



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103776548 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 07

(21) 申请号 201410050790. 4

(22) 申请日 2014. 02. 14

(71) 申请人 丹纳赫(上海)工业仪器技术研发有限公司

地址 200335 上海市长宁区临虹路 280 弄 6 号楼 4 楼

(72) 发明人 许祖茂 吕开元

(74) 专利代理机构 北京商专永信知识产权代理
事务所(普通合伙) 11400

代理人 郭玥 葛强

(51) Int. Cl.

G01J 5/54(2006. 01)

G01J 5/02(2006. 01)

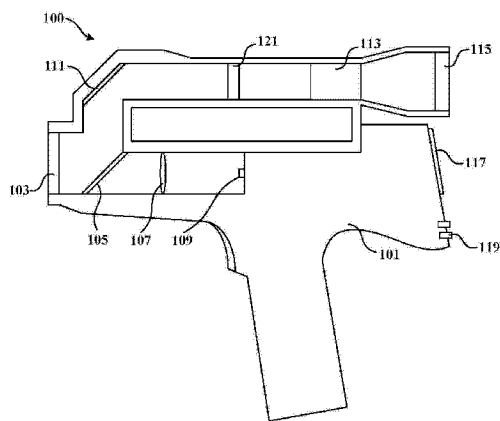
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

红外测温仪以及用于测量能量区域的温度的方法

(57) 摘要

本申请公开了一种红外测温仪以及一种用于测量能量区域的温度的方法。该红外测温仪包括：分束器，用于将来自待测能量区域的入射光束分成红外光束和可见光束；红外检测器，用于检测所述红外光束并根据所检测的红外光束生成表示所述待测能量区域的温度的信号；以及瞄准器，其具有光学模组，所述光学模组用于生成反射的指示图像，并且透射所述可见光束以在观察窗处生成目标图像，其中所述瞄准器用于将所述指示图像重叠在所述观察窗处的目标图像上，以将所述红外检测器对准所述待测能量区域。本申请的红外测温仪和测量方法更便于操作人员对准待测能量区域，从而提高测量的准确性。



1. 一种红外测温仪,其特征在于,包括:

分束器,用于将来自于待测能量区域的入射光束分成红外光束和可见光束;

红外检测器,用于检测所述红外光束并根据所检测的红外光束生成表示所述待测能量区域的温度的信号;以及

瞄准器,其具有光学模组,所述光学模组用于生成反射的指示图像,并且透射所述可见光束以在观察窗处生成目标图像,其中所述瞄准器用于将所述反射的指示图像重叠在所述观察窗处的目标图像上,以将所述红外检测器对准所述待测能量区域。

2. 根据权利要求1所述的红外测温仪,其特征在于,还包括:

光衰减器,其耦接在所述分束器与所述瞄准器之间,用于降低所述可见光束的光强。

3. 根据权利要求1所述的红外测温仪,其特征在于,所述瞄准器还包括:

光源,用于发射参考光束;

其中所述光学模组包括反射面,所述反射面用于将所述参考光束反射到所述观察窗,以在所述观察窗处形成所述反射的指示图像。

4. 根据权利要求3所述的红外测温仪,其特征在于,所述光学模组包括:

具有凹形反射面的析光镜,用于透射所述可见光束到所述观察窗,并用于将所述参考光束反射到所述观察窗;其中,所述反射面是所述析光镜的所述凹形反射面。

5. 根据权利要求3所述的红外测温仪,其特征在于,所述光学模组包括:

凸透镜,用于会聚所述参考光束以生成所述指示图像;

光束组合器,用于透射所述可见光束到所述观察窗,并且将所述参考光束形成的所述指示图像反射到所述观察窗,其中,所述反射面位于所述光束组合器朝向所述观察窗的一侧。

6. 根据权利要求3所述的红外测温仪,其特征在于,所述光学模组还包括辅助透镜组,其用于会聚或扩散所述可见光束和/或参考光束。

7. 根据权利要求3所述的红外测温仪,其特征在于,所述光源包括至少一个发光二极管或者激光二极管。

8. 根据权利要求7所述的红外测温仪,其特征在于,所述至少一个发光二极管或激光二极管包括红光二极管、绿光二极管、蓝光二极管或其组合。

9. 根据权利要求3所述的红外测温仪,其特征在于,所述瞄准器还包括:

分划板,用于调节所述参考光束的形状。

10. 根据权利要求9所述的红外测温仪,其特征在于,所述分划板具有中心开孔和/或位于所述中心开孔周围的环形开孔。

11. 根据权利要求1所述的红外测温仪,其特征在于,还包括:

红外聚焦镜组,其用于将所述红外光束聚焦到所述红外检测器。

12. 根据权利要求1所述的红外测温仪,其特征在于,还包括:

平面镜,其耦接在所述分束器与所述瞄准器之间,用于将所述可见光束反射到所述瞄准器。

13. 根据权利要求12所述的红外测温仪,其特征在于,所述分束器具有与所述平面镜平行的分束层。

14. 根据权利要求1所述的红外测温仪,其特征在于,所述红外检测器具有第一视场,

所述指示图像具有第二视场,其中所述第一视场的视场范围小于或等于所述第二视场的视场范围。

15. 一种用于测量能量区域的温度的方法,其特征在于,包括:

将来自于待测能量区域的入射光束分成红外光束和可见光束;

生成反射的指示图像;

透射所述可见光束以在观察窗处生成目标图像;

将所述反射的指示图像重叠在所述观察窗处的目标图像上,从而将用于检测所述红外光束的红外检测器对准所述待测能量区域;以及

用所述红外检测器检测所述红外光束,并根据所检测的红外光束生成表示所述待测能量区域的温度的信号。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,在所述透射步骤之前,所述方法还包括:

降低所述可见光束的光强。

17. 根据权利要求 15 所述的方法,其特征在于,所述生成指示图像的步骤包括:

