



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106415351 B

(45)授权公告日 2018.07.03

(21)申请号 201480079491.1

(22)申请日 2014.08.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106415351 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.12.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2014/083866 2014.08.07

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/019539 ZH 2016.02.11

(73)专利权人 大族激光科技产业集团股份有限公司

地址 518057 广东省深圳市南山区深南大道9988号

(72)发明人 李家英 周朝明 孙博 高云峰

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 何平

(51)Int.Cl.

G02B 13/14(2006.01)

G02B 9/06(2006.01)

G02B 11/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 103543516 A, 2014.01.29,

CN 102778747 A, 2012.11.14,

CN 102466861 A, 2012.05.23,

CN 103299228 A, 2013.09.11,

CN 101937124 A, 2011.01.05,

JP 2006235139 A, 2006.09.07,

TW M320680 U, 2007.10.11,

审查员 史敏峰

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

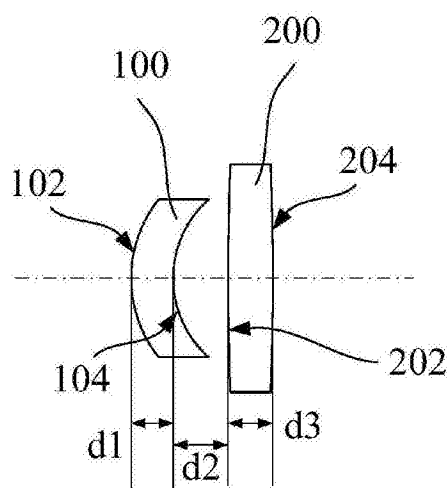
(54)发明名称

远红外成像透镜组、物镜及探测器

(57)摘要

一种远红外探测仪及其物镜和透镜组。远红外成像透镜组(10)包括依次沿主轴排列的第一透镜(100)和第二透镜(200),第一透镜(100)具有曲率半径为 $2.4 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米的第一曲面(102)和曲率半径为 $2 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米的第二曲面(104);第二透镜(200)具有曲率半径为 $50 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米的第三曲面(202)和曲率半径为 $60 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米的第四曲面(204);其中,第一曲面(102)、第二曲面(104)、第三曲面(202)以及第四曲面(204)依序排列,第一曲面(102)、第二曲面(104)、第三曲面(202)均凸向物体一侧,第四曲面(204)凸向像侧。可以在黑夜、大雾等环境下探测远处目标,具有较高的成像能力。

10



1. 一种远红外成像透镜组, 包括由物侧至像侧依次沿主轴排列的第一透镜和第二透镜, 其特征在于:

所述第一透镜具有第一曲面和第二曲面, 所述第一曲面曲率半径为 $2.4 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米, 第二曲面曲率半径为 $2 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米;

所述第二透镜具有第三曲面和第四曲面, 所述第三曲面曲率半径为 $50 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米, 第四曲面曲率半径为 $60 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米;

其中, 所述第一曲面、第二曲面、第三曲面以及第四曲面依序排列, 且第一曲面、第二曲面、第三曲面均凸向物体一侧, 第四曲面凸向像侧。

2. 根据权利要求1所述的远红外成像透镜组, 其特征在于, 所述第二曲面和第三曲面之间的间距为 $1 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。

3. 根据权利要求1所述的远红外成像透镜组, 其特征在于, 所述第一透镜的中心厚度为 $0.8 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。

4. 根据权利要求1所述的远红外成像透镜组, 其特征在于, 所述第二透镜的中心厚度为 $0.8 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。

