

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102323520 A

(43) 申请公布日 2012. 01. 18

(21) 申请号 201110137429. 1

(22) 申请日 2011. 05. 23

(71) 申请人 华北电力大学(保定)

地址 071003 河北省保定市永华北大街 619 号

(72) 发明人 赵顺龙 阎占元 张晓宏

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

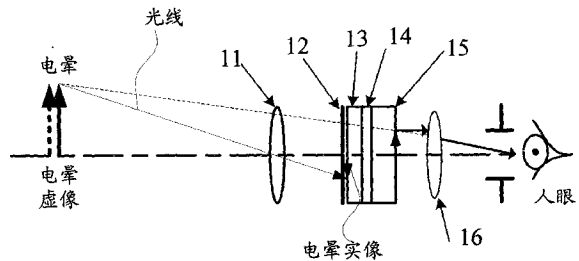
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种双光谱头盔显示器

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种应用于电晕检测的双光谱头盔显示器,包括紫外光路和可见光光路,紫外光路包括:紫外物镜;与所述紫外物镜相连的紫外像增强器;位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片;物面与所述紫外像增强器的输出面相连的第一目镜;可见光光路包括:物镜,用于摄取外界景物的可见光图像;与所述物镜相连的第二微光像增强器;物面与所述第二微光像增强器的输出面相连的第二目镜。该设备能够在夜间及时的发现电晕现象,检测效率高,并且该头盔显示器携带方便、准确率高、受外界环境的影响小,在对电力系统的维修过程中也可同时配戴,大大避免了电力系统的损失。



1. 一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,其特征在于,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括:

紫外物镜,用于摄取电晕的光信号;

与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测面上;

位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片,滤掉除紫外波段之外的其它光信号;

第一目镜,所述第一目镜的物面与所述紫外像增强器的输出面相连,人眼通过所述第一目镜看到所述电晕的虚像,所述电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

所述可见光光路包括:

物镜,用于摄取外界景物的可见光图像;

与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上;

第二目镜,所述第二目镜的物面与所述第二微光像增强器的输出面相连,人眼通过所述第二目镜看到所述外界景物的虚像,所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

2. 根据权利要求1所述的双光谱头盔显示器,其特征在于,所述紫外像增强器包括:

与所述紫外物镜相连的紫外探测器,所述紫外物镜成像于所述紫外探测器的探测面上;

第一微光像增强器,所述第一微光像增强器的输入面与所述紫外探测器的输出面相连。

3. 根据权利要求1所述的双光谱头盔显示器,其特征在于,所述紫外物镜的物距为0.3m-无穷远,和/或所述第一目镜的像距为0.3m-无穷远;所述物镜的物距为0.3m-无穷远,和/或所述第二目镜的像距为0.3m-无穷远。

4. 根据权利要求1、2或3所述的双光谱头盔显示器,其特征在于,还包括:

位于所述紫外像增强器的输出面与所述第一目镜的输入面之间的第一光纤倒像器;以及

位于所述第二微光像增强器的输出面与所述第二目镜的输入面之间的第二光纤倒像器。

5. 根据权利要求4所述的双光谱头盔显示器,其特征在于,人眼通过所述第一目镜看到的所述电晕的虚像具体为与所述电晕等大正立的虚像;和/或所述人眼通过所述第二目镜看到所述外界景物的虚像具体为与所述外界景物等大正立的虚像。

6. 一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,其特征在于,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括:

紫外物镜,用于摄取电晕的光信号;

与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测面上;

位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片;

第一光纤传像束和第一目镜,所述第一光纤传像束的输入面端与所述紫外像增强器的

输出面相连,其输出面端与所述第一目镜相连,作为所述第一目镜的物面;

与所述第一目镜相连的第一分光镜或第一反射镜,所述第一分光镜或第一反射镜与所述第一目镜的光轴具有夹角,经所述第一分光镜或第一反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

所述可见光光路包括:

物镜,用于摄取外界景物的可见光图像;

与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上;

第二光纤传像束和第二目镜,所述第二光纤传像束的输入面端与所述第二微光像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第二目镜相连,作为所述第二目镜的物面;

与所述第二目镜相连的第二分光镜或第二反射镜,所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴具有夹角,经所述第二分光镜或第二反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

7. 根据权利要求6所述的双光谱头盔显示器,其特征在于,所述第一分光镜或第一反射镜与所述第一目镜的光轴呈  $30^{\circ}$  - $60^{\circ}$  夹角,和 / 或所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴呈  $30^{\circ}$  - $60^{\circ}$  夹角。

8. 根据权利要求6或7所述的双光谱头盔显示器,其特征在于,所述第一分光镜的反射率大于透射率,和 / 或所述第二分光镜的反射率大于透射率。

9. 一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,其特征在于,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括:

紫外物镜,用于摄取电晕的光信号;

与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测面上;

位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片;

第一目镜,所述第一目镜的物面与所述紫外像增强器的输出面相连,人眼通过所述第一目镜看到所述电晕的虚像,所述电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

所述可见光光路包括:

物镜,用于摄取外界景物的可见光图像;

与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上;

第二光纤传像束和第二目镜,所述第二光纤传像束的输入面端与所述第二微光像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第二目镜相连,作为所述第二目镜的物面;

与所述第二目镜相连的第二分光镜或第二反射镜,所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴具有夹角,经所述第二分光镜或第二反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

10. 一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,其特征在于,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括:

紫外物镜,用于摄取电晕的光信号;

与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测

面上；

位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片；

第一光纤传像束和第一目镜,所述第一光纤传像束的输入面端与所述紫外像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第一目镜相连,作为所述第一目镜的物面；

