



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102520603 A

(43) 申请公布日 2012. 06. 27

(21) 申请号 201210010508. 0

(22) 申请日 2012. 01. 14

(71) 申请人 西安华科光电有限公司

地址 710077 陕西省西安市高新区锦业路
67 号

(72) 发明人 孙建华 李雯 张团 罗茉莉

(51) Int. Cl.

G03H 1/12 (2006. 01)

G02B 5/32 (2006. 01)

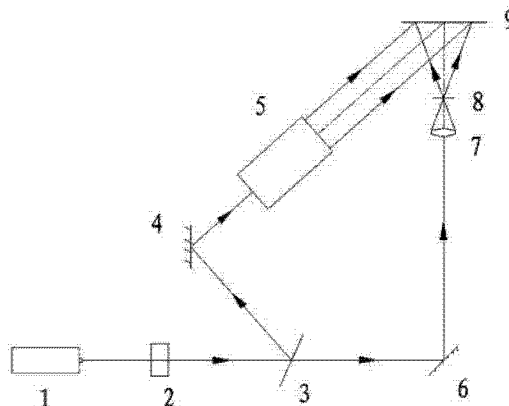
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种全息图和全息透镜组合元件的制作方法
及制作系统

(57) 摘要

本发明提供了一种全息图和全息透镜组合元件的制作方法及制作系统,通过激光光源发出一束光,经分光镜后分为两束光分别被两个反光镜反射,一束光束经扩束透镜、针孔滤波器后成为均匀的发散光与另一光束经图像成像系统后成为平行光(物光)相干涉,在全息底片上记录相关信息,按照光强的大小选取合适的曝光时间,显影后即可得到全息图和全息透镜组合元件。制作方法简单、易于实现,制得的的全息透镜组合元件同时记录了透镜和物体图像的性质,从而克服了目前的全息透镜不具备衍射分划板之类的图像的功能缺陷,为提供更为简单、高效的全息瞄具光路奠定了基础。



1. 一种全息图和全息透镜组合元件的制作方法,其特征在于,包括以下步骤:
 - 1) 通过分光镜将激光光源发射的激光分成一束反射光和一束透射光;
 - 2) 通过第一反光镜将所述反射光反射入一图像成像系统,透过该图像成像系统产生带有全息图像信息的平行物光;
 - 3) 通过第二反光镜将所述透射光反射入扩束透镜,经该扩束透镜后再经一空间滤波器产生均匀的发散光;
 - 4) 通过所述平行物光与发散光相互干涉,从而在全息底片上同时记录成像系统所成物光和扩束透镜的全部信息;
 - 5) 对步骤 4) 中最终的全息底片进行显影,从而制得同时记录了透镜和物体图像性质的全息图或全息透镜组合元件,该全息透镜组合元件由胶合在感光胶膜的两面的两片玻璃构成。
2. 如权利要求 1 所述的制作方法,其特征在于:所述全息图和全息透镜组合元件的焦距 f 取决于所述扩束透镜与全息底片之间的距离 d ,两者的关系表示是: $d_{\text{记录}}/f_{\text{再现}} = \lambda_{\text{记录}}/\lambda_{\text{再现}}$ 。
3. 如权利要求 1 所述的制作方法,其特征在于:所述步骤 4) 中,通过将所述发散光和平行物光入射到所述全息底片的同一面相互干涉,制取的是透射式全息图和全息透镜组合元件。
4. 如权利要求 1 所述的制作方法,其特征在于:所述步骤 4) 中,通过将所述发散光和平行物光入射到所述全息底片的两面相互干涉,制取的是反射式全息图和全息透镜组合元件。
5. 根据权利要求 1 所述的制作方法,其特征在于:所述全息图和全息透镜组合元件的角度参数遵循衍射方程式。
6. 如权利要求 1 至 5 中任一权利要求所述的制作方法,其特征在于:所述扩束透镜是单片透镜或扩束透镜组。
7. 如权利要求 6 所述的制作方法,其特征在于:所述激光光源是绿色可见光激光光源或红色可见光激光光源。
8. 一种全息图和全息透镜组合元件的制作系统,其特正在于:该系统包括用于产生激光的激光光源、用以对激光进行分束以产生反射光和透射光的光分镜,用以对反射光和透射光进行反射的第一反光镜和第二反光镜,用以产生带有全息图像信息的平行物光的图像成像系统,用以产生均匀的发散光的扩束透镜和设置在该扩束透镜后的空间滤波器,用以记录图像信息的全息底片;

所述分光镜设置在所述激光光源的出射光光路上,所述第一反光镜设置在所述分光镜的反射光光路上,所述图像成像系统设置在所述反射光光路上;所述第二反光镜设置在所述透射光光路上,所述扩束透镜设置在该第二反射镜的反射光光路上;

