



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106203412 A

(43)申请公布日 2016.12.07

(21)申请号 201510284029.1

(22)申请日 2015.05.28

(66)本国优先权数据

201510023284.0 2015.01.16 CN

(71)申请人 宁波舜宇光电信息有限公司

地址 315400 浙江省宁波市余姚市舜宇路
66-68号

(72)发明人 张宝忠 王明珠 袁业辉 汪凯伦

(74)专利代理机构 宁波理文知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 33244

代理人 罗京 孟湘明

(51)Int.Cl.

G06K 9/20(2006.01)

G06K 9/00(2006.01)

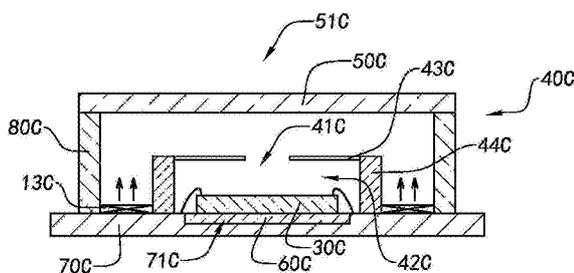
权利要求书6页 说明书26页 附图16页

(54)发明名称

光学成像装置及其制造方法和应用

(57)摘要

一种光学成像装置及其制造方法和应用,其中所述光学成像装置包括一识别载体,其具有一透明的物方识别区域;一暗室壳体,其中所述暗室壳体形成一暗室,并具有一通孔,所述通孔与所述暗室相连通;一图像感应装置,其包括一图像传感器,所述图像传感器安装于所述暗室中;和一光源,其中所述光源安装于所述暗室壳体外部,其中当一识别对象放置于所述物方识别区域时,所述光源发出的发射光线射向所述物方识别区域并进一步地到达所述识别对象表面被反射,然后穿过所述通孔投射到所述图像传感器,从而藉由小孔成像原理使所述识别对象通过所述光学成像系统进行成像。



1. 一种光学成像系统,其特征在于,包括:
 - 一识别载体,其具有一透明的物方识别区域;
 - 一暗室壳体,其中所述暗室壳体形成一暗室,并具有一通孔,所述通孔与所述暗室相连通;
 - 一图像感应装置,其包括一图像传感器,所述图像传感器安装于所述暗室中;和
 - 一光源,其中所述光源安装于所述暗室壳体外部,其中当一识别对象放置于所述物方识别区域时,所述光源发出的发射光线射向所述物方识别区域并进一步地到达所述识别对象表面被反射,然后穿过所述通孔投射到所述图像传感器,从而藉由小孔成像原理使所述识别对象通过所述光学成像系统进行成像。
2. 如权利要求 1 所述的光学成像系统,所述图像感应装置进一步包括一电路板,其中所述电路板连接于所述图像传感器。
3. 如权利要求 2 所述的光学成像系统,所述物方识别区域使用具有高透过率的无机或有机材料制作。
4. 如权利要求 3 所述的光学成像系统,制作所述暗室壳体的无机或有机材料阻挡光线通过而形成所述暗室。
5. 如权利要求 4 所述的光学成像系统,其中在所述暗室壳体外部形成一容纳腔室,所述光源安装于所述腔室内部的一个或多个位置。
6. 如权利要求 5 所述的光学成像系统,所述光源单独或同时发射紫外、红外或可见光,所述图像传感器适合于感应紫外、红外或可见光。
7. 如权利要求 4 至 6 中任一所述的光学成像系统,所述电路板连接于所述暗室壳体的底壁或作为所述暗室壳体的底壁,以形成所述暗室。
8. 如权利要求 7 所述的光学成像系统,所述光学成像系统组装于一指纹识别设备。
9. 如权利要求 7 所述的光学成像系统,所述光学成像系统集成于一智能电子设备,所述识别对象为指纹,从而为所述智能电子设备提供指纹识别功能。
10. 如权利要求 7 所述的光学成像系统,所述光学成像系统组装于一内窥镜。
11. 一种光学成像方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - (a) 一光源发射光线;
 - (b) 一透明的物方识别区域接收所述光源的发射光线,并被放置于所述物方识别区域的识别对象将光线反射;
 - (c) 所述反射光线通过一通孔投射到一图像传感器,从而藉由小孔成像原理使所述识别对象进行成像。
12. 如权利要求 11 所述的光学成像方法,在所述步骤 (c) 中,所述光源射向所述通孔之外的光线被所述暗室壳体所阻挡,从而所述光源发出的光线只能被反射后通过所述通孔到达所述图像传感器。
13. 如权利要求 12 所述的光学成像方法,所述图像传感器安装于所述暗室壳体的一暗室中,所述光源安装于所述暗室外部,所述物方识别区域和所述通孔平行设置,并保持一间距。
14. 如权利要求 13 所述的光学成像方法,所述通孔的孔径、所述通孔到所述物方识别区域和所述图像传感器的距离以及所述图像传感器的尺寸根据小孔成像原理来确定。

15. 如权利要求 14 所述的光学成像方法,所述物方识别区域使用具有高透过率的无机或有机材料制作。

16. 如权利要求 10 至 15 中任一所述的光学成像方法,所述光源单独或同时发射紫外、红外或可见光,所述图像传感器能够感应紫外、红外或可见光。

17. 一种利用小孔成像原理制定光学成像系统的方法,其特征在于,所述方法包括以下步骤:

(A) 制定整个光学成像系统的总高;

(B) 定义物方识别区域所需的感应面积 U ;

(C) 定义出一通孔的孔径 Φ 、所述通孔到一感应面的距离 W 以及所述通孔到一图像传感器的距离 X 及相应公差;

(D) 选择合适的图像传感器;和

(E) 选择满足系统所需的至少一光源。

18. 如权利要求 17 所述的方法,进一步包括一步骤 (F) 检验所得识别对象是否达到终端系统可判定要求,如果达到判定要求,则完成,如果达不到判定要求,则返回步骤 (C) 分析失败原因,直至合格为止,其中所述步骤 (F) 位于所述步骤 (E) 之后。

19. 如权利要求 17 所述的方法,在所述步骤 (C) 中,根据公式 $F = \Phi (W/X+1)$,计算出孔径 Φ 及其公差,其中 F 表示屏幕上的点所对应的被成像物的范围。

20. 如权利要求 18 所述的方法,在所述步骤 (C) 中,根据公式 $F = \Phi (W/X+1)$,计算出孔径 Φ 及其公差,其中 F 表示屏幕上的点所对应的被成像物的范围。

21. 如权利要求 19 所述的方法,由公式 $V = [UX + \Phi (W+X)]/W$,计算出像高 V 及其公差,其中所述图像传感器的尺寸根据像高 V 来选择。

22. 如权利要求 20 所述的方法,由公式 $V = [UX + \Phi (W+X)]/W$,计算出像高 V 及其公差,其中所述图像传感器的尺寸根据像高 V 来选择。

23. 如权利要求 17 至 22 中任一所述的方法,所述感应面位于所述物方识别区域,其中所述感应面积 U 为所述物方识别区域感应的识别对象的面积。

24. 如权利要求 23 所述的方法,根据所述通孔到所述感应面的距离 W 以及所述通孔到所述图像传感器的距离 X 制定所述光学成像系统,将所述通孔设于一通孔壁上,其中所述物方识别区域和所述图像传感器按照 W 和 X 的距离安装于所述通孔壁的相对的两侧。

25. 如权利要求 24 所述的方法,所述传感器安装于一暗室中,形成所述暗室的一暗室壳体得以使所述光源发出的射向所述暗室壳体的光线被所述暗室壳体阻挡或吸收。

26. 如权利要求 17 至 22 中任一所述的方法,在所述步骤 (D) 中,选择出规格大小、像素值及像素点大小均合适的图像传感器作为所述光学成像系统的图像传感器。

27. 如权利要求 17 至 22 中任一所述的方法,在所述步骤 (E) 中,选择合适发光波长及光强的光源,以满足所述光学成像系统的亮度和解像力要求。

28. 一种指纹识别系统,以应用于识别一指纹,其特征在于,包括:

一识别载体,其具有一透明的物方识别区域;

一暗室壳体,其中所述暗室壳体形成一暗室,并具有一通孔,所述通孔与所述暗室相通;

一图像感应装置,其包括一图像传感器,所述图像传感器安装于所述暗室中;

一光源,其中所述光源安装于所述暗室壳体外部;和

一指纹识别终端,其耦接于所述图像感应装置,其中当有手指或脚指置于所述物方识别区域时,所述光源发出的发射光线射向所述物方识别区域并进一步地到达所述手指或脚指表面被反射,然后穿过所述通孔投射到所述图像传感器,从而藉由小孔成像原理使所述识别对象通过所述光学成像系统进行成像,所述指纹识别终端对所述指纹的成像进行判定和识别。

29. 如权利要求 28 所述的指纹识别系统,所述暗室壳体采用不透光材料制作。

30. 如权利要求 29 所述的指纹识别系统,所述通孔与所述图像传感器平行设置。

31. 如权利要求 28 至 30 中任一所述的指纹识别系统,所述图像传感器连接于一电路板,其中所述电路板连接于所述暗室壳体的底壁,从而用于形成所述暗室。

32. 如权利要求 28 至 30 中任一所述的指纹识别系统,所述图像感应装置与所述指纹识别终端共用一电路板。

33. 如权利要求 28 至 30 中任一所述的指纹识别系统,其中所述指纹识别系统适合于制作独立的指纹识别装置,或集成于一智能电子设备中。

34. 一种光学成像装置,其特征在于,所述光学成像装置包括一感光元件和一光源,所述光学成像装置具有一图像采集区域、一暗腔以及一通光孔;

其中所述通光孔连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境,所述感光元件位于所述暗腔,并且所述通光孔对应于所述感光元件的感光面,所述光源位于所述暗腔的外部环境,所述图像采集区域位于所述感光元件的感光路径;

其中当一物体置放于所述图像采集区域时,所述光源产生的光线在辐射至所述物体后被所述物体的表面反射,被所述物体的表面反射的光线穿过所述通光孔进入所述暗腔并进一步被所述感光元件的感光面接受,从而所述光学成像装置采集物体的图像。

35. 如权利要求 34 所述的光学成像装置,其中所述通光孔对应于所述感光元件的感光面的中心位置。

36. 如权利要求 34 所述的光学成像装置,还包括一壳体,其中所述壳体具有所述暗腔和所述通光孔,所述感光元件被容纳于所述壳体,所述光源邻近地设置于所述壳体。

37. 如权利要求 34 所述的光学成像装置,还包括一壳体和一基板,其中所述壳体设置于所述基板,以在所述壳体和所述基板之间形成所述暗腔,所述光源邻近地设置于所述壳体。

38. 如权利要求 37 所述的光学成像装置,还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述线路板贴装于所述基板。

39. 如权利要求 37 所述的光学成像装置,还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述基板具有一接受腔,所述线路板被容纳于所述接受腔。

40. 如权利要求 37 所述的光学成像装置,还包括一线路板,其中所述感光元件和所述线路板分别贴装于所述基板的两侧,并且所述感光元件电连接于所述线路板。

41. 如权利要求 39 所述的光学成像装置,其中所述壳体包括一上壳部和至少一侧壳部,每所述侧壳部分别弯曲地从所述上壳部的边缘延伸至所述基板,从而在所述上壳部、每所述侧壳部和所述基板之间形成所述暗腔。

42. 如权利要求 34 所述的光学成像装置,还包括一壳体和一线路板,所述壳体设置于

所述线路板,以在所述壳体和所述线路板之间形成所述暗腔,所述感光元件贴装于所述线路板。

43. 如权利要求 42 所述的光学成像装置,其中所述壳体包括一上壳部和至少一侧壳部,每所述侧壳部分别弯曲地从所述上壳部的边缘延伸至所述线路板,从而在所述上壳部、每所述侧壳部和所述线路板之间形成所述暗腔。

44. 如权利要求 34 所述的光学成像装置,还包括一壳体、一基板和一支撑元件,其中所述支撑元件设置于所述基板,所述壳体的四周分别延伸至所述支撑元件,从而在所述基板、所述支撑元件和所述壳体之间形成所述暗腔,所述壳体具有所述通光孔以连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境。

45. 如权利要求 44 所述的光学成像装置,还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述线路板贴装于所述基板。

46. 如权利要求 44 所述的光学成像装置,还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述基板具有一接受腔,所述线路板被容纳于所述接受腔。

47. 如权利要求 44 所述的光学成像装置,还包括一线路板,其中所述感光元件和所述线路板分别贴装于所述基板的两侧,并且所述感光元件电连接于所述线路板。

48. 如权利要求 34 所述的光学成像装置,还包括一壳体、一线路板和一支撑元件,其中所述支撑元件设置于所述线路板,所述壳体的四周分别延伸至所述支撑元件,从而在所述支撑元件、所述线路板和所述壳体之间形成所述暗腔,所述感光元件贴装于所述线路板,所述壳体具有所述通光孔以连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境。

49. 如权利要求 36 至 48 中任一所述的光学成像装置,还包括一承载元件,其中所述承载元件间隔地设置于所述壳体,并且所述承载元件的侧部形成所述图像采集区域。

50. 如权利要求 49 所述的光学成像装置,其中所述感光元件的感光面所在的平面与所述承载元件所在的平面平行。

51. 一种电子设备,其特征在于,包括一光学成像装置,其中所述光学成像装置包括一感光元件和一光源,所述光学成像装置具有一图像采集区域、一暗腔以及一通光孔;其中所述通光孔连通于所述暗腔和所述暗腔的外部环境,所述感光元件位于所述暗腔,并且所述通光孔对应于所述感光元件的感光面,所述光源位于所述暗腔的外部环境,所述图像采集区域位于所述感光元件的感光路径。

52. 如权利要求 51 所述的电子设备,其中所述光学成像装置供采集使用者的生物特征;其中当使用者的被采集图像的位置置放于所述图像采集区域时,所述光源产生的光线在辐射至所述被采集图像的位置后、被所述被采集图像的位置反射,被所述被采集图像的位置反射后的光线穿过所述通光孔进入所述暗腔并进一步被所述感光元件的感光面接受,从而所述光学成像装置采集使用者的生物特征。

53. 如权利要求 52 所述的电子设备,其中所述生物特征的类型选自指纹、掌纹和脚纹组成的类型组。

54. 如权利要求 51 至 53 中任一所述的电子设备,其中所述电子设备是一生物特征采集装置,并且所述电子设备还包括一连接装置,所述光学成像装置可通信地连接于所述连接装置,所述连接装置适于可通信地连接于一电器。

55. 如权利要求 51 至 53 中任一所述的电子设备,其中所述电子设备是一移动电子设

备,并且所述电子设备还包括一设备本体,所述光学成像装置可通信地连接于所述设备本体;其中所述光学成像装置采集的使用者的所述生物特征被传输至所述设备本体,以与预存于所述设备本体的生物特征进行比对,若匹配成功,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份合法,若匹配失败,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份非法。

56. 如权利要求 55 所述的电子设备,其中所述设备本体包括一按钮,所述光学成像装置设置于所述设备本体,并且所述按钮形成所述图像采集区域。

57. 如权利要求 55 所述的电子设备,其中所述设备本体包括一显示屏幕,所述光学成像装置设置于所述设备本体,并且所述显示屏幕形成所述图像采集区域。

58. 如权利要求 55 所述的电子设备,其中所述电子设备的类型选自手机、平板电脑、笔记本电脑、电纸书和个人数字助理组成的类型组。

59. 如权利要求 51 至 53 中任一所述的电子设备,其中所述电子设备是一门禁系统或者保险柜安全锁;其中所述电子设备包括一设备本体,所述光学成像装置可通信地连接于所述设备本体;其中所述光学成像装置采集的使用者的所述生物特征被传输至所述设备本体,以与预存于所述设备本体的生物特征进行比对,若匹配成功,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份合法,若匹配失败,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份非法。

60. 如权利要求 59 所述的电子设备,其中所述设备本体包括一处理器和一锁体,所述光学成像装置可通信地连接于所述处理器,所述处理器可操作地连接于所述锁体,并且所述处理器得以控制所述锁体的状态。

61. 如权利要求 51 至 53 中任一所述的电子设备,其中所述电子设备是一支付终端,以供对账单进行支付。

62. 如权利要求 51 至 53 中任一所述的电子设备,其中所述电子设备是一快递终端,以供对快递件进行签收。

63. 如权利要求 51 至 53 中任一所述的电子设备,其中所述电子设备是一内窥镜;其中所述电子设备包括一设备本体,所述光学成像装置可通信地连接于所述设备本体,并且所述光学成像装置设置于所述设备本体,以使所述设备本体形成所述图像采集区域。

64. 一种光学成像装置,其特征在于,所述光学成像装置包括一感光元件,所述光学成像装置具有一图像采集区域、一暗腔以及一通光孔;其中所述感光元件设置于所述暗腔,所述通光孔连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境,并且所述通光孔对应于所述感光元件的感光面,所述图像采集区域位于所述感光元件的感光路径;

其中设定所述光学成像装置的成像物范围参数为 F ,设定所述光学成像装置的所述通光孔的孔径参数为 Φ ,设定所述光学成像装置的像距参数为 X ,设定所述光学成像装置的物距参数为 W ;其中所述光学成像装置的成像物范围与所述光学成像装置的孔径、物距和像距的关系满足函数表达式: $F = \Phi (W/X+1)$ 。

65. 如权利要求 64 所述的光学成像装置,其中设定所述光学成像装置的物高参数为 U ,设定所述光学成像装置的像高参数为 V ;其中所述光学成像装置的像高与所述光学成像装置的物高、孔径、物距和像距的关系满足函数表达式: $V = [UX+\Phi (W+X)]/W$ 。

66. 如权利要求 65 所述的光学成像装置,还包括一光源,所述光源位于所述暗腔的外

部环境,其中当一物体置放于所述图像采集区域时,所述光源产生的光线在辐射至所述物体后被所述物体的表面反射,被所述物体的表面反射的光线穿过所述通光孔进入所述暗腔并进一步被所述感光元件的感光面接收,从而所述光学成像装置采集物体的图像。

67. 如权利要求 66 所述的光学成像装置,其中所述通光孔对应于所述感光元件的感光面的中心位置。

光学成像装置及其制造方法和应用

技术领域

[0001] 本发明涉及一种成像装置,特别涉及一种利用小孔成像原理建立的光学成像装置及其制造方法和应用,相对于现有技术的光学成像系统来说,所述光学成像装置在采集物体的图像时,不需要被配置透镜、棱镜等光学元件,从而,使得所述光学成像装置的高度显著地降低,进而,使得所述光学成像装置能够被应用于追求轻薄化、微型化的电子设备、医疗器械等领域。

背景技术

[0002] 用户的身份识别技术对于电子设备来说屡见不鲜见。例如,一种比较普及的用户身份识别方式是在电子设备上输入组合数字或字母作为密码,并与预存于电子设备的密码进行比对,即可以对用户的身份合法性进行识别;另一种比较普及的用户身份识别方式是基于生物特征实现的,典型的实施方式是采集用户的指纹图像,并与预存于电子设备的指纹图像进行比对,即可以完成对用户的身份合法性进行识别。

[0003] 实践的过程证明第一种身份识别方式的安全性较低,其原因在于,任何人都可以将正确的密码输入到电子设备,此时,电子设备会认为密码的输入者为合法的用户,这就直接导致了电子设备的控制权被该输入者取得。相对来说,第二种通过采集用户的生物特征的方式来进行用户的身份识别在安全性方面有很大的提升。

[0004] 现有技术的采集用户的生物特征(如指纹图像)的技术有半导体芯片技术和光学成像技术,这两种技术各有优缺点。

[0005] 现有技术的半导体芯片技术制成的指纹采集器的抗静电和抗腐蚀能力较差,这导致指纹采集器在使用的过程中的稳定性不足,尤其是当该输入者的指端有汗液分泌时,指纹采集器就无法采集到指纹图像。一个典型的示例是容易出手汗的该输入者在使用指纹采集器时的流畅性较差,严重地影响了指纹采集器的用户体验。

[0006] 现有技术的光学成像技术制成的指纹采集器的原理是光线的全发射。指纹采集器必要的构件包括图像传感器、棱镜、透镜和光源等,棱镜和透镜设置于图像传感器的感光路径上,并且在棱镜和透镜的上部设有图像采集区。在指纹采集器被用于采集该输入者的指纹图像时,该输入者将指端放置于图像采集区,光线产生的光线会照射到该输入者的位于图像采集区的指端,并且光线被指端反射,因为该输入者的指端的指纹的存在,使得指端的不同位置反射的光量不同,从而,被该输入者的指端反射的光线在透过棱镜和透镜之后,被图像传感器接收,以完成对该输入者的指端的指纹图形的采集。