与所述第一目镜相连的第一分光镜或第一反射镜,所述第一分光镜或第一反射镜与所述第一目镜的光轴具有夹角,经所述第一分光镜或第一反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的电晕的虚像与所述电晕位于同一位置；

所述可见光光路包括：

物镜,用于摄取外界景物的可见光图像；

与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上；

第二目镜,所述第二目镜的物面与所述第二微光像增强器的输出面相连,人眼通过所述第二目镜看到所述外界景物的虚像,所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

## 一种双光谱头盔显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及头盔显示器制造技术领域,更具体地说,涉及一种用于电晕检测的双光谱头盔显示器。

### 背景技术

[0002] 近年来,我国经济持续高速稳步发展,电力系统规模也不断扩大,随着我国西电东送计划的实施,输电电压等级逐步提高,500kV 的输电线路和变电所相继落户于全国各地,超高压输变电系统广泛应用,维护其安全、可靠地运行更显得尤为重要。电晕放电不但会严重地影响人身和设备安全,而且还会导致大量的电能损耗,因此及时准确地检测电晕放电的位置和强弱,以便于对电晕放电位置进行检修,对保证电力系统的可靠运行、防止电力设备的损坏和减少人身伤害都有重要的意义。

[0003] 电晕的产生是因为不平滑的导体产生不均匀的电场,在不均匀的电场周围,曲率半径小的电极附近,当电压升高到一定值时,由于空气游离就会发生放电,形成电晕。因为在电晕的外围电场很弱,不发生碰撞游离,电晕外围带电粒子基本都是电离子,这些离子便形成了电晕放电电流。简单地说,曲率半径小的导体电极对空气放电,便产生了电晕。

[0004] 电力系统中的电晕放电使电能大量损耗,其产生的电磁脉冲会干扰无线电和高频通信,使电力设备产生边缘效应,破坏绝缘子,进而导致导线表面被腐蚀,使导线的使用寿命下降。因此,只有尽早发现电晕放电的位置,才能对故障部件及时维修,降低损失,避免事故。

[0005] 现有技术中在夜间对输变电路巡检时主要采用红外望远镜、红外照相机或紫外照相机等,但是,电晕放电的目标小、强度弱,目视观察比较困难,虽然在晚上太阳辐射微弱的情况下可以采用紫外照相机也能够探测到电晕活动,但是这种探测过程操作比较困难,效率低,而且费用昂贵;并且,由于红外设备探测到的是发热现象,当采用红外设备探测到电晕现象时,电力线路或设备已经由于电晕而损坏严重,采用上述方法很难在夜间及时的检测到电晕,进而不能及时对进行电力系统进行维护,导致难以避免的损失。

[0006] 基于以上原因,亟需一种便于在夜间光线较弱的情况下,及时检测电晕的设备。

### 发明内容

[0007] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种双光谱头盔显示器,应用于夜间的电晕的检测,该设备能够在夜间正常视物的情况下,及时的发现电晕现象,检测效率高,并且该头盔显示器携带方便、准确率高、受外界环境的影响小,在对电力系统的维修过程中也可同时配戴,大大避免了电力系统的损失。

[0008] 为实现上述目的,本发明实施例提供了如下技术方案:

[0009] 一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括:

[0010] 紫外物镜,用于摄取电晕的光信号;

[0011] 与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测面上;

[0012] 位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片;

[0013] 第一目镜,所述第一目镜的物面与所述紫外像增强器的输出面相连,人眼通过所述第一目镜看到所述电晕的虚像,所述电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

[0014] 所述可见光光路包括:

[0015] 物镜,用于摄取外界景物的可见光图像;

[0016] 与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上;

[0017] 第二目镜,所述第二目镜的物面与所述第二微光像增强器的输出面相连,人眼通过所述第二目镜看到所述外界景物的虚像,所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0018] 优选的,所述紫外像增强器包括:

[0019] 与所述紫外物镜相连的紫外探测器,所述紫外物镜成像于所述紫外探测器的探测面上;

[0020] 第一微光像增强器,所述第一微光像增强器的输入面与所述紫外探测器的输出面相连。

[0021] 优选的,所述紫外物镜的物距为 0.3m- 无穷远,和 / 或所述第一目镜的像距为 0.3m- 无穷远;所述物镜的物距为 0.3m- 无穷远,和 / 或所述第二目镜的像距为 0.3m- 无穷远。

[0022] 优选的,还包括:

[0023] 位于所述紫外像增强器的输出面与所述第一目镜的输入面之间的第一光纤倒像器;以及

[0024] 位于所述第二微光像增强器的输出面与所述第二目镜的输入面之间的第二光纤倒像器。

[0025] 优选的,人眼通过所述第一目镜看到的所述电晕的虚像具体为与所述电晕等大正立的虚像;和 / 或所述人眼通过所述第二目镜看到所述外界景物的虚像具体为与所述外界景物等大正立的虚像。

[0026] 本发明实施例还公开了一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括:

[0027] 紫外物镜,用于摄取电晕的光信号;

[0028] 与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测面上;

[0029] 位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片;

[0030] 第一光纤传像束和第一目镜,所述第一光纤传像束的输入面端与所述紫外像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第一目镜相连,作为所述第一目镜的物面;

[0031] 与所述第一目镜相连的第一分光镜或第一反射镜,所述第一分光镜或第一反射镜与所述第一目镜的光轴具有夹角,经所述第一分光镜或第一反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

[0032] 所述可见光光路包括：

[0033] 物镜,用于摄取外界景物的可见光图像；

[0034] 与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上；

[0035] 第二光纤传像束和第二目镜,所述第二光纤传像束的输入面端与所述第二微光像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第二目镜相连,作为所述第二目镜的物面；

