

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04N 5/262 (2006.01)

H04N 5/74 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580002932.9

[43] 公开日 2007年2月7日

[11] 公开号 CN 1910908A

[22] 申请日 2005.1.5

[21] 申请号 200580002932.9

[30] 优先权

[32] 2004.1.21 [33] US [31] 10/761,507

[86] 国际申请 PCT/US2005/000254 2005.1.5

[87] 国际公布 WO2005/074258 英 2005.8.11

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.21

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 R·梁

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 程天正 梁永

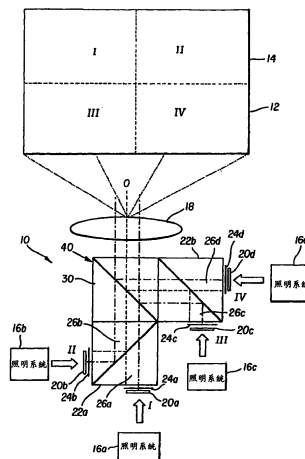
权利要求书4页 说明书12页 附图6页

[54] 发明名称

使用空间光调制器的铺瓦式投影显示

[57] 摘要

一种投影设备(10)在显示面(14)上形成铺瓦式图像(12),铺瓦式图像(12)具有至少两个相邻的图像瓦片分段。投影设备(10)包括照明系统(16),用于提供具有第一极化状态的第一照射光束和具有第二极化状态的第二照射光束,这些照射光束基本上是非重叠的。第一和第二空间光调制器(20)把它们的照射光束形成第一和第二调制的光束。光束对准器(40)在投影透镜(18)的光轴的方向上沿相邻的平行路径引导这些第一和第二调制的光束。投影透镜(18)把第一和第二调制的光束引导向显示面(14),分别形成第一和第二瓦片分段。



1. 一种用于在显示面上形成铺瓦式图像的投影设备, 所述铺瓦式图像包括至少第一、第二、第三、和第四图像瓦片分段, 该投影设备包括:

(a) 照明系统, 提供具有第一极化状态的第一照射光束和具有第二极化状态的第二照明光束, 所述第一和第二照明光束在空间上是分开的;

(b) 第一空间光调制器, 用于从所述第一照明光束形成第一调制的光束;

(c) 第二空间光调制器, 用于从所述第二照明光束形成第二调制的光束;

(d) 第一光束对准器, 用于沿相邻的平行的路径引导所述第一和第二调制的光束, 第一和第二调制光束基本上不重叠以及平行于投影透镜的光轴;

(e) 所述照明系统提供具有第一极化状态的第三照明光束和具有第二极化状态的第四照明光束, 所述第三和第四照明光束在空间上是分开的;

(f) 第三空间光调制器, 用于从所述第三照明光束形成第三调制的光束;

(g) 第四空间光调制器, 用于从所述第四照明光束形成第四调制的光束;

(h) 第二光束对准器, 用于沿相邻的平行的路径引导所述第三和第四调制的光束, 第三和第四调制的光束是基本上非重叠的;

(i) 光束分离器, 它把所述第三和第四调制的光束再引导成平行于所述透镜的所述光轴和传送所述第一和第二调制的光束; 以及

所述投影透镜把所述第一、第二、第三和第四调制的光束引导向所述显示面, 以形成第一、第二、第三和第四瓦片分段。

2. 按照权利要求 1 的投影设备, 其中所述第一光束对准器包括极化光束分离器。

3. 按照权利要求 1 的投影设备, 其中所述第一空间光调制器是透射性 LCD。

4. 按照权利要求 1 的投影设备, 其中所述第一空间光调制器是反

射性 LCD。

5. 按照权利要求 1 的投影设备, 还包括在所述第一调制的光束路径上的分析器。

6. 按照权利要求 1 的投影设备, 其中所述照明系统包括极化光束分离器。

7. 按照权利要求 1 的投影设备, 其中所述照明系统包括从包含灯和 LED 的组中选择的光源。

8. 按照权利要求 1 的投影设备, 其中所述照明系统顺序地提供具有第一彩色的光, 接着是具有第二彩色的光, 接着是具有第三彩色的光。

9. 按照权利要求 1 的投影设备, 还包括在所述第一调制的光束的路径上的半波板。

10. 一种用于在显示面上形成铺瓦式图像的投影设备, 所述铺瓦式图像包括至少四个邻接的图像瓦片分段, 该投影设备包括:

(a) 照明系统, 提供具有第一极化状态的第一照明光束和具有第二极化状态的第二照明光束, 所述第一和第二照明光束空间上是分开的;

(b) 第一空间光调制器, 用于从所述第一照明光束形成第一调制的光束;

(c) 第二空间光调制器, 用于从所述第一照明光束形成第二调制的光束;

(d) 第三空间光调制器, 用于从所述第二照明光束形成第三调制的光束;

(e) 第四空间光调制器, 用于从所述第二照明光束形成第四调制的光束;

(f) 光束对准器, 用于在投影透镜的光轴的方向上沿相邻的平行的路径引导所述第一、第二、第三、和第四调制的光束, 所述第一、第二、第三、和第四调制的光束是基本上非重叠的; 以及

(g) 所述投影透镜把每个所述照射调制光束引向显示器表面以形成至少所述四个邻接的图像瓦片分段中的每个分段。

11. 一种用于在显示面上形成铺瓦式图像的方法, 所述铺瓦式图像包括至少第一、第二、第三、和第四图像瓦片分段, 该方法包括:

(a) 提供具有第一极化状态的第一照明光束和具有正交的极化状态的第二照明光束;

(b) 从所述第一照射光束形成第一调制的光束;

(c) 从所述第二照射光束形成第二调制的光束;

(d) 在投影透镜的光轴的方向, 沿相邻的平行的路径使所述第一和第二调制的光束对准;

(e) 提供具有第一极化状态的第三照明光束和具有正交的极化状态的第四照明光束, 其中第三和第四照明光束在空间上是分开的;

(f) 从所述第三照射光束形成第三调制的光束;

(g) 从所述第四照射光束形成第四调制的光束;

(h) 沿分开的相邻的平行的路径把所述第三和第四调制的光束对准;

