

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/06 (2006.01)

A61B 5/07 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810147212.7

[43] 公开日 2009年3月11日

[11] 公开号 CN 101380219A

[22] 申请日 2008.8.21

[21] 申请号 200810147212.7

[30] 优先权

[32] 2007.9.6 [33] JP [31] 2007-231362

[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 折原达也 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

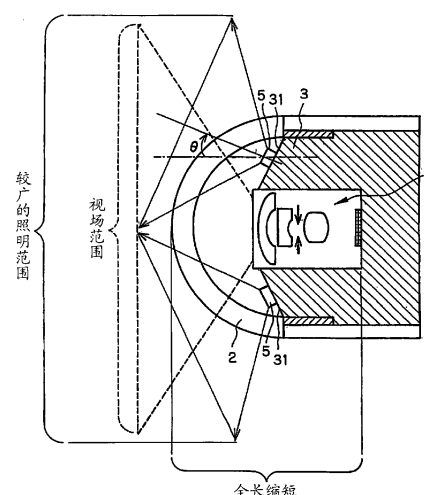
权利要求书3页 说明书9页 附图8页

## [54] 发明名称

胶囊内窥镜

## [57] 摘要

本发明提供一种胶囊内窥镜。该胶囊内窥镜的配置构造可以低偏差使胶囊内窥镜小型化、广角化、大范围配光化，该胶囊内窥镜(1)包括物镜(4)、覆盖物镜(4)的物体侧的透明圆顶罩(2)、配置于物镜(4)外围的外周部的发光元件，该胶囊内窥镜包括一体的保持构件(30)，该保持构件(30)保持物镜(4)，并且，在物镜(4)外围的比物镜(4)前端靠后的位置、相对于物镜(4)的中心轴线向外侧倾斜地保持发光元件(5)。



1. 一种胶囊内窥镜, 该胶囊内窥镜包括物镜、覆盖该物镜的物体侧的透明圆顶罩、配置于该物镜外围的外周部的发光元件, 其特征在于,

该胶囊内窥镜包括一体的保持构件, 该保持构件保持上述物镜, 并且, 在上述物镜外围的比上述物镜前端靠后的位置、相对于上述物镜的中心轴线向外侧倾斜地保持上述发光元件。

2. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

上述保持构件包括圆锥状或者棱锥状的表面, 在其中心部设有与上述物镜的外形相同形状的开口部, 在其侧面设有与上述发光元件的外形相同形状的开口部, 上述物镜与上述发光元件嵌合于上述开口部并校准位置。

3. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

上述物镜的视场范围大于或等于 $140^{\circ}$ , 并满足下记条件式(1):

$$0^{\circ} < \theta \leq 60^{\circ} \quad \dots \dots \text{条件式 (1)}$$

其中,  $\theta$ 是发光元件的放射方向中心轴线与物镜的中心轴线所成的角度。

4. 根据权利要求3所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

上述物镜自物体侧依次由具有负光焦度且向物体侧凸出的凸凹透镜、具有负光焦度的透镜、光圈和具有正光焦度的透镜构成, 共3个透镜。

5. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,  
上述发光元件由发光二极管(LED)构成。

6. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,  
上述发光元件由电致发光元件(EL)构成。

7. 根据权利要求1所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,  
满足下记条件式(2):

$R_a > L$  ... 条件式 (2)

其中,  $R_a$  是上述透明圆顶罩的面对上述物镜一侧的面的曲率半径,  $L$  是上述透明圆顶罩的、从朝向上述物镜一侧的面的顶点到上述物镜的最靠近物体侧的面的距离。

8. 一种胶囊内窥镜, 该胶囊内窥镜包括物镜、覆盖该物镜的物体侧的透明圆顶罩、配置于该物镜外围的外周部的发光元件, 其特征在于,

前后分别配置有物镜、覆盖该物镜的物体侧的透明圆顶罩、及配置于该物镜外围的外周部的发光元件各一组, 为了使前后配置的发光元件的配光在前后且在外围交错, 前后的发光元件相对于各物镜的中心轴线向外侧倾斜地配置在比各物镜前端靠后的位置。

9. 根据权利要求8所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

上述物镜的视场范围大于或等于  $140^\circ$ , 并满足下记条件式 (1):

$0^\circ < \theta \leq 60^\circ$  ... 条件式 (1)

其中,  $\theta$  是发光元件的放射方向中心轴线与物镜的中心轴线所成的角度。

10. 根据权利要求9所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

上述物镜自物体侧依次由具有负光焦度且向物体侧凸出的凸凹透镜、具有负光焦度的透镜、光圈和具有正光焦度的透镜构成, 共有3个透镜。

11. 根据权利要求8所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 上述发光元件由发光二极管 (LED) 构成。

12. 根据权利要求8所述的胶囊内窥镜, 其特征在于, 上述发光元件由电致发光元件 (EL) 构成。

13. 根据权利要求8所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

满足下记条件式(2):

$$Ra > L \quad \dots \dots \text{条件式(2)}$$

其中,  $Ra$ 是上述透明圆顶罩的面对上述物镜一侧的面的曲率半径,  $L$ 是上述透明圆顶罩的、从朝向上述物镜一侧的面的顶点到上述物镜的最靠近物体侧的面的距离。

14. 根据权利要求8所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

上述发光元件配置成, 将自上述发光元件分别向球面物体上射出光时、沿其放射方向中心轴线方向射出的强度设为100%, 使来自前后的发光元件的射出强度大于或等于10%的光交错。

15. 根据权利要求8所述的胶囊内窥镜, 其特征在于,

满足以下的条件式(3):

$$(N/2) / \tan(\beta - 90^\circ) \geq (M/2) / \tan(\alpha + \theta - 90^\circ) \quad \dots \dots \text{条件式(3)}$$

其中,  $N$ 是前后配置的发光元件中心之间的长度方向上的距离,  $M$ 是前后配置的物镜前端中心之间的长度方向上的距离,  $\alpha$ 是强度为发光元件的沿放射方向中心轴线方向射出的强度的10%的光的射出方向相对于放射方向中心轴线的角度,  $\beta$ 是物镜的视场角的一半,  $\theta$ 是发光元件的放射方向中心轴线与物镜的中心轴线所成的角度。