[0036] 与所述第二目镜相连的第二分光镜或第二反射镜,所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴具有夹角,经所述第二分光镜或第二反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0037] 优选的,所述第一分光镜或第一反射镜与所述第一目镜的光轴呈  $30^{\circ}$  - $60^{\circ}$  夹角,和 / 或所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴呈  $30^{\circ}$  - $60^{\circ}$  夹角。

[0038] 优选的,所述第一分光镜的反射率大于透射率,和 / 或所述第二分光镜的反射率大于透射率。

[0039] 本发明实施例还公开了一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括：

[0040] 紫外物镜,用于摄取电晕的光信号；

[0041] 与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测面上；

[0042] 位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片；

[0043] 第一目镜,所述第一目镜的物面与所述紫外像增强器的输出面相连,人眼通过所述第一目镜看到所述电晕的虚像,所述电晕的虚像与所述电晕位于同一位置；

[0044] 所述可见光光路包括：

[0045] 物镜,用于摄取外界景物的可见光图像；

[0046] 与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上；

[0047] 第二光纤传像束和第二目镜,所述第二光纤传像束的输入面端与所述第二微光像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第二目镜相连,作为所述第二目镜的物面；

[0048] 与所述第二目镜相连的第二分光镜或第二反射镜,所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴具有夹角,经所述第二分光镜或第二反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0049] 本发明实施例还公开了一种双光谱头盔显示器,应用于电晕检测,包括紫外光路和可见光光路,其中,所述紫外光路包括：

[0050] 紫外物镜,用于摄取电晕的光信号；

[0051] 与所述紫外物镜相连的紫外像增强器,所述紫外物镜成像于所述紫外像增强器的探测面上；

[0052] 位于所述紫外物镜与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片；

[0053] 第一光纤传像束和第一目镜,所述第一光纤传像束的输入面端与所述紫外像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第一目镜相连,作为所述第一目镜的物面；

[0054] 与所述第一目镜相连的第一分光镜或第一反射镜,所述第一分光镜或第一反射镜

与所述第一目镜的光轴具有夹角,经所述第一分光镜或第一反射镜反射后的光线进入人眼,人眼看到的电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

[0055] 所述可见光光路包括:

[0056] 物镜,用于摄取外界景物的可见光图像;

[0057] 与所述物镜相连的第二微光像增强器,所述物镜成像于所述第二微光像增强器的探测面上;

[0058] 第二目镜,所述第二目镜的物面与所述第二微光像增强器的输出面相连,人眼通过所述第二目镜看到所述外界景物的虚像,所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0059] 与现有技术相比,上述技术方案具有以下优点:

[0060] 本发明实施例所提供的技术方案,将头盔显示器应用于电晕的检测过程,该头盔显示器采用两路光路,紫外光路中的紫外物镜摄取电晕的光信号,通过紫外滤光片过滤掉除紫外波段之外的其它波段的光信号,之后采用紫外像增强器对摄取到的电晕的光信号进行光谱转换并增强,将其转换为光强较强的可见光信号,使与紫外光路所对应的人眼可以通过第一目镜观察到电晕的虚像。并且,将微光夜视技术应用于可见光光路,使电晕的背景经微光增强后进入另一只人眼,这样使用者就可同时看到电晕图像及其背景图像,从而使使用者可以很容易的判断电晕放电的具体位置。

[0061] 由于主要采用紫外波段进行电晕的检测,受外界光线影响很小,因此人眼可以清晰的看到电晕的虚像,提高了电晕的检测准确率,并且由于头盔显示器本身便于携带,只需将其配戴在头上即可,从而解放了双手。同时,由于微光夜视技术的使用,使配戴者能够在夜间光线较弱的情况下看到电晕的同时还不影响正常视物,因此检修人员可以随时配戴者该头盔显示器进行检修工作,从而能够及时的发现电晕现象并进行及时的检修,大大的避免了电力系统的损失。

## 附图说明

[0062] 通过附图所示,本发明的上述及其它目的、特征和优势将更加清晰。在全部附图中相同的附图标记指示相同的部分。并未刻意按实际尺寸等比例缩放绘制附图,重点在于示出本发明的主旨。

[0063] 图1为本发明实施例公开的双光谱头盔显示器的紫外光路结构示意图;

[0064] 图2为本发明实施例公开的双光谱头盔显示器的可见光光路结构示意图;

[0065] 图3为本发明另一实施例公开的双光谱头盔显示器的紫外光路结构示意图;

[0066] 图4为本发明另一实施例公开的双光谱头盔显示器的可见光光路结构示意图。

## 具体实施方式

[0067] 正如背景技术部分所述,采用现有技术中的观测手段,很难及时的发现电晕现象,本发明的发明人研究发现,出现上述问题的原因是,由于电晕放电初期只能产生很少量的光子,即发光强度很弱,导致在电晕放电初期肉眼很难观察到,当肉眼能够看到电晕放电情况时,往往电力设备的损坏已经很严重了,另外,采用红外望远镜和红外照相机等红外设备虽然也能够探测到电晕故障,但是由于红外设备实际探测到的是发热现象,当检测到电晕



现象时,电力线路或设备已经因电晕而损坏严重了。

[0068] 基于以上原因,发明人考虑,由于电晕放电时的波长范围大概为 230nm-405nm 之间,涵盖了大部分的紫外波段,并且由于在夜晚发射紫外光的物体较少,因此可以利用紫外波段来检测电晕现象,并且由于在夜晚可见光的光线也较弱,为了不影响使用者的正常视物,还需增加可见光光路,以便于在夜晚及时检测到电晕现象并能够及时检修。同时,由于头盔探测系统本身便于携带等特点,发明人认为可在头盔探测系统中应用紫外光探测,以便于及时的观测到电晕现象。

