

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>7</sup>

A61B 5/117

G02B 27/09

# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98115339.9

[43]公开日 2000年9月27日

[11]公开号 CN 1267503A

[22]申请日 1998.6.18 [21]申请号 98115339.9

[71]申请人 中国科学院长春光学精密机械研究所

地址 130022 吉林省长春市人民大街140号

[72]发明人 韩昌元 冯秀恒 芦苇

武晓东 李鹤玲

[74]专利代理机构 中国科学院长春专利事务所

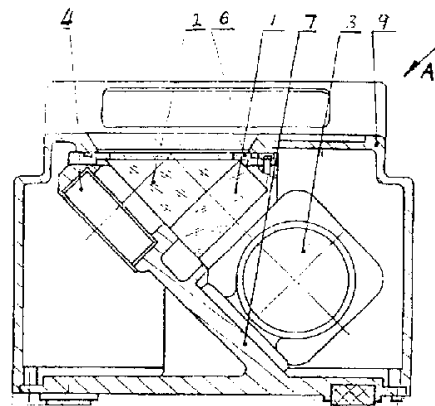
代理人 梁爱荣

权利要求书1页 说明书3页 附图页数3页

[54]发明名称 大视场无畸变指纹识别光学系统

[57]摘要

本发明属于光学技术领域,涉及采用立体光路的指纹识别摄像光学系统。解决平面光路布置使大视场成像物镜尺寸过大,并且解决采用一般成像物镜所产生的指纹图像梯形畸变和像面离焦的问题。它由棱镜1、2、成像物镜3、光源4和摄像系统5、盖板6、支架7、反射镜8、机壳9组成。采用立体光路在校正指纹图像纵横比的同时又把整个光束的口径缩小了0.7倍,使光学系统尺寸大大减少,降低了成本,采用远心光路成像物镜,使得指纹图像无梯形畸变、成像质量高。适用于公安部门指纹识别,还可用于制造指纹锁等。



ISSN 1008-4274



# 权 利 要 求 书

---

1、一种大视场无畸变指纹识别光学系统，它包括校正棱镜1、输入棱镜2、成像物镜3、光源4、摄像系统5，其特征在于：在支架7上固定安置校正棱镜1、输入棱镜2、成像物镜3、光源4、摄像系统5、反射镜8，且光源4的发光面与输入棱镜2的直角面平行且与输入棱镜2的输入斜面成一定角度，成像物镜3的光轴与输入棱镜2的输入斜面的法线成一定角度，校正棱镜1的斜面法线与成像物镜3的光轴成一定角度，校正棱镜1的母线与成像物镜3的光轴垂直，且校正棱镜1母线与输入棱镜2的母线相互垂直放置，在校正棱镜1和成像物镜3之间安置平面反射镜8使校正棱镜1的出射光束的光轴与成像物镜3的光轴相联，盖板6固定安装在机壳9上并且置于输入棱镜2的输入斜面上，支架7与机壳9固定连接。

2、根据权利要求1所述的大视场无畸变指纹识别光学系统，其特征在于：成像物镜3由前组透镜10、后组透镜11和孔径光阑12组成，前组透镜10的后焦面与后组透镜11的前焦面重合，且在重合面上放置孔径光阑12。

## 大视场无畸变指纹识别光学系统

本发明属于光学技术领域，涉及采用立体光路的指纹识别摄像光学系统。

已有技术如图 1 所示，它包括：光源 4、漫反射板 6，采用校正棱镜 1 与  $45^\circ$  输入棱镜 2 两者的母线相互平行的光学系统，校正棱镜 1 把窄光束扩束成 1.412 倍，因此成像光学系统口径大，而且由于成象光学系统 3 没有采用远心光路，则不能校正梯形畸变。为了校正梯形畸变，通常把摄像机 5 靶面适当倾斜使梯形畸变减少，这时不可避免地产生成像面离焦，轴外成像质量下降，因此只能得到折衷的效果。这种方案对视场较小的情况，基本上可以满足使用要求。但对要求大视场，高质量系统，它是不能满足使用要求的。整个系统的光轴在一个平面内（纸面内）布置。

