



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107854108 A

(43)申请公布日 2018. 03. 30

(21)申请号 201710711924.6

(22)申请日 2017.08.18

(30)优先权数据

15/271,679 2016.09.21 US

(71)申请人 豪威科技股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 林奕帆 陈伟平 邓兆展

苏甘达·组塔姆利亚

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理

有限责任公司 11204

代理人 王达佐 王艳春

(51)Int.Cl.

A61B 1/05(2006.01)

A61B 1/06(2006.01)

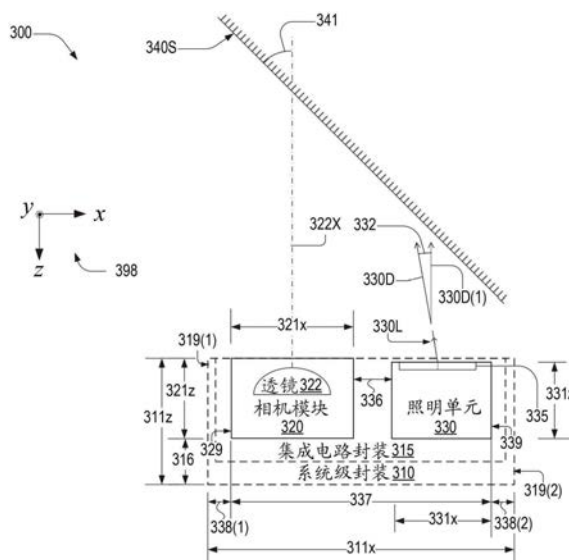
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54)发明名称

内窥镜成像器和相关联的方法

(57)摘要

一种内窥镜成像器,其包括系统级封装和镜面反射表面。系统级封装包括(a)相机模块,其具有带有光轴线的成像透镜;以及(b)照明单元,其被配置来发出在远离成像透镜的方向上传播的照明,该方向具有与光轴线平行的分量。镜面反射表面面向成像透镜并且与光轴线形成倾斜角,来使照明朝向场景偏转并且使来自场景的光朝向相机模块偏转。



1. 一种内窥镜成像器,包括:

系统级封装,包括 (a) 相机模块和 (b) 照明单元,所述相机模块具有带有光轴线的成像透镜,所述照明单元被配置来发出在远离所述成像透镜的方向上传播的照明,所述方向具有与所述光轴线平行的分量;以及

镜面反射表面,面向所述成像透镜并且与所述光轴线形成倾斜角,使所述照明朝着场景偏转并且使来自所述场景的光朝向所述相机模块偏转。

2. 根据权利要求1所述的内窥镜成像器,所述系统级封装还包括集成电路封装,所述相机模块和所述照明单元两者均机械连接到且电连接到所述集成电路封装。

3. 根据权利要求1所述的内窥镜成像器,所述镜面反射表面为沿着所述光轴线与所述相机模块最近的材料界面。

4. 根据权利要求1所述的内窥镜成像器,所述镜面反射表面为偏振分束镜的表面。

5. 根据权利要求4所述的内窥镜成像器,所述照明单元适于不同时地输出 (a) 具有第一偏振态的第一光和 (b) 具有与所述第一偏振态正交的第二偏振态的第二光。

6. 根据权利要求5所述的内窥镜成像器,所述照明单元包括光源和在所述光源和所述偏振分束镜之间的偏光器和偏振旋转器,用以不同时地产生所述第一光和所述第二光。

7. 根据权利要求5所述的内窥镜成像器,所述照明单元包括两个光源来分别产生所述第一光和所述第二光。

8. 根据权利要求1所述的内窥镜成像器,所述相机模块和所述照明单元与表面贴装技术回流焊接工艺兼容。

9. 根据权利要求1所述的内窥镜成像器,所述倾斜角在四十度和五十度之间。

10. 根据权利要求1所述的内窥镜成像器,在垂直于所述光轴线的方向上,所述相机模块的边缘和所述照明单元的边缘之间的最小距离小于0.5毫米。

11. 根据权利要求1所述的内窥镜成像器,在垂直于所述光轴线的方向上,所述相机模块的边缘和所述照明单元的边缘之间的最大距离小于3.3毫米。

12. 一种内窥镜,包括外壳和位于其中的如权利要求1所述的内窥镜成像器。

13. 一种内窥镜成像器,包括:

相机模块,具有带有光轴线的成像透镜;

照明单元, (a) 安装在基本上与所述光轴线平行的基板顶表面上,并 (b) 被配置来发出基本上与所述光轴线正交地传播的照明,来照明所述相机模块的视场中的场景;以及

镜面反射表面,面向所述成像透镜并且与所述光轴线形成倾斜角,使来自所述场景的光朝向所述相机模块偏转,

所述照明单元在所述镜面反射表面和所述相机模块之间,在维度上平行于所述光轴线。

14. 根据权利要求13所述的内窥镜成像器,所述镜面反射表面为沿着所述光轴线与所述相机模块最近的材料界面。

15. 根据权利要求13所述的内窥镜成像器,所述相机模块和所述照明单元与表面贴装技术回流焊接工艺兼容。

16. 根据权利要求13所述的内窥镜成像器,所述倾斜角在四十度和五十度之间。

17. 根据权利要求13所述的内窥镜成像器,在垂直于所述光轴线的第二方向上,所述相

机模块的侧表面和包含所述照明单元的顶表面的平面之间的距离小于在所述第一方向上所述相机模块的宽度的一半。

18. 一种内窥镜成像方法, 包括:

在内窥镜外壳的内部产生朝向所述内窥镜外壳的远端传播的第一源照明;

使所述第一源照明偏转, 使得其离开所述内窥镜外壳的侧面观察窗并且朝向第一场景传播; 以及

使从所述第一场景传播并且穿过所述侧面观察窗进入所述内窥镜外壳的光偏转, 使得其入射在所述内窥镜外壳内的照相机上。

19. 根据权利要求18所述的方法, 所述第一源照明具有第一偏振并且由所述内窥镜外壳内的照明单元产生, 所述方法还包括:

转换由所述照明单元发出的光的偏振态, 以使所述照明单元输出具有与所述第一偏振正交的偏振并且朝向所述内窥镜外壳的远端传播的第二源照明;

将所述第二源照明传输穿过所述内窥镜外壳的远端观察窗, 使得其朝向第二场景传播; 以及

传输从所述第二场景传播并且穿过所述远端观察窗进入所述内窥镜外壳的光, 使得其入射在所述相机上。

内窥镜成像器和相关联的方法

技术领域

[0001] 本申请涉及内窥镜成像器、具有该成像器的内窥镜、以及内窥镜成像方法。

背景技术

[0002] 内窥镜是用于对患者体内的腔室进行成像的医疗诊断器材。其包括能够通过患者身上的孔口插入患者体内的柔性轴。该轴具有包括光源和相机的末端，光源和相机分别用于照明患者的部位和捕获患者的部位（诸如体腔或器官）的图像。内窥镜凭借相机而具有视场。具有穿过末端的端部的观察窗的内窥镜是端视内窥镜。具有穿过末端的侧面的观察窗的内窥镜是侧视内窥镜。

[0003] 图1是包括由端视内窥镜110和侧视内窥镜120成像的病变192的腔室190的剖视图。病变192在腔室侧壁191上。在图1的剖视图中，腔室190具有腔室直径190D，并且例如是食道或肠的一部分。

[0004] 侧视内窥镜120的优点是其比端视内窥镜110可以对更窄腔室的侧壁成像。内窥镜110和内窥镜120两者都具有轴宽度112。为了垂直地对侧壁191成像，端视内窥镜110必须在末端弯曲，所以其腔室190内的宽度为宽度114，超过了宽度112。取决于内窥镜110的最小弯曲半径的宽度114在腔室190的腔室直径190D上设置使内窥镜110可以安全地成像乃至进入的下限。