提供用于发射参考光束的光源;以及

会聚地反射所述参考光束,以在所述观察窗生成所述反射的指示图像。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括调节所述参考光束的颜色。

19. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述生成指示图像的步骤还包括:

调整所述参考光束的形状。

20. 根据权利要求 19 所述的方法,其特征在于,所述指示图像具有中心图形和/或位于所述中心图形周围的环形图形。

红外测温仪以及用于测量能量区域的温度的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及测量技术领域,更具体地,涉及一种红外测温仪以及用于测量能量区域的温度的方法。

背景技术

[0002] 红外测温仪被广泛应用于工业生产与日常生活中,其用来对物体表面上某一能量区域的温度进行测量。然而,由于红外线是不可见的,因而当人们利用红外测温仪来测量温度时,通常仅能够通过尽量靠近该能量区域,或者通过观察测温仪与待测能量区域的相对位置来瞄准该能量区域。这种瞄准方法难以实现测温仪中的红外检测器与待测能量区域的精确对准,因而影响了测量结果的准确性。

[0003] 一些红外测温仪采用了外红点式的激光瞄准装置来将红外测温仪中的红外检测器与待测能量区域对准。这种红外测温仪能够向待测能量区域发射激光束以在其表面形成用于瞄准的光斑(也即外红点),因而人们能够通过观察瞄准光斑与待测能量区域的相对位置和重合情况来判断红外检测器与待测能量区域是否对准。然而,当待测能量区域的温度较高时,例如上千度或更高时,其通常会同时发出高亮度的可见光,所发出的可见光会影响人们对待测能量区域上瞄准光斑的观察,进而影响红外检测器与待测能量区域之间的对准。

发明内容

[0004] 本申请的一个目的在于提供一种能够精确对准待测能量区域的红外测温仪以及测量方法。

[0005] 本申请的一个方面公开了一种红外测温仪,包括:分束器,用于将来自于待测能量区域的入射光束分成红外光束和可见光束;红外检测器,用于检测所述红外光束并根据所检测的红外光束生成表示所述待测能量区域的温度的信号;以及瞄准器,其具有光学模组,所述光学模组用于生成反射的指示图像,并且透射所述可见光束以在观察窗处生成目标图像,其中所述瞄准器用于将所述指示图像重叠在所述观察窗处的目标图像上,以将所述红外检测器对准所述待测能量区域。

[0006] 对于上述红外测温仪,其通过分束器将来自待测能量区域的入射光束分成了用于测量温度的红外光束,以及用于供操作人员瞄准的可见光束。同时,该红外测温仪还提供了用于将红外检测器对准待测能量区域的瞄准器。这种瞄准器采用的是内红点瞄准器结构,其所生成的指示图像被重叠在红外测温仪观察窗处的待测能量区域的目标图像上,而非以外红点的形式直接重叠在待测能量区域实体表面上。因此,本申请的红外测温仪更便于操作人员对准待测能量区域。

[0007] 在一些实施例中,所述红外测温仪还包括:光衰减器,其耦接在所述分束器与所述瞄准器之间,用于降低所述可见光束的光强。当入射光束的光强较高时,特别是其可见光部分的光强较高时,应用光衰减器可以有效地避免操作人员的眼睛在观察时受伤,并且还可

以提高指示图像相对于可见光束形成的目标图像的光强比,从而使得操作人员能够辨别这两者。

[0008] 在一些实施例中,所述瞄准器包括:光源,用于发射参考光束;其中所述光学模组包括反射面,所述反射面用于将所述参考光束反射到所述观察窗,以在所述观察窗处形成所述反射的指示图像。

[0009] 在一些实施例中,所述光学模组包括:具有凹形反射面的析光镜,用于透射所述可见光束到所述观察窗,并用于将所述参考光束反射到所述观察窗;其中,所述反射面是所述析光镜的所述凹形反射面。

[0010] 在一些实施例中,所述光学模组包括:凸透镜,用于会聚所述参考光束以生成所述指示图像;光束组合器,用于透射所述可见光束到所述观察窗,并且将所述参考光束形成的所述指示图像反射到所述观察窗,其中,所述反射面位于所述光束组合器朝向所述观察窗的一侧。

[0011] 在一些实施例中,所述光学模组还包括辅助透镜组,其用于会聚或扩散所述可见光束和/或参考光束。

[0012] 在一些实施例中,所述光源包括至少一个发光二极管或激光二极管。二级管的功耗低,特别适用于便携式的红外测温仪。

[0013] 在一些实施例中,所述至少一个发光二极管或激光二极管包括红光二极管、绿光二极管、蓝光二极管或其组合。这样,操作人员能够根据入射光束的颜色来选择色调对比更为明显的参考光束(即指示图像的颜色),从而更便于观察。

[0014] 在一些实施例中,所述瞄准器还包括:分划板,用于调节所述参考光束的形状。通过调节参考光束的形状,指示图像的形状和大小可以改变。

[0015] 在一些实施例中,所述分划板具有中心开孔以及位于所述中心开孔周围的环形开孔。该中心开孔形成的图形可以用于定位待测能量区域的中心位置,而该环形开孔形成的图形则可以确定被待测能量区域的范围,也即划定待测能量区域的边界。

[0016] 在一些实施例中,所述红外测温仪还包括:红外聚焦镜组,其用于将所述红外光束聚焦到所述红外检测器。

[0017] 在一些实施例中,所述红外测温仪还包括:平面镜,其耦接在所述分束器与所述瞄准器之间,用于将所述可见光束反射到所述瞄准器。

[0018] 在一些实施例中,所述分束器具有与所述平面镜平行的分束层。

[0019] 在一些实施例中,所述红外检测器具有第一视场,所述指示图像具有第二视场,其中所述第一视场的视场角范围小于或等于所述第二视场的视场角范围。

[0020] 本申请的另一方面还公开了一种用于测量能量区域的温度的方法,包括:将来自于待测能量区域的入射光束分成红外光束和可见光束;生成反射的指示图像;透射所述可见光束以在观察窗处生成目标图像;将所述反射的指示图像重叠在所述观察窗处的目标图像上,从而对准所述待测能量区域与用于检测所述红外光束的红外检测器;以及用所述红外检测器检测所述红外光束,并根据所检测的红外光束生成表示所述待测能量区域的温度的信号。

