉棱镜由一立方体分束棱镜〔5〕，一平凹透镜〔7〕和一平凸透镜〔4〕胶合而成。其后的被测物镜〔3〕与标准球面镜〔2〕装在联动夹持器〔14〕中，联动夹持器〔14〕之后置有监视镜〔1〕。干涉棱镜〔（4）、（5）、（7）〕的侧面置有观察放大镜〔12〕。

干涉棱镜〔（4）、（5）、（7）〕中的平凹透镜〔7〕和平凸透镜〔4〕的两球面曲率中心与扩展镜〔9〕的焦点相重合于针孔〔11〕处；被测物镜〔3〕与标准球面镜〔2〕放置在联动夹持器〔14〕上，如图3所示，旋转底座导轨〔18〕的手轮〔15〕，在垂直于光轴方向可同时移动被测物镜〔3〕和标准球面镜〔2〕，旋转标准球面镜〔2〕基座的手轮〔16〕可在水平面内、两维方向单独微动标准球面镜〔2〕，使检测光束自准返回；为了便于被测物镜〔3〕的轴上物点调焦到标准球面镜〔2〕的曲率中心处，安置了监视镜〔1〕（图2所示），只需把通过监视镜〔1〕的光点调到已校正好的参考目标〔17〕处即可；观察放大镜〔12〕使干涉的象增大，便于观测；变换滤光片〔8〕可以得到所需求的某些波长的激光。

本发明的工作原理如图2所示。来自激光光源〔6〕的光，通过滤光片〔8〕，扩展镜〔9〕，针孔〔11〕，在干涉棱镜〔（4）、（5）、（7）〕的参考面〔19〕处。部份反射为参考光，经半反射膜通过放大镜〔12〕后，聚焦于观测处〔13〕；通过参考面的部份

光为检测光束，通过被测物镜〔3〕，至标准球面镜〔2〕后自准返回，聚焦于观测处〔13〕，与参考光束聚焦点重叠相干。

利用本发明测定轴外象差时，只需在垂直光轴方向移动联动夹持器〔14〕，使被测物镜〔3〕与标准球面镜〔2〕移至所测轴外某点后，再旋转标准球面镜〔2〕基座的手轮〔16〕微动标准球面镜〔2〕，使检测光束自准返回。测量不同波长象差和色差，只需变换滤光片〔8〕即可。

本发明的优点和积极效果是：结构简单，容易实施，系统误差小；功能齐全，可以检测任意波长的轴内外波面象差，轴向色差，倍率色差，场曲等；使用范围广，可以检测任意倍显微物镜，操作方便，轴上调焦，采用监视镜，轴外测定，只需移动联动夹持器；色差测定，只需变换滤光片。

附图说明：

图1是已有技术的光路原理图，图2是本发明的光路原理图，图3是本发明装置中联动夹持器〔14〕的立体图，以视被测物镜〔3〕与标准球面镜〔2〕在联动夹持器〔14〕内的位置协调关系。

本发明的最佳实施例为：监视镜〔1〕的线放大倍率不小于10倍，参考目标○〔17〕为一白纸上的黑色园环，其直径约等于聚焦在白纸上的光斑直径，约为2~3mm；标准球面镜〔2〕的直径采用20mm，分束棱镜〔5〕垂直于光轴方向的边长采用40mm，除参考面外，其他各面均涂增透膜；放大镜〔12〕的角放大倍率为2~5倍，通过放大镜的光束会聚点在放大镜外侧，以便目视；扩展镜〔9〕

由三片透镜组合成，无须消色差，只须其发散角略大于干涉棱镜〔(4)、(5)、(7)〕的相对孔径 $1/4$ ，联动夹持器底座导轨〔18〕能移动距离为 $0\sim 40$ mm，标准球面镜〔2〕的左右微调距离为 $0\sim 5$ mm。

