



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102264275 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 30

(21) 申请号 200880132074. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2008. 11. 21

A61B 1/24 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

G02B 3/14 (2006. 01)

2011. 05. 18

G02B 23/24 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CN2008/001900 2008. 11. 21

(87) PCT申请的公布数据

W02010/057336 EN 2010. 05. 27

(71) 申请人 卡尔斯特里姆保健公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 Z·E·刘 T·王 J·张

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李湘 高为

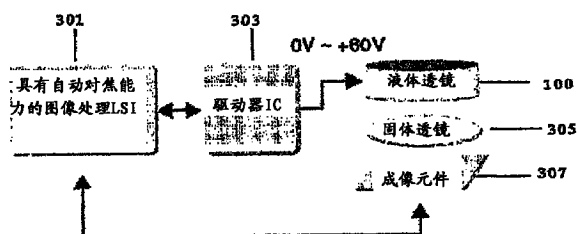
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

### (54) 发明名称

具有液体透镜的自动对焦口腔内窥镜

### (57) 摘要

自动对焦口腔内窥镜包括用于提供照明光的照明模块、成像器 (307) 和用于收集从对象反射的光并且将所述光聚焦到所述成像器上的透镜系统, 其中所述透镜系统还包括至少一个液体透镜, 该液体透镜包括填充有第一液体 (103) 以及与所述第一液体接触的第二液体 (101) 的容器, 所述第一和第二液体是不互溶的, 它们具有不同的光学指数并且具有大体上相同的密度; 其中所述透镜系统还包括驱动器集成电路 (303), 该驱动器集成电路施加可变电压来控制所述透镜的焦距长度。根据本申请, 具有小尺寸和简单结构的紧凑型自动对焦口腔内窥镜被提供, 其降低了内窥镜的复杂度并且改善了性能。



1. 一种自动对焦口腔内窥镜,其包括:

用于提供照明光的照明模块;

成像器;以及

用于收集从对象反射的光并且将所述光聚焦到所述成像器上的透镜系统;

其中所述透镜系统还包括至少一个液体透镜,该液体透镜包括填充有第一液体以及与所述第一液体接触的第二液体的容器,所述第一和第二液体是不互溶的,它们具有不同的光学指数并且具有大体上相同的密度;其中所述透镜系统还包括驱动器集成电路,该驱动器集成电路施加可变电压来控制所述透镜的焦距长度。

2. 如权利要求 1 所述的自动对焦口腔内窥镜,其中所述透镜系统还包括至少一个固体透镜。

3. 如权利要求 1 所述的自动对焦口腔内窥镜,其中所述第一液体是导体而所述第二液体是绝缘体。

4. 如权利要求 1 所述的自动对焦口腔内窥镜,其中所述照明系统包括 LED。

5. 如权利要求 1 所述的自动对焦口腔内窥镜,其中所述透镜系统包括光轴,并且其中所述电子成像器位于所述光轴上。

## 具有液体透镜的自动对焦口腔内窥镜

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及口腔内成像内窥镜系统。更具体地,本发明涉及具有液体透镜的紧凑型自动对焦口腔内窥镜。

### 背景技术

[0002] 常规地,在口腔正畸学中,在治疗患者的牙齿之前,患者牙齿的照片在治疗前被拍摄并且被存储为数据,而治疗计划以那些照片为基础来制定。另外,在口腔正畸治疗的过程中,牙医或助理拍摄口腔内部的照片以将它们存储为数据用于使得牙医和患者两者都了解治疗进展以及用作学术会议上的演示材料。口腔内窥镜在本领域中已知是有用的。口腔的图像可以为了诊断、治疗、患者教育等目的被显示。

[0003] 一般地,口腔内窥镜包括照明模块、透镜模块和电子部件。照明模块被用于提供足够的光来照亮牙齿。偏振的照明可以去除镜面反射。对于老式的口腔内窥镜,采用卤素灯和光纤来传输光。现在,由于诸如尺寸小、寿命长和光通量高等多个优势,使用白色 LED 的口腔内窥镜变得越来越受欢迎。