[0069] 以上是本申请的核心思想,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0070] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似推广,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0071] 其次,本发明结合示意图进行详细描述,在详述本发明实施例时,为便于说明,表示器件结构的剖面图会不依一般比例作局部放大,而且所述示意图只是示例,其在此不应限制本发明保护的范围。此外,在实际制作中应包含长度、宽度及深度的三维空间尺寸。

[0072] 实施例一

[0073] 本实施例公开的双光谱头盔显示器的结构图如图 1 和图 2 所示,该头盔显示器可应用于电晕检测,具体的,该双光谱头盔显示器包括紫外光路和可见光光路,其中,图 1 为所述紫外光路的结构示意图,图 2 为可见光光路的结构示意图。

[0074] 参见图 1,所述紫外光路包括:

[0075] 紫外物镜 11,可对紫外光成像,本实施例中用于摄取电晕的光信号;

[0076] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外像增强器,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外像增强器的探测面上,该紫外像增强器可将摄取的电晕的光信号进行光谱转换并增强光信号的强度,将光强较弱的电晕的光信号转换为光强较强的可见光信号,使人眼能够观测到电晕放电现象;

[0077] 位于所述紫外物镜 11 与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片 12,滤掉除紫外波段之外的其它光信号,减少其它波段的光信号对检测结果的影响,最大限度的摄取电晕的光信号,以便于后续处理;

[0078] 第一目镜 16,所述第一目镜 16 的物面与所述紫外像增强器的输出面相连,人眼通过所述第一目镜 16 看到所述电晕的虚像,所述电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

[0079] 其中,所述紫外像增强器包括:

[0080] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外探测器 13,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外探测器 13 的探测面上,也就是说,所述紫外探测器 13 的探测面即为所述紫外像增强器的探测面;

[0081] 第一微光像增强器 14,所述第一微光像增强器 14 的输入面与所述紫外探测器 13 的输出面相连。

[0082] 在紫外探测器 13 的探测面得到的是电晕的实像,此时,经紫外探测器 13 的电晕的

光信号的强度仍然很弱,人眼很难观测到,因此,在紫外探测器 13 的输出面连接第一微光像增强器 14,以对电晕的光信号的强度进行放大,以便于后续的观测。

[0083] 参见图 2,所述可见光光路包括:

[0084] 物镜 21,用于摄取外界景物的可见光图像;

[0085] 与所述物 21 相连的第二微光像增强器 22,所述物镜 21 成像于所述第二微光像增强器 22 的探测面上,由于夜晚光线强度较弱,为了便于在夜间正常视物,可同通过第二微光像增强器 22 将物镜 21 摄取的外界景物的可见光图像的光强进行放大,以便于人眼能够观测清楚;

[0086] 第二目镜 24,所述第二目镜 24 的物面与所述第二微光像增强器 22 的输出面相连,人眼通过所述第二目镜 24 看到所述外界景物的虚像,所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0087] 需要说明的是,通过第一目镜 16 看到的是电晕倒立的虚像,如果电晕发生位置与人眼平视时的视线存在一定的偏差,则人眼看到的电晕的发生位置就会与其实际发生位置出现偏差,同理,通过第二目镜 24 看到的外界景物的虚像也是倒立的,很不便于对外界景物的观察。因此,为了使人眼看到的虚像与实像相同,且位于同一位置,本实施例中公开的头盔显示器还包括,位于所述紫外像增强器的输出面(即所述第一微光像增强器 14 的输出面)与所述第一目镜 16 的输入面之间的第一光纤倒像器 15;以及位于所述第二微光像增强器 22 的输出面与所述第二目镜 24 的输入面之间的第二光纤倒像器 23。光纤倒像器是可以将传输的图像反转  $180^\circ$  的光学元件。

[0088] 增加所述第一光纤倒像器 15 以及第二光纤倒像器 23 之后,人眼通过所述第一目镜看到的所述电晕的虚像具体为与所述电晕等大正立的虚像;和/或所述人眼通过所述第二目镜看到所述外界景物的虚像具体为与所述外界景物等大正立的虚像,以便于人眼对外界景物和电晕现象的观测。图 1 和图 2 中为了便于区分实物与虚像,将实物和虚像分开画出,实际观测时,实物与虚像是重合的。

[0089] 另外,需要说明的是,本实施例中为了便于对电晕的检测,以及在检测到电晕放电后能够及时进行维修,需要在维修过程中仍能够清楚的看到电晕现象以及外界景物,并且,产生电晕的设备的虚像应与观测到的电晕的虚像重合于原实物的位置,因此,需要使紫外物镜 11 和物镜 21 的物距相同,第一目镜 16 与第二目镜 24 的像距相同,且在同一光路中物镜物距应与目镜的像距相同。

[0090] 优选的,本实施例中所述紫外物镜 11 的物距为  $0.3\text{m}-\infty$ ,和/或所述第一目镜 16 的像距为  $0.3\text{m}-\infty$ ,所述物镜 21 的物距为  $0.3\text{m}-\infty$ ,和/或所述第二目镜 24 的像距为  $0.3\text{m}-\infty$ ;更优选的,所述紫外物镜 11 的物距为  $0.5\text{m}-\infty$ ,和/或所述第一目镜 16 的像距为  $0.5\text{m}-\infty$ ,所述物镜 21 的物距为  $0.5\text{m}-\infty$ ,和/或所述第二目镜 24 的像距为  $0.5\text{m}-\infty$ 。

