

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

G02B 23/24 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710127587.2

[43] 公开日 2008 年 2 月 27 日

[11] 公开号 CN 101129255A

[22] 申请日 2007.7.3

[21] 申请号 200710127587.2

[30] 优先权

[32] 2006. 8. 21 [33] JP [31] 2006 - 223792

[71] 申请人 奥林巴斯医疗株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 福堀仁志

[74] 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所  
代理人 刘新宇 张会华

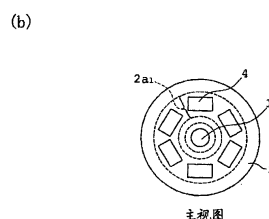
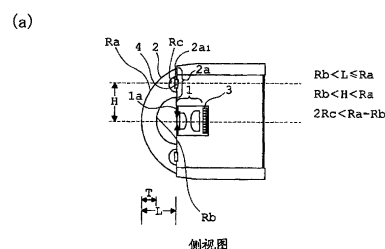
权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

胶囊内窥镜

## [57] 摘要

本发明提供这样的胶囊内窥镜，减少圆顶内的死空间，尽管缩短了胶囊内窥镜的全长，但也能观察较大的视场范围；而且，可减少不需要的杂光，能实现使配光较广，可提高屏蔽性、安全性，能减少对患者的负担。该胶囊内窥镜具有物镜(1)、和覆盖物镜的靠物体一侧的透明圆顶(2)，其中，透明圆顶具有负光焦度，优选是透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率中心与透明圆顶的靠物镜一侧的面的曲率中心不一致，满足下面条件(1)， $R_b < L \leq R_a$  (1)，其中， $R_a$  是透明圆顶(2)的靠物体一侧的面的曲率半径， $R_b$  是透明圆顶的靠物镜(1)一侧的面的曲率半径， $L$  是从透明圆顶的靠物体一侧的面的顶点到物镜的最靠物体一侧的面的距离。



1. 一种胶囊内窥镜, 具有物镜、和覆盖该物镜的靠物体一侧的透明圆顶, 其特征在于, 上述透明圆顶具有负光焦度。

2. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率中心与上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率中心不一致, 并满足下面条件式(1),

$$R_b < L \leq R_a \quad (1)$$

其中,  $R_a$ 是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径,  $R_b$ 是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径,  $L$ 是从上述透明圆顶的靠物体一侧的面的顶点到上述物镜的最靠物体一侧的面的距离。

3. 根据权利要求1或2所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 满足下面条件式(2),

$$T < R_a - R_b \quad (2)$$

其中,  $T$ 是上述透明圆顶的中心壁厚,  $R_a$ 是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径,  $R_b$ 是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 上述透明圆顶的材质满足下面条件(3)~(5),

$$\text{吸湿率} < 0.3\% \quad (3)$$

$$\text{残留金属} < 1.5\text{ppm} \quad (4)$$

$$\text{铅笔硬度比B硬} \quad (5)。$$

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 上述透明圆顶的材质满足下面条件(6)~(8),

$$\text{吸湿率} < 0.1\% \quad (6)$$

$$\text{残留金属} < 0.5\text{ppm} \quad (7)$$

$$\text{铅笔硬度比HB硬} \quad (8)。$$

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的胶囊内窥镜, 其特征

在于，在与上述透明圆顶的端面相对的位置配置发光元件，满足下面条件（9），

$$Rb < H < Ra \quad (9)$$

其中，Ra是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径，Rb是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径，H是从上述透明圆顶的中心轴到上述发光元件的中心的距离。

7. 根据权利要求6所述的胶囊内窥镜，其特征在于，上述透明圆顶的端面中的与上述发光元件相对的面为曲面，满足下面条件式（10），

$$2Rc < Ra - Rb \quad (10)$$

其中，Ra是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径，Rb是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径，Rc是上述透明圆顶的与上述发光元件相对的面曲率半径。

8. 根据权利要求6或7所述的胶囊内窥镜，其特征在于，在配置有上述发光元件的平面上设置相对于波长为400nm ~ 600nm的光而满足下面条件（11）的反射板。

$$\text{反射率} > 90\% \quad (11).$$

9. 根据权利要求1~8中任一项所述的胶囊内窥镜，其特征在于，上述发光元件是LED。

## 胶囊内窥镜

### 技术领域

本发明涉及一种能随吞咽一边在体内移动，一边检查器官的胶囊型内窥镜。

### 背景技术

考虑到胶囊内窥镜在体内的流动性，将胶囊内窥镜的前端形成圆顶形状。

图11是表示以往的胶囊内窥镜前端部的概略结构的一例子，(a)是沿物镜光轴剖切的剖视图，(b)是主视图。

图11表示的胶囊内窥镜，透明圆顶2覆盖在物镜1的靠物体的一侧。另外，图11中，附图标记3为摄像元件、附图标记4为发光元件。

这样，作为前端形成圆顶形状的胶囊内窥镜，例如有记载在专利文献1~3中的胶囊内窥镜。

专利文献1：日本特开2005-80789号公报

专利文献2：日本特开2001-231744号公报

专利文献3：日本特开2005-80713号公报

但是，在专利文献1~2记载的胶囊内窥镜中，其圆顶空间成为死空间，由于该空间，使胶囊内窥镜的全长增长，由此降低了该胶囊内窥镜在体内的流动性以及增加了对患者的负担。

另外，为了缩短胶囊内窥镜的全长，若缩短圆顶空间的距离，则物镜和圆顶之间的距离变短，造成观察视场变窄。另外，由于圆顶和照明光源之间的距离也变短，使得照明范围也变窄。特别是对在接近时的观察影响较大。

另外，专利文献3记载的胶囊内窥镜中，为了扩大观察范围，在物镜的最靠近物体一侧的透镜由负凹凸透镜构成，该负

凹凸透镜的外径比上述最靠近物体一侧的透镜后方的透镜的外径大，该负凹凸透镜的凸面朝向物体一侧。

但是，这样会增加物镜的构成数量，相应地妨碍使胶囊内窥镜全长缩短。另外，增加物镜的构成数量会导致提高产品单价。

另外，如专利文献1~3记载的以往的胶囊内窥镜中，作为照明光源的发光元件设置在被透明圆顶的内壁包围的位置上，因此从发光元件发出的照明光被透明圆顶的内壁反射而发生杂光。

