

1. 一种制造成像光学器件的方法,所述方法包括:

- (a) 将第一单独透镜元件固定在保持件中;
- (b) 将一束或多束光引导通过所述第一单独透镜元件;
- (c) 将所述第一单独透镜元件与所述一束或多束光的光轴对准;
- (d) 将第二单独透镜元件固定在所述保持件中;
- (e) 将一束或多束光引导通过所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件;
- (f) 将来自所述第一单独透镜元件的一束或多束光与来自所述第二单独透镜元件的一束或多束光对准,从而将所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件设置在第一对准位置中;以及

(g) 在所述第一对准位置将所述第一单独透镜元件附接到所述第二单独透镜元件,从而形成第一组合元件。

2. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:

- (a) 在所述保持件中设置孔;
- (b) 将第三单独透镜元件固定到所述保持件中;
- (c) 将所述第一组合元件附接到所述孔的一侧;以及
- (d) 将所述第三单独透镜元件附接到所述孔的另一侧。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过将从所述第一单独透镜元件反射回来的一束或多束光与从所述第二单独透镜元件反射回来的一束或多束光对准,而将所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件设置在所述第一对准位置中。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,通过将穿过所述第一单独透镜元件的一束或多束光与穿过所述第二单独透镜元件的一束或多束光对准,而将所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件设置在所述第一对准位置中。

5. 根据权利要求1所述的方法,所述方法还包括:

- (a) 从所述保持件移除所述第一组合元件;
- (b) 将第三单独透镜元件固定到所述保持件中;
- (c) 将一束或多束光引导通过所述第三单独透镜元件;
- (d) 将所述第三单独透镜元件与所述一束或多束光的光轴对准;
- (e) 将第四单独透镜元件固定到所述保持件中;
- (f) 将一束或多束光引导通过所述第三单独透镜元件和所述第四单独透镜元件;
- (g) 将来自所述第三单独透镜元件的一束或多束光与来自所述第四单独透镜元件的一束或多束光对准,从而将所述第三单独透镜元件和所述第四单独透镜元件设置在第二对准位置中;

(h) 在所述第二对准位置将所述第三单独透镜元件附接到所述第四单独透镜元件;

- (i) 在所述保持件中设置所述第一组合元件和一孔;
- (j) 将所述第一组合元件附接到所述孔的一侧;以及
- (k) 将所述第二组合元件附接到所述孔的另一侧。

6. 根据权利要求5所述的方法,所述方法还包括位于步骤(h)和(i)之间的如下步骤,所述步骤包括:将第五单独透镜元件固定在所述保持件中;将一束或多束光引导通过所述第三单独透镜元件、所述第四单独透镜元件和所述第五单独透镜元件;将引导通过所述第

三单独透镜元件和所述第四单独透镜元件的一束或多束光与来自所述第五单独透镜元件的一束或多束光对准,从而将所述第五单独透镜元件、所述第三单独透镜元件和所述第四单独透镜元件设置在第三对准位置中;并且在所述第三对准位置将所述第五单独透镜元件附接到处于的所述第四单独透镜元件,从而形成第二组合元件。

7. 根据权利要求 5 所述的方法,其中,通过将从所述第三单独透镜元件反射回来的一束或多束光与从所述第四单独透镜元件反射回来的一束或多束光对准,而将所述第三单独透镜元件和所述第四单独透镜元件设置在所述第二对准位置中。

8. 根据权利要求 5 所述的方法,其中,通过将穿过所述第三单独透镜元件的一束或多束光与穿过所述第四单独透镜元件的一束或多束光对准,而将所述第三单独透镜元件和所述第四单独透镜元件设置在所述第二对准位置中。

9. 根据权利要求 1 所述的方法,所述方法还包括在步骤(g)之后的如下步骤,所述步骤包括:将第六单独透镜元件固定在所述保持件中;将一束或多束光引导通过所述第一单独透镜元件、所述第二单独透镜元件和所述第六单独透镜元件;将来自所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件的一束或多束光与来自所述第六单独透镜元件的一束或多束光对准,从而将所述第六单独透镜元件、所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件设置在第四对准位置中;以及在所述第四对准位置将所述第六单独透镜元件附接到所述第二单独透镜元件。

10. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,将那些单独透镜元件通过粘结剂附接以形成组合元件。

11. 根据权利要求 10 所述的方法,其中,所述粘结剂是 Norland61UV 光学粘结剂。

12. 根据权利要求 2 所述的方法,其中,所述孔填充有粘结剂。

13. 根据权利要求 5 所述的方法,其中,所述孔填充有粘结剂。

14. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,那些组合元件在被附接到所述孔之前被执行边缘研磨。

15. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,那些单独透镜元件是玻璃。

16. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,那些单独透镜元件是塑料。

17. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,每个单独透镜元件均具有至少一个平坦表面。

18. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,每个单独透镜元件均具有至少一个弯曲表面。

19. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一组合元件和所述第二组合元件借助 Vitralit6128UV 环氧树脂被附接到所述孔。

20. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述成像光学器件具有大约 0.5mm 的直径。

21. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件被固定在保持件中。

22. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述一束或多束光产生图像。

23. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述一束或多束光来自激光源。

24. 一种内窥镜,所述内窥镜包括:

操作部;以及

插入部,所述插入部包括成像光学器件,所述成像光学器件包括第一组合元件、第二组合元件和设置在所述第一组合元件与所述第二组合元件之间的孔,所述第一组合元件包括

沿着光轴彼此对准并且彼此附接的至少两个单独透镜元件,所述第二组合元件包括至少一个单独透镜元件,所述成像光学器件的表面具有相对于所述光轴小于大约 3 分的倾斜以及相对于所述光轴小于大约 0.005mm 的偏心。