(i) 把所述第三和第四调制的光束再引导成平行于投影透镜的光轴; 以及

(j) 以基本上不重叠的方式把至少所述第一、第二、第三和第四调制的光束投影到所述显示面, 以形成第一、第二、第三和第四瓦片分段。

12. 按照权利要求 11 的用于形成铺瓦式图像的方法, 其中形成所述第一调制光束的步骤包括把所述第一照射光束引导向反射式空间光调制器的步骤。

13. 按照权利要求 11 的用于形成铺瓦式图像的方法, 其中形成所述第一调制的光束的步骤包括把所述第一照射光束引导向透射式空间光调制器的步骤。

14. 按照权利要求 11 的、用于形成铺瓦式图像的方法, 其中提供所述第一照明光束的步骤包括提供具有不同彩色的重复序列的光束的步骤。

15. 一种用于在显示面上形成铺瓦式图像的投影设备, 所述铺瓦式图像包括至少第一、第二、第三、和第四图像瓦片分段, 该投影设备包括:

(a) 照明系统, 提供具有第一极化状态的第一照明光束和具有正交极化状态的第二照明光束, 所述第一和第二照射光束在空间上是分开的;

(b) 具有投影透镜光轴的投影透镜;

(c) 第一光束对准器, 用于从位于第一位置的第一空间光调制器接收第一调制的光束, 用于从位于第二位置的第二空间光调制器接收第二调制的光束, 以及用于把第一调制的光束和第二调制的光束引导成平行于所述投影透镜光轴, 所述第一和第二调制的光束是基本上非重叠的;

(d) 其中照明系统还提供具有所述第一极化状态的第三照明光束和具有所述正交极化状态的第四照明光束, 所述第三和第四照射光束在空间上是分开的;

(e) 第二光束对准器, 用于从位于第三位置的第三空间光调制器接收所述第三调制的光束, 用于从位于第四位置的第四空间光调制器接收所述第四调制的光束, 以及用于把第三调制的光束和第四调制的光束引导成互相平行和基本上垂直于所述投影透镜光轴, 所述第三和第四调制的光束是基本上非重叠的; 以及

(f) 光束分离器, 用于平行于所述投影透镜光轴传送所述第一和第二调制的光束和用于把所述第三和第四调制的光束再引导成平行于所述投影透镜光轴, 由此引导所述第一、第二、第三和第四调制的光束使平行于所述投影透镜光轴, 以及其中所述第一、第二、第三和第四调制的光束是基本上非重叠的。

使用空间光调制器的铺片投影显示

发明领域

本发明总的涉及投影成像设备，更具体地，涉及使用空间光调制器的铺瓦式 (tiled) 投影显示的设备和方法。

发明背景

在许多领域中存在着对宽屏幕电子显示器已经被认识到的需要，典型的使用范围例如从台式计算机应用到可视化和设计软件、到诊断成像设备、到静止和活动画面娱乐系统和广告显示器。在最近的文章：Gray K. Starkweather, “DSHARP- A Wide Screen Multi-Projector Display (宽频多投影显示器)”，SID Digest 2003 中，枚举了用于工作站环境的宽屏幕电子显示器的潜在的优点，包括改进的生产率和效率、用于台式组织的最小化的家务例行任务、对人的视觉系统的改进的适配性、和改进的任务理解力。

对于现有的基于胶片的图像和电子的投影显示系统，仅仅能以有限的尺寸和宽高比投影图像。这些传统的显示尺寸要以单个图像形成部件为基础来提供大尺度宽屏幕显示系统是不够的。虽然试图制作大尺度电子空间光调制器，但要超越传统的图像帧尺寸已证明实际上是困难的。实际上，铺瓦式多显示系统的方案是适应于克服尺寸和宽高比限制的。

用于传统的投影系统的铺瓦解决方案以各种各样结构已被成功地实施。使用传统的显示器的铺瓦方案在许多文章中公开，包括以下文献：

· Mark Hereld, Ivan R. Judson, 和 Rick Stevens, “DotyToto: A Measurement Engine for Aligning Multi-projector Display Systems” (调整多投影机显示器系统的测量引擎), Projection Displays IX, Proceedings of SPIE-IS&T Electronic Imaging, Ming H. Wu, editor;

· Ramesh Raskar, “Immersive Planar Display Using Roughly Aligned projectors” (使用粗略对准投影机的浸入式平面显示器),

The Office of Future Group, University of North Carolina at Chapel Hill; 和

· Ramesh Raskar 等, “Multi-projector Displays Using Camera-Based Registration” (利用基于照相机对准的多投影机显示器), Department of Computer Science, University of North Carolina at Chapel Hill.

这些和其它显示铺瓦解决方案是通过试图精确地对准来自多个投影机的投影图像而工作的。然而, 这种类型的解决方案受诸如显示屏幕稍微移动、一个或多个投影设备的颤动或移动、由于热造成的膨胀、和由于投影光学元件的非理想性(诸如梯形效应)等等影响所累。而且, 在相邻的叠片图像段中稍微的彩色改变成为容易察觉的, 有损于投影图像铺瓦所需的效果。在铺瓦投影设备建议的解决方案中瓦片(tile)边界可视性最小的是在美国专利 No. 6590621 (Creek 等) 和美国专利 No. 6513938 (Kubota 等) 中提出的那些解决方案。

铺瓦已经被使用于在背光显示应用中所使用的空间光调制器。例如美国专利 No. 6262696 (Seraphim 等) 公开了一种大显示板, 它具有被安排在背光面上的瓦片的多个精确地对准的 LCD 显示模块; 美国专利 No. 5626410 (Chambers 等) 公开了为了达到更均匀的亮度而使用了光纤阵列的背光显示器中 LCD 装置的铺瓦; 美国专利 No. 5902030 (Blanchard) 公开了使用多个投影机的背光系统, 它具有为适当地组合图像而配备的屏幕, 诸如使用费涅尔透镜。虽然这些方法提供了对于在专门设计的散布性的表面上形成图像的背光系统的某些解决方案, 但这些专利的设备和技术不适用于前投影系统。

提出了把铺瓦方法用于打印应用。例如, 共同转让的美国专利 No. 6, 580, 490 (Wong 等) 公开了使用多个铺瓦式 LCD 空间光调制器以便在放大的二维区域中把曝光的能量提供到光敏媒体。然而, 打印要求与投影要求有很大不同, 需要对于均匀性、分辨率、照射通量、对比度、成像中的伪像、和其它图像特性的不同的解决方案。

曾经提出过许多使用多个空间光调制器和组合的投影系统, 它以单个光轴为中心以便作为单个输出光束的投影。例如, 共同转让的美国专利 No. 6, 585, 378 (Kurtz 等) 公开了一种全色投影系统, 它在每个彩色路径采用了独立的空间光调制器, 红色、绿色、和蓝色光调制