[0091] 为了达到上述目的,两种光路的控制部件具体有 2 种设计方式,一是若紫外光路和可见光光路分别由不同的控制部件控制,则需要使二者的控制部件的控制参数相同,以使两路光路的物距和像距相同,二是若紫外光路和可见光光路同时由一个控制部件控制,则需要调整该控制部件对两路光路的控制参数,使其对两路光路的控制参数相同,以使两路光路的物距和像距相同。

[0092] 本发明实施例所提供的应用于电晕的检测过程的双光谱头盔显示器,主要可应用于电晕的夜间探测。该头盔显示器采用两路光路,紫外光路中的紫外物镜摄取电晕的光信号,通过紫外滤光片过滤掉除紫外波段之外的其它波段的光信号,之后采用紫外像增强器对摄取到的电晕的光信号进行光谱转换并增强,将其转换为光强较强的可见光信号,使与紫外光路所对应的人眼可以通过第一目镜观察到电晕的虚像。并且,将微光夜视技术应用于可见光光路,使电晕的背景经微光增强后进入另一只人眼,这样使用者就可同时看到电晕图像及其背景图像,从而使用者可以很容易的判断电晕放电的具体位置。

[0093] 由于主要采用紫外波段进行电晕的检测,受外界光线影响很小,因此人眼可以清晰的看到电晕的虚像,提高了电晕的检测准确率,并且由于头盔显示器本身便于携带,只需将其配戴在头上即可,从而解放了双手。同时,由于微光夜视技术的使用,使配戴者能够在夜间光线较弱的情况下看到电晕的同时还不影响正常视物,因此检修人员可以随时配戴着该头盔显示器进行检修工作,从而能够及时的发现电晕现象并进行及时的检修,大大的避免了电力系统的损失。

[0094] 并且,由于本实施例中采用紫外波段进行电晕的检测,因此,在雾天等不好的天气情况下仍然能正常工作,准确定位,完全适用于高压变电系统和输电线路等的夜间故障检测。

[0095] 实施例二

[0096] 本发明实施例提供的可应用于电晕的检测过程双光谱头盔显示器的结构图如图 3 和图 4 所示,该双光谱头盔显示器包括紫外光路和可见光光路,其中,图 3 为所述紫外光路的结构示意图,图 4 为可见光光路的结构示意图。

[0097] 参见图 3,所述紫外光路包括:

[0098] 紫外物镜 11,用于摄取电晕的光信号;

[0099] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外像增强器,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外像增强器的探测面上;

[0100] 位于所述紫外物镜 11 与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片 12;

[0101] 第一光纤传像束 17 和第一目镜 16,所述第一光纤传像束 17 的输入面端与所述紫外像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第一目镜 16 相连,作为所述第一目镜 16 的物面;

[0102] 与所述第一目镜 16 相连的第一分光镜或第一反射镜 18,所述第一分光镜或第一反射镜 18 与所述第一目镜 16 的光轴具有夹角,经所述第一分光镜或第一反射镜 18 反射后的光线进入人眼,人眼看到的电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

[0103] 与上一实施例类似,所述紫外像增强器包括:

[0104] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外探测器 13,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外探测器 13 的探测面上,也就是说,所述紫外探测器 13 的探测面即为所述紫外像增强器的探测面;

[0105] 第一微光像增强器 14,所述第一微光像增强器 14 的输入面与所述紫外探测器 13 的输出面相连。

[0106] 所述光纤传像束是由多根光纤固定排列在一起构成的光纤束,它可以将具有一定面积的像面通过每根光纤,逐点的将像由光纤束的一端传至另一端,而中间不再经过类似

于光通信那样的信号转换过程。本实施例中可通过扭转光纤传像束,来改变目镜所成虚像的正立和倒立情况,因此,本实施例中不需再另外设置光纤倒像器来实现虚像的翻转。

[0107] 所述分光镜也称为半透半反镜,可以将经目镜处理过的光线进行反射进入人眼,以使人眼在电晕放电处看到电晕的虚像,即将经该头盔显示器处理后的电晕的虚像与实际的产生电晕放电的背景进行重合,以达到在实际电晕放电处看到电晕的虚像的目的,以保证探测的准确率。并且,由于分光镜的使用,如果光线强度允许,在使人眼能够看到电晕虚像的同时还不影响正常视物,检修人员可以随时配戴该头盔显示器进行检修工作,从而能够及时的发现电晕现象并进行及时的检修,大大的避免了电力系统的损失。

[0108] 上述紫外光路部分如果采用分光镜而非反射镜,即可用于白天电晕的检测过程,此时,所述紫外像增强器可采用日盲紫外像增强器,所述紫外滤光片需可以滤掉除日盲紫外波段之外的其它波段的光信号。

[0109] 由于本实施例中的头盔显示器主要应用于夜间电晕的探测,因此,上述紫外光路部分只需实现光晕的探测即可,因此,本实施例中可采用分光镜也可采用反射镜,对外界景物的观察交给可见光光路进行探测。

[0110] 参见图 4,所述可见光光路包括:

[0111] 物镜 21,用于摄取外界景物的可见光图像;

[0112] 与所述物镜 21 相连的第二微光像增强器 22,所述物镜 21 成像于所述第二微光像增强器 22 的探测面上;

[0113] 第二光纤传像束 25 和第二目镜 24,所述第二光纤传像束 25 的输入面端与所述第二微光像增强器 22 的输出面相连,其输出面端与所述第二目镜 24 相连,作为所述第二目镜 24 的物面;