[0005] 图2是现有技术侧视内窥镜200的剖视图，其包括在外壳202中的相机210和光纤照明器220。内窥镜200具有宽度200W，其具有由光纤照明器220的弯曲半径220R约束的下限。宽度200W例如是弯曲半径220R的三到五倍。该下限限制了内窥镜200可以进入的腔室190的最小直径190D。

发明内容

[0006] 在一个实施方式中，内窥镜成像器包括系统级封装和镜面反射表面。系统级封装包括 (a) 相机模块和 (b) 照明单元，相机模块具有带有光轴线的成像透镜，照明单元被配置来发出在远离成像透镜的方向上传播的照明，该方向具有与光学轴平行的分量。镜面反射表面面向成像透镜并且与光轴线形成倾斜角，以使照明朝向场景偏转并且使来自场景的光朝向相机模块偏转。

[0007] 在另一实施方式中，内窥镜成像器包括相机模块、照明单元和镜面反射表面。相机模块具有带有光学轴的成像透镜。照明单元 (a) 安装在基本上与光轴线平行的基板顶表面上，并且 (b) 被配置来发出基本上与光轴线正交传播的照明，来照明在相机模块的视场中的场景。镜面反射表面面向成像透镜并且与光学轴形成倾斜角。照明单元在镜面反射表面和相机模块之间，并在维度上与光轴线平行。

[0008] 在第三实施方式中，内窥镜的成像方法包括以下步骤：(i) 在内窥镜外壳内部产生朝向内窥镜外壳的远端传播的第一源照明，(ii) 使第一源照明偏转，使得其离开内窥镜外壳的侧面观察窗并且朝向场景传播，以及 (iii) 使从场景来的并且通过侧面观察窗进入内

窥镜外壳的光偏转,使得其入射在内窥镜外壳内部的相机上。

附图说明

[0009] 图1是包括由端视内窥镜成像的病变的腔室的剖视图。

[0010] 图2是现有技术内窥镜的剖视图。

[0011] 图3A是实施方式中配置用于侧视内窥镜检查的第一内窥镜成像器的剖视图,并且图3B是实施方式中配置用于侧视内窥镜检查的第一内窥镜成像器的平面图。

[0012] 图4是在外壳中实施图3A和图3B的内窥镜成像器的实施方式的一个示例性侧视内窥镜的剖视图。

[0013] 图5A是实施方式中配置用于侧视内窥镜检查的第二内窥镜成像器的剖视图,并且图5B是实施方式中配置用于侧视内窥镜检查的第二内窥镜成像器的平面图。

[0014] 图6是在外壳中实施图5A和图5B的内窥镜成像器的实施方式的一个示例性侧视内窥镜的剖视图。

[0015] 图7是实施方式中配置用于侧视内窥镜检查和端视内窥镜检查两者的第三内窥镜成像器的剖视图。

[0016] 图8是在外壳中实施图7的内窥镜成像器的实施方式的一个示例性多视内窥镜的剖视图。

[0017] 图9是图7的内窥镜成像器的第一示例性照明单元的示意图。

[0018] 图10是图7的内窥镜成像器的第二示例性照明单元的示意图。

[0019] 图11是说明实施方式中用于对外壳外的场景成像的方法的流程图。

具体实施方式

[0020] 图3A是配置用于侧视内窥镜检查的一个示例性内窥镜成像器300的剖视图,并且图3B是配置用于侧视内窥镜检查的一个示例性内窥镜成像器300的平面图。图3A和图3B的视图分别平行于坐标系398的x-z平面和x-y平面。在本文中,除非另有说明,对坐标轴线的参考是坐标系398的x轴线、y轴线和z轴线。

[0021] 内窥镜成像器300包括相机模块320、照明单元330、以及使照明单元330的输出偏转并使光朝向相机模块320偏转的镜面反射表面340S。

[0022] 相机模块320具有带有光轴线322X的成像透镜322。镜面反射表面340s与光轴线322X形成倾斜角341。角度341为(例如) $45 \pm 5^\circ$ 或 $45 \pm 20^\circ$ 。照明单元330具有被配置来发出照明330L的发光区域335,照明330L的至少一部分在远离成像透镜322的方向330D中并且朝向镜面反射表面340S传播。照明330L相对于光轴线322X以角度332传播,并且方向330D具有与光轴线322X平行的方向分量330D(1)。在不脱离本文范围的情况下,角度332可以等于零。

[0023] 相机模块320和照明单元330是例如系统级封装(SiP)310的部分,SiP 310包括集成电路(IC)封装315,在这种情况下,相机模块320和照明单元330机械地连接到并电连接到集成电路封装315。集成电路封装315为例如芯片级封装、板上芯片封装、倒装芯片封装、或在本技术领域中的其他集成电路封装。

[0024] 图3B示出SiP 310的覆盖区310F和镜面反射表面340S的覆盖区340F。如图3B中所示,在实施方式中,覆盖区340F整个在覆盖区310F内部。在不同的实施方式中,覆盖区310F

整个在覆盖区340F内部。

[0025] 相机模块320具有分别与x轴线、y轴线和z轴线平行的量度321x、量度321y和量度321z。例如，量度321x和量度321y均为 1.2 ± 0.3 毫米，并且量度321z为例如 2.4 ± 0.5 毫米。在另一例子中，量度321x和量度321y均小于1.5毫米并且量度321z小于2.5毫米。照明单元330具有分别与x轴线、y轴线和z轴线平行的量度331x、量度331y和量度331z。例如，量度331x和量度331y均为 1.2 ± 0.3 毫米并且量度331z小于2.5毫米。

[0026] 相机模块320和照明单元330由可为至少0.25毫米的间隙距离336分离。在一个例子中，间隙距离336在0.25毫米和0.5毫米之间。相机模块320和照明单元330具有由距离337分离的各自的外边缘329和外边缘339，在图3A的平面中，距离337可小于3毫米。距离337为例如 2.7 ± 0.1 毫米。相机模块320和照明单元330具有最大边缘间隔337D，最大边缘间隔337D例如在2.7毫米和3.3毫米之间。

[0027] SiP 310具有边缘319(1,2)，例如，其为安装有SiP 310的PCB的边缘。外边缘329和外边缘339与边缘319(1)和边缘319(2)的距离分别为距离338(1)和距离338(2)。距离338可为至少0.2毫米。SiP 310具有分别与x轴线、y轴线和z轴线平行的量度311x、量度311y和量度311z。量度311x是距离337和距离338(1,2)的总和。量度311z至少是量度321z和量度331z中较大的一方，并且，在实施方式中，包括安装有SiP 310的PCB的厚度316。厚度316可在0.6毫米和1.0毫米之间，使得量度311z在3.1毫米和3.5毫米之间。

[0028] 相机模块320可包括互补金属氧化物半导体(CMOS)成像传感器。透镜322可由与相机模块320集成的晶圆级成像光学元件形成。在不脱离本文的范围的情况下，透镜322可为包括多个光学部件(诸如一个或多个透镜、滤光片和/或孔径)的复合成像物镜。照明单元330例如包括一个或多个发光二极管(LED)并且可发出偏振光、部分偏振光或非偏振光。照明330L可包括紫外线、可见光和近红外波长中的至少一个的电磁辐射。内窥镜成像器300可包括镜像基板或棱镜，该镜像基板或棱镜包括镜面反射表面340S。镜面反射表面340S可为偏振光束分离表面。相机模块320可以兼容并经受表面贴装技术(SMT)回流焊接工艺，例如在超过250℃的温度下发生的工艺。

[0029] 图4是在内窥镜外壳408中实施内窥镜成像器400的一个示例性侧视内窥镜402的剖视图。内窥镜成像器400是内窥镜成像器300的示例。内窥镜成像器400具有能够使外壳408的宽度400W小于现有技术内窥镜200的宽度200W的光学构型。在不脱离本文的范围的情况下，宽度400W可以超过宽度200W。