每种彩色有一个。来自这些装置的经调制的光束然后典型地使用极化光束分离器、x立方、或其它部件作为光束组合器被重叠起来而提供组合的彩色图像。类似地，美国专利 No. 5,788,352 (Montroy 等) 公开了两个空间光调制器的使用以形成重叠的图像，提供增加的亮度和分辨率以及改进的响应时间。然而，在美国专利 No. 6,585,378 和美国专利 No. 5,788,352 中公开的装置是针对使分开的空间光调制器上形成的图像重叠，而不是对邻近的图像进行铺瓦以增加投影的图像的尺寸。

因此，可以看到，使用单个空间光调制器的铺瓦装置适合于小数目背光显示和打印成像应用。然而，采用 LCD 空间光调制器的投影显示设备对铺瓦实施方案提出了重大的挑战。例如，使用这些装置的许多类型的投影设备时必须考虑入射的照明和调制光的极化状态。投影光学设备必须适用于投影铺瓦式显示，其中瓦片是相邻的，而不是如在美国专利 No. 6,585,378 和美国专利 No. 5,788,352 的设备中那样的重叠的。

发明概要

本发明的目的是提供用于形成铺瓦式显示的投影设备和方法。记住这个目的，本发明提供用于在显示面上形成铺瓦式图像的投影设备，铺瓦式图像包括至少第一图像瓦片分段和第二图像瓦片分段，该投影设备包括：

(a) 照明系统，提供具有第一极化状态的第一照明光束和具有第二极化状态的第二照明光束，第一和第二照明光束是平行的和基本上非重叠的；

(b) 第一空间光调制器，用于从第一照明光束形成第一调制的光束；

(c) 第二空间光调制器，用于从第二照明光束形成第二调制的光束；

(d) 光束对准器，用于在投影透镜的光轴方向上沿相邻的平行路径引导第一和第二调制的光束；以及

投影透镜，用于把第一调制的光束引导到显示面以形成第一瓦片分段和把第二调制的光束引导到显示面以形成第二瓦片分段。

本发明的特性在于，它提供一种光组合机制，该机制沿平行路径引导相邻的调制的图像光束到投影光学设备，以允许投影光学设备投射具有两个或多个相邻的瓦片的铺瓦式图像。

本发明的优点在于，它避免了让多个投影仪对准以得到铺瓦式的输出图像的需要。相反，本发明的设备可以在制造时就能为铺瓦而进行对准。

本发明的另一个优点在于，它用于照明系统的允许多个可能的装置，包括使用相同的照明系统以形成多个铺瓦式图像。这有助于从一个铺瓦式图像到另一个铺瓦式图像提供更均匀的彩色。

在阅读结合附图作出的以下的详细说明后本领域技术人员将明白本发明的这些和其它目的、特性和优点，图上显示和描述本发明的说明性实施例。

附图简述

在本说明书以具体地指出和明确地声明本发明的公开内容的权利要求作为结束时，可以认为从结合附图作出的以下的详细说明将更好地了解本发明，其中：

图 1 是显示在本发明的第一实施例中使用透射式空间光调制器以便在显示面上形成铺瓦式图像的投影设备各部件的示意性框图；

图 2 是显示图 1 的投影设备的部件的平面图；

图 3 是显示在本发明的另一个实施例中使用反射式空间光调制器以便形成铺瓦式图像的投影设备的示意性框图；

图 4 是显示在本发明的再一个实施例中用于形成铺瓦式图像的投影设备的示意性框图；

图 5 是显示在本发明的另一个实施例中使用两个反射式空间光调制器以便形成铺瓦式图像的投影设备的示意性框图；以及

图 6 是显示在本发明另外又一个实施例中使用两个透射式空间光调制器以便形成铺瓦式图像的投影设备的示意性框图。

发明详细说明

本说明具体地针对形成按照本发明的设备的部件的元件或更直接地与其协同工作的元件。应该理解，并未具体表示的或说明的各元件

可以具有本技术熟练人员所熟知的形式。

在后面的说明中，部件的标号可以具有所附数字字母的部件号，这对于描述特定的光路径是有用的，例如在附图上显示的。在讨论涉及到部件的总的特性，而不是具体的光路径的场合下，所附数字字母可被省略。

第一实施例

参照图 1，图上显示用于在显示面 14 上形成铺瓦式图像的投影设备 10。一组四个空间光调制器 20a，20b，20c，和 20d（它们在优选实施例中是透射式液晶显示器（LCD））被安排来提供铺瓦式图像 12。空间光调制器 20a-20d 的每一个具有相应的照明系统 16a，16b，16c，和 16d，以用于提供源照明。照明系统 16a-16d 的可能的结构在后面给出。铺瓦式图像 12 的相应的分段（铺瓦式分段被安排为编号 I，II，III，和 IV 的四个相邻的象限）是表示用于每个空间光调制器 20a-20d。极化光束分离器 22a 和 22b 连同光束分离器 30 的结构被提供作为光束对准器 40，以用于沿平行于投影透镜 18 光轴 0 的分开的路径引导分别来自各个空间光调制器 20a，20b，20c 和 20d 的相应的调制的光束 26a，26b，26c 和 26d。每个空间光调制器 20a-20d 配备有分析器 24a，24b，24c 和 24d，以便改进对比度。（应当指出，在这里公开的实施例中显示的场合下光束分离器 30 不是极化光束分离器。）

投影透镜 18 引导每个调制的光束到作为象限 I，II，III 或 IV 的相应象限之一的分开的铺瓦式分段。这些调制的光束必须按相邻方式细心地对准，以使得间隙、不希望有的重叠、或铺瓦式象限 I-IV 的歪斜最小化。图 1 显示空间光调制器 20a-20d 的相对放置和它们围绕光束对准器 40 部件的相对安排的顶视图。图 2 显示空间光调制器 20a-20d 的相对放置侧视图。

为了了解投影设备 10 如何工作，最好是观察对于图 1 的四个铺瓦式象限 I-IV 的每个象限的调制光的路径，并且还从图 2 的侧视图参考空间光调制器 20a-20d 的定位：

(i) 来自照明系统 16a 的、用于象限 I 的调制光由空间光调制器 20a 所调制，以形成调制的光束 26a。极化光束分离器 22a 和光束分离器 30 把调制的光束 26a 沿平行于光轴 0 的路径传送到投影透镜 18，用

于形成铺瓦式象限 I。

(ii) 来自照明系统 16b 的、用于象限 II 的调制光被空间光调制器 20b 所调制，以形成调制的光束 26b。极化光束分离器 22a 反射调制的光束 26b 和光束分离器 30 把调制的光束 26b 沿平行于光轴 0 的路径传送到投影透镜 18，用于形成铺瓦式象限 II。

