(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109008913 A
(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201810959233.2

(22)申请日 2018.08.22

(71)申请人 重庆金山医疗器械有限公司
地址 401120 重庆市渝北区回兴街道霓裳大道18号金山国际工业城1幢办公楼

(72)发明人 袁谋堃 邓安鹏 周健

(74)专利代理机构 重庆创新专利商标代理有限公司 50125
代理人 宫兆斌

(51)Int.Cl.
*A61B 1/06*(2006.01)
*A61B 1/00*(2006.01)

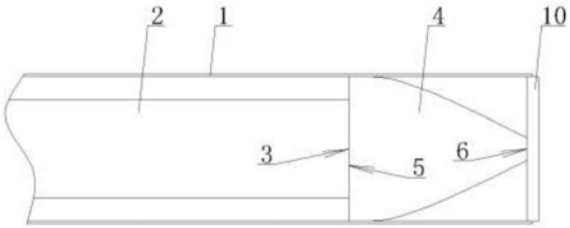
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

内窥镜照明系统

(57)摘要

本发明提供了一种内窥镜照明系统，属于医疗器械领域。它解决了现有的内窥镜照明系统采用三片式玻璃球面镜，存在成本高、照明范围和照明均匀性差的问题。本内窥镜照明系统，包括套筒和设于套筒内的光缆，光线由位于光缆前端的发光端面发出，光缆的前端设有位于套筒内的配光单元，配光单元为单片透镜，透镜具有靠近发光端面设置的正多边形或圆形端面一和远离发光端面设置的与端面一等边且边线一一对应平行的正多边形或圆形端面二，端面一与端面二之间设有用于将由端面一进入的光线进行偏转的偏转结构。本发明具有照明范围大、照明均匀性好以及成本低等优点。




CN 109008913 A

1.一种内窥镜照明系统，包括套筒(1)和设于套筒(1)内的光缆(2)，光线由位于光缆(2)前端的发光端面(3)发出，所述光缆(2)的前端设有位于套筒(1)内的配光单元，其特征在于，所述的配光单元为单片透镜(4)，所述的透镜(4)具有靠近发光端面(3)设置的正多边形或圆形端面一(5)和远离发光端面(3)设置的与端面一等边且边线一一对应平行的正多边形或圆形端面二(6)，所述的端面一(5)与端面二(6)之间设有用于将由端面一(5)进入的光线进行偏转的偏转结构。

2.根据权利要求1所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述的端面一(5)呈圆形，所述的端面二(6)呈圆形。

3.根据权利要求1所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述的端面一(5)呈正多边形，所述的端面二(6)呈正多边形。

4.根据权利要求2或3所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述端面一(5)的表面积大于端面二(6)的表面积，所述的偏转结构包括沿端面一(5)的边缘曲线延伸至端面二(6)边缘的自由曲面(7)，在端面一(5)延伸至端面二(6)的方向上所述的自由曲面(7)至透镜(4)中轴线的距离逐渐变小。

5.根据权利要求4所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述的端面一(5)与自由曲面(7)之间具有沿套筒(1)长度方向延伸的环形定位面(8)，所述的定位面(8)沿端面一(5)的边缘延伸至自由曲面(7)靠近端面一(5)的一端，所述的自由曲面(7)与定位面(8)圆弧过渡连接，所述的透镜(4)通过定位面(8)定位在套筒(1)内。

6.根据权利要求2或3所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述端面一(5)的表面积大于端面二(6)的表面积，所述的偏转结构包括若干首尾相接的锥面(9)，第一个所述的锥面(9)与端面一(5)的边缘连接，最后一个所述的锥面(9)与端面二(6)的边缘连接，在端面一(5)延伸至端面二(6)的方向上位于下游的锥面(9)的锥角大于位于上游的与之相邻锥面(9)的锥角。

7.根据权利要求6所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述的端面一(5)与第一个锥面(9)之间具有沿套筒(1)长度方向延伸的环形定位面(8)，所述的定位面(8)沿端面一(5)的边缘延伸至第一个锥面(9)靠近端面一(5)的一端，所述的透镜(4)通过定位面(8)定位在套筒(1)内。