[0021] 在一些实施例中,在所述透射步骤之前,所述方法还包括:降低所述可见光束的光强。

[0022] 在一些实施例中,所述生成指示图像的步骤包括:提供用于发射参考光束的光源;以及会聚地反射所述参考光束,以在所述观察窗生成所述反射的指示图像。

[0023] 在一些实施例中,所述方法还包括调节所述参考光束的颜色。

[0024] 在一些实施例中,所述生成指示图像的步骤还包括:调整所述参考光束的形状。

[0025] 在一些实施例中,所述指示图像具有中心图形和/或位于所述中心图形周围的环形图形。

[0026] 以上为本申请的概述,可能有简化、概括和省略细节的情况,因此本领域的技术人员应该认识到,该部分仅是示例说明性的,而不旨在以任何方式限定本申请范围。本概述部分既非旨在确定所要求保护主题的关键特征或必要特征,也非旨在用作为确定所要求保护主题的范围的辅助手段。

附图说明

[0027] 通过下面说明书和所附的权利要求书并与附图结合,将会更加充分地清楚理解本申请内容的上述和其他特征。可以理解,这些附图仅描绘了本申请内容的若干实施方式,因此不应认为是对本申请内容范围的限定。通过采用附图,本申请内容将会得到更加明确和详细地说明。

[0028] 图 1 示出了根据本申请一个实施例的红外测温仪 100 的结构示意图;

[0029] 图 2 示出了图 1 的红外测温仪 100 的光路示意图;

[0030] 图 3 示出了图 1 的红外测温仪 100 中瞄准器形成的指示图像的一种示例性图形;

[0031] 图 4 示出了图 1 的红外测温仪 100 中瞄准器形成的指示图像的一种示例性图形;

[0032] 图 5 示出了图 1 的红外测温仪 100 中瞄准器形成的指示图像的一种示例性图形;

[0033] 图 6 示出了图 1 的红外测温仪 100 中瞄准器形成的指示图像的一种示例性图形;

[0034] 图 7 示出了图 1 的红外测温仪 100 中瞄准器的一种结构;

[0035] 图 8 示出了图 1 的红外测温仪 100 中瞄准器的另一种结构;

[0036] 图 9 示出了根据本申请另一实施例的用于测量能量区域的温度的方法的流程图。

具体实施方式

[0037] 在下面的详细描述中,参考了构成其一部分的附图。在附图中,类似的符号通常表示类似的组成部分,除非上下文另有说明。具体实施方式、附图和权利要求书中描述的说明性实施方式并非旨在限定。在不偏离本申请的主题的精神或范围的情况下,可以采用其他实施方式,并且可以做出其他变化。可以理解,可以对本文中一般性描述的、在附图中图解说明的本申请内容的各个方面进行多种不同构成的配置、替换、组合、设计,而所有这些都明确地构成本申请内容的一部分。

[0038] 图 1 和图 2 示出了根据本申请一个实施例的红外测温仪 100。其中,图 1 是该红外测温仪 100 的结构示意图,图 2 则示出了该红外测温仪 100 的光路示意图。该红外测温仪 100 用于对物体表面某一能量区域的温度进行测量。在一些实施例中,该红外测温仪 100 是可以对高温能量区域进行测量的红外高温计,其可测量的最高温度例如可以达到 1000 摄氏度或更高。需要说明的是,虽然在图 1 中红外测温仪 100 被表示为便携式结构,但是红外测温仪 100 也可以被构造为其他任意适合的形状和尺寸,例如被构造为立式结构(例如由

支架支撑)。

[0039] 如图 1 和图 2 所示,该红外测温仪 100 包括壳体 101,该壳体 101 容纳了红外测温仪 100 的各种光学和电学元件。在壳体 101 的前端设置有入射窗 103。通过该入射窗 103,来自于待测量的能量区域的光线,也即入射光束 161,进入红外测温仪 100 内部。该入射光束 161 可以包括由待测能量区域发射的光线,也可以包括由该待测能量区域反射的光线。通常地,由于该待测能量区域至少能够反射环境光线,并且该待测能量区域始终能够发射红外线(只要其温度高于绝对零度),因此入射光束至少包括红外线部分以及可见光部分。在一些情况下,当该待测能量区域温度较高时,例如固体的温度高于 500 摄氏度时,该入射光束还包括由该待测能量区域发射的可见光部分。

[0040] 红外测温仪 100 包括分束器 105,其用于将来自于待测能量区域的入射光束 161 分成红外光束 163 和可见光束 165(见图 2)。在图 2 中,红外光束 163 是透射光束,而可见光束 165 是反射光束。在另一些实施例中,红外光束 163 可以是反射光束,而可见光束 165 可以是透射光束。在一些实施例中,该分束器 105 可以由两个三棱镜构成,其中这两个三棱镜在各自的基底处通过例如聚酯、环氧树脂或聚氨酯粘合剂相互粘接。该粘合剂层构成了分束器 105 的分束层。该分束层的厚度可以被设计为使得照射到其上的入射光束的一部分被反射出去,而另一部分则由于受抑全内反射而经由该分束层从分束器 105 透射出去。分束器 105 也可以采用其他适合对光束进行分束的光学结构,例如沃拉斯顿棱镜(Wollaston prism),其能够按一定角度透射出两束振动方向相互垂直的偏振光。在图 2 中,入射光束 161 中的红外线部分经由分束器 105 透射出去,形成红外光束 163;而入射光束 161 中的可见光部分则被分束器 105 反射,从而形成可见光束 165。由于来自于待测能量区域的入射光束大体是平行光束,因而红外光束 163 与可见光束 165 也大体是平行光束。