[0007] 尽管现有技术的光学成像技术的稳定性和精确性优于半导体芯片技术,但是利用光学成像技术制成的指纹采集器因为棱镜、透镜等光学镜片的存在,使得指纹采集器的高度和宽度都比较大,进而导致光学成像技术无法被应用于追求轻薄化的电子设备中。

[0008] 另外,在医学方面,内窥镜使用的光学成像技术与电子设备的光学成像技术类似。具体地说,内窥镜因为设有透镜等光学镜片使得其体积无法被继续缩小。目前,在一些疾病的诊断和治疗过程中,内窥镜因为尺寸的限制而无法被应用。因此,如何缩小内窥镜的尺寸

也成为了亟需解决的问题。

发明内容

[0009] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,使用小孔成像光学系统作为成像装置,结构简单,能够减小整个指纹识别及内窥镜等微型成像系统的尺寸,可以放置于小体积的仪器设备中。

[0010] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,在确定整个系统装置的总高后,能够通过改变小孔光学成像系统的物距、像距及孔径的大小来保证其具有较好的解像力,满足指纹识别的精度要求。

[0011] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,使用小孔成像光学系统作为成像装置,和传统的使用透镜作为光学系统相比,不但可以减小体积,还可以降低成本。

[0012] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,摒弃了传统的采用棱镜作为指纹感应区域的做法,本发明可以选择任意透明度较高的无机或有机材料作为指纹感应区域,且可以做到尽量薄,因此,成本较低,选择自由,也使得整个指纹识别系统的体积更小,重量更轻。

[0013] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,通孔可以刻在大多数穿透率接近于零的有机或无机材料所制的较薄的平板上,制造简单。

[0014] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其利用小孔成像光学系统将物方识别区域在反射一定亮度的光源照射后形成指纹的像投影到图像传感器上,再供终端设备判定。

[0015] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其包括的成像装置可以作为模组得以应用于任何电子设备的光学成像系统,应用范围广泛。

[0016] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,利用小孔成像的原理,解像力好,实用性强,没有复杂的制造工艺,且操作简单。

[0017] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,可以根据所应用的设备来选择性地进行设置,得以使其能够合理地、低成本地应用于相应设备中。

[0018] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,通过逐步定义和计算,最终满足指纹识别系统的可判定要求,简单实用、可操作性强,根据实际情况定义出光学成像系统的大小,得以将光学成像系统作为指纹图像采集装置安装于小型指纹识别设备中。

[0019] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,相对于现有技术的光学成像系统来说,所述光学成像装置在采集物体的图像时,不需要被配置透镜、棱镜等光学元件,从而,使得所述光学成像装置的高度显著地降低,进而,使得所述光学成像装置能够被应用于追求轻薄化、微型化的电子设备、医疗器械等领域。

[0020] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其中在保证所述光学成像装置的解像力的前提下,所述光学成像装置的体积可以进一步地被减小,以便于其能够被置放到更小的设备中使用。

[0021] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其中所述感

光元件被置入一暗腔,并且所述暗腔通过一通光孔连通于所述暗腔的外部环境,从而,被物体反射的光线仅会通过所述通光孔进入到所述暗腔内以被所述感光元件的感光面接收,进而在后续生成与被采集图像的物体相关的图像。

[0022] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其中当所述光学成像装置的高度被确定之后,可以通过改变所述光学成像装置的物距、像距以及所述通光孔的孔径来调整所述光学成像装置的解像力,从而,使所述光学成像装置满足对于用户的身份识别的精度要求。

[0023] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其中所述光学成像装置还包括一承载平台,所述承载平台形成一图像采集区域,其中所述承载平台不是由棱镜和透镜等光学元件制成,而是由任何穿透性较好的无机或有机材料制成,从而显著地降低了所述光学成像装置的整体高度。

[0024] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其中当所述光学成像装置被配置于所述电子设备之后,所述电子设备的部分结构可以形成所述光学成像装置的所述图像采集区域,从而所述光学成像装置符合所述电子设备轻薄化、微型化的发展趋势。

[0025] 本发明的一个目的在于提供一种光学成像装置及其制造方法和应用,其中当所述光学成像装置被配置于所述电子设备之后,所述电子设备的部分结构可以形成所述光学成像装置的光源,也就是说,本发明的所述光学成像装置不需要被配置光源,以进一步减少所述光学成像装置的体积。

[0026] 为满足本发明的以上优势以及本发明的其他优势及目的,本发明提供一种光学成像系统、一种光学成像方法以及一种利用小孔成像原理制定光学成像系统的方法。

[0027] 相应地,本发明提供一种光学成像系统,其包括:

[0028] 一识别载体,其具有一透明的物方识别区域;

[0029] 一暗室壳体,其中所述暗室壳体形成一暗室,并具有一通孔,所述通孔与所述暗室相连通;

[0030] 一图像感应装置,其包括一图像传感器,所述图像传感器安装于所述暗室中;和

[0031] 一光源,其中所述光源安装于所述暗室壳体外部,其中当一识别对象放置于所述物方识别区域时,所述光源发出的发射光线射向所述物方识别区域并进一步地到达所述识别对象表面被反射,然后穿过所述通孔投射到所述图像传感器,从而藉由小孔成像原理使所述识别对象通过所述光学成像系统进行成像。

[0032] 优选地,所述图像感应装置进一步包括一电路板,其中所述电路板连接于所述图像传感器。

[0033] 优选地,所述物方识别区域使用具有高透过率的无机或有机材料制作。

[0034] 优选地,制作所述暗室壳体的无机或有机材料阻挡光线通过而形成所述暗室。

[0035] 优选地,其中在所述暗室壳体外部形成一容纳腔室,所述光源安装于所述腔室内部的一个或多个位置。

[0036] 优选地,所述光源单独或同时发射紫外、红外或可见光,所述图像传感器适合于感应紫外、红外或可见光。

[0037] 优选地,所述电路板连接于所述暗室壳体的底壁或作为所述暗室壳体的底壁,以

形成所述暗室。

[0038] 优选地,所述光学成像系统组装于一指纹识别设备。

[0039] 优选地,所述光学成像系统集成于一智能电子设备,所述识别对象为指纹,从而为所述智能电子设备提供指纹识别功能。

[0040] 优选地,所述光学成像系统组装于一内窥镜。

[0041] 本发明还提供一种光学成像方法,其包括以下步骤:

[0042] (a) 一光源发射光线;

[0043] (b) 一透明的物方识别区域接收所述光源的发射光线,并被放置于所述物方识别区域的识别对象将光线反射;

[0044] (c) 所述反射光线通过一通孔投射到一图像传感器,从而藉由小孔成像原理使所述识别对象进行成像。

[0045] 优选地,在所述步骤(c)中,所述光源射向所述通孔之外的光线被所述暗室壳体所阻挡,从而所述光源发出的光线只能被反射后通过所述通孔到达所述图像传感器。

[0046] 优选地,所述图像传感器安装于所述暗室壳体的一暗室中,所述光源安装于所述暗室外部,所述物方识别区域和所述通孔平行设置,并保持一间距。

[0047] 优选地,所述通孔的孔径、所述通孔到所述物方识别区域和所述图像传感器的距离以及所述图像传感器的尺寸根据小孔成像原理来确定。

[0048] 优选地,所述物方识别区域使用具有高透过率的无机或有机材料制作。

[0049] 优选地,所述光源单独或同时发射紫外、红外或可见光,所述图像传感器能够感应紫外、红外或可见光。

[0050] 本发明还提供一种利用小孔成像原理制定光学成像系统的方法,所述方法包括以下步骤:

[0051] (A) 制定整个光学成像系统的总高;

[0052] (B) 定义物方识别区域所需的感应面积 U ;

[0053] (C) 定义出一通孔的孔径 Φ 、所述通孔到一感应面的距离 W 以及所述通孔到一图像传感器的距离 X 及相应公差;

[0054] (D) 选择合适的图像传感器;和

[0055] (E) 选择满足系统所需的至少一光源。

[0056] 优选地,进一步包括一步骤(F) 检验所得识别对象是否达到终端系统可判定要求,如果达到判定要求,则完成,如果达不到判定要求,则返回步骤(C) 分析失败原因,直至合格为止,其中所述步骤(F) 位于所述步骤(E) 之后。

[0057] 优选地,在所述步骤(C) 中,根据公式 $F = \Phi (W/X+1)$,计算出孔径 Φ 及其公差,其中 F 表示屏幕上的点所对应的被成像物的范围。

[0058] 优选地,在所述步骤(C) 中,根据公式 $F = \Phi (W/X+1)$,计算出孔径 Φ 及其公差,其中 F 表示屏幕上的点所对应的被成像物的范围。

[0059] 优选地,由公式 $V = [UX + \Phi (W+X)]/W$,计算出像高 V 及其公差,其中所述图像传感器的尺寸根据像高 V 来选择。

[0060] 优选地,由公式 $V = [UX + \Phi (W+X)]/W$,计算出像高 V 及其公差,其中所述图像传感器的尺寸根据像高 V 来选择。

[0061] 优选地,所述感应面位于所述物方识别区域,其中所述感应面积 U 为所述物方识别区域感应的识别对象的面积。

[0062] 优选地,根据所述通孔到所述感应面的距离 W 以及所述通孔到所述图像传感器的距离 X 制定所述光学成像系统,将所述通孔设于一通孔壁上,其中所述物方识别区域和所述图像传感器按照 W 和 X 的距离安装于所述通孔壁的相对的两侧。

[0063] 优选地,所述传感器安装于一暗室中,形成所述暗室的一暗室壳体得以使所述光源发出的射向所述暗室壳体的光线被所述暗室壳体阻挡或吸收。

[0064] 优选地,在所述步骤 (D) 中,选择出规格大小、像素值及像素点大小均合适的图像传感器作为所述光学成像系统的图像传感器。

[0065] 优选地,在所述步骤 (E) 中,选择合适发光波长及光强的光源,以满足所述光学成像系统的亮度和解像力要求。

[0066] 本发明还提供一种指纹识别系统,以应用于识别一指纹,其包括:

[0067] 一识别载体,其具有一透明的物方识别区域;

[0068] 一暗室壳体,其中所述暗室壳体形成一暗室,并具有一通孔,所述通孔与所述暗室相连通;

[0069] 一图像感应装置,其包括一图像传感器,所述图像传感器安装于所述暗室中;

[0070] 一光源,其中所述光源安装于所述暗室壳体外部;和

[0071] 一指纹识别终端,其耦接于所述图像感应装置,其中当有手指或脚指置于所述物方识别区域时,所述光源发出的发射光线射向所述物方识别区域并进一步地到达所述手指或脚指表面被反射,然后穿过所述通孔投射到所述图像传感器,从而藉由小孔成像原理使所述识别对象通过所述光学成像系统进行成像,所述指纹识别终端对所述指纹的成像进行判定和识别。

[0072] 优选地,所述暗室壳体采用不透光材料制作。

[0073] 优选地,所述通孔与所述图像传感器平行设置。

[0074] 优选地,所述图像传感器连接于一电路板,其中所述电路板连接于所述暗室壳体的底壁,从而用于形成所述暗室。

[0075] 优选地,所述图像感应装置与所述指纹识别终端共用一电路板。

[0076] 优选地,所述指纹识别系统适合于制作独立的指纹识别装置,或集成于一智能电子设备中。

[0077] 本发明还提供一种光学成像装置,其中所述光学成像装置包括一感光元件和一光源,所述光学成像装置具有一图像采集区域、一暗腔以及一通光孔;

[0078] 其中所述通光孔连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境,所述感光元件位于所述暗腔,并且所述通光孔对应于所述感光元件的感光面,所述光源位于所述暗腔的外部环境,所述图像采集区域位于所述感光元件的感光路径;

[0079] 其中当一物体置放于所述图像采集区域时,所述光源产生的光线在辐射至所述物体后被所述物体的表面反射,被所述物体的表面反射的光线穿过所述通光孔进入所述暗腔并进一步被所述感光元件的感光面接收,从而所述光学成像装置采集物体的图像。

[0080] 优选地,所述通光孔对应于所述感光元件的感光面的中心位置。

[0081] 优选地,所述光学成像装置还包括一壳体,其中所述壳体具有所述暗腔和所述通

光孔,所述感光元件被容纳于所述壳体,所述光源邻近地设置于所述壳体。

[0082] 优选地,所述光学成像装置还包括一壳体和一基板,其中所述壳体设置于所述基板,以在所述壳体和所述基板之间形成所述暗腔,所述光源邻近地设置于所述壳体。

[0083] 优选地,所述光学成像装置还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述线路板贴装于所述基板。

[0084] 优选地,所述光学成像装置还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述基板具有一接受腔,所述线路板被容纳于所述接受腔。

[0085] 优选地,所述光学成像装置还包括一线路板,其中所述感光元件和所述线路板分别贴装于所述基板的两侧,并且所述感光元件电连接于所述线路板。

[0086] 优选地,所述壳体包括一上壳部和至少一侧壳部,每所述侧壳部分别弯曲地从所述上壳部的边缘延伸至所述基板,从而在所述上壳部、每所述侧壳部和所述基板之间形成所述暗腔。

[0087] 优选地,所述光学成像装置还包括一壳体 and 一线路板,所述壳体设置于所述线路板,以在所述壳体和所述线路板之间形成所述暗腔,所述感光元件贴装于所述线路板。

[0088] 优选地,所述壳体包括一上壳部和至少一侧壳部,每所述侧壳部分别弯曲地从所述上壳部的边缘延伸至所述线路板,从而在所述上壳部、每所述侧壳部和所述线路板之间形成所述暗腔。

[0089] 优选地,所述光学成像装置还包括一壳体、一基板和一支撑元件,其中所述支撑元件设置于所述基板,所述壳体的四周分别延伸至所述支撑元件,从而在所述基板、所述支撑元件和所述壳体之间形成所述暗腔,所述壳体具有所述通光孔以连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境。

[0090] 优选地,所述光学成像装置还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述线路板贴装于所述基板。

[0091] 优选地,所述光学成像装置还包括一线路板,其中所述感光元件贴装于所述线路板,所述基板具有一接受腔,所述线路板被容纳于所述接受腔。

[0092] 优选地,所述光学成像装置还包括一线路板,其中所述感光元件和所述线路板分别贴装于所述基板的两侧,并且所述感光元件电连接于所述线路板。

[0093] 优选地,所述光学成像装置还包括一壳体、一线路板和一支撑元件,其中所述支撑元件设置于所述线路板,所述壳体的四周分别延伸至所述支撑元件,从而在所述支撑元件、所述线路板和所述壳体之间形成所述暗腔,所述感光元件贴装于所述线路板,所述壳体具有所述通光孔以连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境。

[0094] 优选地,所述光学成像装置还包括一承载元件,其中所述承载元件间隔地设置于所述壳体,并且所述承载元件的侧部形成所述图像采集区域。

[0095] 优选地,所述感光元件的感光面所在的平面与所述承载元件所在的平面平行。

[0096] 本发明还提供一种电子设备,其包括一光学成像装置,其中所述光学成像装置包括一感光元件和一光源,所述光学成像装置具有一图像采集区域、一暗腔以及一通光孔;其中所述通光孔连通于所述暗腔和所述暗腔的外部环境,所述感光元件位于所述暗腔,并且所述通光孔对应于所述感光元件的感光面,所述光源位于所述暗腔的外部环境,所述图像采集区域位于所述感光元件的感光路径。

[0097] 优选地,所述光学成像装置供采集使用者的生物特征;其中当使用者的被采集图像的位置置放于所述图像采集区域时,所述光源产生的光线在辐射至所述被采集图像的位置后、被所述被采集图像的位置反射,被所述被采集图像的位置反射后的光线穿过所述透光孔进入所述暗腔并进一步被所述感光元件的感光面接收,从而所述光学成像装置采集使用者的生物特征。

[0098] 优选地,所述生物特征的类型选自指纹、掌纹和脚纹组成的类型组。

[0099] 优选地,所述电子设备是一生物特征采集装置,并且所述电子设备还包括一连接装置,所述光学成像装置可通信地连接于所述连接装置,所述连接装置适于可通信地连接于一电器。

[0100] 优选地,所述电子设备是一移动电子设备,并且所述电子设备还包括一设备本体,所述光学成像装置可通信地连接于所述设备本体;其中所述光学成像装置采集的使用者的所述生物特征被传输至所述设备本体,以与预存于所述设备本体的生物特征进行比对,若匹配成功,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份合法,若匹配失败,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份非法。

[0101] 优选地,所述设备本体包括一按钮,所述光学成像装置设置于所述设备本体,并且所述按钮形成所述图像采集区域。

[0102] 优选地,所述设备本体包括一显示屏幕,所述光学成像装置设置于所述设备本体,并且所述显示屏幕形成所述图像采集区域。

[0103] 优选地,所述电子设备的类型选自手机、平板电脑、笔记本电脑、电纸书和个人数字助理组成的类型组。

[0104] 优选地,所述电子设备是一门禁系统或者保险柜安全锁;其中所述电子设备包括一设备本体,所述光学成像装置可通信地连接于所述设备本体;其中所述光学成像装置采集的使用者的所述生物特征被传输至所述设备本体,以与预存于所述设备本体的生物特征进行比对,若匹配成功,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份合法,若匹配失败,则所述设备本体认为被采集所述生物特征的使用者身份非法。

[0105] 优选地,所述设备本体包括一处理器和一锁体,所述光学成像装置可通信地连接于所述处理器,所述处理器可操作地连接于所述锁体,并且所述处理器得以控制所述锁体的状态。

[0106] 优选地,所述电子设备是一支付终端,以供对账单进行支付。

[0107] 优选地,所述电子设备是一快递终端,以供对快递件进行签收。

[0108] 优选地,所述电子设备是一内窥镜;其中所述电子设备包括一设备本体,所述光学成像装置可通信地连接于所述设备本体,并且所述光学成像装置设置于所述设备本体,以使所述设备本体形成所述图像采集区域。

[0109] 本发明还提供一种光学成像装置的设计方法,其中所述设计方法包括如下步骤:

[0110] (h) 根据所述光学成像装置的使用环境,分别确定所述光学成像装置的高度和成像物范围;

[0111] (i) 定义所述光学成像装置的物高;

[0112] (j) 根据所述光学成像装置的高度、成像物范围和物高,计算所述光学成像装置的物距、像距、孔径以及像高;以及

- [0113] (k) 配置满足所述光学成像装置所需的一光源。
- [0114] 优选地,在所述步骤(j)中,进一步包括步骤:
- [0115] 步骤(j.1)根据所述光学成像装置的像高,配置满足所述光学成像装置所需的一感光元件;和
- [0116] 步骤(j.2)根据所述光学成像装置的解像力,选择满足所述光学成像装置所需的具有合适的像素数量和像素尺寸的所述感光元件。
- [0117] 优选地,所述设计方法还包括步骤:
- [0118] (1)检测所述光学成像装置的成像品质是否满足使用需要,若满足则所述光学成像装置的设计完成,若不满足则重复执行所述步骤(j)。
- [0119] 优选地,在上述方法中,设定所述光学成像装置的成像物范围参数为F,设定所述光学成像装置的孔径参数为 Φ ,设定所述光学成像装置的像距参数为X,设定所述光学成像装置的物距参数为W;其中所述光学成像装置的成像物范围与所述光学成像装置的孔径、物距和像距的关系满足函数表达式: $F = \Phi (W/X+1)$ 。
- [0120] 优选地,在上述方法中,设定所述光学成像装置的物高参数为U,设定所述光学成像装置的像高参数为V;其中所述光学成像装置的像高与所述光学成像装置的物高、孔径、物距和像距的关系满足函数表达式: $V = [UX + \Phi (W+X)]/W$ 。
- [0121] 本发明还提供一种光学成像装置的制造方法,其中所述制造方法包括如下步骤:
- [0122] (i) 将一感光元件置入一暗腔,其中所述暗腔通过一通光孔连通于所述暗腔的外部环境,并且所述通光孔对应于所述感光元件的感光面;
- [0123] (ii) 形成一图像采集区域于所述感光元件的感光路径,其中所述图像采集区域位于所述通光孔的上方,并且所述图像采集区域供放置被采集图像的物体;以及
- [0124] (iii) 设置一光源于所述暗腔的外部环境,其中所述光源产生的光线在辐射至所述图像采集区域之后,被放置于所述图像采集区域的物体反射,被反射的光线穿过所述通光孔进入到所述暗腔,以被所述感光元件的感光面接收。
- [0125] 优选地,在所述步骤(i)中,包括步骤:
- [0126] 使所述通光孔对应于所述感光元件的感光面的中心位置。
- [0127] 优选地,在所述步骤(i)中,还包括步骤:
- [0128] 将所述感光元件设置于一基板;和
- [0129] 提供具有通光孔的一壳体,以在所述壳体和所述基板之间形成所述暗腔。
- [0130] 优选地,在所述步骤(i)中,还包括步骤:
- [0131] 将所述感光元件贴装于一线路板;和
- [0132] 提供具有通光孔的一壳体,以在所述壳体和所述线路板之间形成所述暗腔。
- [0133] 优选地,在所述步骤(ii)中,还包括步骤:
- [0134] 间隔地设置一承载元件于所述壳体,其中所述承载元件形成所述图像采集区域。
- [0135] 优选地,所述壳体由穿透率接近于零的无机或有机材料制成。
- [0136] 优选地,在上述方法中,在所述壳体的内表面和/或外表面涂覆或贴附一层吸光或反光材料。
- [0137] 优选地,所述光源的光线类型选自紫外光、红外光和可见光组成的类型组。
- [0138] 优选地,在上述方法中,设定所述光学成像装置的成像物范围参数为F,设定所述