[0030] 内窥镜成像器400包括相机模块320、照明单元330和镜像基板440。镜像基板440包括镜面反射表面340S。镜像基板440在图4中作为棱镜示出，但是在不脱离本文的范围下，可为不同形状的基板(诸如平坦的基板)。

[0031] 外壳408具有远端408E和侧面观察窗408A。在内窥镜成像器400的操作期间，当在侧视内窥镜402中实施时，照明单元330发出照明430L，照明430L为照明330L的示例。表面340S朝向侧面观察窗408A反射照明430L，使得其照明邻近于内窥镜成像器400并且在相机模块320的视场内的侧面物体490。

[0032] 响应于由照明430L对侧面物体490的照明，光490L从侧面物体490处传播，进入侧面观察窗408A，并且从表面340S处朝向相机模块320反射，因此相机模块320对侧面物体490成像。光490L例如是由侧面物体490反射或散射的照明430L。此外，光490L可为由侧面物体

490响应于照明430L而产生和发出的光,例如,在侧面物体490包括光致发光材料的情况下。

[0033] 如图4所示,表面340S可为平坦的表面。作为另一种选择,表面340S可包括相对于光轴线322X形成不同的角度的两个或多个平坦的子表面。例如,照明430L相对于光轴线322X以角度 θ_1 的方向从第一子表面441处反射,角度 θ_1 的值使离开侧面观察窗408A的照明430L的量最大。光490L相对于光轴线322X以角度 $\theta_2 \neq \theta_1$ 的方向从第二子表面442处反射,其中角度 θ_2 的值使到达相机模块320的反射光490L的量最大和/或确保对于相机320的通过侧面观察窗408A的期望观察方向。在实施方式中, θ_1 和 θ_2 中的至少一个等于角度341(图3A)。第一子表面441可包括配置为使离开侧面观察窗408A的照明430L最大化的衍射元件(诸如光栅)。

[0034] 内窥镜成像器400可包括基板450,相机模块320和照明单元330直接地或间接地机械地附着于基板450。基板450例如为印刷电路板(PCB)。镜像基板440也可附着于基板450。相机模块320和照明单元330也可电连接到基板450,在这种情况下,基板450是PCB。

[0035] 图5A是配置为用于侧视内窥镜检查的一个内窥镜成像器500的剖视图,并且图5B是配置为用于侧视内窥镜检查的一个内窥镜成像器500的平面图。图5A和图5B的视图分别平行于坐标系398的x-z平面和x-y平面。

[0036] 内窥镜成像器500包括相机模块320、照明单元530和镜面反射表面340S。照明单元530是照明单元330的示例。内窥镜成像器500可包括镜像基板或棱镜,该镜像基板或棱镜包括镜面反射表面340S。

[0037] 内窥镜成像器500也可包括安装有照明单元530的基板450。照明单元530也可电连接到基板450,在这样情况下,基板450是PCB。照明单元530被配置为发出在基本垂直于光轴线322X(例如 ± 5 度内)的平均方向530D上的照明530L。相机模块320和照明单元530各自具有边缘329和边缘539,边缘329和边缘539由距离537分离,距离537为量度321x和量度331z以及相机模块320的侧表面529和照明单元530的顶表面530T之间的间隙距离536的总和。间隙距离536例如小于量度321x的一半,使得内窥镜成像器500是紧凑的。

[0038] 基板450具有基本上与光轴线322X平行(例如 ± 5 度内)的顶表面450T来使照明530L能够从位于相机模块320的视场中的物体反射,该物体在方向530D上距离光轴线322X可达五十毫米。

[0039] 图5B示出(相机模块320和照明530的)矩形覆盖区510F和镜面反射表面340S的覆盖区540F。在实施方式中,如图5B中所示,覆盖区540F完全地在覆盖区510F内。在不同实施方式中,覆盖区510F完全地在覆盖区540F内。在内窥镜成像器500中,相机模块320和照明单元530具有与内窥镜成像器300的最大边缘间隔337D相似尺寸的最大边缘间隔337D。

[0040] 图6是在外壳608中实施内窥镜成像器600的侧视内窥镜602的剖视图。内窥镜成像器600是内窥镜成像器500的示例。根据照明单元530的空间尺寸,将其放置在基板450上而不是挨着相机模块320可使内窥镜成像器600能够具有小于宽度400W的宽度600W。外壳608具有远端408E和侧面观察窗408A。内窥镜成像器600被配置来通过侧面观察窗408A对侧面物体490照明和成像。

[0041] 图7在剖视图中示出了被配置用于侧视内窥镜检查和端视内窥镜检查两者的一个示例性多视内窥镜成像器700。内窥镜成像器700包括相机模块320、照明单元730和偏振光束分离表面740S。照明单元730和偏振光束分离表面740S分别是照明单元330和镜面反射表

面340S的示例。

[0042] 相机模块320和照明单元730例如是包括集成电路封装315的SiP710的部分,在这种情况下,相机模块320和照明单元730机械地连接到并且电连接到集成电路封装315。

[0043] 照明单元730能够不同时地输出 (a) 具有第一偏振态的光和 (b) 具有与第一偏振态正交的第二偏振态的光。第一偏振态和第二偏振态可为互相正交的线偏振态、互相正交的圆偏振态或互相正交的椭圆偏振态。第一线偏振态和第二线偏振态的偏振纯度例如是200:1,以避免内窥镜成像器700的多视角之间的串扰。

[0044] 例如,照明单元730能够不同时地输出s偏振照明730LS和p偏振照明730LP,其中s偏振和p偏振分别垂直于和平行于坐标系398的x-z平面。偏振光束分离表面740S传输p偏振照明730LP并且反射s偏振照明730LS。

[0045] 内窥镜成像器700可还包括观察选择器739,其通信地联结到照明单元730并且能够转换其输出偏振。观察选择器739例如由用户界面控制并且可集成到照明单元730中。观察选择器739可为SiP 710的部分。

[0046] 图8是在外壳808中实施内窥镜成像器800的一个示例性多视内窥镜802剖视图。内窥镜成像器800是内窥镜成像器700的示例。外壳808包括远端观察窗808A和侧面观察窗408A。内窥镜成像器800包括相机模块320、照明单元730和偏振分束镜840。偏振分束镜840包括偏振光束分离表面840S,其为偏振光束分离表面740S的示例。

[0047] 内窥镜成像器800可包括基板450,相机模块320和照明单元730直接地或间接地机械地附着于基板450。偏振分束镜840也可附着于基板450。相机模块320和照明单元730也可电连接到基板450,在这种情况下,基板450是PCB。

[0048] 当照明单元730发出s偏振照明730LS时,照明730LS从偏振光束分离表面840S处反射并且经由侧面观察窗408A朝向侧面物体490传播。侧面物体490发出光490L,例如照明730LS的反射部分或响应于照明730LS而由侧面物体490产生的光,光490L穿过侧面观察窗408A传输并且从偏振光束分离表面840S处朝向相机模块320反射,从而相机模块320对侧面物体490成像。

[0049] 当照明单元730发出p偏振照明730LP时,照明730LP由偏振光束分离表面840S传输并且穿过远端观察窗808A朝向远端物体890的方向传播。远端物体890发出光890L,例如照明730LP的反射部分或响应于照明730LP而由远端物体890产生的光,光890L穿过远端观察窗808A和偏振分束镜840朝向相机模块320传输,从而相机模块320对远端物体890成像。

[0050] 图9是照明单元930的示意图,照明单元930是照明单元730的示例。照明单元930包括偏振光源931和偏振旋转器938。光源931例如包括LED和偏光器936。偏振旋转器938例如是带有电子控制的晶轴旋转的消色差半波片。作为另一种选择,偏振旋转器938包括能够作为可开关半波片操作的有源光学部件(诸如液晶或磁光晶体)。

[0051] 当偏振旋转器938在第一配置中时,照明单元930发出照明730LS。当偏振旋转器938在第二配置中时,偏振旋转器938旋转入射光931L的偏振态使得照明单元930发出照明730LP。