8.根据权利要求1所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述透镜(4)的前端具有定位在套筒(1)内的透明平板(10)，所述透镜(4)的端面二(6)贴靠在透明平板(10)上。

9.根据权利要求1所述的内窥镜照明系统，其特征在于，所述的透镜(4)由透明光学介质制成。

# 内窥镜照明系统

## 技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械领域，涉及一种内窥镜照明系统。

## 背景技术

[0002] 电子内窥镜的广角成像物镜视场角通常为140°左右。为了能够在人体内获得足够清晰的图像，配套的照明系统也应提供尽可能宽广且均匀的照明区域。而导光光缆的数值孔径一般不超过0.6(小于等于0.6)，等效于在70°夹角之外无光输出，显然不能满足要求。因此，通常的做法为在光缆末端加上透镜组进行重新配光以获得足够大的光束角。

[0003] 常见的内窥镜照明系统前端透镜为三片式玻璃球面镜，前两片为凸透镜，后一片为凸透镜或者凹透镜(例如授权公告号为CN103562770B的内窥镜顶端部件及内窥镜)，为增加效率，降低菲涅尔损失，通常会在透镜表面镀有增透膜。配合0.6左右数值孔径的主流光缆使用时，虽然能将光线投射到160°的范围，但其半峰光束角一般不会超过80(如图1所示)。意味着大部分的光集中在视场中心(如图2所示)，照度均匀性不能令人满意。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有的技术存在上述问题，提出了一种利用单片透镜完成光线配光过程的内窥镜照明系统。

[0005] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现：

[0006] 内窥镜照明系统，包括套筒和设于套筒内的光缆，光线由位于光缆前端的发光端面发出，所述光缆的前端设有位于套筒内的配光单元，其特征在于，所述的配光单元为单片透镜，所述的透镜具有靠近发光端面设置的正多边形或圆形端面一和远离发光端面设置的与端面一等边且边线一一对应平行的正多边形或圆形端面二，所述的端面一与端面二之间设有用于将由端面一进入的光线进行偏转的偏转结构。

[0007] 在上述的内窥镜照明系统中，所述的端面一呈圆形，所述的端面二呈圆形。

[0008] 在上述的内窥镜照明系统中，所述的端面一呈正多边形，所述的端面二呈正多边形。

[0009] 在上述的内窥镜照明系统中，所述端面一的表面积大于端面二的表面积，所述的偏转结构包括沿端面一的边缘曲线延伸至端面二边缘的自由曲面，在端面一延伸至端面二的方向上所述的自由曲面至透镜中轴线的距离逐渐变小。使用自由曲面，极大提高了单片透镜对光线的偏转能力，该自由曲面为反射面，也为折射面，从端面一进入的光线经自由曲面折射，降低菲涅尔损失，提高了光学效率。其中，端面一与端面二的形状相同，且端面一与端面二至少为正五边形，优选为圆形。

[0010] 在上述的内窥镜照明系统中，所述的端面一与自由曲面之间具有沿套筒长度方向延伸的环形定位面，所述的定位面沿端面一的边缘延伸至自由曲面靠近端面一的一端，所述的自由曲面与定位面圆弧过渡连接，所述的透镜通过定位面定位在套筒内。

[0011] 在上述的内窥镜照明系统中，所述端面一的表面积大于端面二的表面积，所述的

偏转结构包括若干首尾相接的锥面，第一个所述的锥面与端面一的边缘连接，最后一个所述的锥面与端面二的边缘连接，在端面一延伸至端面二的方向上位于下游的锥面的锥角大于位于上游的与之相邻锥面的锥角。作为另一种方案，将自有曲面拆解为若干锥面，便于量产时尺寸的监控。

[0012] 在上述的内窥镜照明系统中，所述的端面一与第一个锥面之间具有沿套筒长度方向延伸的环形定位面，所述的定位面沿端面一的边缘延伸至第一个锥面靠近端面一的一端，所述的透镜通过定位面定位在套筒内。

