

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200510016041.0

[51] Int. Cl.
A61B 1/04 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)

[43] 公开日 2007 年 5 月 23 日

[11] 公开号 CN 1965750A

[22] 申请日 2005.11.14

[21] 申请号 200510016041.0

[71] 申请人 天津菱光科贸有限公司

地址 300193 天津市南开区长江道天荣公寓 1
-2-1202

[72] 发明人 王肇圻 张 梅 张渝陵

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

[54] 发明名称

1/4 英寸 CCD 和 SVGA 显示的低畸变电子内
镜成像系统

[57] 摘要

本发明涉及一种电子内窥镜的物镜系统，特别适用于以金属卤素灯为冷光源、前端可弯曲、直径为 8mm 刚性镜管、采用 1/4"CCD 的电子内窥镜系统。本发明包括光栏、折射透镜、非球面等，其特点是根据冷光源波长范围、20mm - 100mm 内窥镜景深要求、1/4"CCD 探测器尺寸、SVGA 显示，设计一种接在前端的五片镜反摄远物镜系统。由五片镜透镜组成像，通过前端芯片技术将采集的图像转换成电信号进行传输和处理。将非球面成功的引入到系统的设计中提高成像质量，使用普通的材料 LACL7, BAFDS, FDS3, TAF3 及 TAC4，系统在 0.4 - 0.53 μ m 波段内很好的校正了各种单色像差和色差，在 74° 的视场下畸变小于 4%，分辨率达到 SVGA，结构紧凑，具有良好的像差特性。本发明提供了一种新的电子内窥镜的高性能物镜。

1. 一种电子内窥镜物镜系统,适用于外径 8mm 刚性镜管、1/4" CCD 和 SVGA 显示的电子内镜,视场为 74° , F/# 为 3.1。包括光栏、折射透镜、非球面。其特征是:折射透镜 1-3 和折射透镜 1-6 组成反摄远系统的负的前组,同光轴上依次安置光栏 1-8,由折射透镜 1-10、折射透镜 1-13 和折射透镜 1-16 组成的反摄元系统的正的后组,1-18 为 CCD 接收面。

2. 根据权利要求 1 所述电子内窥镜物镜系统,其特征是:折射透镜 1-3 和折射透镜 1-10 是凹透镜,折射透镜 1-6、折射透镜 1-13 和折射透镜 1-16 是凸透镜。

3. 根据权利要求 1 所述电子内窥镜物镜系统,其特征是:折射面 1-15 是偶次非球面。

4. 根据权利要求 1 所述电子内窥镜物镜系统,系统所用玻璃材料:折射透镜 1-3 为 LACL7,折射透镜 1-6 为 BAFD5,折射透镜 1-10 为 FDS3,折射透镜 1-13 为 TAF3,折射透镜 1-16 为 TAC4。

1/4 英寸 CCD 和 SVGA 显示的低畸变电子内镜成像系统

技术领域:

本发明涉及一种电子内窥镜物镜系统,特别适用于 1/4" CCD 和 SVGA 显示,视场为 74°, 外径为 8mm, 前端可弯曲的高分辨率低畸变电子内窥镜系统,属于电子内镜成像系统。

背景技术:

内窥镜系统经历了百年发展,应用领域广泛,而今电子内窥镜以清晰逼真的图像和小型化的微电子电路获得更广泛的应用。很多公司已经设计并且生产了许多用于医学诊疗中不同型号的电子内窥镜,如用于腹腔诊疗的前端可弯曲外径为 10mm,采用 1/4" CCD 和 VGA 显示的电子窥镜系统。

本发明的系统是针对宫腔诊疗使用的前端可弯曲,外径为 8mm,采用 1/4" 和 SVGA 显示的电子内镜,设计其相应的光学成像系统。设计要求系统景深 20mm-100mm,前端接 1/4" CCD,视场为 74°,则系统有效焦距较小。为获得合适的后工作距离,本发明采用反摄远物镜系统。为满足系统达到 SVGA 显示的需要,引入非球面以便更好地消像差,降低畸变,提高成像质量。