5. 根据权利要求1所述的远红外成像透镜组, 其特征在于, 所述第一透镜和第二透镜的制作材料为ZnSe。

6. 一种远红外成像物镜, 包括镜筒和如权利要求1~5任一项所述的透镜组, 所述镜筒用于容纳所述透镜组。

7. 根据权利要求6所述的远红外成像物镜, 其特征在于, 所述镜筒长度为5.8毫米。

8. 一种远红外探测器, 包括如权利要求7的远红外成像物镜和热敏接收器, 所述热敏接收器设于所述物镜的焦点处。

9. 根据权利要求8所述的远红外探测器, 其特征在于, 所述热敏接收器采用1/4"的“Hg.Cd.Te”热敏管。

远红外成像透镜组、物镜及探测仪

【技术领域】

[0001] 本发明涉及光学领域,特别是涉及一种远红外成像透镜组、一种远红外成像物镜及一种远红外探测仪。

【背景技术】

[0002] 传统的监控系统中使用的探测仪,多为“有源探测”。如“可见光”,“红外光”,“紫外光”等,它们都是“有源”系统,布置监控系统相当困难。利用监控目标本身发出超红外光的特点来监视目标则使整个监控系统复杂度降低。如遇到烟雾、雾霾、夜晚全黑等可见光源穿透能力较差的情况,超红外光(即热流)却可通行无阻,因此这种技术可广泛应用诸如消防、夜晚监控等场合。远红外监控一般涉及利用辐射源与环境的温度差来发现监控目标,因此其红外成像能力和温度分辨能力非常重要。

【发明内容】

[0003] 基于此,有必要提供一种成像能力强的远红外透镜组。

[0004] 此外,还提供一种远红外成像物镜。

[0005] 以及一种远红外探测仪。

[0006] 一种远红外成像透镜组,包括依次沿主轴排列的第一透镜和第二透镜:

[0007] 所述第一透镜具有第一曲面和第二曲面,所述第一曲面曲率半径为 $2.4 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米,第二曲面曲率半径为 $2 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米;

[0008] 所述第二透镜具有第三曲面和第四曲面,所述第三曲面曲率半径为 $50 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米,第四曲面曲率半径为 $60 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米;

[0009] 其中,所述第一曲面、第二曲面、第三曲面以及第四曲面依序排列,且第一曲面、第二曲面、第三曲面均凸向物体一侧,第四曲面凸向像侧。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第二曲面和第三曲面之间的间距为 $1 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一透镜的中心厚度为 $0.8 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。

[0012] 在其中一个实施例中,所述第二透镜的中心厚度为 $0.8 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第一透镜和第二透镜的制作材料为ZnSe。

[0014] 一种远红外成像物镜,包括镜筒和如上所述的透镜组,所述镜筒用于容纳所述透镜组。

[0015] 在其中一个实施例中,所述镜筒长度为5.8毫米。

[0016] 一种远红外探测仪,包括如上所述的远红外成像物镜和热敏接收器,所述热敏接收器设于所述物镜的焦点处。

[0017] 在其中一个实施例中,所述热敏接收器采用 $1/4''$ 的“Hg.Cd.Te”热敏管。

[0018] 上述远红外探测仪及其物镜和透镜组,可以在黑夜、大雾等环境下探测远处目标,具有较高的成像能力。

【附图说明】

- [0019] 图1为一实施例的透镜组结构示意图；
[0020] 图2为基于图1的透镜组的物镜传递函数曲线；
[0021] 图3为基于图1的透镜组的物镜细光束图；
[0022] 图4为基于图1的透镜组的物镜在整个像面上的宽光束图。

【具体实施方式】

[0023] 如图1所示,为一实施例的远红外成像透镜组排列示意图。该远红外成像透镜组10包括依次沿主轴排列的第一透镜100和第二透镜200。第一透镜100为弯月凸透镜,第二透镜200为双面凸透镜。透镜的主轴是穿过透镜中心并与透镜垂直的轴。第一透镜100和第二透镜200主轴重合。

[0024] 本实施例的透镜组主要用于探测远红外光,特别是波长为10.64纳米的远红外光。图1中的左侧为物侧,右侧为像侧。远红外光源的光线从物侧入射,并在透镜组像侧的焦平面上清晰成像。

[0025] 具体地,第一透镜100具有第一曲面102和第二曲面104。第一曲面102向物方凸出,第二曲面104相对于第一曲面102向内凹(也即第二曲面104向物方凸出)。第一曲面102的曲率半径为 $2.4 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米,第二曲面曲率半径为 $2 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。第一透镜100的中心厚度(也即第一透镜100在主轴上的厚度)为 $0.8 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。第一透镜100可采用材料ZnSe制作。