光学成像装置的孔径参数为 Φ ，设定所述光学成像装置的像距参数为 X ，设定所述光学成像装置的物距参数为 W ；其中所述光学成像装置的成像物范围与所述光学成像装置的孔径、物距和像距的关系满足函数表达式： $F = \Phi (W/X+1)$ 。

[0139] 优选地，在上述方法中，设定所述光学成像装置的物高参数为 U ，设定所述光学成像装置的像高参数为 V ；其中所述光学成像装置的像高与所述光学成像装置的物高、孔径、物距和像距的关系满足函数表达式： $V = [UX+\Phi (W+X)]/W$ 。

[0140] 本发明还提供一种通过一光学成像装置的成像方法，其中所述方法包括如下步骤：

[0141] (1) 通过一光源产生光线；

[0142] (2) 所述光源产生的光线辐射至一图像采集区域；

[0143] (3) 所述光源产生的光线被置放于所述图像采集区域的一物体的表面反射，从而产生被反射光线；

[0144] (4) 所述被反射光线穿过一通光孔进入一暗腔；以及

[0145] (5) 所述被反射光线在进入所述暗腔后被一感光元件接收，从而生成与所述物体相关的图像。

[0146] 优选地，所述光源产生的光线类型选自紫外光、红外光和可见光组成的类型组。

[0147] 本发明还提供一种光学成像装置，其中所述光学成像装置包括一感光元件，所述光学成像装置具有一图像采集区域、一暗腔以及一通光孔；其中所述感光元件设置于所述暗腔，所述通光孔连通于所述暗腔与所述暗腔的外部环境，并且所述通光孔对应于所述感光元件的感光面，所述图像采集区域位于所述感光元件的感光路径；

[0148] 其中设定所述光学成像装置的成像物范围参数为 F ，设定所述光学成像装置的所述通光孔的孔径参数为 Φ ，设定所述光学成像装置的像距参数为 X ，设定所述光学成像装置的物距参数为 W ；其中所述光学成像装置的成像物范围与所述光学成像装置的孔径、物距和像距的关系满足函数表达式： $F = \Phi (W/X+1)$ 。

[0149] 优选地，设定所述光学成像装置的物高参数为 U ，设定所述光学成像装置的像高参数为 V ；其中所述光学成像装置的像高与所述光学成像装置的物高、孔径、物距和像距的关系满足函数表达式： $V = [UX+\Phi (W+X)]/W$ 。

[0150] 优选地，所述光学成像装置还包括一光源，所述光源位于所述暗腔的外部环境，其中当一物体置放于所述图像采集区域时，所述光源产生的光线在辐射至所述物体后被所述物体的表面反射，被所述物体的表面反射的光线穿过所述通光孔进入所述暗腔并进一步被所述感光元件的感光面接收，从而所述光学成像装置采集物体的图像。

[0151] 优选地，所述通光孔对应于所述感光元件的感光面的中心位置。

附图说明

[0152] 图 1 是本发明的一个优选实施例的一种光学成像系统的结构示意图。

[0153] 图 2 是本发明的上述优选实施例的一种光学成像系统的结构的一种变形实施。

[0154] 图 3 是本发明的一个优选实施例的一种光学成像系统的小孔光学成像的光路结构示意图。

[0155] 图 4 是本发明的一个优选实施例的一种光学成像方法的流程图。

[0156] 图 5 是本发明的一个优选实施例一种利用小孔成像原理制定光学成像系统的方法流程图。

[0157] 图 6 是本发明的一个优选实施例的一种光学成像系统应用于指纹识别设备的成像方法流程图。

[0158] 图 7 是本发明的一个优选实施例的一种光学成像系统应用于内窥镜的成像方法流程图。

[0159] 图 8 是根据本发明的另一个优选实施例的光学成像装置的剖示示意图。

[0160] 图 9 是根据本发明的再一个优选实施例的光学成像装置的剖示示意图。

[0161] 图 10 是根据本发明的上述优选实施例的一个变形实施方式的剖示示意图。

[0162] 图 11 是根据本发明的又一个优选实施例的光学成像装置的剖示示意图。

[0163] 图 12 是根据本发明的上述优选实施例的一个变形实施方式的剖示示意图。

[0164] 图 13 是根据本发明的光学成像装置的光路结构示意图。

[0165] 图 14 是根据本发明的光学成像装置的设计流程示意图。

[0166] 图 15 至图 23 分别是根据本发明的不同实施例的电子设备的示意图,其中所述电子设备包括所述光学成像装置。

[0167] 图 24 是根据通过光学成像装置的成像方法的框图示意图。

具体实施方式

[0168] 以下描述用于揭露本发明以使本领域技术人员能够实现本发明。以下描述中的优选实施例只作为举例,本领域技术人员可以想到其他显而易见的变型。在以下描述中界定的本发明的基本原理可以应用于其他实施方案、变形方案、改进方案、等同方案以及没有背离本发明的精神和范围的其他技术方案。

[0169] 在现代社会中,很多行业和领域都采用指纹识别设备采集人的指纹进行识别,在指纹采集比对过程中,指纹图像的读取(或指纹图像的采集)非常重要,这是由于指纹识别设备对指纹的清晰度等要求较高,所以指纹取像的准确性非常重要。

[0170] 本发明提供的光学成像系统,主要是涉及利用小孔成像原理建立的超薄指纹识别及内窥镜等微型光学成像系统,包括一光学系统和一传感系统,其中所述光学系统包括一光学成像系统和一照明系统,将以上系统按照小孔成像原理进行组合后得到可供一处理终端判定的像即可,其可以作为指纹图像采集装置,安装于小型仪器设备中制作成指纹识别设备,给指纹识别设备终端提供准确的指纹图像,供其识别判定;也可以作为一种成像装置安装于内窥镜等其他医疗仪器设备中供临床使用,也可以安装于其他微型电子设备中。

[0171] 如图 1 和图 4 所示,一种光学成像系统 10,包括一成像装置 11、一识别载体 12、一光源 13 和一图像感应装置 14,其中所述成像装置 11 位于所述识别载体 12 具有的一腔室 120 中,所述图像感应装置 14 包括一图像传感器 141,其中所述图像传感器 141 位于所述成像装置 11 具有的一暗室 110 内部,且所述图像传感器 141 与所述通孔 1111 保持一适当间距,所述光源 13 安装于所述暗室 110 外部。

[0172] 进一步地,所述暗室 110 通过一暗室壳体 111 形成,其中所述暗室壳体 111 具有一通孔 1111,所述暗室 110 通过所述通孔 1111 与所述腔室 120 相连通,所述识别载体 12 具有一物方识别区域 121,所述物方识别区域 121 与所述暗室壳体 111 相间隔地设置,所述光源

13 发射光线射向所述物方识别区域 121, 所述物方识别区域 121 反射光线, 根据小孔成像原理, 光沿直线传播, 所述物方识别区域 121 的识别对象得以通过所述通孔 1111 投影到所述图像传感器 141, 然后通过连接于所述图像传感器 141 的一终端设备进行判定。

[0173] 优选地, 所述暗室壳体 111 可以一体地形成, 也可以通过几个侧壁相连接后形成所述暗室 110。

[0174] 值得一提的是, 所述物方识别区域 121 和所述图像传感器 141 分别安装于所述小孔 111 的相对的两侧并和所述小孔 111 保持一间距, 且与所述小孔 111 相对应, 其组成了小孔成像系统, 所有所述光源 13 构成所述照明系统, 提供光源给所述物方识别区域 121。

[0175] 所述物方识别区域 121 和所述图像传感器 141 位于所述通孔 1111 相对的两侧, 均与所述通孔 1111 保持一间距, 其中所述间距大于零, 分别作为物距和像距。

[0176] 所述识别载体 12 的侧壁 122 与所述暗室壳体 111 之间具有间距, 以形成所述腔室 120, 即所述腔室 120 包括所述物方识别区域 121、所述侧壁 122 与所述暗室壳体 111 之间的所有区域。

[0177] 所述图像感应装置 14 进一步包括一电路板 142, 其中所述电路板 142 电连接于所述传感器 141, 优选地, 所述电路板 142 连接于所述暗室壳体 111 的底壁, 另外, 所述电路板 142 也可以作为所述暗室壳体 111 的底壁。

[0178] 值得一提的是, 所述暗室壳体 111 的制造材料为不透光材料, 能够得以阻挡或者吸收光线, 防止位于所述暗室壳体 111 外部的所述光源 13 发出的光线进入所述暗室 110。此外, 可以选用任意材料来制造所述暗室壳体 111, 只是在使用的时候, 在其外部贴一层不透光的薄纸或者涂覆一层不透光的或能够吸光的材料, 使其得以吸收或者阻挡光线。这样做的好处是, 使得位于所述暗室 110 中的所述图像传感器 141 只接收通过所述物方识别区域 121 反射的光线, 以保证采集图像的准确性。

[0179] 进一步地, 所述识别载体 12 的侧壁 122 和底壁 123 也可以通过相应的板材来密封, 所述光源 13 则得以安装于所述侧壁 122 和 / 或所述底壁 123 的一个或多个位置, 所述光源 13 也可以安装于所述暗室壳体 111 外部, 以发射光线射向所述物方识别区域 121。例如, 在本优选实施例中, 所述光源 13 安装于所述侧壁 122 和所述底壁 123 上。总之, 所述光源 13 发出的光线只要能射向所述物方识别区域 121, 同时不会直接通过所述通孔 111 进入所述暗室 110 即可。

[0180] 换句话说, 所述光源 13 发射的光线不能进入所述暗室 110, 即使所述光源 13 发射的光线射向所述暗室 110 周围的壁, 即所述暗室壳体 111, 也需要被所述暗室壳体 111 所阻挡或吸收, 值得注意的是, 安装所述光源 13 的时候, 要注意避免其光线射入所述通孔 1111, 得以使所述通孔 1111 只能接收所述物方识别区域 121 反射的光线。

[0181] 在本实施例中, 所述电路板 142 可以选择 FPC 板 (柔性电路板)。

[0182] 进一步地, 当所述暗室壳体 111 通过相应的板材来连接形成时, 形成所述暗室壳体 111 的侧壁可以自由移动, 得以调节所述暗室壳体 111 的通孔壁 (即为设有所述通孔 1111 的壁) 与所述图像传感器 141 之间的距离, 使用者可以根据实际使用环境及成像要求来改变所述通孔 1111 与所述图像传感器 141 之间的距离, 即相当于可以改变像距, 使得像距可以自由调节, 增加了所述成像装置的应用范围。

[0183] 值得一提的是, 所述物方识别区域 121 的面积大小根据实际使用情况来决定, 即

根据识别对象的大小来决定,且其应采用透明材料来制作。例如,当将其应用于指纹识别设备中时,可以由人体指纹所需感应识别的面积决定,进行指纹识别时,在其上放置指头以采集指纹,所以要求所述物方识别区域 121 的制作材料要有较高的透过率,因此可以选用透明的各类无机或有机材料来制作,其可以做到尽量薄,但要求其在厚度较薄的状态下仍然有一定的强度,以使其能够承受指纹识别时手指按压所施加的力。

[0184] 所述暗室壳体 111 可以选用穿透率接近于零的无机或有机材料所制作的较薄的平板,即光线无法从所述暗室壳体 111 穿过,优选地,所述通孔 1111 所处的通孔壁的内壁的厚度不应超过所述通孔 1111 的孔径的二分之一。

[0185] 所述光源 13 为可同时或单独发射紫外、红外、可见光等波段的光,其发光特性由系统所需达到的解像力和所述图像传感器 141 的类型决定;所述图像传感器 141 为可感应紫外、红外、可见光等波段光的传感器,其尺寸类型由指纹感应面积及小孔成像系统的尺寸决定。

[0186] 换句话说,所述暗室壳体 111 和所述图像感应装置 14 组成一小孔模组,所述小孔模组可以应用于小孔光学成像系统,其中所述暗室壳体 111 采用不透光材料制作,得以阻挡所述光源 13 发射的光线直接射向所述图像传感器 141,进而得以阻止所述物方识别区域 121 反射的光线通过所述通孔 1111 以外的地方射向所述图像传感器 141,进而使光线只通过所述通孔 1111 进入所述图像传感器 141。

[0187] 进一步地,当将所述光源 13 与所述小孔模组进行适当组合,则可形成一小孔成像模组,得以成像。具体地,将所述光源 13 设于所述小孔成像模组之外,使得其所发射的光线射向一物方,在本优选实施例中,所述物方为所述物方识别区域 121,所述物方反射光线,通过小孔成像原理,反射光线则直接进入所述暗室 110,进而投影到所述图像传感器 141,通过连接终端设备,得以获得所述物方的像,例如本优选实施例中的指纹图像。

[0188] 值得一提的是,所述光源 13 可以电连接于所述电路板 142,进而通过所述电路板 142 来供电,此外,当本发明提供的光学成像系统应用于电子产品等设备中时,所述光源 13 可以使用设备自带的光源,也可以将所述光源 13 连接于设备中的供电系统。

[0189] 图 2 为对图 1 所述的光学成像系统的一种变形实施,在本变形实施例中,所述光学成像系统 10A 包括一成像装置 11A,一识别载体 12A、一光源 13A 和一图像感应装置 14A,其中所述成像装置 11A 具有一通孔 1111A,设置所述通孔 1111A 的壁成为通孔壁,其中所述图像感应装置 14A 包括一图像传感器 141A 和一电路板 142A,安装于所述成像装置 11A 具有的一暗室 110A 中,其中所述暗室 110 通过一暗室壳体 111A 来形成,其中形成所述识别载体 12A 的侧壁 122A 可以作为所述暗室壳体 111A 的两侧壁,即所述成像装置 11A 和所述识别载体 12A 共用侧壁,所述成像装置 12A 具有的一腔室 120A 则位于所述成像装置 12A 包括的一物方识别区域 12A 与所述通孔壁之间的区域。

[0190] 所述光源 13A 安装于所述暗室壳体 111A 具有的所述通孔壁上,得以使所述光源 13A 发射光线射向所述物方识别区域 121A,所述物方识别区域 121A 反射光线,穿过所述通孔 1111A,进入到所述暗室 110A,将所述物方识别区域 121A 的图像投影到所述图像传感器 141A,进而传递给一终端设备进行判定。

[0191] 图 3 所示为根据本发明提供的光学成像系统的小孔光学成像的光路结构 20 的示意图,使用时,将识别对象放置于所述物方识别区域 121,其中所述物方识别区域 121 反射

光线,其中反射光线沿直线传播穿过所述通孔 1111,传播到所述图像传感器 141,将识别对象投影到所述图像传感器 141 上,再供仪器终端进行判定。

[0192] 具体地说,如图 3 所示,根据上述的光学成像系统可知,所述物方识别区域 121 作为物方 201,进行图像判定时,所述物方识别区域 121 作为感应面,以形成识别对象,将位于所述感应面的识别对象作为物高 U ,所述图像传感器 141 作为像方 205,其中像高为 V ,所述通孔 1111 设于所述暗室壳体 111 的通孔壁上,位于所述物方 201 和所述像方 205 之间,且所述小孔的孔径为 Φ 。所述物方识别区域 121 到所述通孔壁的距离即为所述物方 201(或感应面)到所述通孔 1111 的距离 202,称为物距 W ,所述图像传感器 141 到所述通孔壁的距离即为所述像方 205 到所述通孔 1111 的距离 204,称为像距 X 。

[0193] 在工作过程中,由所述光源 13 发出的发射光线 206 射向所述物方识别区域 121,所述物方识别区域 121 形成有识别对象,对光线进行反射,由于所述暗室壳体 111 的不透光性,所以经所述物方识别区域 121 反射的反射光线 207 只能通过所述通孔 1111 才能传播到所述图像传感器 141,其它的反射光线则被所述通孔 1111 所处的所述暗室壳体 111 吸收或阻挡,也就是说,所述图像传感器 141 只能接收由所述物方 201 反射的穿过所述通孔 1111 的反射光线 207,不能接收没有射向所述通孔 1111 的光线,即不能接收所述光源 13 直接发射的光线以及射向所述通孔 1111 之外的所述反射光线 207,换句话说,除了直接通过所述通孔 1111 的所述反射光线 207 可以传播到所述图像传感器 141 外,其它的光线则不能传播到所述图像传感器 141,即所述光源 203 射向所述成像装置 11 的光线,以及由所述物方 201 发射的射向所述通孔 1111 之外的反射光线均被所述暗室壳体 111 所吸收或遮挡。

[0194] 如图 5 所示,根据本发明提供的光学成像系统,可以得出指纹识别光学成像系统的成像方法为:由所述光源 13 发射一束发射光线 206,所述发射光线 206 射向所述物方识别区域 121,所述物方识别区域 121 进行反射得到反射光线 207,所述反射光线 207 通过所述通孔 1111 传播到所述图像传感器 141,所述图像传感器 141 感应到所述反射光线 207,所述物方识别区域 121 的指纹图像得以投影到所述图像传感器 141。本发明提供的光学成像系统仅为指纹识别设备中的取像系统,所以所述图像传感器 141 得以将得到的指纹图像传送给指纹识别设备终端进行相应的判定。

[0195] 本发明利用小孔成像原理建立指纹识别及内窥镜等光学成像系统,结构简单,可以在保证较好解像力的前提下,减小整个指纹识别及内窥镜等光学成像系统的尺寸,便于将其置放于体积更小的仪器设备中。

[0196] 在制定本发明提供的光学成像系统时,首先制定整个光学成像系统的总高,可以根据实际使用情况来制定光学成像系统的总高,也就是说,根据将光学成像系统所要嵌入的设备对于光学成像系统的大小来制定所需要的光学成像系统的总高,例如,对于电脑、手机、门禁等不同大小的指纹识别设备对于光学成像系统的需求不同,可以制定出适合不同设备的光学成像系统。

[0197] 在其应用过程中,将光学成像系统设于手机或门禁中,使用的时候,将手指放置于所述物方识别区域 121,所述物方识别区域 121 反射光线,其中所述反射光线进入到所述暗室 110,将所述指纹图像投影到所述图像传感器 141,供手机终端或门禁终端进行判定。

[0198] 值得一提的是,当所述光学成像系统应用于手机等系统中时,可以将手机的背光系统作为光源,也可以与手机共用电路板,通过手机等其他指纹识别设备给所述光源和所

述图像传感器供电,同时,只要将所述成像装置 11 按照距离手机屏一定的间距进行安装,换句话说,需要在手机屏或者按键位置设置一透明区域作为所述物方识别区域 121,进而在所述成像装置 11 的所述通孔 1111 和所述物方识别区域之间预留出一定的间距,并且在该间距内不要放置任何能够阻挡所述物方识别区域 121 的反射光线进入所述通孔的部件,在本应用中,只需要将所述图像传感器 141 放置于手机中,且在所述图像传感器 141 周围设置一个所述暗室 110,在形成所述暗室 110 的所述暗室壳体 111 上设置一个所述通孔 1111,其中所述通孔 111 位于所述图像传感器 141 和所述物方识别区域 121,根据手机大小等情况来设置所述通孔 1111 的孔径、所述物方识别区域 121 与所述通孔 1111 之间的距离、所述图像传感器 141 与所述通孔 1111 之间的距离即可,因此,在本应用中,不再需要所述识别载体 12 的侧壁 122 和底壁 123,即可以将手机的其他部件作为所述识别载体 12 的侧壁 122 和底壁 123。

[0199] 此外,本发明的光学系统也可以均安装于指纹识别设备,例如,手机、电脑、电视及门禁等,即将图 1 或图 2 中所述的包括成像装置 11、识别载体 12、光源 13 及图像感应装置作为一个整体安装于指纹识别设备来应用。

[0200] 如图 7 所示,当将本发明提供的光学成像系统安装于内窥镜等医学器材时,将摄像平面作为物方识别区域 121,将其可以识别到的图像通过本发明的成像装置 11 投影到所述图像传感器 14,进而得以传递到内窥镜终端进行识别。通过将本发明提供的光学成像系统应用于内窥镜等医疗仪器中时,可以保证检验的准确性,同时可以缩小医疗设备的体积,增加其应用范围,也更加方便将镜头放入体内进行相应部位的检查。