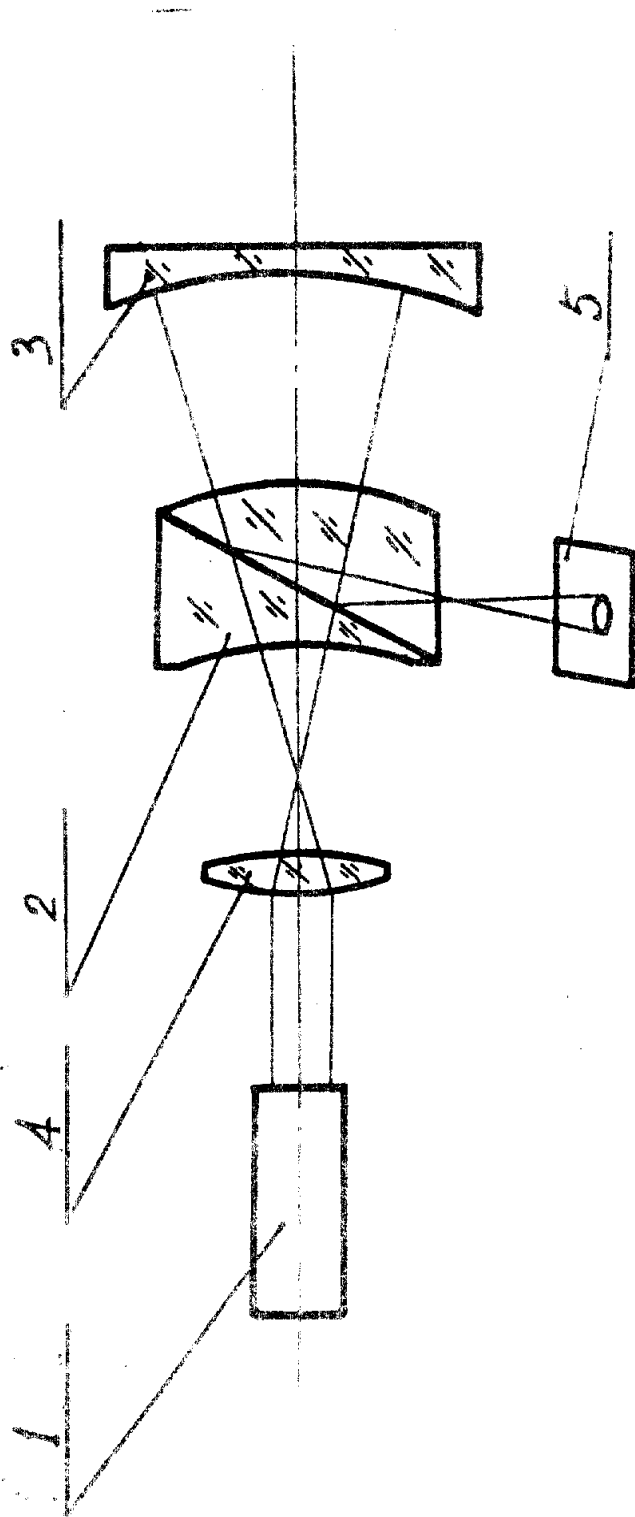


图 1

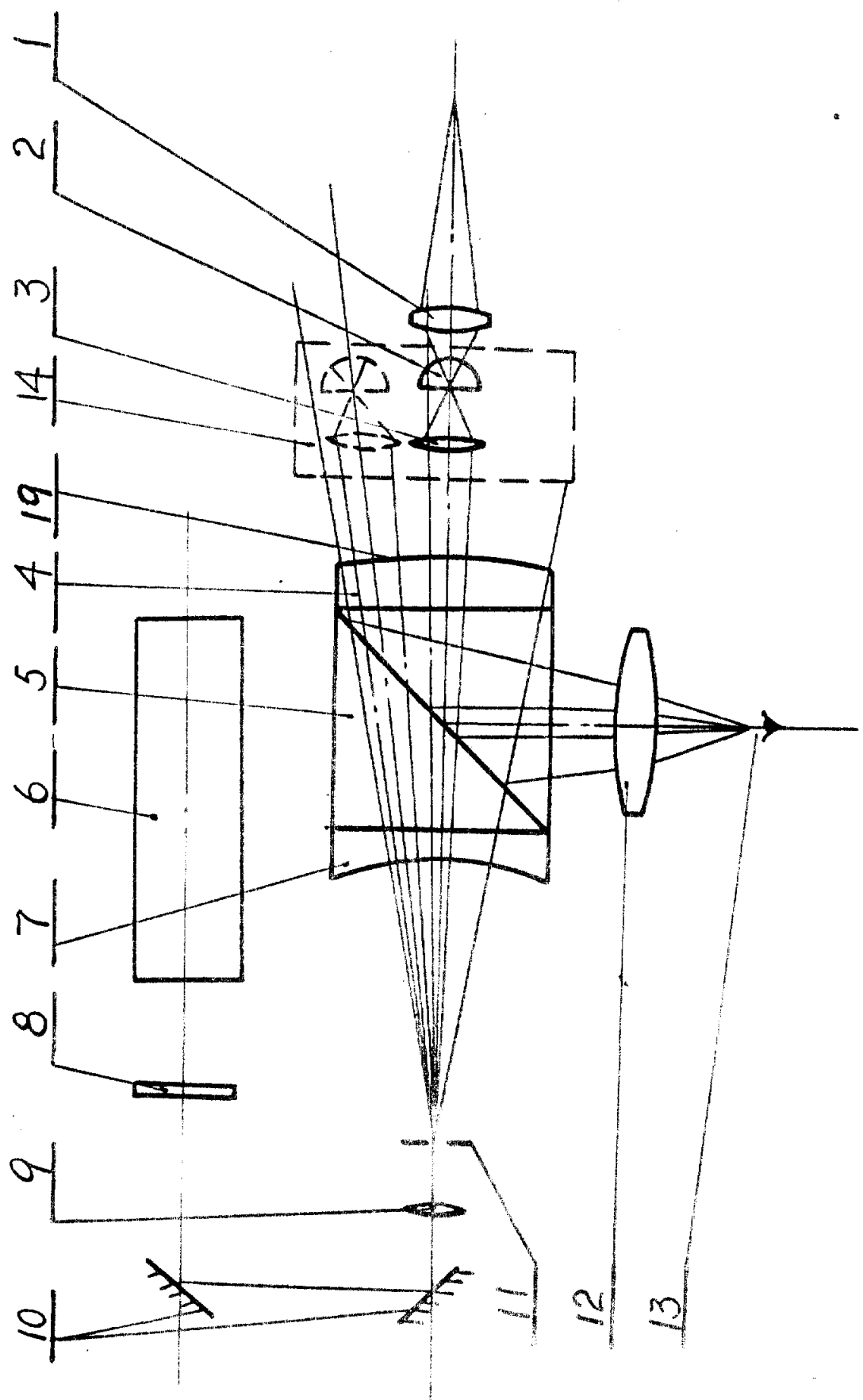