25. 根据权利要求 24 所述的内窥镜,其中,所述第二组合元件包括至少两个单独透镜元件,所述至少两个单独透镜元件沿着光轴彼此对准并且彼此附接。

26. 根据权利要求 24 所述的内窥镜,其中,所述孔填充有粘结剂。

27. 一种成像光学器件,所述成像光学器件包括:

第一组合元件,所述第一组合元件包括沿着光轴彼此对准并且彼此附接的至少两个单独透镜元件;

第二组合元件,所述第二组合元件包括至少一个单独透镜元件;以及

设置在所述第一组合元件与所述第二组合元件之间的孔;

所述成像光学器件的表面具有相对于所述光轴小于大约 3 分的倾斜以及相对于所述光轴小于大约 0.005mm 的偏心。

28. 根据权利要求 27 所述的成像光学器件,其中,所述第二组合元件包括至少两个单独透镜元件,所述至少两个单独透镜元件沿着光轴彼此对准并且彼此附接。

29. 根据权利要求 27 所述的成像光学器件,其中,所述孔填充有粘结剂。

30. 根据权利要求 27 所述的成像光学器件,其中,每个单独透镜元件均具有一个弯曲表面和一个平坦表面。

31. 根据权利要求 27 所述的成像光学器件,所述成像光学器件还包括附接到所述第二组合元件的滤光器。

32. 根据权利要求 27 所述的成像光学器件,其中,所述成像光学器件具有大约 0.5mm 的直径。

33. 根据权利要求 27 所述的成像光学器件,其中,那些单独透镜元件是玻璃。

34. 根据权利要求 27 所述的成像光学器件,其中,那些单独透镜元件是塑料。

用于小型传感器应用的固体成像物镜和组装技术

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及成像光学器件和制造成像光学器件的方法,且更具体地涉及小型成像光学器件和制造小型成像光学器件的方法。

背景技术

[0002] 由于传感器日益变小,因此需要产生一种相比小型化的成像光学器件。构造用于小型成像光学器件的透镜组件的常规方法是借助隔块和孔将透镜元件堆叠在透镜隔间中。单独透镜的对准完全取决于透镜制造公差以及透镜隔间和隔块的机械公差。

[0003] 透镜元件的偏心和倾斜是导致小型成像物镜的性能变差的最大因素。当透镜组件的尺寸收缩时,用于制造透镜和透镜隔间的机械公差收缩,因此使得公差对图像质量的影响变得更大。随着透镜的尺寸变得足够小,由于高产出损失,因此将制造该系统的效率变差。

[0004] 图 1 是示出在实施数个透镜元件的现有成像光学器件中发现的缺点。现有成像光学器件组件由借助机械隔块堆叠在透镜隔间中的单独透镜制成。对于这些系统,该叠堆的最后透镜元件通常通过在透镜的边缘与透镜隔间的内表面之间施加环氧树脂而被保持就位。透镜的对准由透镜隔间的机械公差、隔块的机械公差以及透镜自身的制造公差来确定。随着透镜、透镜隔间和隔块的尺寸变得更小,在一些点处制造公差不能再被减小。在这种小尺寸下,每个机械尺寸的误差与先前的相比变为总尺寸的更大百分比,并且失准的可能性增加,如下文所述。

[0005] 示出了简化的透镜隔间 100,所述透镜隔间能够为用于任何小型光学应用中的透镜隔间,所述透镜隔间在一端具有窗口元件 102 并且在另一端具有图像捕获装置 104。为了示例目的仅示出了几个透镜元件,但是透镜元件的数量能够从透镜隔间 100 的一端延及到另一端。至窗口元件 102 的左侧的箭头表示进入透镜隔间 100 的光波。作为示例,示出了五个透镜元件 106、107、108、109 和 110,在其他示例中能够包括更多的透镜元件。还可增设孔和隔块。隔块 112、113、114 和 115 被设置在这些透镜元件之间以保持稳定性并且提供用于凸形表面的结构。由于透镜隔间 100 具有在小于 1mm 的范围内的小直径,因此透镜元件 106、107、108、109 和 110 中的一些不能够被制造满足严格标准。不能够将透镜元件制造成满足严格标准导致透镜元件 110 具有不正确的尺寸并且使其中心与透镜元件 107、108 和 109 的中心失准。透镜 110 对于透镜隔间 100 来说太小,如由在透镜 110 上方剩余的空间所示的。透镜 106 也显示出制造缺陷并且以不正确的角度倾斜,如在透镜隔间 100 的顶部和底部处看到的,在透镜隔间的顶部和底部处,透镜 106 的外边缘并未安置成与透镜隔间 100 的内部齐平。这种倾斜和失准造成图像质量的损失。

[0006] 期望存在一种小型成像物镜,所述小型成像物镜能被有效地制造,并不依赖于单独透镜元件的机械公差,并且将提供良好的图像质量。

发明内容

[0007] 本发明提供一种成像光学器件。所述成像光学器件包括：第一组合元件，所述第一组合元件包括沿着光轴彼此对准并且彼此附接的至少两个单独透镜元件；第二组合元件，所述第二组合元件包括至少一个单独透镜元件；以及设置在所述第一组合元件与所述第二组合元件之间的孔，所形成的成像光学器件的表面（内嵌的以及外部的）具有相对于所述光轴小于大约 3 分的倾斜以及相对于所述光轴小于大约 0.005mm 的偏心。