[0052] 图10是照明单元1030的示意图,照明单元1030是照明单元730的另一示例。照明单元1030包括s偏振光源1031 (1) 和p偏振光源1031 (2),其分别发出如上所述相对于坐标系398的s偏振光和p偏振光。偏振光源1031 (1) 包括线偏光器1036 (1),偏振光源1031 (2) 包括

线偏光器1036 (2), 线偏光器1036 (1) 和线偏光器1036 (2) 被定向为彼此正交。或者, 偏振光源1031 (1) 和偏振光源1031 (2) 各自都是偏振光源 (诸如偏振LED), 其不使用线偏光器而发出线偏振光。

[0053] 当照明单元1030在第一配置中时, s偏振光源1031 (1) 打开并且p偏振光源1031 (2) 关闭, 使得照明单元1030发出照明730LS。当照明单元在第二配置中时, s偏振光源1031 (1) 关闭并且p偏振光源1031 (2) 打开, 使得照明单元1030发出照明730LP。

[0054] 照明单元1030可包括多于两个的偏振光源1031。例如, 照明单元1030可包括偏振光源1031 (i, j) 的 $M \times N$ 阵列, 其中 $i = (1, 2, \dots, M)$, $j = (1, 2, \dots, N)$ 。偏振光源1031 (i, j) 是传输s偏振光还是p偏振光可取决于数量(i+j)的奇偶性, 即, (i+j) 是奇数或是偶数。例如, 如果(i+j) 是偶数, 则 $M \times N$ 阵列中的位置(i, j) 处的偏振光源1031传输s偏振光, 并且如果(i+j) 是奇数, 则传输p偏振光。此偏振光源1031 (i, j) 的阵列确保照明单元1030的两个偏振输出 (730LS和730LP) 在照明单元730和偏振分束镜840之间沿着基本上相同的路径传播。

[0055] 当此照明单元1030在第一配置中时, s偏振光源1031 (i, j) 打开并且p偏振光源1031 (i, j) 关闭, 使得照明单元1030发出照明730LS。当照明单元1030在第二配置中时, s偏振光源1031 (i, j) 关闭并且p偏振光源1031 (i, j) 打开, 使得照明单元1030发出照明730LP。

[0056] 图11是说明内窥镜成像方法1100的流程图。在一个实施方式中, 方法1100执行侧视内窥镜检查。在另一实施方式中, 方法1100执行端视内窥镜检查。在不脱离本文范围的情况下, 方法1100适合于非内窥镜的应用。

[0057] 在步骤1110中, 方法1100在外壳内产生朝向外壳的远端传播的第一源照明。在步骤1110的一个示例中, 照明单元330或照明单元530分别产生朝向远端408E传播的照明330L或照明530L。在步骤1110的另一示例中, 内窥镜成像器800的照明单元730产生源照明730LS, 其朝向壳体808的远端传播。

[0058] 在步骤1120中, 方法1100使第一源照明偏转, 使得其离开外壳的侧面观察窗并向第一场景传播。在步骤1120的一个示例中, 镜面反射表面340S朝向侧面观察窗408A反射照明330L或照明550L。在步骤1120的另一示例中, 偏振光束分离表面840S使源照明730LS朝向侧面观察窗408A和侧面物体490偏转。

[0059] 在步骤1130中, 方法1100使从第一场景传播并通过侧面观察窗进入外壳的光偏转, 使得偏转的光入射在外壳内的照相机上。在步骤1130的一个示例中, 镜面反射表面340S偏转从侧面物体490传播的光490L, 使得光490L入射在相机模块320上。在步骤1130的另一示例中, 偏振光束分离表面840S使从侧面物体传播的光490L偏转, 使得光490L入射在相机模块320上。

[0060] 步骤1132是可选择的。在步骤1132中, 方法1100对第一场景成像。在步骤1132的示例中, 相机模块320对侧面物体490成像。

[0061] 在方法1100的实施方式中, 第一源照明具有第一偏振并且由外壳内部的照明单元产生。在此实施方式中, 第一源照明为例如由照明单元730产生的源照明730LS。方法1100的此实施方式也可包括步骤1140、步骤1150和步骤1160。

[0062] 在步骤1140中, 方法1100转换由照明单元发出的光的偏振态, 使得其输出具有与第一偏振正交的偏振的第二源照明并且朝向外壳的远端传播。在步骤1140的示例中, 照明单元730从产生源照明730LS转换到产生源照明730LP, 其朝向远端观察窗808A传播。步骤

1140可利用照明单元930或照明单元1030。

[0063] 在步骤1150中,方法1100通过外壳的远端观察窗传输第二源照明,使得其朝向第二场景传播。在方法1100的示例中,偏振光束分离表面840S朝向远端观察窗808A和远端物体890传输源照明730LP。

[0064] 在步骤1160中,方法1100传输从第二场景传播并且通过远端观察窗进入外壳的光,使得其入射在照相机上。在步骤1160的示例中,偏振光束分离表面840S传输从远端物体890传播的光890L,使得光890L入射在相机模块320上。

[0065] 步骤1162是可选择的。在步骤1162中,方法1100对第二场景成像。在步骤1162的示例中,相机模块320对远端物体890成像。

[0066] 特征的组合:

[0067] 可以在不脱离本文的范围的情况下以各种方式组合上述特征以及权利要求中的特征。下述示例例举了一些可能的非限制性的组合:

[0068] (A1) 内窥镜成像器包括系统级封装和镜面反射表面。系统级封装包括 (a) 具有带有光轴线的成像透镜的相机模块和 (b) 照明单元。镜面反射表面面向成像透镜并且与光轴线形成倾斜角。照明单元被配置来发出在远离成像透镜的方向中并且朝向镜面反射表面传播的光,其中该方向具有与光轴线平行的分量。

[0069] (A2) 在由 (A1) 表示的内窥镜成像器中,系统级封装也可包括集成电路封装,相机模块和照明单元两者机械地连接到集成电路封装并且电连接到集成电路封装。

[0070] (A3) 在由 (A1) 和 (A2) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中,镜面反射表面可为沿着光轴线与相机模块最近的材料界面。

[0071] (A4) 在由 (A1) 至 (A3) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中,镜面反射表面可为偏振分束镜的表面。

[0072] (A5) 在由 (A1) 至 (A4) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中,照明单元可适于不同时地输出 (a) 具有第一偏振态的第一光和 (b) 具有与第一偏振态正交的第二偏振态的第二光。

[0073] (A6) 在由 (A5) 表示偏振内窥镜成像器中,照明单元可包括光源和在光源和偏振分束镜之间的偏光器和偏振旋转器,用以不同时地产生第一光和第二光。

[0074] (A7) 在由 (A5) 表示的内窥镜成像器中,照明单元包括两个光源来分别产生第一光和第二光。

[0075] (A8) 在由 (A1) 至 (A7) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中,相机模块和照明单元可与表面贴装技术回流焊接工艺兼容。

[0076] (A9) 在由 (A1) 至 (A8) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中,倾斜角可在四十度和五十度之间。

[0077] (A10) 在由 (A1) 至 (A9) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中,在垂直于光轴线的方向上,相机模块和照明单元之间的最小距离可小于0.5毫米。

[0078] (A11) 在由 (A1) 至 (A9) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中,在垂直于光轴线的方向上,相机模块和照明单元之间的最大距离可小于3.3毫米。

[0079] (A12) 内窥镜包括外壳和位于其中的由 (A1) 至 (A11) 中的一个表示的任一内窥镜成像器。

[0080] (B1) 内窥镜成像器包括相机模块、照明单元和镜面反射表面。相机模块具有带有光轴线的成像透镜。照明单元 (a) 安装在基本上平行于光轴线的基板顶表面上, 并 (b) 被配置来发出基本上与光轴线正交传播的照明, 来照明相机模块的视场中的场景。镜面反射表面面向成像透镜并且与光轴线形成倾斜角。照明单元在镜面反射表面和相机模块之间, 在维度上平行于光轴线。