[0026] 第二透镜200具有第三曲面202和第四曲面204。第三曲面202向物方凸出,第四曲面204向像侧凸出。第三曲面202曲率半径为 $50 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米,第四曲面204曲率半径为 $60 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。第二透镜200的中心厚度(也即第二透镜200在主轴上的厚度)为 $0.8 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。第二透镜200可采用材料ZnSe制作。

[0027] 进一步地,第二曲面104和第三曲面202之间的间距为 $1 \times (1 \pm 5\%)$ 毫米。

[0028] 在一个较优的实施例中,各透镜的尺寸及位置关系如下所示。上述尺寸在 $\pm 5\%$ 的公差范围内浮动均可。

[0029] 透镜100:

[0030] 曲面102曲率半径2.4毫米;

[0031] 曲面104曲率半径2毫米;

[0032] 中心厚度0.8毫米;

[0033] 材料为ZnSe;

[0034] 透镜200:

[0035] 曲面202曲率半径50毫米;

[0036] 曲面204曲率半径-60毫米(即凸出方向朝向像侧);

[0037] 中心厚度0.8毫米;

[0038] 材料为ZnSe;

[0039] 透镜100的曲面104和透镜200的曲面202距离为1毫米。

[0040] 该透镜组的通光的波长 $\lambda = 10.64\text{nm}$;

[0041] 整体焦距 $f' = 4\text{mm}$;

[0042] $D/f = 1:1.5$;

[0043] $2\omega = 53^\circ$ 。

[0044] 图2是基于该透镜组的物镜传递函数M.T.F.图3是基于该透镜组的该物镜细光束图。图4是基于该透镜组的该物镜在整个像面上的宽光束图。

[0045] 根据图2~图4可知,整个视场范围内弥散圆直径 $\Phi \leq 10\mu\text{m}$ 之内。畸变较理想,而且细光束质量与宽光束基本相配合,相质均匀。并且成像中心与边缘的质量一致,已达到热成像质量的要求。

[0046] 将上述透镜组组装在镜筒中,可以形成远红外成像物镜。物镜的整体长度为5.8毫米。入瞳直径为1毫米。

[0047] 上述远红外成像物镜可用于远红外探测仪。在远红外成像物镜的焦平面处,设置热敏接收器。远红外光源通过物镜的聚焦,由热敏接收器接收。进而实现远红外探测。上述热敏接收器可采用“Hg.Cd.Te”热敏管。材料Hg.Cd.Te能感应到物体在 -40°C ~ 650°C 范围内的红外光,而物体被摄而温度差别为 0.05°C ~ 0.15°C 的影像即可成像。得到的温差成像,其分辨率能力即为被照物体温差像。因而成像能力较强,温度分辨率较大。