所述全息底片设置在所述平行物光和发散光的光路上。
9. 如权利要求 8 所述的制作系统,其特正在于:所述激光光源和分光镜之间设置有光阑。
10. 如权利要求 8 或 9 所述的制作系统,其特征在于:所述扩束透镜是单片透镜或扩束透镜组;所述激光光源是绿色可见光激光光源或红色可见光激光光源。

一种全息图和全息透镜组合元件的制作方法及其制作系统

技术领域

[0001] 本发明属于全息元件制作领域,具体涉及一种全息图和全息组合元件的制作方法及其制作系统。

背景技术

[0002] 全息术的研究从 19 世纪 60 年代世界上第一台激光器的出现才进入一个新的阶段,现在已经拓展至全息干涉计量术、全息存储、全息光学元件、全息显微术、显示全息、数字全息等领域。近年来随着激光技术和全息术的高速发展,全息光学元件也在光学信息处理、光学计算、光纤通讯、全息存储、激光扫描、像差矫正等方面有着重要的应用,如平视显示器、全息瞄具、激光护目镜、全息扫描器、全息电影、全息防伪商标等。

[0003] 目前利用常规方法制作的全息透镜,基本都是单纯的实现对光的发散、缩小、平行等透镜的基本功能,并不具备衍射全息图像的性质;利用常规方法制作的全息图元件也只是携带了记录物体图像的信息,再现时需用平行光照射才可以看到衍射图像,用这样的常规元件制作的全息瞄准光路系统就相对较复杂,比如要得到全息干版再现时的平行光可以通过球面反射镜,同时为了补偿波长因温、湿度的变化还需增加全息光栅;或者利用全息透镜得到平行光再现全息干版。然而利用一个全息图和全息透镜组合元件完全可以解决掉这些问题,不仅可以实现对光的发散、缩小、平行等透镜的基本功能外,还可以直接再现出记录的分化元件等物体图像信息。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种全息图和全息透镜组合元件的制作方法及其制作系统,以获取同时记录了透镜和物体图像的性质全息图或全息透镜组合元件,从而克服目前的全息透镜不具备衍射分划板之类的图像的功能缺陷。

[0005] 为达上述目的,本发明提供了一种全息图和全息透镜组合元件的制作方法,其特殊之处在于,包括以下步骤:

- 1) 通过分光镜将激光光源发射的激光分成一束反射光和一束透射光;
- 2) 通过第一反光镜将所述反射光反射入一图像成像系统,透过该图像成像系统产生带有全息图像信息的平行物光;
- 3) 通过第二反光镜将所述透射光反射入扩束透镜,经该扩束透镜后再经一空间滤波器产生均匀的发散光;
- 4) 通过所述平行物光与发散光相互干涉,从而在全息底片上同时记录成像系统所成物光和扩束透镜的全部信息;
- 5) 对步骤 4) 中最终的全息底片进行显影,从而制得已经记录了透镜和物体图像性质的全息组合元件,该全息透镜组合元件由胶合在感光胶膜两面的两片玻璃构成。

[0006] 其中:

所述全息图或全息透镜组合元件的焦距 f 取决于所述扩束透镜与全息底片之间的距

离 d , 两者的关系可以如下式表示, $d_{\text{记录}}/f_{\text{再现}} = \lambda_{\text{记录}}/\lambda_{\text{再现}}$ 。

[0007] 所述步骤 4) 中, 通过将所述发散光和平行物光入射到所述全息底片的同一面相互干涉, 制取的是透射式全息图和全息透镜组合元件。

[0008] 所述步骤 4) 中, 通过将所述发散光和平行物光入射到所述全息底片的两面相互干涉, 制取的是反射式全息图和全息透镜组合元件。

[0009] 所述全息图和全息透镜组合元件的角度参数像所有的全息元件一样遵循衍射方程公式。

[0010] 所述扩束透镜是单片透镜或扩束透镜组。

[0011] 所述激光光源是绿色可见光激光光源或红色可见光激光光源。

[0012] 一种全息图和全息透镜组合元件的制作系统, 其特殊之处在于, 该系统包括用于产生激光的激光光源、用以对激光进行分束以产生反射光和透射光的分光镜, 用以对反射光和透射光进行反射的第一反光镜和第二反光镜, 用以产生带有全息图像信息的平行物光的图像成像系统, 用以产生均匀的发散光的扩束透镜和设置在该扩束透镜后的空间滤波器, 用以记录图像信息的全息底片; 所述分光镜设置在所述激光光源的出射光光路上, 所述第一反光镜设置在所述分光镜的反射光光路上, 所述图像成像系统设置在所述反射光光路上; 所述第二反光镜设置在所述透射光光路上, 所述扩束透镜设置在该第二反光镜的反射光光路上; 所述全息底片设置在所述平行物光和发散光的光路上。