发明内容:

本发明的目的是在满足景深 20mm-100mm, 1/4" CCD 前端芯片]的条件下,采用五片镜和普通玻璃,引入非球面提高成像质量,以获得分辨率达到 SVGA,在 74° 视场下最大畸变小于 4%,有充分的后工作距的光学成像系统。

本发明设计了一个适用于外径为 8mm,前端可弯曲 270 度可调的电子内窥镜的物镜系统。其设计目标是:景深为 20mm~100mm,视场角为 74°, F/#为 3.1,后工作距为 4.8mm, CCD 对角为 1/4", 校像差物距 20mm,分辨率为 SVGA 显示 (600×800)。

本发明具体的技术方案:

这种 1/4 英寸 SVGA 显示的低畸变电子内窥镜物镜系统包括光栏,折射透镜, CCD 接收面,偶次非球面,如图 1 所示。其特点是:折射透镜 1-3 和折射透镜 1-6 组成反摄远系统的具有负光焦度的前组,同光轴上依次安置光栏 1-8,由折射透镜 1-10、折射透镜 1-13 和折射透镜 1-16 组成反摄远系统的具有正光焦度的后组,面 1-15 为偶次非球面,面 1-18 为 CCD 接收面。

本发明的有益效果:采用反摄远系统,使后组透镜组对应的视场角减小,则它的像方视场角比物方视场角要小很多,有益像差校正,同时达到大孔径和大视场的目的;在面 1-15 引入偶次非球面,为二次曲面,则更好的消像差,获得高清晰,低畸变的内窥图像。

附图说明：

图 1，图 2 是本发明的系统的结构示意图。

图 3 是本发明的系统的场曲和畸变。

图 4 是本发明的系统的光学传递函数。

图 5 是本发明的系统的垂轴像差。

其中：1-1：物面 1-2：折射面 1-3：折射透镜 1-4：折射面 1-5：折射面 1-6：折射透镜 1-7：折射面 1-8：光栏 1-9：折射面 1-10：折射透镜 1-11：折射面 1-12：折射面 1-13：折射透镜 1-14：折射面 1-15：非球面折射面 1-16：折射透镜 1-17：折射面 1-18：CCD 接受面

这种 1/4 英寸 SVGA 显示的低畸变电子内窥镜物镜系统包括光栏，折射透镜，CCD 接收面，偶次非球面。其特点是：折射透镜 1—3 和折射透镜 1—6 组成反摄远系统的负的前组，同光轴上依次安置光栏 1—8，由折射透镜 1—10、折射透镜 1—13 和折射透镜 1—16 组成反摄远系统的正的后组，面 1—18 为 CCD 接收面。

折射透镜 1—3 和折射透镜 1—10 是凹透镜，折射透镜 1—6、折射透镜 1—13 和折射透镜 1—16 是凸透镜。折射面 1-15 为偶次非球面。

本发明各折射透镜所选用材料依次为 LACL7, BAFD5, FDS3, TAF3 及 TAC4。根据情况，也可选择其它合适的材料。

下面结合图对本发明作进一步详细说明：

如图 1，2 所示系统结构，在 $0.4\mu\text{m} \sim 0.54\mu\text{m}$ 的工作波段上，前两片镜组成本反摄远系统的具有负光焦度的前组，由后三片折射透镜组成本反摄远系统的具有正光焦度的后组，采用反摄远系统拉长了后工作距。本发明工作时，系统的轴外光束通过前组发散透镜组以后，光线与光轴的倾角大大减小，致使后组透镜对应的像方视场角变小，能更好地矫正系统的像差；由于系统的像方视场角比物方视场角小很多，因此能够同时达到大孔径和大视场的设计目标。