[0041] 红外测温仪 100 还包括红外检测器 109 以及瞄准器 113。其中,红外检测器 109 用于检测红外光束 163,并根据所检测的红外光束生成表示待测能量区域的温度的信号。红外检测器 109 能够测量待测能量区域产生的红外辐射(即红外光束 163)的能量分布,并通过计算和处理电路(图中未示出)而将所测得的红外辐射能量分布转换为反映待测能量区域的温度的信号。该信号可以进一步通过红外测温仪 100 的显示器 117 显示出来,从而供操作人员观察测量结果。在一些例子中,红外检测器 109 可以是红外成像阵列,其能够根据红外光束中来自于待测能量区域不同位置的红外光线而将该待测能量区域的温度分布成像为一图像信号。操作人员还可以通过输入按钮 119 来控制计算和处理电路对测量结果进行进一步的分析和处理。在一些实施例中,红外测温仪 100 包括耦接在分束器 105 与红外检测器 109 之间的红外聚焦镜组 107,该红外聚焦镜组 107 用于将红外光束 163 聚焦到红外检测器 109。例如,红外聚焦镜组 107 可以包括一个或多个凸透镜、凹面镜或其组合,或者任意其他适合的透镜或反射镜组合。红外检测器 109 的检测面基本位于该红外聚焦镜组 107 的焦点处。在一些实施例中,红外测温仪 100 也可以不采用用于聚焦红外光束 163 的红外聚焦镜组,也即红外光束 163 可以被直接照射到红外检测器 109 上。

[0042] 瞄准器 113 具有光学模组(图中未示出),该光学模组用于生成反射的指示图像,并且透射可见光束 165 以在观察窗 115 处生成目标图像。该瞄准器 113 将反射的指示图像重叠在观察窗 115 处的目标图像上,以将红外检测器 109 对准待测能量区域。其中,在此所述的“对准”是指由待测能量区域发出的红外线能够至少大部分地照射到红外检测器 109

上,并为红外检测器 109 接收。在一些实施例中,将待测能量区域对准红外检测器 109 是指待测能量区域发出的红外线的至少 50%、60%、70%、80%、90%、95% 或 99% 的能量能够被红外检测器 109 接收。在此所述的“反射的指示图像”是指指示图像是通过反射面反射的光线所形成的。在图 1 和 2 所示的实施例中,红外测温仪 100 包括平面镜 111,该平面镜 111 耦接在分束器 105 与瞄准器 113 之间,并且用于将可见光束 165 反射到瞄准器 113。优选地,分束器 105 可以具有与平面镜 111 平行的分束层,从而使得经过分束层、平面镜 111 两次反射的可见光束 165 能够与入射光束 161 的传播方向保持一致。而经由分束器 105 透射的红外光束 163 与入射光束 161 的传播方向也保持一致,因而红外光束 163 与可见光束 165 的传播方向基本相同。

[0043] 瞄准器 113 采用通常用于枪械射击瞄准的内红点瞄准器结构。该内红点瞄准器可以通过提供虚拟斑形式的指示图像来使得操作人员瞄准目标物。虚拟斑形式的指示图像是由反射光线所形成的,而该反射形成的指示图像能够模拟光线的透射。换言之,瞄准器 113 产生的指示图像能够模拟从待测能量区域的位置传播过来的光线形成的类似形状和大小的图像,从而操作人员可以借助于观察窗 115 处可见光束 165 形成的目标图像与该指示图像之间的重叠来达到瞄准远处待测能量区域的效果。

[0044] 为了形成指示图像并且将该指示图像投射到观察窗 115 处,在一些实施例中,瞄准器 113 包括用于发射参考光束的光源。光源的像可以被光学模组成像为指示图像。光源可以包括例如至少一个发光二极管或激光二极管,例如红光二极管、绿光二极管、蓝光二极管或其他颜色的发光或激光二极管。在一些例子中,光源也可以包括前述各种颜色二极管的组合,从而可以通过开关其中的部分二极管的方式来使得由光源发射的参考光束的颜色可调。优选地,光源发射的参考光束的光强也可以调节,例如通过调节发光二极管或激光二极管的功率。这样,当可见光束的光强较高时,可以相应地调高参考光束的光强来提高参考光束相对于可见光束的光强比,从而便于操作人员辨别指示图像与由可见光束形成的目标图像。瞄准器 113 的示例性结构将在下文中结合图 7 和图 8 进行详述。

[0045] 在一些实施例中,瞄准器 113 还可以包括用于调节参考光束形状的分划板。由光源发出的参考光束的横截面通常呈圆形或椭圆形,而分划板可以对该参考光束的形状进行调节,以使得投射到观察窗 115 上的指示图像具有预定的形状和大小。该分划板例如可以是放置于光源前方的具有特定透光区域的不透光挡板。该不透光挡板可以遮挡参考光束的大部分光线,而仅允许照射到特定透光区域的光线能够穿过其而继续传播。这样,参考光束的形状被分划板改变,从而使得透射到观察窗 115 上的指示图像具有与分划板上的特定透光区域相同的形状。在一些实施例中,分划板具有中心开孔和 / 或位于该中心开孔周围的环形开孔。相应地,指示图像具有中心图形和 / 或位于该中心图形周围的环形图形;其中,该中心图形可以用于定位待测能量区域的中心位置,而该环形图形则可以确定待测能量区域的范围,也即划定待测能量区域的边界。在这种情况下,指示图像是光学模组对分划板所成的像,光学模组实质上是将分划板上的图形成像在观察窗 115 上的光学成像系统。可以理解,指示图像的范围与红外检测器 109 的检测范围相关,这将在下文中说明。

[0046] 图 3 至图 6 示出了瞄准器形成的指示图像的四种示例性图形。这四个指示图像均包括中心图形以及环形图形。在图 3 中,中心图形呈圆点状,而环形图形包括 4 个约 1/4 圆弧线。在图 4 中,中心图形呈圆点状,而环形图形包括 12 个等距离间隔开的较短弧线。在