[0008] 本发明还提供一种制造成像光学器件的方法。制造成像光学器件的所述方法包括以下步骤：将第一单独透镜元件固定在保持件中；将一束或多束光引导通过所述第一单独透镜元件；将所述第一单独透镜元件与所述一束或多束光的光轴对准；将第二单独透镜元件固定在所述保持件中；将所述一束或多束光引导通过所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件；将来自所述第一单独透镜元件的一束或多束光与来自所述第二单独透镜元件的一束或多束光对准，从而将所述第一单独透镜元件和所述第二单独透镜元件设置在第一对准位置中；以及在所述第一对准位置将所述第一单独透镜元件附接到所述第二单独透镜元件，从而形成第一组合元件。

[0009] 本发明还提供一种内窥镜。所述内窥镜包括操作部和插入部，所述插入部包括成像光学器件，所述成像光学器件包括第一组合元件、第二组合元件和设置在所述第一组合元件与所述第二组合元件之间的孔，所述第一组合元件包括沿着光轴彼此对准并且彼此附接的至少两个单独透镜元件，所述第二组合元件包括至少一个单独透镜元件，所述成像光学器件的表面（内嵌的以及外部的）具有相对于所述光轴小于大约 3 分的倾斜以及相对于所述光轴小于大约 0.005mm 的偏心。

附图说明

[0010] 本发明借助本发明的非限制性示意实施方式通过参考附图而在后文的详细说明中被进一步描述，在所有附图中，相同的附图标记表示相似的部件。然而，应当理解的是，本发明不局限于所示的确切布置和手段。在附图中：

[0011] 图 1 是现有技术的光学器件的示例性图；

[0012] 图 2 是本发明的成像光学器件的示例性图；

[0013] 图 3 是与人的头发相比的本发明的一个实施方式的透镜组件；

[0014] 图 4 是与尺子的一部分相比的本发明的一个实施方式的透镜组件；

[0015] 图 5 是包括本发明的成像透镜组件的示例性内窥镜；以及

[0016] 图 6 是由透镜组件的一个实施方式产生的光线图。

具体实施方式

[0017] 针对小型成像光学器件以及制造小型成像光学器件并且同时保持良好光学质量的方法的需要得到本发明的解决方案。该系统由其精度和尺寸来表征。图 2 是本发明的成像光学器件的示例性图并且是本发明的方法的结果。

[0018] 如图 2 所示，示出了组装好的成像光学器件 1，所述成像光学器件通过本发明的方法来组装。制造成像光学器件的方法包括数个步骤。开始时，将第一单独透镜 2 元件设置在保持件上。本文所讨论的每个单独元件均能具有两个具有曲率的表面（powered surface）、一个具有曲率的表面和一个平坦表面、或者两个平坦表面。与本文所述的所有单独透镜元

件一样,第一单独透镜元件 2 能由任何合适的玻璃或塑料材料构成。第一单独透镜元件 2 可以被固定在保持件中,所述保持件可以是适于以极少运动或无运动的方式支承透镜元件的精密的 V 形块或任何其他保持件。在一个实施方式中,第一单独透镜元件 2 可首先被固定或附接到第一杆,所述第一杆也被设置在保持件中。第一杆能有助于操纵第一单独透镜元件 2,并且通过该方法能为第一单独透镜元件 2 提供支承。该第一杆能由玻璃或任何其他合适材料(包括塑料)构成。

[0019] 一旦第一单独透镜元件 2 被固定,则一束或多束光的光源 20 将一束或多束光 22 沿光轴引导通过第一单独透镜元件 2。一束或多束光的光源 20 可以是激光源,所述激光源可产生一束或多束激光。一束或多束激光可作为图案或图像或以随机构造被产生。在对准过程的一个实施方式中,为了将第一单独透镜元件 2 与光轴对准以使得第一单独透镜元件 2 对中并且处于正确角度,第一单独透镜元件 2 被操纵以使得一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上。在对准过程的另一实施方式中,为了将第一单独透镜元件 2 与光轴对准以使得第一单独透镜元件 2 对中并且处于正确角度,第一单独透镜元件 2 被操纵以使得一束或多束光 22 穿过所述第一单独透镜元件并且落到基准表面 29 上。所述一束或多束光 22 的位置可被对准,以使得光 22 与基准表面 29 上的预定图案重合。作为许多可行构造的一个示例,一束或多束光 22 可以处于叉丝(cross-hair)图像中,所述叉丝图像于是可被对准以使其与基准表面 29 上的叉丝图像重合。

[0020] 该操纵能够以任何合适的方式来进行,包括自动操纵或者由使用人员进行的手动操纵。如果以自动的方式进行该操纵,那么机器能被编程以移动每个单独透镜元件,直到一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上,从而更接近被完全对准直到达到预定误差极限。

[0021] 如果利用单独透镜元件的自动操纵,那么机器能被编程以将单独透镜相对被固定在保持件中。为了有助于此,机器可具有机器人部,所述机器人部能够拾取单独透镜元件以及操纵单独透镜元件。该机器会首先拾取所示的单独透镜元件,并将其固定在保持件中。通过操纵单独透镜元件的位置,该机器会将来自光源的一束或多束光引导通过该单独透镜元件。该机器会继续操纵单独透镜元件的位置,从而使得该单独透镜元件与光源的光轴越来越好地对准。该机器能包括数个传感器,这些传感器将在每个运动之后测量单独透镜元件与光轴的对准,直到失准处于预定误差阈值之下。一旦传感器确定了单独透镜元件被充分地对准,该机器就会固定另一单独透镜元件并且将其以相同的方式对准直到失准处于预定误差阈值之下,并且将两个单独透镜元件附接到一起。