[0081] (B2) 在由 (B1) 表示的内窥镜成像器中, 镜面反射表面可为沿着光轴线与相机模块最近的材料界面。

[0082] (B3) 在由 (B1) 和 (B2) 中的一个表示的内窥镜成像器中, 倾斜角可在四十度和五十度之间。

[0083] (B4) 在由 (B1) 至 (B3) 中的一个表示的任一内窥镜成像器中, 在垂直于光轴线的第一方向上, 相机模块的侧表面和包含照明单元的顶表面的平面之间的距离可小于在第一方向上相机模块的宽度的一半。

[0084] (C1) 内窥镜成像方法包括以下步骤: (i) 在内窥镜外壳内产生朝向其远端传播的第一源照明, (ii) 使第一源照明偏转, 使得其离开内窥镜外壳的侧面观察窗并朝向第一场景传播, 并且 (iii) 使从第一场景传播并且通过侧面观察窗进入内窥镜外壳的光偏转, 使得其入射在内窥镜外壳内的照相机上。

[0085] (C2) 在由 (C1) 表示的方法中, 第一源照明可具有第一偏振, 并且其由在内窥镜外壳内的照明单元产生。

[0086] (C3) 由 (C2) 表示的方法可进一步包括转换由照明单元发出的光的偏振态, 以使照明单元输出具有与第一偏振正交的偏振并朝向内窥镜外壳的远端传播的第二源照明。由 (C2) 表示的方法可还包括通过内窥镜外壳的远端观察窗传输第二源照明, 使得其朝向第二场景传播。由 (C2) 表示的方法可还包括传输从第二场景传播并通过远端观察端口进入内窥镜外壳的光, 使得其入射在照相机上。

[0087] 在不脱离本文的范围的情况下, 可以在上述方法和系统中做出改变。因此, 应当注意, 上述描述中所包含的内容或附图中所示的内容应被解释为说明性的而不具有限制意义。权利要求旨在涵盖本文所述的所有通用和特定特征, 以及本方法和系统的范围的所有陈述, 这些特征和陈述在语言上均被视为落入权利要求的范围中。

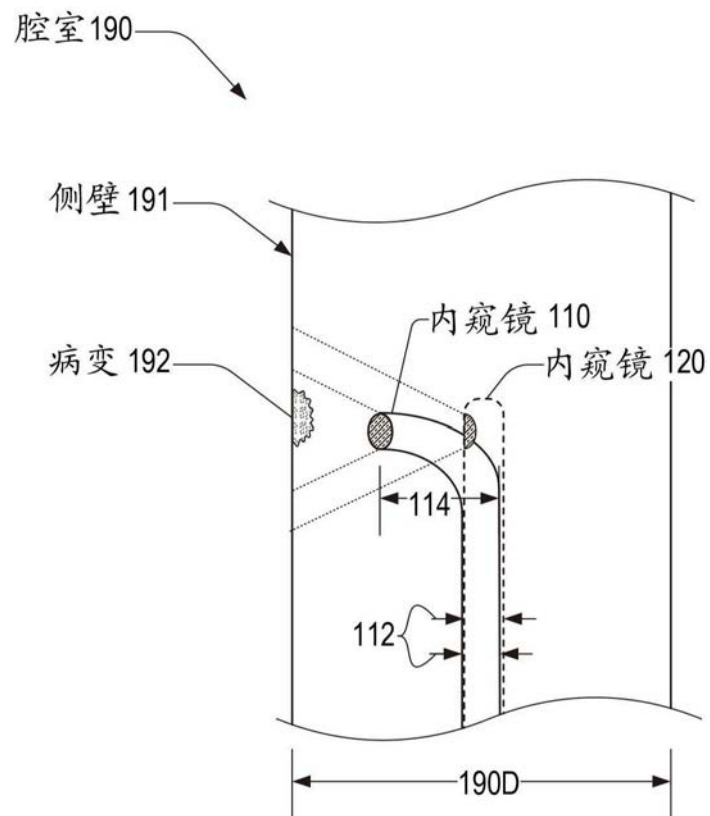


图1 (现有技术)

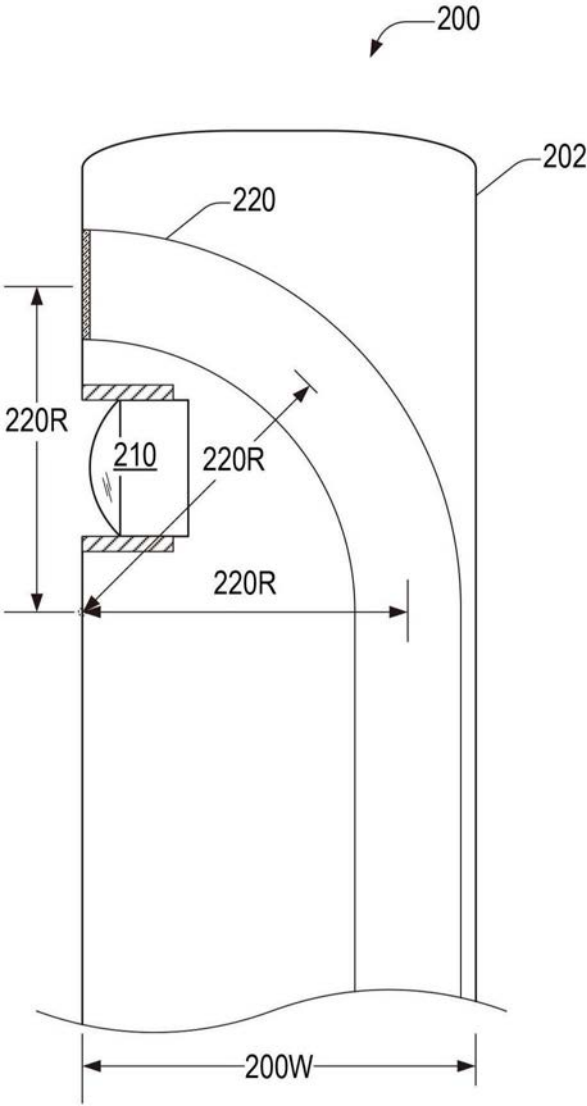


图2 (现有技术)