[0013] 在上述的内窥镜照明系统中，所述透镜的前端具有定位在套筒内的透明平板，所述透镜的端面二贴靠在透明平板上。通过透明平板实现光缆的密封。

[0014] 在上述的内窥镜照明系统中，所述的透镜由透明光学介质制成，相对于传统的三片式透镜有明显成本优势。

[0015] 本内窥镜照明系统使用数值孔径为0.6的光缆，经单片透镜出射光线的半峰光束角可达120°，相对于现有常规设计80°左右的半峰光束角有明显提高，提升了照明范围和照明均匀性。

[0016] 与现有技术相比，本内窥镜照明系统具有以下优点：

[0017] 由单片透镜替代传统三片透镜，且单片透镜由可注塑生产的透明光学介质制成，相对于传统的三片式透镜有明显成本优势；将透镜的侧面设置为自由曲面(或者若干锥面)，极大提高了单片透镜对光线的偏转能力，提高了光学效率，同时提升了照明范围和照明均匀性。

## 附图说明

[0018] 图1是背景技术中提供的透镜配光曲线图。

[0019] 图2是背景技术中提供的透镜距照明区域70mm时的照度分布图。

[0020] 图3是本发明提供的较佳实施例的结构示意图。

[0021] 图4是本发明提供的实施例一中透镜的结构示意图。

[0022] 图5是本发明提供的实施例二中透镜的结构示意图。

[0023] 图6是本发明提供的实施例一光源中心发射点光路图。

[0024] 图7是本发明提供的实施例一光源边缘发射点光路图。

[0025] 图8是本发明提供的透镜配光曲线图。

[0026] 图9是本发明提供的透镜距照明区域70mm时的照度分布图。

[0027] 图10是本发明提供的实施例三的结构示意图。

[0028] 图11是本发明提供的实施例三的俯视图。

[0029] 图12是本发明提供的实施例四的结构示意图。

[0030] 图13是本发明提供的实施例四的俯视图。

[0031] 图中，1、套筒；2、光缆；3、发光端面；4、透镜；5、端面一；6、端面二；7、自由曲面；8、定位面；9、锥面；10、透明平板。

## 具体实施方式

[0032] 以下是本发明的具体实施例并结合附图，对本发明的技术方案作进一步的描述，

但本发明并不限于这些实施例。

[0033] 实施例一

[0034] 如图3所示的内窥镜照明系统，包括套筒1和设于套筒1内的光缆2，光线由位于光缆2前端的发光端面3发出，光缆2的前端设有位于套筒1内的配光单元，配光单元为单片透镜4，如图4所示，透镜4具有靠近发光端面3设置的圆形端面一5和远离发光端面3设置的圆形端面二6，发光端面3、端面一5和端面二6相互平行且端面一5与端面二6同轴设置，端面一5与端面二6之间设有用于将由端面一5进入的光线进行偏转的偏转结构。

[0035] 如图4所示，端面一5的表面积大于端面二6的表面积，偏转结构包括沿端面一5的边缘曲线延伸至端面二6边缘的自由曲面7，在端面一5延伸至端面二6的方向上所述的自由曲面7至透镜4中轴线的距离逐渐变小。使用自由曲面7，极大提高了单片透镜4对光线的偏转能力，如图6和图7所示，该自由曲面7为反射面，也为折射面，从端面一5进入的光线经自由曲面7折射，降低菲涅尔损失，提高了光学效率。

[0036] 如图4所示，端面一5与自由曲面7之间具有沿套筒1长度方向延伸的环形定位面8，定位面8沿端面一5的边缘延伸至自由曲面7靠近端面一5的一端，自由曲面7与定位面8圆弧过渡连接，透镜4通过定位面8定位在套筒1内。

[0037] 如图3所示，在透镜4的前端具有定位在套筒1内的透明平板10，透镜4的端面二6贴靠在透明平板10上，通过透明平板10实现光缆2的密封。本实施例中的透明平板10为玻片。

[0038] 本实施例中，透镜4由透明光学介质制成，相对于传统的三片式透镜4有明显成本优势。

[0039] 本内窥镜照明系统使用数值孔径为0.6的光缆2，经单片透镜4出射光线的半峰光束角可达120°，相对于现有常规设计80°左右的半峰光束角有明显提高，如图8和图9所示，提升了照明范围和照明均匀性。