## 发明内容

本发明的目的在于提供这样的胶囊内窥镜：减少在以往胶囊内窥镜中占有较大空间的圆顶内的死空间，尽管缩短了胶囊内窥镜的全长，但也能观察较大的视场范围；而且，可减少不需要的杂光，能实现使配光较广，可提高屏蔽性、安全性，能减少对患者的负担。

为了达到上述目的，本发明的胶囊内窥镜，具有物镜、覆盖该物镜的靠物体一侧的透明圆顶，其特征在于，上述透明圆顶具有负光焦度。

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率中心与上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率中心不一致，并满足下面条件式(1)。

$$R_b < L \leq R_a \quad (1)$$

其中， $R_a$ 是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径， $R_b$ 是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径， $L$ 是从上述透明圆顶的靠物体一侧的面的顶点到上述物镜的最靠物体一侧的面的距离。

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是满足下面条件式(2)。

$$T < R_a - R_b \quad (2)$$

其中，T是上述透明圆顶的中心壁厚， $R_a$ 是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径， $R_b$ 是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径。

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是上述透明圆顶的材质满足下面条件(3)~(5)。

$$\text{吸湿率} < 0.3\% \quad (3)$$

$$\text{残留金属} < 1.5 \text{ ppm} \quad (4)$$

$$\text{铅笔硬度比B硬} \quad (5)$$

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是上述透明圆顶的材质满足下面条件(6)~(8)。

$$\text{吸湿率} < 0.1\% \quad (6)$$

$$\text{残留金属} < 0.5 \text{ ppm} \quad (7)$$

$$\text{铅笔硬度比HB硬} \quad (8)$$

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是在与上述透明圆顶的端面相对的位置配置发光元件，满足下面条件(9)。

$$R_b < H < R_a \quad (9)$$

其中， $R_a$ 是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径， $R_b$ 是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径，H是从上述透明圆顶的中心轴到上述发光元件的中心的距离。

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是上述透明圆顶的端面中的与上述发光元件相对的面为曲面，满足下面条件式(10)。

$$2R_c < R_a - R_b \quad (10)$$

其中， $R_a$ 是上述透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率半径，

Rb是上述透明圆顶的靠上述物镜一侧的面的曲率半径，Rc是上述透明圆顶的与上述发光元件相对的面曲率半径。

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是在配置有上述发光元件的平面上，设置针对波长为400nm~600nm的光而满足下面条件(11)的反射板。

$$\text{反射率} > 90\% \quad (11)$$

另外，在本发明的胶囊内窥镜中，优选是上述发光元件为LED。

根据本发明的胶囊内窥镜，可得到这样的胶囊内窥镜：减少在以往胶囊内窥镜中占有较大空间的圆顶内的死空间，尽管缩短了胶囊内窥镜的全长，但还能观察较大的视场范围；而且，可减少不需要的杂光，能够实现使配光较广，可提高屏蔽性、安全性，能减少对患者的负担。

## 附图说明

图1是表示本发明的一实施方式的胶囊内窥镜前端部的概略结构的图，(a)为沿物镜光轴剖切的剖视图，(b)为主视图。

图2(a)、(b)是说明本实施方式的胶囊内窥镜的作用效果的说明图。

图3是表示本实施方式的一变形例的内窥镜前端部的概略结构的沿物镜光轴剖切的剖视图。

图4是以沿光轴的截面表示本发明的相对于实施例1、2的比较例1的以往胶囊内窥镜的光学构成、照明范围以及视场角的说明图。

图5是以沿光轴的截面表示本发明的实施例1的胶囊内窥镜的光学构成以及视场角的说明图。

图6是以沿光轴的截面表示本发明的实施例2的胶囊内窥

镜的光学构成以及视场角的说明图。

图7是以沿光轴的截面表示本发明的实施例5的胶囊内窥镜的光学构成以及照明范围的剖视图。

图8是实施例5的、使用与发光元件相对的面为曲面的透明圆顶的胶囊内窥镜与使用与发光元件相对的面不是曲面的透明圆顶的胶囊内窥镜相比，表示其胶囊内窥镜中的与配光角度对应的光强度的图表。

图9是以沿光轴的截面表示本发明的实施例6的胶囊内窥镜的光学构成以及照明范围的剖视图。

图10是将实施例6的、在配置有发光元件的平面上设置对波长为400nm~600nm的光的反射率超过90%的反射板的胶囊内窥镜的与配光角度对应的光强度与未设置反射板的胶囊内窥镜中的与配光角度对应的光强度进行比较的图表。

图11是表示以往的胶囊内窥镜前端部的概略构成的一例的图，(a)是沿物镜光轴剖切的剖视图，(b)是主视图。

## 具体实施方式

在对实施例进行说明之前，首先说明本发明的作用效果。

图1是表示本发明的一实施方式的胶囊内窥镜的前端部的概略结构图，(a)是沿物镜光轴剖切的剖视图，(b)主视图。

图2(a)、(b)是表示本实施方式的胶囊内窥镜的作用效果的说明图。图3是表示本实施方式的一变形例的内窥镜前端部概略构成的沿物镜光轴剖切的剖视图。

本实施方式的胶囊内窥镜具有物镜1和透明圆顶2。另外，在图1中，附图标记3为摄像元件。另外，在本实施方式中，由物镜1和摄像元件3的组合构成一个物镜单元。

透明圆顶2覆盖物镜1的靠物体一侧。



在此，本实施方式的胶囊内窥镜与图11表示的以往的胶囊内窥镜不同，透明圆顶2具有负的光焦度。

这样，如图2(a)所示，胶囊内窥镜的视场角变大，与图11所示以往的胶囊内窥镜相比，不必加长胶囊内窥镜的全长（例如从透明圆顶2的靠物体一侧的顶点到摄像元件3的距离），就能扩大视场范围，并能提高屏蔽性。