(iii) 来自照明系统 16c 的、用于象限 III 的调制光被空间光调制器 20c 所调制，以形成调制的光束 26c。极化光束分离器 22b 反射调制的光束 26c 和光束分离器 30 把调制的光束 26c 沿平行于光轴 0 的路径反射到投影透镜 18，用于形成铺瓦式象限 III。

(iv) 来自照明系统 16d 的、用于象限 I 的调制光被空间光调制器 20d 所调制，以形成调制的光束 26d。极化光束分离器 22b 传送调制的光束 26d 和光束分离器 30 把调制的光束 26a 沿平行于光轴 0 的路径反射到投影透镜 18，用于形成铺瓦式象限 IV。

相邻的调制的光束 26a, 26b, 26c 和 26d 沿平行于输出轴 0 的路径被引导到投影透镜 18。不像现有技术安排，调制的光束 26a, 26b, 26c 和 26d 不是通过光束组合单元以同一个光轴为中心。而是，调制的光束 26a, 26b, 26c 和 26d 以非重叠的方式以相邻方式被引导。确定，为了在铺瓦式图像的相邻图像分段之间提供适当的接合或接缝所必须的、在任何两个相邻的调制的光束 26a, 26b, 26c 和 26d 之间的某些稍微的重叠是不可避免的。然而，调制的光束 26a, 26b, 26c 和 26d 本身是沿分开的平行轴而被引导的，但不是以同一个光轴 0 为中心。

分析器 24a, 24b, 24c 和 24d 在本实施例中用来改进每个铺瓦式分段的对比度。用于放置分析器 24a-24d 的另外的安排显示在以后的实施例中。

第二实施例

参照图 3，图上显示在第二实施例中的投影设备 10 的另一种部件安排，它使用反射式空间光调制器 20a-20d 和只使用两个照明系统 16a 和 16b，它带有用于形成四象限铺瓦式图像 12 的光束对准器 40（在图 3 上未示出，但类似于图 1 所示的光束对准器）。对于图 3 的光束组合安排，照明系统 16a 和 16b 各提供沿两条平行路径的极化光。沿一条路径，照明系统 16a 提供 S 极化光；沿另一条路径，照明系统 16b 提供 P 极化光。来自照明系统 16a 的这个光给极化光束分离器 28a 提供

源照明，在一个实施例中这是线栅极化光束分离器。极化光束分离器 28a 用它的极化状态来分离光，把一个极化状态的光引导到极化光束分离器 22a，用于由反射式空间光调制器 20a 进行调制。来自空间光调制器 20a 的输出的调制的光束 26a 然后被传送通过极化光束分离器 22a 和分析器 24a，并沿平行于光轴 0 的路径通过极化光束分离器 22e 和光束分离器 30 传送到投影透镜 18，用于形成铺瓦式象限 I。来自极化光束分离器 28a 的另一个极化状态经过半波板 42，以便改变它的极化状态，并从极化光束分离器 22b 被反射到反射式空间光调制器 20b。输出的调制的光束 26b 然后被传送通过极化光束分离器 22b 和分析器 24b，被极化空间光调制器 22e 反射，并沿平行于光轴 0 的路径通过光束分离器 30 被传送到投影透镜 18，用于形成铺瓦式象限 II。

铺瓦式象限 III 和 IV 的形成是类似的。极化光束分离器 28b 通过它的极化状态分离来自照明系统 16b 的、沿平行路径的极化的光，把一个极化状态的光引导到极化光束分离器 22c，以便被反射式空间光调制器 20c 调制。来自空间光调制器 20c 的输出的调制的光束 26c 然后传送通过极化光束分离器 22c 和分析器 24c，并被极化光束分离器 22f 和光束分离器 30 反射成沿平行于光轴 0 的路径到投影透镜 18，用于形成铺瓦式象限 III。来自极化光束分离器 28b 的另一个极化状态被传送通过半波板 42，以便改变它的极化状态，并从极化光束分离器 22d 传送到反射式空间光调制器 20d。输出的调制的光束 26d 然后传送通过极化光束分离器 22d 和分析器 24 并且传送到极化光束分离器 22f，并被光束分离器 30 反射成沿平行于光轴 0 的路径到投影透镜 18，用于形成铺瓦式象限 IV。

第三实施例

参照图 4，图上显示本发明的投影设备 10 的第三实施例，它使用两个照明系统 16a 和 16b，照明系统 16a 和 16b 以类似于图 3 所示的实施的实施方式提供沿被表示为路径 S 和 P 的分开的路径的、具有正交极化状态的光。极化的照明系统 16a 把两个极化状态的光提供到极化光束分离器 22a，它把接收的照明引导到每个极化状态的分开的路径。在图 4 的例子中，具有 S 路径极化状态的光被极化光束分离器 22a 反射到反射式空间光调制器 20a。具有 P 路径极化状态的光被传送到空间光调制器 20b。调制的光束 26a 和 26b 然后被传送通过光束分离器 30，

分别沿平行于光轴 0 的相邻的路径到透镜 18, 用于形成铺瓦式象限 I 和 II (如图 1 所示)。类似地, 极化光束分离器 22b 把来自照明系统 16b 的、接收的 P 和 S 路径极化的照射分别引导到用于空间光调制器 20c 和 20d 的分开的路径。调制的光束 26c 和 26d 然后被极化光束分离器 22b 引导和被光束分离器 30 反射, 分别沿平行于光轴 0 的相邻的路径到投影透镜 18, 用于形成铺瓦式象限 III 和 IV (如图 1 所示)。

第四实施例

参照图 5, 图上显示使用用于形成具有两个铺瓦式部分 I 和 II 的铺瓦式图像 12 的两个反射式空间光调制器 20a 和 20b 的实施例。图 5 还显示提供用于 S 和 P 极化光的分开路径的照明系统 16 的安排, 正如图 3 和 4 的另外的实施例所需要的。例如灯或 LED 这样的光源 38, 典型地通过某种类型的均匀化器部件, 诸如以透镜组阵列或综合器条(未示出)把光提供到极化光束分离器 32。极化光束分离器 32 把照明分离成它的正交极化状态, 并使用反射面 44 或三棱镜, 把光沿空间上分开的路径 S 和 P 再引导到极化状态之一的路径。透镜 36 把这个光导向用作光束对准器 40 的单个极化光束分离器 22。具有一种正交极化状态的光沿路径 S 被直接传送到极化光束分离器 32, 用于由空间光调制器 20a 进行调制。具有正交极化状态的光沿路径 S 被极化光束分离器 22 反射, 用于由空间光调制器 20b 进行调制。输出的调制的光然后从极化光束分离器 22 沿光轴 0 的方向被导向投影透镜 18。