## 胶囊内窥镜

### 技术领域

本发明涉及一种胶囊内窥镜，特别是涉及一种供胶囊内窥镜进行大视场观察的最佳构造。

### 背景技术

现状下的胶囊内窥镜与以往的内窥镜体不同，不具有在体内自由地扫描视场方向的功能。因此可以说，与相同视场范围的内窥镜体相比，胶囊内窥镜会在无法变换视场的范围内产生死角，漏察病变的概率升高。

因此，在不具有视场范围的扫描功能的胶囊内窥镜中，可以通过以广角形成前后双镜头的摄像系统（专利文献1）来消除死角，从而可以减少漏察病变，因此可以说，形成双镜头的摄像系统是非常有必要的功能。

但是，在为了实现光学系统的广角化而使用多枚透镜时，整个长度变长，另外，也会导致成本升高，因此，寻求一种在尽量减少透镜枚数的基础之上实现广角化的构造（专利文献2）。

另外，在仅扩大物镜系统的视场范围并使用与以往相同的照明系统的情况下，可以预计出，因广角化而扩大的视场范围部分的亮度不充足，病变的发现率降低。

因此，为了有效利用因摄像系统的广角化而带来的性能提高，也同时需要使照明的大范围配光化（专利文献3、专利文献4）。

专利文献1：日本特表2005-503182号公报

专利文献2：日本特开2005-80713号公报

专利文献3: 再公表特许WO2004 / 096029号公报

专利文献4: 日本特开2004 - 275542号公报

## 发明内容

本发明即是鉴于以往技术的该种现状而发明的, 其目的在于提供一种可以低偏差使胶囊内窥镜小型化、广角化、大范围配光化的胶囊内窥镜的配置构造。

实现上述目的的本发明的胶囊内窥镜包括物镜、覆盖该物镜的物体侧的透明圆顶罩、配置于该物镜外围的外周部的发光元件, 其特征在于, 该胶囊内窥镜包括一体的保持构件, 该保持构件保持上述物镜, 并且, 在上述物镜外围的比上述物镜前端靠后的位置、相对于上述物镜的中心轴线向外侧倾斜地保持上述发光元件。

在这种情况下, 优选为, 上述保持构件包括圆锥状或者棱锥状的表面, 在其中心部设有与上述物镜的外形相同形状的开口部, 在其侧面设有与上述发光元件的外形相同形状的开口部, 上述物镜与上述发光元件嵌合于上述开口部并校准位置。

即, 为了使发光元件的配置角度倾斜, 将发光元件安装于挠性电路板, 但在没有任何保持构造时, 配置位置不稳定。另外, 在未高精度地保持倾斜角度时, 会产生配光偏差、杂光等。通过使用一体的保持构件, 可以将安装于挠性电路板的发光元件固定, 并可以高精度地定位物镜与发光元件的位置, 从而可以降低配光偏差、减少无用光。

将物镜保持在一体的保持构件, 使发光元件安装部带有锥度以拓宽配光, 将物镜配置于中心部, 从而, 即使是 $180^{\circ}$ 以上的广角的物镜, 也不会在外围的发光元件及其安装部产生视场遮光。另外, 通过使物镜突出到透明圆顶罩内, 可以将物镜

配置在圆顶罩内部，从而可以同时实现整个长度的缩短化。

本发明的另一种胶囊内窥镜包括物镜、覆盖该物镜的物体侧的透明圆顶罩、配置于该物镜外围的外周部的发光元件，其特征在于，前后分别配置有物镜、覆盖该物镜的物体侧的透明圆顶罩、及配置于该物镜外围的外周部的发光元件各一组，为了使前后配置的发光元件的配光在前后且在外围交错，前后的发光元件相对于各物镜的中心轴线向外侧倾斜地斜配置在比各物镜前端靠后的位置。

为了前后双镜头配置两个广角物镜光学系统而实现整周的观察，通过使前后配置的发光元件的配光在前后且在外围交错，可以消除照明未到达的部分。

在以上所述中，上述物镜的视场范围期望大于或等于 $140^{\circ}$ ，并满足下记条件式(1)。

$$0^{\circ} < \theta \leq 60^{\circ} \quad \dots \dots \text{条件式 (1)}$$

其中， $\theta$ 是发光元件的放射方向中心轴线与物镜的中心轴线所成的角度。

另外，优选为，上述物镜自物体侧依次由具有负光焦度且向物体侧凸出的凸凹透镜、具有负光焦度的透镜、光圈和具有正光焦度的透镜构成，共3个透镜。

另外，上述发光元件可以由发光二极管(LED)、电致发光元件(EL)构成。

前者廉价、明亮。后者安装于挠性电路板，厚度较薄，也可以安装于狭窄的部位。并且，响应速度较快。

另外，期望满足下记条件式(2)。

$$R_a > L \quad \dots \dots \text{条件式 (2)}$$

其中， $R_a$ 是上述透明圆顶罩的、上述物镜一侧的面的曲率半径， $L$ 是上述透明圆顶罩的、从上述物镜一侧的面的顶点到

上述物镜的最靠近物体侧的表面的距离。

这样，即使使用广角物镜系统并使物镜进入到透明圆顶罩内部，视场范围也不会变小，因此，可使胶囊内窥镜整体的全长缩短，从而可以有助于降低对患者的负担。

另外，在本发明的另一种胶囊内窥镜中，上述发光元件配置成，自上述发光元件分别向球面物体上射出光时、沿其放射方向中心轴线方向射出的强度设为100%，可以使来自前后的发光元件的射出强度大于或等于10%的光交错。

此外，优选为，本发明的另一种胶囊内窥镜满足以下的条件式(3)。

$$(N/2) / \tan(\beta - 90^\circ) \geq (M/2) / \tan(\alpha + \theta - 90^\circ) \quad \dots \dots \text{条件式(3)}$$

其中，N是前后配置的发光元件中心之间的长度方向上的距离，M是前后配置的物镜前端中心之间的长度方向上的距离， $\alpha$ 是强度为沿发光元件的放射方向中心轴线方向射出的强度的10%的光的射出方向相对于放射方向中心轴线的角度， $\beta$ 是物镜的视场角的一半， $\theta$ 是发光元件的放射方向中心轴线与物镜的中心轴线所成的角度。

采用以上的本发明，可预计到，通过使物镜广角化而导致在以往的胶囊内窥镜的照明系统配置中，外围部的亮度不够而妨碍观察，但通过将发光元件倾斜地配置于光学系统的外围部，可以形成能对应广角光学系统的大范围配光照明系统，通过提高广视场角化、大范围配光化来提高覆盖性。

