



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108957924 A

(43)申请公布日 2018. 12. 07

(21)申请号 201710373062.0

G02B 27/10(2006.01)

(22)申请日 2017.05.24

(71)申请人 深圳市光峰光电技术有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽镇
茶光路南侧深圳集成电路设计应用产
业园401

(72)发明人 胡飞 郭祖强 杜鹏 李屹

(74)专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代
理有限公司 44334

代理人 谢志为

(51)Int.Cl.

G03B 21/20(2006.01)

G03B 21/00(2006.01)

G02B 27/09(2006.01)

G02B 27/30(2006.01)

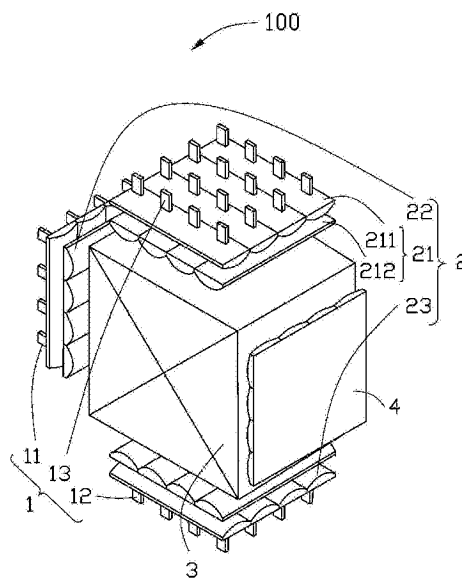
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

激光照明设备及使用该设备的投影系统

(57)摘要

本发明提供一种激光照明设备,所述激光照明设备包括激光光源、合光组件、微透镜组件及若干柱面镜组件,若干所述柱面镜组件装设于所述激光光源的传输光路上,所述微透镜组件装设于所述合光组件的一侧,每一所述柱面镜组件包括第一柱面镜阵列及第二柱面镜阵列,所述第一柱面镜阵列及第二柱面镜阵列相互形成一预设的夹角。本发明还提供一种采用该激光照明设备的投影系统。本发明提供的激光照明设备,结构紧凑,能耗低,能够输出均匀的平行矩形激光束。本发明的投影系统,能够实现图片及视频的高动态范围投影成像,具有良好的经济效益。



1. 一种激光照明设备,用于投影系统,其特征在于:包括激光光源、合光组件、微透镜组件及若干柱面镜组件,若干所述柱面镜组件装设于所述激光光源的传输光路上,所述微透镜组件装设于所述合光组件的一侧,每一所述柱面镜组件包括第一柱面镜阵列及第二柱面镜阵列,所述第一柱面镜阵列与第二柱面镜阵列相互形成一预设的夹角,所述激光光源通过调整自身的亮度实现投影系统对应像素点的灰度输出。

2. 如权利要求1所述的激光照明设备,其特征在于:所述第一柱面镜阵列与第二柱面镜阵列相互垂直。

3. 如权利要求1所述的激光照明设备,其特征在于:所述激光光源包括输出红色激光的红色光源、输出绿色激光的绿色光源及输出蓝色激光的蓝色光源,所述柱面镜组件的数量为三个,三个所述柱面镜组件分别装设于所述红色光源、绿色光源及蓝色光源的传输光路上。

4. 如权利要求3所述的激光照明设备,其特征在于:所述红色光源输出的红色激光的波长为638nm,所述绿色光源输出的绿色激光的波长为520nm,所述蓝色光源输出的蓝色激光的波长为455nm。

5. 一种采用权利要求1-4任意一项所述激光照明设备的投影系统,包括扩散器、方棒组件、光中继组件、光调制组件及输出组件,所述扩散器装设于所述激光照明设备向外传输激光束的光路上,所述方棒组件装设于所述扩散器远离所述激光照明设备的一侧,所述光中继组件装设于所述方棒组件及光调制组件之间,所述输出组件装设于所述光调制组件向外传输调制后激光束的光路上,所述光调制器组件调控图像信号中每一像素点对应的所述激光光源的输出亮度,所述光调制器组件控制所述激光光源通过调整自身的亮度实现投影系统对应像素点的灰度输出。

6. 如权利要求5所述的投影系统,其特征在于:所述光调制组件为空间光调制器。

7. 如权利要求6所述的投影系统,其特征在于:所述输出组件为成像物镜。

8. 如权利要求5所述的投影系统,其特征在于:所述投影系统获取的图像信号中通过算法获得亮度最高像素点的灰度值为A,该像素点对应的所述激光光源的亮度最大值为 I_{\max} ;如果某一像素点的灰度值为a,则所述该像素点对应的所述激光光源的亮度 I_a 按照公式
$$I_a = I_{\max} \times \frac{a}{A}$$
计算得到,以实现所述投影系统高动态范围的投影成像。

9. 如权利要求5所述的投影系统,其特征在于:所述输出组件为扫描镜,所述扫描镜获取的图片及视频信号中某一像素点的RGB信号为(x, y, z),所述红色光源输出的红色激光的最大光强为 I_R ,所述绿色光源输出绿色激光的最大光强为 I_G ,所述激光光源的最大灰度等级为 I_L ,所述光调制组件控制激光照明设备中激光光源依据获取的RGB信号输出光强,所述红色光源输出的红色激光光强为 $I_R * x / I_L$,所述绿色光源输出的绿色激光光强为 $I_G * y / I_L$,所述蓝色光源输出的蓝色激光光强为 $I_B * z / I_L$ 。

10. 如权利要求9所述的投影系统,其特征在于:所述激光光源为8位灰阶,所述激光光源的最大灰度等级 I_L 为255。

11. 如权利要求5所述的投影系统,其特征在于:所述投影系统包括光回收组件,所述光回收组包括LCD调制器、PBS板、反射镜组件、半波片、中继透镜及合光镜,所述反射镜组件包括第一反射镜及第二反射镜,所述LCD调制器及PBS板依次装设于所述方棒组件及光中继组

件之间,所述半波片及中继透镜依次装设于所述第一反射镜及第二反射镜之间,所述合光镜装设于所述激光照明设备与所述方棒组件之间。

12. 如权利要求11所述的投影系统,其特征在于:所述合光镜包括AR镀膜和高反膜,所述AR镀膜镶嵌于所述高反膜内。

13. 如权利要求11所述的投影系统,其特征在于:所述投影系统获取的图像信号中亮度最高像素点的亮度为A,每一像素点的亮度为a,所述激光光源能够输出的最大亮度为 I_{\max} ,所述激光光源对每一像素点的输出亮度 I_a 按照 $I_a = I_{\max} \times \frac{a}{A}$ 的算法输出激光,以实现所述投影系统高动态范围的投影成像。