第五实施例

参照图 6, 图上显示使用两个透射式空间光调制器 20a 和 20b 以形成具有两个铺瓦式部分的铺瓦式图像 12 的实施例。正如在图 5 的实施例那样, 极化光束分离器 32 和反射面 44 作为照明系统 16 的一部分被提供, 用来把照明分离成沿空间上分开的路径 P 和 S 的、它的正交极化状态。在图 6 的实施例中极化光束分离器 28 把一个极化状态导向传输式空间光调制器 20a, 并被转动反射镜 34 反射。具有正交极化状态的光被导向极化光束分离器 28 和透射式空间光调制器 20b。用作为光束对准器 40 的极化光束分离器 22 然后在光轴 0 的方向上沿相邻路径引导来自空间光调制器 20a 和 20b 的调制光到投影透镜 18。

以上描述的实施例通过把调制的光束 26a, 26b 对准而执行图像铺瓦以形成相邻的图像瓦片, 其中这种对准是在投影设备 10 本身的成像

子系统内执行的，而不是像传统的铺瓦安排那样需要为每个调制的光束 26a, 26b 有分开的投影光学元件。多个空间光调制器 20 的对准只需要在制造时间实行，由此当与传统技术中为对准各个投影仪而实现铺瓦相比较时，简化了投影设备 10 的安装和使用。

投影透镜 18 是典型地包括多个透镜单元的透镜组件，而不是如在图 1, 3 和 4 中表示的单个透镜部件。在图 1-6 的各种不同的实施例中，光束对准器 40 可以使用光束分离器 30 和/或极化光束分离器 22, 28 的多个替换实施例。有教益的是再次观察光束对准器 40 从每个空间光调制器 20 提供用于调制光的分开的路径，其各个路径是基本上非重叠的。

照明系统 16 可以从氙灯、LED、或其它适当的用于提供照明的部件得出极化的光。替换地，照明系统 16 可以用光纤或其它光引导部件来引导光。用于提供极化光的方法可以利用极化光束分离器 32 与如图 5 和 6 所示的、反射面 44 或其它适当的部件相组合。本发明的设备可以通过使用红色、绿色和蓝色光的时间排序（其每个光被分开地提供到空间光调制器 20）或用于提供图 1-6 所示的沿光路径的调制的彩色光束的某种其它方法，而被用于单色或全彩色成像。时间排序可以使用彩色滤波器转轮或使用在电子图像投影技术中熟知的其它技术来提供。

在只使用两个叠片图像分段的最简单的实施例中，光束对准器 40 是如图 5 和 6 所示的单个部件，即极化光束分离器 22。对于用于投影三个或更多叠片图像分段的更复杂的实施例，光束对准器 40 可以是由极化部件和传统光束分离器的更复杂的装置所形成，并带有任意数目的适当的分色支撑元件、反射镜、和极化部件，如图 1, 3 和 4 实施例所示。有教益的是，要注意空间光调制器 20 的相对空间定位，相对于光束对准器 40 的安排，对于得到其分开的铺瓦式分段被正确地安排和对准的铺瓦式图像 12 是重要的。

在成像路径中适当的极化状态和极化部件要使用在成像技术中熟知的技术来选择兼容性和性能。不同类型的极化光束分离器可用作为光束对准器 40 的部件，例如包括如在美国专利 No. 2, 403, 731 (MacNeille) 中公开的传统的 MacNeille 极化光束分离器，和如美国专利 No. 6, 122, 103 (Perkins 等) 中公开的线栅极化光束分离器，

因此，所提供的是使用空间光调制器的铺瓦式投影显示的设备和方法。

部件表

- 10 投影设备
- 12 铺瓦式图像
- 14 显示面
- 16a 照明系统
- 16b 照明系统
- 16c 照明系统
- 16d 照明系统
- 18 投影透镜
- 20 空间光调制器
- 20a 空间光调制器
- 20b 空间光调制器
- 20c 空间光调制器
- 20d 空间光调制器
- 22 极化光束分离器
- 22a 极化光束分离器
- 22b 极化光束分离器
- 22c 极化光束分离器
- 22d 极化光束分离器
- 22e 极化光束分离器
- 22f 极化光束分离器
- 24a 分析器
- 24b 分析器
- 24c 分析器
- 24d 分析器
- 26a 调制的光束
- 26b 调制的光束
- 26c 调制的光束
- 26d 调制的光束
- 28 极化光束分离器
- 28a 极化光束分离器
- 28b 极化光束分离器