本发明的目的是设计、开发大视场、无畸变、高质量的指纹识别摄像光学系统，克服由于光路采用平面布置，而使大视场成像物镜尺寸过大，并且克服一般成像物镜产生梯形畸变和像面离焦等问题。这对公安用的滚动采集大视场指纹识别摄像光学系统是非常重要的。

本发明如图 2、3、4 所示：它由校正棱镜 1、输入棱镜 2、成像物镜 3、光源 4、摄像系统 5、盖板 6、支架 7、反射镜 8、机壳 9 组成。其特点是：在支架 7 上固定安置校正棱镜 1、输入棱镜 2、成像物镜 3、光源 4、摄像系统 5、反射镜 8，且光源 4 的发光面与输入棱镜 2 的直角面平行且与输入棱镜 2 的输入斜面成一定角度，成像物镜 3 的光轴与输入棱镜 2 的输入斜面的法线成一定角度，校正棱镜 1 的斜面法线与成像物镜 3 的光轴成一定角度，校正棱镜 1 的母线与成像物镜 3 的光轴垂直，且校正棱镜 1 的母线与输入棱镜 2 的母线相互垂直放置，在校正棱镜 1 和成像物镜 3 之间安置平面反射镜 8 使校正棱镜 1 出射光束的光轴与成像物镜 3 的光轴相联，盖板 6 固定安装在机壳 9 上并且置于输入棱镜 2 的输入斜面上，支架 7 与机壳 9 固定联接。成像物镜 3 由前组透镜 10、后组透镜 11 和孔径光阑 12 组成，其特点是前组透镜 10 的后焦面与后组透镜 11 的前



焦面重合，且在重合面上放置孔径光阑 1 2，形成远心光路成像物镜。

当光源 4 均匀照射在输入棱镜 2 的指纹输入斜面上时，在输入棱镜 2 的指纹输入斜面上放上指纹，成像光线经过校正棱镜 1、反射镜 9 和成像物镜 3，把指纹图像成像在摄像系统 5 上，由摄像系统 5 输出的信号给入计算机进行指纹图像识别。

本发明的积极效果：为了校正指纹图像的纵横比，采用了由于棱镜 1 和棱镜 2 的母线相互垂直即形成立体光路，解决了系统尺寸大的问题，它把宽光束缩小 0.7 倍（已有技术把窄光束放大 1.4142 倍），这样在校正纵横比的同时又把整个光束的口径缩小了 0.7 倍，使光学系统尺寸大大减少，降低了成本，给大视场成像物镜的设计带来很大方便。本发明还采用远心光路的成像光学系统，使其主光线物方和像方都是与光轴平行的，因此其放大倍率与物距无关，不存在梯形畸变，因为成像面不存在离焦问题，而使成像质量高，达到大视场、无畸变、高质量指纹识别摄像系统的要求。