[0004] 口腔内窥镜应该能够执行口腔内获取、弓形获取 (arch acquisition)、微笑获取等等。在这方面,内窥镜的透镜模块必须在从 1mm 到无穷的大范围的工作距离中具有大的 DOF 和宽的 FOV。内窥镜将被用在大的工作距离范围中并且必须保持大的 DOF。因而,焦距调整对于保证好的成像质量是必须的。

[0005] 对于大多数的口腔内窥镜,焦距调整通过手动地调整透镜与传感器之间的距离来执行。但是这个方法不方便牙医操作。一些口腔内窥镜将使用可以提供大的 DOF 的小 NA 来取代焦距调整。但是小 NA 光学系统不可以提供高分辨率并且将提高光通量。

[0006] 虽然这样的系统可以在它们的特定应用上获得一定程度的成功,但对于提供具有自动焦距调整的口腔内窥镜是有需求的。

### 发明内容

[0007] 本发明的目标是提供自动对焦口腔内窥镜。该自动对焦口腔内窥镜包括用于提供照明光的照明模块、成像器和用于收集从对象反射的光并且将所述光聚焦到所述成像器上的透镜系统,其中所述透镜系统还包括至少一个液体透镜,该液体透镜包括填充有第一液体以及与所述第一液体接触的第二液体的容器 (vessel),所述第一和第二液体是不互溶的,它们具有不同的光学指数并且具有大体上相同的密度;其中所述透镜系统还包括驱动器集成电路,该驱动器集成电路施加可变电压来控制所述透镜的焦距长度。

[0008] 这个目标只通过示意性的示例的方式被给出,并且这样的目标可以是本发明的一个或更多实施例的示例。通过所公开的发明自然地获得的其它理想的目标和优势可以被本领域的技术人员想到或者对于本领域的技术人员是显而易见的。本发明由所附权利要求限定。根据本申请的紧凑型口腔内窥镜为自动对焦提供了具有液体透镜的小尺寸和简单结构,这降低了内窥镜的复杂度并且改善了性能。

## 附图说明

[0009] 如附图所示意的那样,从以下对本发明的实施例更具体的描述中,本发明的上述及其它目标、特征以及优势对于本领域的技术人员将是显而易见的。附图的元件不一定相对于彼此成比例。

[0010] 图 1 示出了液体透镜的基本结构;

[0011] 图 2 示出了液体透镜的工作原理;

[0012] 图 3 示出了具有液体透镜的口腔内窥镜的基本系统结构;

[0013] 图 4 示出了根据图 3 的具有液体透镜的口腔内窥镜的示例;

[0014] 图 5 示出了根据图 3 的口腔内窥镜的设计流程图。

## 具体实施方式

[0015] 以下是对本发明的优选实施例的详细描述,对附图进行了参考,其中相同的参考标号标识若干幅图的每一幅中的相同结构元件。

[0016] 参照图 1,液体透镜 100 一般地包括密度相等的两种类型的液体,所述两种类型的液体被夹在两个透明窗 107 之间的锥形容器中。在这个实施例中,一种液体是水 103,其导电,而另一种液体是油 101,其起盖子的作用,从而允许工程师利用固定容积的水,并且其提供了对光轴 105 的稳定性的度量。透镜 100 还包括与油 101 绝缘但与水 103 电接触的电极 109 和 113;并且可变电压可以被选择性地施加于电极。绝缘体 111 被放置在电极 109 与电极 113 之间以将它们隔开。油 101 与水 103 之间的界面将根据跨锥体结构所施加的电压来改变其形状。如图 1(a) 所示,当施加零电压时,该表面是平的。当将电压提高到 40 伏时,油 101 的表面变为高度凸起,如图 1(b) 所示。以这种方式,液体透镜可以借助于改变电极上所施加的电压来得到所需的折射力。

[0017] 图 2 示出了根据图 1 的液体透镜 100 的工作原理。液体透镜 100 基于下面所描述的电润湿现象工作:水滴 103 被放置在薄的绝缘层所覆盖的、由金属制成的基片上。施加于基片的电压产生静电力来迫使液体改变其形状以便修改液滴的接触角度。液体透镜采用两种等密度的液体:一种是绝缘体 101 而另一种是导体 103。电压的变化导致了液-液界面的曲率的改变,该改变转而导致透镜的焦距长度的改变。