[0040] 实施例二

[0041] 本实施例的结构原理同实施例一的结构原理基本相同，不同的地方在于，如图5所示，端面一5的表面积大于端面二6的表面积，偏转结构包括若干首尾相接的锥面9，第一个锥面9与端面一5的边缘连接，最后一个锥面9与端面二6的边缘连接，在端面一5延伸至端面二6的方向上位于下游的锥面9的锥角大于位于上游的与之相邻锥面9的锥角。即本实施例中将实施例一的自由曲面拆解为若干锥面9，便于量产时尺寸的监控。

[0042] 如图5所示，端面一5与第一个锥面9之间具有沿套筒1长度方向延伸的环形定位面8，定位面8沿端面一5的边缘延伸至第一个锥面9靠近端面一5的一端，透镜4通过定位面8定位在套筒1内。

[0043] 实施例三

[0044] 本实施例的结构原理同实施例一的结构原理基本相同，不同的地方在于，如图11所示，端面一5和端面二6呈正八边形，如图10和图11所示，偏转结构包括沿端面一5的边缘曲线延伸至端面二6边缘的自由曲面7，在端面一5延伸至端面二6的方向上所述的自由曲面7至透镜4中轴线的距离逐渐变小。

[0045] 实施例四

[0046] 本实施例的结构原理同实施例一的结构原理基本相同，不同的地方在于，如图13所示，端面一5和端面二6呈正八边形，如图12和图13所示，偏转结构包括若干首尾相接的锥

面9，第一个锥面9与端面一5的边缘连接，最后一个锥面9与端面二6的边缘连接，在端面一5延伸至端面二6的方向上位于下游的锥面9的锥角大于位于上游的与之相邻锥面9的锥角。

[0047] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

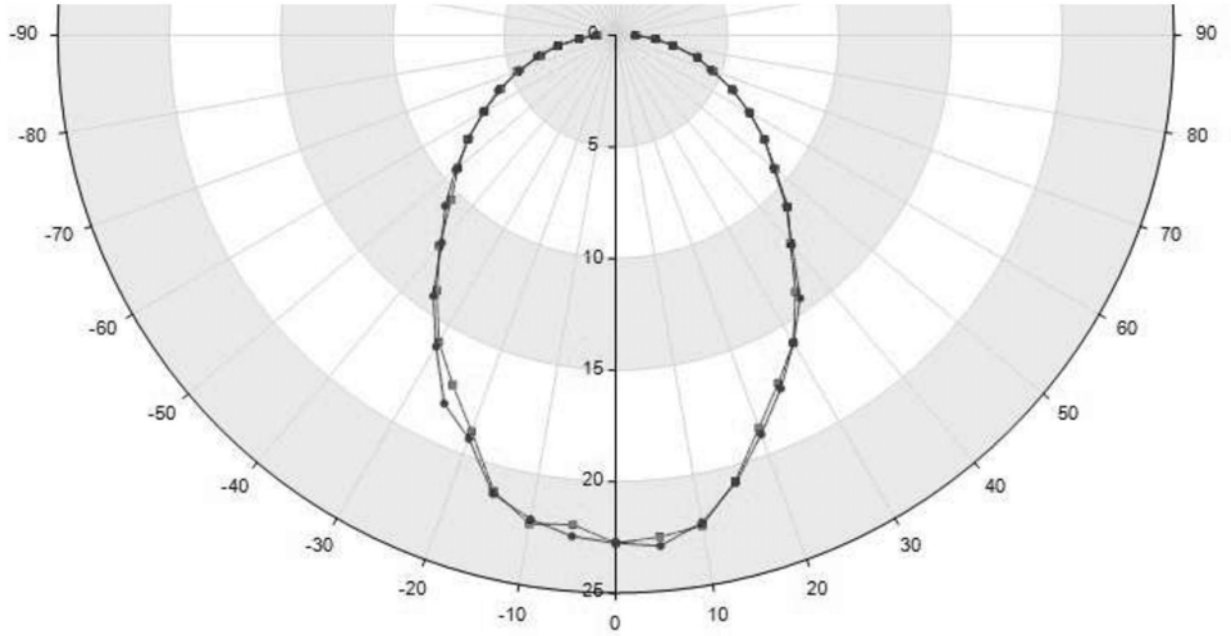

-90
-80
-70
-60
-50
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
0
5
10
15
20
25

