



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104849845 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201510264944. 4

(22) 申请日 2015. 05. 22

(71) 申请人 山东神戎电子股份有限公司

地址 250101 山东省济南市高新开发区舜华
路 1 号齐鲁软件园创业广场 F 座 A312

(72) 发明人 罗倩倩 陶小凯 李明 祝传省
徐荣

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 褚庆森

(51) Int. Cl.

G02B 19/00(2006. 01)

G03B 15/02(2006. 01)

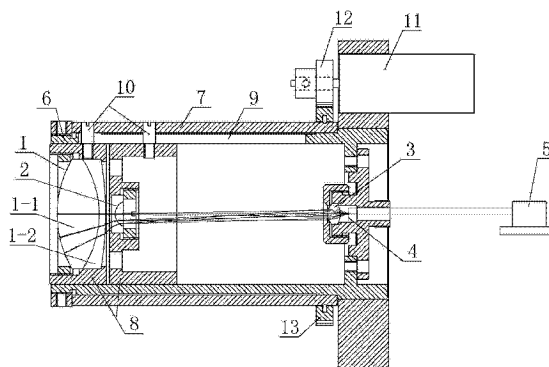
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

高清大角度变焦激光照明器

(57) 摘要

本发明的高清大角度变焦激光照明器, 包括由光纤端面沿光轴依次设置的第三透镜、第二透镜和第一透镜组, 其特征在于: 第三透镜采用正屈光力的凸透镜, 第二透镜采用负屈光力的负弯月透镜, 第一透镜组为由第一镜片和第二镜片组成的具有正屈光力的胶合镜片; 所述第三透镜相对于光纤端面固定设置, 第一透镜和第二透镜相对于光纤端面可进行配合移动, 实现大角度照明。本发明的激光照明器, 通过第三透镜对光束的汇聚作用、第二透镜的发散作用、第三透镜的进一步汇聚作用, 实现了激光照明器的大角度照明, 照明角度可达到 40° 以上, 改变了通常只有 20° 照明角度的弊端, 最大限度地实现了摄像机处于广角时对视场内目标的照明, 有益效果显著。



1. 一种高清大角度变焦激光照明器,包括由光纤端面(4)向外沿光轴依次设置的第三透镜(3)、第二透镜(2)和第一透镜组(1),光纤端面由与激光器(5)相连接的光纤产生;其特征在于:第三透镜采用正屈光力的凸透镜,第二透镜采用负屈光力的负弯月透镜,第一透镜组为由第一镜片(1-1)和第二镜片(1-2)组成的具有正屈光力的胶合镜片;所述第三透镜相对于光纤端面固定设置,第一透镜和第二透镜相对于光纤端面可进行配合移动,以使激光照明器具有较大的变倍比,实现大角度照明。

2. 根据权利要求1所述的高清大角度变焦激光照明器,其特征在于:激光照明器的照明角度由大到小变化的过程中,第二透镜(2)由远离光纤端面(4)逐渐向靠近光纤端面的方向移动,第一透镜组(1)首先由远离光纤端面向靠近光纤端面方向移动,然后再由靠近光纤端面向远离光纤端面方向移动。

3. 根据权利要求1或2所述的高清大角度变焦激光照明器,其特征在于:所示第三透镜(3)对激光器(5)发出的光线起到汇聚作用,第二透镜(2)对第三透镜汇聚后的光束起到发散作用,第一透镜组(1)对第二透镜发散后的光束再次进行汇聚;通过调整第一透镜组(1)与光纤端面(4)之间的距离可以调整光束经过第一透镜组后的发散角,通过调整第二透镜(2)与第一透镜组之间的距离可以对光束的发散角进行进一步扩束,从而实现激光照明器照明角度的调节。

4. 根据权利要求1或2所述的高清大角度变焦激光照明器,其特征在于:所述激光照明器的变倍比 $f_2/f_1 \geq 42$, f_1 为激光照明器短焦端的有效焦距, f_2 为变焦激光照明器长焦端的有效焦距。