另外，也可以确保与以往的胶囊内窥镜相同或比其更大的视场范围，并使物镜单元靠近透明圆顶2的前端侧。由此，使透明圆顶2内的死空间减少了将物镜单元靠近透明圆顶2的前端侧而靠近的量，从而能缩短胶囊内窥镜的全长，而且，相应地也能够有效利用胶囊的空间。

另外，在本实施方式的胶囊内窥镜中，透明圆顶2的靠物体一侧的面的曲率中心与透明圆顶2的靠物镜1一侧的面的曲率中心不一致，并满足下面条件式(1)。

$$R_b < L \leq R_a \quad (1)$$

其中， $R_a$ 是透明圆顶2的靠物体一侧的面的曲率半径， $R_b$ 是透明圆顶2的靠物镜1一侧的面的曲率半径， $L$ 是从透明圆顶2的靠物体一侧的面的顶点到物镜1的最靠物体一侧的面（本实施方式中为光圈1a的面）的距离。

另外，在本实施方式的胶囊内窥镜中，满足下面条件式(2)。

$$T < R_a - R_b \quad (2)$$

其中， $T$ 是透明圆顶2的中心壁厚， $R_a$ 是透明圆顶2的靠物体一侧的面的曲率半径， $R_b$ 是透明圆顶2的靠物镜1一侧的面的曲率半径。

另外，透明圆顶2的材质满足下面条件(3)~(5)。

$$\text{吸湿率} < 0.3\% \quad (3)$$

残留金属<1.5ppm (4)

铅笔硬度比B硬 (5)

另外,更优选是透明圆顶2的材质满足下面条件(6)~(8)。

吸湿率<0.1% (6)

残留金属<0.5ppm (7)

铅笔硬度比HB硬 (8)

若用这样的材质构成透明圆顶2,则该透明圆顶2面对湿度难以发生变形,由于杂质较少因此能够减少光学性能的下降,由于透明圆顶2很坚固,因此在产品组装时容易处理,提高了生产率、抑制了成品率的低下,更加提高了对人体的安全性。

另外,在本实施方式的胶囊内窥镜中,与以往的胶囊内窥镜不同,作为光源的发光元件4(例如,LED等)配置在与透明圆顶2的端面2a相对的位置,满足下面条件(9)。

$R_b < H < R_a$  (9)

其中, $R_a$ 是透明圆顶2的靠物体一侧的面的曲率半径, $R_b$ 是透明圆顶2的靠物镜1一侧的面的曲率半径, $H$ 是从透明圆顶2的中心轴到发光元件4的中心的距离。

这样,如图2(b)所示,从设置于物镜单元1周围的光源发出的照明光不会在透明圆顶2的内壁产生反射、散射,因此能够减少不需要的杂光。

另外,在本实施方式的胶囊内窥镜中,将透明圆顶2的端面2a中的与光源(发光元件4)设置位置相对的面 $2a_1$ 设置成曲面( $R_c$ ),满足下面条件式(10)。

$2R_c < R_a - R_b$  (10)

其中, $R_a$ 是透明圆顶2的靠物体一侧的面的曲率半径, $R_b$ 是透明圆顶2的靠物镜1一侧的面的曲率半径, $R_c$ 是透明圆顶2的与发光元件4相对的面 $2a_1$ 的曲率半径。

这样，如图2(a)所示，能实现使配光较广。另外，通过改变Rc面的曲率半径，可改变照明范围。

另外，如图3所示，在本实施方式的胶囊内窥镜中，优选是在设置有发光元件4的平面上，设置对波长为400nm～600nm的光满足下面条件(11)的反射板5。

$$\text{反射率} > 90\% \quad (11)$$

如此在与透明圆顶2的端面2a相对的位置上设置反射板5，则能将在透明圆顶2的材质内部反复进行全反射的照明光高效率地传送到物体一侧，可提高了照明效率。

以下，参照附图说明本发明的实施例。

#### 比较例1

图4是以沿光轴的截面来表示本发明的相对于实施例1、2的比较例1的以往的胶囊内窥镜的光学构成、照明范围以及视场角的说明图。

比较例1的胶囊内窥镜的基本光学构成与图11所示的以往的胶囊内窥镜大致相同。

比较例1的胶囊内窥镜的构成用数值数据来表示。数值数据中的 $S_1$ 、 $S_2$ ...表示构成胶囊内窥镜的光学构件的面编号， $r_1$ 、 $r_2$ ...表示构成胶囊内窥镜的光学构件的曲率半径， $d_1$ 、 $d_2$ ...表示表面之间的间隔， $n_{d1}$ 、 $n_{d2}$ ...表示构成胶囊内窥镜的光学构件的在d线(d-line)处的折射率， $v_{d1}$ 、 $v_{d2}$ ...表示构成胶囊内窥镜的光学构件的在d线处的阿贝数(Abbe number)， $2\omega$ 表示全视场角。另外，这些符号在下面的比较例、实施例中通用。

#### 数值数据(比较例1)

$$S_0 \text{ (物体面)} \quad r_0 = \infty$$

$$d_0 = 10.0000$$

$S_1$	$r_1=5.9840$		
	$d_1=1.1968$	$n_{d1}=1.58874$	$v_{d1}=30.49$
$S_2$	$r_2=4.7872$		
	$d_2=4.7872$		
$S_3$ (光圈)	$r_3=\infty$		
	$d_3=0.0326$		
$S_4$	$r_4=\infty$		
	$d_4=0.9792$	$n_{d4}=1.79196$	$v_{d4}=47.37$
$S_5$	$r_5=-1.3089$		
	$d_5=0.1088$		
$S_6$	$r_6=1.8463$		
	$d_6=0.6746$	$n_{d6}=1.79196$	$v_{d6}=47.37$
$S_7$	$r_7=\infty$		
	$d_7=0.3590$		
$S_8$	$r_8=\infty$		
	$d_8=0.4352$	$n_{d8}=1.51825$	$v_{d8}=64.14$
$S_9$ (摄像面)	$r_9=\infty$		
$Ra=5.984\text{mm}$ 、 $Rb=4.7872\text{mm}$ 、 $L=5.984\text{mm}$			
$T=1.1968\text{mm}$			
$2\omega=120^\circ$			