在面 1-15 引入偶次非球面，为二次曲面，则更好地消除像差，使分辨率达到 SVGA，畸变小于 4%，很好地提高了成像质量，具有高清晰度的特点。此非球面的位置可以放到面 1-14 上。

折射透镜 1-3、1-6、1-10、1-13、1-16 的材料可以在工作波段范围为 $0.4\mu\text{m} \sim 0.54\mu\text{m}$ 的材料中任意选择。

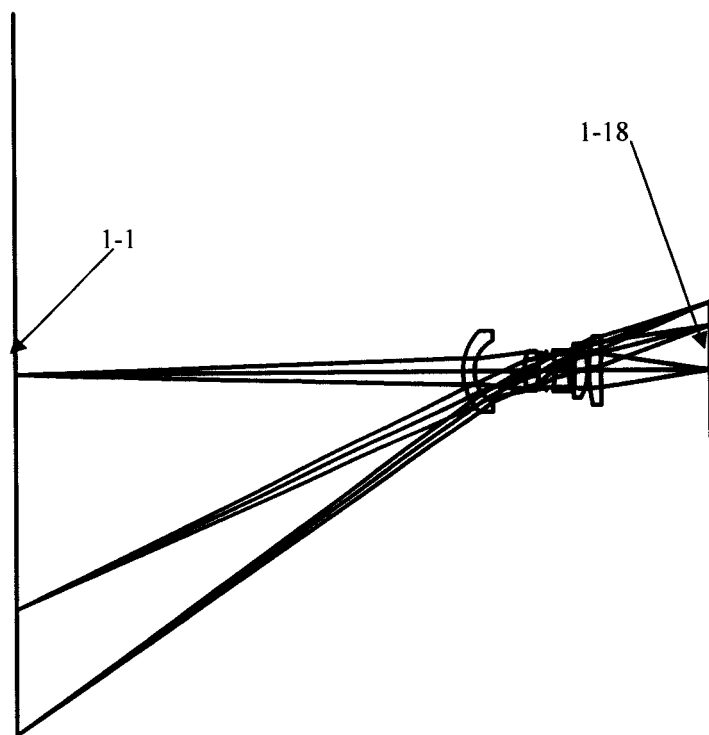


图 1

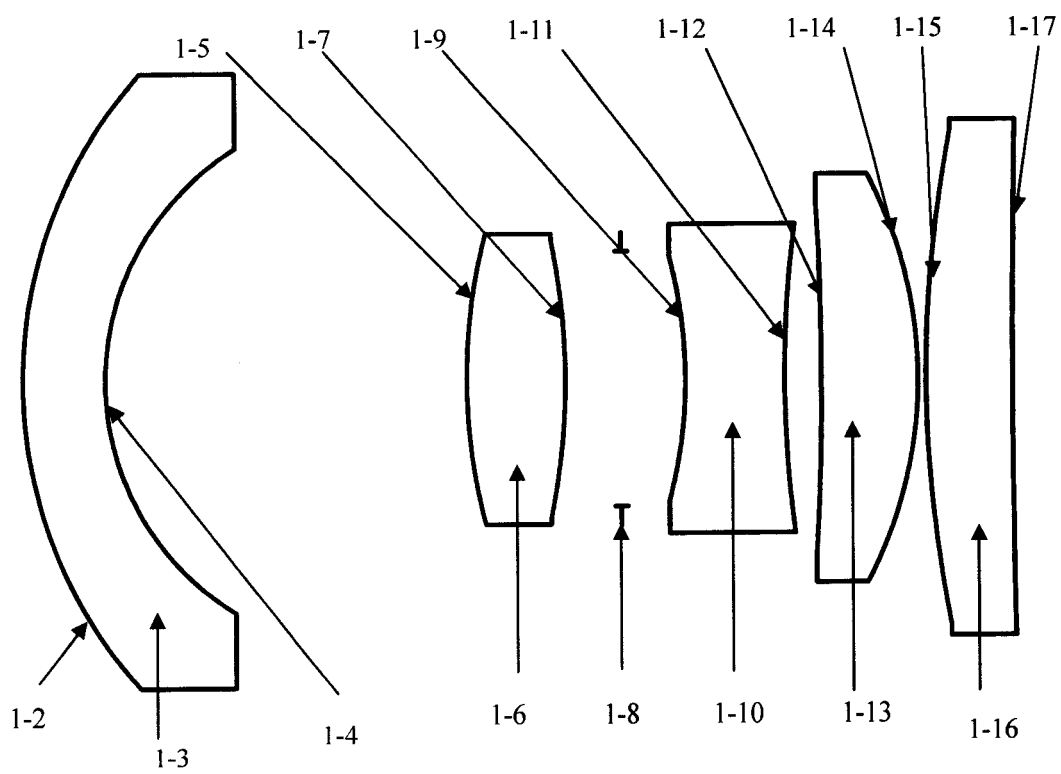