另外，通过沿前后方向配置2个视场角大于或等于 $140^\circ$ 的物镜而做成双镜头构造，可以接近 $360^\circ$ 地进行整周观察，从而可以基本上消除死角。由此，即使在不具有自由改变视场方向的功能的胶囊内窥镜中，也不存在死角，可以提高覆盖性。

本发明的其它目的和优点部分显而易见，部分从说明书中明显看出。

因此，本发明包括将在下文中举例说明的结构、元件的组合、以及部件的布置等特征，并且本发明的范围将由权利要求书指明。

## 附图说明

图1是表示本发明的胶囊内窥镜的前端部构造的剖视图。

图2是表示前后配置图1的前端构造而形成的双镜头配置的胶囊内窥镜的剖视图。

图3是表示图2的胶囊内窥镜可以观察诊断小肠内的状况的剖视图。

图4是本发明的胶囊内窥镜的前端部的构成例子的剖视图(a)和保持框的主视图(b)。

图5是例示发光元件的放射方向中心轴线与物镜的中心轴线所成的角度的例子及该情况下的配光特性的图。

图6是表示发光元件的一个例子的配光特性的图。

图7是使用图6的发光元件的本发明的胶囊内窥镜的概略图。

图8是表示以往的胶囊内窥镜的前端构造的剖视图。

图9是以往的双镜头配置的胶囊内窥镜的剖视图。

## 具体实施方式

下面，参照附图，基于实施例说明本发明的胶囊内窥镜。

图8是表示以往的胶囊内窥镜1的前端构造的图，在胶囊内窥镜1的前端配置有透明半球状的圆顶罩2，在胶囊内窥镜1的内部，在框构件3的中心安装有物镜4，在物镜4外围的框构件3

的平面前端，相对于中心轴线对称地配置有由多个发光二极管（LED）或者电致发光元件（EL）构成的发光元件5来用作照明。这样结构的构成为，物镜4的视场范围（虚线）包含在发光元件5的照明范围（实线）内。

如图9所示，在做成前后配置该种构造的前端构造而形成的双镜头配置的胶囊内窥镜10时，在两侧的发光元件5的照明范围之间产生非照明范围（区域），因此，即使扩大各物镜4的视场范围（虚线），在该非照明范围中亮度也不充分，病变的发现率降低。

因此，如图1所示，在本发明的胶囊内窥镜1中，将物镜4外围的框构件3的前端面31做成安装于中心的物镜4的前端突出到圆顶罩2内、且在其外围安装有发光元件5的位置比物镜4的前端靠后的圆锥状的面或者棱锥状的面，将发光元件5以相对于物镜4的中心轴线朝向倾斜外侧的方式安装于该圆锥状或者棱锥状的前端面31，从而，对称配置的多个发光元件5的照明范围扩大，随之扩大了物镜4的视场范围，从而可以谋求广视场化。

在此，物镜4的视场范围优选为大于或等于 $140^{\circ}$ 。而且，在将发光元件5的放射方向中心轴线与物镜4的中心轴线所成的角度设为 $\theta$ 时，期望满足条件式（1）：

$$0^{\circ} < \theta \leq 60^{\circ} \quad \dots \dots \text{条件式（1）}$$

在该条件式（1）的下限为 $0^{\circ}$ 的情况下，与图8的以往情况相同，外围部的照明不足，病变的发现率降低。反之，在大于上限 $60^{\circ}$ 时，存在中心轴线上的照明不足的隐患。

于是，如图2所示，在前后配置图1所示的前端构造而形成双镜头配置的胶囊内窥镜10的情况下，以前后的发光元件5的配光范围（照明范围）相互交错的方式使各端部的多个发光元

件5的照明范围大于 $180^{\circ}$ （不言而喻，使各端部的多个发光元件5在轴线方向上的配光范围也互相交错），从而，可以基本上全部地照明胶囊内窥镜10的周围，如图3的示意图所示，例如在小肠C内消除了死角，漏察病变的概率极小，可以进行观察诊断。

图4（a）中表示胶囊内窥镜1的一侧前端部的构成例子的剖视图。在胶囊内窥镜的圆筒状主体15的前端固定如图4（b）中主视图所示的保持框30，在其上覆盖透明半球状的圆顶罩2，构成胶囊内窥镜1的前端部。保持框30由在顶部表面的中心具有安装物镜4的开口32的、做成六棱锥台形状的板金构件构成，在六棱锥台的各侧面设有固定发光元件5的开口33。在保持框30的六棱锥台的顶部表面的开口32中，与其同轴线地固定有物镜4的镜筒，将在挠性电路板20的前表面以规定的间隔安装有发光元件5的挠性电路板20按压固定在保持框30的内侧面（里面侧的面），从而，在保持框30各侧面的开口33中，从保持框30的内侧插入固定有各发光元件5。

例如专利文献2所示，物镜4是由自物体侧依次由具有负光焦度且向物体侧凸出的凸凹透镜L1、具有负光焦度的透镜L2、光圈S和具有正光焦度透镜L3构成的共有3个透镜的物镜，使可以观察的视场角大于或等于 $140^{\circ}$ 、优选为大于或等于 $180^{\circ}$ ，消除死角范围，使漏察的病变减少。而且，在物镜4的像面中配置有CCD等摄像元件21，该摄像元件21连接于挠性电路板20。

这样，作为胶囊内窥镜1的前端部的构造，使用可以规定物镜4与发光元件5的配置位置而正确地定位的保持框30，从而形成一体地保持摄像系统和照明系统的构造，可以高精度地固定物镜4与发光元件5的配置。另外，发光元件5自由地安装于

规定了元件方向的挠性电路板20, 该发光元件5在没有任何保持构造时, 其配置位置不稳定, 会导致产生配光偏差、杂光, 但如上所述, 通过使用可以将安装于挠性电路板20的发光元件5固定而高精度地定位物镜4与发光元件5的位置的一体的保持框30, 可以在降低配光偏差、减少无用光的同时, 也提高组装性。