14. 如权利要求13所述的投影系统,其特征在于:所述投影系统获取的图像信号中通过算法获得亮度最高像素点的灰度值为A,所述激光光源能够输出的最大亮度记为 I_{\max} ,所述LCD调制器的最大灰度等级为 I_M ;如果某一像素点的灰度值为a,则该像素点对应的所述激光光源的亮度 I_a 按照公式 $I_a = I_{\max} \times \frac{a}{A}$ 计算得到,该像素点对应的所述LCD调制器的亮度 I_b 按照公式 $I_b = I_M \times \frac{a}{A}$ 计算得到。

15. 如权利要求14所述的投影系统,其特征在于:所述LCD调制器为8位灰阶,所述LCD调制器的最大灰度等级 I_M 为255。

16. 如权利要求14所述的投影系统,其特征在于:所述激光光源、光调制组件及LCD调制器均有一定的灰阶,所述投影系统能够实现的灰阶为所述激光光源、光调制组件及LCD调制器灰阶的乘积。

激光照明设备及使用该设备的投影系统

技术领域

[0001] 本发明涉及光源领域,尤其涉及一种激光照明设备及使用该设备的投影系统。

背景技术

[0002] 目前,投影显示技术具有愈加广泛的应用。由于激光具有能量密度高、光学扩展量小的优势,能够提供高亮度与长寿命的光源,降低了光学系统的设计难度,在投影显示领域正逐步取代传统灯泡与LED光源。现有的投影系统,需要借助色轮才能进行色彩投影,增大了投影系统的体积。同时激光器需要在大功率下持续激发不同材料的荧光粉以得到三基色的荧光,投影系统的功耗很大,也无法输出均匀的矩形光。

发明内容

[0003] 本发明提供一种激光照明设备,用于投影系统,包括激光光源、合光组件、微透镜组件及若干柱面镜组件,若干所述柱面镜组件装设于所述激光光源的传输光路上,所述微透镜组件装设于所述合光组件的一侧,每一所述柱面镜组件包括第一柱面镜阵列及第二柱面镜阵列,所述第一柱面镜阵列与第二柱面镜阵列相互形成一预设的夹角,所述激光光源通过调整自身的亮度实现投影系统对应像素点的灰度输出。

[0004] 本发明还提供一种采用上述激光照明设备的投影系统,包括扩散器、方棒组件、光中继组件、光调制组件及输出组件,所述扩散器装设于所述激光照明设备向外传输激光束的光路上,所述方棒组件装设于所述扩散器远离所述激光照明设备的一侧,所述光中继组件装设于所述方棒组件及光调制组件之间,所述输出组件装设于所述光调制组件向外传输调制后激光束的光路上,所述光调制器组件调控图像信号中每一像素点对应的所述激光光源的输出亮度,所述光调制器组件控制所述激光光源通过调整自身的亮度实现投影系统对应像素点的灰度输出。

[0005] 本发明提供的激光照明设备,通过在激光光源的传输光路上装设柱面镜组件,将不均匀的激光束汇聚为均匀的矩形激光束,经微透镜组件的转换作用后将发散的激光束转变为平行的激光束,从而输出均匀的平行矩阵激光束,其结构紧凑,能耗低。本发明的投影系统,能够实现图片及视频的高动态范围投影成像,具有良好的经济效益。

附图说明

[0006] 图1为本发明一实施例中的激光照明设备的立体示意图。

[0007] 图2为激光光源发出的激光束的空间分布示意图。

[0008] 图3为本发明第一实施例中投影系统的结构示意图。

[0009] 图4为本发明第二实施例中投影系统的结构示意图。

[0010] 图5为扫描镜扫描图像信号的示意图。

[0011] 图6为本发明第三实施例中投影系统的结构示意图。

[0012] 图7为合光镜的结构示意图。

[0013]	主要元件符号说明	
[0014]	激光照明设备	100
[0015]	激光光源	1
[0016]	红色光源	11
[0017]	绿色光源	12
[0018]	蓝色光源	13
[0019]	柱面镜组件	2
[0020]	红光柱面镜组件	21
[0021]	第一柱面镜阵列	211
[0022]	第二柱面镜阵列	212
[0023]	绿光柱面镜组件	22
[0024]	蓝光柱面镜组件	23
[0025]	合光组件	3
[0026]	微透镜组件	4
[0027]	投影系统	200、200a、200b
[0028]	扩散器	20
[0029]	方棒组件	30
[0030]	光中继组件	40
[0031]	光调制组件	50
[0032]	空间光调制器	51
[0033]	输出组件	60
[0034]	成像物镜	61
[0035]	扫描镜	62
[0036]	光回收组件	70
[0037]	LCD调制器	71
[0038]	PBS板	72
[0039]	反射镜组件	73
[0040]	第一反射镜	731
[0041]	第二反射镜	732
[0042]	半波片	74
[0043]	中继透镜	75
[0044]	合光镜	76
[0045]	AR镀膜	761
[0046]	高反膜	762
[0047]	如下具体实施方式将结合上述附图进一步说明本发明。	

具体实施方式

[0048] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于

本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0049] 需要说明的是,当组件被称为“装设于”另一个组件,它可以直接在另一个组件上或者也可以存在居中的组件。

[0050] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“或/及”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0051] 请参阅图1,图1为本发明一实施例中的激光照明设备的立体示意图,所述激光照明设备100作为照明光源,用于输出均匀的平行矩阵光,所述激光照明设备100包括激光光源1、柱面镜组件2、合光组件3及微透镜组件4,所述柱面镜组件2装设于所述激光光源1的传输光路上,所述微透镜组件4装设于所述合光组件3的一侧,所述激光光源1用于输出照明激光束,所述柱面镜组件2用于汇聚照明激光束,使不均匀的激光束汇聚为均匀的矩阵激光束,所述合光组件3用于将多束激光合成为一束激光,增大激光束的功率与光能量密度,所述微透镜组件4用于将发散的激光束转变为平行的线性激光束,从而输出均匀的平行矩阵激光。

[0052] 所述激光光源1由阵列排布的激光芯片构成,所述激光光源1包括输出红色激光的红色光源11、输出绿色激光的绿色光源12及输出蓝色激光的蓝色光源13,所述红色光源11、绿色光源12及蓝色光源13输出的激光束相互叠加,基于RGB模式输出色彩。本实施方式中,所述红色光源11输出的红色激光的波长为638nm,所述绿色光源12输出的绿色激光的波长为520nm,所述蓝色光源13输出的蓝色激光的波长为455nm,所述红色光源11、绿色光源12及蓝色光源13呈“品”状分布,环绕在所述合光组件3的侧面。