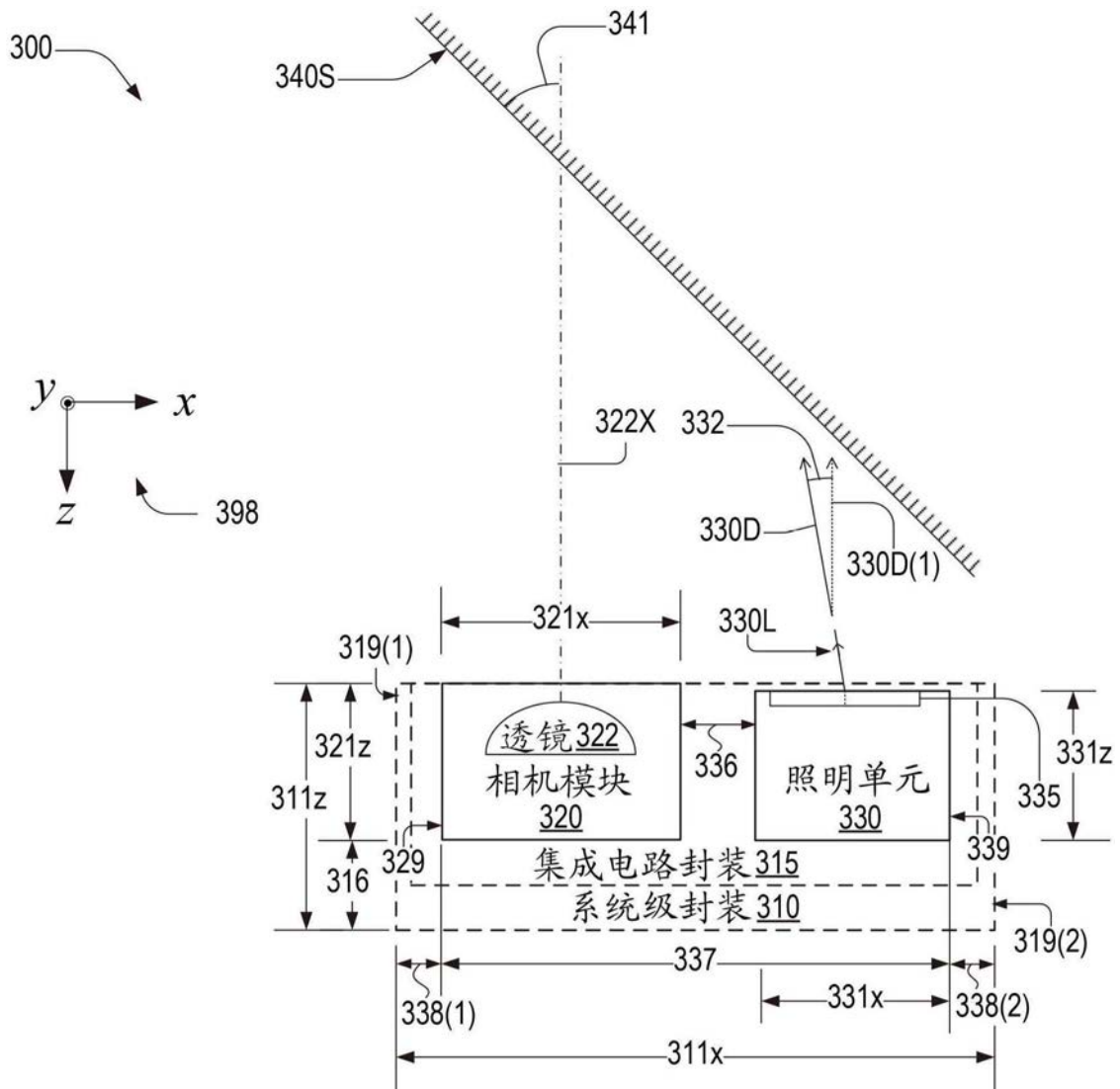


图3A

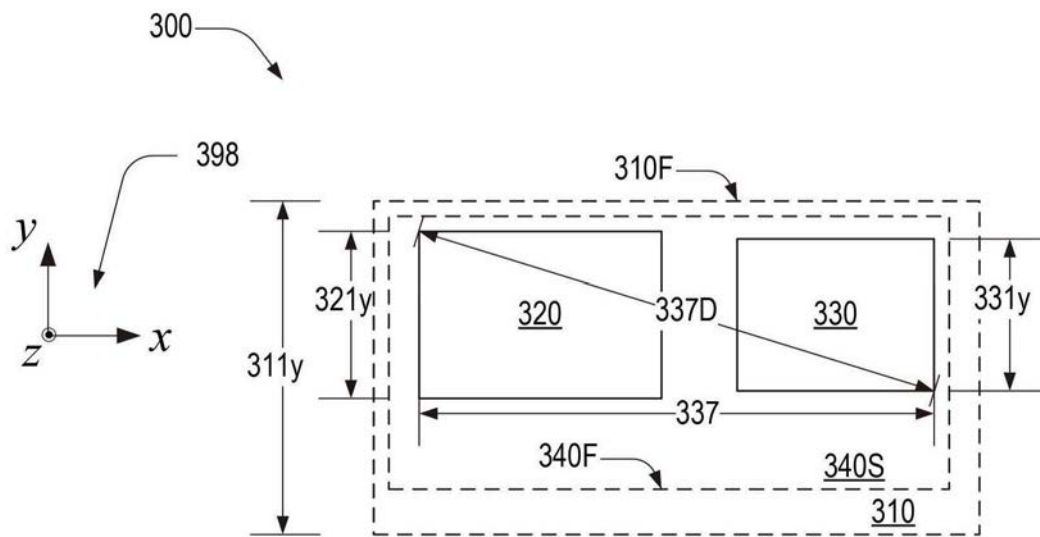


图3B

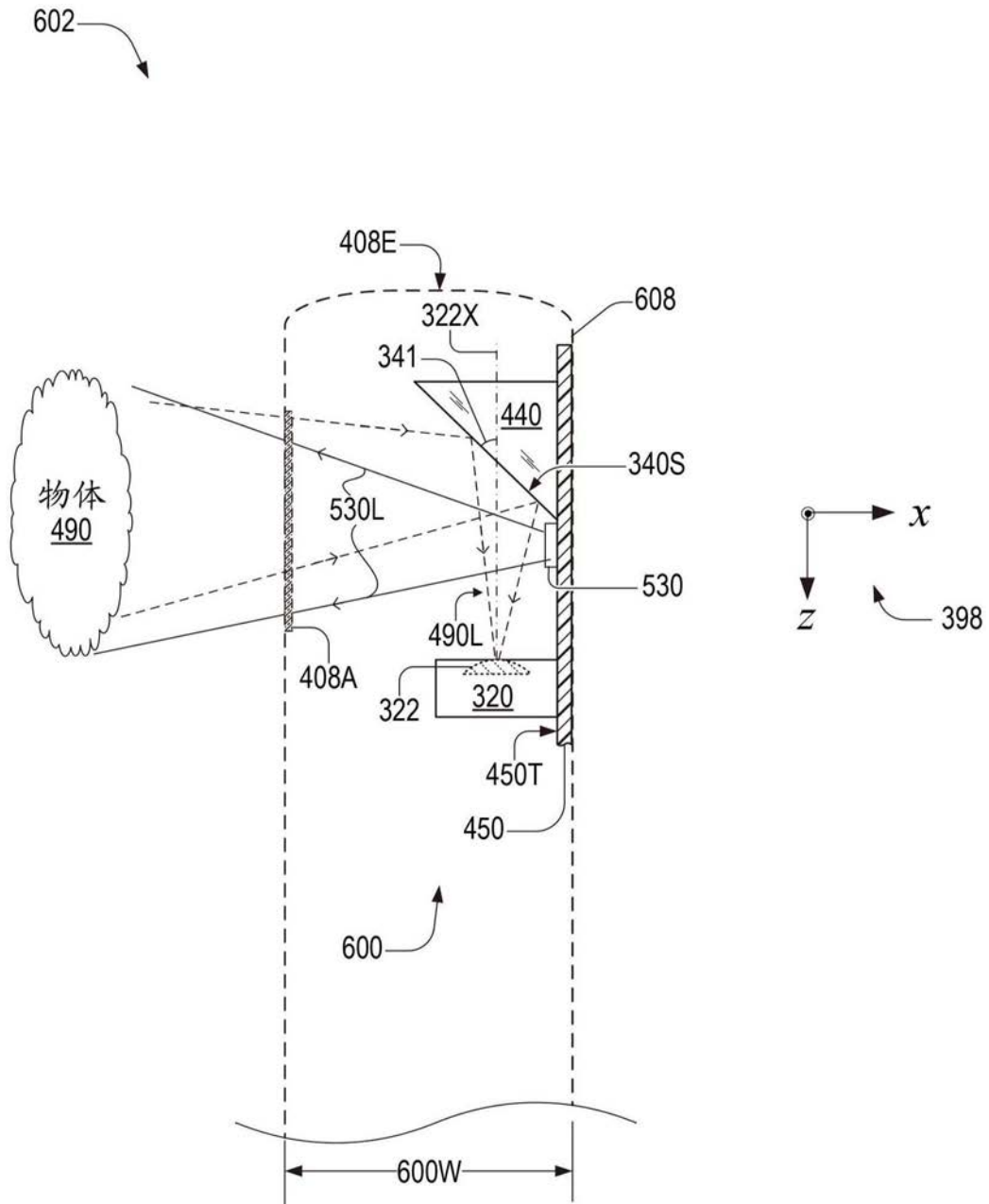


图6

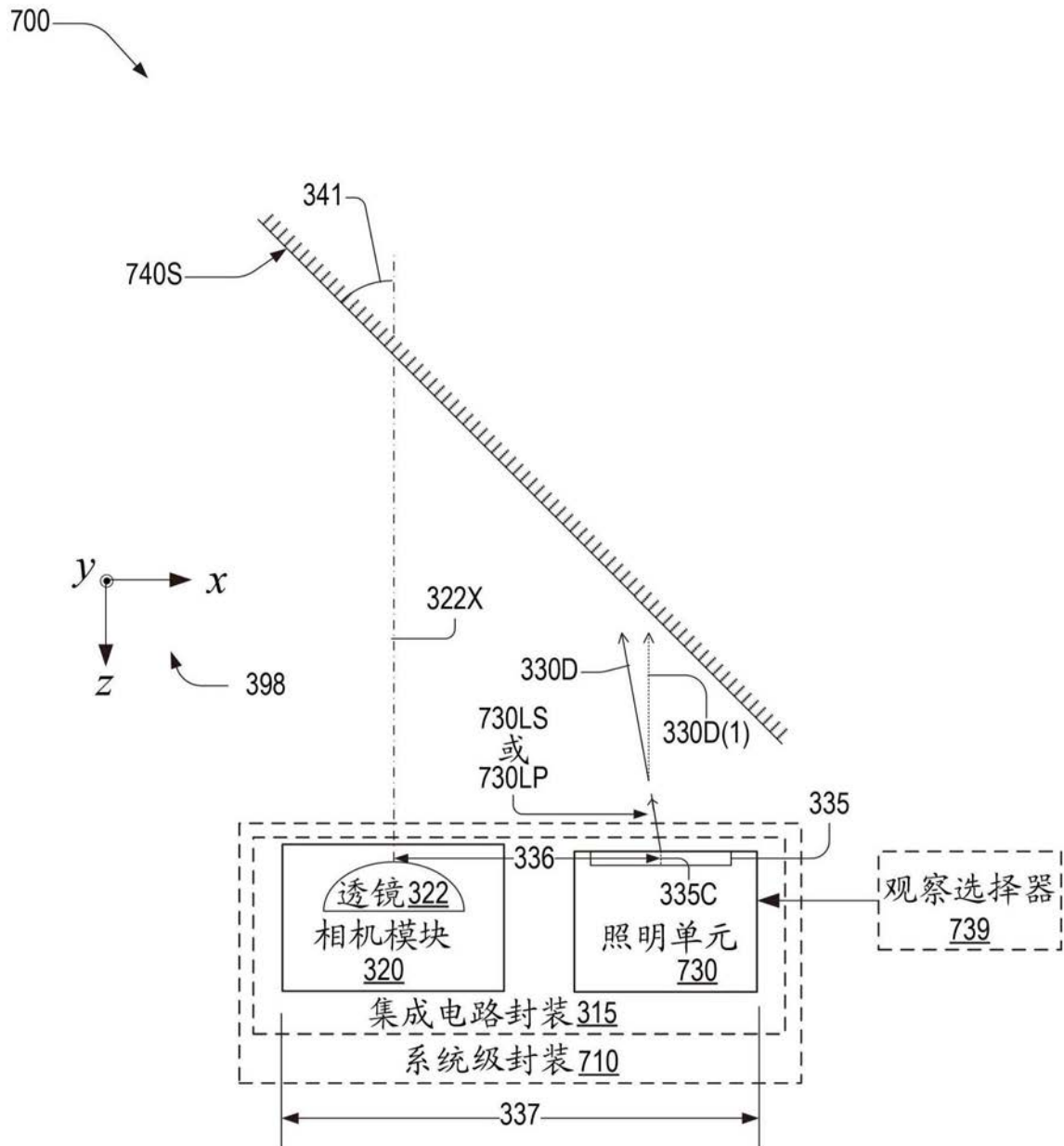


图7

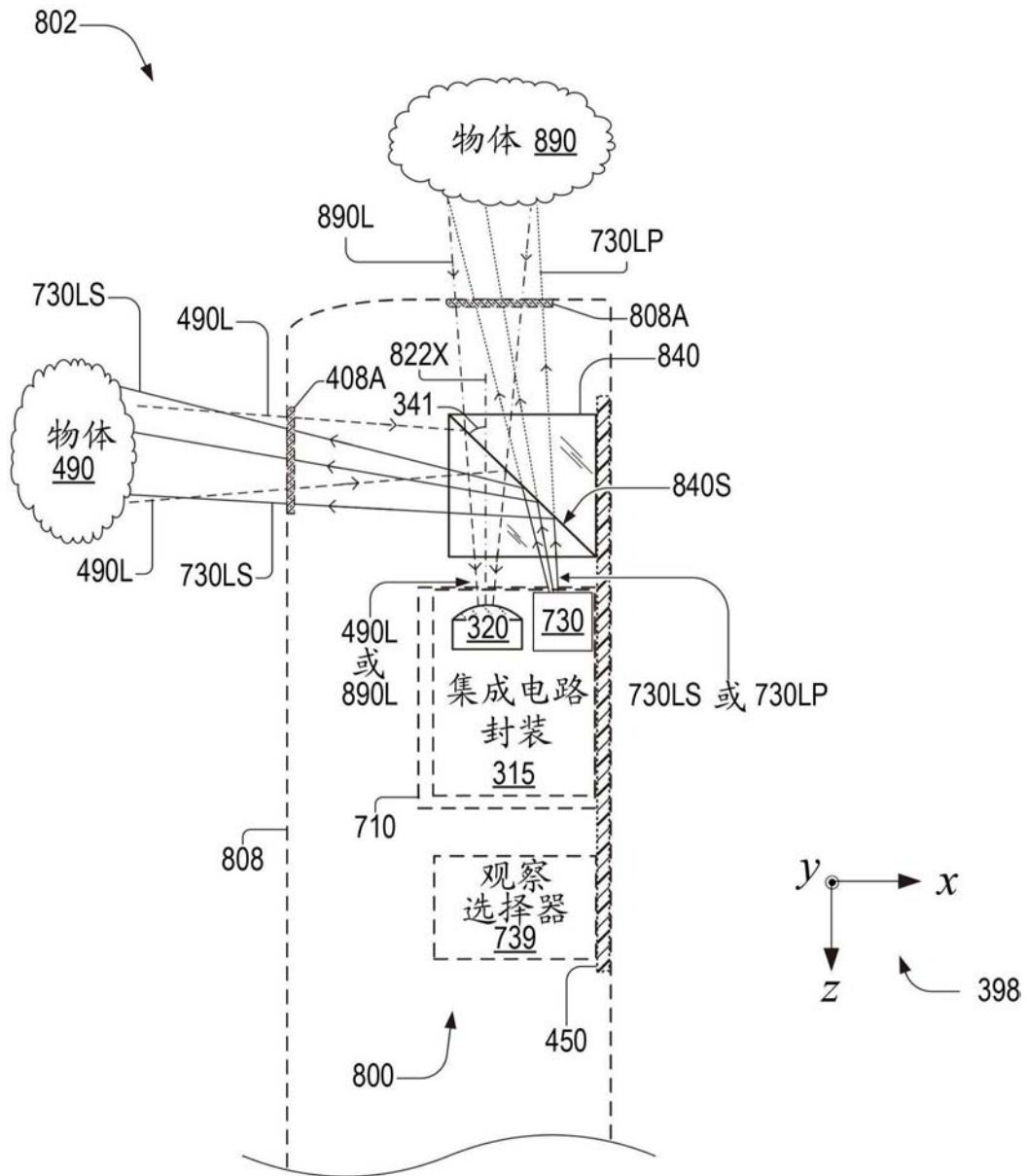


图8

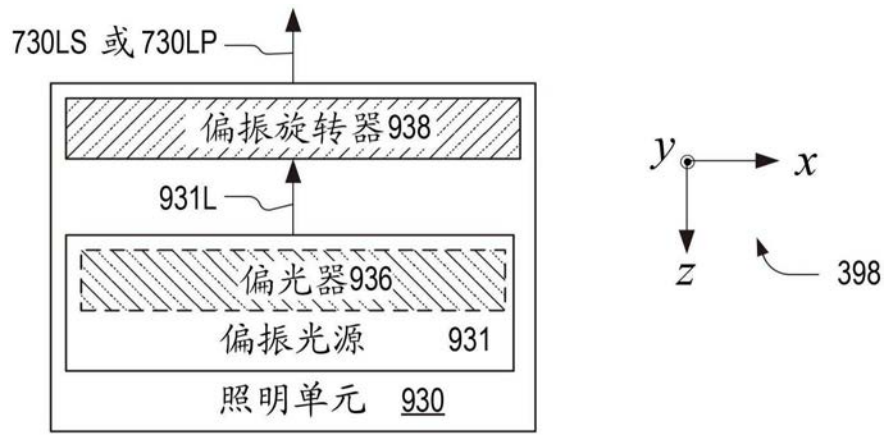


图9

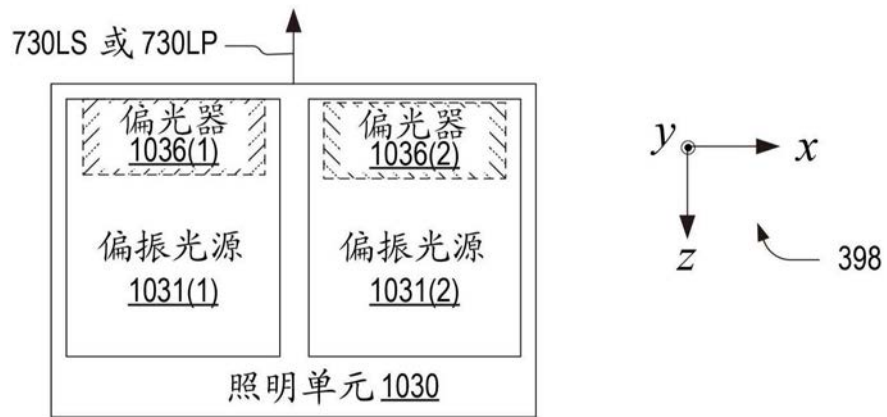


图10

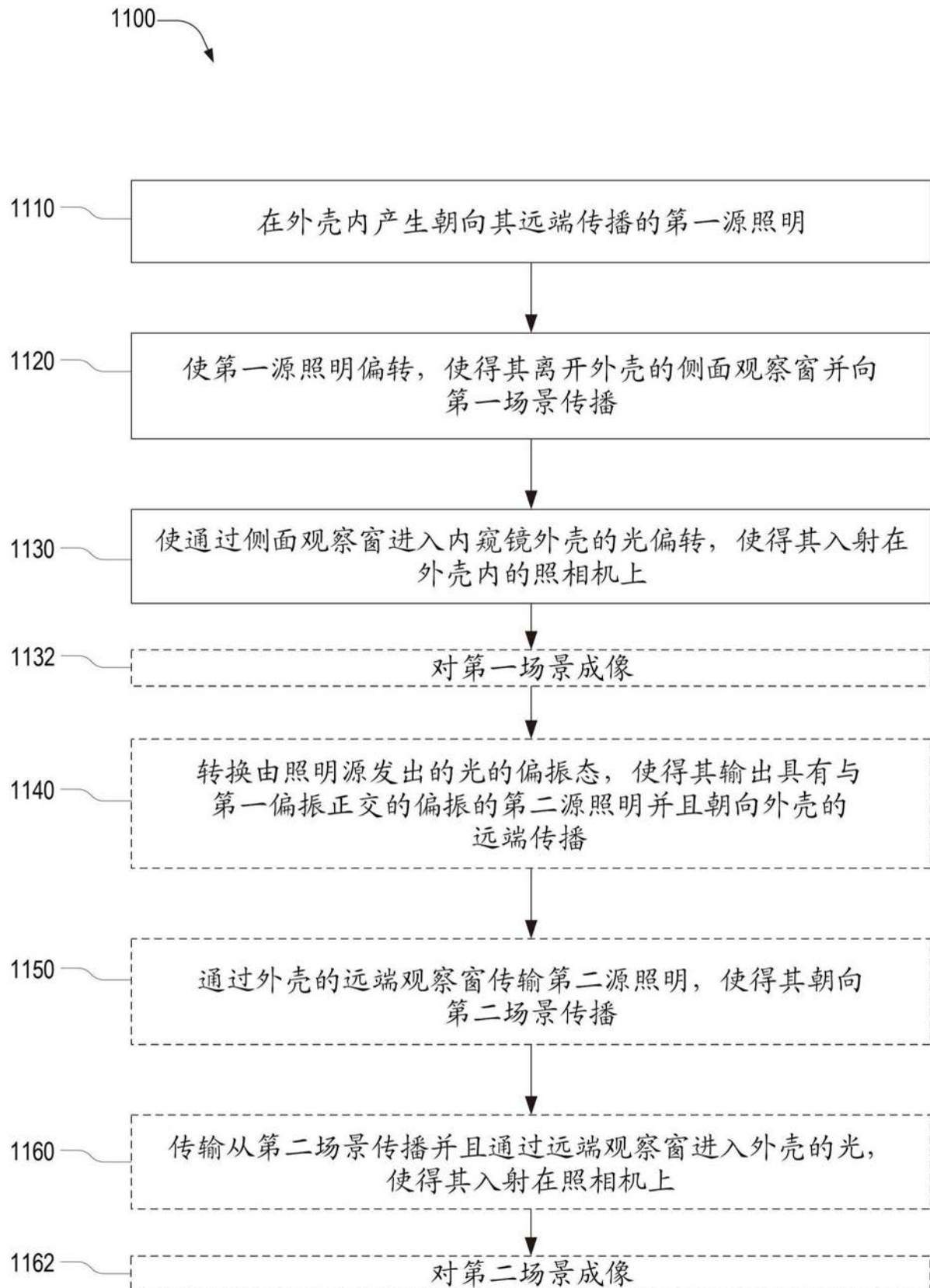


图11

专利名称(译)	内窥镜成像器和相关联的方法		