图 2

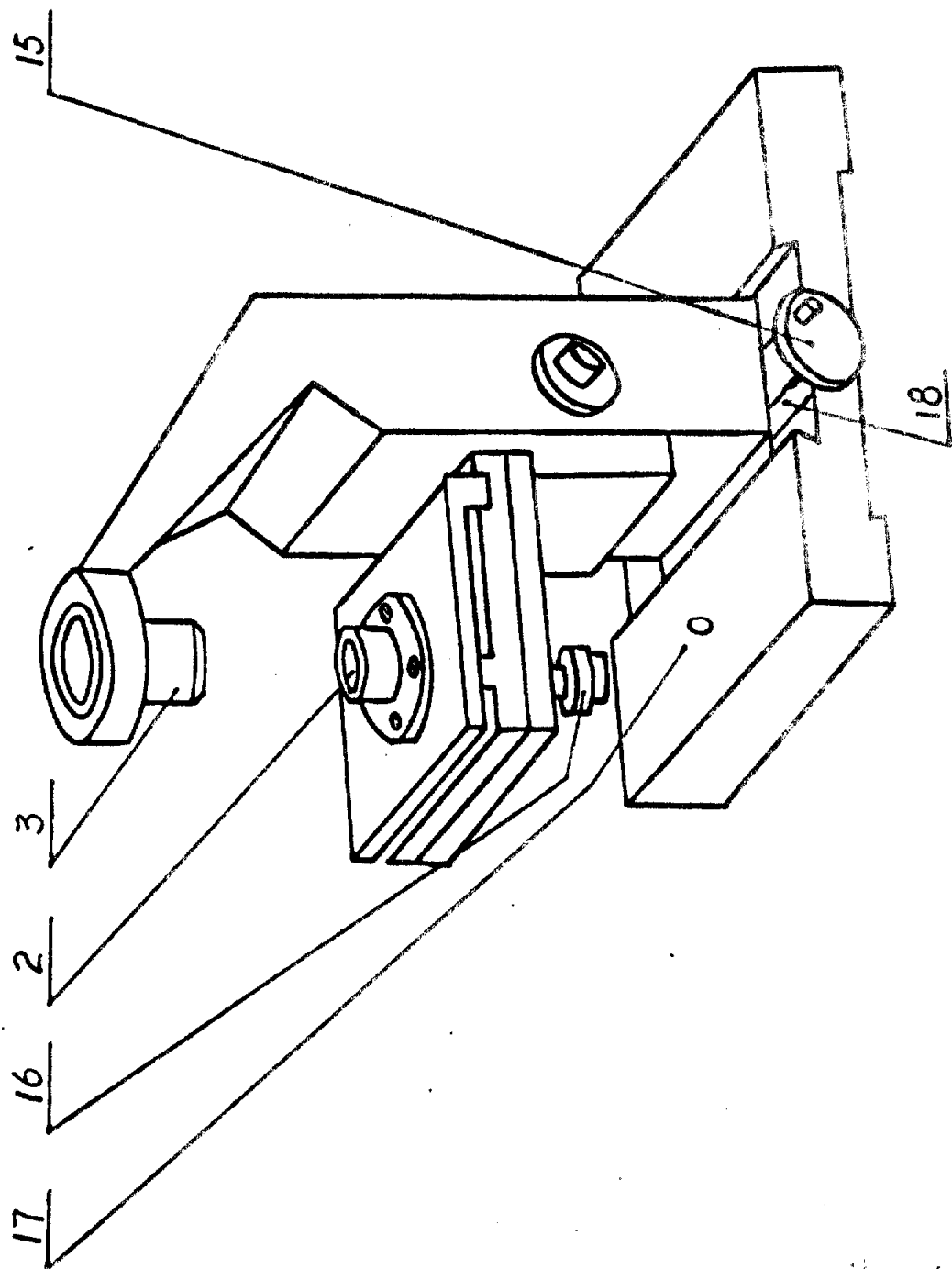


图 3