### 实施例1

图5是以沿光轴的截面表示本发明的实施例1的胶囊内窥镜的光学构成、以及视场角的说明图。

实施例1的胶囊内窥镜的基本光学构成与图1所示的实施方式的胶囊内窥镜大致相同。其中，透明圆顶2的端面2a具有与发光元件4的外形相吻合的形状的凹面 $2a_1'$ ，凹面 $2a_1'$ 与发光元件4紧密贴合。

实施例1的胶囊内窥镜与比较例1的胶囊内窥镜相比，全长相同，但由于透明圆顶2的负光焦度，实施例1与比较例1相比，扩大了视场范围（视场角）。

接着，用数值数据表示实施例1的胶囊内窥镜的构成。

数值数据（实施例1）

$S_0$ （物体面）  $r_0 = \infty$

$d_0 = 10.0000$

$S_1$   $r_1 = 5.9840$

$d_1 = 1.1968$   $n_{d1} = 1.58874$   $v_{d1} = 30.49$

$S_2$   $r_2 = \underline{2.6000}$

$d_2 = 4.7872$

$S_3$ （光圈）  $r_3 = \infty$

$d_3 = 0.0326$

$S_4$   $r_4 = \infty$

$d_4 = 0.9792$   $n_{d4} = 1.79196$   $v_{d4} = 47.37$

$S_5$   $r_5 = -1.3089$

$d_5 = 0.1088$

$S_6$   $r_6 = 1.8463$

$d_6 = 0.6746$   $n_{d6} = 1.79196$   $v_{d6} = 47.37$

$S_7$   $r_7 = \infty$

$d_7 = 0.3590$

$S_8$   $r_8 = \infty$

$d_8 = 0.4352$   $n_{d8} = 1.51825$   $v_{d8} = 64.14$

$S_9$ （摄像面）  $r_9 = \infty$

$Ra = 5.984\text{mm}$ 、 $Rb = 2.6\text{mm}$ 、 $L = 5.984\text{mm}$

$T = 1.1968\text{mm}$

$2\omega = 170^\circ$

## 实施例2

图6是以沿光轴的截面表示本发明的实施例2的胶囊内窥镜的光学构成、以及视场角的说明图。

实施例2的胶囊内窥镜的基本光学构成与图1所示的实施方式的胶囊内窥镜大致相同。

实施例2的胶囊内窥镜与比较例1的胶囊内窥镜相比，由于透明圆顶2的负光焦度，因此实施例2与比较例1相比，扩大了视场范围（视场角），却缩短了全长。

接着，用数值数据表示实施例2的胶囊内窥镜的构成。

### 数值数据（实施例2）

$S_0$ （物体面）	$r_0 = \infty$		
	$d_0 = 10.0000$		
$S_1$	$r_1 = 5.9840$		
	$d_1 = 1.1968$	$n_{d1} = 1.58874$	$v_{d1} = 30.49$
$S_2$	$r_2 = 1.5000$		
	$d_2 = 1.5000$		
$S_3$ （光圈）	$r_3 = \infty$		
	$d_3 = 0.0326$		
$S_4$	$r_4 = \infty$		
	$d_4 = 0.9792$	$n_{d4} = 1.79196$	$v_{d4} = 47.37$
$S_5$	$r_5 = -1.3089$		
	$d_5 = 0.1088$		
$S_6$	$r_6 = 1.8463$		
	$d_6 = 0.6746$	$n_{d6} = 1.79196$	$v_{d6} = 47.37$
$S_7$	$r_7 = \infty$		
	$d_7 = 0.3590$		
$S_8$	$r_8 = \infty$		

$$d_8=0.4352 \quad n_{d8}=1.51825 \quad v_{d8}=64.14$$

$S_9$  ( 摄像面 )  $r_9 = \infty$

$R_a=5.984\text{mm}$ 、 $R_b=1.5\text{mm}$ 、 $L=2.6968\text{mm}$

$T=1.1968\text{mm}$

$2\omega=160^\circ$

### 实施例3

实施例3的胶囊内窥镜是用如下材质构成实施例1、2的胶囊内窥镜的透明圆顶2。

聚碳酸脂：LUPILON, H3000( 三菱engineering plastics株式会社 )

吸湿率：0.15 % 以下

残留金属：1.36ppm

铅笔硬度：HB

### 实施例4

实施例4的胶囊内窥镜是用如下材质构成实施例1、2的胶囊内窥镜的透明圆顶2。

环烯聚合物：ZEONEX 330R(日本ZEONEX株式会社)

吸湿率：0.01 % 以下

残留金属：0.06ppm

铅笔硬度：3H

或者，也可以由如下材质构成透明圆顶2。

ZEONEX 480R、ZEONEX E48R、ZEONEX 480

吸湿率：0.01 % 以下

残留金属：0.06ppm

铅笔硬度：H

### 实施例5

图7是以沿光轴的截面表示本发明的实施例5的胶囊内窥

镜的光学构成以及照明范围的说明图。图8是实施例5的使用与发光元件相对的面为曲面的透明圆顶的胶囊内窥镜与使用与发光元件相对的面不是曲面的透明圆顶的胶囊内窥镜相比，表示其胶囊内窥镜中的与配光角度对应的光强度的图表。

实施例5的胶囊内窥镜的基本光学构成与图1所示的实施方式及图6所示的实施例2的胶囊内窥镜大致相同。透明圆顶2的端面2a中的与发光元件4相对的面 $2a_1$ 由曲面构成。

另外，实施例5的胶囊内窥镜中，透明圆顶2的靠物体一侧的面的曲率半径 $R_a$ 为5.5mm，透明圆顶2的靠物镜1一侧的面的曲率半径 $R_b$ 为2.3mm，透明圆顶2的与发光元件4相对的面曲率半径 $R_c$ 为0.5mm，从透明圆顶2的中心轴线到发光元件4的中心的距离 $H$ 为3.3mm。