- 30 光束分离器
- 32 极化光束分离器
- 34 反射镜
- 36 透镜
- 38 光源
- 40 光束对准器
- 42 半波板
- 44 反射面

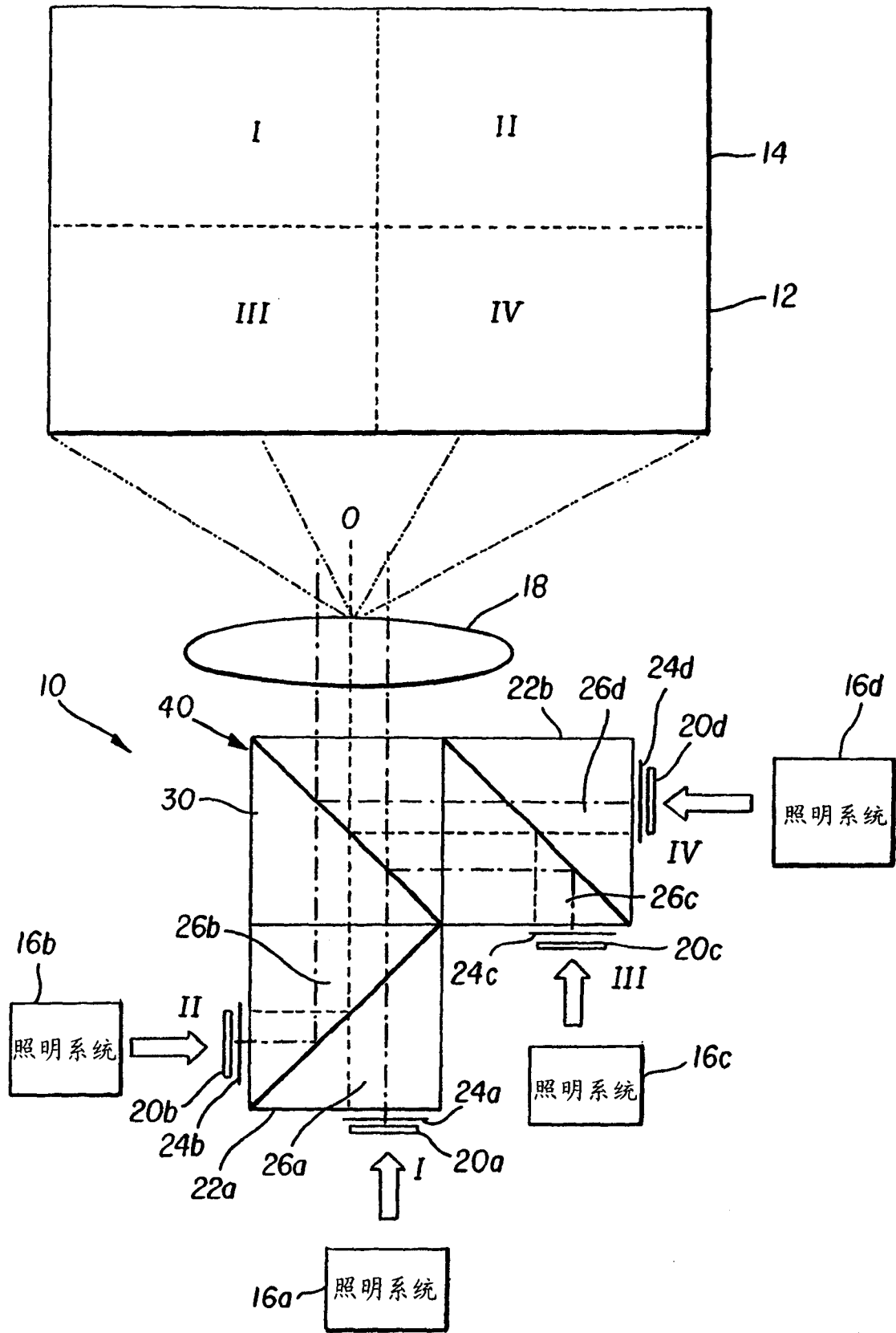