[0053] 可以理解,所述红色光源11输出的激光束的波长不限于本实施方式中的638nm,还可为其他长度的波长;所述绿色光源12输出的激光束的波长不限于本实施方式中的520nm,还可为其他长度的波长;所述蓝色光源13输出的激光束的波长不限于本实施方式中的455nm,还可为其他长度的波长。

[0054] 所述柱面镜组件2包括装设于所述红色光源11光路上的红光柱面镜组件21、装设于所述绿色光源12光路上的绿光柱面镜组件22及装设于所述蓝色光源13光路上的蓝光柱面镜组件23。所述红光柱面镜组件21用于均匀所述红色光源11发出的激光束,所述绿光柱面镜组件22用于均匀所述绿色光源12发出的激光束,所述蓝光柱面镜组件23用于均匀所述蓝色光源13发出的激光束。所述红光柱面镜组件21包括第一柱面镜阵列211及第二柱面镜阵列212,所述第一柱面镜阵列211的中心轴线与第二柱面镜阵列212的中心轴线之间形成一预设的夹角。本实施方式中,所述第一柱面镜阵列211的中心轴线与第二柱面镜阵列212的中心轴线相互垂直。

[0055] 目前的激光器封装工艺中,通常采用旋转对称的透镜来准直激光器芯片的输出光,使得输出光的空间分布为矩形形状,输出光两正交方向的发散角度不同,呈现出不均匀的矩形激光分布。

[0056] 请一并参阅图2,图2为所述激光光源1发出的激光束的空间分布示意图,所述激光光源1发出的激光束的空间分布为矩形,角度分布为正交方向 σ 角度不同的高斯分布,为方

便描述,矩形在长度方向的尺寸为 h_1 ,在宽度方向的尺寸为 h_2 ,将激光束矩形空间分布中宽所在的水平面记为 S_1 ,将激光束矩形空间分布中长所在的垂直面记为 S_2 ,所述激光束与面 S_1 形成的发散角度为 σ_1 ,与面 S_2 形成的发散角度为 σ_2 。

[0057] 所述第一柱面镜阵列211及第二柱面镜阵列212用于调整激光束的发散角度,使得激光束在两正交方向上的发散角度相同,呈现出均匀的矩阵光。所述第一柱面镜阵列211的焦距为 f_1 ,所述第二柱面镜阵列212的焦距为 f_2 ,经第一柱面镜阵列211及第二柱面镜阵列212的聚焦后,激光束的空间分布在长度方向的尺寸 h_1 与宽度方向的尺寸 h_2 满足:

$$[0058] \quad h_1 = f_1 \times \tan \sigma_1$$

$$[0059] \quad h_2 = f_2 \times \tan \sigma_2$$

[0060] 设置第一柱面镜阵列211及第二柱面镜阵列212的焦距,使其满足:

$$[0061] \quad \frac{h_1}{f_1} = \frac{h_2}{f_2}$$

[0062] 则所述激光束与面 S_1 形成的发散角度 σ_1 及与面 S_2 形成的发散角度 σ_2 满足: $\sigma_1 = \sigma_2$ 。由于激光束的长度 h_1 大于宽度 h_2 ,使得第一柱面镜阵列211的焦距 f_1 大于第二柱面镜阵列212的焦距 f_2 。通过所述第一柱面镜阵列211及第二柱面镜阵列212的聚焦后,激光束在两个正交方向的发射角相同,转变为均匀的矩阵光。

[0063] 本实施方式中,所述激光光源1发出的激光束先穿过对激光束宽度 h_2 聚焦的第二柱面镜阵列212,再穿过对激光束宽度 h_1 聚焦的第一柱面镜阵列211。

[0064] 可以理解,对激光束宽度 h_2 聚焦的第二柱面镜阵列212也可以装设于对长度 h_1 聚焦的第一柱面镜阵列211之后。

[0065] 所述绿光柱面镜组件22及蓝光柱面镜组件23的结构与红光柱面镜组件21的组成与结构相同,在此不做赘述。

[0066] 所述合光组件3装设于所述激光光源1和柱面镜组件2环状分布的大致中心处,所述合光组件3用于将多束激光合并为一束激光,增大激光束的功率与光能量密度。所述合光组件3由滤光片组合而成。

[0067] 所述微透镜组件4装设于所述合光组件3输出合并后激光束的光路上,所述微透镜组件4用于将发散的激光束转变为平行的激光束。所述微透镜组件4可采用现有的折射型微透镜阵列,也可采用现有的衍射型微透镜阵列。

[0068] 本发明还提供使用上述激光照明设备100的投影系统200,请参阅图3,图3为本发明第一实施例中所述投影系统200的结构示意图,所述投影系统200用于图像或视频的投影显示,所述投影系统200包括激光照明设备100、扩散器20、方棒组件30、光中继组件40、光调制组件50及输出组件60。

[0069] 所述扩散器20装设于所述激光照明设备100中微透镜组件4向外传输激光束的光路上,所述方棒组件30装设于所述扩散器20远离所述激光照明设备100的一侧,所述光中继组件40装设于所述方棒组件30及光调制组件50之间,所述输出组件60装设于所述光调制组件50向外传输调制后激光束的光路上。所述激光照明设备100用于输出均匀的平行矩阵光,所述扩散器20用于消除激光束的相干性,抑制激光成像的散斑现象,所述方棒组件30用于均匀激光束在空间的强度,使入射的激光束在方棒组件30内多次反射后破坏其原先的干涉作用,从而在所述方棒组件30的出射端得到强度均匀分布的激光束,所述光中继组件40用

于传输激光束,将所述方棒组件30出射的激光束成像于所述光调制组件50上,所述光调制组件50用于调制激光束。本实施方式中,所述光调制组件50为空间光调制器51,所述空间光调制器51由图像信号控制,用于调制激光束的空间分布。所述输出组件60用于输出激光束,将激光束传输至外部屏幕处。本实施方式中,所述输出组件60为成像物镜61。

[0070] 所述激光照明设备100输出的矩阵光,经过所述扩散器20的消相干及方棒组件30的匀光后,由所述光中继组件40成像于所述光调制组件50上,再经所述光调制组件50的调制后,由输出组件60传输至外部投影屏幕上,从而实现投影成像。

[0071] 所述投影系统200配合调制激光照明设备100中激光光源1的强度调制算法,可实现高动态范围的投影成像,使投影成像能够清晰显示出暗处或高光部分的细节。该强度调制算法依据所述空间光调制器51获取需要投影的图像信号的灰度分布,控制每一激光芯片对应控制的像素点的亮度,通过动态调制所述激光照明设备100中激光光源1的激光光的强度,从而实现高动态范围的投影成像。