5. 根据权利要求1或2所述的高清大角度变焦激光照明器,其特征在于:激光照明器还包括外镜筒(7)、内镜筒(6)、电机(11)和透镜架(8),外镜筒位于内镜筒的外围,第三透镜(3)和第二透镜(2)分别固定于各自的透镜架(8)上,外镜筒的内表面上开设有凸轮槽,内镜筒上开设有直线槽(9),透镜架上固定有穿过直线槽伸入至凸轮槽中的凸轮(10);所述电机(11)的输出轴上固定有传动齿轮(12),外镜筒(7)的外表面上固定有与传动齿轮相啮合的外齿圈(13)。

6. 根据权利要求1或2所述的高清大角度变焦激光照明器,其特征在于:所述第三透镜(3)距离光纤端面(4)的距离大于 1.9mm。

7. 根据权利要求1或2所述的高清大角度变焦激光照明器,其特征在于:所述第三透镜(3)、第二透镜(2)和第二镜片(1-2)采用相同的玻璃材料,第一镜片(1-1)采用另一种玻璃材料。

8. 根据权利要求1或2所述的高清大角度变焦激光照明器,其特征在于:所述第一镜片(1-1)的直径为 26mm、厚度为 10mm,第一镜片背向光纤端面(4)表面的曲率为 23.508,朝向光纤端面的曲率为 -25.99;第二镜片的直径为 26mm、厚度为 1.5mm,其背向光纤端面表面的曲率为 -25.99,朝向光纤端面的曲率为 -82.99;第二透镜(2)的直径为 9mm、厚度为 0.8mm,其背向光纤端面表面的曲率为 548,朝向光纤端面的曲率为 3.232;第三透镜(3)的直径为 5mm、厚度为 3.2mm,其背向光纤端面表面的曲率为 4.929,朝向光纤端面的曲率为 -3.35;激光照明器的总长度为 70mm,此时,激光照明器长焦端的焦距 $f_2=15\text{mm}$,短焦端的焦距 $f_1=0.35\text{mm}$,广角照明角度达到 46° 。

高清大角度变焦激光照明器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种高清大角度变焦激光照明器,更具体的说,尤其涉及一种通过第一透镜组和第二透镜相对于激光端面运动来实现大变倍比的高清大角度变焦激光照明器。

背景技术

[0002] 现有技术中利用成像原理设计的变焦照明器,光斑有清晰的边缘,对激光器匀化效果、夜视照明距离有好大的改善。但是目前公布的利用成像原理设计的变焦照明器,如专利 201110185055.0,201420436016.2 均采用成像原理实现变焦激光照明,但是两项专利中的照明角度最大只有 22° ,照明角度是由组合镜片的最短焦距决定的,两项专利中最短焦距差不多均为 1mm,根据成像原理计算得到 400um 光纤芯径的光纤头进行成像后,角度大约为 22° ,但是在实际生产中,高清一体机最广角角度大约为 65° ,照明角度最大只有 22° ,一体机与照明器角度相差 3 倍,在画面上反映出激光光斑仅占屏幕的 1/3,即夜视使用时,视场中仅仅有 1/3 的物体被照亮,影响广角夜视效果,为此需要设计一款高清大角度变焦照明器来配合高清一体机实现广角夜视覆盖范围广的特点。

发明内容

[0003] 本发明为了克服上述技术问题的缺点,提供了一种高清大角度变焦激光照明器。

[0004] 本发明的高清大角度变焦激光照明器,包括由光纤端面向外沿光轴依次设置的第三透镜、第二透镜和第一透镜组,光纤端面由与激光器相连接的光纤产生;其特别之处在于:第三透镜采用正屈光力的凸透镜,第二透镜采用负屈光力的负弯月透镜,第一透镜组为由第一镜片和第二镜片组成的具有正屈光力的胶合镜片;所述第三透镜相对于光纤端面固定设置,第一透镜和第二透镜相对于光纤端面可进行配合移动,以使激光照明器具有较大的变倍比,实现大角度照明。

[0005] 本发明的高清大角度变焦激光照明器,激光照明器的照明角度由大到小变化的过程中,第二透镜由远离光纤端面逐渐向靠近光纤端面的方向移动,第一透镜组首先由远离光纤端面向靠近光纤端面方向移动,然后再由靠近光纤端面向远离光纤端面方向移动。