[0018] 图 3 是包括图像处理 LSI(大规模集成电路)301、驱动器 IC(集成电路)303、液体透镜 100 和固体透镜 305 以及成像元件 307 的示例的自动对焦口腔内窥镜。其中驱动器 IC 303 被用于为液体透镜 100 提供可变电压,成像元件 307 被用于捕获图像,而图像处理 LSI 301 被用于处理由成像元件 305 所捕获的图像。液体透镜 100 被用于自动对焦而固体透镜 305 在这里主要负责成像。在其它实施例中,固体透镜还可以被液体透镜取代。

[0019] 图 4 示意了具有液体透镜的口腔内窥镜的示例。如所示的那样,透镜 100 和 304 被安置在对象 401 与成像元件 307 之间。并且具体地说,液体透镜 305 被安置在成像透镜 100 与成像元件 307 之间。换句话说,其顺序是对象 401、成像透镜 100、液体透镜 305 和成像元件 307。这些部件以这种方式被布置以便液体透镜 305 可以对于不同的工作距离被调整来帮助成像透镜 100 在成像元件 307 上形成图像。在这里,固体透镜通常被用作成像透镜。

[0020] 图 5 提供了口腔内窥镜的光学设计的流图。首先,确定液体透镜在口腔内窥镜中的位置;进而液体透镜的光功率对应于口腔内窥镜的不同工作距离被计算以确定光功率是否在液体透镜能力的范围内。如果光功率超出所述范围,那么液体透镜的位置应该被重新设置并且进而为所述确定结果重新计算光功率。如果光功率确实满足所述范围,这意味着所述位置是适当的,那么本设计结束。

[0021] 已具体参考了当前优选的实施例详细描述了本发明,但将理解的是可在本发明的精神和范围内实现变化和修改。因此,当前所公开的实施例被认为是在所有方面都为示意性的而不是限制性的。本发明的范围由所附权利要求指示,并且落在其等同含意和范围内的所有改变都旨在被包括在其中。