[0013] 其中:

所述激光光源和分光镜之间设置有光阑。

[0014] 所述扩束透镜是单片透镜或扩束透镜组。

[0015] 所述激光光源是绿色可见光激光光源或红色可见光激光光源。

[0016] 本发明的优点是: 制作方法简单、易于实现, 制得的的全息图和全息透镜组合元件同时记录了透镜和物体图像的性质, 从而克服了目前的全息透镜不具备衍射分划板之类的图像的功能缺陷, 为提供更为简单、高效的全息瞄具光路奠定了基础。

附图说明

[0017] 现结合附图和实施例对本发明做详细说明:

图 1 为制取透射式全息图和全息透镜组合元件的光路示意图。

[0018] 图 2 为制取反射式全息图和全息透镜组合元件的光路示意图。

[0019] 图中: 1、激光光源; 2、光阑; 3、分光镜; 4、第一反光镜; 5、图像成像系统; 6、第二反光镜; 7、扩束透镜; 8、针孔滤波器; 9、全息底片。

具体实施方式

[0020] 本发明的技术核心表现为利用一束平行物光与一束发散光干涉制作得到一种全息图和全息透镜组合元件, 该元件同时记录了透镜和物体图像的性质, 此全息透镜组合元件可以是透射式的全息组合元件, 也可以是反射式的全息组合元件。

[0021] 图 1 所示为制取透射式全息图和全息组合元件的光路示意图, 具体制作过程是: 激光光源 1 发出一束激光, 经光阑 2、分光镜 3 后分为两束光(即一束反射光和一束透射光)分别被第一反光镜 4 和第二反光镜 6 反射, 被第二反光镜 6 反射的透射光经扩束透镜 7、针

孔滤波器 8 后成为均匀的发散光(参考光),被第一反光镜 4 反射的反射光经图像成像系统 5 后成为平行物光,与发散光相干涉,在全息底片 9 上记录相关信息,按照光强的大小选取合适的曝光时间,显影后便可得到同时记录了透镜和物体图像性质的全息图或全息透镜组合元件,通过图 1 所示的光路示意图即将发散光和平行物光入射到全息底片 9 的同一面相互干涉,制取的全息组合元件是透射式的全息图和全息透镜组合元件。

[0022] 附图 2 为制取反射式全息图和全息透镜组合元件的光路示意图,具体制作过程是:由激光光源 1 发出一束激光,经光阑 2、分光镜 3 后分为两束光即反射光和透射光,分别被第一反光镜 4 和第二反光镜 6 反射,被第一反光镜 4 反射透射光经扩束透镜 7、针孔滤波器 8 后成为均匀的发散光(参考光),被第二反光镜 6 反射的反射光经图像成像系统 5 后成为平行物光,发散光(参考光)和平行物光入射到全息底片 9 的两个面上并相干涉,从而在全息底片 9 上同时记录成像系统所成物光和扩束透镜的全部信息,按照光强的大小选取合适的曝光时间,显影后便可得到反射式全息图和全息透镜组合元件。

[0023] 整个实施方案中,扩束透镜 7 可以是单片透镜或扩束透镜组。而激光光源可以是绿色可见光激光光源或红色可见光激光光源。

[0024] 制取的全息图或全息透镜组合元件的焦距 f 取决于扩束透镜 7 与全息底片 9 之间的距离 d ,两者的关系可以如下式表示: $d_{\text{记录}}/f_{\text{再现}} = \lambda_{\text{记录}}/\lambda_{\text{再现}}$ 。

[0025] 全息图和全息透镜组合元件的角度参数像所有的全息元件一样遵循衍射方程式。

[0026] 综上不难看出,一种全息图和全息透镜组合元件的制作系统,包括用于产生激光的激光光源 1、用以对激光进行分束以产生反射光和透射光的分光镜 3,用以对反射光和透射光进行反射的第一反光镜 4 和第二反光镜 6,用以产生带有全息图像信息的平行物光的图像成像系统 5,用以产生均匀的发散光的扩束透镜 7 和设置在该扩束透镜 7 后的空间滤波器 8,用以记录图像信息的全息底片 9;分光镜 3 设置在激光光源 1 的出射光光路上,第一反光镜 4 设置在分光镜 3 的反射光光路上,图像成像系统 5 设置在反射光光路上;第二反光镜 6 设置在透射光光路上,扩束透镜 7 设置在该第二反射镜 6 的反射光光路上;全息底片 9 设置在平行物光和发散光的光路上。