[0072] 以8位空间光调制器为例,其能够实现0-255灰度范围内的光调制。在某一图像信号中,所述激光光源1能够输出的最大亮度记为 I_{\max} ,首先通过求最大值算法获得亮度最高像素点的灰度值为A;如果在图像信号中某一像素点的灰度值为a,则该像素点对应的激光光源1的亮度 I_a 按照公式 $I_a = I_{\max} \times \frac{a}{A}$ 计算得到。例如,当某一图像信号中亮度最高像素点的

灰度为200,某一像素点的灰度为100,则激光光源1对该像素点输出的亮度为 $I_{\max} \times \frac{1}{2}$ 。

[0073] 本实施方式中,通过求最大值算法获得亮度最高像素点的灰度值。

[0074] 可以理解,获得亮度最高像素点的灰度值不限于本实施方式中的求最大值算法,还可用循环比较求最值等其他算法获得亮度最高像素点的灰度值。

[0075] 本实施方式中,所述空间光调制器51的灰阶为8位。

[0076] 可以理解,所述空间光调制器51的灰阶不限于本实施方式中的8位,还可为其他位数,如4位、6位等。

[0077] 根据该算法与调制过程,可以保证所述激光光源1对每一帧图像信号的最高亮度的像素点的输出亮度不变,均为 I_{\max} ,而对最低亮度像素点的输出亮度为 $I_a = I_{\max} \times \frac{a}{A}$,动态的提高了对比度,实现高动态范围的投影成像;由于通过降低激光光源1的强度降低其他较暗像素的亮度,因此能够降低激光光源1的能耗及损耗。

[0078] 请参阅图4,图4为本发明第二实施例所述投影系统200a的结构示意图,所述投影系统200用于图像及视频的投影显示,所述投影系统200a包括激光照明设备100、扩散器20、方棒组件30、光中继组件40、光调制组件50、输出组件60。

[0079] 所述激光照明设备100、扩散器20、方棒组件30及光中继组件40的结构和连接关系与本发明第一实施例中的激光照明设备100、扩散器20、方棒组件30及光中继组件40的结构和连接关系相同,在此不做赘述。所述光调制组件50装设于所述输出组件60及激光照明设备100之间,所述光调制组件50根据所述输出组件60获得的图像信号进行光强调制。所述输出组件60装设于所述光中继组件40的传输光路上。本实施方式中,所述输出组件60为扫描镜62。所述扫描镜62用于扫描外部投影屏幕上不同像素组成区域的信号。所述输出组件60中的扫描镜62获取外部投影屏幕上不同像素点的信号后,所述光调制组件50同步控制所述

激光照明设备100中激光光源1进行光强调制。

[0080] 请参阅图5,图5为所述扫描镜62扫描图像信号的示意图。所述扫描镜62依次扫描同一水平扫描线上的不同像素区域,如先扫描A₁区域,再顺次扫描A₂、A₃等区域。在某一时刻,所述扫描镜62获取的A₁区域像素点的RGB信号为(x,y,z),则所述光调制组件50控制激光照明设备100中激光光源1依据获取的RGB信号输出光强,所述红色光源11输出的红色激光光强为 I_R*x/I_L ,所述绿色光源12输出的绿色激光光强为 I_G*y/I_L ,所述蓝色光源13输出的蓝色激光光强为 I_B*z/I_L , I_R 为红色光源11输出的红色激光的最大光强, I_G 为绿色光源12输出绿色激光的最大光强, I_B 为蓝色光源13输出的蓝色激光的最大光强, I_L 为所述激光光源1的最大灰度等级,该最大灰度等级由所述激光光源1灰阶的位数决定。

[0081] 本实施方式中,所述激光光源1为8位灰阶,相对应的所述激光光源1的最大灰度等级 I_L 为255,所述红色光源11输出的红色激光光强为 $I_R*x/255$,绿色光源12输出的绿色激光光强为 $I_G*y/255$,蓝色光源13输出的蓝色激光光强为 $I_B*z/255$ 。

[0082] 例如,在某一时刻,所述扫描镜62获取的A₁区域像素点的RGB信号为(50,100,150),则所述光调制组件50控制激光照明设备100中激光光源1依据获取的RGB信号输出光强,红色光源11输出的红色激光光强为 $I_R*50/255$,绿色光源12输出的绿色激光光强为 $I_G*100/255$,蓝色光源13输出的蓝色激光光强为 $I_B*150/255$ 。

[0083] 可以理解,所述激光光源1的灰阶不限于本实施方式中的8位,还可为其他位数,如4位、6位等。

[0084] 所述激光光源1输出该A₁区域像素点的激光束后,所述扫描镜62扫描A₂区域像素点的RGB信号,所述激光光源1和所述扫描镜62在光调制组件50的控制下,逐次完成所有区域像素点的信号扫描与光强输出,从而实现图像及视频信号的投影成像。

[0085] 请参阅图6,图6为本发明第三实施例中所述投影系统200b的结构示意图,所述投影系统200b用于图像及视频的投影显示,所述投影系统200b包括激光照明设备100、扩散器20、方棒组件30、光中继组件40、光调制组件50、输出组件60及光回收组件70。

[0086] 所述激光照明设备100、扩散器20、方棒组件30、光中继组件40、光调制组件50及输出组件60的结构和连接关系与本发明第一实施例中的激光照明设备100、扩散器20、方棒组件30、光中继组件40、光调制组件50及输出组件60的结构和连接关系相同,在此不做赘述。

[0087] 所述光回收组件70用于回收光路中无法用于照明的S偏振光,将S偏振光转换为P偏振光后将P偏振光重新注入光路,从而提高激光束能量的利用效率。所述光回收组件70包括LCD调制器71、PBS板72、反射镜组件73、半波片74、中继透镜75及合光镜76,所述反射镜组件73包括第一反射镜731及第二反射镜732,所述LCD调制器71及PBS板72依次装设于所述方棒组件30及光中继组件40之间,所述半波片74及中继透镜75依次装设于所述第一反射镜731及第二反射镜732之间,所述合光镜76装设于所述激光照明设备100与所述方棒组件30之间。

[0088] 所述LCD调制器71用于调制从所述方棒组件30中出射的激光束,从所述方棒组件30中出射的激光束具有用于照明的P偏振光和无法用于照明的S偏振光两种光分量。所述PBS板72用于过滤P偏振光并反射S偏振光,用于照明的P偏振光穿过所述PBS板72并继续传递至光中继组件40处,而无法用于照明的S偏振光被所述PBS板反射并传递至第一反射镜731处。所述第一反射镜731反射该S偏振光,使得该S偏振光依次穿过所述半波片74及中继

透镜75,所述半波片74用于将S偏振光转变为P偏振光,所述中继透镜75用于恢复光传递过程中失真的激光波形。此时,从所述方棒组件30中出射的S偏振光被转换为P偏振光,在所述中继透镜75中恢复波形后传递至所述第二反射镜732处。恢复后的P偏振光由第二反射镜732反射至所述合光镜76处,所述合光镜76将P偏振光与所述激光照明设备100出射的激光进行合并,再传递至所述方棒组件30内,从而实现光回收,增大光能量的利用效率。