图 1 是已有技术的平面光路示意图。

图 2 是本发明的立体光路示意图。

图 3 是本发明结构侧视图。

图 4 是本发明图 3 的 A 向视图。

本发明的实施例：棱镜 1 和 2 采用光学玻璃材料或塑料制成，物镜 3 采用光学玻璃制成。光源 4 用发光二极管阵列。摄像系统 5 根据市场情况选择面阵 CCD 摄像。盖板 6、支架 7、机壳 9 用铝或塑料制成。反射镜 8 采用平面反射镜且用光学玻璃制成。棱镜 1 和棱镜 2 可以是在一块材料上制成一个入射面和一个出射面，也可以把两块棱镜的母线相互垂直胶合在一起，也可把两块棱镜分离使用。棱镜 2 可选用  $45^\circ$  左右的直角棱镜，其斜面为接触指纹的输入面，校正棱镜 1 的锐角可选用  $30^\circ$  左右，其母线与棱镜 2 的母线相互垂直，校正棱镜 1 锐角的直角面与棱镜 2 的直角面胶合，经校正棱镜 1 把水平方向的光束缩小成与垂直方向的光束相等。成像物镜 3 采用 4-6 片透镜组成，把棱镜 2 的指纹输入面成像在 CCD 摄像系统 5 靶面上，CCD 摄像系统 5 输出信号通过图像卡送入计算机，由计算机识别指纹。图 2 所示箭头方向表示为系统光轴，与系统光轴不在一个平面内则为立



体光路布置。成像物镜 3 用 4 - 6 块透镜组成物方和像方远心光路，即物方和像方的主光线与光轴平行，这样成像的放大率与物距无关，达到校正梯形畸变的目的。为了实现物方和像方的成像，成像物镜 3 其孔径光阑 1 2 要设在该成像物镜 3 的中间，并且这个孔径光阑 1 2 必须在该物镜前半部分的后焦点位置，同时也在该物镜后半部分的前焦点位置上。本发明的大视场无畸变指纹识别光学系统输入棱镜的输入面尺寸为 $40 \times 40\text{mm}^2$ ，CCD 摄像机采用了 1/3 英寸黑白摄像机。指纹图像的取样点密度为 500dpi，用于滚动指纹采集系统。