图1

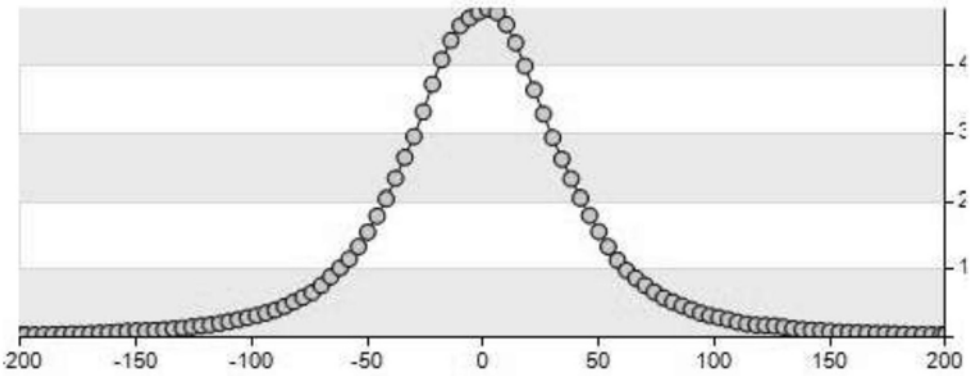

-200
-150
-100
-50
0
50
100
150
200

图2

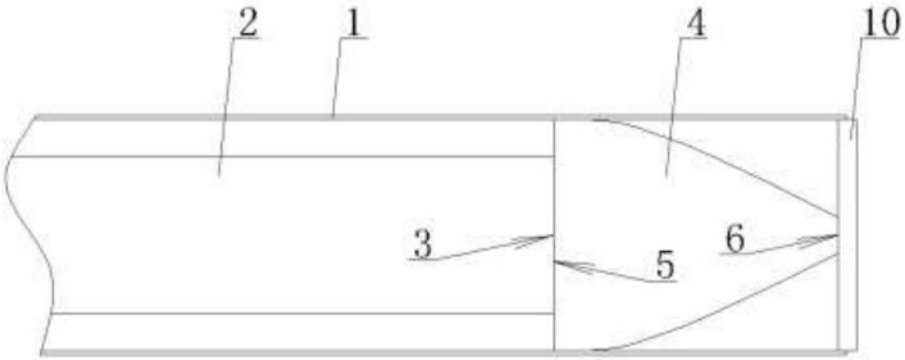

2
1
4
10
3
5
6

图3

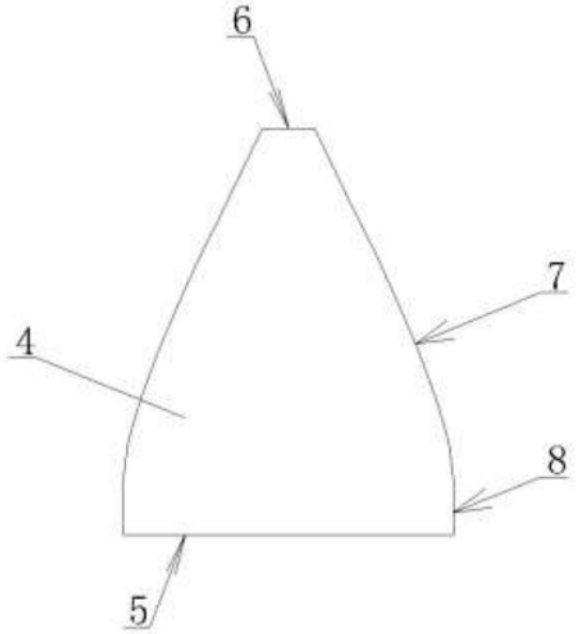



图4

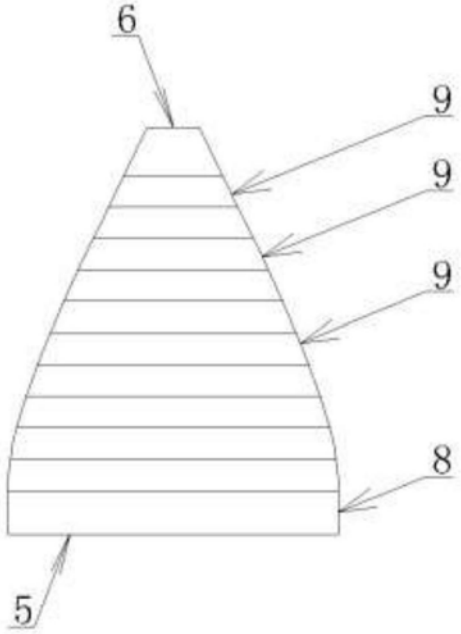



图5