但是, 在本发明的胶囊内窥镜1中, 由于形成将发光元件5安装在物镜4外围的保持部30的倾斜侧面上的构造, 因此, 可以使物镜4突出到透明半球状的圆顶罩2内地配置物镜4, 从而不仅可以实现广视场化、广配光, 也可以降低物镜4向圆顶罩2内移动的量、减少圆顶罩2内的闲置空间, 缩短胶囊内窥镜1整体的整个长度。通过缩短胶囊内窥镜1的整个长度, 降低了对患者的负担, 也提高了安全性。为此, 优选满足下面的条件式。

$$Ra > L \quad \dots \dots \text{条件式 (2)}$$

其中,  $Ra$ 是透明圆顶罩2的物镜4一侧的面的曲率半径,  $L$ 是从透明圆顶罩2的物镜4一侧的面的顶点到物镜的最靠近物体侧的表面(凸凹透镜L1的物体侧的表面)的距离。

在该条件式(2)的范围之外, 无法获得上述缩短整个长度的效果。

接着, 在图5中例示发光元件5的放射方向中心轴线与物镜4的中心轴线所成的角度 $\theta$ 的例子和该情况下的配光特性。各发光元件5的配光特性为, 相对于 $\theta = 0$ 的情况,  $\theta$ 为 $15^\circ$ 、 $30^\circ$ 、 $45^\circ$ 配置角度的情况下、相对于物镜4的中心轴线的角度为 $0^\circ \sim 90^\circ$ 处的配光特性如图5所示。可知, 在配置角度 $\theta = 45^\circ$ 时, 即使在与物镜4的中心轴线成 $90^\circ$ 的外围部, 也可明亮地照明。

图6中表示本发明所使用的发光元件的一个例子的物体为

球面形状时的配光特性。强度为沿发光元件5的放射方向中心轴线方向射出的强度的10%的光的射出方向相对于放射方向中心轴线的角度为 $80^\circ$ 。

图7中表示使用该发光元件5的本发明的胶囊内窥镜10的概略图。前后配置的发光元件5中心之间的长度方向上的距离N为10mm，前后配置的物镜4前端中心之间的长度方向上的距离M为11mm，强度为沿发光元件5的放射方向中心轴线方向射出的强度的10%的光的射出方向相对于放射方向中心轴线的角度 $\alpha$ 为 $80^\circ$ ，发光元件5的放射方向中心轴线与物镜4的中心轴线所成的角度 $\theta$ 为 $35^\circ$ ，物镜4的视场角的一半 $\beta$ 为 $110^\circ$ 。

$$(N/2) / \tan(\beta - 90^\circ) = 13.7$$

$$(M/2) / \tan(\alpha + \theta - 90^\circ) = 11.8$$

$$(N/2) / \tan(\beta - 90^\circ) \text{ 较大。}$$

$$(N/2) / \tan(\beta - 90^\circ) \geq (M/2) / \tan(\alpha + \theta - 90^\circ) \quad \dots \dots \text{条件式(3)}$$

