



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101923186 A

(43) 申请公布日 2010.12.22

(21) 申请号 201010278340.2

(22) 申请日 2010.09.10

(71) 申请人 福建师范大学

地址 350007 福建省福州市仓山区上三路 8 号

(72) 发明人 李高明 邱怡申 李晖 林峰

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51) Int. Cl.

G02B 5/30 (2006.01)

G02B 27/48 (2006.01)

G02B 27/18 (2006.01)

G03B 21/20 (2006.01)

G02F 1/1335 (2006.01)

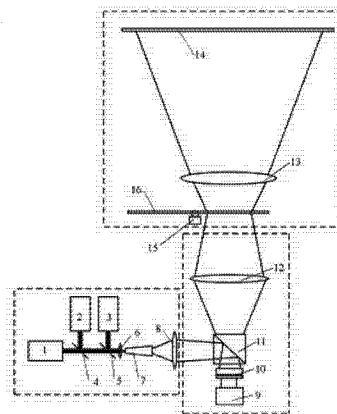
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

具有消除激光散斑功能的投影系统

(57) 摘要

本发明提供了一种具有消除激光散斑功能的投影系统,该系统由一个激光照明系统和两个成像系统组成,由 RGB 三色激光和均光管组成激光照明系统为 LCOS 成像提供均匀的照明光源,而分光棱镜、LCOS 芯片及驱动电路和成像镜头组成的成像系统,将 LCOS 图像成像于高透过率的随机位相片上,当随机相位片高速转动时,其上 LCOS 图像将由投影物镜成像于屏幕上,而且由于随机位相片出射光束具有不同的随机位相,采用具有一定双折射性质的随机位相片,使得出射光束由线偏振光变成了椭圆偏振光,利用时间平均原理和偏振光散斑特性,将大大降低激光散斑提供良好的图像质量。



1. 一种具有消除激光散斑功能的投影系统,包括激光照明系统、成像系统及投影物镜系统,

所述激光照明系统按照光路的出射方向依次布设有 RGB 三色激光发生器,使三色激光合成同一束光源的合束镜,会聚透镜,匀光管及照明成像透镜组;

所述成像系统按照光路的出射方向依次布设有 LCOS 芯片及其驱动电路,偏振分光棱镜及成像镜头组;

所述投影物镜系统为远心光路系统,由投影物镜组和屏幕构成;

其特征在于:所述成像系统的成像镜头组与投影物镜系统之间设置有由转动机构驱动旋转或由移动机构驱动往复移动的随机位相片。

2. 根据权利要求 1 所述的具有消除激光散斑功能的投影系统,其特征在于:所述成像系统的成像镜头组与投影物镜系统之间设置的位相片,可以等效于由随机信号驱动驱动的液晶盒。

3. 根据权利要求 1 所述的具有消除激光散斑功能的投影系统,其特征在于:所述成像系统的成像镜头组与投影物镜系统之间设置的位相片,可以等效于由动机构驱动旋转的可透光的楔形元件。

具有消除激光散斑功能的投影系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种具有消除激光散斑功能的投影系统。

背景技术

[0002] 激光单色性好、方向性强、亮度高的特点,使得激光作为投影显示的光源具有画面色彩逼真、图像清晰,适用于大屏幕显示的优点。但是由于其单色性好,相干长度较长,使得投影系统各光学表面产生各种干涉效应,形成大量的背景杂散干涉条纹与散斑噪声,散斑的存在将使得投影画面的质量有所降低。为提高激光投影显示的图像质量,抑制激光散斑的设计是十分必要的。

[0003] 在公开的 200510089116.8、200510115472.2 等专利当中,如图 3,4 所示,都是通过将从激光源发出的光束分为子光束并将子光束时间或空间平均来有效地减小或消除散斑的照明系统,但是这类照明系统会由于衍射光学元件加工等因素都会造成一定的退偏效应,这对于如果是采用 LCOS 或者 LCD 作为图像调制部件而言,将损失一部分能量,降低了激光能量的利用率。此外,在传统的消除激光散斑的照明装置还有公开在第 6248381 号美国专利,原理也是采用相类似的,在结构上他是采用光纤束来消除激光散斑,但其由于光纤束的光束耦合效率比较低,这将会损失一部分能量,并且具有不同的相位去除消斑的效率被降低。