[0201] 本领域的技术人员可以根据本发明提供的小孔成像装置想到其他的实施和应用,均不脱离本发明。

[0202] 其次,再定义出指纹识别光学成像系统所需要的感应面积,即确定出所述物高 U ,其中所述物高 U 的大小由人体指纹所需感应识别的面积决定,即所述感应面积 U 为所述指纹识别区域图像的面积,可以根据嵌入的不同设备的需求来定义。

[0203] 值得一提的是,所述光学系统的总高包括图 1 所示的从所述物方识别区域 121 到所述识别载体 12 的底壁 123 的距离以及它们本身的厚度,这其中也包括图 3 所示的所述物距 W 和所述像距 X ,因此,可以根据小孔成像原理在所述光学成像系统的总高范围内定义出合适的所述物距 W 和所述像距 X 及相应公差。

[0204] 在所述光学成像系统的总高确定后,并定义出合适的所述物距 W 和所述像距 X ,在保证光学成像系统有较好解像力的前提下,可以由 $F = \Phi (W/X+1)$ 计算出所述孔径 Φ ,并确定所述孔径 Φ 的公差,即得出了所述通孔 1111 的大小,其中 F 表示屏幕上的点所对应的被成像物的范围,决定小孔光学成像系统的解像力,计算之前,可以根据需要的解像力 F 来计算孔径,即 F 是实际需要的解像力,作为已知数。

[0205] 由公式 $F = \Phi (W/X+1)$ 可以看出,在光学成像系统总高确定的情况下,可以调整物距 W 、像距 X 和孔径 Φ 来保证光学成像系统有较好的解像力,满足设备对解像力的需求。

[0206] 当整个光学成像系统的总高、物高 U 、物距 W 、像距 X 和孔径 Φ 均确定后,由公式 $V = [UX + \Phi (W+X)]/W$,可以计算出像高 V ,由于需要在所述图像传感器 141 上成像,所以,所述图像传感器 141 的尺寸大小可以根据成像高度 V 来选择,即像高 V 决定了所述图像传感器 141 的尺寸大小。

[0207] 在确定物高 U 、物距 W 、像距 X 、孔径 Φ 、像高 V 和传感器的尺寸后,选择合适像素值及像素点大小的传感器,最终选择出规格大小、像素值及像素点大小均合适的传感器作为光学成像系统的所述图像传感器 141。

[0208] 然后再选择合适发光波长及光强的光源 13,安装于系统内部,使得光源 13 在满足系统所需亮度的同时,其发光特性也要达到系统所需的解像力要求,并符合所选择的图像传感器 141 的类型。

[0209] 最后将该光学成像系统所得到的像输入到指纹识别系统终端中作判定分析,如果终端可以分析判定此指纹,则该光学成像系统合格,如果终端无法分析判定,则继续通过小孔成像原理重新定义物距 W 、像距 X 及孔径 Φ ,然后重新选择传感器和光源,直至成像符合要求为止。

[0210] 综上,如图 4 所示,利用小孔成像原理制定本发明提供的所述光学成像系统的方法包括以下步骤:

[0211] (1) 开始;

[0212] (2) 制定整个光学成像系统的总高;

[0213] (3) 定义指纹识别系统所需感应面积;

[0214] (4) 由小孔成像原理定义出小孔的大小(或孔径) Φ 、小孔到感应面的距离 W 以及小孔到传感器的距离 X 及相应公差;

[0215] (5) 选择合适的传感器;

[0216] (6) 选择满足系统所需的光源;

[0217] (7) 检验所得指纹成像是否达到指纹识别系统可判定要求,如果达到判定要求,则执行第(8)步,如果达不到判定要求,则返回第(4)步分析失败原因,重新计算,直到合格再执行第(8)步;

[0218] (8) 完成。

[0219] 如图 8 所示是根据本发明的另一个优选实施例提供的光学成像装置,其中所述光学成像装置采用小孔成像原理采集物体的图像。

[0220] 具体地说,所述光学成像装置包括一感光元件 30B(图像传感器)、一壳体 40B 以及一承载元件 50B,所述壳体 40B 具有一通光孔 41B 和一暗腔 42B,所述通光孔 41B 连通于所述暗腔 42B 和所述壳体 40B 的外部环境,也就是说,所述壳体 40B 的外部环境的光线仅可以通过所述通光孔 41B 进入到所述暗腔 42B 的内部。所述感光元件 30B 被容纳于所述暗腔 42B,并且所述通光孔 41B 对应于所述感光元件 30B 的感光面。优选地,所述通光孔 41B 对应于所述感光元件 30B 的感光面的中心位置。所述感光元件 30B 的感光面和所述壳体 40B 的内表面没有接触,从而在所述壳体 40B 和所述感光元件 30B 的感光面之间形成所述光学成像装置的像距。

[0221] 相应地,所述承载元件 50B 间隔地设置于所述壳体 40B,以使所述承载元件 50B 和所述壳体 40B 没有接触,从而在所述承载元件 50B 和所述壳体 40B 之间形成所述光学成像系统的物距。所述承载元件 50B 的侧部形成一图像采集区域 51B,所述图像采集区域 51B 和所述壳体 40B 位于所述承载元件 50B 的不同侧,并且所述图像采集区域 51B 位于所述感光元件 30B 的感光路径上,在使用所述光学成像装置采集物体的图像时,被采集图像的物体需要被放置于所述图像采集区域 51B。

[0222] 在使用所述光学成像装置采集被放置于所述图像采集区域 51B 的物体的图像时,被物体反射的光线会依次穿过所述承载元件 50B 和所述壳体 40B 的所述通光孔 41B,并进入到所述暗腔 42B 内,在后续被物体反射的光线会被所述感光元件 30B 的感光面接收并进行光电转化,从而生成与被采集图像的物体相关的电信号。

[0223] 本领域的技术人员可以理解,所述暗腔 42B 是一个黑暗的腔体,并且所述暗腔 42B 仅通过所述通光孔 41B 与所述壳体 40B 的外部环境相连通。也就是说,所述壳体 40B 的外部环境的光线仅通过所述通光孔 41B 进入所述暗腔 42B 内,以被所述感光元件 30B 的感光面接收,从而,使得通过所述通光孔 41B 进入所述暗腔 42B 的光线不会被干扰,从而,保证所述光学成像装置的成像品质。

[0224] 进一步地,所述光学成像装置还可以包括一光源 13B,所述光源 13B 邻近地设置于所述壳体 40B,并且所述光源 13B 和所述壳体 40B 位于所述承载元件 50B 的同侧。在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,所述光源 13B 产生的光线能够透过所述承载元件 50B 直接辐射至被放置于所述图像采集区域 51B 的物体的表面,然后被物体的表面反射,从而被物体反射的光线在穿过所述承载元件 50B 和所述壳体 40B 的所述通光孔 41B 之后进入到所述暗腔 42B 内,并进一步被所述感光元件 30B 的感光面接收。

[0225] 值得一提的是,所述光源 13B 产生的光线不会直接穿过所述壳体 40B 以及所述通光孔 41B 进入到所述暗腔 42B 内,通过这样的方式,可以保证被物体反射的光线在经过所述通光孔 41B 进入到所述暗腔 42B 内时不会被干扰,从而保证利用所述光学成像装置在采集物体的图像时的可靠性。

[0226] 优选地,在本发明的一个较佳实施方式中,所述壳体 40B 可以由穿透率接近于零的无机或者有机材料制成。在本发明的另一个较佳实施方式中,所述壳体 40B 可以由任何材料制成,然后在所述壳体 40B 的外表面和 / 或内表面涂覆或贴附一层反光材料或吸光材料。通过上述的方式,所述壳体 40B 能够阻止所述光源 13B 产生的光线穿透所述壳体 40B 而干扰所述暗腔 42B 内的光线。

[0227] 另外,在本发明的一个较佳的实施方式中,所述光源 13B 的位置低于所述壳体 40B 的设有所述通光孔 41B 的一侧所在的平面,通过这样的方式,所述光源 13B 产生的光线不会直接通过所述通光孔 41B 而进入到所述暗腔 42B。在本发明的另一个较佳的实施方式中,所述光源 13B 也可以具有良好的光向性,从而所述光源 13B 产生的光线能够较为集中地辐射至所述图像采集区域 51B,而不会发生扩散,从而所述光源 13B 产生的光线不会直接通过所述通光孔 41B 进入到所述暗腔 42B。

[0228] 换言之,在本发明的所述光学成像装置中,能够通过所述通光孔 41B 进入到所述暗腔 42B 内的光线是被物体反射的光线,从而提高所述光学成像装置的成像品质。

[0229] 进一步地,所述光源 13B 可以包括至少一发光元件,从而在本发明的一个较佳的实施方式中,所述光源 13B 的每所述发光元件可以沿着所述壳体 40B 的外表面间隔地设置;在本发明的另一个较佳的实施方式中,所述光源 13B 的每所述发光元件可以沿着所述壳体 40B 的外表面环绕地设置,从而使所述光源 13B 产生的光线能够更加均匀地辐射至所述图像采集区域 51B。

[0230] 更进一步地,所述光源 13B 的每所述发光元件可以单独地或者同时产生紫外光、红外光、可见光等光线。所述光源 13B 的每所述发光元件的发光特征由所述光学成像装置

所需要达到的解像力和所述感光元件 30B 的类型决定,例如所述感光元件 30B 可以感应到紫外光、红外光、可见光等光线。另外,所述感光元件 30B 的尺寸由所述图像采集区域 51B 的尺寸和所述通光孔 41B 的孔径决定。

[0231] 进一步地,所述图像采集区域 51B 的尺寸根据所述光学成像装置的实际使用情况来决定,即所述图像采集区域 51B 的尺寸可以根据被采集图像的物体的尺寸决定,并且在所述图像采集区域 51B 的尺寸确定之后,所述承载元件 50B 的尺寸也随之确定。本领域的技术人员应当理解,所述承载元件 50B 的尺寸大于或者等于所述图像采集区域 51B 的尺寸,并且所述承载元件 50B 由透明材料制成。例如,当所述光学成像装置被实施为一生物特征采集装置,并且用于采集指纹的图像时,所述光学成像装置的所述图像采集区域 51B 的尺寸由指端的尺寸决定。所述承载元件 50B 可以选择透过率较高的无机或有机材料制成,并且所述承载元件 50B 在保证强度的基础上,其厚度可以被做的很薄,以使得所述承载元件 50B 能够承受被采集图像的物体施加于所述承载元件 50B 的力。

[0232] 另外,所述光学成像装置还可以包括一线路板 60B,所述感光元件 30B 电连接于所述线路板 60B,所述线路板 60B 供将所述感光元件 30B 的感光面转化的与被采集物体图像的物体相关的电信号传输出去,从而在后续形成被采集图像的物体的图像。优选地,在本发明的一个较佳的实施方式中,所述感光元件 30B 贴装于所述线路板 60B,所述线路板 60B 贴装于所述壳体 40B。在本发明的另一个较佳实施例中,所述感光元件 30B 和所述线路板 60B 分别贴装于所述壳体 40B 的不同侧,从而所述感光元件 30B 在工作时产生的热量不会导致所述线路板 60B 变形,以确保所述感光元件 30B 的平整性。在本发明的所述光学成像装置中,所述线路板 60B 的类型可以不受限制,例如所述线路板 60B 可以是 FPC 线路板(可挠性印刷线路板),这样,使得所述线路板 60B 的厚度更薄,以显著地降低所述光学成像装置的厚度。

[0233] 如图 9 所示是根据本发明的另一优选实施例提供的光学成像装置。具体地说,所述光学成像装置包括一感光元件 30C、一壳体 40C、一承载元件 50C 以及一基板 70C,所述壳体 40C 具有一通光孔 41C。所述壳体 40C 设置于所述基板 70C,以在所述壳体 40C 和所述基板 70C 之间形成一暗腔 42C,所述通光孔 41C 连通于所述暗腔 42C 和所述壳体 40C 的外部环境,也就是说,所述壳体 40C 的外部环境的光线仅可以通过所述通光孔 41C 进入到所述暗腔 42C 的内部。所述感光元件 30C 被容纳于所述暗腔 42C,并且所述通光孔 41C 对应于所述感光元件 30C 的感光面。优选地,所述通光孔 41C 对应于所述感光元件 30C 的感光面的中心位置。所述感光元件 30C 的感光面和所述壳体 40C 的内表面没有接触,从而在所述壳体 40C 和所述感光元件 30C 的感光面之间形成所述光学成像装置的像距。

[0234] 所述承载元件 50C 间隔地设置于所述壳体 40C,以使所述承载元件 50C 和所述壳体 40C 没有接触,从而在所述承载元件 50C 和所述壳体 40C 之间形成所述光学成像装置的物距。所述承载元件 50C 的侧部形成一图像采集区域 51C,所述图像采集区域 51C 和所述壳体 40C 位于所述承载元件 50C 的不同侧,并且所述图像采集区域 51C 位于所述感光元件 30C 的感光路径上。

[0235] 与上述优选实施例提供的所述光学成像装置不同,在本发明的这个优选的实施例提供的所述光学成像装置中,所述壳体 40C 进一步包括一上壳部 43C 和至少一侧壳部 44C,其中每所述侧壳部 44C 分别弯曲地从所述上壳部 43C 的边缘延伸至所述基板 70C,从而在所

述上壳部 43C、每所述侧壳部 44C 和所述基板 70C 之间形成所述暗腔 42C,所述通光孔 41C 设于所述上壳部 43C。优选地,所述感光元件 30C 的感光面所在的平面、所述上壳部 43C 所在的平面和所述承载元件 50C 所在的平面相互平行,通过这样的方式,在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,使得物体的各个位置都能够均匀地成像。

[0236] 值得一提的是,所述上壳部 43C 和每所述侧壳部 44C 可以一个板材一体地形成,也可以将多个板材拼接形成,本发明在这方面不受限制。

[0237] 进一步地,所述光学成像装置还可以包括一光源 13C,所述光源 13C 邻近地设置于所述壳体 40C,并且所述光源 13C 和所述壳体 40C 位于所述承载元件 50C 的同侧。在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,所述光源 13C 产生的光线能够透过所述承载元件 50C 直接辐射至被放置于所述图像采集区域 51C 的物体的表面,然后被物体的表面反射,从而被物体反射的光线在穿过所述承载元件 50C 和所述壳体 40C 的所述通光孔 41C 之后进入到所述暗腔 42C 内,并进一步被所述感光元件 30C 的感光面接收并进行光电转化,以生成与被采集图像的物体相关的电信号。

[0238] 优选地,所述光源 13C 可以被设置于所述基板 70C 上,通过这样的方式,所述光源 13C 的位置会低于所述壳体 40C 的所述上壳部 43C 所在的平面,从而使得所述光源 13C 产生的光线不会通过设于所述上壳部 43C 的所述通光孔 41C 直接进入所述暗腔 42C 内,以确保所述光学成像装置在被使用时的可靠性。

[0239] 另外,所述光学成像装置还可以包括一线路板 60C,所述感光元件 30C 电连接于所述线路板 60C,所述线路板 60C 供将所述感光元件 30C 的感光面转化的与被采集图像的物体相关的电信号传输出去,从而在后续形成被采集图像的物体的图像。

[0240] 优选地,在本发明的一个较佳的实施方式中,所述感光元件 30C 贴装于所述线路板 60C,所述线路板 60C 贴装于所述基板 70C。

[0241] 在本发明的另一个较佳的实施方式中,所述感光元件 30C 贴装于所述线路板 60C,所述基板 70C 具有一接受腔 71C,所述线路板 60C 设置于所述接受腔 71C 内,通过这样的方式,可以显著地减少所述光学成像装置的高度,从而使得所述光学成像装置的更薄。

[0242] 在本发明的再一个较佳的实施方式中,所述线路板 60C 和所述感光元件 30C 还可以分别贴装于所述基板 70C 的不同侧,这样,所述感光元件 30C 在工作时产生的热量不会使所述线路板 60C 产生形变,从而不会影响所述感光元件 30C 的平整度。

[0243] 本领域的技术人员可以理解的是,所述基板 70C 可以由导热和散热性能较好的材料制成,例如不锈钢材料,这样,所述基板 70C 不仅能够保证所述感光元件 30C 的平整度,而且还能够使所述光学成像装置快速地散热,从而确保所述光学成像装置在工作时的稳定性。

[0244] 进一步地,所述光学成像装置还可以包括一支撑元件 80C,其中所述支撑元件 80C 设置于所述基板 70C,所述承载元件 50C 设置于所述支撑元件 80C,以使所述承载元件 50C 能够被所述承载元件 80C 支撑。优选地,所述支撑元件 80C 由透过率低的材料制成,以避免所述光学成像装置外部的光线对所述光源 13C 产生的光线产生干扰,从而确保所述光线成像装置在采集物体的图像时的精度。

[0245] 在本发明的另一个较佳的实施方式中,所述支撑元件 80C 的高度还可以被调节,也就是说,通过调整所述支撑元件 80C,可以改变所述承载元件 50C 和所述壳体 40C 的上壳

部 43C 之间的距离,从而改变所述光学成像装置的物距,以此,来使所述光学成像装置满足不同的使用需求。

[0246] 如图 10 所示是根据本发明的上述优选实施例的一个变形实施方式提供的成像装置。具体地说,所述光学成像装置包括一感光元件 30D、一壳体 40D、一承载元件 50D 以及一线路板 60D,所述壳体 40D 具有一通光孔 41D。所述感光元件 30D 和所述壳体 40D 分别贴装于所述线路板 60D,以在所述壳体 40D 和所述线路板 60D 之间形成一暗腔 42D,所述通光孔 41D 连通于所述暗腔 42D 与所述壳体 40D 的外部环境,也就是说,所述壳体 40D 的外部环境的光线仅可以通过所述通光孔 41D 进入到所述暗腔 42D 的内部。所述感光元件 30D 被容纳于所述暗腔 42D,并且所述通光孔 41D 对应于所述感光元件 30D 的感光面。优选地,所述通光孔 41D 对应于所述感光元件 30D 的感光面的中心位置。所述感光元件 30D 的感光面和所述壳体 40D 的内表面没有接触,从而在所述壳体 40D 和所述感光元件 30D 的感光面之间形成所述光学成像装置的像距。

[0247] 所述承载元件 50D 间隔地设置于所述壳体 40D,以使所述承载元件 50D 和所述壳体 40D 没有接触,从而在所述承载元件 50D 和所述壳体 40D 之间形成所述光学成像装置的物距。所述承载元件 50D 的侧部形成一图像采集区域 51D,所述图像采集区域 51D 和所述壳体 40D 位于所述承载元件 50D 的不同侧,所述图像采集区域 51D 位于所述感光元件 30D 的感光路径上。

[0248] 所述壳体 40D 进一步包括一上壳部 43D 和至少一侧壳部 44D,其中每所述侧壳部 44D 分别弯曲地从所述上壳部 43D 的边缘延伸至所述线路板 60D,从而在所述上壳部 43D、每所述侧壳部 44D 和所述线路板 60D 之间形成所述暗腔 42D,所述通光孔 41D 设于所述上壳部 43D。优选地,所述上壳部 43D 所在的平面平行于所述承载元件 50D 所在的平面,通过这样的方式,在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,使得物体的各个位置都能够均匀地成像。

[0249] 进一步地,所述光学成像装置还可以包括一光源 13D,所述光源 13D 邻近地设置于所述壳体 40D,并且所述光源 13D 和所述壳体 40D 位于所述承载元件 50D 的同侧。在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,所述光源 13D 产生的光线能够透过所述承载元件 50D 直接辐射至被放置于所述图像采集区域 51D 的物体的表面,然后被物体的表面反射,从而被物体反射的光线在穿过所述承载元件 50D 和所述壳体 40D 的所述通光孔 41D 之后进入到所述暗腔 42D 内,并进一步被所述感光元件 30D 的感光面接收并进行光电转化,以生成与被采集图像的物体相关的电信号。

[0250] 优选地,所述光源 13D 可以被设置于所述线路板 60D 上,通过这样的方式,所述光源 13D 的位置会低于所述壳体 40D 的所述上壳部 43D 所在的平面,从而使得所述光源 13D 产生的光线不会通过设于所述上壳部 43D 的所述通光孔 41D 直接进入所述暗腔 42D 内,以确保所述光学成像装置在被使用时的可靠性。另外,所述光源 13D 和所述感光元件 30D 还可以共用所述线路板 60D 的电路,从而使得所述光学成像装置的一致性更好。

[0251] 更优选地,所述线路板 60D 是 PCB 线路板,以使所述线路板 60D 具有一定的硬度,并且所述线路板 60D 在较高的温度下不会产生形变,从而能够保证被贴装于所述线路板 60D 的所述感光元件 30D 的平整性。