通过满足该条件式(3)，使进入视场内的来自发光元件5的射出光大于或等于10%，因此，在使物镜的视场角为广角时，直到外围也可以观察到明亮的图像。

以上，基于实施例说明了本发明的胶囊内窥镜，但本发明并不限于这些实施例，可进行各种变形。

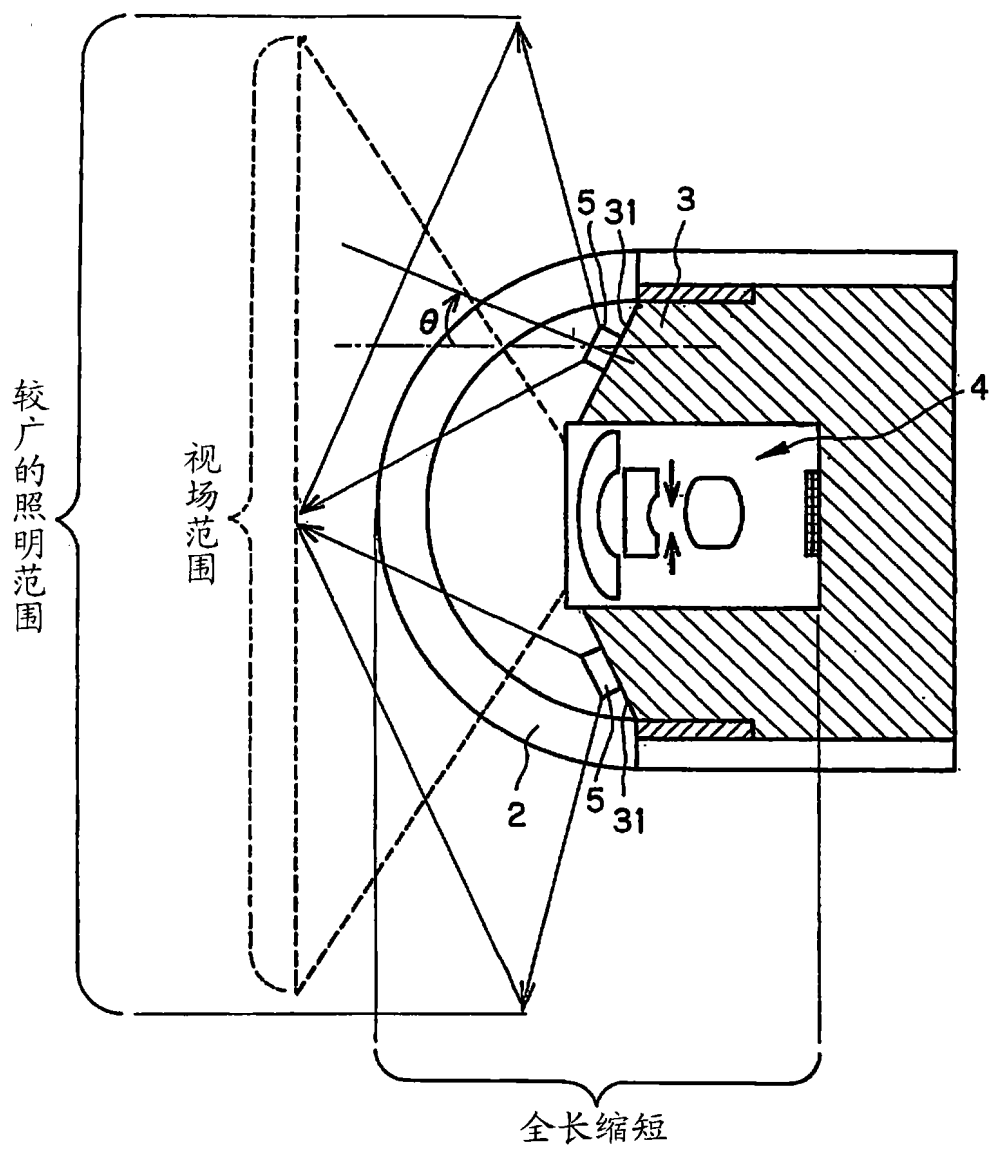


图 1

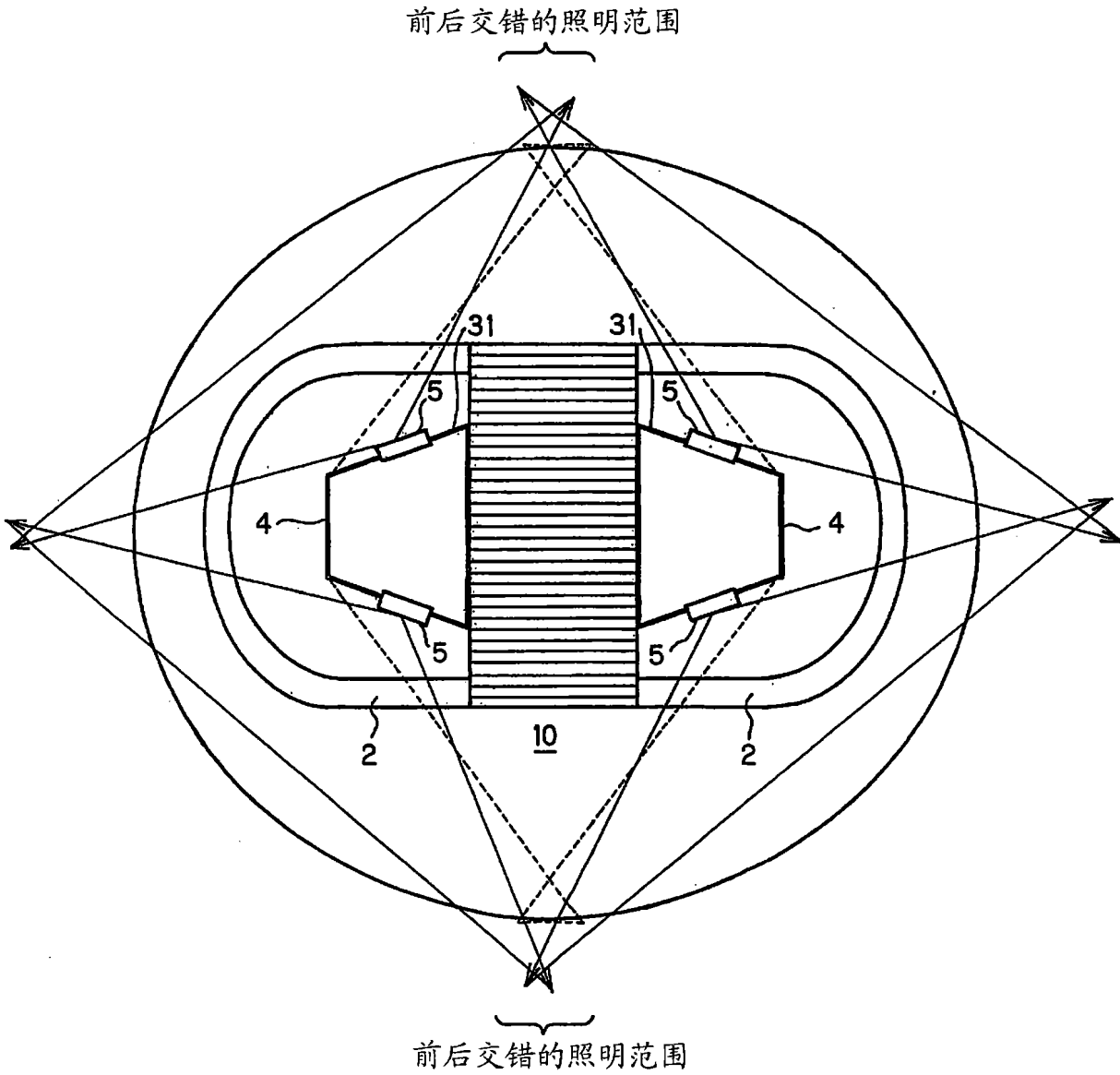


图 2

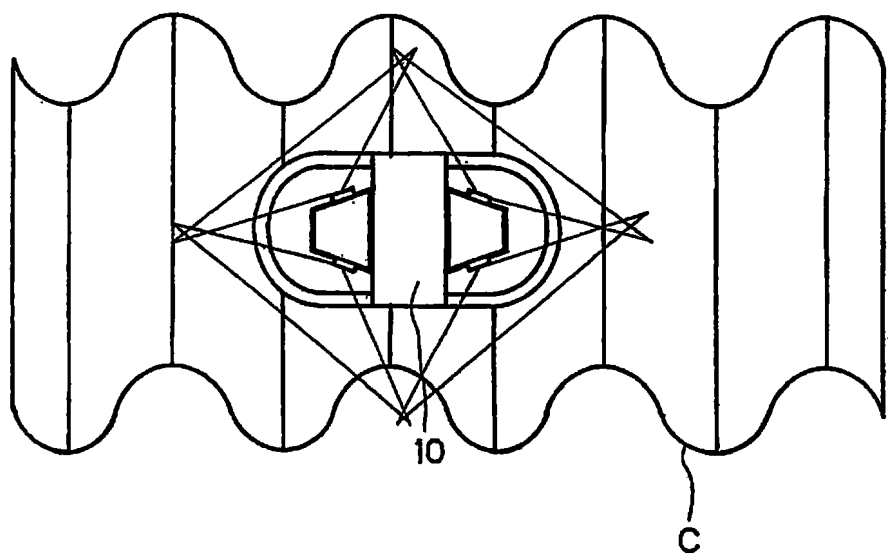


图 3

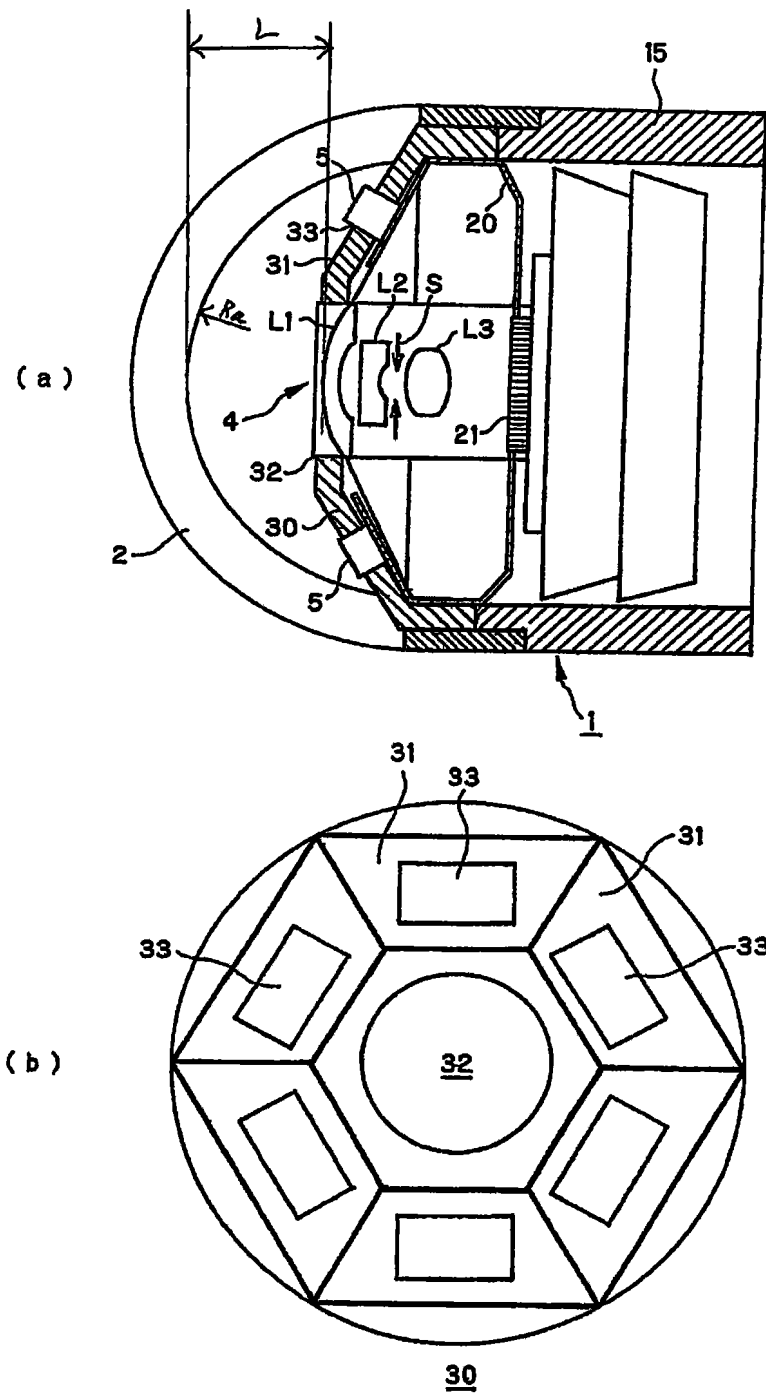


图 4

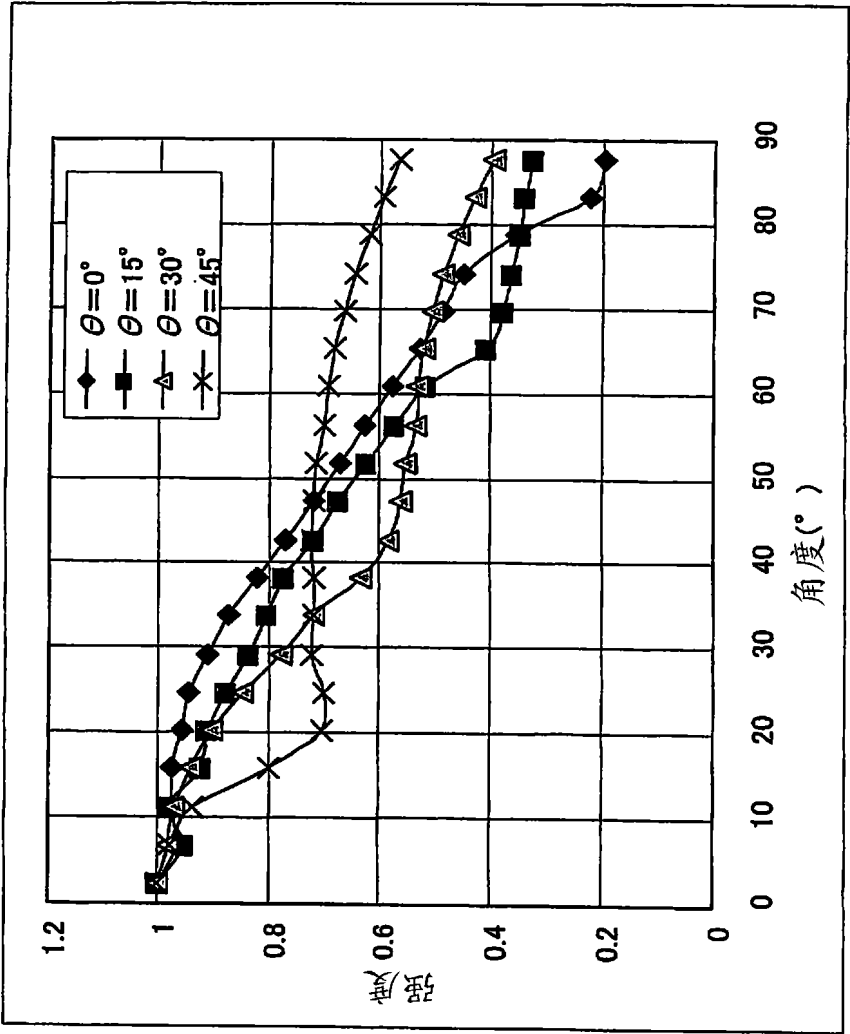


图 5

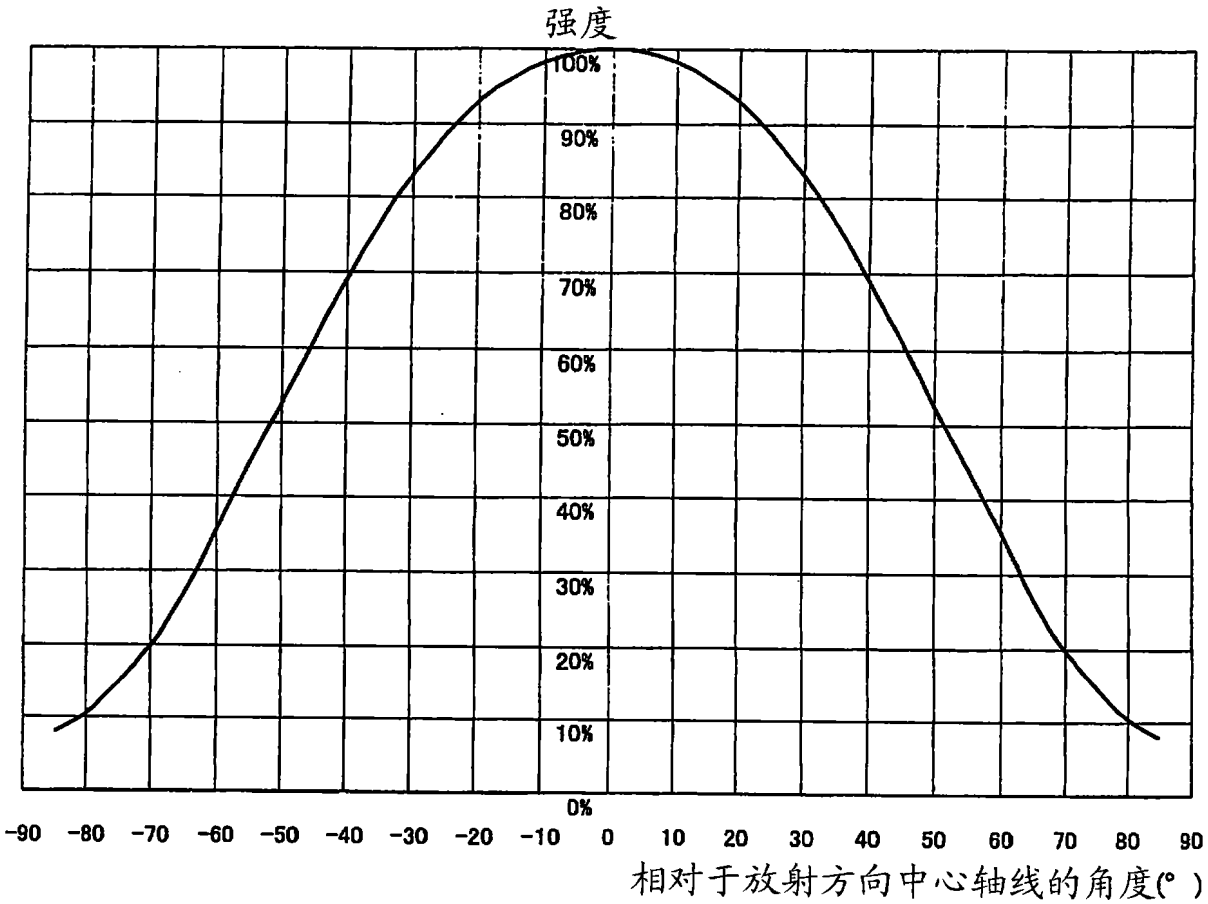


图 6

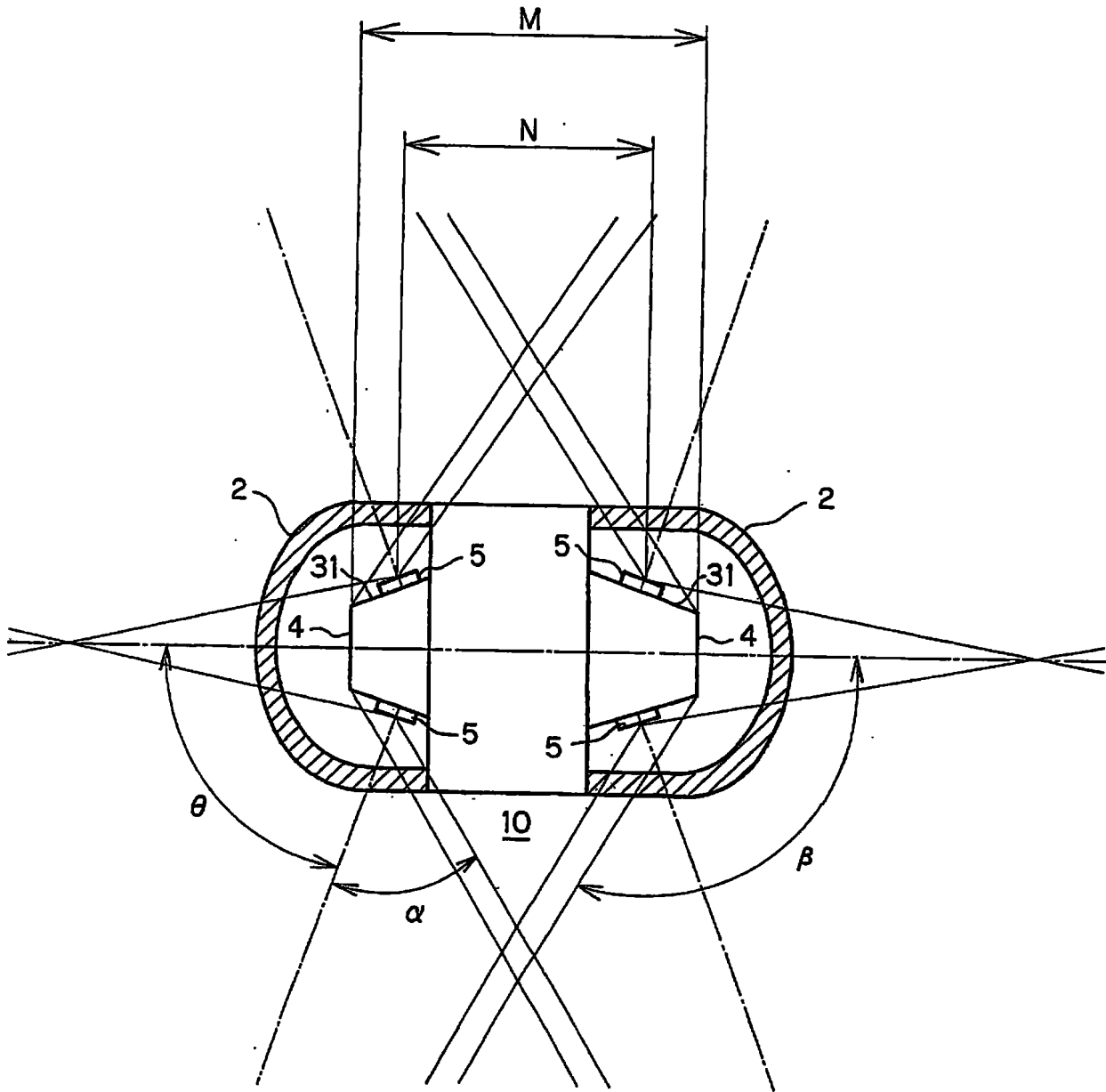