图5中,中心图形是十字交叉线,而环形图形包括一圆环。在图6中,中心图形是具有刻度的十字交叉线,而环形图形包括一圆环。可以理解,图3至6所示的指示图像图形仅为示例。在一些例子中,中心图形还可以是例如空心圈等便于瞄准的图形。

[0047] 图7示出了图1的红外测温仪100中瞄准器的一种可采用的结构。

[0048] 如图7所示,该瞄准器包括光源171、分划板173以及包括析光镜175的光学模组。该析光镜175用于透射可见光束165到观察窗115,并且将光源171发射的参考光束反射到观察窗处。例如,析光镜175是镀有析光膜的凹凸透镜(negative meniscus)。析光膜是使得光部分透射、部分反射的膜层。其中,该析光镜175具有朝向光源171的凹形反射面177,光源171被放置在凹形反射面177的焦点外,例如一倍焦距到两倍焦距之间。该析光镜175的中心线相对于可见光束的传播方向略微倾斜,以避免光源171挡在可见光束的165传播方向上。析光镜175的另一侧可以是配合凹形反射面177的凸型面,以允许可见光束165能够从该面射入该析光镜175,并从另一侧的凹形面177射出。在一些实施例中,该凹凸透镜的两个曲面可以具有相同的曲率半径(也即凹凸透镜是等厚的),或者具有不同的曲率半径。换言之,析光镜175可以会聚或扩散可见光束165,也可以不会聚或扩散可见光束165。在一些实施例中,光学模组也可以采用镀有析光膜的球平面凹透镜,该球平面凹透镜的一侧为凹形反射面,而另一侧为平面,其中凹形反射面的一侧朝向光源171和分划板173。

[0049] 由光源171发射的参考光束在经由凹形反射面177反射后会聚,并且该被反射的参考光束与由析光镜175透射的可见光束(其同样为平行光束)一同投射到观察窗115处。这样,当观察窗115上的指示图像与可见光束形成的目标图像相互重叠时,待测能量区域即与红外检测器对准。

[0050] 在一些实施例中,光学模组可以包括辅助透镜组(图中未示出),其用于会聚或扩散可见光束和/或参考光束。辅助透镜组可以包括一个或多个凸透镜、凹透镜或者其他适合的透镜,其能够协同析光镜175一并在观察窗上形成目标图像和/或指示图像。在一些例子中,该辅助透镜组可以被设置在析光镜175之前,也即可见光束165依次穿过辅助透镜组和析光镜175。辅助透镜组可以具有固定的焦距或者可变的焦距。由于辅助透镜组能够扩散或会聚可见光束,因而目标图像的大小可以通过设置辅助透镜组的焦距来进行调节。这样,目标图像相对于指示图像的比例可以被改变。在另一些例子中,辅助透镜组也可以被设置在析光镜175后,也即由析光镜175透射的可见光束以及由析光镜175反射的参考光束可以一同被辅助透镜组汇聚或扩散,从而使得目标图像和指示图像的大小一同变化。这可以提高瞄准器调节目标图像和指示图像的能力。

[0051] 图8示出了图1的红外测温仪100中瞄准器的另一种可采用的结构。

[0052] 如图8所示,该瞄准器包括光源181、分划板183以及包括凸透镜185和光束组合器187的光学模组。凸透镜185用于会聚参考光束以生成指示图像,其中光源181被放置在该凸透镜185的焦点外。光束组合器187用于透射可见光束到观察窗,并且将参考光束形成的指示图像反射到观察窗。由光源181发射的参考光束在经由凸透镜185透射后会聚,该会聚的参考光束会被光束组合器187反射,并与由光束组合器187透射的可见光束165(其同样为平行光束)一同投射到观察窗115处。这样,当观察窗115上的指示图像与可见光束165形成的目标图像相互重叠时,待测能量区域即对准红外检测器。光束组合器187可

以采用与分束器类似的结构（以相反的光路），或者其他适合的光学元件。在一些实施例中，光学模组可以包括用于扩散或会聚可见光束和 / 或参考光束的辅助透镜组（图中未示出）。

[0053] 可以看出，图 7 的凹形反射面 177 以及图 8 的凸透镜 185 各自形成了光学成像系统，其可以将分划板图形的物成像在观察窗上，以供操作人员观察。这个光学成像系统的成像满足凸透镜成像规律或凹面镜成像规律。例如，以图 7 的凹形反射面 177 为例，当光源 171 和分划板 173 处于凹形反射面 177 的 1 倍焦距到 2 倍焦距之间时，观察窗处可以形成分划板图形的倒立放大实像；此时，观察窗与凹形反射面 177 的距离应大于 2 倍焦距。当光源 171 和分划板 173 处于凹形反射面 177 的 2 倍焦距外时，观察窗处可以形成分划板图形的倒立缩小实像；此时，观察窗与凹形反射面 177 的距离应为 1 倍焦距到 2 倍焦距之间。

[0054] 对于上述实施例的红外测温仪 100，其通过分束器将来自待测能量区域的入射光束分成了用于测量温度的红外光束，以及用于供操作人员瞄准的可见光束。同时，该红外测温仪 100 还提供了用于将待测能量区域对准红外检测器的瞄准器。在一些实施例中，瞄准器采用的是内红点瞄准器结构，其所生成的指示图像是重叠在红外测温仪 100 观察窗处的待测能量区域的目标图像上，而非以外红点的形式直接重叠在待测能量区域的实体表面上。因此，这种红外测温仪 100 更便于操作人员确定并对准待测能量区域。