[0089] 请一并参阅图7,图7为所述合光镜76的结构示意图,所述合光镜76用于合并转换后的P偏振光和从激光照明设备100出射的平行矩阵光,所述合光镜76包括AR镀膜761及高反膜762,所述AR镀膜761收容于所述高反膜762内,所述激光照明设备100出射的平行矩阵光直接穿过AR镀膜761并向前传递,而P偏振光则在所述高反膜762的反射作用下向前传递,同时向前传递的平行矩阵光和P偏振光依据扩展量合光的方式发生合光,从而实现所述光回收组件70对无法用于照明的S偏振光的光回收。

[0090] 所述投影系统200b配合强度调制算法可以调制所述激光光源1及LCD调制器71输出的光强,可实现投影成像的高动态范围。该强度调制算法经空间光调制器51获取需要投影的图像信号的亮度分布,依据需要投影的图像信号的亮度分布动态调制所述激光光源1及LCD调制器71输出光的强度,实现高动态范围的投影成像。

[0091] 所述空间光调制器51及LCD调制器71均能输出一定范围内的灰度。在某一图像信号中,所述激光光源1能够输出的最大亮度记为 I_{\max} ,首先通过求最大值算法获得亮度最高像素点的灰度值为A;如果某一像素点的灰度值为a,则所述该像素点对应的激光光源1的亮度 I_a 按照公式 $I_a = I_{\max} \times \frac{a}{A}$ 计算得到,该像素点对应的LCD调制器71的亮度 I_b 按照公式 $I_b = I_M \times \frac{a}{A}$ 计算得到。 I_M 为所述LCD调制器71的最大灰度等级,该最大灰度等级由所述LCD调制器71灰阶的位数决定。

[0092] 本实施方式中,所述LCD调制器71为8位灰阶,相对应的所述LCD调制器71的最大灰度等级 I_M 为255,所述LCD调制器71的亮度 I_b 按照公式 $I_b = 255 \times \frac{a}{A}$ 计算得到。

[0093] 例如,当某一图像信号中亮度最高像素点的灰度为200,某一像素点的灰度为100,则激光光源1对该像素点输出的亮度为 $I_{\max} \times \frac{1}{2}$,LCD调制器对该像素点输出的亮度为

$$I_b = 255 \times \frac{100}{200}。$$

[0094] 可以理解,所述LCD调制器71的灰阶不限于本实施方式中的8位,还可为其他位数,如4位、6位等。

[0095] 本实施方式中,通过求最大值算法获得亮度最高像素点的灰度值。

[0096] 可以理解,获得亮度最高像素点的灰度值不限于本实施方式中的求最大值算法,还可用循环比较求最值等其他算法获得亮度最高像素点的灰度值。

[0097] 根据该算法与调制过程,所述激光光源1、LCD调制器71及空间光调制器51均有一定的灰阶,所述投影系统200的灰阶为激光光源1、LCD调制器71及空间光调制器51灰阶的乘积,动态的提高了对比度,实现高动态范围的投影成像。

[0098] 本发明的激光照明设备100,通过在激光光源1的传输光路上装设柱面镜组件2,将

不均匀的激光束汇聚为均匀的矩阵激光束,经微透镜组件4的转换作用后将发散的激光束转变为平行的激光束,从而输出均匀的平行矩阵激光束,其结构紧凑,能耗低。本发明的投影系统200,能够实现图片及视频高动态范围的投影成像,具有良好的经济效益。

[0099] 本技术领域的普通技术人员应当认识到,以上的实施方式仅是用来说明本发明,而并非用作为对本发明的限定,只要在本发明的实质精神范围的內,对以上实施方式所作的适当改变和变化都落在本发明要求保护的范围之内。