发明内容

[0004] 本发明针对以上问题,提出了一种具有消除激光散斑功能的投影系统,该系统通过转动或移动的随机位相片,将激光散斑通过时间平均的方式进行消除,成像清晰,能量损失小,消除散斑效果好。

[0005] 本发明的技术方案在于:一种具有消除激光散斑功能的投影系统,包括激光照明系统、成像系统及投影物镜系统,

所述激光照明系统按照光路的出射方向依次布设有 RGB 三色激光发生器,使三色激光合成同一束光源的合束镜,会聚透镜,匀光管及照明成像透镜组;

所述成像系统按照光路的出射方向依次布设有 LCOS 芯片及其驱动电路,偏振分光棱镜及成像镜头组;

所述投影物镜系统为远心光路系统,由投影物镜组和屏幕构成;

其特征在于:所述成像系统的成像镜头组与投影物镜系统之间设置有由转动机构驱动旋转或由移动机构驱动往复移动的随机位相片。

[0006] 该随机位相片采用具有一定双折射效应的位相片消散斑的效果会更好。

[0007] 本发明的优点在于:本发明利用转动或移动的随机位相片,将激光散斑通过时间平均的方式进行消除,成像清晰,能量损失小,消除散斑效果好,而且还可简化光路的设计,此外除了利用透光率高的随机位相片,还可采用带有驱动电路的液晶盒或转动的楔形片来进行激光散斑的消除。

附图说明

[0008] 图 1 为本发明的实施例 1 的光路结构示意图。

[0009] 图 2 为本发明的实施例 2 的光路结构示意图。

[0010] 图 3 为 200510089116.8 具有消除激光散斑功能的照明系统及投影系统的原理图。

[0011] 图 4 为 200510115472.2 具有消除激光散斑功能的照明系统及投影系统的原理图。

具体实施方式

[0012] 一种具有消除激光散斑功能的投影系统,包括激光照明系统、成像系统及投影物镜系统,

所述激光照明系统按照光路的出射方向依次布设有 RGB 三色激光发生器,使三色激光合成同一束光源的合束镜,会聚透镜,匀光管及照明成像透镜组;

所述成像系统按照光路的出射方向依次布设有 LCOS 芯片及其驱动电路,偏振分光棱镜及成像镜头组;

所述投影物镜系统为远心光路系统,由投影物镜组和屏幕构成;

其特征在于:所述成像系统的成像镜头组与投影物镜系统之间设置有由转动机构驱动旋转或由移动机构驱动往复移动的随机位相片。

[0013] 该随机位相片采用具有一定双折射效应的位相片消散斑的效果会更好。

[0014] 所述的具有消除激光散斑功能的成像系统的成像镜头组与投影物镜系统之间设置的位相片,可以等效于由随机信号驱动驱动的液晶盒。

[0015] 所述的具有消除激光散斑功能的投影系统的成像镜头组与投影物镜系统之间设置的位相片,可以等效于由转动机构驱动旋转的可透光的楔形元件。

[0016] 实施例 1:参考图 1,

该投影系统包括一个激光照明系统,成像系统及投影物镜系统,激光照明系统由 RGB 三色激光器 1、2、3,使三色激光合成同一束光源的合束镜 4、5,会聚透镜 6,匀光管 7 和成像透镜组 8 组成,成像系统由 LCOS 芯片 10 及其驱动电路 9,偏振分光棱镜 11 和成像镜头组 12 组成,投影物镜系统由投影物镜组 13 和屏幕 14 组成,所述成像镜头组 12 与投影物镜组 13 之间设置有由转动机构 15 驱动旋转或由移动机构驱动往复移动的随机位相片 16。