[0252] 进一步地,所述光学成像装置还可以包括一支撑元件 80D,其中所述支撑元件 80D

设置于所述线路板 60D,所述承载元件 50D 设置于所述支撑元件 80D,以使得所述承载元件 50D 被所述支撑元件 80D 支撑。优选地,所述支撑元件 80D 由透过率低的材料制成,以避免所述光学成像装置外部的光线对所述光源 13D 产生的光线产生干扰,从而确保所述光线成像装置在采集物体的图像时的精度。

[0253] 如图 11 所示是根据本发明的再一优选实施例提供的光学成像装置。具体地说,所述光学成像装置包括一感光元件 30E、一壳体 40E、一承载元件 50E、一基板 70E 和一支撑元件 80E。所述壳体 40E 具有一通光孔 41E,所述感光元件 30E 和所述支撑元件 80E 分别设置于所述基板 70E,所述壳体 40E 包括一上壳部 43E,所述上壳部 43E 的四周分别延伸至所述支撑元件 80E,从而在所述壳体 40E 的所述上壳部 43E 与所述基板 70E 之间形成一暗腔 42E,所述通光孔 41E 设于所述上壳部 43E,并且所述通光孔 41E 连通于所述暗腔 42E 与所述壳体 40E 的外部环境,也就是说,所述壳体 40E 的外部环境的光线仅可以通过所述通光孔 41E 进入到所述暗腔 42E 的内部。所述感光元件 30E 被容纳于所述暗腔 42E 内,并且所述通光孔 41E 对应于所述感光元件 30E 的感光面。优选地,所述通光孔 41E 对应于所述感光元件 30E 的感光面的中心位置。所述感光元件 30E 的感光面和所述壳体 40E 的所述上壳部 43E 没有接触,从而在所述壳体 40E 的所述上壳部 43E 和所述感光元件 30E 的感光面之间形成所述光学成像装置的像距。

[0254] 值得一提的是,在本发明的一个较佳的实施方式中,所述壳体 40E 和支撑元件 80E 还可以一体地形成,从而在所述壳体 40E 的两侧分别形成所述光学成像装置的像距和物距。

[0255] 所述承载元件 50E 被所述支撑元件 80E 支撑,并且所述承载元件 50E 和所述壳体 40E 的所述上壳部 43E 没有接触,从而在所述承载元件 50E 和所述壳体 40E 的所述上壳部 43E 之间形成所述光学成像装置的物距。所述承载元件 50E 的侧部形成一图像采集区域 51E,所述图像采集区域 51E 和所述壳体 40E 位于所述承载元件 50E 的不同侧,并且所述图像采集区域 51E 位于所述感光元件 30E 的感光路径上。

[0256] 优选地,所述感光元件 30E 的感光面所在的平面、所述上壳部 43E 所在的平面和所述承载元件 50E 所在的平面相互平行,通过这样的方式,在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,使得物体的各个位置都能够均匀地成像。

[0257] 进一步地,所述光学成像装置还可以包括一光源 13E,所述光源 13E 设置于所述壳体 40E 的所述上壳部 43E。在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,所述光源 13E 产生的光线能够透过所述承载元件 50E 直接辐射至被放置于所述图像采集区域 51E 的物体的表面,然后被物体的表面反射,从而被物体反射的光线在穿过所述承载元件 50E 和所述壳体 40 的通光孔 41E 之后进入到所述暗腔 42E 内,并进一步被所述感光元件 30E 的感光面接收并进行光电转化,以生成与被采集图像的物体相关的电信号。

[0258] 另外,所述光学成像装置还可以包括一线路板 60E,所述感光元件 30E 电连接于所述线路板 60E,所述线路板 60E 供将所述感光元件 30E 的感光面转化的与被采集图像的物体相关的电信号传输出去,从而在后续形成被采集图像的物体的图像。优选地,在本发明的一个较佳的实施方式中,所述感光元件 30E 贴装于所述线路板 60E,所述线路板 60E 贴装于所述基板 70E。在本发明的另一个较佳的实施方式中,所述感光元件 30E 贴装于所述线路板 60E,所述基板 70E 具有一接受腔 71E,所述线路板 60E 设置于所述接受腔 71E 内,通过这样

的方式,可以显著地减少所述光学成像装置的高度,从而使得所述光学成像装置的更薄。

[0259] 在本发明的再一个较佳的实施方式中,所述线路板 60E 和所述感光元件 30E 还可以分别贴装于所述基板 70E 的不同侧,这样,所述感光元件 30E 在工作时产生的热量不会使所述线路板 60E 产生形变,从而不会影响所述感光元件 30E 的平整度。

[0260] 本领域的技术人员可以理解的是,所述基板 70E 可以由导热和散热性能较好的材料制成,例如不锈钢材料,这样,所述基板 70E 不仅能够保证所述感光元件 30E 的平整度,而且还能够使所述光学成像装置快速地散热,从而确保所述光学成像装置在工作时的稳定性。

[0261] 如图 12 所示是根据本发明的上述优选实施例的一个变形实施方式提供的成像装置。具体地说,所述光学成像装置包括一感光元件 30F、一壳体 40F、一承载元件 50F、一线路板 60F 和一支撑元件 80F。所述壳体 40F 具有一通光孔 41F,所述感光元件 30F 和所述支撑元件 80F 分别设置于所述线路板 60F,所述壳体 40F 包括一上壳部 43F,所述上壳部 43F 的四周分别延伸至所述支撑元件 80F,从而在所述壳体 40F 的所述上壳部 43F 与所述线路板 60F 之间形成一暗腔 42F,所述通光孔 41F 设于所述上壳部 43F,并且所述通光孔 41F 连通于所述暗腔 42F 与所述壳体 40F 的外部环境,也就是说,所述壳体 40F 的外部环境的光线仅可以通过所述通光孔 41F 进入到所述暗腔 42F 的内部。所述感光元件 30F 被容纳于所述暗腔 42F 内,并且所述通光孔 41F 对应于所述感光元件 30F 的感光面。优选地,所述通光孔 41F 对应于所述感光元件 30F 的感光面的中心位置。所述感光元件 30F 的感光面和所述壳体 40F 的所述上壳部 43F 没有接触,从而在所述壳体 40F 的所述上壳部 43F 和所述感光元件 30F 的感光面之间形成所述光学成像装置的像距。

[0262] 所述承载元件 50F 被所述支撑元件 80F 支撑,并且所述承载元件 50F 和所述壳体 40F 的所述上壳部 43F 没有接触,从而在所述承载元件 50F 和所述壳体 40F 的所述上壳部 43F 之间形成所述光学成像装置的物距。所述承载元件 50F 的侧部形成一图像采集区域 51F,所述图像采集区域 51F 位于所述感光元件 30F 的感光路径上。

[0263] 优选地,所述感光元件 30F 的感光面所在的平面、所述上壳部 43F 所在的平面和所述承载元件 50F 所在的平面相互平行,通过这样的方式,在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,使得物体的各个位置都能够均匀地成像。

[0264] 进一步地,所述光学成像装置还可以包括一光源 13F,所述光源 13F 设置于所述壳体 40F 的所述上壳部 43F。在利用所述光学成像装置采集物体的图像时,所述光源 13F 产生的光线能够透过所述承载元件 50F 直接辐射至被放置于所述图像采集区域 51F 的物体的表面,然后被物体的表面反射,从而被物体反射的光线在穿过所述承载元件 50F 和所述壳体 40F 的所述通光孔 41F 之后进入到所述暗腔 42F 内,并进一步被所述感光元件 30F 的感光面接收并进行光电转化,以生成与被采集图像的物体相关的电信号。

[0265] 在利用所述光学成像装置采集物体图像的过程中,需要将被采集图像的物体置放于所述图像采集区域 51F,所述光源 13F 发出的光线会穿过所述承载元件 50F 并照射至物体的表面,此时,物体的表面会反射光线,并使光线再次穿过所述承载元件 50F 和所述通光孔 41F,以进入到所述暗腔 42F 内,从而被设置于所述暗腔 42F 内的所述感光元件 30F 的感光面接收并进行后续的光电转化,然后与物体相关的电信号进一步藉由所述线路板 60F 传输出去。

[0266] 在这个过程中,所述光源 13F 产生的光线不会穿过所述壳体 40F 而直接进入所述暗腔 42F 内,从而被物体的表面反射并通过所述通光孔 41F 进入到所述暗腔 42F 内的光线不会被干扰,从而确保所述光学成像装置采集的图像的品质。

[0267] 如图 13 和图 14 所示,本发明还提供了所述光学成像装置的设计方法。在确定所述光学成像装置的实际应用环境时,所述光学成像装置的被成像物的范围参数 F 的值随之确定。

[0268] 另外,在本发明中,设定所述光学成像装置的物高参数为 U,并且所述光学成像装置的物高 U 小于或者等于所述图像采集区域 51C 的高度; ;设定所述光学成像装置的像高参数为 V,并且所述光学成像装置的像高 V 小于或者等于所述感光元件 30C 的高度;所述通光孔 41C 的直径为孔径,并设定所述光学成像装置的孔径参数为 Φ ;所述壳体 40C 的所述上壳部 43C 与所述感光元件 30C 的感光面之间的距离为像距,并设定所述光学成像装置的像距参数为 X;所述壳体 40C 的所述上壳部 43C 与所述承载元件 50C 之间的距离为物距,并设定所述光学成像装置的物距参数为 W。

[0269] 图 14 示出了本发明的所述光学成像装置的设计过程 1400。阶段 1410:根据所述光学成像装置的具体使用环境,确定所述光学成像装置的高度。值得一提的是,所述光学成像装置的高度包括所述壳体 40C 的所述上壳部 43C 与所述感光元件 30C 的感光面之间的距离、所述壳体 40C 的所述上壳部 43C 与所述承载元件 50C 之间的距离以及这些元件的本身的厚度和公差,也就是说,所述光学成像装置的高度至少包括所述光学成像装置的像距 X 和物距 Y。

[0270] 阶段 1420:在所述光学成像装置的高度被确定之后,定义所述光学成像装置的物高 U,这样,所述图像采集区域 51C 的尺寸也随着确定,即所述图像采集区域 51C 的尺寸大于或者等于所述光学成像装置的物高 U。例如,当所述光学成像装置被实施为用于采集指纹的所述生物特征采集装置时,所述图像采集区域 51C 的面积与指端的面积匹配。

[0271] 阶段 1430:根据所述光学成像装置的高度确定所述光学成像装置的像距 X 和物距 W,其中所述光学成像装置的成像物范围 F 与所述光学成像装置的孔径 Φ 、像距 X 和物距 W 的关系满足函数表达式: $F = \Phi (W/X+1)$,在保证所述光学成像装置的解像力的基础上,可以计算出所述光学成像装置的孔径 Φ 的值。优选地,根据光线的直线传播原理,并且保证所述光学成像装置的成像品质,所述通光孔 41C 的孔径大于或者等于两倍的所述上壳部 43C 的厚度。

[0272] 本领域的技术人员应当理解,根据函数表达式 $F = \Phi (W/X+1)$,在所述光学成像装置的高度确定的情况下,可以通过调整所述光学成像装置的像距、物距和孔径,来保证所述光学成像装置的成像物范围,并进一步确保所述光学成像装置具有较好的解像力。例如,在所述光学成像装置的孔径确定的情况下,所述光学成像装置的像距越大,则所述光学成像装置的成像物范围越小,反之则所述光学成像装置的成像物范围越大;在所述光学成像装置的物距和像距确定的情况下,所述光学成像装置的孔径越大,则所述光学成像装置的成像物范围越大,反之则所述光学成像物的范围越小。

[0273] 进一步地,所述光学成像装置的像高 V 与所述光学成像装置的物高 U、像距 X、物距 W 和孔径 Φ 的关系满足函数表达式: $V = [UX + \Phi (W+X)]/W$,从而,通过计算可以得到所述光学成像装置的像高 V 的值。也就是说,在所述光学成像装置的物高、物距、像距和孔径确定

之后,可以计算出所述光学成像装置的像高,通过这样的方式,所述感光元件 30C 的尺寸可以根据计算得到的所述光学成像装置的像高 V 的值来选择,从而,所述光学成像装置的像高 V 决定了所述感光元件 30C 的尺寸。

[0274] 阶段 1440:在确定了所述光学成像装置的物高、像高、物距、像距和孔径以及所述感光元件 30C 的尺寸之后,选择具有合适像素值以及像素点尺寸的所述感光元件 30C,来匹配所述光学成像装置,从而提高所述光学成像装置的成像品质。

[0275] 阶段 1450:选择具有合适光波长度以及光强的发光体作为本发明的所述光学成像装置的所述光源 13C。值得一提的是,所述光源 13C 在满足所述光学成像装置所需亮度的同时,所述光源 13C 的发光特性也要达到所述光学成像装置的解像力要求,并且所述光源 13C 的发光特性与所述感光元件 30C 的类型匹配。

[0276] 阶段 1460:对设计完成的所述光学成像装置进行测试,以判断所述光学成像装置的成像效果是否满足成像需要,若所述光学成像装置的成像效果满足成像需要,则表明所述光学成像装置的设计完成,若所述光学成像装置的成像效果不能够满足成像需要,则根据函数表达式 $V = [UX + \Phi(W+X)]/W$ 重新调整所述光学成像装置的相关参数,直至所述光学成像装置的成像效果满足成像需要为止。

[0277] 进一步地,本发明还提供一种光学成像装置的设计方法,其中所述设计方法包括如下步骤:

[0278] (h) 根据所述光学成像装置的使用环境,分别确定所述光学成像装置的高度和成像物范围;

[0279] (i) 定义所述光学成像装置的物高;

[0280] (j) 根据所述光学成像装置的高度、成像物范围和物高,计算所述光学成像装置的物距、像距、孔径以及像高;以及

[0281] (k) 配置满足所述光学成像装置所需的一光源 13C。

[0282] 优选地,在所述步骤 (j) 中,进一步包括步骤:

[0283] 步骤 (j. 1) 根据所述光学成像装置的像高,配置满足所述光学成像装置所需的一感光元件 30C;和

[0284] 步骤 (j. 2) 根据所述光学成像装置的解像力,选择满足所述光学成像装置所需的具有合适的像素数量和像素尺寸的所述感光元件 30C。

[0285] 优选地,在所述步骤 (k) 之后,还包括步骤:

[0286] (1) 检测所述光学成像装置的成像品质是否满足使用需要,若满足则所述光学成像装置的设计完成,若不满足则重复执行所述步骤 (j)。

[0287] 优选地,在上述方法中,设定所述光学成像装置的成像物范围参数为 F ,设定所述光学成像装置的孔径参数为 Φ ,设定所述光学成像装置的像距参数为 X ,设定所述光学成像装置的物距参数为 W ;其中所述光学成像装置的成像物范围与所述光学成像装置的孔径、物距和像距的关系满足函数表达式: $F = \Phi(W/X+1)$ 。

[0288] 优选地,在上述方法中,设定所述光学成像装置的物高参数为 U ,设定所述光学成像装置的像高参数为 V ;其中所述光学成像装置的像高与所述光学成像装置的物高、孔径、物距和像距的关系满足函数表达式: $V = [UX + \Phi(W+X)]/W$ 。

[0289] 本发明还提供一种光学成像装置的形成方法,其中所述形成方法包括如下步骤:

[0290] (i) 将一感光元件 30C 置入一暗腔 42C, 其中所述暗腔 42C 通过一通光孔 41C 连通于所述暗腔 42C 的外部环境, 并且所述通光孔 41C 对应于所述感光元件 30C 的感光面;

[0291] (ii) 形成一图像采集区域 51C 于所述感光元件 30C 的感光路径, 其中所述图像采集区域 51C 位于所述通光孔 41C 的上方, 并且所述图像采集区域供放置被采集图像的物体; 以及

[0292] (iii) 设置一光源 13C 于所述暗腔 42C 的外部环境, 其中所述光源 13C 产生的光线在辐射至所述图像采集区域 51C 之后, 被放置于所述图像采集区域 51C 的物体反射, 被反射的光线穿过所述通光孔 41C 进入到所述暗腔 42C, 以被所述感光元件 30C 的感光面接收。

[0293] 优选地, 在上述方法中, 所述通光孔 41C 对应于所述感光元件 30C 的感光面的中心位置。

[0294] 优选地, 在所述步骤 (i) 中还包括步骤:

[0295] (i. 1) 将所述感光元件 30C 设置于一基板 70C; 以及

[0296] (i. 2) 提供具有所述通光孔 41C 的一壳体 40C, 以在所述壳体 40C 和所述基板 70C 之间形成所述暗腔 42C, 并使所述感光元件 30C 位于所述暗腔 42C 内。

[0297] 优选地, 在所述步骤 (ii) 中还包括步骤:

[0298] 在所述壳体 40C 的上部设置一承载元件 50C, 所述承载元件 50C 形成所述图像采集区域 51C。

[0299] 值得一提的是, 本发明还提供一种电子设备 90, 其中所述电子设备 90 包括光学成像装置, 在本发明的不同的实施例中, 所述光学成像装置可以辅助所述电子设备实现不同的功能。

[0300] 如图 15 所示是根据本发明的第一个优选实施例提供的电子设备 90J, 其中所述电子设备 90J 可以是一生物特征采集装置, 例如指纹采集器等。所述电子设备 90J 用于辅助采集使用者的诸如指纹、掌纹或者脚纹等在内的生物特征。

[0301] 具体地说, 所述电子设备 90J 可以包括一连接装置 91J 和所述光学成像装置 100J, 所述光学成像装置 100J 可通信地连接于所述连接装置 91J, 所述连接装置 91J 适于可通讯地连接于一电器, 例如电脑等。在使用时, 使用者可以将指端等需要被采集图像的位置放置在所述光学成像装置 100J 的所述图像采集区域 51, 此时, 所述光源 13 产生的光线辐射至指端的表面, 指端的表面将光线反射, 被指端的表面反射的光线在穿过所述通光孔 41 之后进入到所述暗腔 42 内, 以被所述感光元件 30 的感光面接收并进行光电转化, 以生成与指端相关的电信号, 电信号藉由所述连接装置 91J 传输至所述电器, 从而可以生成与指端相关的图像。

[0302] 在本发明的一个较佳的实施方式中, 所述连接装置 91J 可以被实施为一个 USB 连接件, 在使用所述电子设备 90J 时, 可以通过所述连接装置 91J 插入所述电器的接口的方式, 将所述电子设备 90J 连接至所述电器, 从而所述电子设备 90 可以将采集的使用者的生物特征传输至所述电器。

[0303] 在本发明的另一个较佳的实施方式中, 所述连接装置 90J 还可以被实施为一个通讯模块, 例如蓝牙模块、Wi-Fi 模块等, 在使用所述电子设备时, 可以通过所述连接装置 91J 与所述电器的通讯模块无线地连接, 从而所述电子设备 90J 可以将采集的使用者的生物特征传输至所述电器。

[0304] 如图 16 和图 17 所示是根据本发明的第二个优选实施例提供的电子设备 90K, 其中所述电子设备 90K 可以是一移动电子设备, 例如手机、平板电脑、笔记本电脑、电纸书或者个人数字助理等可以被移动使用的便携式移动电子设备。所述光学成像装置 100K 可以采集使用者的生物特征例如指纹特征, 以辅助所述电子设备 90K 实现对使用者的身份识别。

[0305] 具体地说, 所述电子设备 90K 包括一设备本体 92K 和所述光学成像装置 100K, 其中所述光学成像装置 100K 可通讯地连接于所述设备本体 92K。在使用所述电子设备 90K 之前, 所述光学成像装置 100K 可以采集使用者的生物特征例如指纹特征, 并将其传输至所述设备本体 92K, 后续, 所述设备本体 92K 将被采集的图像与预存于所述设备本体 92K 的图像进行比对, 若匹配成功, 则所述设备本体 92K 认为该使用者为合法使用者, 若匹配失败, 则所述设备本体 92K 认为该使用者为非法使用者。

[0306] 本领域的技术人员可以理解的是, 相对于现有技术的光学成像系统来说, 本发明的所述光学成像装置 100K 因为不需要棱镜、透镜等光学元件, 从而使得所述光学成像装置 100K 的厚度更薄, 进而使得所述光学成像装置 100K 能够适用于追求轻薄化、小型化的所述电子设备 90K。

[0307] 本领域的技术人员可以理解的是, 所述光学成像装置 100K 可以被配置于所述设备本体 92K 的不同位置, 以使所述电子设备 90K 的使用方式不同。