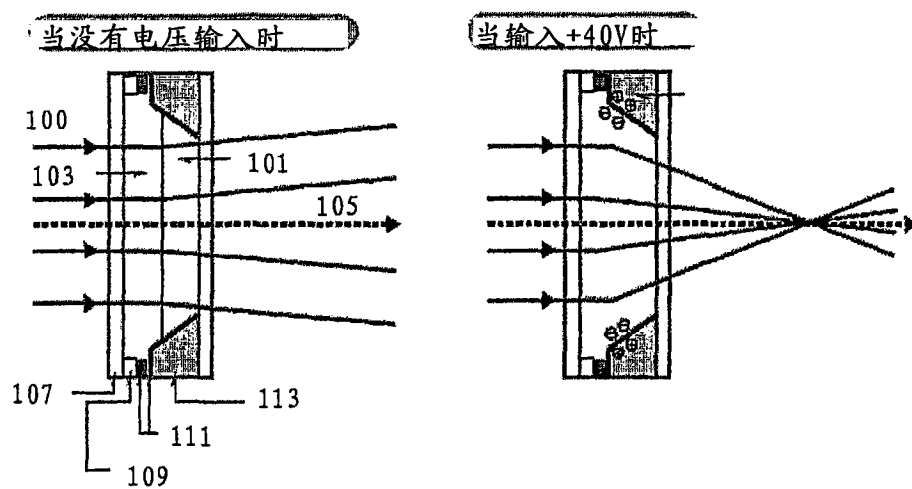


图 1

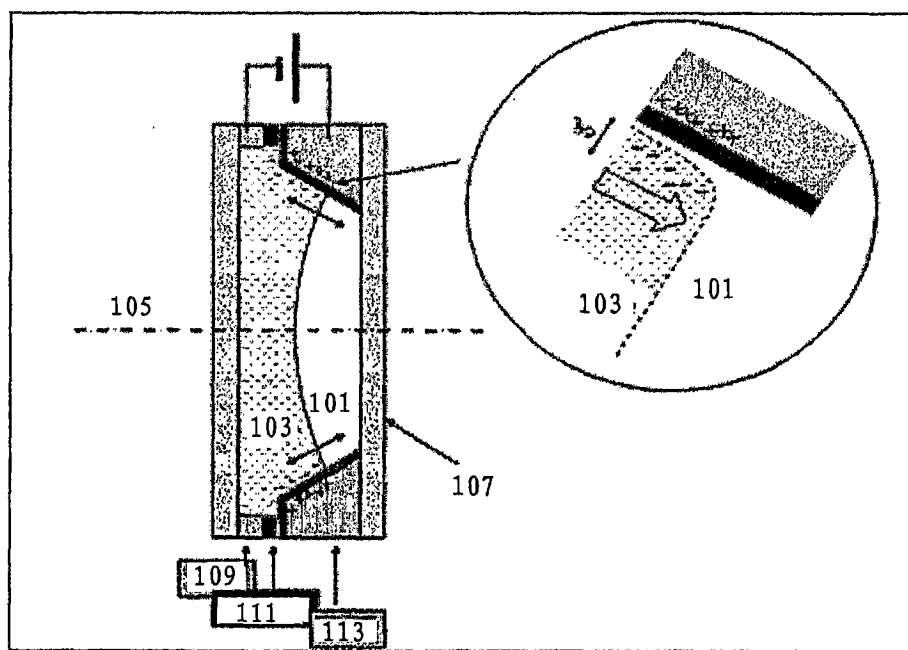


图 2

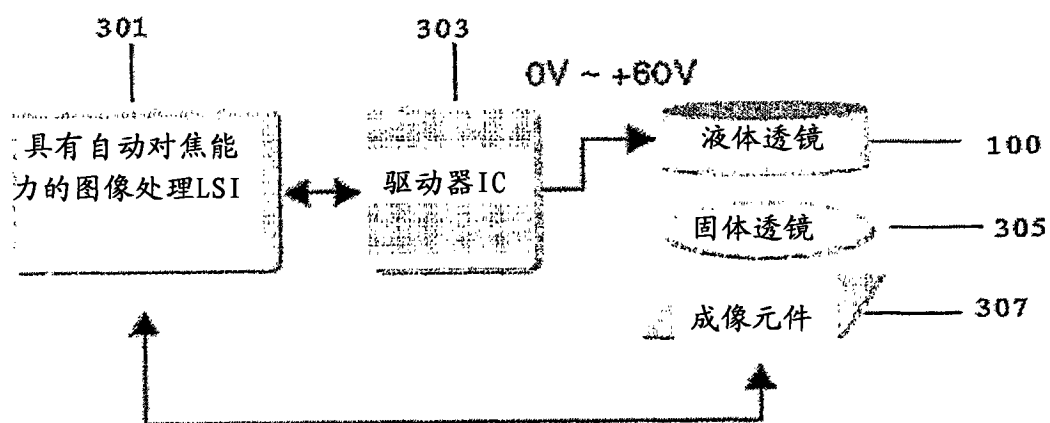


图 3

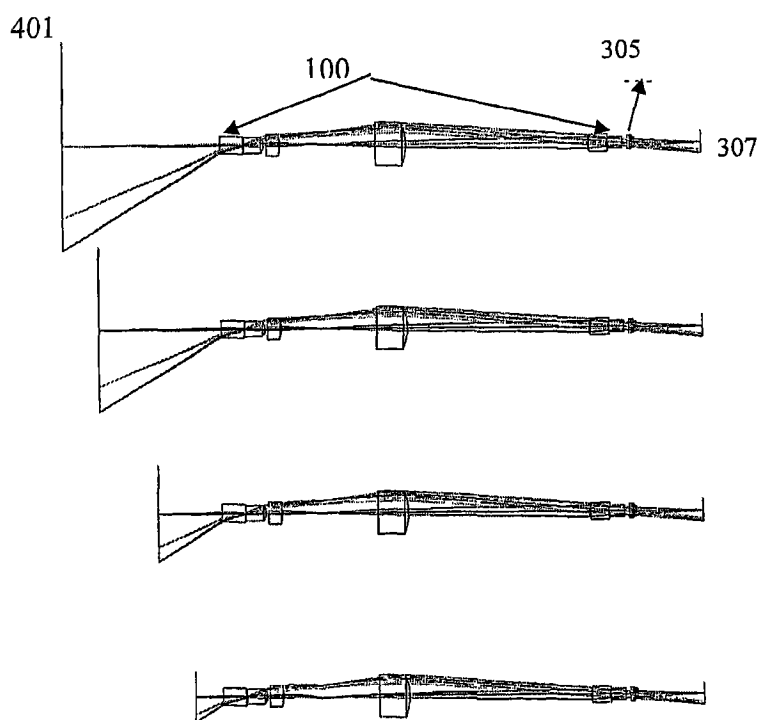


图 4

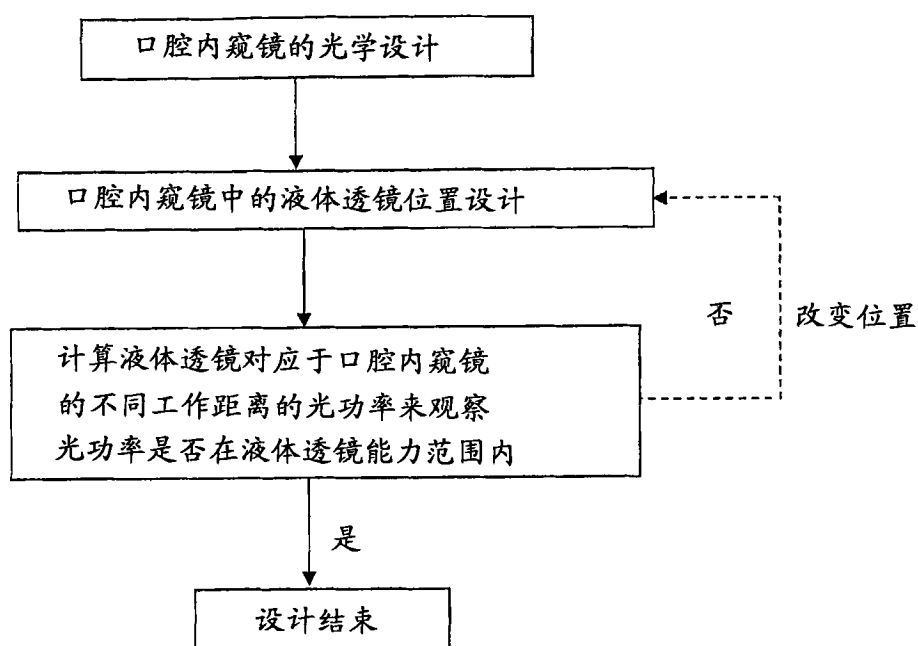


图 5

|                |                                                            |         |            |
|----------------|------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 具有液体透镜的自动对焦口腔内窥镜                                           |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN102264275A</a>                               | 公开(公告)日 | 2011-11-30 |
| 申请号            | CN200880132074.3                                           | 申请日     | 2008-11-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 卡尔斯特里姆保健公司                                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 卡尔斯特里姆保健公司                                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 卡尔斯特里姆保健公司                                                 |         |            |
| [标]发明人         | ZE刘<br>T王<br>J张                                            |         |            |
| 发明人            | Z· E· 刘<br>T· 王<br>J· 张                                    |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/24 G02B3/14 G02B23/24                                |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/0019 A61B1/24 G02B3/14 A61B1/06 A61B1/04 A61B1/00188 |         |            |
| 代理人(译)         | 李湘<br>高为                                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>             |         |            |

# 摘要(译)

自动对焦口腔内窥镜包括用于提供照明光的照明模块、成像器(307)和用于收集从对象反射的光并且将所述光聚焦到所述成像器上的透镜系统，其中所述透镜系统还包括至少一个液体透镜，该液体透镜包括填充有第一液体(103)以及与所述第一液体接触的第二液体(101)的容器，所述第一和第二液体是不互溶的，它们具有不同的光学指数并且具有大体上相同的密度；其中所述透镜系统还包括驱动器集成电路(303)，该驱动器集成电路施加可变电电压来控制所述透镜的焦距长度。根据本申请，具有小尺寸和简单结构的紧凑型自动对焦口腔内窥镜被提供，其降低了内窥镜的复杂度并且改善了性能。