[0055] 仍参考图 1 和图 2，在一些实施例中，该红外测温仪 100 还可以包括光衰减器 121，其耦接在分束器 105 与瞄准器 113 之间，用于降低可见光束 165 的光强。该光衰减器 121 例如是具有较低透射率的平面透镜。当入射光束 161 的光强较高时，特别是其可见光部分的光强较高时，应用光衰减器 121 可以有效地避免操作人员的眼睛在观察时受伤，并且还可以提高指示图像相对于可见光束 165 形成的目标图像的光强比，从而使得操作人员能够辨别这两者。优选地，该光衰减器 121 可以被可选择地耦接在分束器 105 与瞄准器 113 之间。换言之，当可见光束 165 的光强较高时，操作人员可以控制该光衰减器 121 放置在分束器 105 与瞄准器 113 之间，以降低可见光束 165 的光强；而当可见光束 165 的光强较低时，操作人员还可以控制该光衰减器 121 从可见光束 165 的传播路径中移开，以避免其衰减可见光束 165。在一些实施例中，光衰减器 121 可以包括一组光衰减器子组件，其中每个子组件对可见光束 165 光强的衰减程度不同，并且操作人员可以从中选择任意一个或多个子组件耦接在分束器 105 与瞄准器 113 之间，从而根据可见光束 165 光强的不同来选择光强衰减比率。

[0056] 正如前述，指示图像的范围与红外检测器 109 的检测范围相关。仍参考图 2，在一些实施例中，红外检测器 109 具有第一视场 191，该第一视场 191 小于或等于指示图像的第二视场 193，例如第一视场 191 的视场角小于或等于第二视场 193 的视场角。在这种情况下，当能量区域的目标图像与指示图像重叠在观察窗 115 上时，指示图像覆盖的能量区域的范围应当小于或等于红外检测器 109 所采集的能量区域的范围。也就是说，指示图像划定的区域始终落入红外检测器 109 检测的区域内，因而测量结果更准确。本领域技术人员可以理解，红外检测器 109 的第一视场 191 的范围取决于红外检测器 109 感光面的尺寸、红外聚焦镜组 107 的焦距、入射窗 101 的尺寸、以及红外光束 163 传播路径上其他光学元件的参数。相应地，指示图像的第二视场 193 的范围取决于分划板的尺寸、瞄准器 113 的透镜组件中用于聚焦的面或透镜的焦距、入射窗 101 的尺寸、以及可见光束 165 传播路径上其他光

学元件的参数。

[0057] 图 9 示出了根据本申请另一实施例的用于测量能量区域的温度的方法 200。该方法 200 可以通过检测待测能量区域发出的红外线来确定该待测能量区域的温度。例如,可以利用具有红外检测器的红外测温仪来执行该测温方法 200。

[0058] 如图 9 所示,该方法 200 始于步骤 S202,来自于待测能量区域的入射光束被分成红外光束和可见光束。例如,入射光束通常可以包括可见光部分和红外线部分,可以通过分束器来将这两个部分分成沿不同方向和 / 或路径传播的红外光束和可见光束。

[0059] 接着,在步骤 S204,生成反射的指示图像。该指示图像用于与可见光束形成的目标图像进行对准。在一些实施例中,步骤 S204 进一步包括:提供用于发射参考光束的光源;以及会聚地反射参考光束,以在观察窗生成反射的指示图像。在一些实施例中,可以调整参考光束的形状,以使得指示图像具有各种适于瞄准的形状,例如十字交叉线的形状,等等。例如,可以通过在光源前方设置分划板来调整参考光束的形状。在一些实施例中,指示图像具有中心图形和位于所述中心图形周围的环形图形。其中,该中心图形可以用于定位待测能量区域的中心位置,而该环形图形则可以确定被待测能量区域的范围,也即划定待测能量区域的边界。在一些实施例中,在步骤 S204 中,还可以调节参考光束的颜色,从而根据可见光束颜色分布的不同来选择色调对比明显的参考光束,从而更便于观察。

[0060] 之后,在步骤 S206,透射可见光束以在观察窗处生成目标图像。接着,在步骤 S208,将反射的分化板图像重叠在观察窗处的目标图像上,从而对准该待测能量区域与用于检测该红外光束的红外检测器。

[0061] 该反射的指示图像例如是由内红点瞄准器形成的虚拟斑。该虚拟斑形式的指示图像通常是由反射光线所形成的,而该反射形成的指示图像能够模拟光线的透射。换言之,产生的指示图像能够模拟从待测能量区域传播过来的光线形成的类似形状的图像,从而操作人员可以借助于观察窗处可见光束形成的目标图像与该指示图像之间的重叠来达到瞄准远处待测能量区域的效果。在一些实施例中,在步骤 S206 之前,该方法 200 还包括:降低可见光束的光强。当入射光束的光强较高时,特别是其可见光部分的光强较高时,预先衰减可见光束的光强可以有效地避免操作人员的眼睛在观察时受伤,并且还可以提高指示图像相对于可见光束形成的图像的光强比,从而使得操作人员能够更易于辨别指示图像和目标图像。

[0062] 再然后,在步骤 S210,红外光束被红外检测器所检测,从而根据所检测的红外光束生成表示待测能量区域的温度的信号。红外检测器能够测量待测能量区域产生的红外辐射(即红外光束)的能量分布,并通过例如集成的或者耦接的处理器来将所测得的红外辐射能量分布转换为反映待测能量区域的温度的信号。该信号可以进一步显示出来,从而供操作人员观察测量结果。

[0063] 可以看出,对于上述的温度测量方法 200,其通过例如分束器等光学元件将来自待测能量区域的入射光束分成了用于测量温度的红外光束,以及用于供操作人员瞄准的可见光束。同时,不同于传统的外红点瞄准方法,该方法 200 可以通过将指示图像与可见光束形成的目标图像在观察窗处的重叠来将待测能量区域对准红外检测器。因此,本申请的用于测量能量区域的温度的方法更便于操作人员对准待测能量区域。