[0308] 在如图 16 所示的这个示例中, 所述设备本体 92K 包括一按钮 921K, 例如所述按钮 921K 可以是所述电子设备 90K 的主按钮 (例如 Home 按钮) 或者开关机按钮, 所述光学成像装置 100K 被对应地设置于所述按钮 921K, 此时所述按钮 921K 会形成所述光学成像装置 100K 的所述承载元件 50, 从而在所述按钮 921K 的上部形成所述图像采集区域 51, 从而, 当使用者通过所述按钮 921K 操作所述电子设备 90K 时, 所述光学成像装置 100K 会同步地采集使用者的指纹特征, 以用于后续对使用者的身份识别。

[0309] 在如图 17 所示的这个示例中, 所述设备本体 92K 包括一显示屏幕 922K, 所述光学成像装置 100K 被对应地设置于所述显示屏幕 922K, 此时所述显示屏幕 922K 会形成所述光学成像装置 100K 的所述承载元件 50K, 从而在所述显示屏幕 922K 上形成所述图像采集区域 51; 相应地, 所述显示屏幕 922K 还会形成所述光学成像装置 100K 的所述光源 13, 从而, 当所述显示屏幕 922K 产生光线, 且使用者将指端放置在所述图像采集区域 51 时, 所述光学成像装置 100K 会采集使用者的指纹特征, 以用于后续的身份识别。

[0310] 如图 18 至图 20 所示是根据本发明的第三个优选实施例提供的电子设备 90L, 其中所述电子设备 90L 可以被应用于一门禁系统或者保险柜安全锁。所述光学成像装置 100L 可以采集使用者的生物特字例如指纹特征, 以辅助所述电子设备 90L 对使用者的身份识别。

[0311] 具体地说, 所述电子设备 90L 包括一设备本体 92L 和所述光学成像装置 100L, 所述设备本体 92L 进一步包括一处理器 923L 和一锁体 924L, 所述光学成像装置 100L 可通讯地连接于所述处理器 923L, 所述处理器 923L 可操作地连接于所述锁体 924L, 所述锁体 924L 用于控制安装有所述门禁系统的大门或者安装有所述保险柜安全锁的柜门状态。

[0312] 在所述电子设备 90L 的使用过程中, 所述光学成像装置 100L 采集使用者的生物特征例如指纹特征, 并将其传输至所述处理器 923L 进行比对, 若匹配成功, 则所述处理器 923L 操作所述锁体 924L 开启, 若匹配失败, 则所述处理器 923L 生成使所述锁体 924L 保持锁定状态的指令。

[0313] 如图 21 是根据本发明的第四个优选实施例提供的电子设备 90M, 其中所述电子设备 90M 可以是一支付终端, 例如 POS 机 (Point Of Sales) 等。所述电子设备 90M 包括一设备本体 92M 和一光学成像装置 100M, 所述光学成像装置 100M 可以采集使用者的生物特征例如指纹特征, 以用于完成对账单的支付。

[0314] 这样, 在使用所述电子设备 90M 对账单进行支付时, 所述光学成像装置 100M 可以采集使用者的生物特征例如指纹特征, 此时, 所述电子设备 90M 可以将采集的图像与预存于所述电子设备 90M 的图像进行比对, 若匹配成功, 则所述电子设备 90M 认为该使用者的身份合法, 从而完成对账单的支付, 若匹配是被, 则所述电子设备 90M 认为该使用者的身份非法, 从而对账单的支付失败。

[0315] 如图 22 所示是根据本发明的第五个优选实施例提供的电子设备 90N, 其中所述电子设备 90N 可以是一快递终端, 所述电子设备 90N 包括一设备本体 92N 和一光学成像装置 100N 所述光学成像装置 100N 可以采集使用者的生物特征例如指纹特征, 以用于完成对快递件的签收。

[0316] 如图 23 所示是根据本发明的第六个优选实施例提供的电子设备 90S, 其中所述电子设备 90S 是一医疗器械例如内窥镜等。在本发明的这个优选的实施例中, 所述光学成像装置 100S 采集的图像不是被用于对使用者的身份进行识别, 而是应用于医学诊断和治疗。

[0317] 具体地说, 所述电子设备 90S 包括一设备本体 92S 和所述光学成像装置 100S, 其中所述光学成像装置 100S 设置于所述设备本体 92S, 并且在所述设备本体 92S 的壳体形成所述光学成像装置 100S 的所述承载元件 50, 从而在所述设备本体 92S 的壳体外部形成所述光学成像装置 100S 的所述图像采集区域 51S。这样, 在所述电子设备 90S 被使用的过程中, 贴近所述电子设备 90S 的所述设备本体 92S 的位置的特征都可以被所述光学成像装置 100S 采集, 以在后续通过与所述电子设备 90S 通讯连接的电器显示图像。与现有技术的内窥镜相比, 所述电子设备 90S 的所述光学成像装置 100S 的高度显著地降低, 以使所述电子设备 90S 的体积能够同步地缩小, 从而有利于扩大所述电子设备 90S 的应用范围。

[0318] 如图 24 所示, 本发明还提供一种通过一光学成像装置的成像方法, 其特征在于, 所述方法包括如下步骤:

[0319] (1) 通过一光源 13C 产生光线;

[0320] (2) 所述光源 13C 产生的光线辐射至一图像采集区域 51C;

[0321] (3) 所述光源 13C 产生的光线被置放于所述图像采集区域 51C 的一物体的表面反射, 从而产生被反射光线;

[0322] (4) 所述被反射光线穿过一通光孔 41C 进入一暗腔 42C; 以及

[0323] (5) 所述被反射光线在进入所述暗腔 42C 后被一感光元件 30C 接收, 从而生成与所述物体相关的图像。

[0324] 本领域的技术人员应理解, 上述描述及附图中所示的本发明的实施例只作为举例而并不限制本发明。本发明的目的已经完整并有效地实现。本发明的功能及结构原理已在实施例中展示和说明, 在没有背离所述原理下, 本发明的实施方式可以有任何变形或修改。