图 1

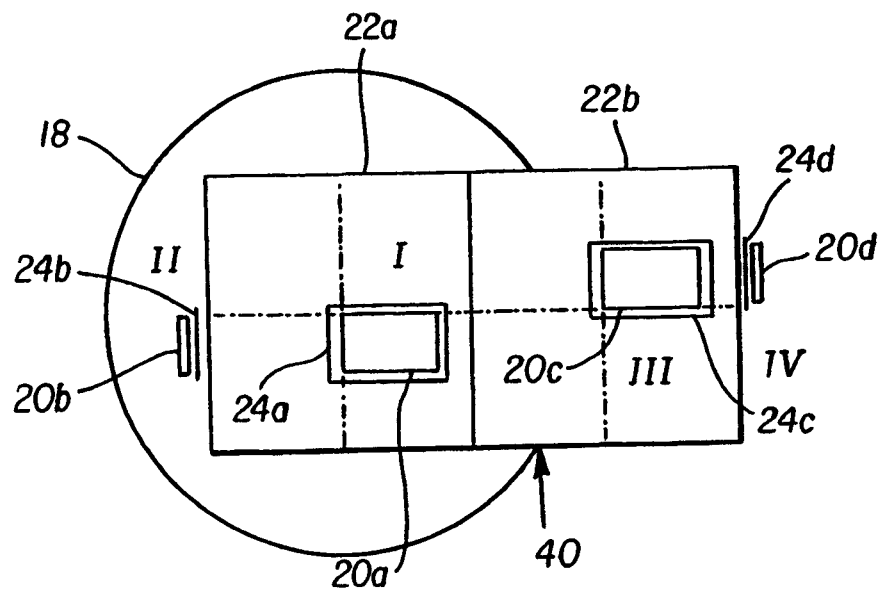


图 2

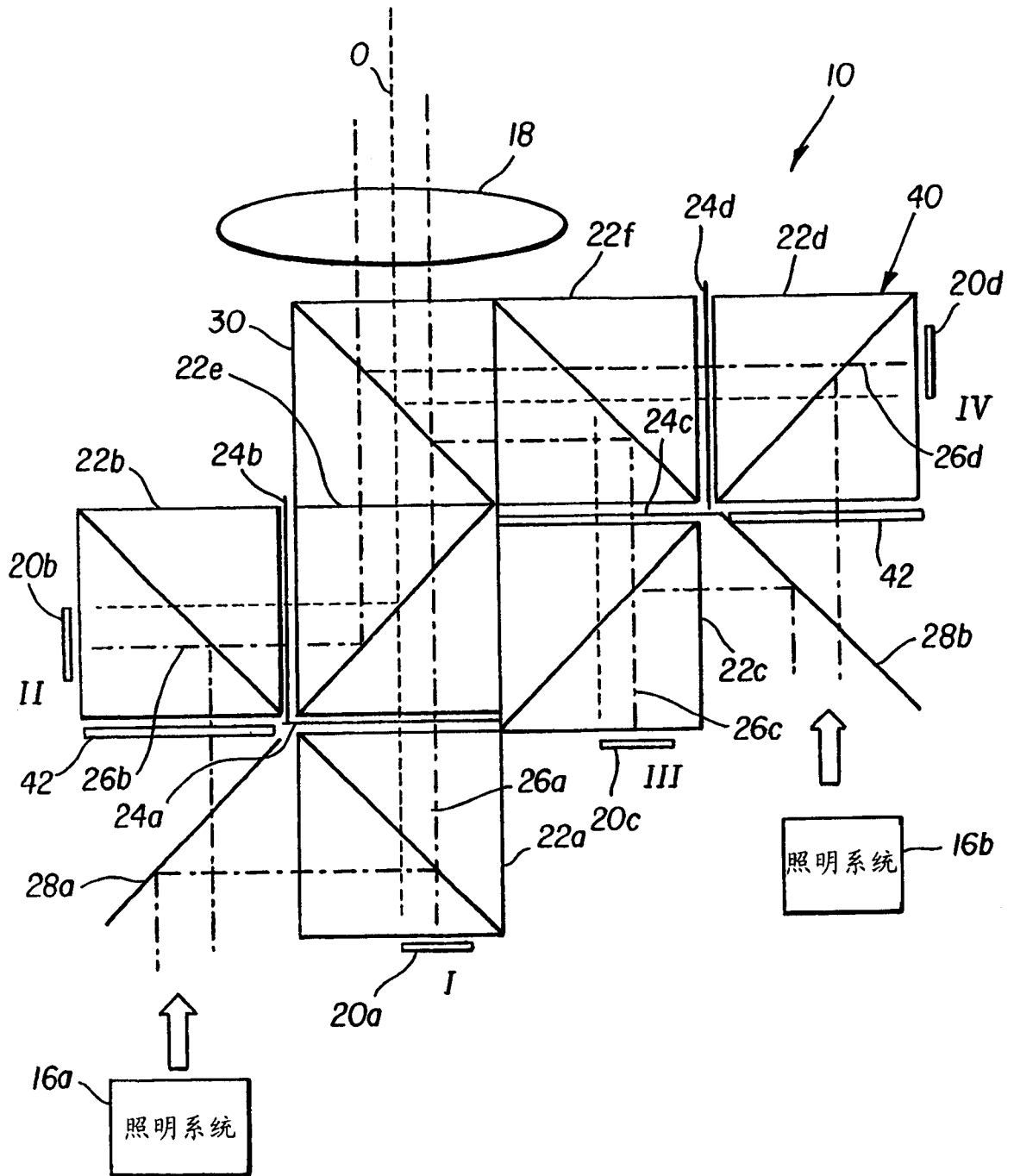


图 3