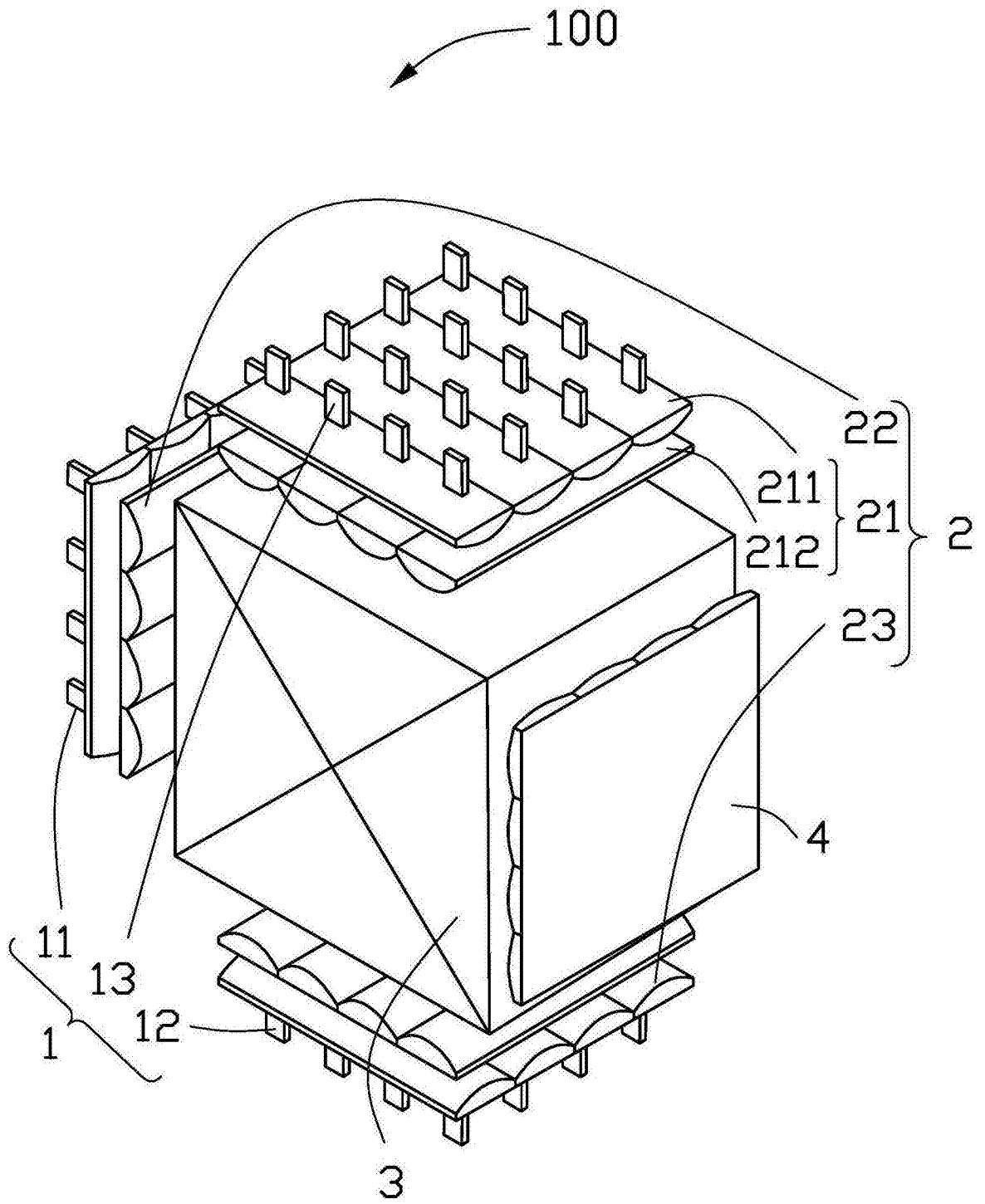


图1

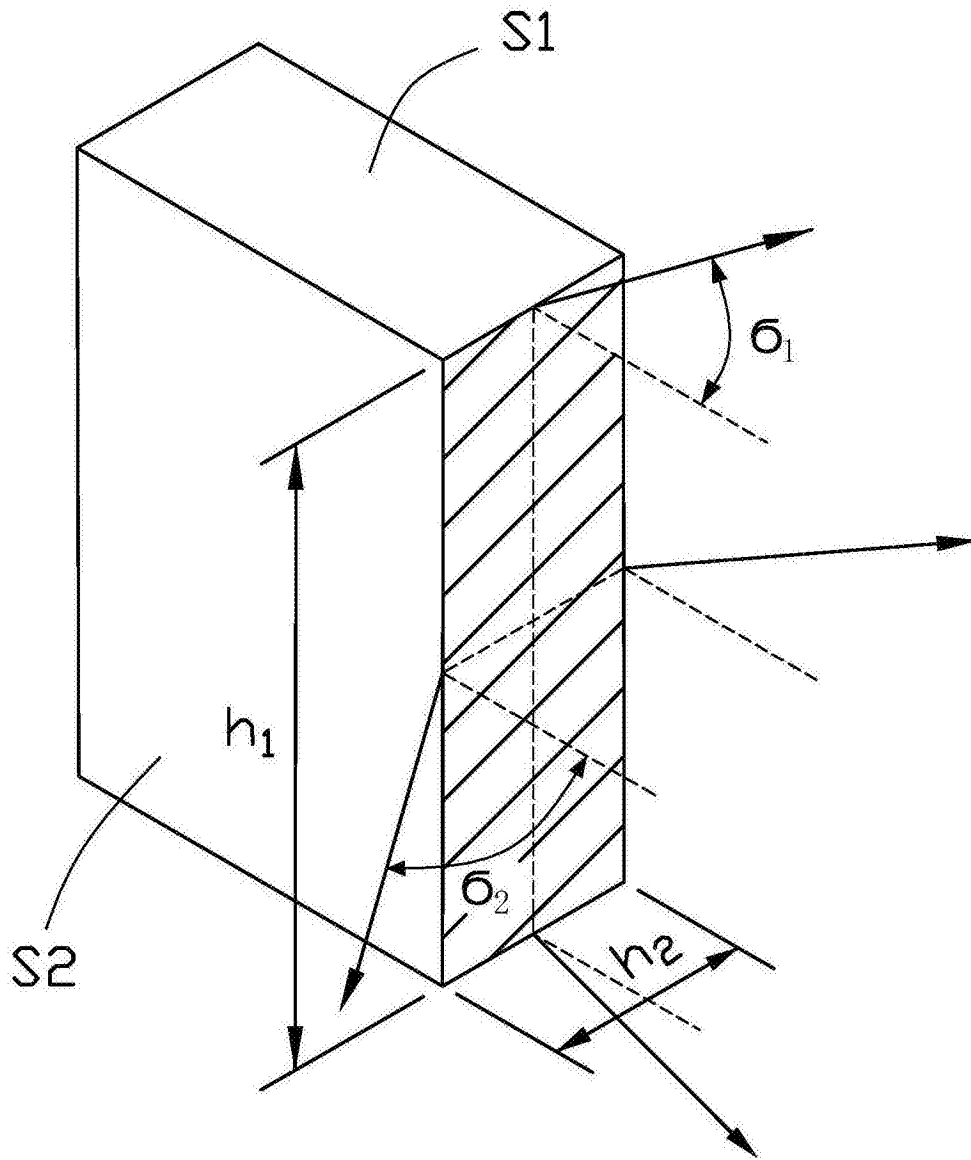


图2