#### 比较例2

作为实施例5的胶囊内窥镜的比较例，透明圆顶2的端面2a具有与发光元件4的外形相吻合的形状的凹面 $2a_1'$ ，凹面 $2a_1'$ 与发光元件4紧密贴合（ $R_c = \infty$ ），除此之外，使用与实施例5相同构造的胶囊内窥镜。

在实施例5的胶囊内窥镜和比较例2的胶囊内窥镜中，分别调查与配光角度对应的光强度。

结果，如图8所示，若采用使用与发光元件4相对的面 $2a_1$ 由曲面构成的透明圆顶2的胶囊内窥镜，则与端面2a不是曲面的构成相比，配光范围较大。

#### 实施例6

图9是以沿光轴的截面表示本发明的实施例6的胶囊内窥镜的光学构成以及照明范围的说明图。图10是实施例6的在配置有发光元件的平面上设置相对于波长为400nm~600nm的光，其反射率超过90%的反射板的胶囊内窥镜与未设置反射板



的构成相比，表示其胶囊内窥镜中的相对于配光角度的光强度的图表。

实施例6的胶囊内窥镜的基本光学构成与图3所示变形例的胶囊内窥镜大致相同，在配置有发光元件4的平面上设置相对于波长400nm~600nm，其反射率超过90%的反射板5。

另外，在实施例6的胶囊内窥镜中，透明圆顶2的靠物体一侧的面的曲率半径Ra为5.5mm，透明圆顶2的靠物镜1一侧的面的曲率半径Rb为2.3mm，透明圆顶2的与发光元件4相对的面的曲率半径Rc为0.5mm，从透明圆顶2的中心轴线到发光元件4的中心的距离H为3.3mm。

### 比较例3

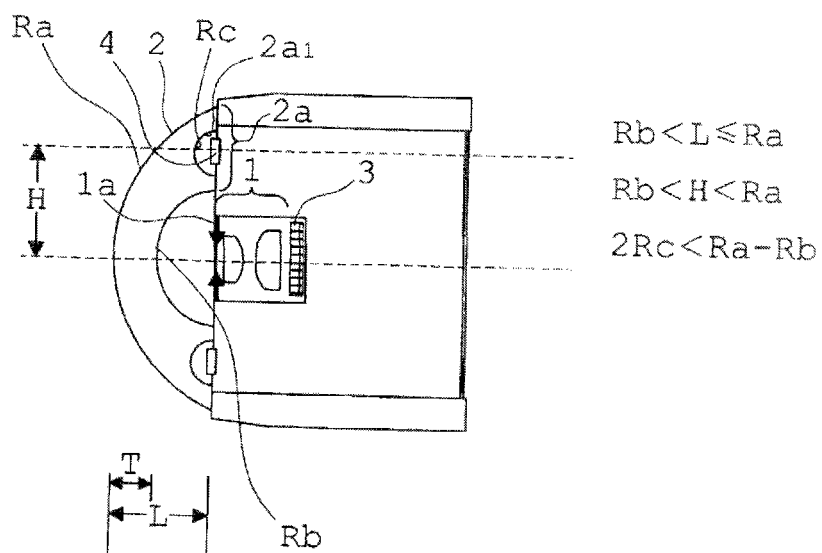
作为实施例6的胶囊内窥镜的比较例，在配置有发光元件4的平面上没有设置反射板5，除此之外，使用与实施例6相同构造的胶囊内窥镜。

在实施例6的胶囊内窥镜和比较例3的胶囊内窥镜中，分别调查与配光角度对应的光强度。

结果，如图10所示，若采用使用在配置有发光元件4的平面上设置相对于波长为400nm~600nm，其反射率超过90%的反射板5的胶囊内窥镜，与没有设置反射板的构成相比，相同的配光角度的光强度变大，提高了照明效率。

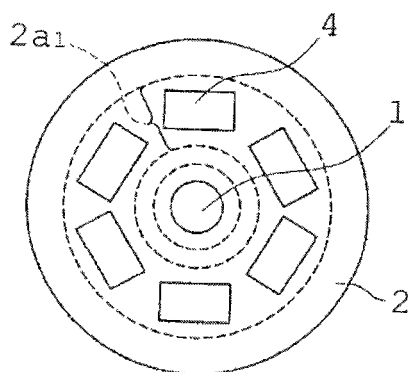
本发明的胶囊内窥镜在要求最大限度减少对患者的负担的同时，进行对消化器官的高精度诊断的医疗领域十分有用。

(a)



侧视图

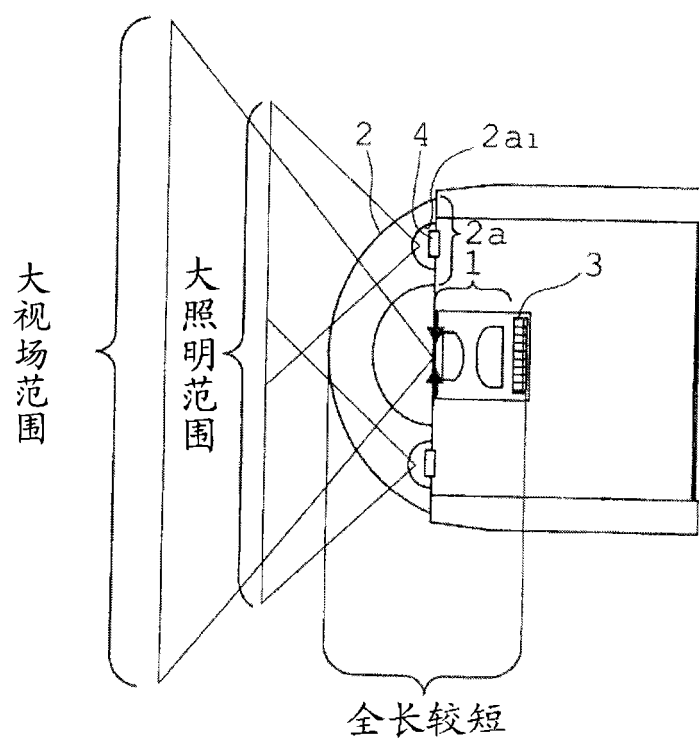
(b)