说明书附图

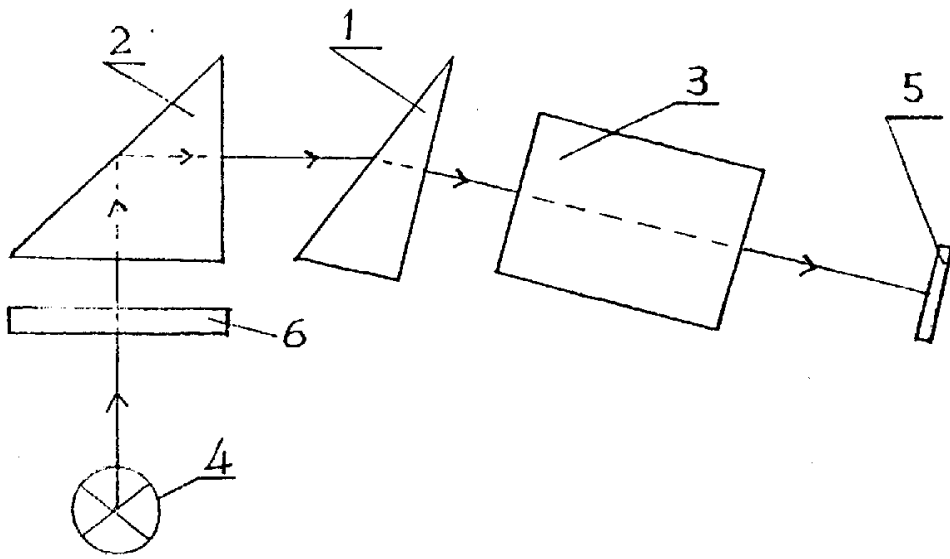


图 1

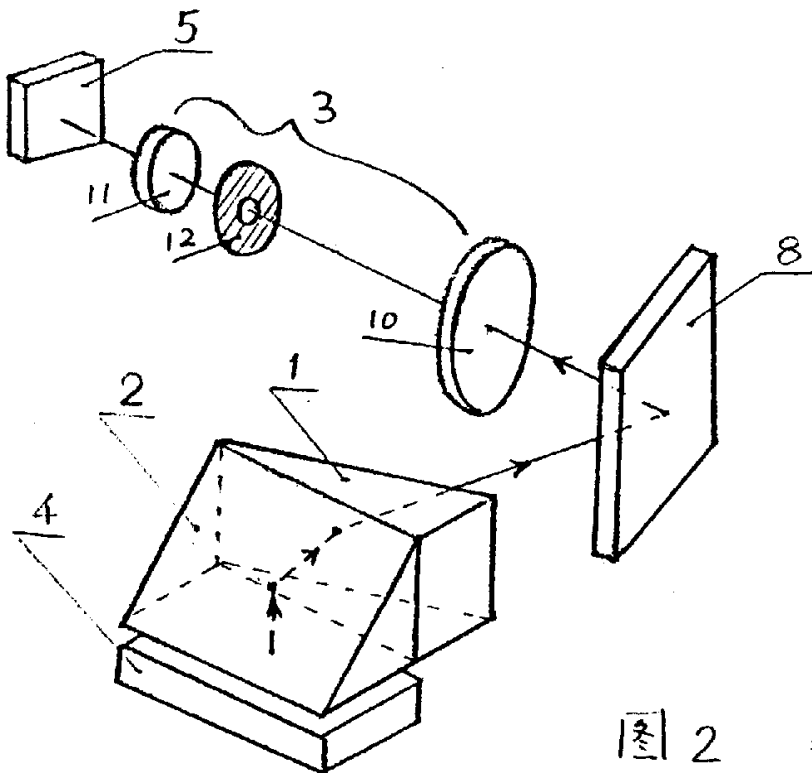


图 2