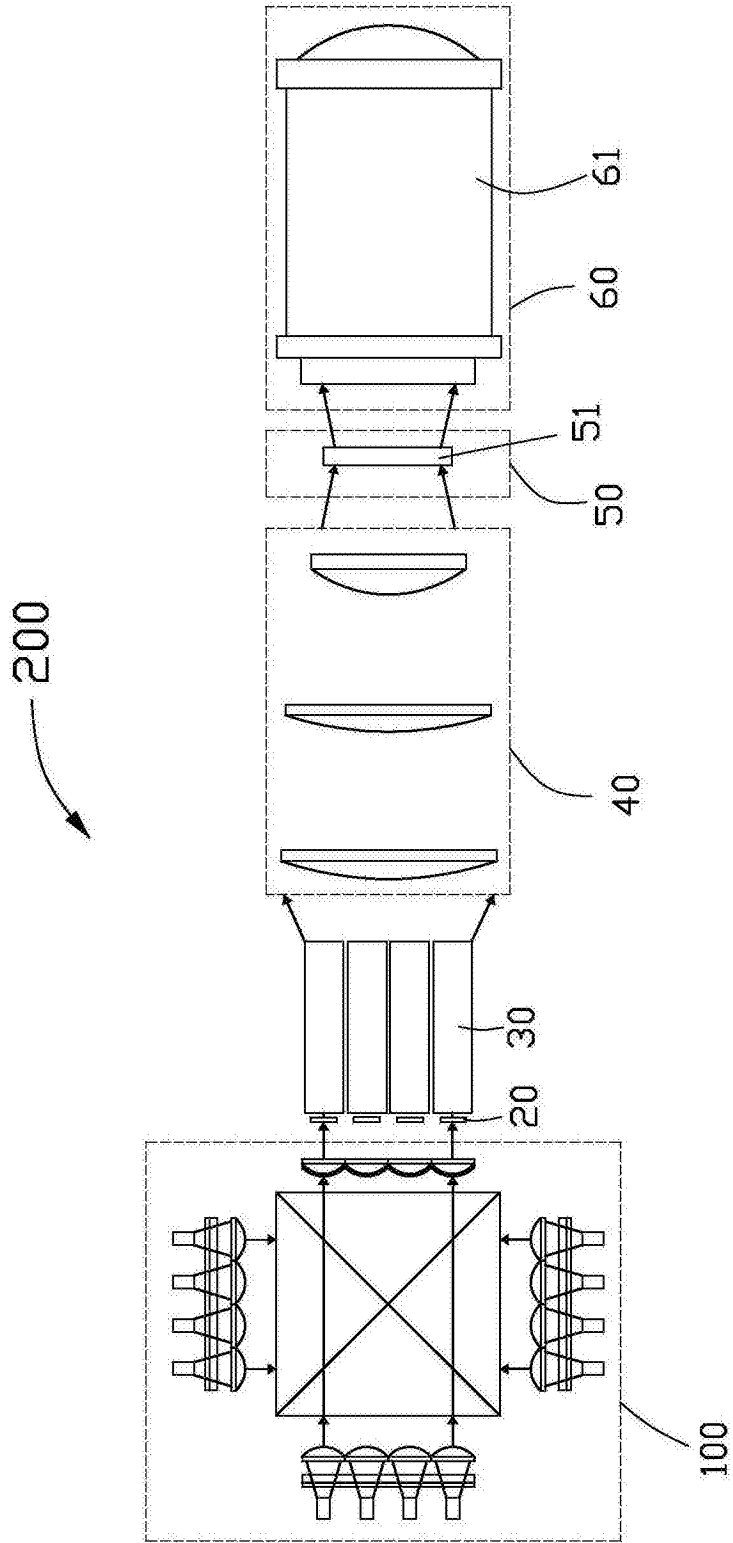


图3

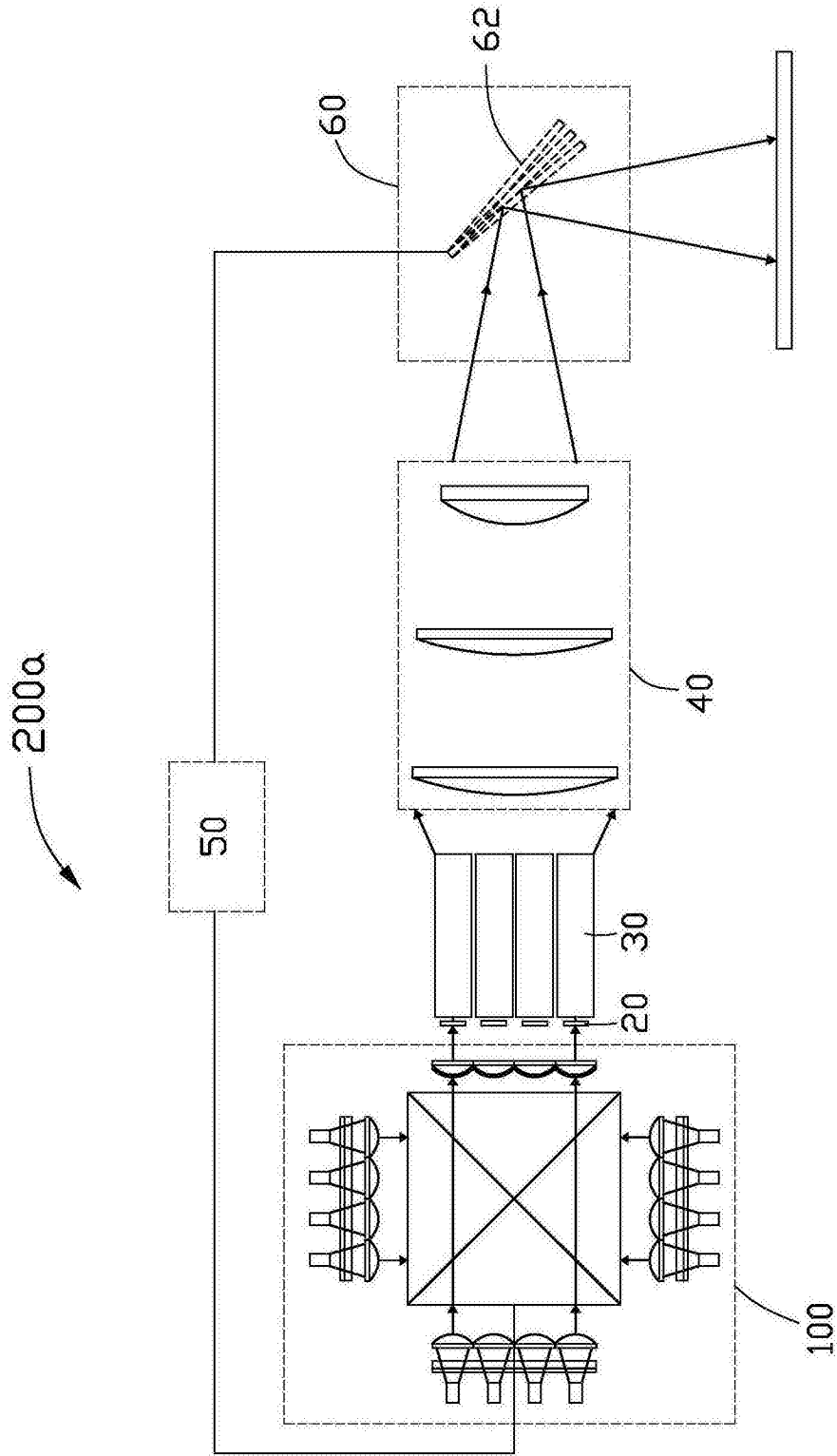


图4

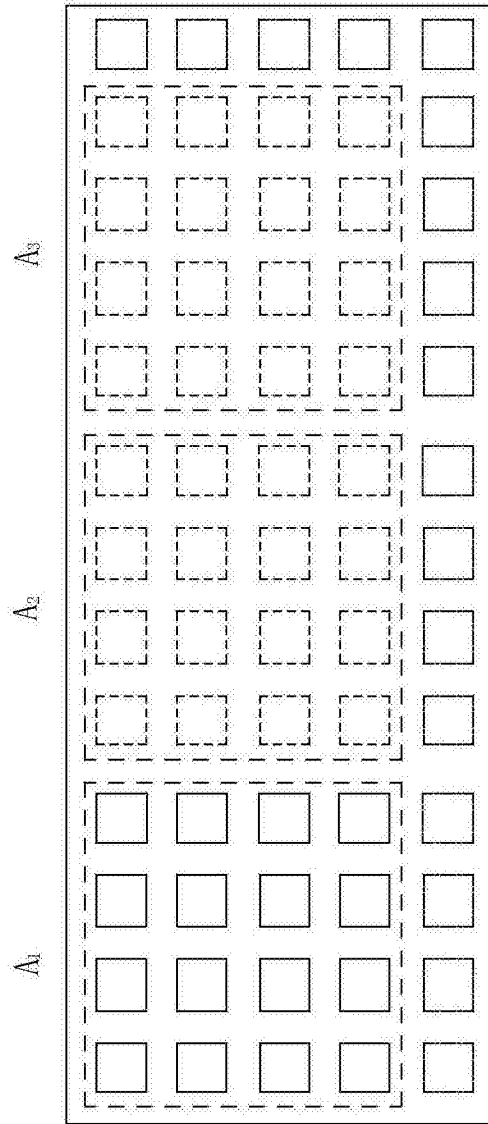


