[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02B 5/08 (2006.01)
G02B 1/00 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200420012895.2

[45] 授权公告日 2006 年 2 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 2757148Y

[22] 申请日 2004.12.24

[21] 申请号 200420012895.2

[73] 专利权人 中国科学院长春应用化学研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街 5625 号科研处

[72] 设计人 庄国庆

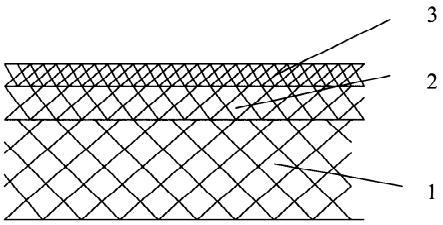
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称

一种超轻量化空间相机反射镜

[57] 摘要

本实用新型提出了一种超轻量化空间相机反射镜，该反射镜由基层(1)、面层(2)和镀层(3)组成：基层(1)是反射镜的主体，系采用以多层立体编织碳纤维或芳纶纤维为骨架、层间及骨架间隙中充满热塑性树脂复合层经复合而成，其厚度可根据设计要求而定，骨架可采用整体结构，也可以采用多层骨架叠加复合，孔隙率为 40～60%；基层(1)也可采用碳纤维及玻璃微珠增强的热塑性树脂复合材料经注塑一次成型；面层(2)采用光学加工性好的树脂层通过溶液涂覆或熔融成型方法成型，经光学加工后形成需要的反射面型；该层树脂可采用酯类或胺类聚合物。镀层(3)是在面层(2)加工完成后在其上面的高附着性金属镀层以提供优良的反射性能。



1、一种超轻量化空间相机反射镜，该反射镜由基层(1)、面层(2)和镀层(3)组成，其特征在于，基层(1)采用多层立体编织碳纤维或芳纶纤维为骨架、层间及骨架间隙中充满热塑性树脂复合层、厚度可根据设计要求而定、骨架可采用整体结构也可以采用多层骨架叠加复合、孔隙率为40~60%；面层(2)采用光学加工性好的酯类或胺类聚合物树脂通过溶液涂覆或熔融成型方法成型；镀层(3)采用高附着性金属镀层。

2、如权利要求1所述的超轻量化空间相机反射镜，其特征在于，所述基层(1)也可采用碳纤维及玻璃微珠增强的热塑性树脂复合材料经注塑一次成型。

一种超轻量化空间相机反射镜

技术领域

本实用新型公开了一种超轻量化空间相机反射镜。

背景技术

空间相机是指在外层空间或太空中工作的光学系统，反射镜是空间相机的关键部件，它制约着空间相机的灵敏度和分辨率。传统的空间相机反射镜一般采用熔石英制造，这是因为熔石英具有非常优秀的光学加工性和尺寸稳定性；但其密度过大限制了在大口径空间相机反射镜中的应用。为了减轻重量，DeCaprio(US 5076700)设计了在熔石英反射镜基体中的蜂窝结构，使反射镜重量减轻了约 70%；Fletcher (US 4035065)公开了一种在反射镜基体中采用泡沫玻璃夹层结构；Davis (US 176588)公开了在反射镜基体中采用陶瓷蜂窝夹层结构；丁福建等人（CN 1335520A，CN 2501068Y，）公开了一种在反射镜基体中采用蜂窝夹层的多层复合结构；这些设计为空间相机反射镜的轻量化提供了多种可能的途径。

发明内容

本实用新型的目的是设计一种超轻量化空间相机反射镜，该反射镜由基层 1、面层 2 和镀层 3 组成：

反射镜要求具有极低的热膨胀系数，优异的表面光学反射性能和

尽量轻的重量。熔石英材料能为反射镜提供很低的热膨胀系数，但比重过大；在熔石英中采用蜂窝结构后，反射镜整体重量有所减轻，但蜂窝结构的均匀性难以控制，必然影响反射镜受热膨胀的性能稳定性，因此单层结构反射镜具有较大的局限性。本实用新型为了克服单层结构反射镜的局限性，设计了多层结构，采用立体编织碳纤维或芳纶纤维为骨架，为反射镜提供低膨胀性能，采用光学加工性好的树脂作面层，为反射镜具有最终的优良光学表面提供了可能，所以通过控制不同结构层的材料和结构能实现对反射镜整体性能的设计使之达到最佳性能。

本实用新型的技术方案结合附图描述如下：

附图 1 是超轻量化空间相机反射镜的示意图

图中 1 、基层 2 、面层 3 、镀层

基层(1）是反射镜的主体，系采用以多层立体编织碳纤维或芳纶纤维为骨架、层间及骨架间隙中充满热塑性树脂复合层经复合而成，其厚度可根据设计要求而定，骨架可采用整体结构，也可以采用多层骨架叠加复合，孔隙率为 40~60%；基层 1 也可采用碳纤维及玻璃微珠增强的热塑性树脂复合材料经注塑一次成型；面层 2 采用光学加工性好的树脂层通过溶液涂覆或熔融成型方法成型，经光学加工后形成需要的反射面型；该层树脂可采用酯类或胺类聚合物；镀层 3 是在面层 2 加工完成后在其上面的高附着性金属镀层以提供优良的反射性能。

本实用新型的特点是反射镜骨架采用高强度、高模量、低密度的

碳纤维或芳纶纤维通过立体编织而成，基层基体和面层全部采用高分子复合材料，层间相容性好，比重轻，线性热膨胀系数低，故可使反射镜在保证理想面型的同时，具有超轻量化的特征。

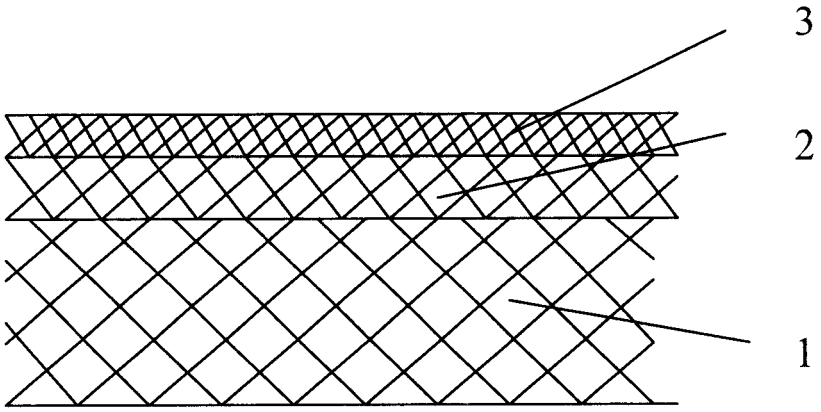


图 1