[0017] RGB 激光器 1、2、3 准直输出不同波长的激光,通过合束镜 4、5 合成一束光线,会聚透镜 6 主要是将其合束的激光束进行会聚提高进入光管的耦合效率和增加匀光管的匀光效果,成像透镜组 8 为了降低其球差,一般采用两片式透镜组,将匀光管出射端成像于 LCOS 芯片上,为了减短匀光管到 LCOS 芯片的距离,一般成等大的像。

[0018] 偏振分光棱镜 11、LCOS 芯片 10 及驱动电路 9 实现将图像信息加载在 LCOS 芯片上,成像镜头组 12 将 LCOS 芯片上的像清晰地成在随机位相片 16 表面,其中随机位相片可由透光度好的楔形元件代替。

[0019] 如果采用转动机构,那么为了减小随机位相片尺寸,一般将 LCOS 芯片上的像成缩小的像在随机位相片;如果采用移动机构,那么一般采用成等大或放大的像。

[0020] 投影镜头组 13 采用比较小大 F 值的镜头组,将 LCOS 成像在随机位相片表面的图像再次清晰地成放大的图像投影于屏幕上。

[0021] 当随机位相片转动时,旋转速度 n 愈大,相关时间 t 愈短。当探测器积分时间 T 远大于散斑强度的相关时间 t 时,由散斑理论分析可知,对比度近似为:

$$C \approx \sqrt{\frac{\tau}{T}} \approx \sqrt{\frac{\lambda z / D}{v T}}$$

式中, D 为瞳孔直径, z 为观察者与屏幕之间的距离, λ 为照明波长,由上式可知,在照明及观察情况一定时,为减弱散斑衬比度应当增加随机位相片的转速,使得在曝光时间内获得更多幅的散斑图样,从而达到抑制散斑的目的。

[0022] 实施例 2:参考图 2,

该投影系统包括一个激光照明系统,成像系统及投影物镜系统,激光照明系统由 RGB 三色激光器 1、2、3,使三色激光合成同一束光源的合束镜 4、5,会聚透镜 6,匀光管 7 和成像透镜组 8 组成,成像系统由 LCOS 芯片 10 及其驱动电路 9,偏振分光棱镜 11 和成像镜头组 12 组成,投影物镜系统由投影物镜组 13 和屏幕 14 组成,所述成像镜头组 12 与投影物镜组 13 之间设置有由驱动电路驱动 17 转动或移动的液晶盒 18。

[0023] RGB 激光器 1、2、3 准直输出不同波长的激光,通过合束镜 4、5 合成,会聚透镜 6 主要是将其合束的激光束进行会聚提高进入光管的耦合效率和增加匀光管的匀光效果,成像透镜组 8 为了降低其球差,一般采用两片式透镜组,将匀光管出射端成像于 LCOS 芯片上,为了减短匀光管到 LCOS 芯片的距离,一般成等大的像。

[0024] 偏振分光棱镜 11、LCOS 芯片 10 及驱动电路 9 实现将图像信息加载在 LCOS 芯片上,成像镜头组 12 将 LCOS 芯片上的像清晰放大地成在液晶盒 18 表面,使得每个图像像素单元上都有好几个液晶盒像素单元,提高其消激光散斑的效果,驱动电路 17 将随机图像加载在液晶盒上,使液晶盒上每个像素单元的位相呈现出随机变化,其消除散斑的原理与上述方案相类似采用时间平均的方法实现。

[0025] 投影镜头组 14 采用比较大 F 值镜头组,将 LCOS 成像在液晶盒表面的图像再次清晰地成放大的图像投影于屏幕上。

[0026] 本发明利用随机位相片或可转动的液晶盒达到使激光投影仪的出射光束由线偏振光变成椭圆偏振光,利用时间平均原理和偏振光散斑特性,大大降低了激光的散斑,提供了良好的图像质量。