[0006] 本发明的高清大角度变焦激光照明器,所示第三透镜对激光器发出的光线起到汇聚作用,第二透镜对第三透镜汇聚后的光束起到发散作用,第一透镜组对第二透镜发散后的光束再次进行汇聚;通过调整第一透镜组与光纤端面之间的距离可以调整光束经过第一透镜组后的发散角,通过调整第二透镜与第一透镜组之间的距离可以对光束的发散角进行进一步扩束,从而实现激光照明器照明角度的调节。

[0007] 本发明的高清大角度变焦激光照明器,所述激光照明器的变倍比 $f_2/f_1 \geq 42$, f_1 为激光照明器短焦端的有效焦距, f_2 为变焦激光照明器长焦端的有效焦距。

[0008] 本发明的高清大角度变焦激光照明器,激光照明器还包括外镜筒、内镜筒、电机和透镜架,外镜筒位于内镜筒的外围,第三透镜和第二透镜分别固定于各自的透镜架上,外镜筒的内表面上开设有凸轮槽,内镜筒上开设有直线槽,透镜架上固定有穿过直线槽伸入至

凸轮槽中的凸轮；所述电机的输出轴上固定有传动齿轮，外镜筒的外表面上固定有与传动齿轮相啮合的外齿圈。

[0009] 本发明的高清大角度变焦激光照明器，所述第三透镜距离光纤端面的距离大于 1.9mm。

[0010] 本发明的高清大角度变焦激光照明器，所述第三透镜、第二透镜和第二镜片采用相同的玻璃材料，第一镜片采用另一种玻璃材料。

[0011] 本发明的高清大角度变焦激光照明器，所述第一镜片的直径为 26mm、厚度为 10mm，第一镜片背向光纤端面表面的曲率为 23.508，朝向光纤端面的曲率为 -25.99；第二镜片的直径为 26mm、厚度为 1.5mm，其背向光纤端面表面的曲率为 -25.99，朝向光纤端面的曲率为 -82.99；第二透镜的直径为 9mm、厚度为 0.8mm，其背向光纤端面表面的曲率为 548，朝向光纤端面的曲率为 3.232；第三透镜的直径为 5mm、厚度为 3.2mm，其背向光纤端面表面的曲率为 4.929，朝向光纤端面的曲率为 -3.35；激光照明器的总长度为 70mm，此时，激光照明器长焦端的焦距 $f_2=15\text{mm}$ ，短焦端的焦距 $f_1=0.35\text{mm}$ ，广角照明角度达到 46° 。

[0012] 本发明的有益效果是：本发明的高清大角度变焦激光照明器，通过在光纤端面的前端依次设置对光束起汇聚作用的第三透镜、起发散作用的第二透镜以及起汇聚作用的第一透镜组，且第三透镜相对于光纤端面固定设置，第一透镜组和第二透镜相对于光纤端面移动设置。在激光照明器由最大照明角度向最小照明角度变化的过程中，第一透镜组进行首先靠近、然后远离光纤端面的移动，第二透镜始终向靠近光纤端面的方向移动，并通过第三透镜对光束的汇聚作用、第二透镜的发散作用、第三透镜的进一步汇聚作用，有效地实现了激光照明器的大角度照明，最大照明角度可达到 40° 以上，改变了现有照明器通常只有 20° 左右的照明角度，与 60° 以上的广角照明角度严重不匹配的问题，最大限度地实现了摄像机处于广角时对视场内目标的照明，有益效果显著。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的高清大角度变焦激光照明器的结构示意图；

图 2 为本发明的高清大角度变焦激光照明器的工作原理图；

图 3 为本发明中第一透镜组和第二透镜距离光纤端面的距离与凸轮在凸轮槽内移动的距离关系图。

[0014] 图中：1 第一透镜组，2 第二透镜，3 第三透镜，4 光纤端面，5 激光器，6 内镜筒，7 外镜筒，8 透镜架，9 直线槽，10 凸轮，11 电机，12 传动齿轮，13 外齿圈；1-1 第一镜片，1-2 第二镜片。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0016] 如图 1 所示，给出了本发明的高清大角度变焦激光照明器的结构示意图，其包括激光器 5、光纤端面 4、第三透镜 3、第二透镜 2、第一透镜组 1，光纤端面 4 由于激光器 5 相连接的光纤产生，第三透镜 3、第二透镜 2 和第一透镜组 1 沿光轴依次设置于光纤端面 4 的前端。第三透镜 3 采用凸透镜，第二透镜 2 为负弯月透镜，第一透镜组 1 采用由第一镜片 1-1 和第二镜片 1-2 组成的胶合透镜，第二镜片 1-2 位于靠近光纤端面 4 的一侧。其中，第三透