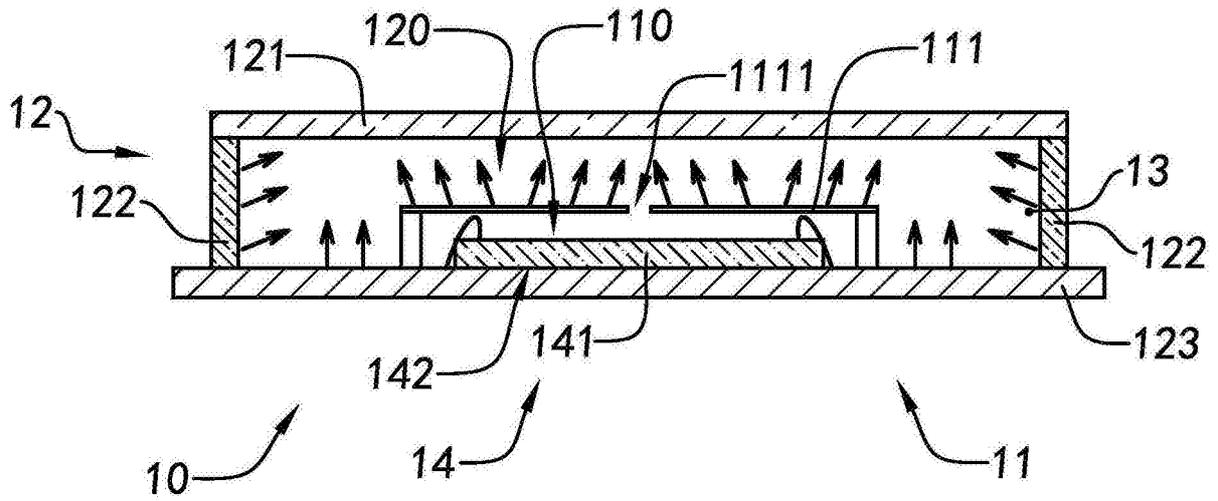


图 1

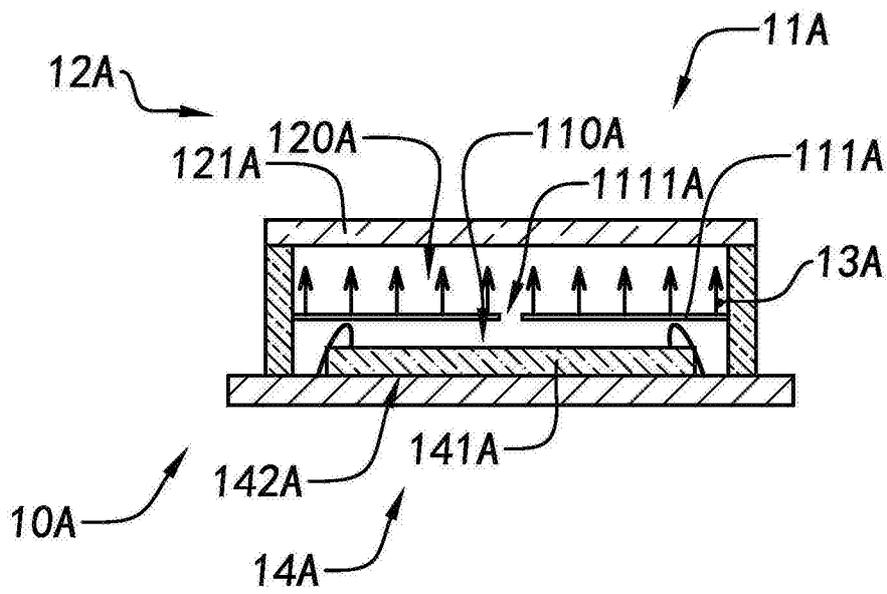


图 2

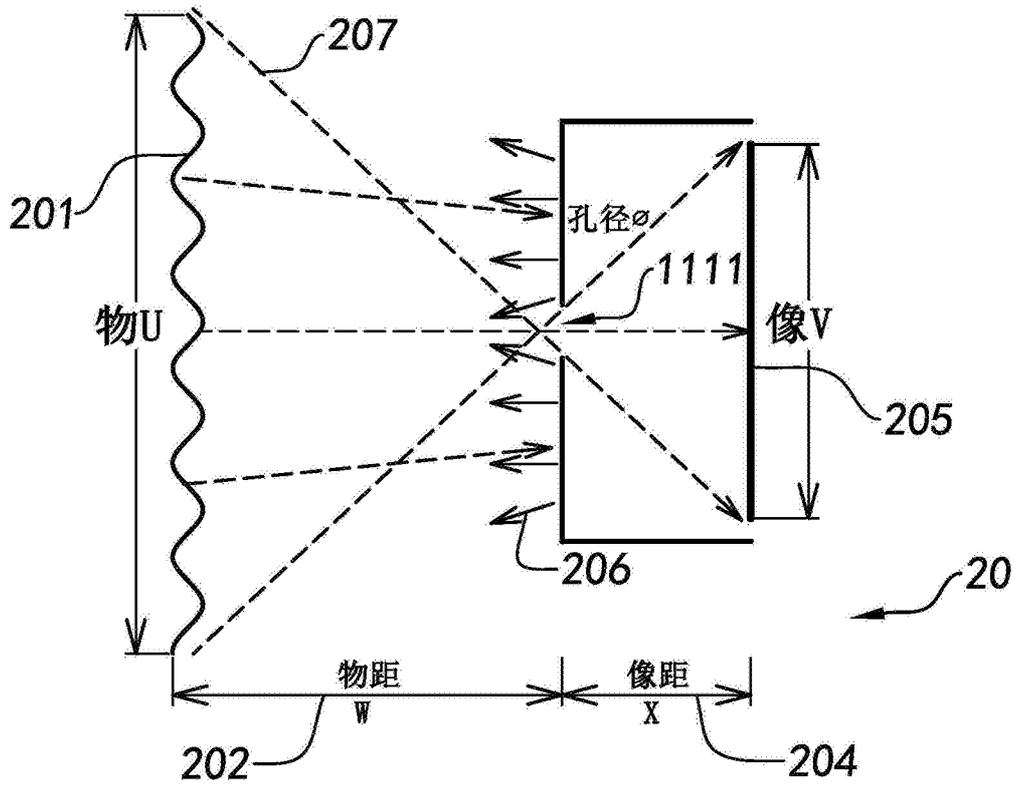


图 3

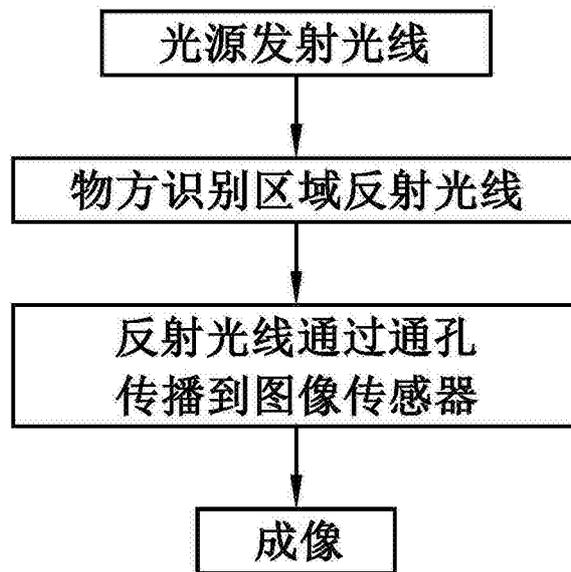


图 4

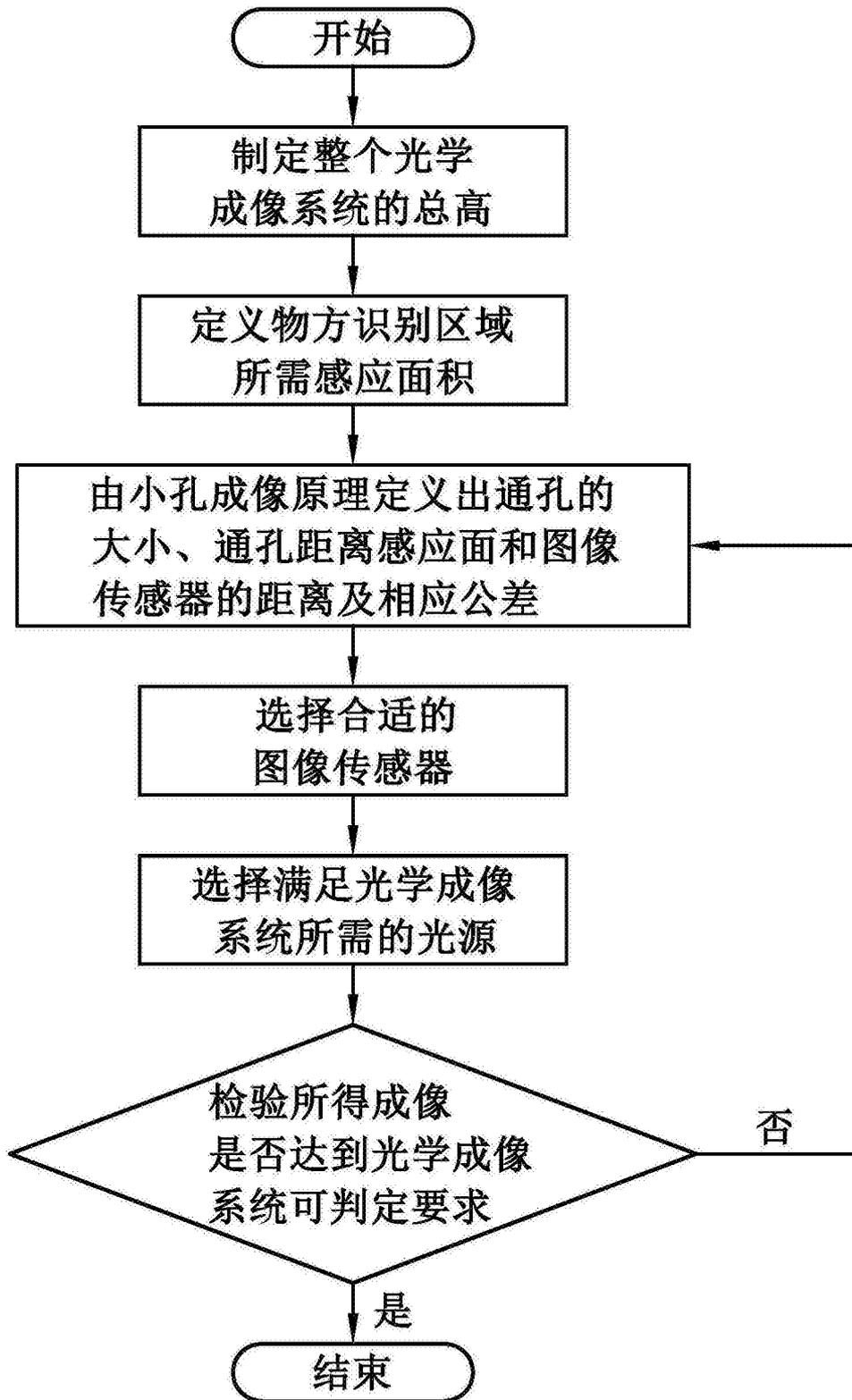


图 5

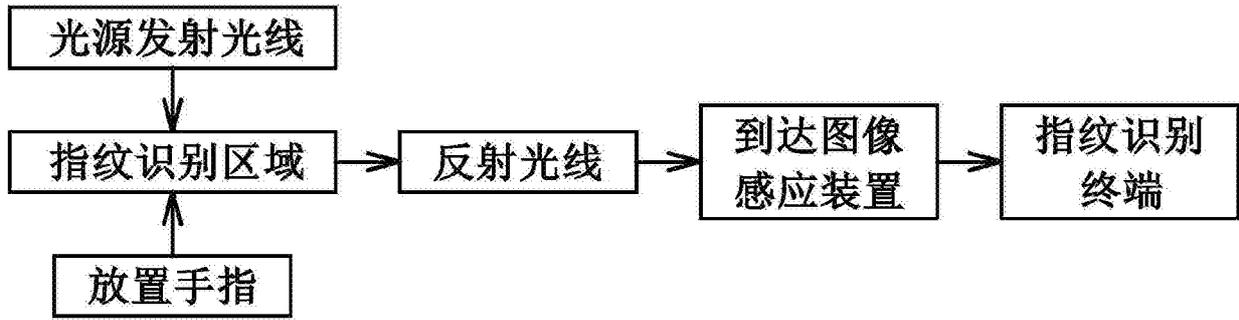


图 6

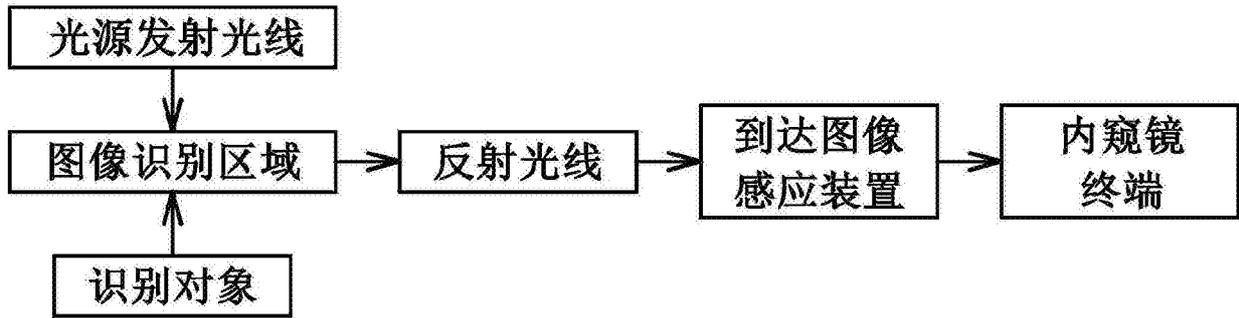


图 7

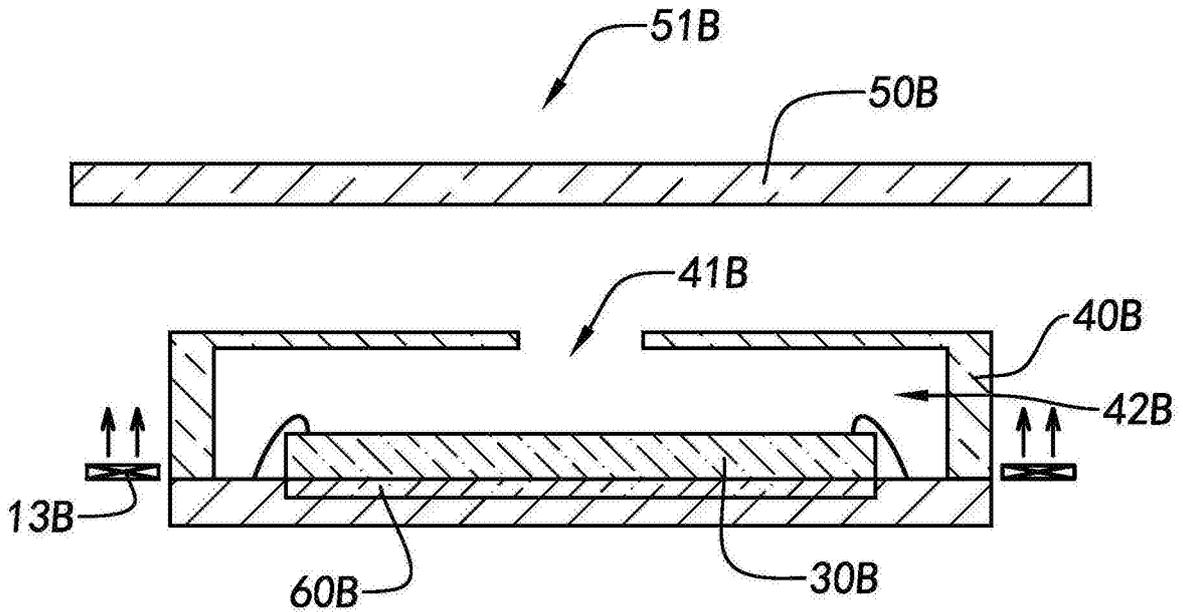


图 8

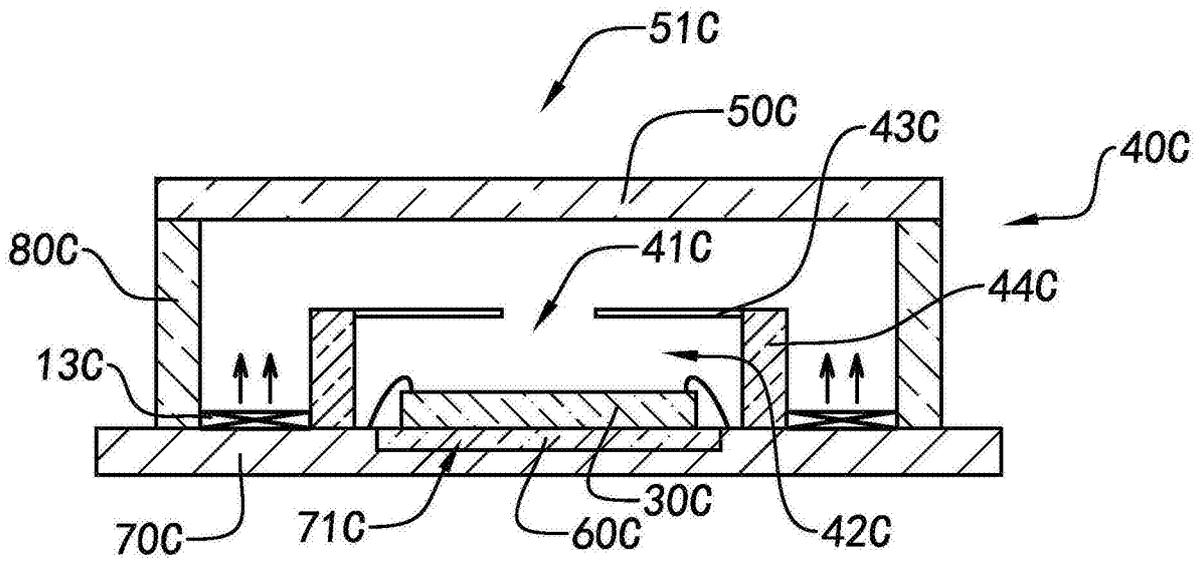


图 9

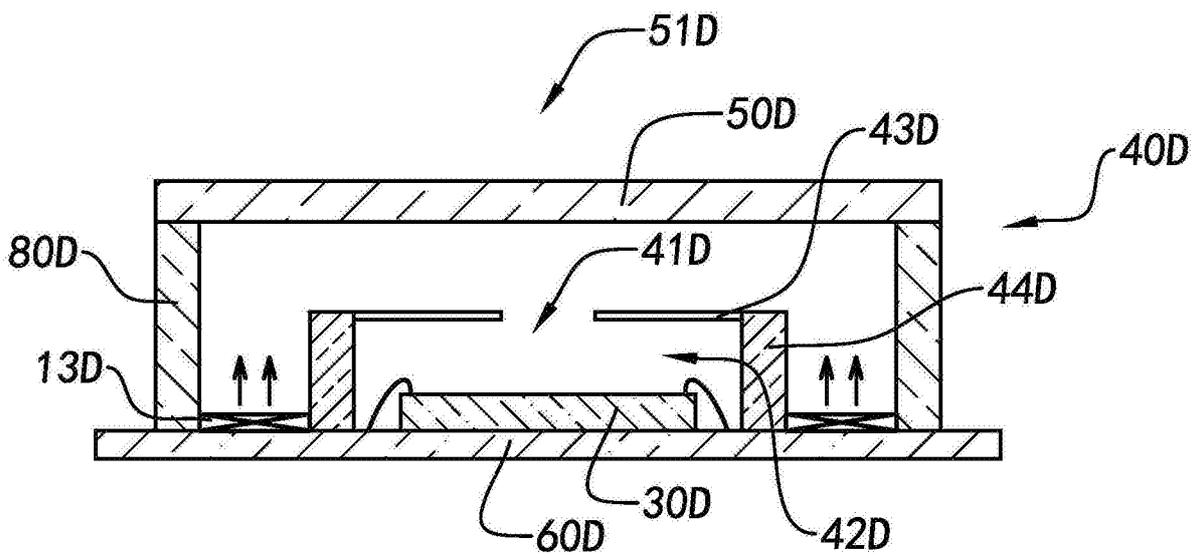


图 10

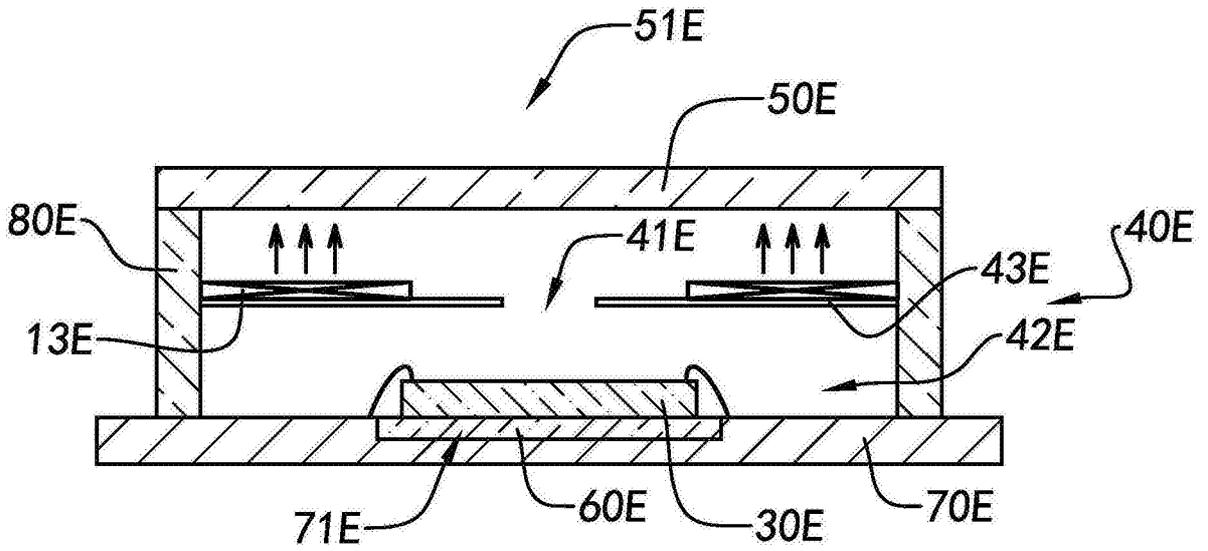


图 11

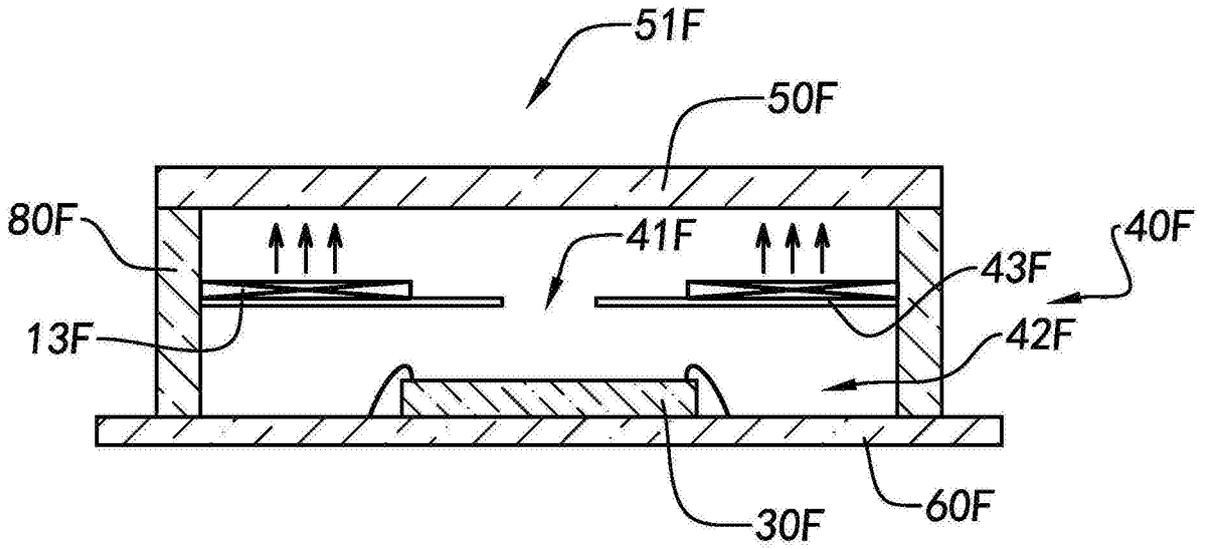


图 12