主视图

图 1

(a)



(b)

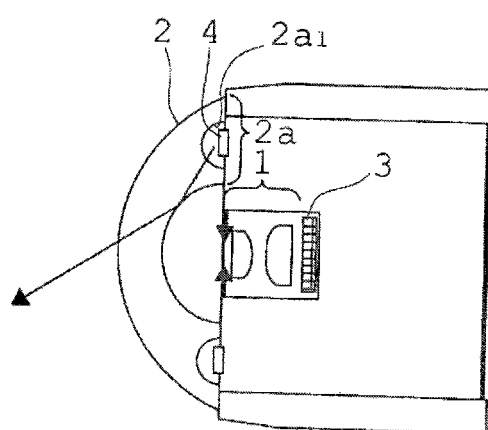


图 2

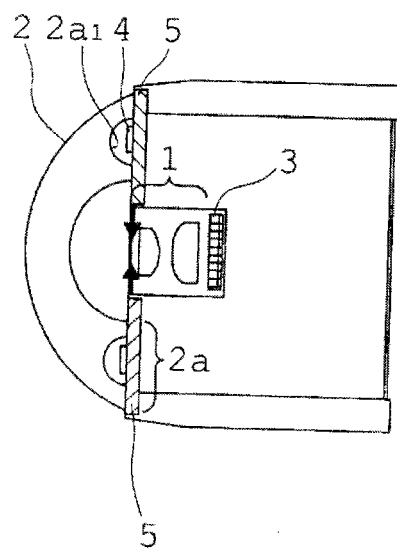


图 3

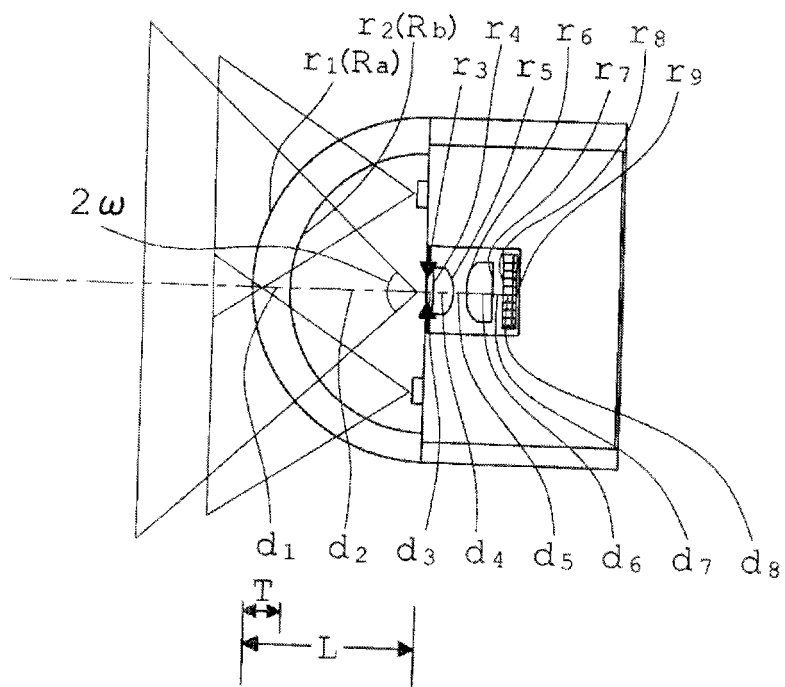


图 4

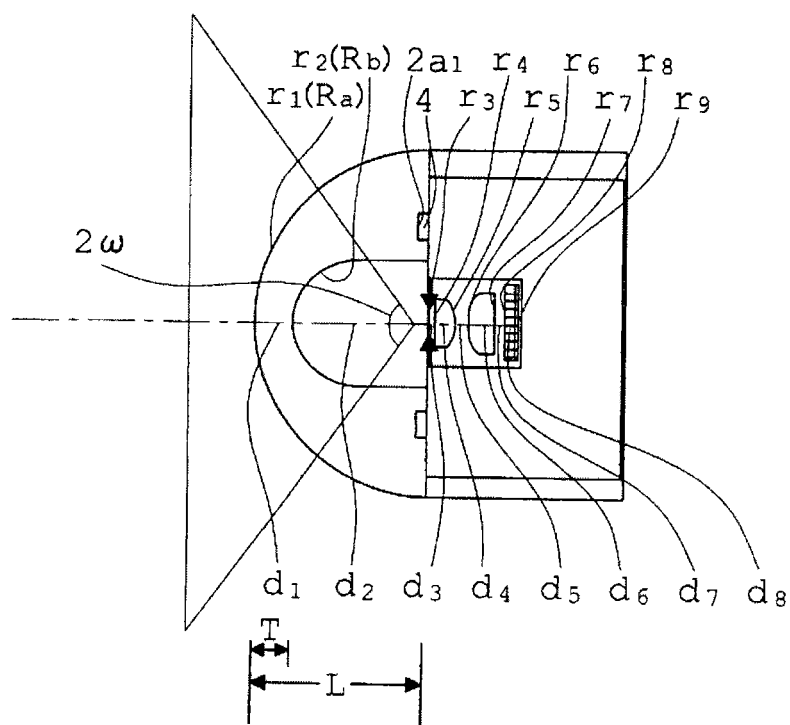


图 5

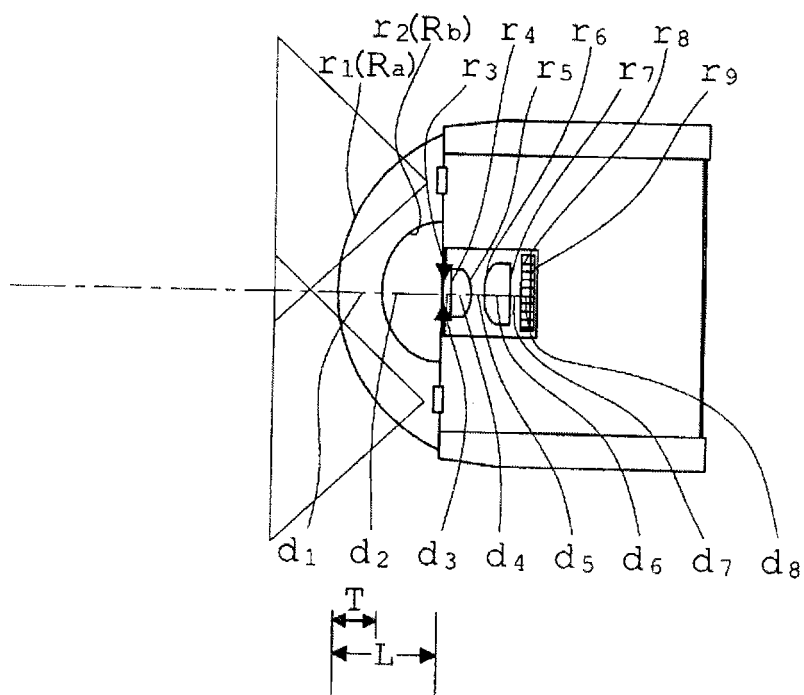


图 6

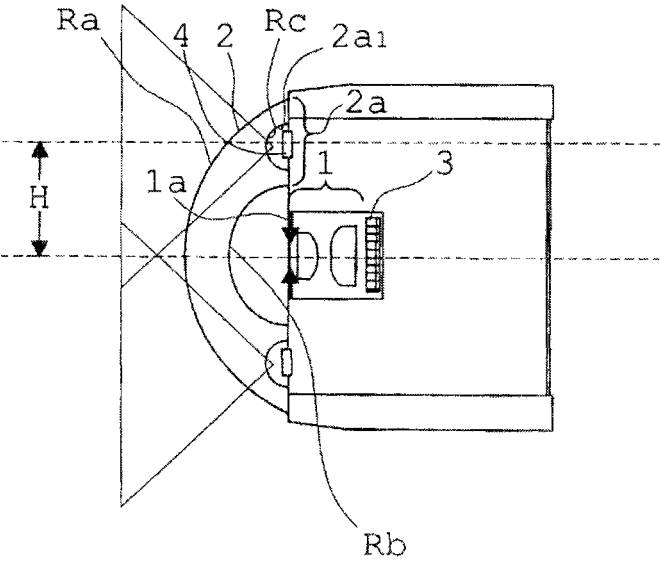


图 7

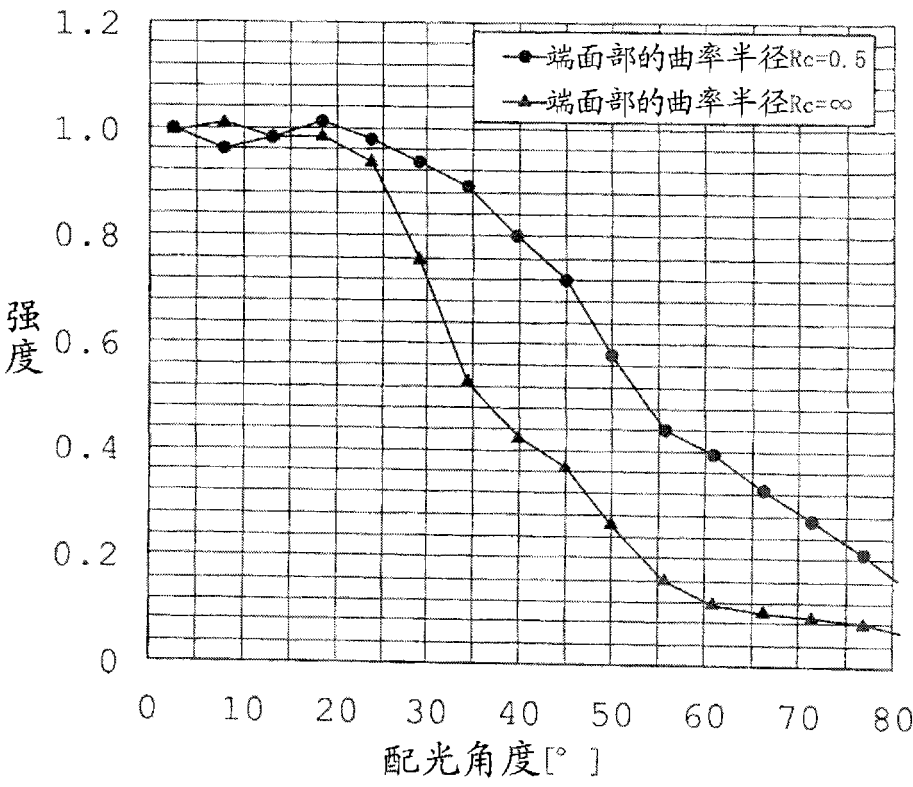


图 8

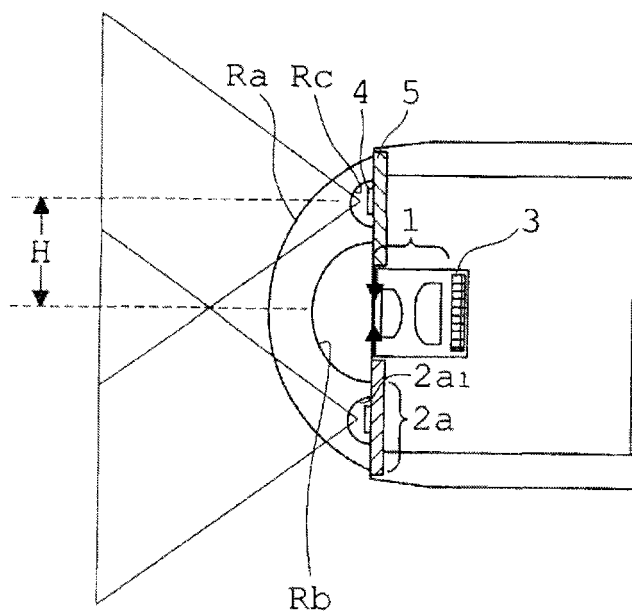


图 9

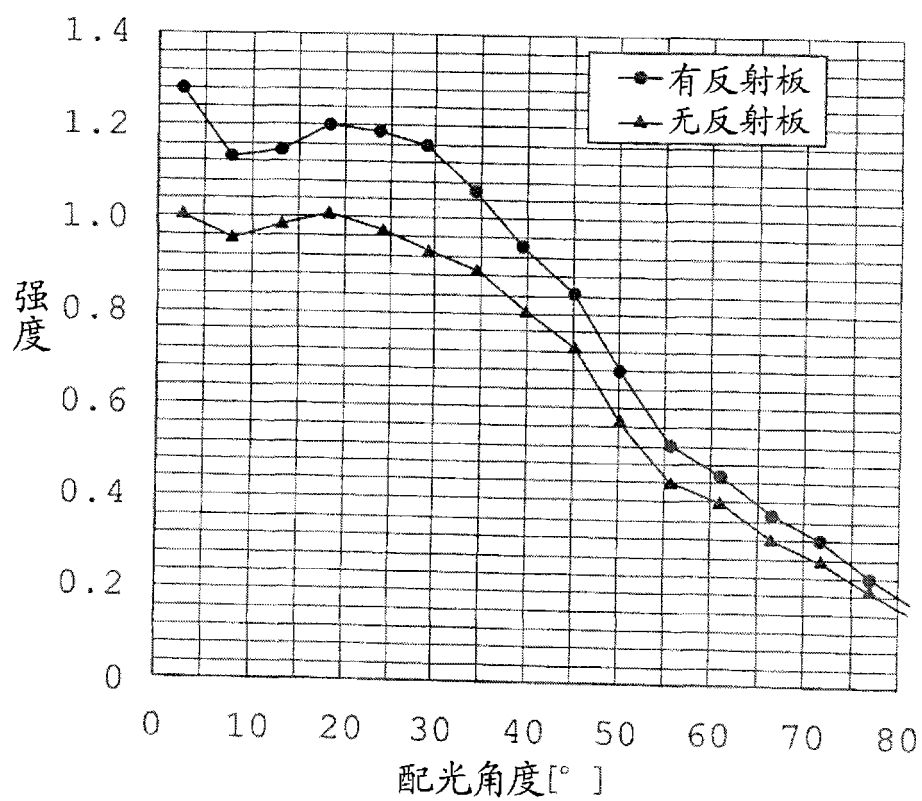
