

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00135023.4

[43] 公开日 2002 年 7 月 10 日

[11] 公开号 CN 1357777A

[22] 申请日 2000.12.8 [21] 申请号 00135023.4  
 [71] 申请人 中国科学院长春光学精密机械与物理研究所  
 地址 130022 吉林省长春市人民大街 140 号  
 [72] 发明人 杨广泽 付东辉

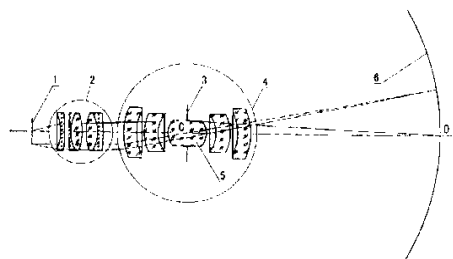
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司  
 代理人 刘树清

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图页数 1 页

[54] 发明名称 平面物形成球面象的投影光学系统设计方法

[57] 摘要

本发明属于应用光学领域中的一种把平面物形成球面象的投影光学系统设计方法。该方法用准直物镜和同心球面物镜组成的投影光学系统，可将一个平面物经过象方远心的准直物镜所成的虚象，再经过同心球面物镜后，形成一个标准的球面实象。准直物镜与同心球面物镜的衔接是走平行光，准直物镜的光阑置于同心球面物镜的入瞳处，同心球面物镜的球心处设置一个正透镜，使同心球面物镜的光焦度为正值，本发明方法为建立无限远视镜景显示系统创造了有利的条件。



ISSN 1008-4274

# 权 利 要 求 书

---

1、平面物形成球面象的投影光学系统设计方法，是通过光学系统设计实现的，其特征在于该投影光学系统是由准直物镜组 2 和同心球面物镜组 4 的有机配合构成的，首先设计同心球面物镜组 4，使它满足如下条件：所有组合的镜片都是同心球面，光阑在球心 C 处，球心 C 到标准 R 象面 6 的距离  $CO=R$ ，R 为球心至球面象的距离，以球心 C 为园心，以 R 为半径的弧面就是标准 R 的象面 6，在球心 C 处设置一个同心球面正透镜 5；同心球面物镜组 4 设计后，确定了有关参量的位置，再进行准直物镜 2 的设计，使它满足如下条件：准直物镜组 2 是一个象方远心的准直物镜，从准直物镜组 2 发出的射向同心球面物镜组 4 的光线，必须是平行光线，准直物镜组 2 和同心球面物镜组 4 的匹配中，一定要将准直物镜组 2 的光阑 3 设置在同心球面物镜组 4 的入瞳上，用本发明方法完成的投影光学系统可逆向，使球面物形成平面象。

# 说明书

## 平面物形成球面象的投影光学系统设计方法

本发明属于应用光学领域中的一种把平面物形成球面象的投影光学系统设计方法。

由于航空、航天事业的发展，以及某些大型游乐场所的需要，要建立无限远视景显示系统，用于训练模拟装置中，以便训练培养飞行员、宇航员以及供游乐场所游人的需要。

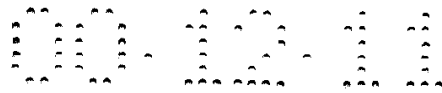
为了建立无限远视景显示，需要找到合乎要求的标准球面型的彩色显示面板即 CRT 面板，而我国目前生产的彩色显示器多为直角平面型的，给选择标准球面型彩色显示面板（CRT）带来困难，即使能找到标准球面型彩色显示器，尺寸大小等原因也不能满足需要，从国外进口标准球面型彩色显示器又非常昂贵，而且也很难满足要求。

为了克服上述缺点和困难，本发明的目的在于采用特殊的投影光学系统设计方法，把平面物形成球面象，显示在标准球面型的 CRT 面板上，给建立无限远视显示创造基本条件。

本发明之前，发明人未发现在国内外刊物上有过相关的报导。

按本发明的投影光学系统设计方法，设计完成后的光学系统的各光学部件的位置安排如图 1 所示：在同一个光轴上，从左至右依次是发光平面物 1、准直物镜组 2、准直物镜组 2 的光阑 3、同心球面物镜组 4、同心球面物镜组 4 的同心球面正透镜 5、标准 R 的象面 6。

本发明的详细内容是：该投影光学系统设计方法要设计两组物镜



组，一组是准直物镜组 2，另一组是同心球面物镜组 4，两个物镜组的有机匹配构成一个完整的投影光学系统。

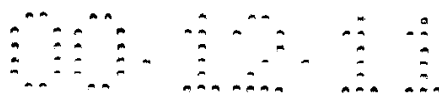
首先设计同心球面物镜组 4，使它满足如下条件：所有组合的镜片都是同心球面，光阑在球心 C 处，球心 C 到标准 R 象面 6 的距离  $C0=R$ ，R 为球心至球面象的距离，以球心 C 为圆心，以 R 为半径的弧面就是标准 R 的象面，为了使同心球面物镜组 4 形成正光焦度，在球心 C 处放置一个同心球面正透镜 5；

由于同心球面物镜组 4 的设计，确定了有关参量的位置，再进行准直物镜组 2 的设计，使它满足以下条件：准直物镜组 2 是一个象方远心的准直物镜，从准直物镜组 2 发出的射向同心球面物镜组 4 的光线，必须是平行光线，准直物镜组 2 和同心球面物镜组 4 的匹配中，一定要将准直物镜组 2 的光阑 3 设置在同心球面物镜组 4 的入瞳上，使准直物镜组 2 产生的虚象，经过同心球面物镜 4 以后形成一个标准 R 的球面实象；