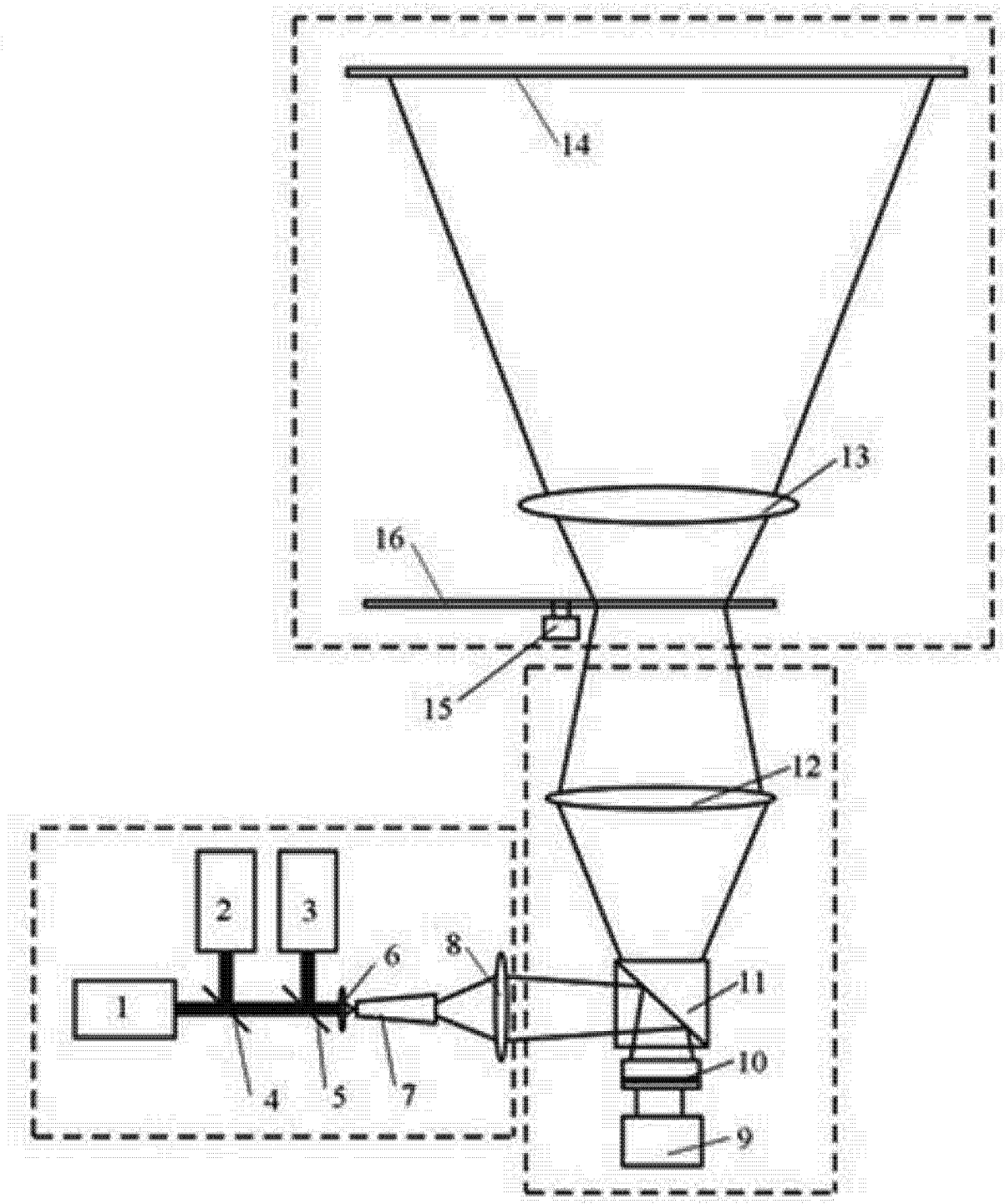


图 1

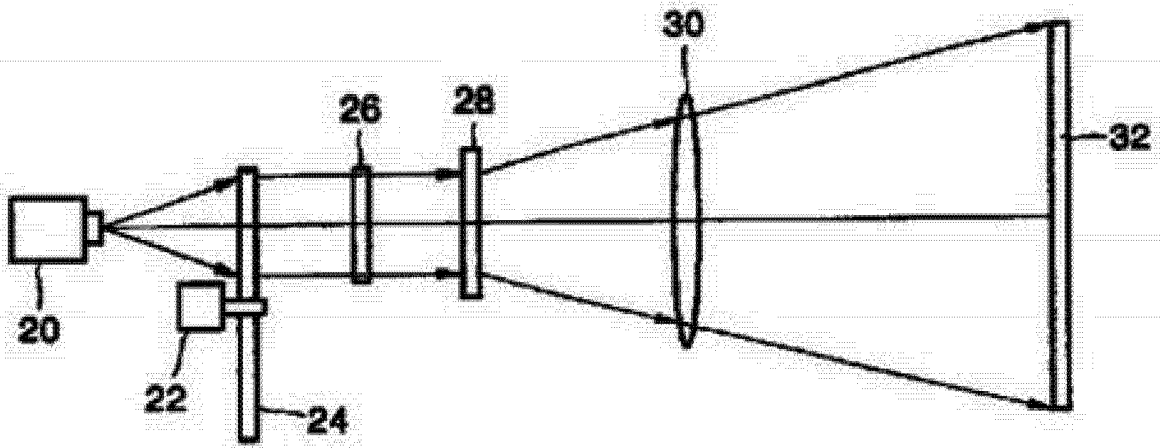