[0048] 上述远红外探测仪及其物镜和透镜组,可以通过检测远红外光在黑夜、大雾等环境下探测远处目标,可广泛应用于消防、监控、高压线探测等场合。

[0049] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

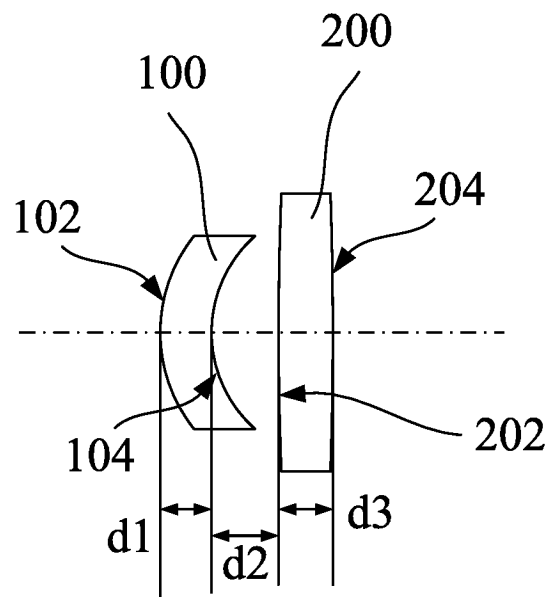