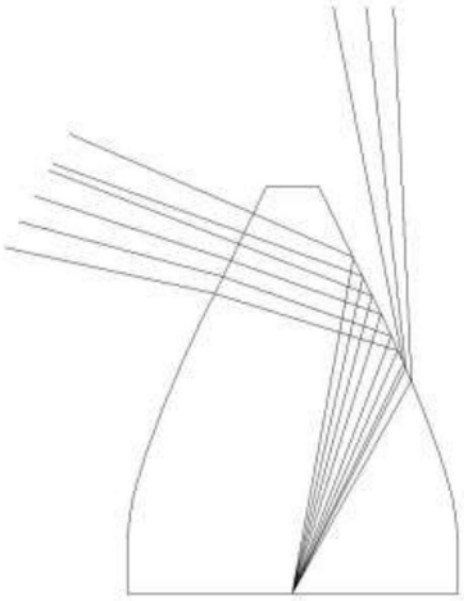


图6

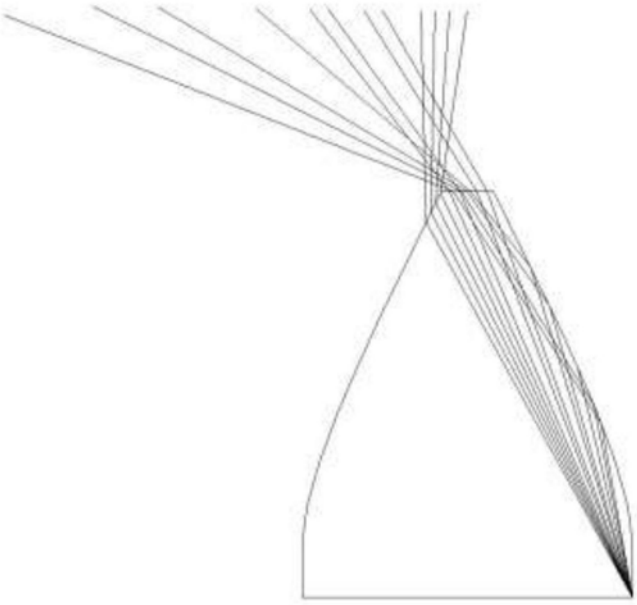


图7

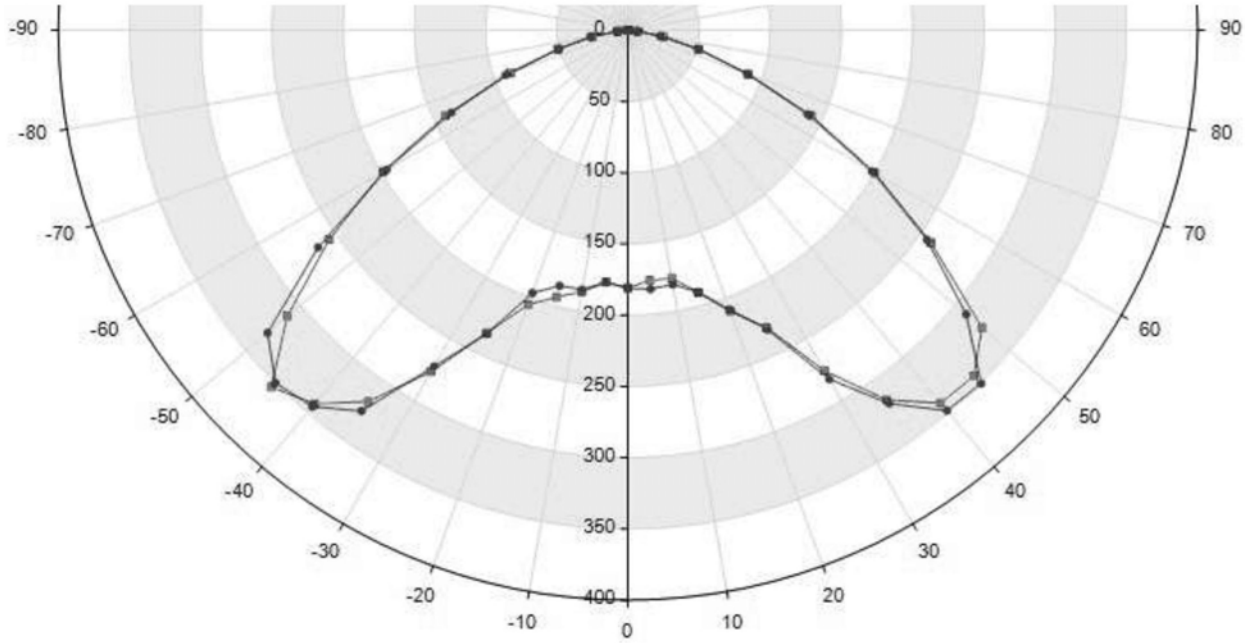

-90
-80
-70
-60
-50
-40
-30
-20
-10
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
0
50
100
150
200
250
300
350
400

