

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G03B 21/14

G02B 27/18 G02B 27/28



# [12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 03251744.0

[45] 授权公告日 2004 年 8 月 18 日

[11] 授权公告号 CN 2634505Y

[22] 申请日 2003.6.13 [21] 申请号 03251744.0  
 [73] 专利权人 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] 设计人 李 刚

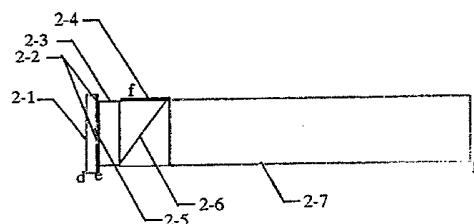
[74] 专利代理机构 长春科宇专利代理有限责任公司  
 代理人 梁爱荣

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 实用新型名称 新型偏振恢复光管

[57] 摘要

本实用新型属于投影显示技术领域，提供一种用于投影显示中的新型偏振恢复光管包括：盖板玻璃 2-1、高反射膜 2-2 和 2-4、四分之一波片 2-3、入射光孔 2-5、偏振分束器 2-6、匀光杆 2-7。本实用新型利用一个端面镀高反射膜的大角度宽波段偏振光束分束器和四分之一波片，它们代替了背景技术中的两个偏振分束器，由于采用本实用新型比较简单的结构，降低了工艺难度和生产成本。透射效率可达到 70%~80%，使得投影显示系统的亮度提高 20% 以上，与国外产品的性能相接近。本实用新型的尺寸可根据用户要求进行设计，不会影响投影系统的整体结构。本实用新型不仅实现了光能利用效率的提高，同时对入射光起到匀化的作用，最终起到增加投影显示亮度的目的。



1、新型偏振恢复光管，包括有：盖板玻璃(2-1)、入射光孔(2-5)、匀光杆(2-7)，其特征在于还包括：高反射膜(2-2)和(2-4)、四分之一波片(2-3)、偏振分束器(2-6)，在入射光孔(2-5)的周围镀制高反射膜(2-2)；盖板玻璃(2-1)的端面 e 与四分之一波片(2-3)固定相连，四分之一波片(2-3)再与偏振分束器(2-6)固定相连，在偏振分束器(2-6)的端面 f 镀制高反射膜(2-4)；偏振分束器(2-6)与匀光杆(2-7)固定连接。

## 新型偏振恢复光管

**技术领域：**本实用新型属于投影显示技术领域，涉及一种对偏振恢复光管的改进，主要用于提高投影显示的亮度。

**背景技术：**随着显示技术的迅速发展，投影显示亮度的提高已经成为限制其发展的关键技术之一。为了提高投影显示的高亮度，目前国外产品主要有下面几种：偏振恢复光管(PRLP)、偏振转换光管(PCLP和L-PCLP)。它们可用于透射式液晶显示和反射式液晶显示系统，包括前投式投影系统、背投式投影系统和大屏幕电视。此类器件的主要特性为：增加光的透射效率；对光起匀化作用；不用预先起偏等。

目前国外已有偏振恢复光管主要包括：入射光1、增透膜2和6、偏振分束器3、半波片4、匀光杆5。如图1所示，两个偏振分束器3粘结在一起形成端面a和端面b，在端面a镀制增透膜2，入射光1从端面a的下端入射；端面b与匀光杆5固定相连，在匀光杆5和偏振分束器3之间的上端部固定连接有半波片4，在匀光杆5的另一端面c镀制有增透膜6。此种器件的关键是宽波段宽角度薄膜型偏振分束器的制作，此薄膜型偏振分束器需要镀制的膜层数较多，并且要得到较好的性能需要用多种镀膜材料，工艺上要求高、制作难度大，成本高，而此种偏振恢复光管的结构要用到两个这样的偏振分束器，这便相应增加了制造难度和制造成本。

**发明详细内容：**为了解决背景技术中偏振恢复光管的制作难度大、成本高等问题，本实用新型的目的是将要提供一种用于投影显示中的新型偏振恢复光管，在一定程度上降低了工艺难度和生产成本。

本实用新型包括有：盖板玻璃、两个高反射膜、四分之一波片、入射光孔、偏振分束器、匀光杆。如图 2 所示，入射光从位于盖板玻璃端面 e 中心的入射光孔入射，在盖板玻璃的端面 d 镀制增透膜，入射光孔的周围镀制高反射膜；盖板玻璃的端面 e 与四分之一波片固定相连，四分之一波片再与偏振分束器固定相连，在偏振分束器的端面 f 镀制高反射膜；偏振分束器与匀光杆固定连接，在匀光杆的端面 g 镀制增透膜。