说明书附图

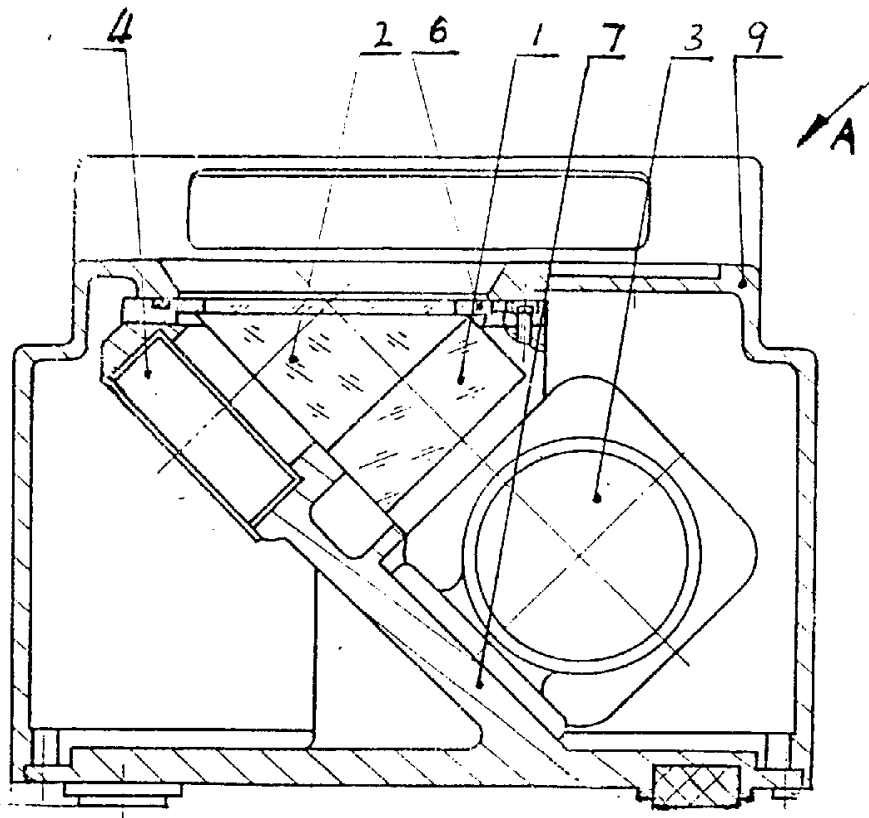


图 3

说明书附图

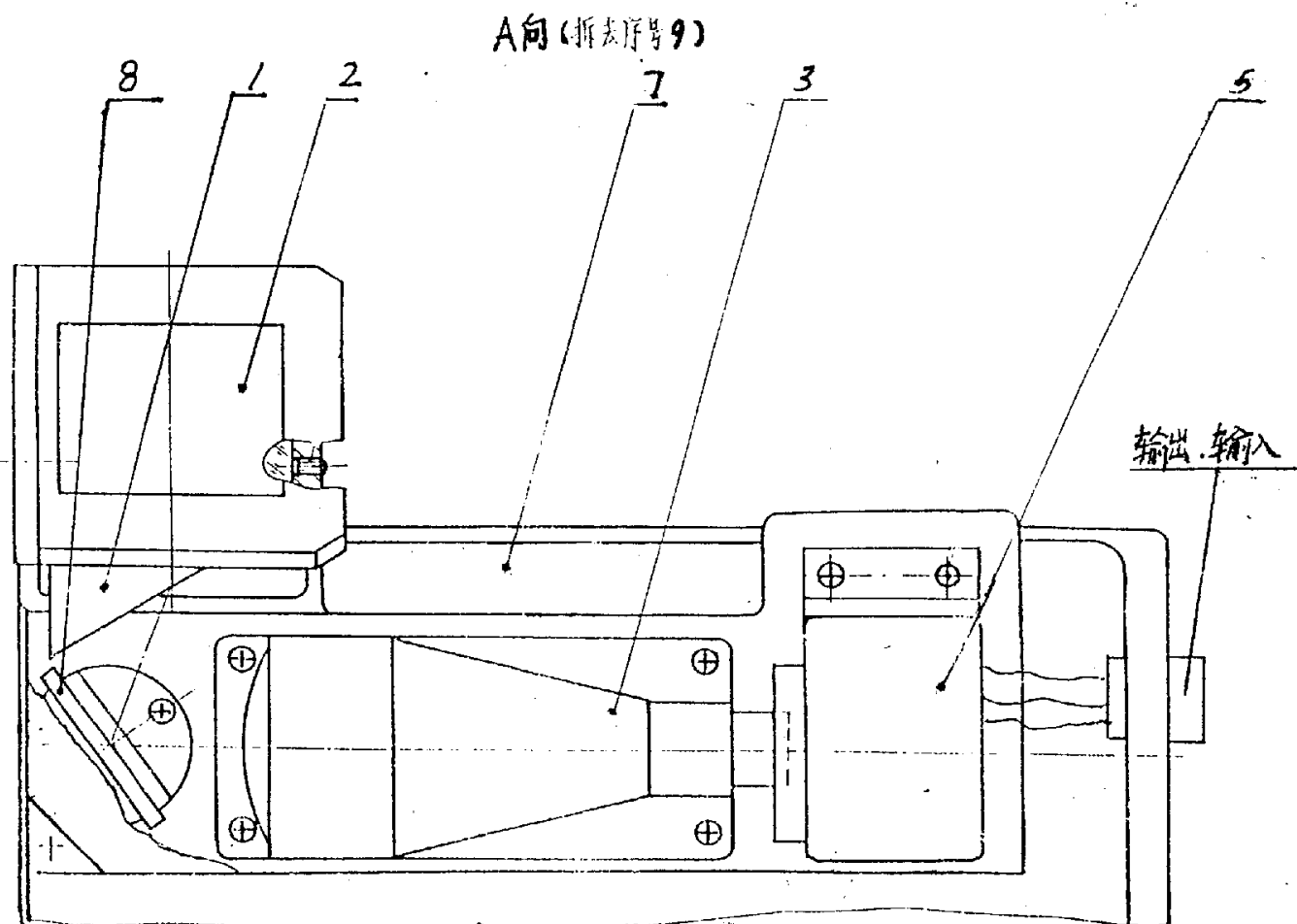


图4