[0022] 在对准过程的一个实施方式中,一束或多束光 22 将穿过第一单独透镜元件 2 并且反射回到一束或多束光的光源 20 上。一束或多束光 22 上的离开箭头 23 代表在其离开一束或多束光的光源 20 的一束或多束光 22。反射箭头 25 代表在其接触单独透镜元件之后被反射回到所述一束或多束光的光源 20 的一束或多束光 22。

[0023] 一旦第一单独透镜元件 2 被操纵使得一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上,那么第二单独透镜元件 4 相对于光轴被固定并且同时确保第一单独透镜元件 2 保持大致固定。为了将第二单独透镜元件 4 与第一单独透镜元件 2 对准,而将一束或多束光 22 引导通过第二单独透镜元件 4 和对准的第一单独透镜元件 2。第二单独透镜元件 4 被操纵以使得一束或多束光 22 被反射回到所述一束或多束光的光源 20 上。来自第二单独透

镜元件 4 的反射将与在将第二单独透镜元件 4 设置在保持件中之前单独从第一单独透镜元件 2 反射回来的一束或多束光 22 重合。在第二单独透镜元件 4 被对准之后,第一单独透镜元件 2 和第二单独透镜元件 4 处于第一对准位置。

[0024] 在对准过程的另一实施方式中,一束或多束光 22 将穿过第一单独透镜元件 2 并且落到基准表面 29 上。穿过箭头 27 代表穿过第一单独透镜元件 2 的一束或多束光 22。

[0025] 一旦第一单独透镜元件 2 被操纵以使得一束或多束光 22 将穿过第一单独透镜元件 2 并且落到基准表面 29 上,那么第二单独透镜元件 4 就相对于光轴被固定并且同时确保第一单独透镜元件 2 保持大致固定。为了将第二单独透镜元件 4 与第一单独透镜元件 2 对准,而将一束或多束光 22 引导通过对准的第一单独透镜元件和第二单独透镜元件 4。第二单独透镜元件 4 被操纵以使得其被对准并且一束或多束光 22 被定位在基准表面 29 上的预定点处。预定点将与在一束或多束光 22 仅被引导通过第一单独透镜元件 2 而不通过第二单独透镜元件 4 时的所述一束或多束光 22 重合。在第二单独透镜元件 4 已被对准之后,第一单独透镜元件 2 和第二单独透镜元件 4 处于第一对准位置。

[0026] 所有透镜元件都可借助上述对准过程中的任一过程来对准。为了清楚起见,下述说明借助所述的第一对准过程来对准,但这绝不排除使用第二对准过程。

[0027] 一旦第一单独透镜元件 2 和第二单独透镜元件 4 处于第一对准位置,第一单独透镜元件 2 和第二单独透镜元件 4 就被附接到一起。为了将第一单独透镜元件 2 与第二单独透镜元件 4 附接以形成第一组合元件 12 二联体(doublet),可使用陶瓷或其他合适的粘结剂。合适的粘结剂的一些示例包括 Norland61UV 光学粘结剂和 Vitralit6128UV 环氧树脂。如果第一组合元件 12 的第一单独透镜元件 2 部分与第二单独透镜元件 4 部分具有不同的直径,那么该第一组合元件可在边缘研磨成具有大约(+0.00/-0.010mm)的公差的单个直径。

[0028] 一旦将第一单独透镜元件 2 与第二单独透镜元件 4 附接以形成第一组合元件 12,则其他单独透镜元件可被对准并且增设到第一组合元件 12 二联体,之后重复上述的相同步骤。在下文描述形成组合元件的 3 个单独透镜元件的说明,但是每个组合元件均能包含数个单独透镜元件,这取决于成像光学器件所需的光学质量。

[0029] 在另一实施方式中,在已经构成第一组合元件 12 之后,将该第一组合元件从其固定位置移除。在另一实施方式中,其中第一组合元件 12 被附接到孔的一侧并且仅一个单独透镜元件被附接到该孔的另一侧,第一组合元件 12 被留置在保持件中。一旦已经构成第一组合元件 12,则将该第一组合元件 12 设置在保持件中,并且在保持件中设置孔 5。在孔 5 被设置在保持件之后,将第三单独透镜元件 6 固定在该保持件中。于是第一组合元件 12 被附接到孔 5 的一侧,并且第三单独透镜元件 6 被附接到孔 5 的另一侧。在该实施方式中,所构成的成像光学器件可用于合适的内窥镜中。所构成的成像光学器件还可构造成使得成像光学器件的表面相对于光轴具有小于大约 3 分的倾斜并且相对于光轴具有小于大约 0.005mm 的偏心。在该实施方式中,在将第三单独透镜元件 6 附接到孔 5 之前,孔 5 可能填充有粘结剂或者其可保持未被填充。该粘结剂可以是任何合适粘结剂,包括 Vitralit7256 和 Norland Optical Adhesive 73。将孔用粘结剂填充可具有数个优点,包括减小有效厚度、减小空气等同厚度以及增大图像照明度,尤其增大图像的边缘周围的照明度。

[0030] 在第一实施方式中,在移除第一组合元件 12 之后,能开始构造第二组合元件 14。

为了开始第二组合元件 14 的构造,在保持件上设置第三单独透镜元件 6。在一个实施方式中,第三单独透镜元件 6 可被首先固定或附接到第二杆,所述第二杆也位于所述保持件中。第二杆能有助于处理第三单独透镜元件 6,并且在形成第二组合元件 14 期间能为第三单独透镜元件 6 提供支承。该杆可由玻璃或任何其他材料(包括塑料)构成。