图 7

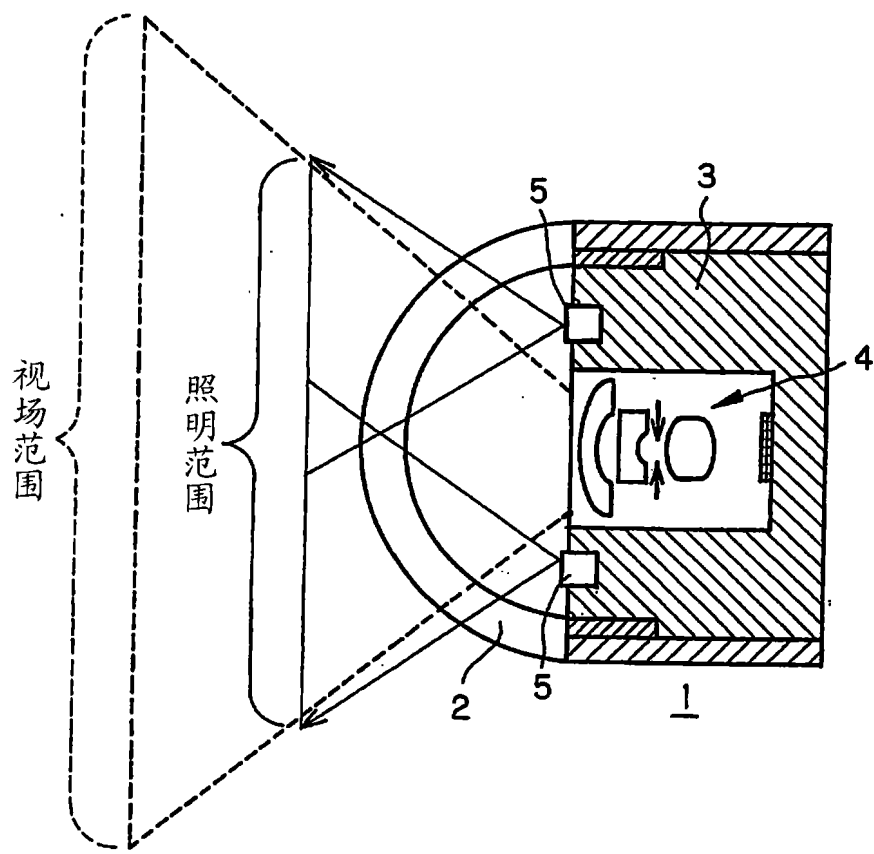
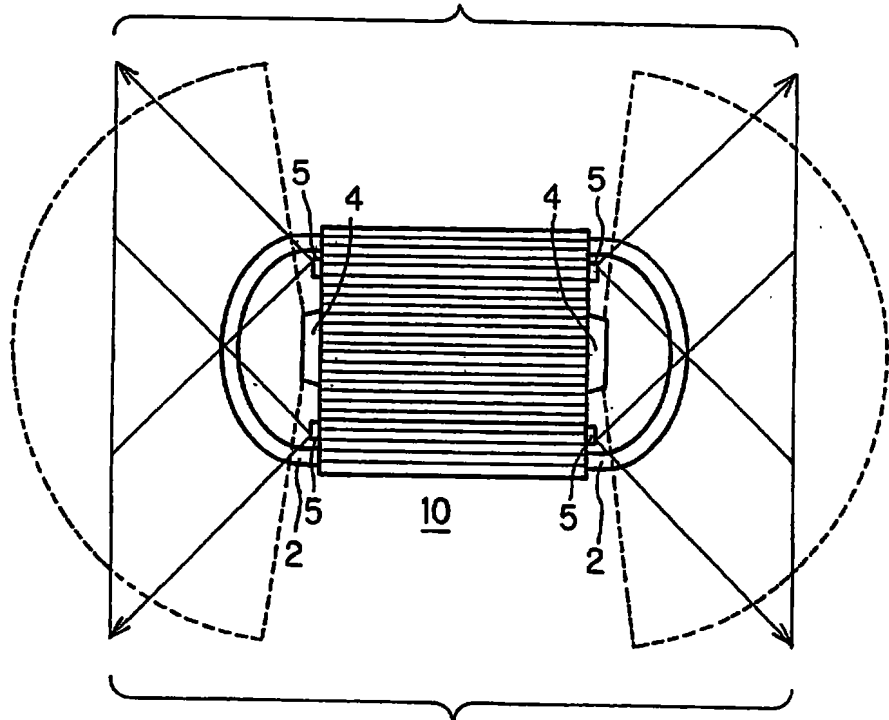


图 8

非照明范围



非照明范围

图 9

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 胶囊内窥镜                                          |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN101380219A</a>                   | 公开(公告)日 | 2009-03-11 |
| 申请号            | CN200810147212.7                               | 申请日     | 2008-08-21 |
| [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         | 折原达也<br>福堀仁志                                   |         |            |
| 发明人            | 折原达也<br>福堀仁志                                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 A61B1/06 A61B5/07                     |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/041 A61B1/0676                           |         |            |
| 代理人(译)         | 刘新宇<br>张会华                                     |         |            |
| 优先权            | 2007231362 2007-09-06 JP                       |         |            |
| 其他公开文献         | CN101380219B                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供一种胶囊内窥镜。该胶囊内窥镜的配置构造可以低偏差使胶囊内窥镜小型化、广角化、大范围配光化，该胶囊内窥镜(1)包括物镜(4)、覆盖物镜(4)的物体侧的透明圆顶罩(2)、配置于物镜(4)外围的外周部的发光元件，该胶囊内窥镜包括一体的保持构件(30)，该保持构件(30)保持物镜(4)，并且，在物镜(4)外围的比物镜(4)前端靠后的位置、相对于物镜(4)的中心轴线向外侧倾斜地保持发光元件(5)。