图8

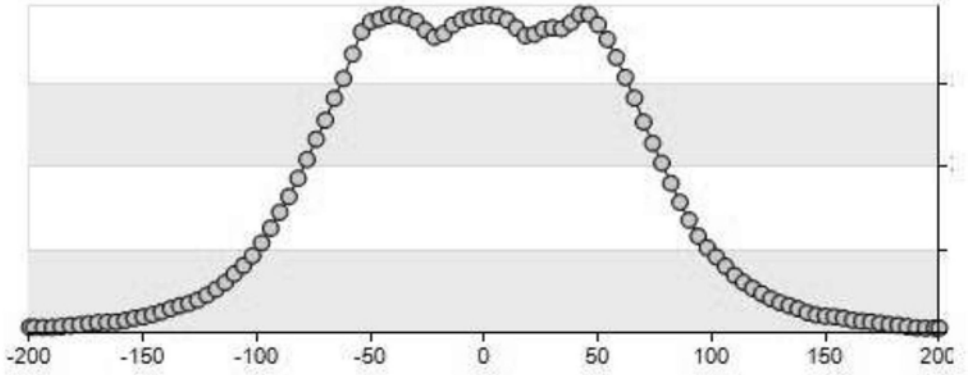

-200
-150
-100
-50
0
50
100
150
200

图9

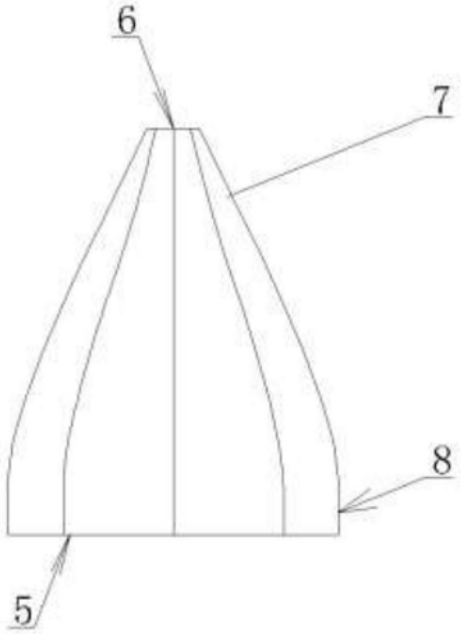



图10

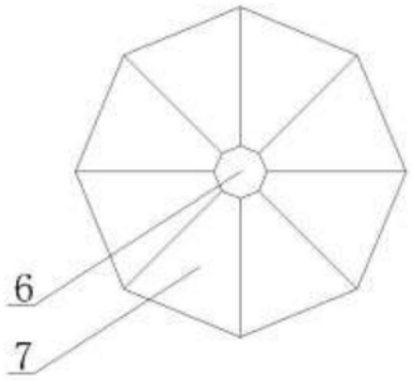



图11

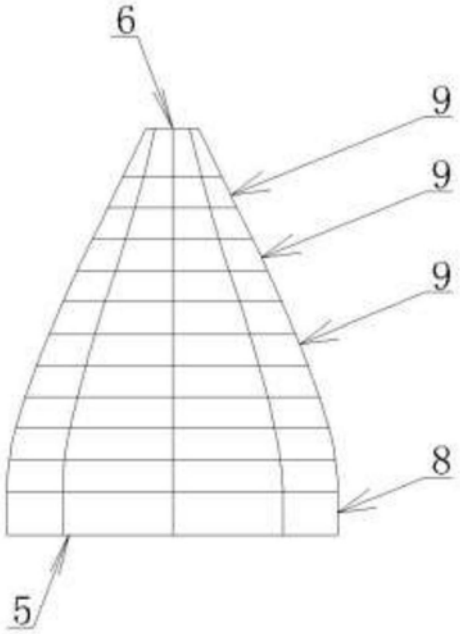



图12

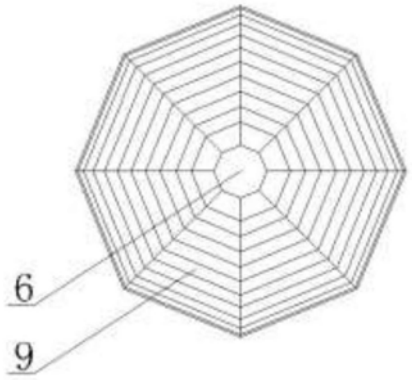
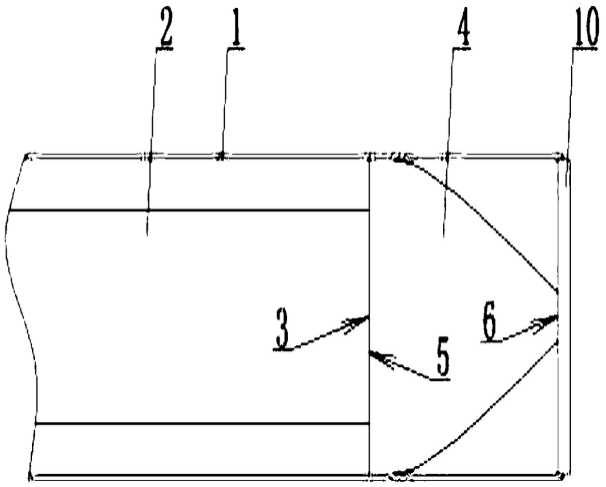



图13

| | | | |
|---|---|---|---|
| 专利名称(译) | 内窥镜照明系统 | | |
| 公开(公告)号 | CN109008913A | 公开(公告)日 | 2018-12-18 |
| 申请号 | CN201810959233.2 | 申请日 | 2018-08-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 重庆金山医疗器械有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 重庆金山医疗器械有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 重庆金山医疗器械有限公司 | | |
| [标]发明人 | 袁谋堃<br>邓安鹏<br>周健 | | |
| 发明人 | 袁谋堃<br>邓安鹏<br>周健 | | |
| IPC分类号 | A61B1/06 A61B1/00 | | |
| CPC分类号 | A61B1/0661 A61B1/00131 A61B1/00163 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |


摘要(译)

本发明提供了一种内窥镜照明系统，属于医疗器械领域。它解决了现有的内窥镜照明系统采用三片式玻璃球面镜，存在成本高、照明范围和照明均匀性差的问题。本内窥镜照明系统，包括套筒和设于套筒内的光缆，光线由位于光缆前端的发光端面发出，光缆的前端设有位于套筒内的配光单元，配光单元为单片透镜，透镜具有靠近发光端面设置的正多边形或圆形端面一和远离发光端面设置的与端面一等边且边线一一对应平行的正多边形或圆形端面二，端面一与端面二之间设有用于将由端面一进入的光线进行偏转的偏转结构。本发明具有照明范围大、照明均匀性好以及成本低等优点。