[0031] 一旦将该第三单独透镜元件 6 固定到保持件中,一束或多束光 22 就穿过该第三单独透镜元件。为了对准第三单独透镜元件 6,第三单独透镜元件 6 被操纵以使得一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上。该操纵能够以任何合适的方式来进行,包括自动操纵或者由使用人员进行的手动操纵。如果以自动的方式进行该操纵,那么机器能被编程以移动每个单独透镜元件,直到一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上,从而更接近被完全对准直到达到预定误差极限。一旦第三单独透镜元件 6 被操纵以使得一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上,则在保持件中设置第四单独透镜元件 8,同时确保第三单独透镜元件 6 保持大致固定。

[0032] 为了将第四单独透镜元件 8 与第三单独透镜元件 6 对准,使一束或多束光 22 引导通过对准的第三单独透镜元件 6 和第四单独透镜元件 8。第四单独透镜元件 8 被操纵以使得一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上。来自第四单独透镜元件 8 的反射将与在将第四单独透镜元件 8 设置在保持件中之前单独从第三单独透镜元件 6 反射回来的一束或多束光 22 重合。在第四单独透镜元件 8 被操纵之后,第三单独透镜元件 6 和第四单独透镜元件 8 处于第二对准位置。

[0033] 一旦第三单独透镜元件 6 和第四单独透镜元件 8 处于第二对准位置,第三单独透镜元件 6 和第四单独透镜元件 8 就被附接到一起,从而形成第一附接组 13。

[0034] 在一个示例中,其中三个单独透镜元件被附接到一起以形成第二组合元件 14,第五单独透镜元件 10 与所述第一附接组 13 一起被设置在保持件中,并且同时保持第一附接组 13 大致固定。

[0035] 一旦将第五单独透镜元件 10 固定在保持件中,该第五单独透镜元件 10 就被操纵以用于对准。为了将第五单独透镜元件 10 与先前对准的第一附接组 13 对准,将一束或多束光 22 引导通过对准的第一附接组 13 和第五单独透镜元件 10。

[0036] 第五单独透镜元件 10 被操纵以使得一束或多束光 22 反射回到一束或多束光的光源 20 上。来自第五单独透镜元件 10 的反射将与在将第五单独透镜元件 10 设置在保持件中之前单独从第一附接组 13 反射回来的一束或多束光 22 重合。在第五单独透镜元件 10 已被对准之后,第五单独透镜元件 10 和第一附接组 13 处于第三对准位置。

[0037] 一旦第五单独透镜元件 10 和第一附接组 13 处于第三对准位置,第五单独透镜元件 10 和第一附接组 13 就被附接到一起,从而形成第二组合元件 14。

[0038] 如果第三单独透镜元件 6、第四单独透镜元件 8 和第五单独透镜元件 10 中的一些具有不同的直径,那么第二组合元件 14 能被边缘研磨成具有大约(+0.00/-0.010mm)的公差的单个直径。第二组合元件 14 可被边缘研磨成与第一组合元件 12 具有大致相同的直径。

[0039] 一旦第三单独透镜元件 6、第四单独透镜元件 8 和第五单独透镜元件 10 被附接以形成第二组合元件 14,那么其他单独透镜元件可被对准并采用上述的相同步骤增设到第二组合元件 14 三联体(triplet)。每个组合元件可包含数个单独透镜元件,这取决于成像光学器件所需的光学质量。每个单独透镜元件按照针对第五单独透镜元件 10 添加到第一附

接组 13 的上述方式被添加。例如,如果第六单独透镜元件要被添加到第二组合元件 14,那么该第六单独透镜元件将与第二组合元件 14 对准并且附接到该第二组合元件 14。

[0040] 一旦完成第一组合元件 12 和第二组合元件 14,则将第一组合元件 12、孔 5 和第二组合元件 14 设置在保持件中。孔 5 可具有与第一组合元件 12 和第二组合元件 14 大致相同尺寸的外径。

[0041] 于是第一组合元件 12 被附接到孔 5 的一侧。孔 5 可以具有任何合适的厚度。在一个实施方式中,孔 5 可具有大约 0.01mm 的厚度。在第一组合元件 12 被附接到孔 5 的一侧之后,将第二组合元件 14 附接到孔 5 的另一侧,从而形成透镜组件 16。在该实施方式中,在将第二组合元件 14 附接到孔 5 之前,孔 5 可填充有粘结剂或可保持未被填充。该粘结剂可以是任何合适的粘结剂,包括 Vitralit7256 和 Norland Optical Adhesive73。用粘结剂来填充孔可具有数个优点,包括减小有效厚度以及增大图像照明度,尤其增大图像的边缘周围的照明度。图 3 是当与人的头发的尺寸相比时透镜组件 16 的一个示例。图 4 是透镜组件 16 的大小的另一示例。图 4 的透镜组件 16 具有大约 1mm 的长度和大约 0.5mm 的直径。

[0042] 根据上述方法构造的透镜组件 16 具有良好的成像质量,并且可将良好图像传送到图像捕获装置或图像检测器。上述方法形成与透镜组件 16 类似的透镜组件,其中透镜组件的表面可具有小于大约 3 分的倾斜以及小于大约 0.005mm 的偏心。与在产生与透镜组件 16 具有相同尺寸和相同规格的透镜的常规方法(所述常规方法具有在大约 85% 至大约 90% 之间的产出损失)相比,该方法还可能导致在大约 0% 至大约 5% 之间的产出损失。术语“产出损失”在本文被用于描述由于形成的图像质量而不适合指定的成像功能的所制造的光学器件的百分比。