选择一个发光平面物 1，把它置于准直物镜组 2 和同心球面物镜组 4 组成的投影光学系统的光轴上，使准直物镜组 2 的物面和发光平面物 1 重合；

按以上发明步骤，完成的如图 1 所示的投影光学系统，把平面物形成球面象，反过来也成立，可使球面物形成平面象。

本发明方法所产生的投影光学系统的工作原理说明：发光平面物 1 置于准直物镜组 2 的物面上，准直物镜组 2 发射出的平行光线经过同心球面物镜组 4 以后，使发光平面物 1 在象面处形成一个标准 R



的球面实象，在象面处放置一块同等  $R$  的毛玻璃，便可得到发光平面物 1 的球面实象，如果将毛玻璃的球面实象，放置在一块半径为  $2R$  的大的球面反射镜的焦面上，由大球面反射镜反射出去的平行光线景物，就是无限远视景，观察时可感到身临其境的真实感。

本发明的积极效果：本发明的投影光学系统设计方法，使人为生成的 CRT 面型变得自由，人们可根据任务的需要，生成不同规格的 CRT 面型，为建立无限远视景显示系统创造了极为方便的条件，为航空、航天技术的发展以及为大型游乐场所建立训练模拟装置提供了最大的可能，为国家节省大量资金，为研究技术工程人员节省大量时间，具有巨大的社会效益。

附图说明：图 1 是按本发明的投影光学系统设计方法设计完成后的光学系统的各光学部件的位置排列示意图，摘要附图亦采用图 1。

最佳实施例：发光平面物 1 采用液晶板，准直物镜组 2 的光阑 3 和同心球面物镜组 4 的入瞳重合，同心球面物镜组 4 的球心  $C$  处放置的正透镜 5，采用同心球面镜。

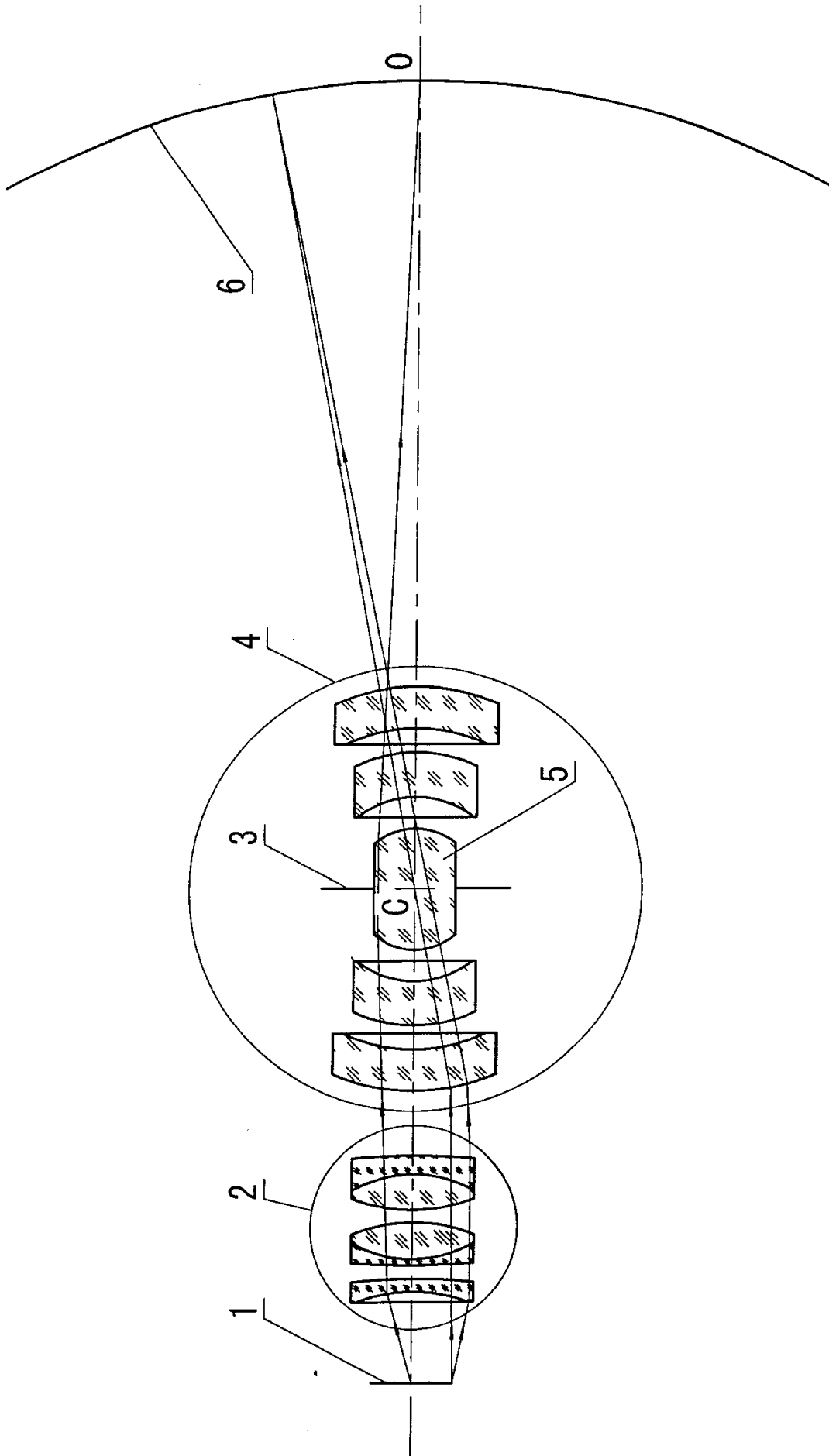


图 1