[0114] 与所述第二目镜 24 相连的第二分光镜或第二反射镜 26,所述第二分光镜或第二反射镜 26 与所述第二目镜 24 的光轴具有夹角,经所述第二分光镜或第二反射镜 26 反射后的光线进入人眼,人眼看到的所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0115] 与紫外光路中类似,由于本实施例的头盔探测器主要应用与夜间探测,则可见光光路中可采用第二分光镜,也可采用第二反射镜,对人眼的观测结果影响很小。

[0116] 需要说明的是,本实施例中并不限定两个光路中分光镜或反射镜与目镜光轴的夹角的大小,只要能够使经分光镜或反射镜反射后的光线能够进入人眼即可,具体夹角可根据头盔显示系统中各部件的具体摆设位置进行调整,优选的,所述第一分光镜或第一反射镜与所述第一目镜的光轴呈  $30^{\circ}$  - $60^{\circ}$  夹角,和 / 或所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴呈  $30^{\circ}$  - $60^{\circ}$  夹角,更优选的,所述第一分光镜或第一反射镜与所述第一目镜的光轴呈  $45^{\circ}$  夹角,和 / 或所述第二分光镜或第二反射镜与所述第二目镜的光轴呈  $45^{\circ}$  夹角。

[0117] 由于所述电晕放电的光强很小,并且本实施例中的头盔显示器主要针对夜间的探测,因此,优选的,本实施例中所述第一分光镜的反射率大于透射率,和 / 或所述第二分光镜的反射率大于透射率。

[0118] 本实施例中所述紫外物镜、物镜的物距以及第一目镜和第二目镜的像距的设置与上一实施例类似,本实施例中不再赘述。

[0119] 与上一实施例不同的是,本实施例中经第一微光像增强器和第二微光像增强器后

得到的电晕信号以及外界景物的光信号,并非直接经目镜进入人眼,而是采用光纤传像束将待观测的光信号通过第一目镜和第二目镜,形成放大的虚像,之后光线被分光镜或反射镜反射进入人眼,此时,紫外光路所对应的人眼便会在电晕放电处看到电晕的虚像,可见光光路所对应的另一只人眼便会在电晕放电处观测到外界景物的虚像。

[0120] 在实际设计中,上述不同体现为,上一实施例中的各光学元件均设置于人眼的正前方,人眼所看到的只是经各光学元件处理后的虚像,而本实施例中只需将两个光路中的分光镜或反射镜设置于人眼前方即可,使用者可通过调节分光镜或反射镜与目镜光轴的角度,来选择观测的景物,如采用分光镜,人眼可透过分光镜,看到外界景物的实像,也可看到各光学元件处理后的虚像,如果不想观看虚像,只需移开分光镜即可。

[0121] 需要说明的是,通过第一目镜和第二目镜分别观测到的电晕的虚像以及外界景物的虚像可为经过放大后的正立的虚像,以便于观测远方的设备情况。当然,如果仅用于夜间正常视物的情况下,可关闭紫外光路,仅使用可见光光路对外界景物进行观测,具体两个光路的控制情况可根据实际使用情况进行调节,这里不再赘述。

[0122] 实施例三

[0123] 与以上两个实施例不同的是,本实施例中的双光谱头盔显示器的结构图如图 1 和图 4 所示,同样的,该头盔显示器包括紫外光路和可见光光路,图 1 为所述紫外光路的结构示意图,图 4 为可见光光路的结构示意图。本实施例中的紫外光路与实施例一中类似,可见光光路与实施例二类似。

[0124] 具体的,参见图 1,所述紫外光路包括:

[0125] 紫外物镜 11,用于摄取电晕的光信号;

[0126] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外像增强器,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外像增强器的探测面上;

[0127] 位于所述紫外物镜 11 与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片 12;

[0128] 第一目镜 16,所述第一目镜 16 的物面与所述紫外像增强器的输出面相连,人眼通过所述第一目镜 16 看到所述电晕的虚像,所述电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

[0129] 其中,所述紫外像增强器包括:

[0130] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外探测器 13,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外探测器 13 的探测面上;

[0131] 第一微光像增强器 14,所述第一微光像增强器 14 的输入面与所述紫外探测器 13 的输出面相连。

[0132] 参见图 4,所述可将光光路包括:

[0133] 物镜 21,用于摄取外界景物的可见光图像;

[0134] 与所述物镜 21 相连的第二微光像增强器 22,所述物镜 21 成像于所述第二微光像增强器 22 的探测面上;

[0135] 第二光纤传像束 25 和第二目镜 24,所述第二光纤传像束 25 的输入面端与所述第二微光像增强器 22 的输出面相连,其输出面端与所述第二目镜 24 相连,作为所述第二目镜 24 的物面;

[0136] 与所述第二目镜 24 相连的第二分光镜或第二反射镜 26,所述第二分光镜或第二反射镜 26 与所述第二目镜 24 的光轴具有夹角,经所述第二分光镜或第二反射镜 26 反射后

的光线进入人眼,人眼看到的所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0137] 实施例四

[0138] 与以上实施例不同的是,本实施例中的双光谱头盔显示器的结构图如图 2 和图 3 所示,同样的,该头盔显示器包括紫外光路和可见光光路,图 3 为所述紫外光路的结构示意图,图 2 为可见光光路的结构示意图。本实施例中的紫外光路与实施例二中类似,可见光光路与实施例一类似。

[0139] 具体的,所述紫外光路包括:

[0140] 紫外物镜 11,用于摄取电晕的光信号;

[0141] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外像增强器,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外像增强器的探测面上;

[0142] 位于所述紫外物镜 11 与所述紫外像增强器之间的紫外滤光片 12;

[0143] 第一光纤传像束 17 和第一目镜 16,所述第一光纤传像束 17 的输入面端与所述紫外像增强器的输出面相连,其输出面端与所述第一目镜 16 相连,作为所述第一目镜 16 的物面;