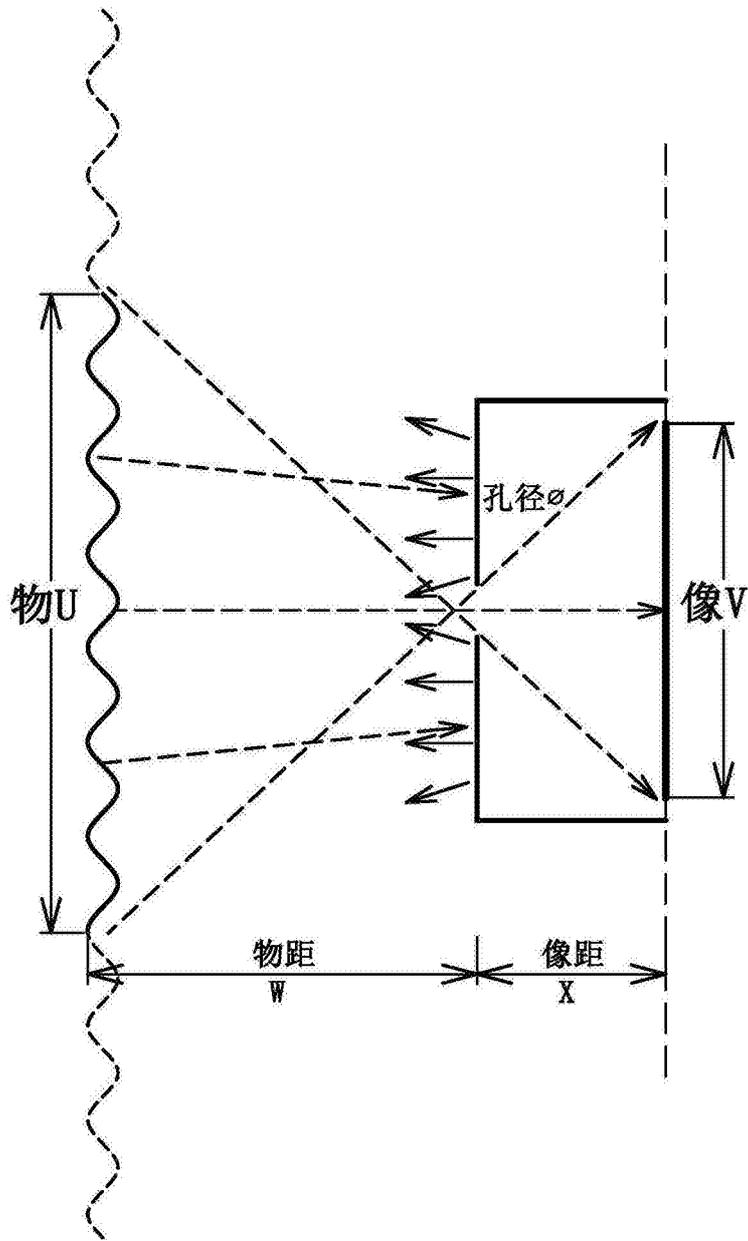


图 13

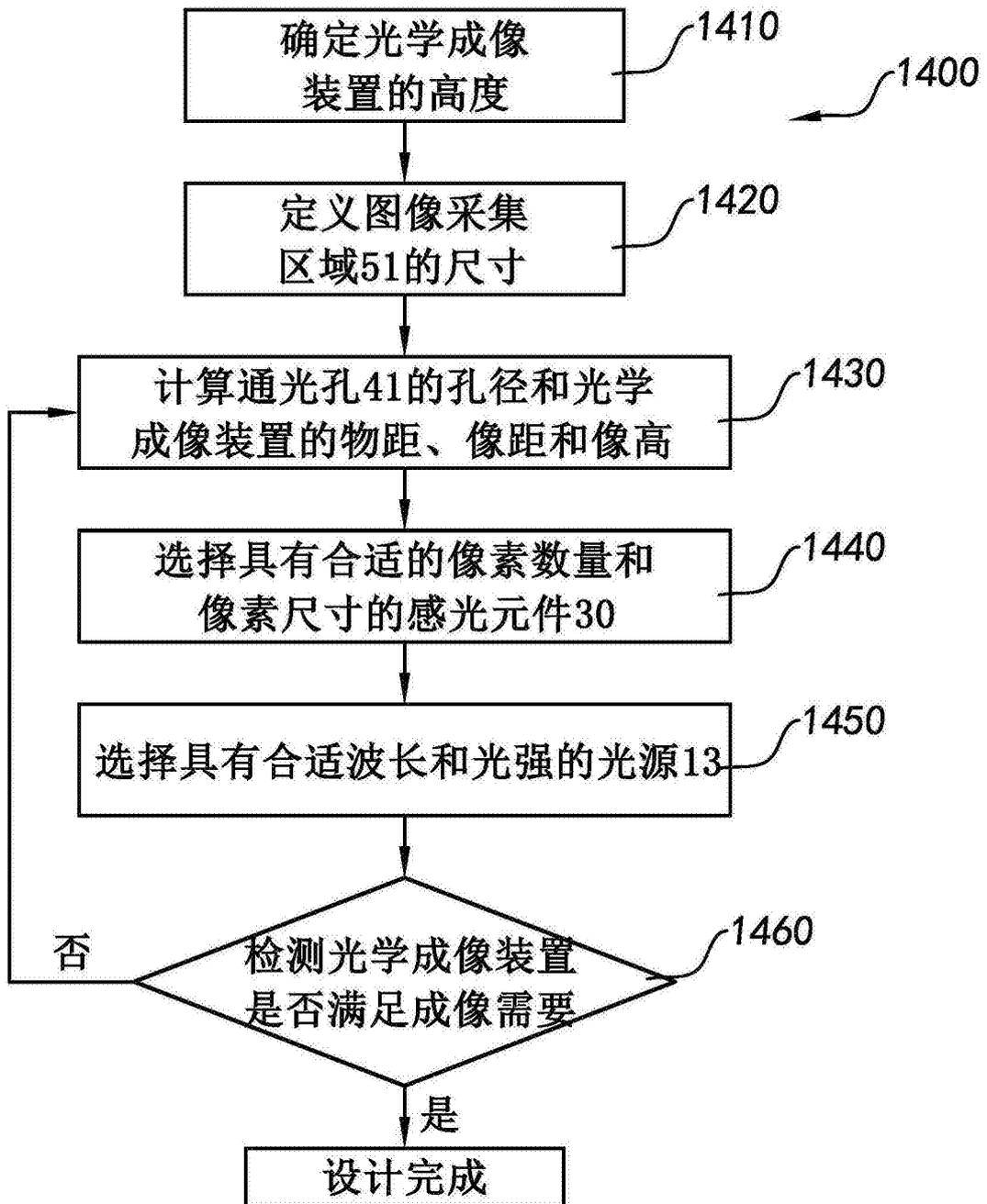


图 14

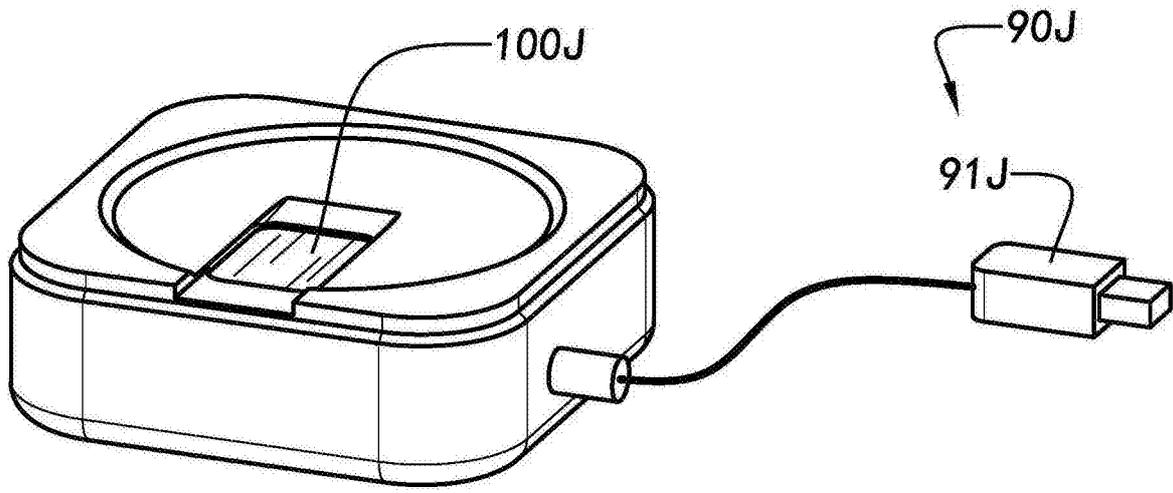


图 15

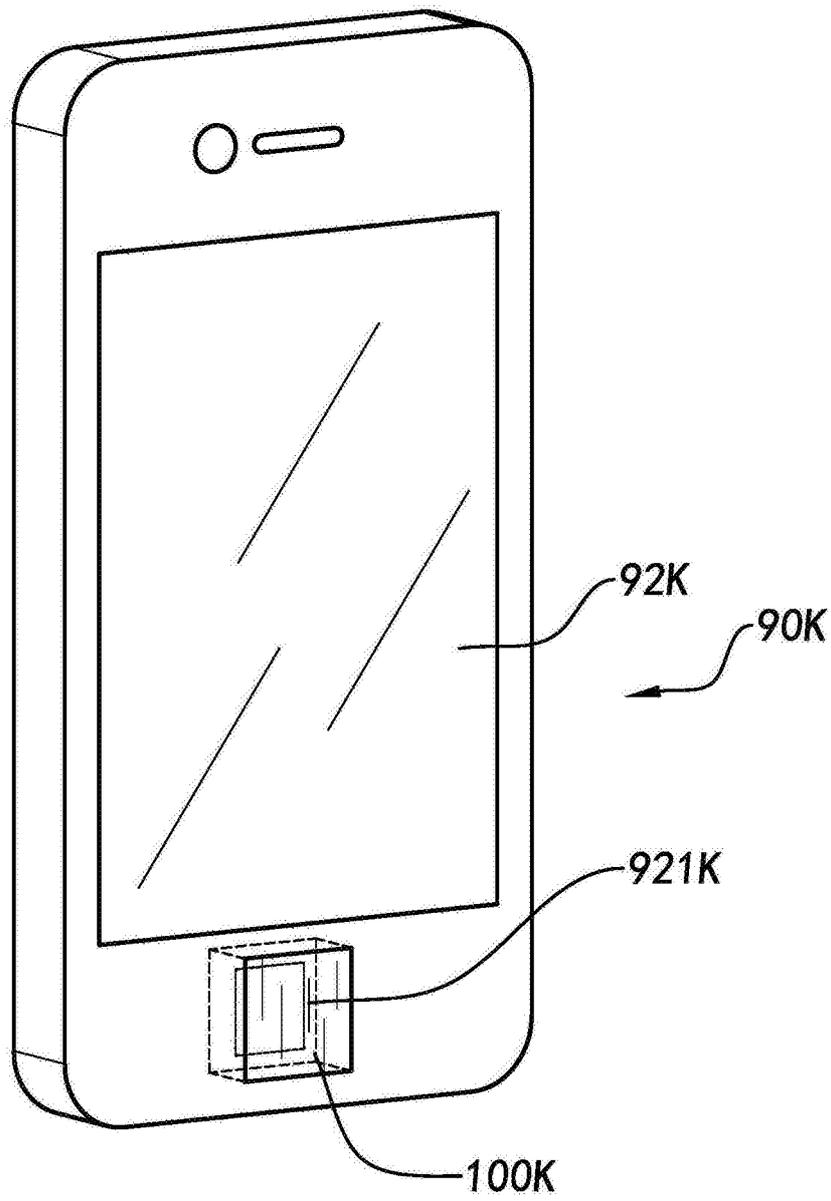


图 16

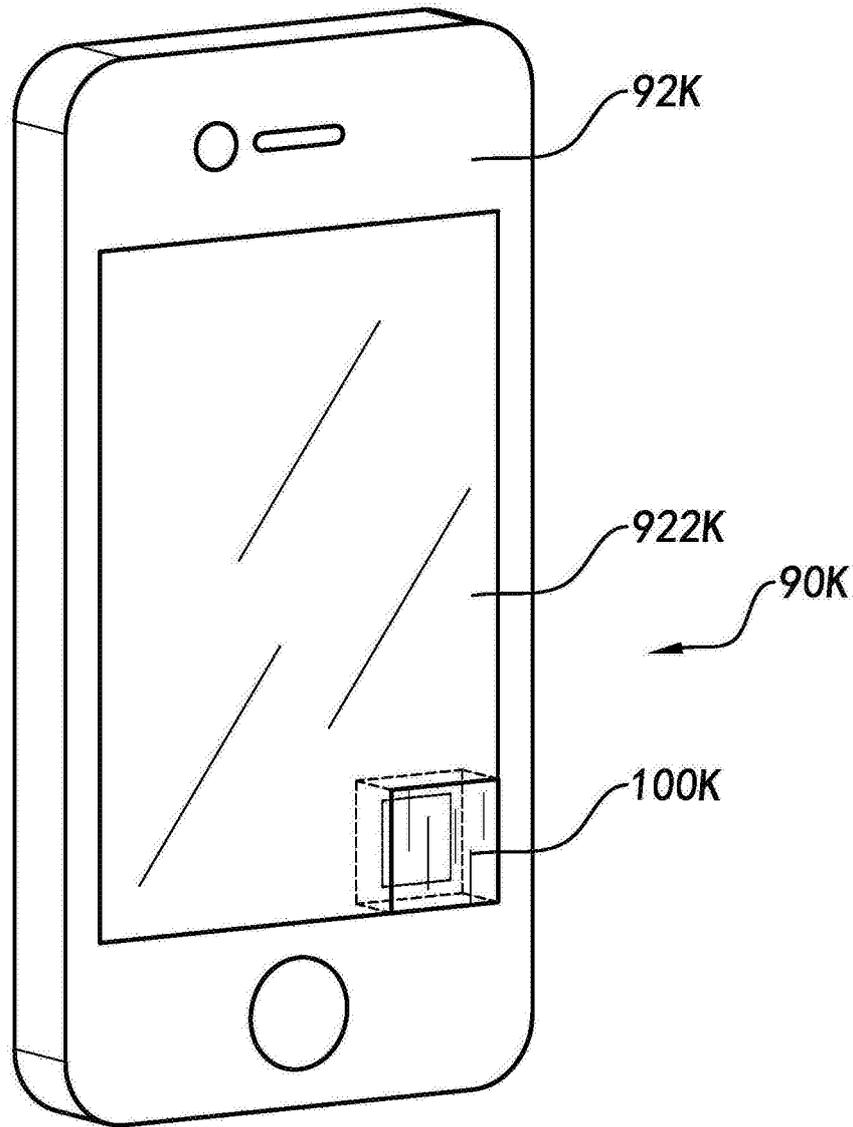


图 17

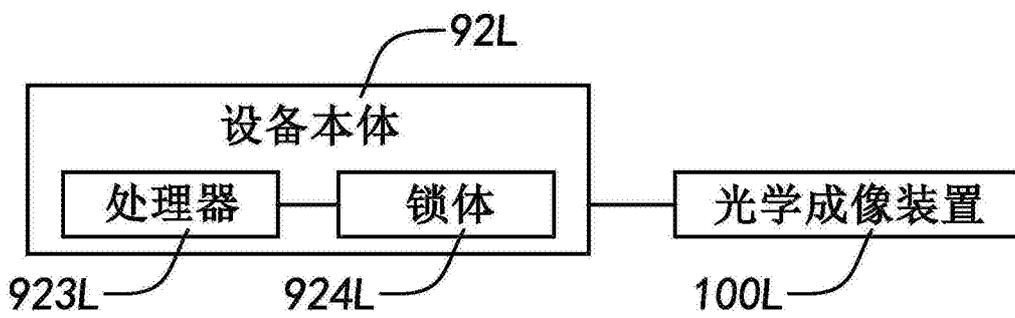


图 18

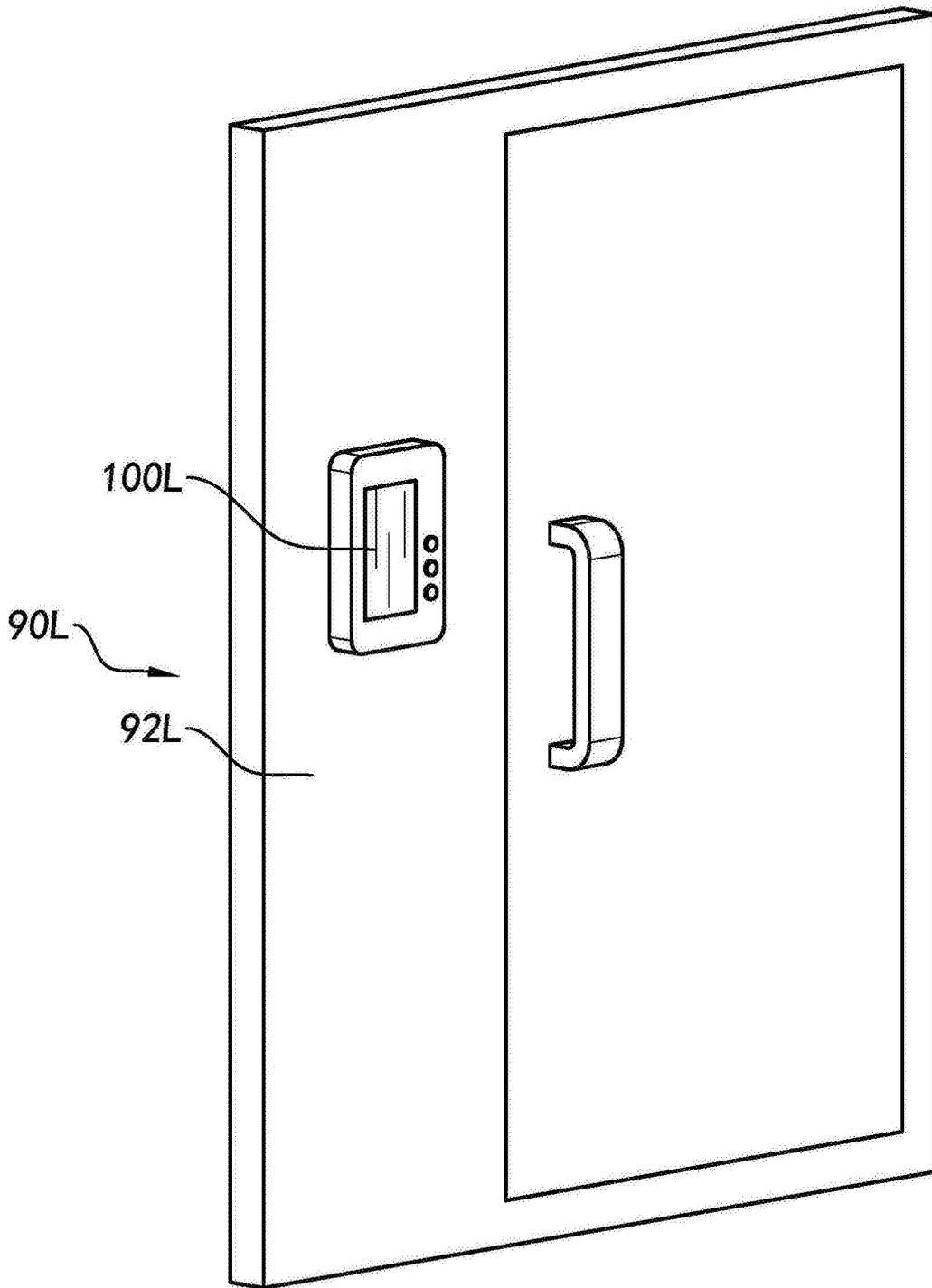


图 19

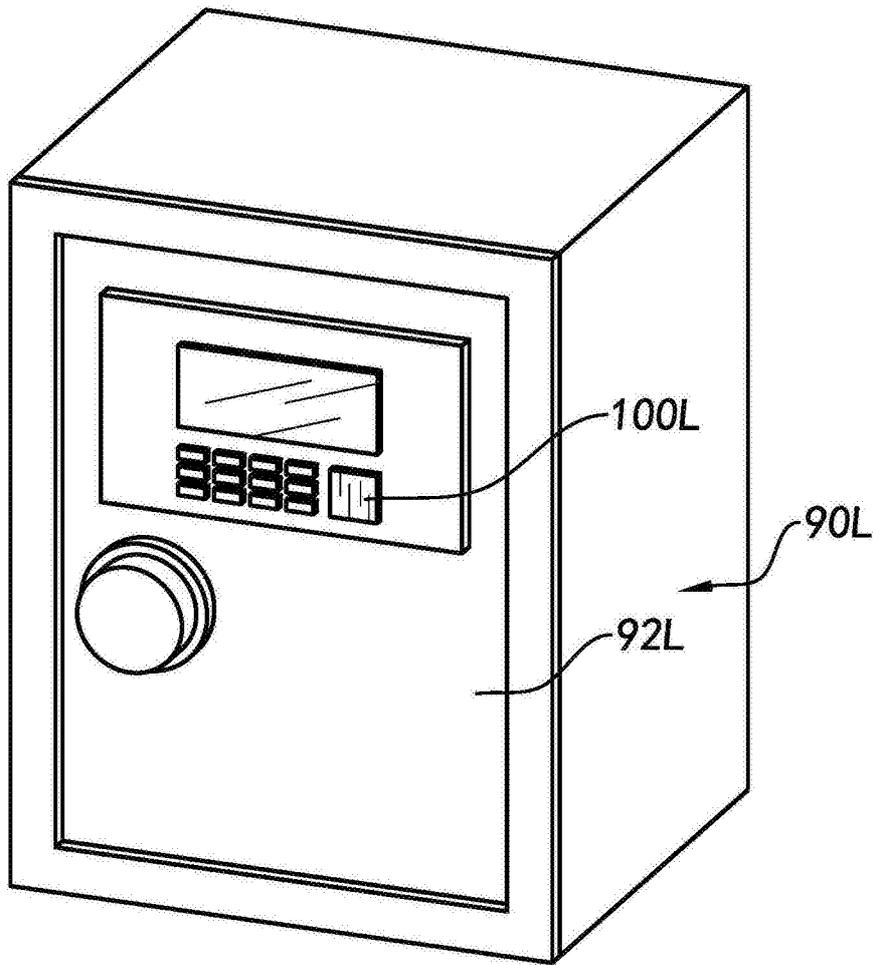


图 20

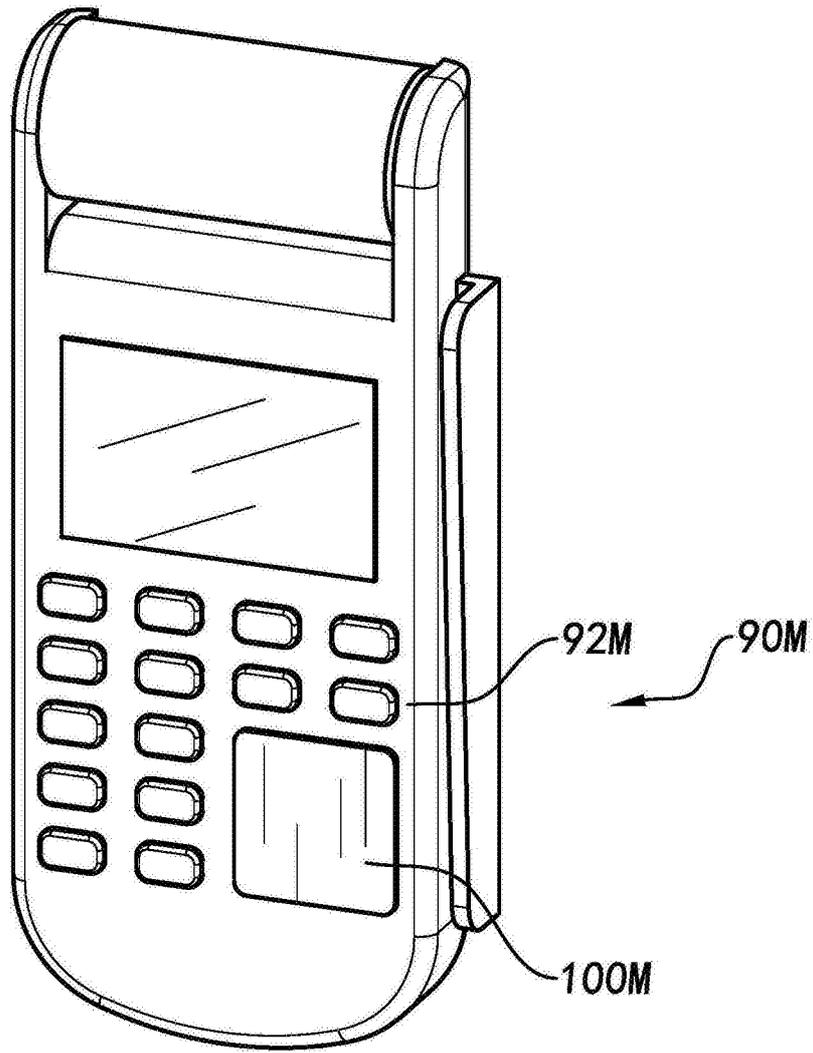


图 21

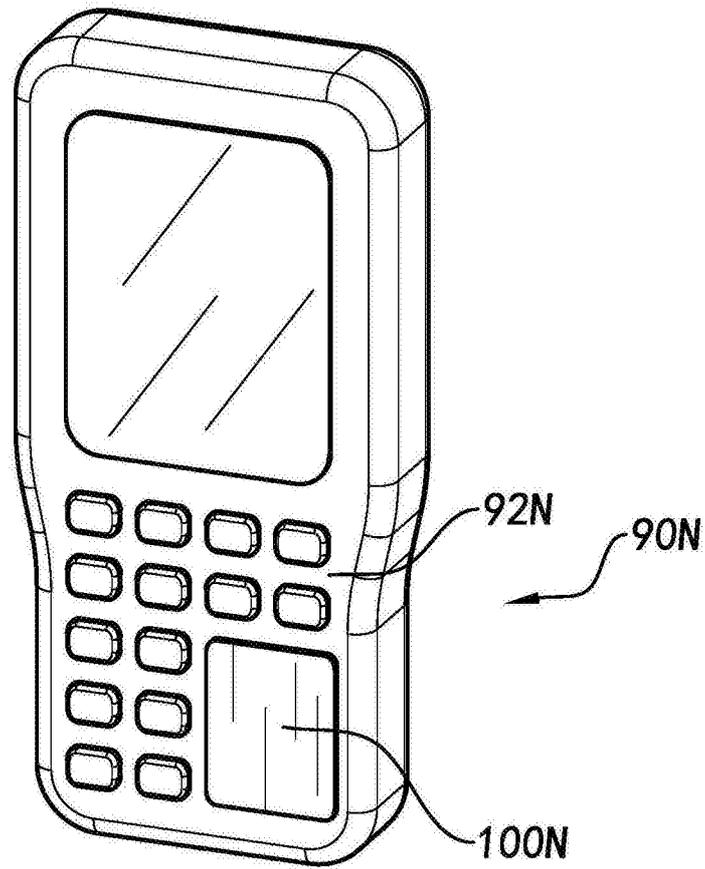


图 22

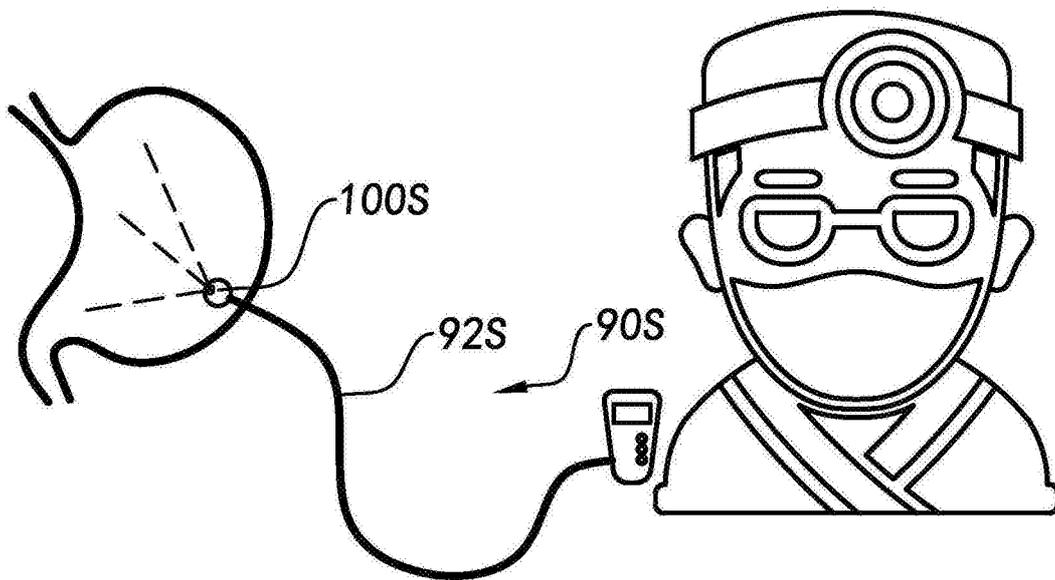


图 23

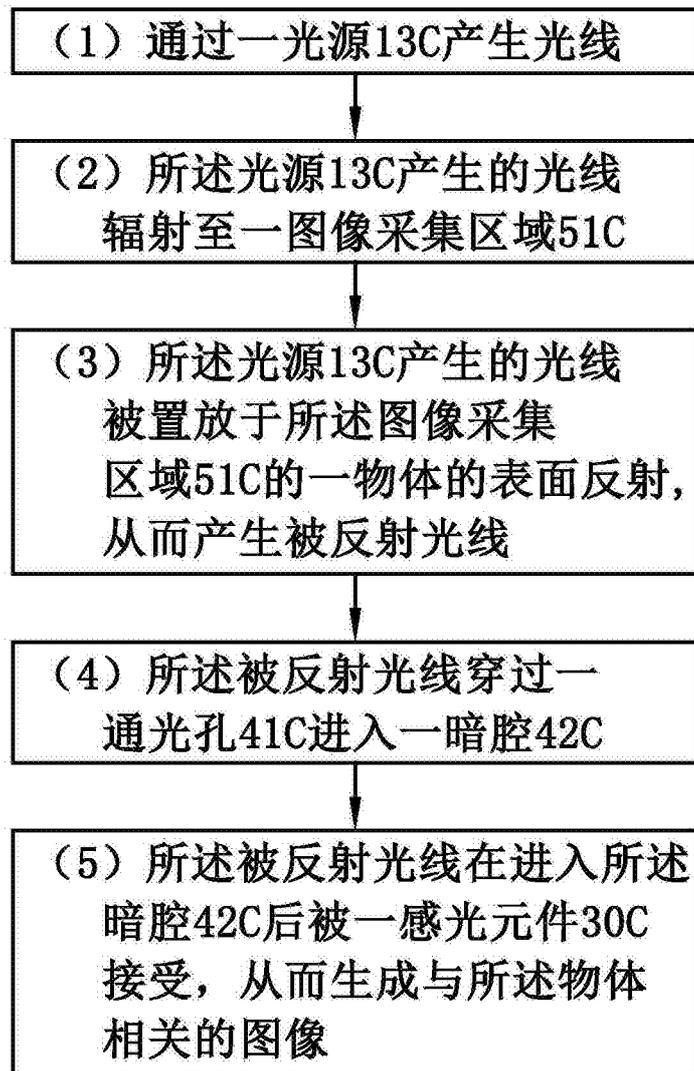


图 24