公开(公告)号	CN107854108A	公开(公告)日	2018-03-30
申请号	CN201710711924.6	申请日	2017-08-18
[标]申请(专利权)人(译)	豪威科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	豪威科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	豪威科技股份有限公司		
[标]发明人	林奕帆 陈伟平 邓兆展 苏甘达·组塔姆利亚		
发明人	林奕帆 陈伟平 邓兆展 苏甘达·组塔姆利亚		
IPC分类号	A61B1/05 A61B1/06		
CPC分类号	G02B23/10 A61B1/00096 A61B1/00177 A61B1/051 A61B1/0623 A61B1/0676 A61B1/0684 A61B1/3137 G02B23/04 G02B23/2423 G02B23/2446 G02B23/2461 G02B23/2484 G02B27/283 H04N5/2254 H04N5/2256 H04N2005/2255 A61B1/06 A61B1/00105 A61B1/00163 A61B1/05		
代理人(译)	王艳春		
优先权	15/271679 2016-09-21 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种内窥镜成像器，其包括系统级封装和镜面反射表面。系统级封装包括(a)相机模块，其具有带有光轴线的成像透镜；以及(b)照明单元，其被配置来发出在远离成像透镜的方向上传播的照明，该方向具有与光轴线平行的分量。镜面反射表面面向成像透镜并且与光轴线形成倾斜角，来使照明朝向场景偏转并且使来自场景的光朝向相机模块偏转。