[0144] 与所述第一目镜 16 相连的第一分光镜或第一反射镜 18,所述第一分光镜或第一反射镜 18 与所述第一目镜 16 的光轴具有夹角,经所述第一分光镜或第一反射镜 18 反射后的光线进入人眼,人眼看到的电晕的虚像与所述电晕位于同一位置;

[0145] 所述紫外像增强器包括:

[0146] 与所述紫外物镜 11 相连的紫外探测器 13,所述紫外物镜 11 成像于所述紫外探测器 13 的探测面上,也就是说,所述紫外探测器 13 的探测面即为所述紫外像增强器的探测面;

[0147] 第一微光像增强器 14,所述第一微光像增强器 14 的输入面与所述紫外探测器 13 的输出面相连。

[0148] 所述可见光光路包括:

[0149] 物镜 21,用于摄取外界景物的可见光图像;

[0150] 与所述物镜 21 相连的第二微光像增强器 22,所述物镜 21 成像于所述第二微光像增强器 22 的探测面上,由于夜晚光线强度较弱,为了便于在夜间正常视物,可同通过第二微光像增强器 22 将物镜 21 摄取的外界景物的可见光图像的光强进行放大,以便于人眼能够观测清楚;

[0151] 第二目镜 24,所述第二目镜 24 的物面与所述第二微光像增强器 22 的输出面相连,人眼通过所述第二目镜 24 看到所述外界景物的虚像,所述外界景物的虚像与所述外界景物位于同一位置。

[0152] 实施例三和实施例四中各光学元件的具体设置可参见实施例一和实施例二,这里不再赘述。

[0153] 本发明各实施例中详细描述的是该头盔显示器的光路部分,本领域技术人员可以理解,上述各个光学元件之间是通过一定的机械结构相互连接的,并且,除光路部分之外,该头盔显示器还应包括电路部分,用于为各元件供电,如为紫外物镜、目镜、像增强器等供电的电路和电源。