[0064] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了本申请实施例的红外测温仪的若干模块

或子模块,但是这种划分仅仅是示例性的而非强制性的。实际上,根据本申请的实施例,上文描述的两个或更多模块的特征和功能可以在一个模块中具体化。反之,上文描述的一个模块的特征和功能可以进一步划分为由多个模块来具体化。

[0065] 此外,尽管在附图中以特定顺序描述了本申请方法的操作,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些操作,或是必须执行全部所示的操作才能实现期望的结果。相反,流程图中描绘的步骤可以改变执行顺序。附加地或备选地,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,和/或将一个步骤分解为多个步骤执行。

[0066] 本技术领域的普通技术人员可以通过研究说明书、公开的内容及附图和所附的权利要求书,理解和实施对披露的实施方式的其他改变。在权利要求中,措词“包括”不排除其他的元素和步骤,并且措辞“一”、“一个”不排除复数。在发明的实际应用中,一个零件可以执行权利要求中所引用的多个技术特征的功能。权利要求中的任何附图标记不应理解为对范围的限制。

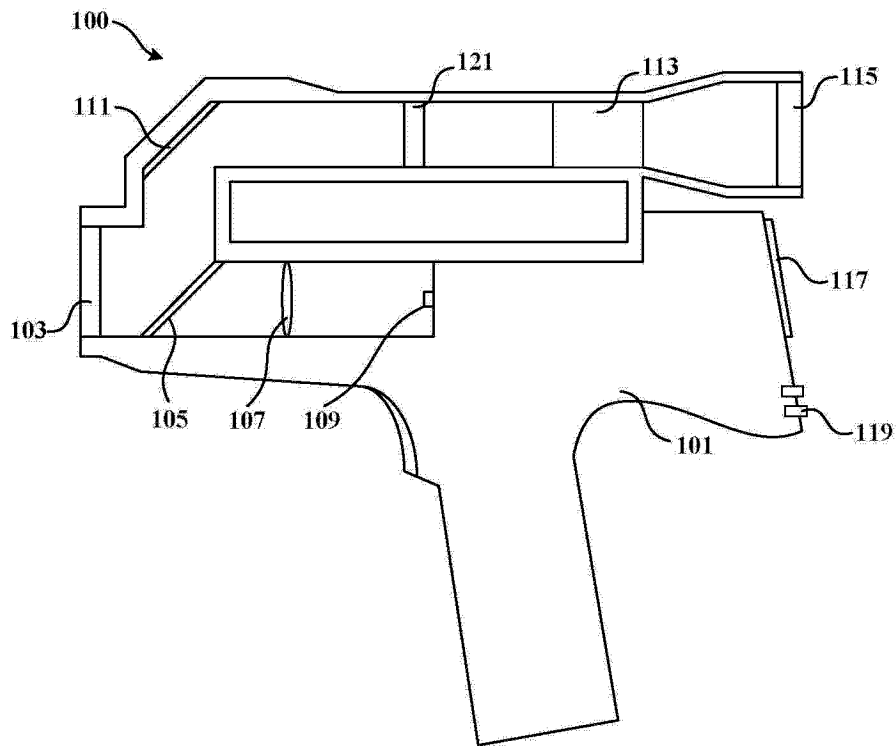


图 1

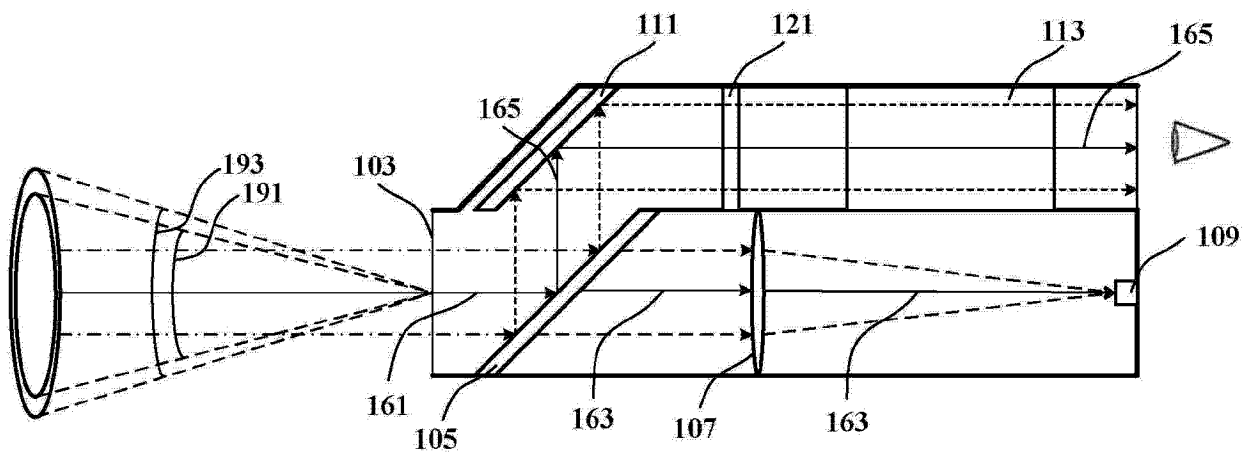


图 2

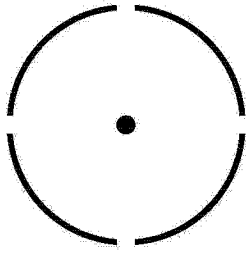


图 3

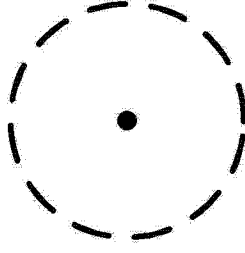


图 4

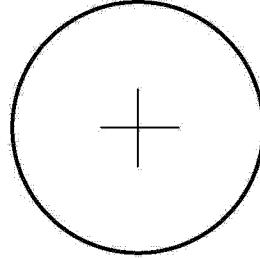


图 5

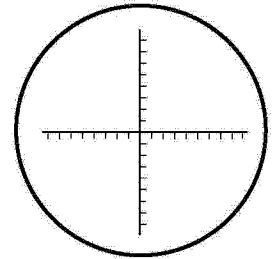


图 6

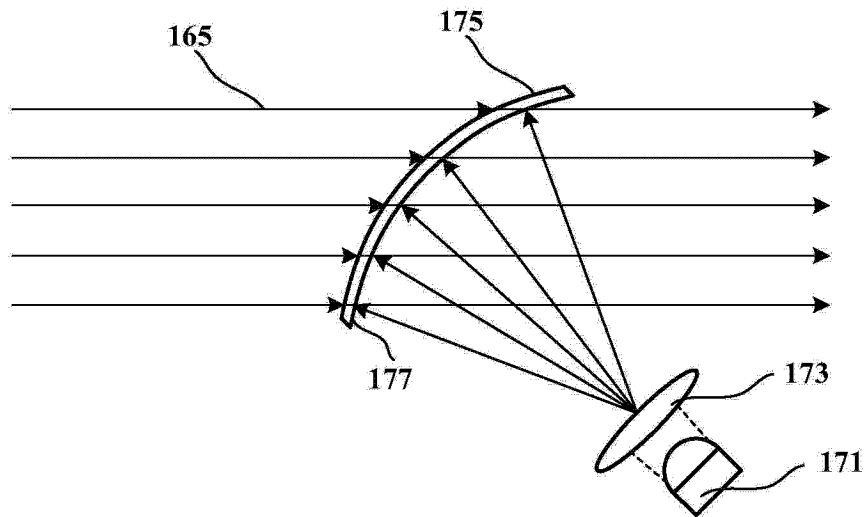


图 7

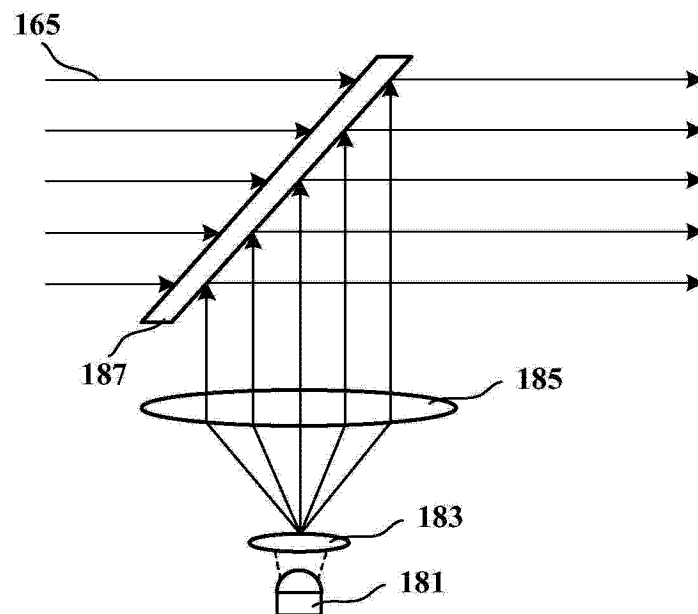


图 8

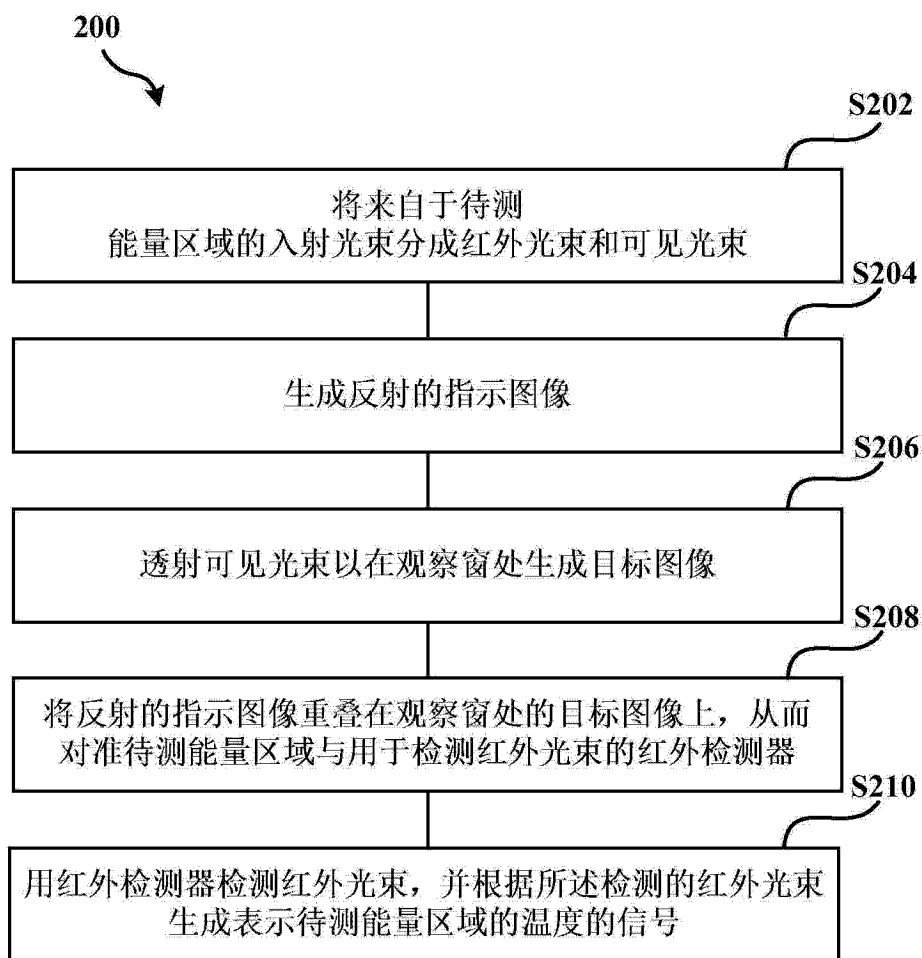


图 9