[0027] 该系统中的激光光源 1 和分光镜 3 之间设置有光阑 2;扩束透镜 7 可以是单片透镜或扩束透镜组。

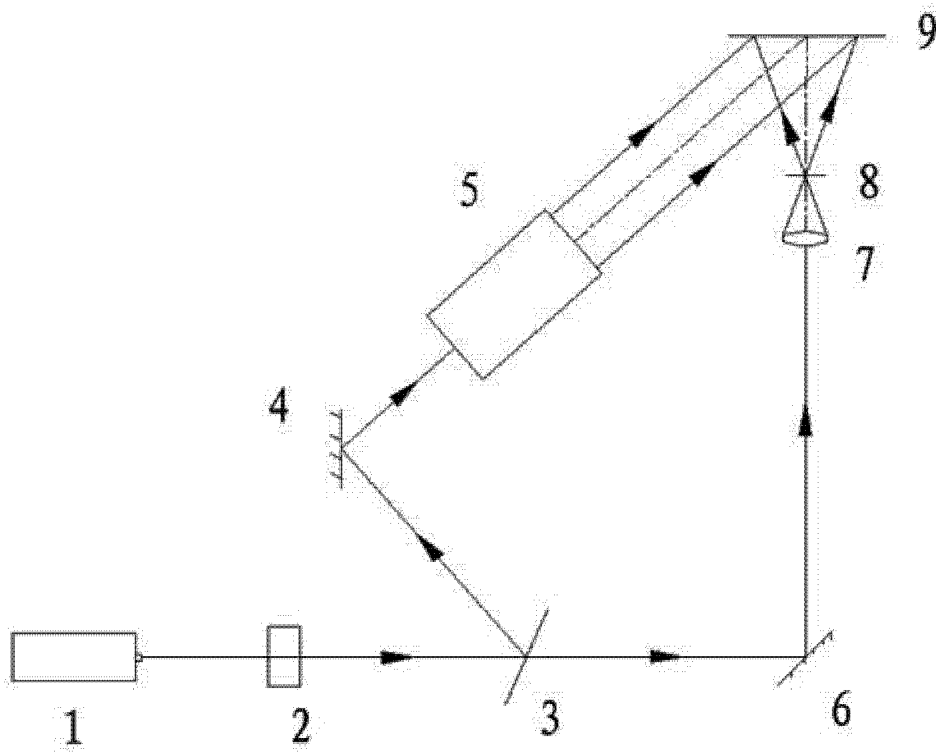


图 1

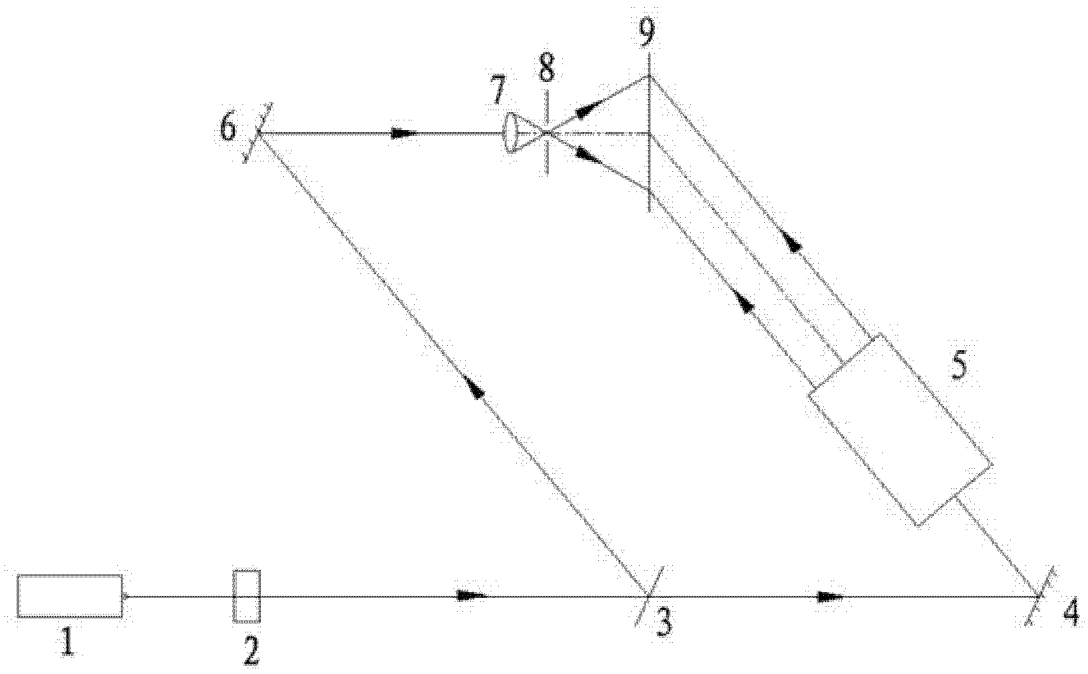


图 2