[0154] 本说明书中各个部分采用递进的方式描述,每个部分重点说明的都是与其他部分

的不同之处,各个部分之间相同相似部分互相参见即可。

[0155] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

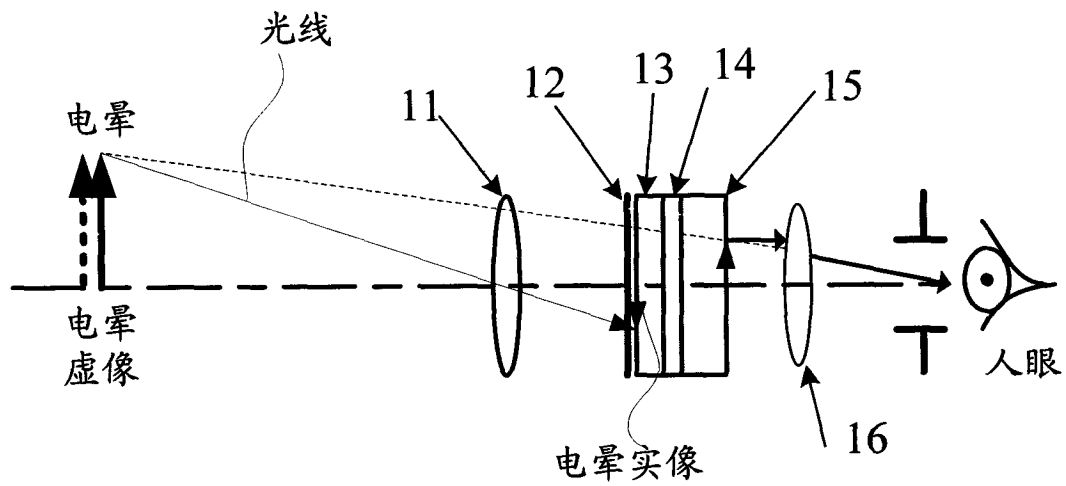


图 1

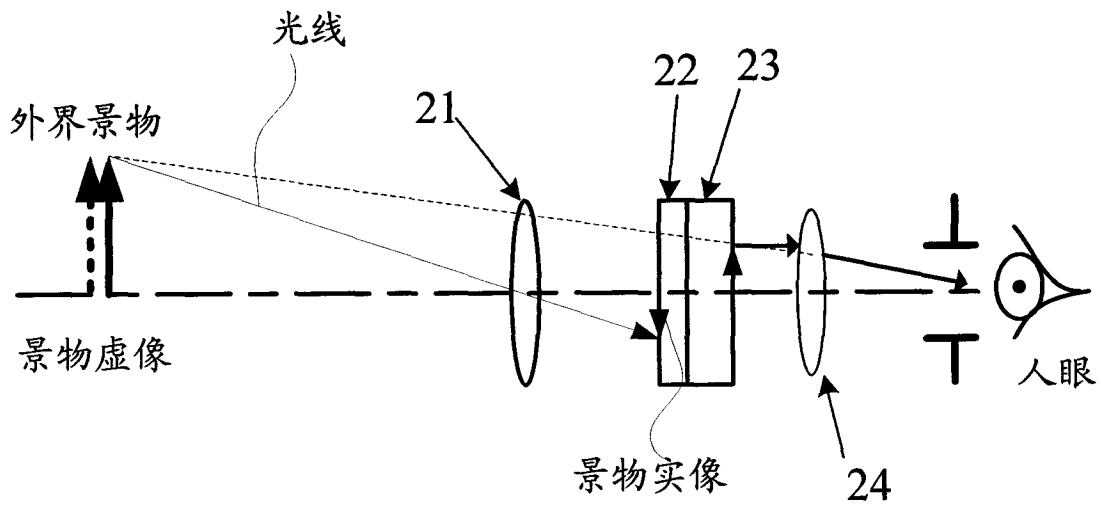


图 2



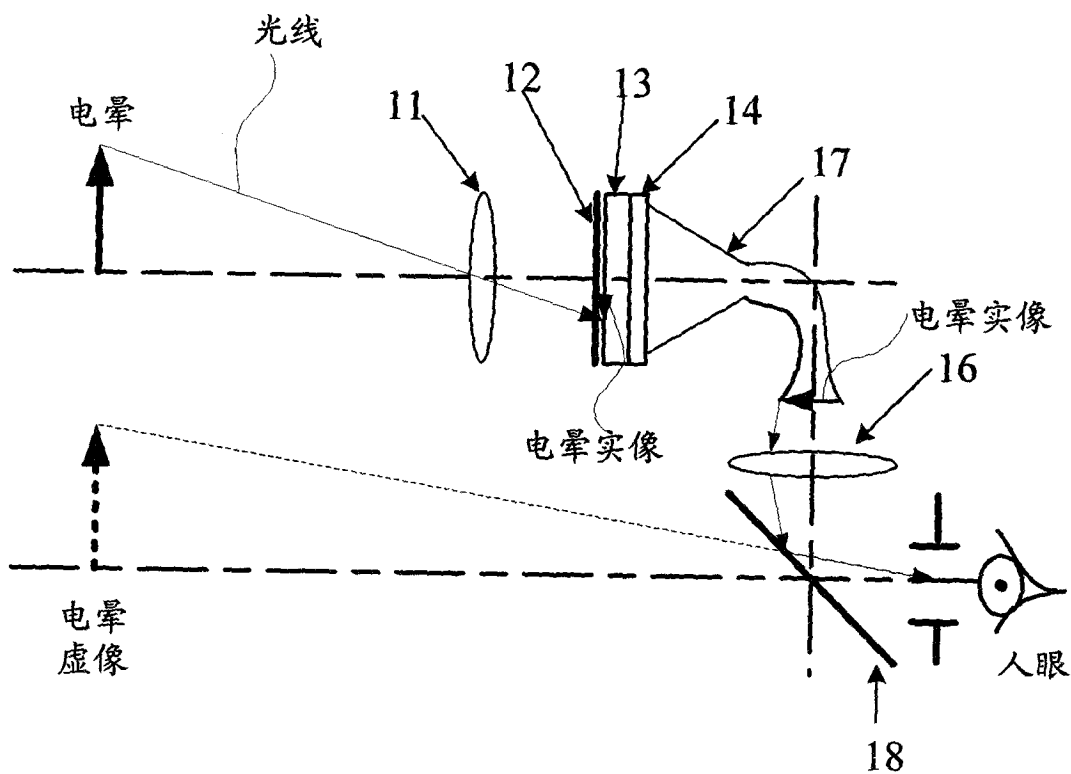


图 3

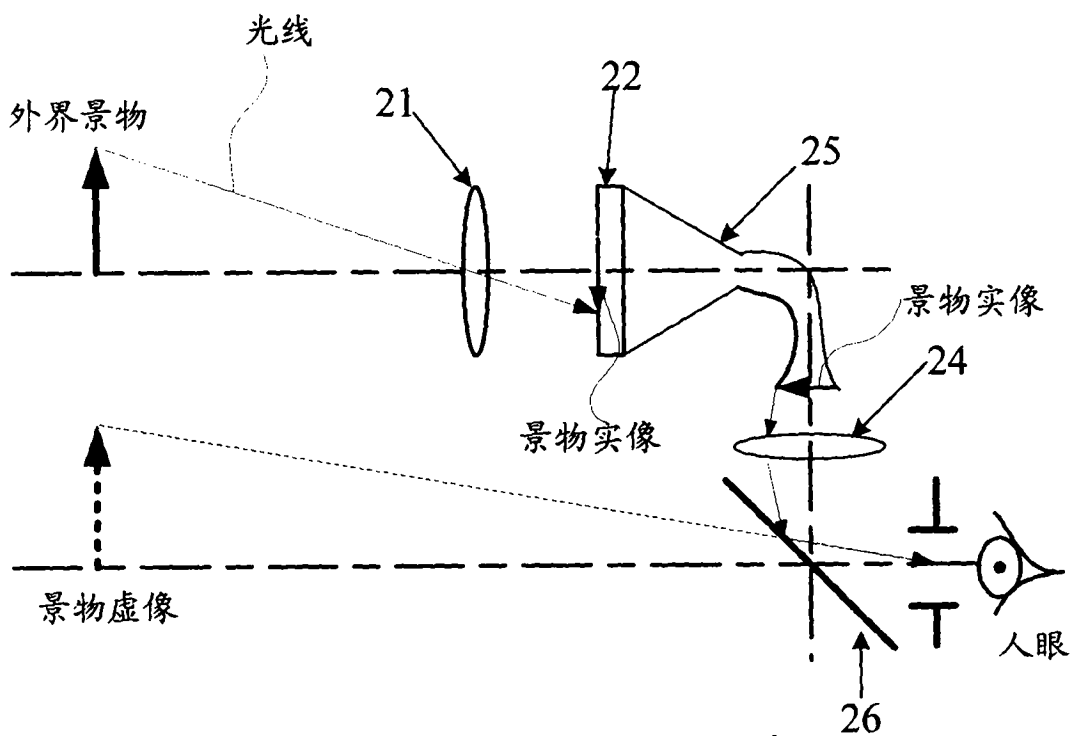


图 4