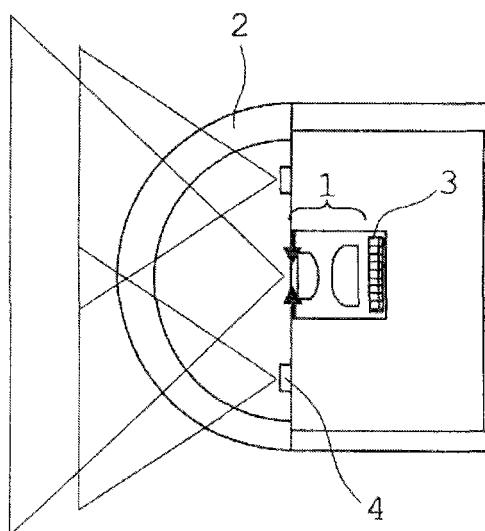


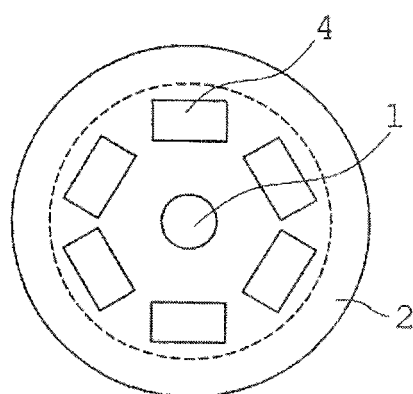
图 10

(a)



侧视图

(b)



主视图

图 11

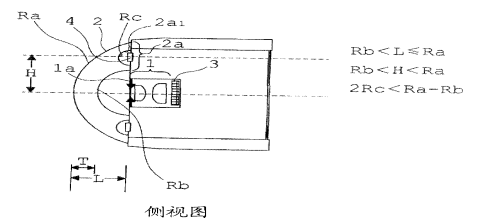


专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">CN101129255A</a>	公开(公告)日	2008-02-27
申请号	CN200710127587.2	申请日	2007-07-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
[标]发明人	福堀仁志		
发明人	福堀仁志		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/041		
代理人(译)	刘新宇 张会华		
优先权	2006223792 2006-08-21 JP		
其他公开文献	CN101129255B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本发明提供这样的胶囊内窥镜，减少圆顶内的死空间，尽管缩短了胶囊内窥镜的全长，但也能观察较大的视场范围；而且，可减少不需要的杂光，能实现使配光较广，可提高屏蔽性、安全性，能减少对患者的负担。该胶囊内窥镜具有物镜(1)、和覆盖物镜的靠物体一侧的透明圆顶(2)，其中，透明圆顶具有负光焦度，优选是透明圆顶的靠物体一侧的面的曲率中心与透明圆顶的靠物镜一侧的面的曲率中心不一致，满足下面条件(1)， $R_b < L \leq R_a$  (1)，其中， $R_a$ 是透明圆顶(2)的靠物体一侧的面的曲率半径， $R_b$ 是透明圆顶的靠物镜(1)一侧的面的曲率半径， $L$ 是从透明圆顶的靠物体一侧的面的顶点到物镜的最靠物体一侧的面的距离。

(a)



(b)

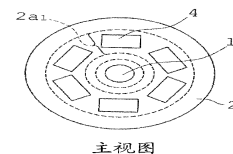


图 1