镜 3 相对于光纤端面 4 成固定状态设置,第二透镜 2 和第一透镜组 1 可进行移动,以实现激光照明器的变焦照明,产生不同照明角度的激光光斑,以对摄像机视场中的目标进行充分照明,获取目标的清晰图像。

[0017] 如图 2 所示,给出了本发明的高清大角度变焦激光照明器的工作原理图,凸透镜形成的第三透镜 3 对激光光束具有汇聚作用,负弯月透镜形成的第二透镜 2 对光束具有发散作用,第一透镜组 1 对光束具有进一步的汇聚作用。在激光照明器的由最大向最小照明角度变换的过程中,第一透镜组 1 首先由远离向靠近光纤端面 4 的方向移动,然后再由靠近光纤端面 4 朝远离方向移动,而第二透镜 2 始终由远离朝靠近光纤端面 4 上位方向运动,配合第三透镜 3 的汇聚作用、第二透镜 2 的发散作用、第一透镜组 1 的汇聚作用,即可实现激光照明器大角度范围内的照明调节,实现大角度照明,改变了现有激光照明器照明角度不能满足摄像机广角下照明要求的弊端,有益效果显著。

[0018] 如图 1 所示,还给出了激光照明器的具体结构,其包括内镜筒 6、外镜筒 7、透镜架 8、电机 11;内镜筒 6 位于外镜筒 7 的内部,第一透镜组 1 和第二透镜 2 分别固定于各自的透镜架 8 上。内径筒 6 的相对位置上开设有直线槽 9 (图 1 中只在上侧画出了直线槽 9),透镜架 8 的两侧均固定有凸轮 10 (图 1 中也只画出了上侧的凸轮 10),外镜筒 7 的内表面上开设有与凸轮相配合的凸轮槽;透镜架 8 上的凸轮 10 穿过直线槽 9 后伸入至凸轮槽中。所示电机 11 的输出轴上固定有传动齿轮 12,外镜筒 7 的外表面上固定有外齿圈 13,通过外齿圈 13 与传动齿轮 12 的啮合传动,电机 11 可驱使外镜筒 7 进行转动。

[0019] 在电机 11 驱使外镜筒 7 转动的过程中,在凸轮槽对凸轮 10 的驱动作用和直线槽 9 对凸轮 10 的限位作用下,可驱使第一透镜组 1 和第二透镜 2 沿光轴方向移动,以实现激光照明器照明光斑角度的变化,实现不同视场角下的照明。

[0020] 为了使得激光照明器可实现大角度照明,述激光照明器的变倍比 $f_2/f_1 \geq 42$, f_1 为激光照明器短焦端的有效焦距, f_2 为变焦激光照明器长焦端的有效焦距。为了便于布置,防止部件之间发生干涉,第三透镜 3 距离光纤端面 4 的距离大于 1.9mm。为了减少透镜材料的种类,减少成本,第一透镜的靠近光纤端面的第二镜片 1-2、第二透镜 2 和第三透镜 3 采用相同的玻璃材料,第一透镜 1 中的第一镜片 1-1 采用另一种玻璃材料。

[0021] 如表 1 所示,给出了一种具体结构的激光照明器中第一镜片 1-1、第二镜片 1-2、第二透镜 2 和第三透镜 3 的具体参数:

表 1

	前面曲率	后面曲率	材料折射率	厚度 (mm)	直径 (mm)
第一镜片	23.508	-25.99	1.62	10	26
第二镜片	-25.99	-82.99	1.804	1.5	26
第二透镜	548	3.232	1.804	0.8	9
第三透镜	4.929	-3.35	1.804	3.2	5

由表 1 可知,第一镜片 1-1 的直径为 26mm、厚度为 10mm,第一镜片背向光纤端面 4 表面的曲率为 23.508,朝向光纤端面的曲率为 -25.99;第二镜片的直径为 26mm、厚度为 1.5mm,其背向光纤端面表面的曲率为 -25.99,朝向光纤端面的曲率为 -82.99;第二透镜 2 的直径为 9mm、厚度为 0.8mm,其背向光纤端面表面的曲率为 548,朝向光纤端面的曲率为 3.232;第三透镜 3 的直径为 5mm、厚度为 3.2mm,其背向光纤端面表面的曲率为 4.929,朝向光纤端面的曲率为 -3.35。