10

图1

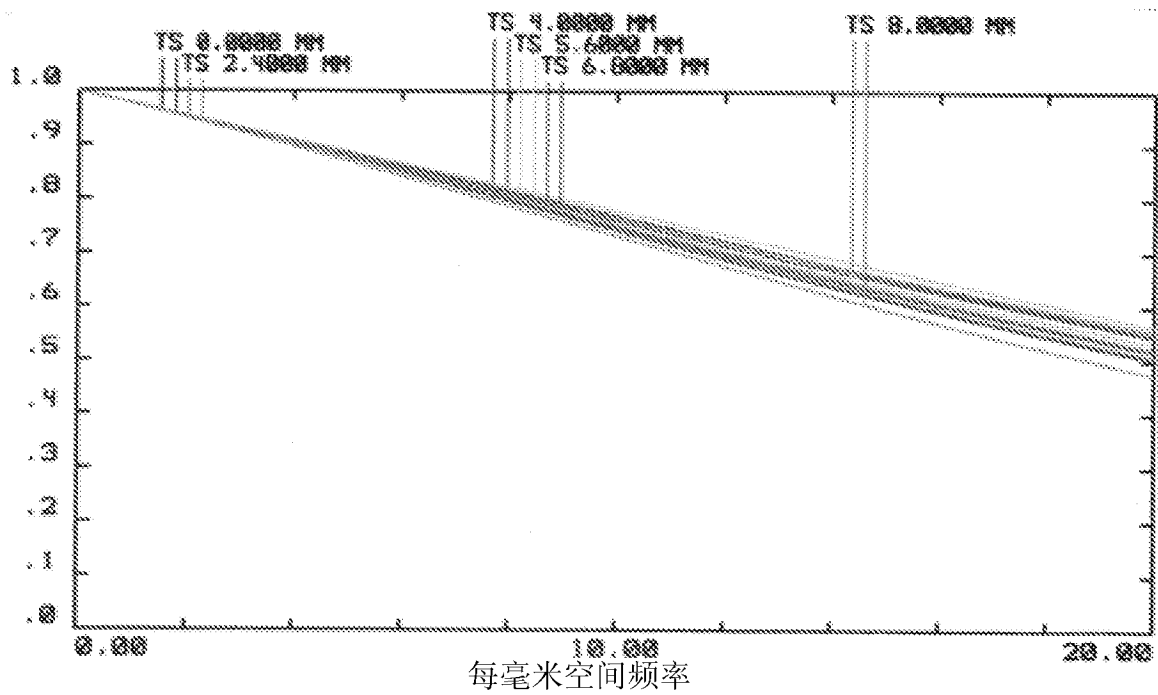


图2

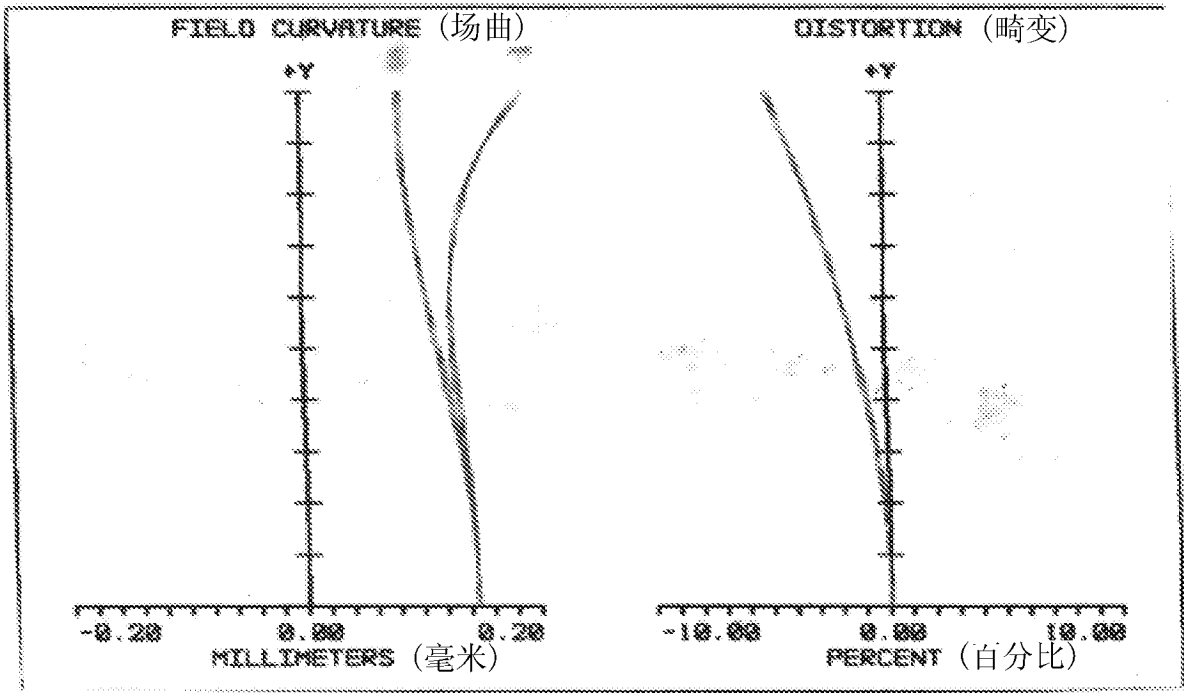


图3

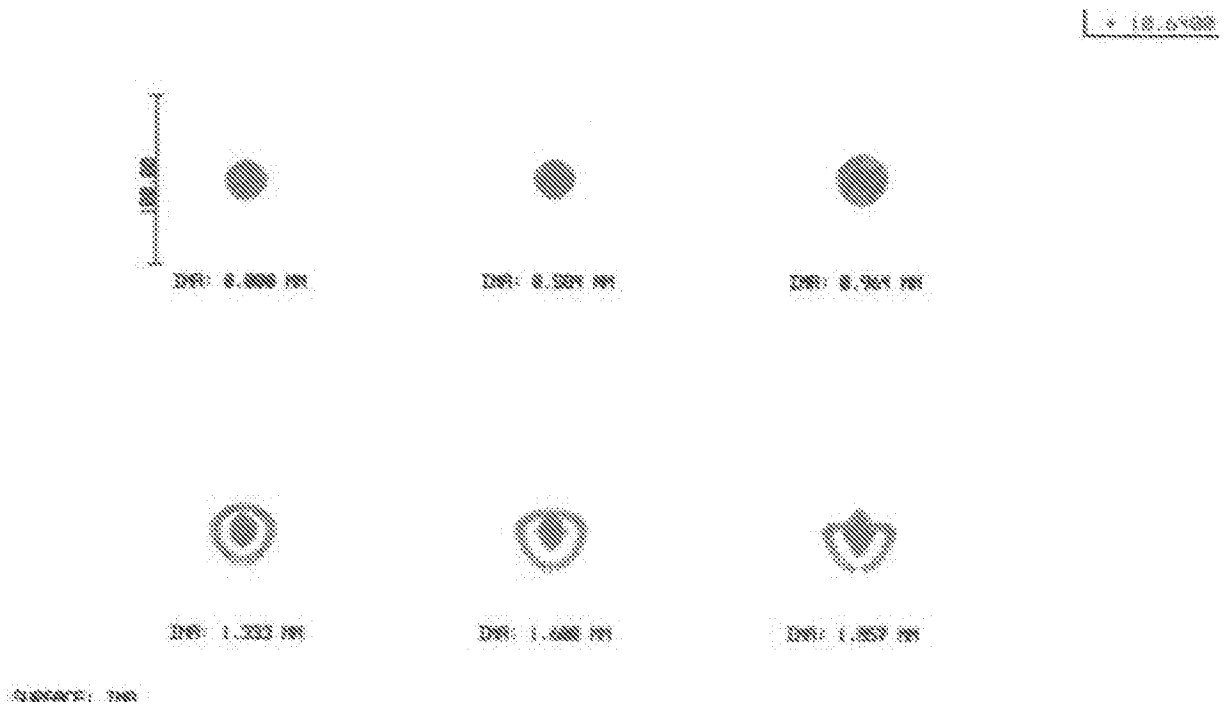


图4