本实用新型的工作时：

入射光从玻璃盖板端面 e 中心的入射光孔入射到偏振分束器，P 光透过偏振分束器并进入匀光杆；而反射的 S 光由高反射膜反射并返回到偏振分束器，然后再由偏振分束器反射并经由四分之一波片到达玻璃盖板的端面 e，其中很大一部分由玻璃盖板的端面 e 的高反射膜反射，再次经过四分之一波片变为 P 光后透过偏振分束器进入匀光杆；匀光杆对入射的 P 光起到匀化作用。

本实用新型的积极效果：

本实用新型主要利用了一个端面镀高反射膜的大角度宽波段偏振光束分束器和一个四分之一波片，它们代替了背景技术产品中的两个偏振分束器，由于采用本实用新型比较简单的结构，降低了工艺难度和生产成本。透射效率可达到 70%~80%，即可使得投影显示系统

的亮度提高 20%以上，与国外产品的性能相接近。本实用新型的尺寸可根据用户要求进行设计，不会影响投影系统的整体结构。本实用新型偏振恢复光管不仅实现了光能利用效率的提高，同时对入射光起到了匀化的作用，最终起到增加投影显示亮度的目的。

#### 附图说明：

图 1 是背景技术的结构示意图

图 2 是本实用新型的结构剖视图

**具体实施方式：**如图 2 所示：本实用新型包括有：盖板玻璃 2-1、高反射膜 2-2 和 2-4、四分之一波片 2-3、入射光孔 2-5、偏振分束器 2-6、匀光杆 2-7。

盖板玻璃 2-1：它的两个端面 d 和 e 的表面质量为 80/50，端面 d 的增透膜对于 F/#在 2~3 之间（在空气中）、波长范围为 430-650nm 内的入射光，实现  $R < 0.5\%$ ，镀膜材料采用 ZR02 和 MGF2 材料，通过优化设计得到；

高反射膜 2-2 和 2-4：采用金属增强型高反射膜，即铝膜加介质膜，介质膜用  $SiO_2$  和  $ZrO_2$ ，并对介质膜进行优化设计，使得在 400-700nm 波长范围内实现宽角度高反射，平均反射率  $R > 95\%$ ；

四分之一波片 2-3：采用的中心波长为  $525 \pm 20\text{nm}$ ，采用的材料为云母或石英，其主轴与其各边成  $45 \pm 1$  度角；

通光孔 2-5：其大小可根据具体的设计要求而定。

偏振分束器 2-6：所采用的新型偏振分束器为宽波段、宽角度偏振分束，且有较高的消光比，对期望的偏振分量有较高的透射率和反

射率。通过优化设计使得在 420-680nm 波长范围内、F/#在 2~3（在空气中）之间的入射光，满足  $T_p > 90\%$ ， $T_s < 0.5\%$ 。

匀光杆 2-7：它的六个面的表面质量均为 80/50，端面的垂直度为  $\pm 10'$ ，端面平行度为  $\pm 3'$ ，端面 g 的增透膜与盖板玻璃 2-1 端面 d 的增透膜一致。

盖板玻璃 2-1、偏振分束器 2-6 和匀光杆 2-7 所用材料均为 BK7 光学玻璃。

所有膜层可采用电子束蒸发的方法进行镀制，利用光控与石英晶体振荡相结合的方法进行膜层厚度控制。

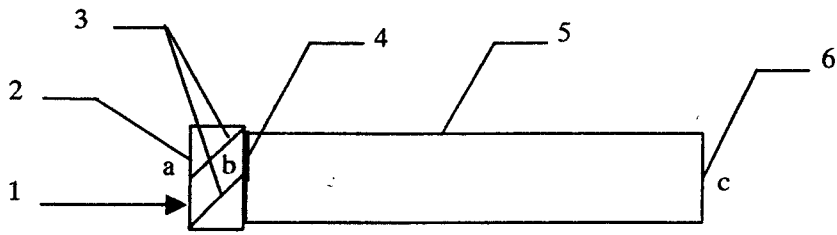


图1

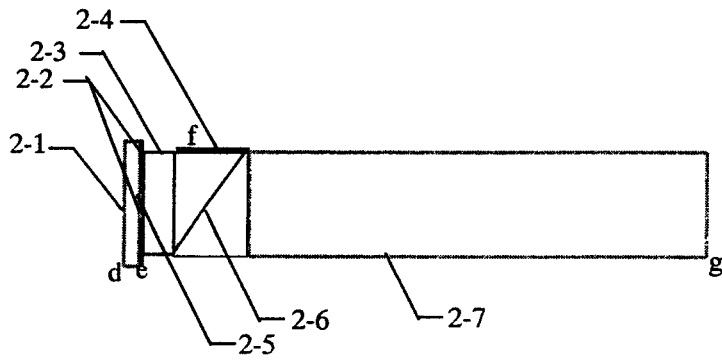


图2