[0043] 透镜组件 16 于是可与图像捕获装置或图像检测器一起被设置在一装置中。这种装置可以是内窥镜。内窥镜可以是侧视或正视的内窥镜。在图 5 中可看到包括透镜组件 16 的内窥镜的一个实施方式。图 5 示出了内窥镜 50,为了描述目的该内窥镜是正视内窥镜。内窥镜 50 具有操作部 54,所述操作部 54 包括两个弯曲的操作臂 54,这两个操作臂在使用该内窥镜期间用于执行弯曲操作。操作部 54 位于内窥镜 50 的近端处,并且在内窥镜手术期间保持受管理者的控制。内窥镜 50 还包括细长插入部 52,所述插入部在内窥镜手术期间被插入患者身体中。在该示例性内窥镜中,仅示出成像能力,但是内窥镜还可包括流体传送和移除以及在内窥镜 50 的远端 58 周围的区域中使用医疗仪器。在远端 58 中示出的是透镜组件 16、图像捕获装置 20 以及窗口 22,所述窗口将透镜组件 16 与远端 58 之外的环境分离。窗口 22 可以具有任何合适形状,包括平坦-平坦、平坦-凸形、平坦-凹形、凹形-凸形形状,以及这些形状的变形。至窗口 22 的左方的箭头表示由透镜组件 16 捕获的观察区域。

[0044] 透镜组件 16 可包括用于期望应用的滤光器,并且可根据用途被选择。滤光器可被包括在任何合适位置中,包括距图像检测器或图像捕获装置最远的表面。

[0045] 形成透镜组件 16 的上述方法可由使用者来执行或可被自动执行。在对准并附接单独透镜元件以及将组合元件附接到孔的方法期间,可由使用人员或机器人用户来进行部件的操纵,并且机器人用户被编程以操纵部件,使得这些部件如上所述被正确地对准并附接。

[0046] 虽然已经在具体实施方式中描述了本发明,但是应当理解的是,本发明应当不由这种实施方式限制,而是根据随附的权利要求书被限制。

[0047] 示例 1

[0048] 在图 6 中示出了与透镜组件 16 类似的透镜组件,图 6 是光线图。每个元件的规定能在下文被看出。列举的材料(尺寸、形状、光学特征)以示例的方式被提供,并且并不将本发明的范围或精神限制于在该示例中具体的描述。

[0049]	表面	半径	厚度	玻璃	直径
[0050]	OBJ	无穷大	3.900		5.370
[0051]	1	无穷大	0.170	蓝宝石(SAPPHIRE)	0.700
[0052]	2	无穷大	0.025		0.500
[0053]	3	无穷大	0.100	S-LAH58	0.500
[0054]	4	0.8159	0.400	S-NPH2	0.500
[0055]	5	无穷大	0.000		0.500
[0056]	6	无穷大	0.013		0.124
[0057]	STO	无穷大	0.013		0.124
[0058]	8	无穷大	0.000		0.124
[0059]	9	无穷大	0.100	S-NPH2	0.124
[0060]	10	0.44	0.175	S-LAH52	0.500
[0061]	11	无穷大	0.175	S-LAH52	0.301
[0062]	12	-0.44	0.000		0.500
[0063]	13	无穷大	0.285		0.409
[0064]	14	无穷大	0.300	N-BK7	0.536
[0065]	15	无穷大	0.300	N-BK7	0.623
[0066]	16	无穷大	0.010	NOA61	0.710
[0067]	IMA	无穷大			0.714

[0068] 厚度和直径以毫米为单位被列出。表面的列表从图 6 的左手侧开始并且推进到图 6 的右手侧。

[0069] 展开的棱镜 18 以及图像捕获装置 20 被示出。图像捕获装置 20 可以是任何合适装置,包括电荷耦合装置(CCD)。还示出了窗口 22。窗口 22 可用于将透镜组件 16、棱镜 18 和图像捕获装置 20 与环境(包括内窥镜周围的环境)分离。窗口 22 可以是任何合适的材料,包括塑料、玻璃或蓝宝石玻璃。在透镜组件 16 的结构中可看到孔 17。透镜组件 16 具有每个单独透镜元件的较高水平的对准,其中透镜组件 16 的表面具有小于大约 3 分的倾斜以及小于大约 0.005mm 的偏心,包括公差的影响。

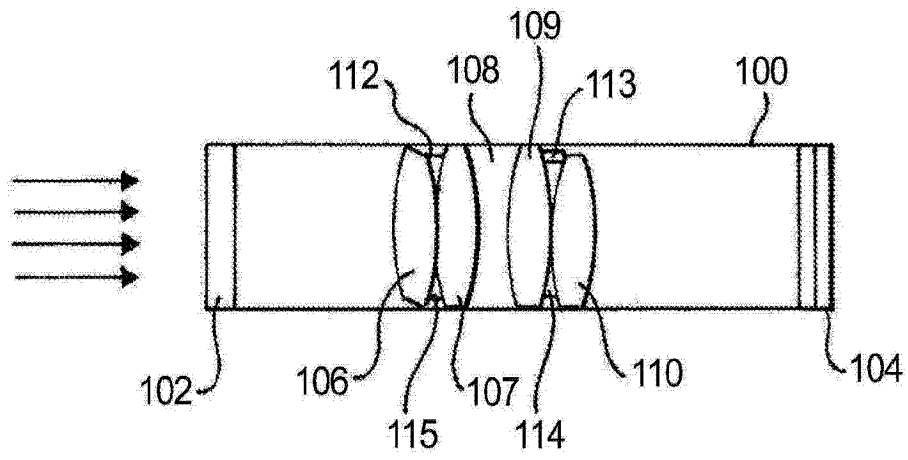


图 1(现有技术)