图 2

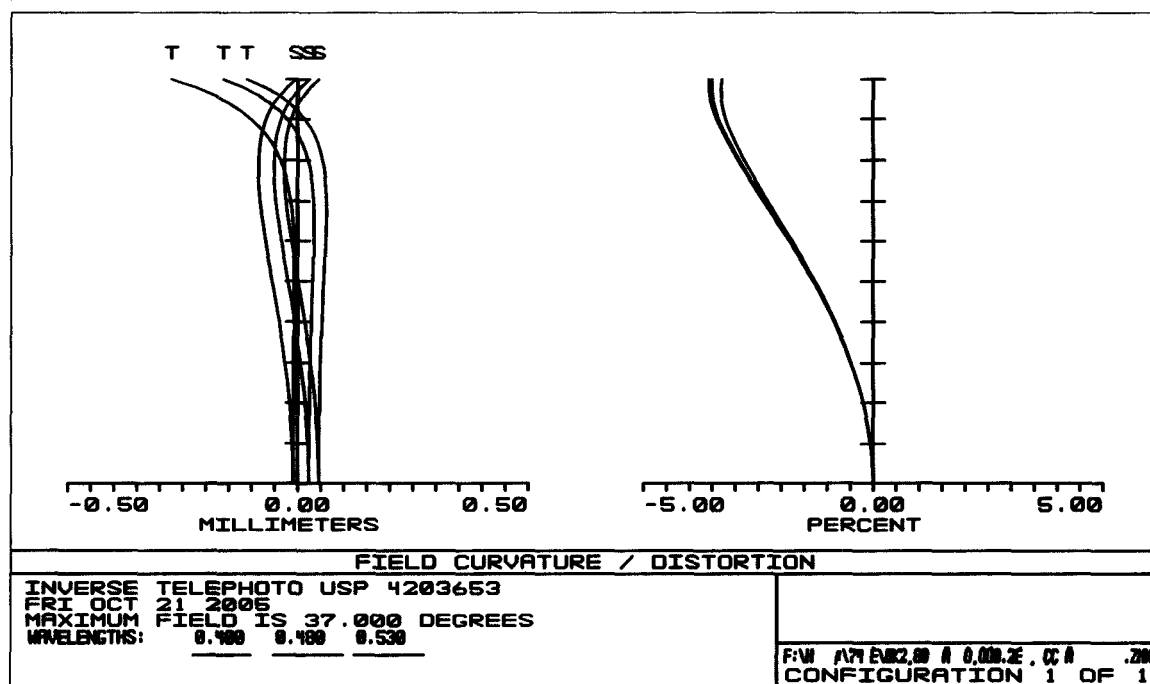


图 3

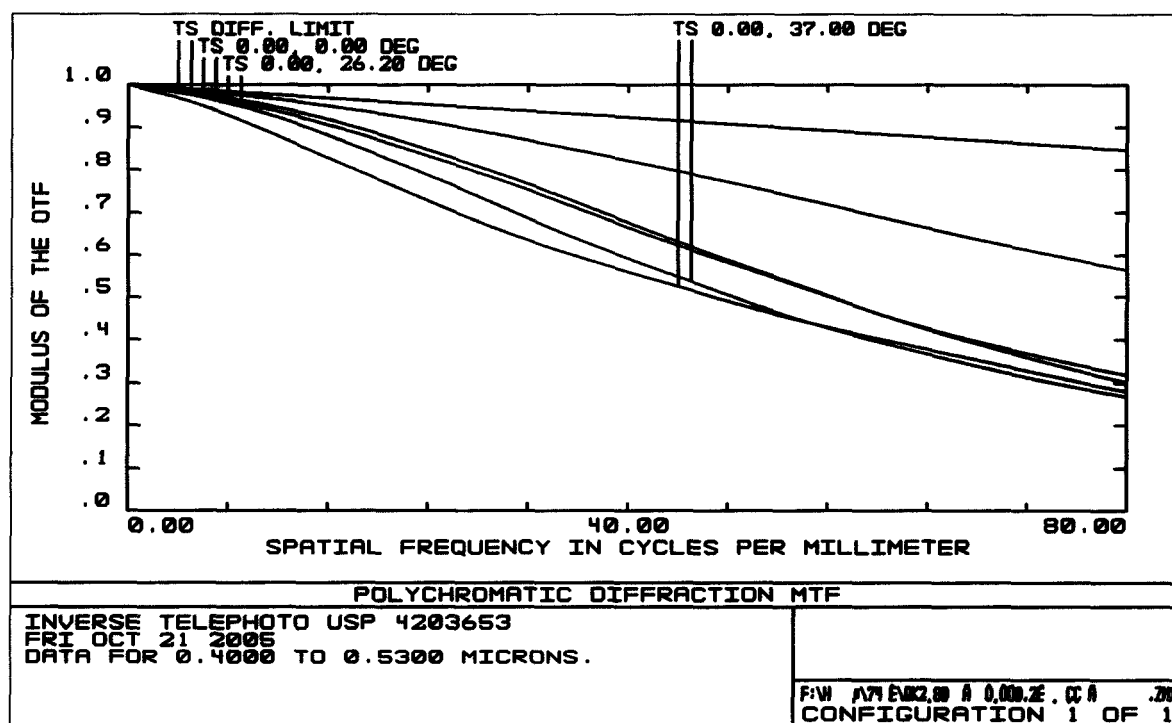


图 4

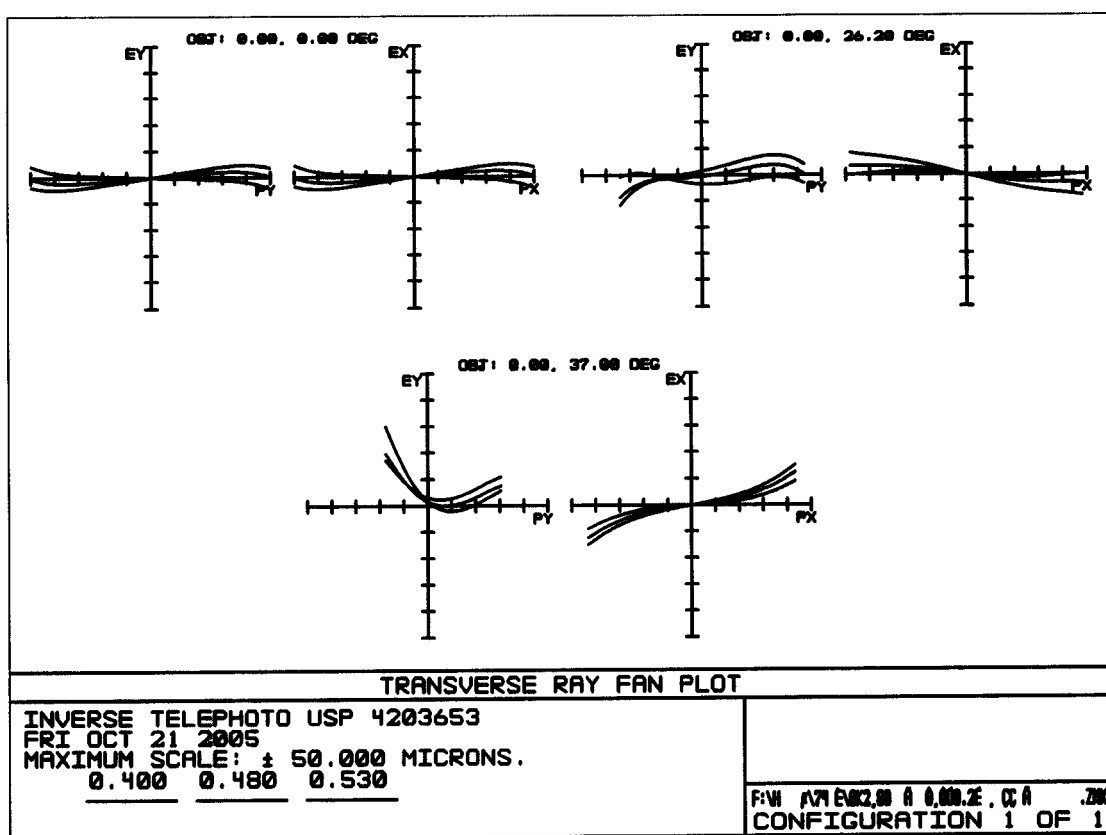


图 5

专利名称(译)	1/4英寸CCD和SVGA显示的低畸变电子内镜成像系统		
公开(公告)号	CN1965750A	公开(公告)日	2007-05-23