[0022] 激光照明器的总长度为 70mm,此时,激光照明器长焦端的焦距 $f_2=15\text{mm}$,短焦端的焦距 $f_1=0.35\text{mm}$,广角照明角度达到 46° 。

[0023] 如图 3 所示,给出了表 1 中激光照明器中第一透镜组和第二透镜距离光纤端面的距离与凸轮在凸轮槽内移动距离关系图,图 3 中,纵坐标为第一透镜组或第二透镜距离光纤端面 4 的距离,横坐标为透镜架上的凸轮 10 沿凸轮槽移动的距离;A 曲线为第一透镜组 1 的运动曲线,B 曲线为第二透镜 2 的运动曲线。由 A、B 曲线可以看出,在激光照明器照明角度由最大到最小变化的过程中,对应的激光照明器的焦距由最小至最大变化,第一透镜组 1 距离光纤端面 4 的距离先减小后增大,然后再减小,而第二透镜 2 距离光纤端面 4 的距离逐次减小。

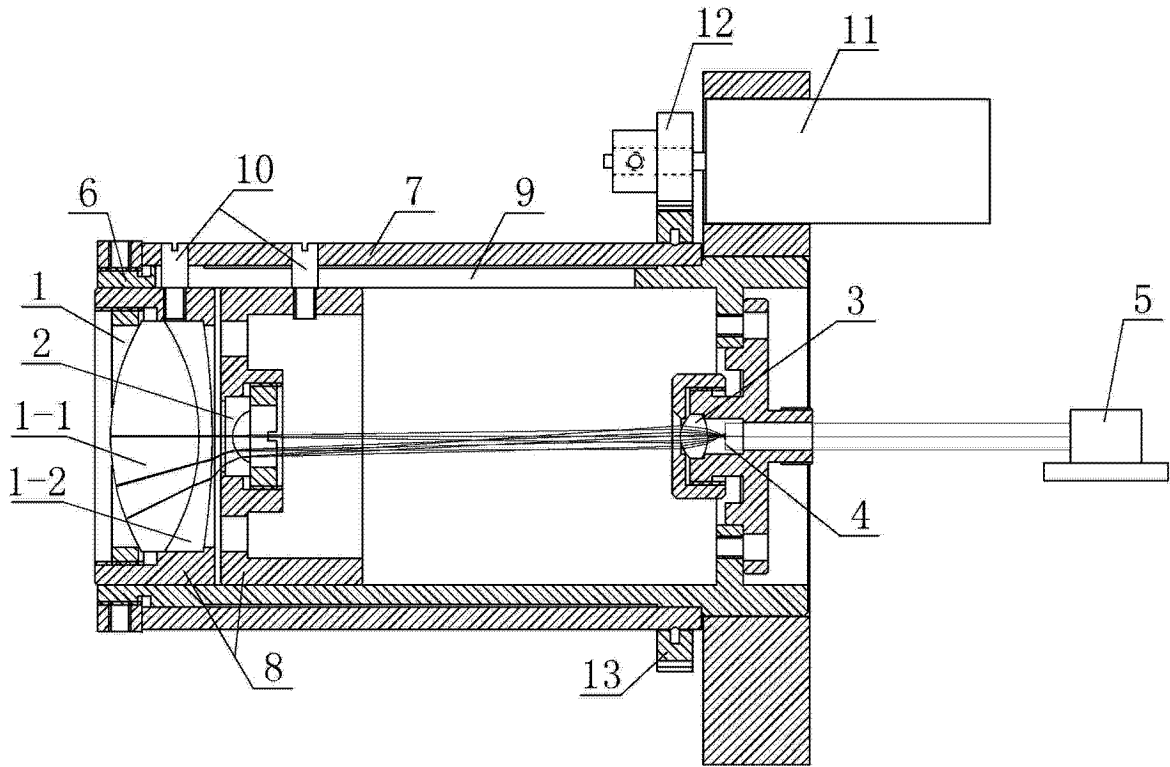


图 1

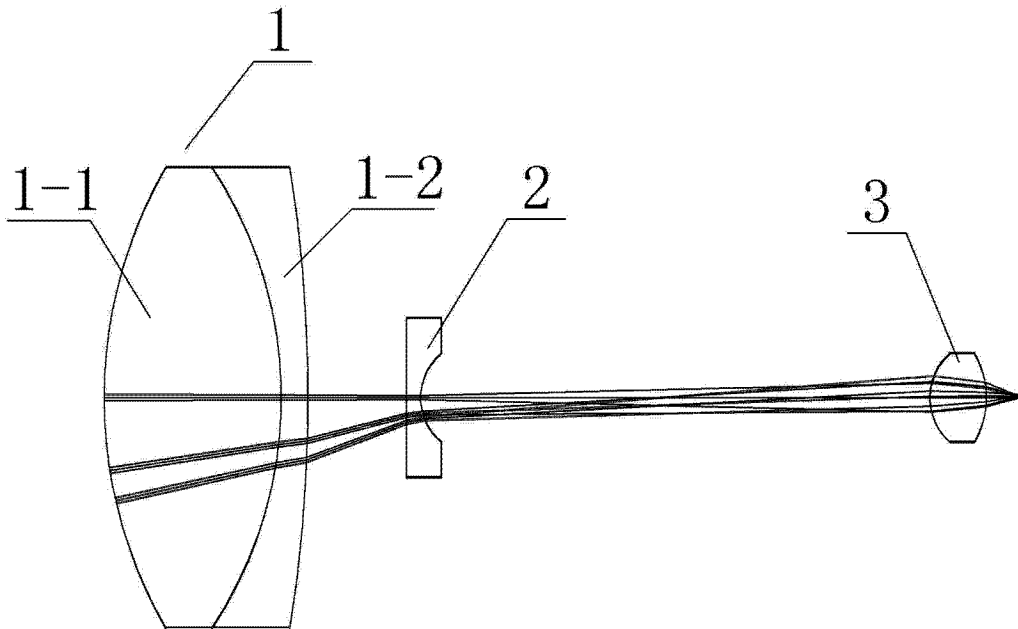


图 2

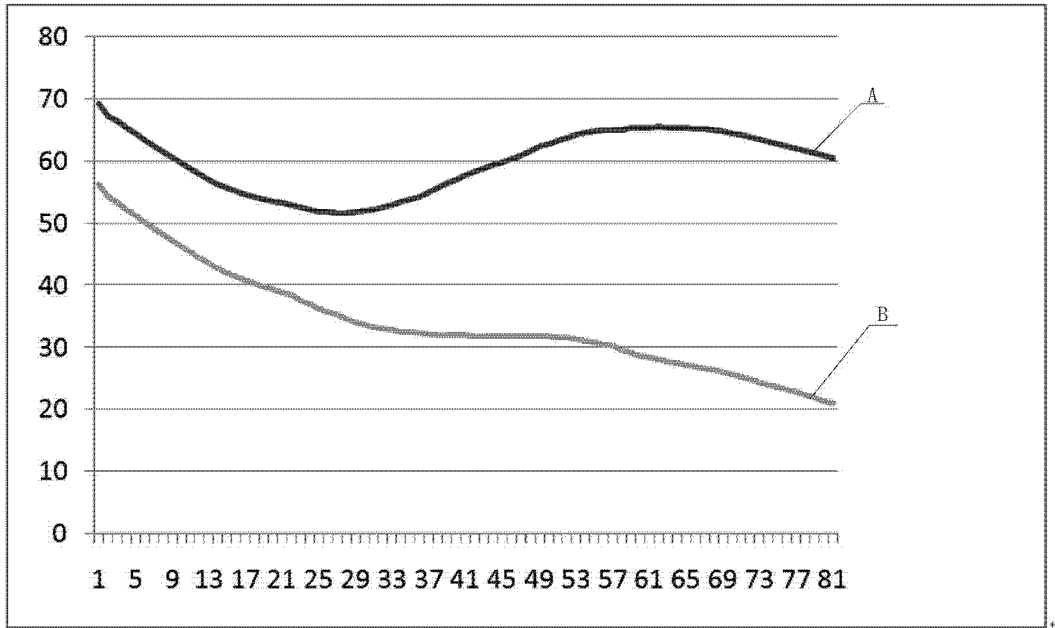


图 3