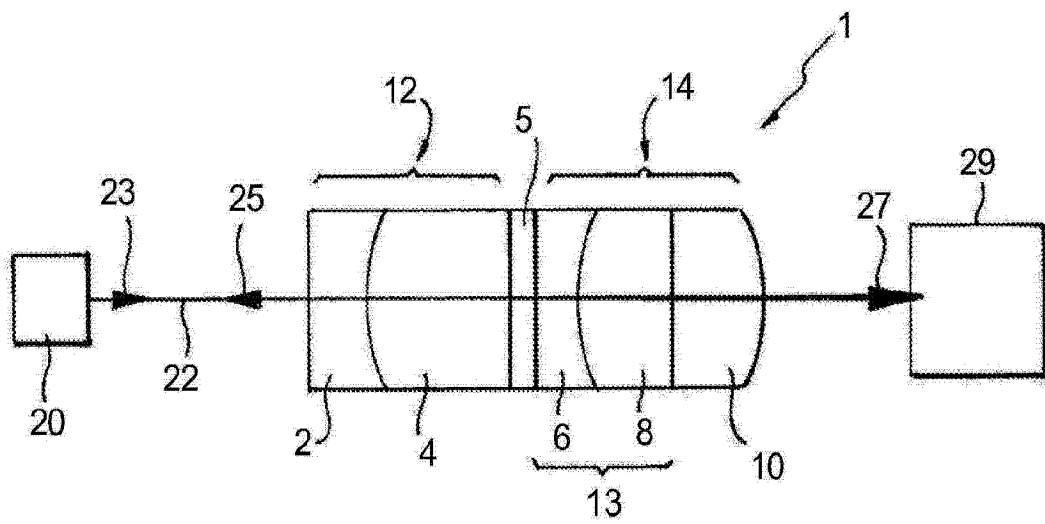


图 2

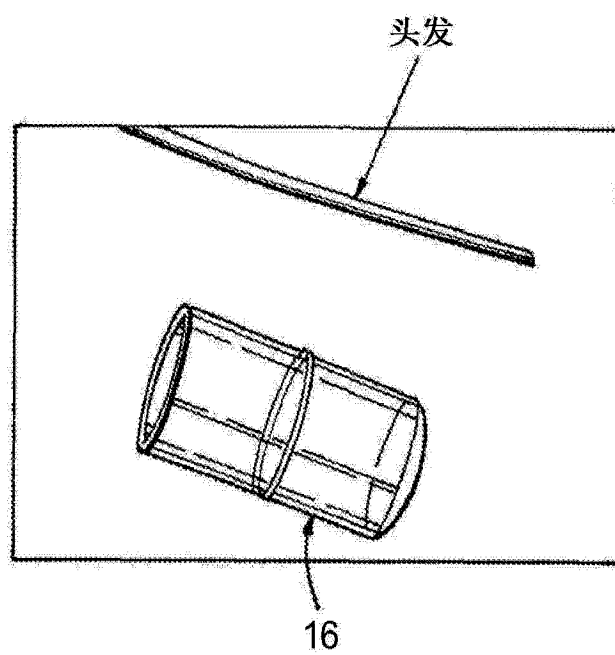


图 3

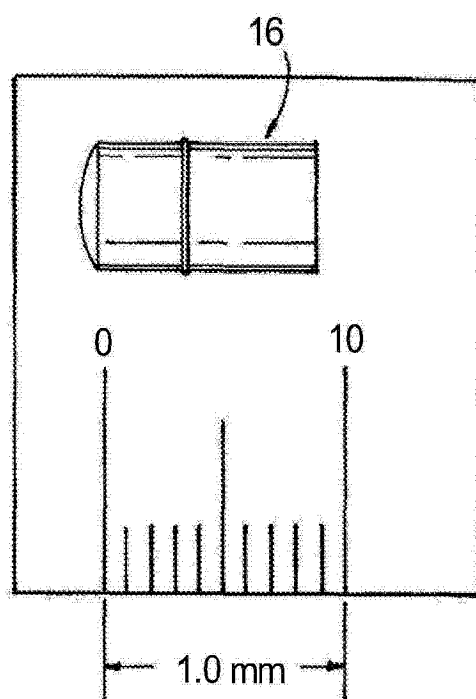


图 4

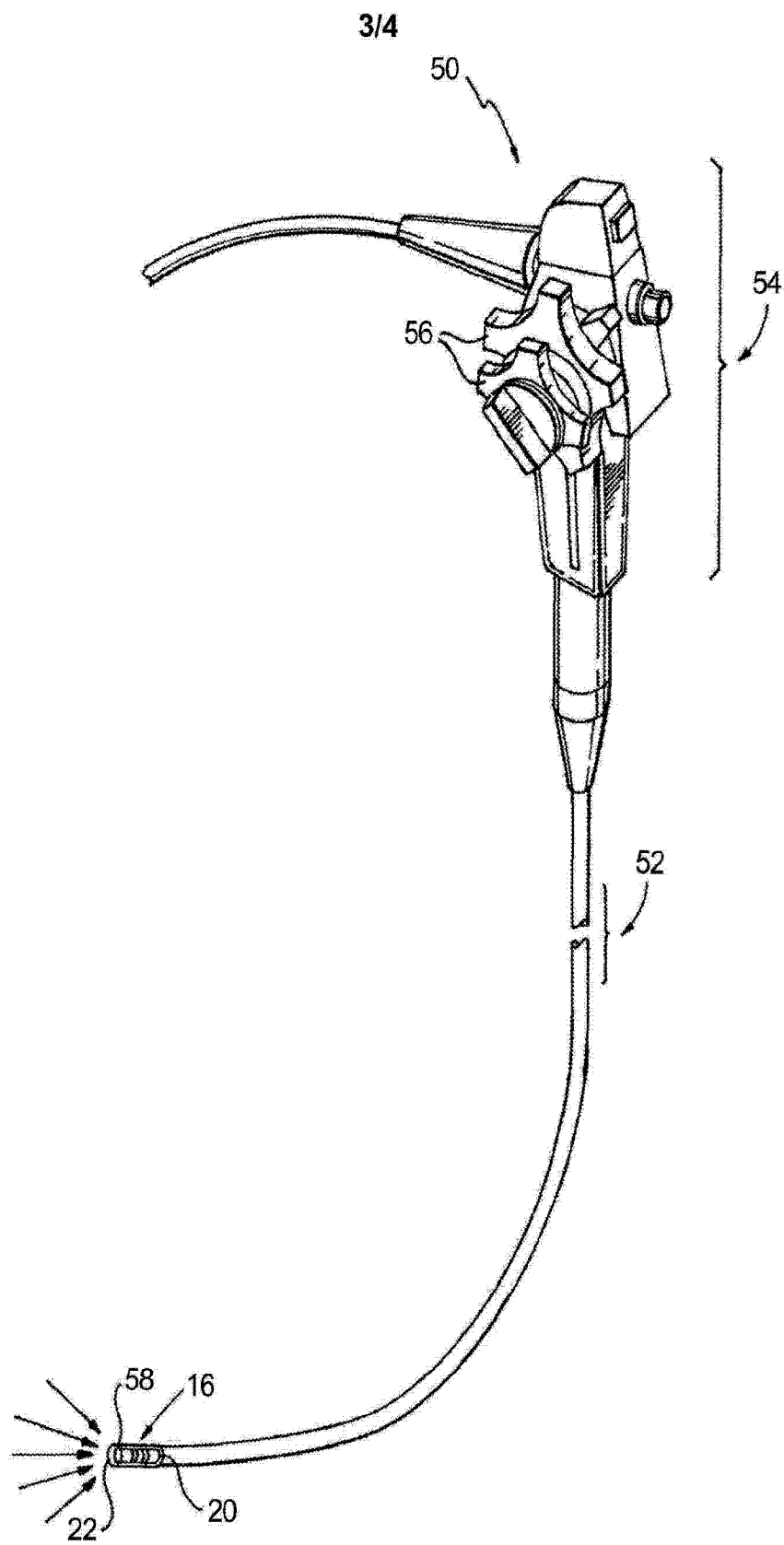


图 5

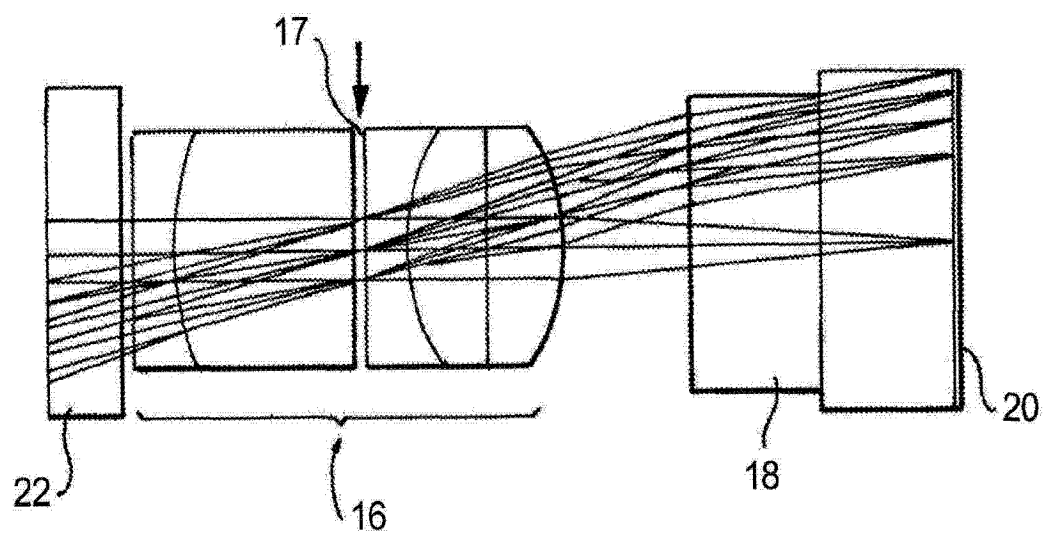


图 6

专利名称(译)	用于小型传感器应用的固体成像物镜和组装技术		
公开(公告)号	CN103229090A	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	CN201180040613.2	申请日	2011-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司(以奥林巴斯美国外科技术名义)		
申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司		
当前申请(专利权)人(译)	捷锐士阿希迈公司		
[标]发明人	JL巴罗 JD米尔克斯 NA阿维斯 TM鲁皮恩		
发明人	J·L·巴罗 J·D·米尔克斯 N·A·阿维斯 T·M·鲁皮恩		
IPC分类号	G02B23/24 G02B13/04 G02B13/00 A61B1/00		
CPC分类号	G02B23/2423 G02B7/025 G02B7/003 G02B7/021 G02B7/023 Y10S359/90 Y10T156/10		
代理人(译)	王小东		
优先权	12/861419 2010-08-23 US		
其他公开文献	CN103229090B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种成像光学器件，所述成像光学器件包括：第一组合元件，所述第一组合元件包括沿着光轴彼此对准并且彼此附接的至少两个单独透镜元件；第二组合元件，所述第二组合元件包括至少一个单独透镜元件；以及设置在所述第一组合元件与所述第二组合元件之间的孔，所述成像光学器件的表面具有相对于所述光轴小于大约3分的倾斜以及相对于所述光轴小于大约0.005mm的偏心。一种制造成像光学器件的方法以及包括所述成像光学器件的内窥镜。