图 3

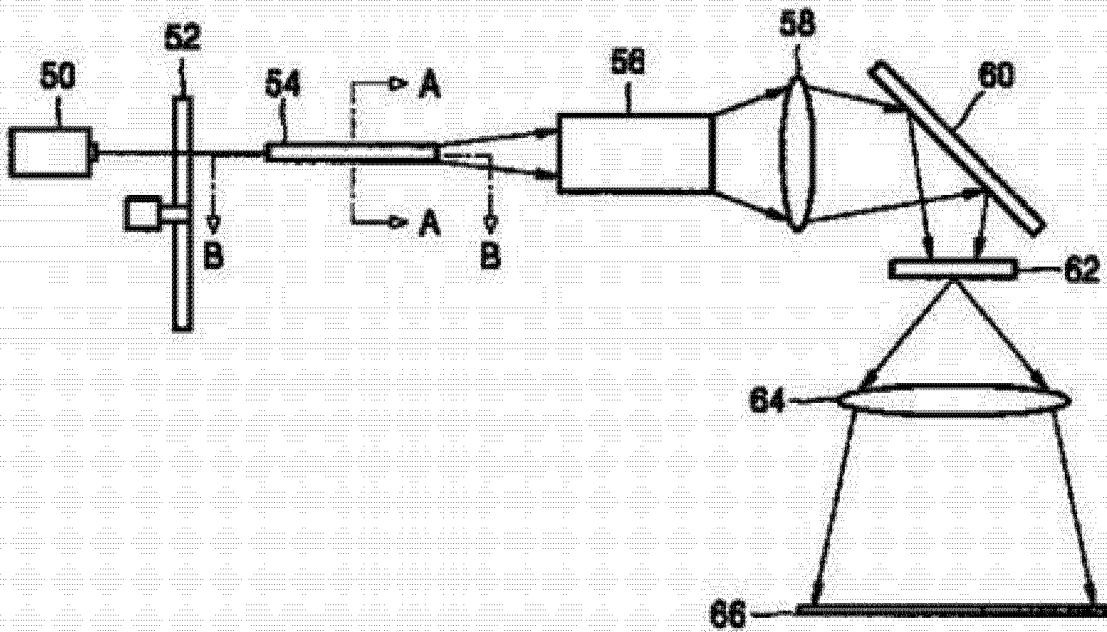


图 4