图5

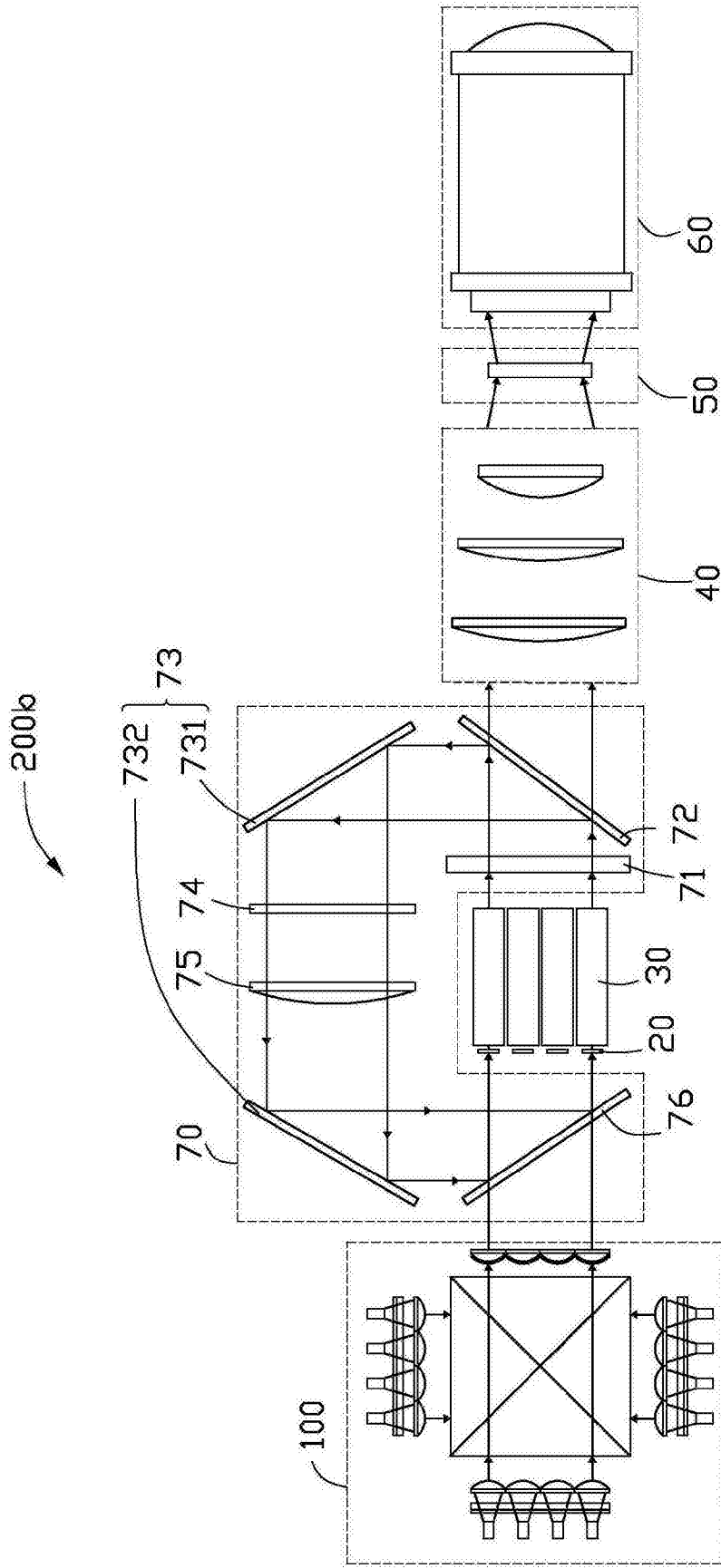


图6

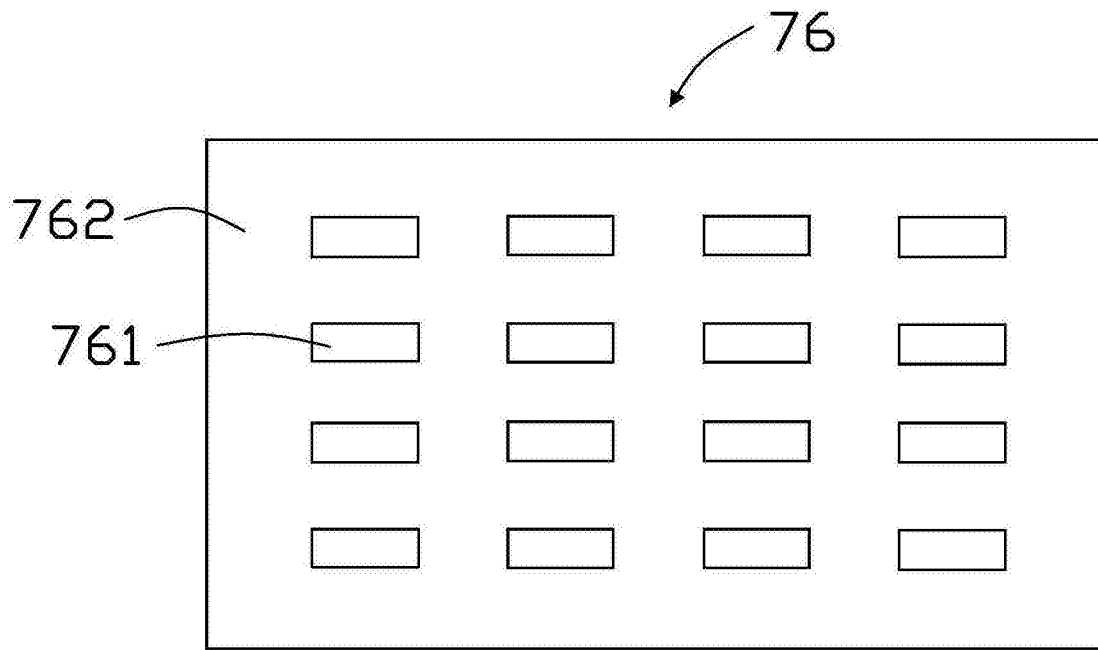


图7