申请号	CN200510016041.0	申请日	2005-11-14
[标]发明人	王肇圻 张梅 张渝陵		
发明人	王肇圻 张梅 张渝陵		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种电子内窥镜的物镜系统，特别适用于以金属卤素灯为冷光源、前端可弯曲、直径为8mm刚性镜管、采用1/4"CCD的电子内窥镜系统。本发明包括光栏、折射透镜、非球面等，其特点是根据冷光源波长范围、20mm - 100mm内窥镜景深要求、1/4"CCD探测器尺寸、SVGA显示，设计一种接在前端的五片镜反望远物镜系统。由五片镜透镜组成，通过前端芯片技术将采集的图像转换成电信号进行传输和处理。将非球面成功的引入到系统的设计中提高成像质量，使用普通的材料LACL7，BAFDS，FDS3，TAF3及TAC4，系统在0.4 - 0.53 μ m波段内很好的校正了各种单色像差和色差，在74°的视场下畸变小于4%，分辨率达到SVGA，结构紧凑，具有良好的像差特性。本发明提供了一种新的电子内窥镜的高性能物镜。

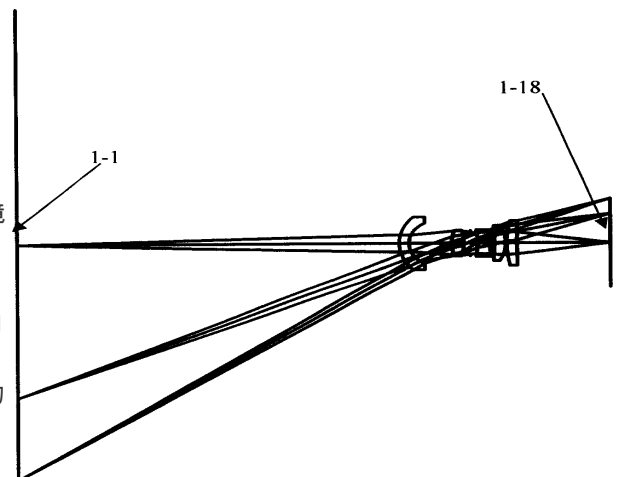


图 1