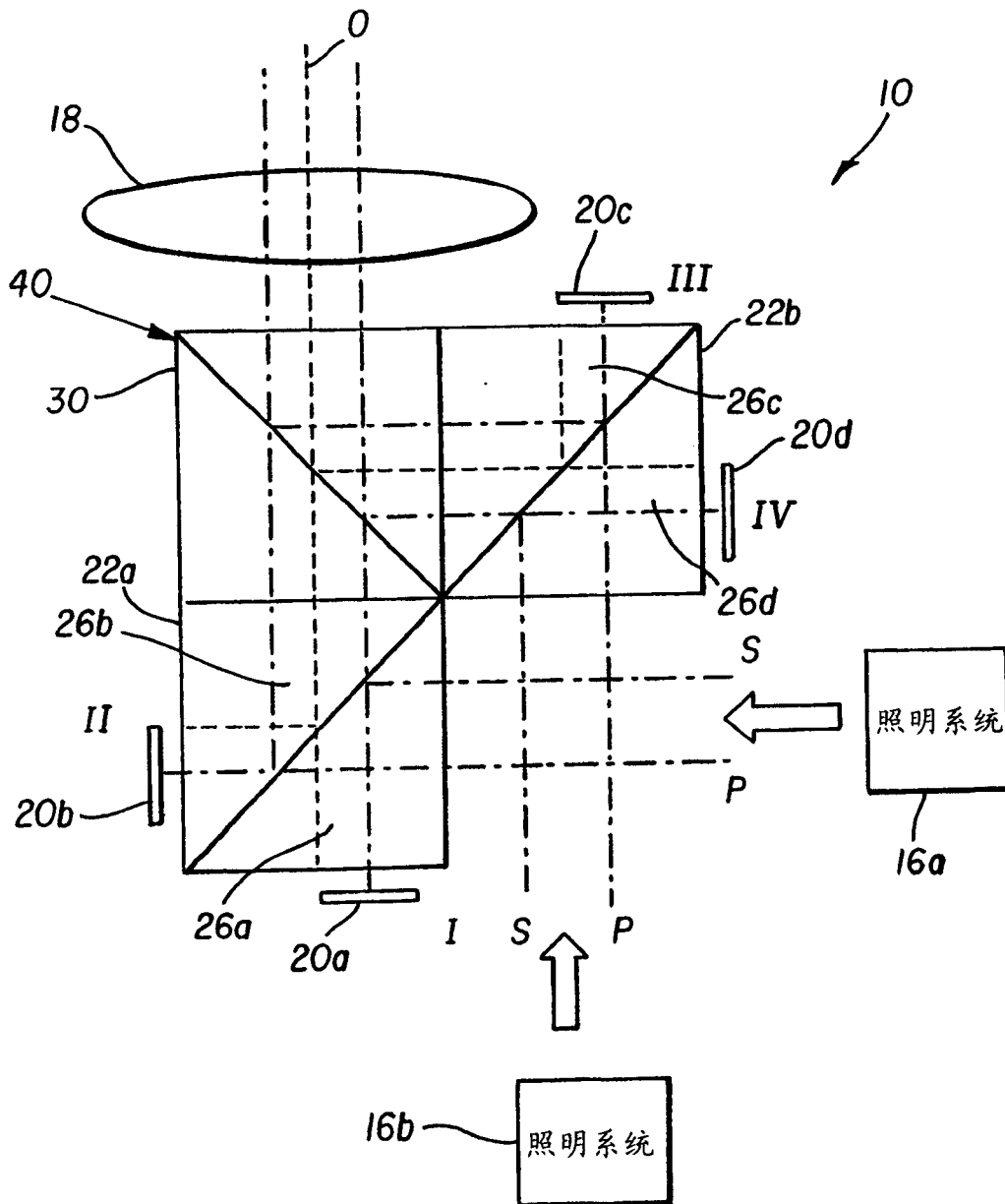


图 4

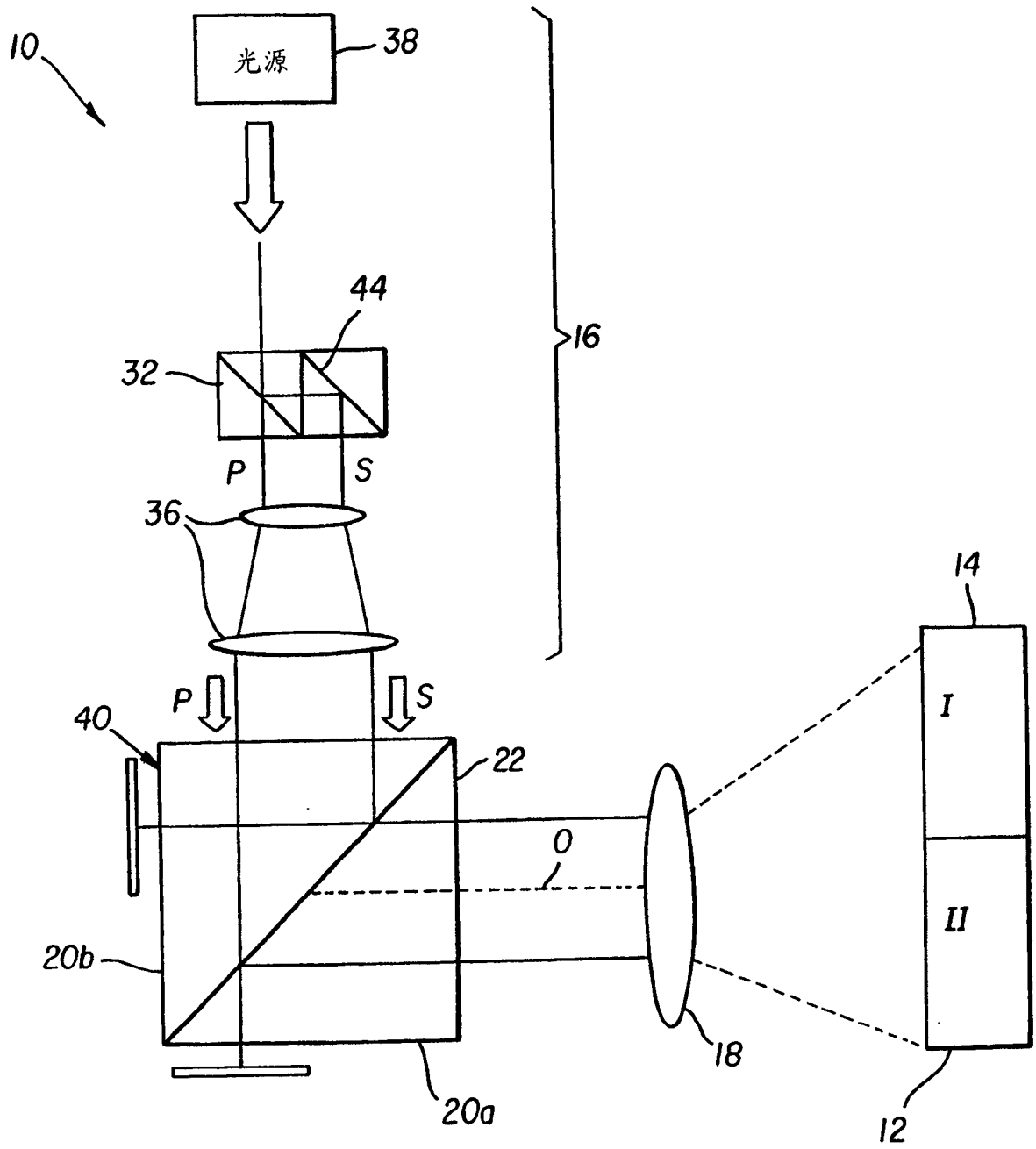


图 5

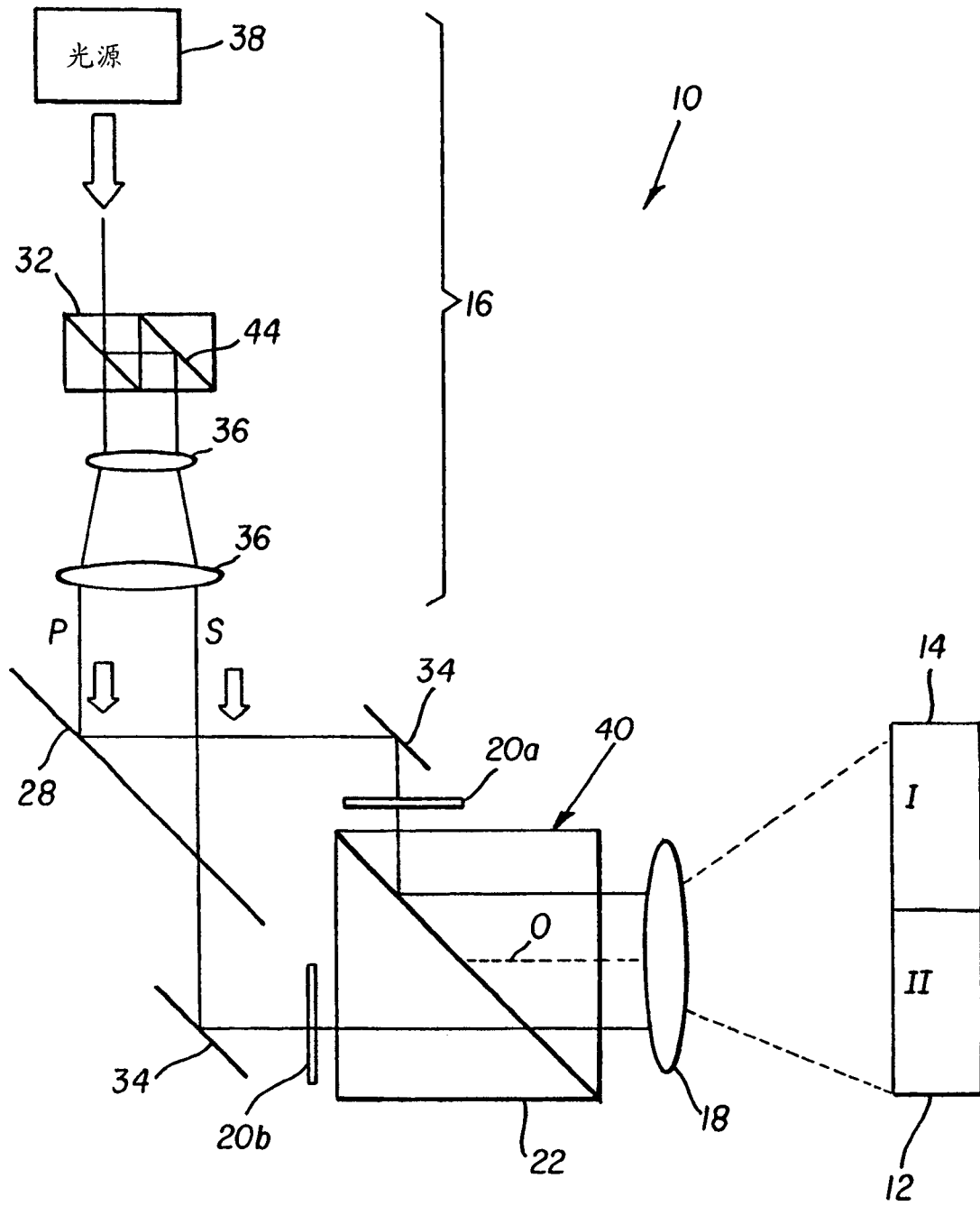


图 6