



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104272728 A

(43) 申请公布日 2015. 01. 07

(21) 申请号 201380019798. 8

(74) 专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

(22) 申请日 2013. 04. 11

代理人 余滕 杨莘

(30) 优先权数据

- 61/624, 167 2012. 04. 13 US
- 61/720, 295 2012. 10. 30 US
- 61/780, 958 2013. 03. 13 US
- 61/809, 268 2013. 04. 05 US

(51) Int. Cl.

- H04N 9/31 (2006. 01)
- G02B 27/26 (2006. 01)
- G03B 21/00 (2006. 01)
- H04N 13/04 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日 2014. 10. 13

(86) PCT国际申请的申请数据 PCT/US2013/036196 2013. 04. 11

(87) PCT国际申请的公布数据 W02013/155319 EN 2013. 10. 17

(71) 申请人 RED.COM 公司
地址 美国加利福尼亚州

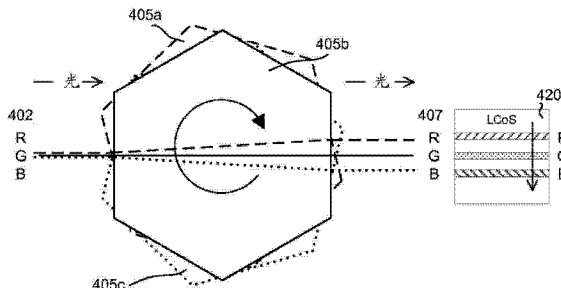
(72) 发明人 埃德蒙·桑德伯格
詹姆士·H·詹纳德
斯图亚特·J·英格利施
格雷戈里·艾伦·普赖尔
赖安·纽汉

权利要求书11页 说明书30页 附图25页

(54) 发明名称
视频投影机系统

(57) 摘要

一些实施方式提供了具有光引擎模块和光学引擎模块的模块化视频投影机系统。光引擎模块可向光学引擎模块提供窄带激光，光学引擎模块根据从视频处理引擎接收的视频信号调制激光。一些实施方式中提供了具有子像素生成器的光学引擎模块，子像素生成器被配置成以光学引擎模块内调制元件的分辨率至少4倍的分辨率显示视频或图像。结合模块化视频投影机系统提出了用于减少散斑的系统和方法。



1. 一种视频投影机,包括:

光学路径,被配置成接收来自视频处理引擎的数字视频数据,并且接收由光源产生的光,所述视频处理引擎被配置成提供数字视频数据,所述光源提供至少两种颜色的光,所述光学路径包括:

调制元件,被配置成对入射在其上的光进行调制;以及

扫描系统,被配置成通过来自至少两种不同颜色的光以如下方式对所述调制元件进行扫描:每种颜色在具体的时间点处都与其他颜色中的任何一种入射在所述调制元件的不同部分上。

2. 根据权利要求1所述的视频投影机,其中,所述光源提供至少三种颜色的光。

3. 根据权利要求2所述的视频投影机,其中,所述扫描系统包括:

一组扫描元件,包括用于所述三种颜色的光中的每种颜色的光的单独扫描元件,每个扫描元件都被配置成移动以引导相应颜色的光跨越所述调制元件,

其中,扫描元件被布置为使彼此间存在角度偏移,所述角度偏移使得从每个所述扫描元件散发的光在具体时间点处投射至所述调制元件的、与从其他扫描元件散发的光所投射的部分不同的部分。

4. 根据权利要求3所述的视频投影机,其中,所述扫描元件中的每个都包括旋转元件,其中,所述旋转元件的旋转使得从所述旋转元件散发的光对所述调制元件进行扫描。

5. 根据权利要求4所述的视频投影机,其中,所述旋转元件包括六角折射元件。

6. 根据权利要求3所述的视频投影机,其中,在具体的时间点处,所述扫描系统通过第一颜色的光照射所述调制元件的第一带,通过第二颜色的光照射所述调制元件的第二带,并且通过第三颜色的光照射所述调制元件的第三带。

7. 根据权利要求6所述的视频投影机,其中,在具体的时间点处,所述扫描系统不照射所述调制元件的、位于所照射的带之间的部分。

8. 根据权利要求1至7中的任一项所述的视频投影机,其中,所述扫描系统被配置成在所述调制元件上的所照射的区域之间提供基本无光的间隙。

9. 根据权利要求1至8中的任一项所述的视频投影机,其中,所述光源包括多个激光器。

10. 根据权利要求1至8中的任一项所述的视频投影机,其中,所述光源包括多个发光二极管。

11. 根据权利要求1至10中的任一项所述的视频投影机,还包括所述光源。

12. 根据权利要求1至11中的任一项所述的视频投影机,还包括所述视频处理引擎。

13. 一种在视频投影机系统中调制光的方法,所述方法包括:

从光源接收至少两种颜色的光;

从视频处理引擎接收数字视频数据,所述数字视频数据具有源分辨率和源帧速率;

将从所述光源接收的光沿光学路径引导至调制元件;

根据所接收的数字视频数据对入射在所述调制元件上的光进行调制;以及

通过来自至少两种不同颜色的光以如下方式对所述调制元件进行扫描:每种颜色都在具体的时间点处入射在所述调制元件的不同部分上。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中,在具体的时间点处,入射在所述调制元件上的

每种颜色之间存在基本无光的间隙。

15. 根据权利要求 13 至 14 中的任一项所述的方法,其中,扫描光包括使用旋转折射元件折射光。

16. 根据权利要求 15 所述的方法,其中,所述旋转折射元件包括六角折射元件。

17. 根据权利要求 13 至 16 中的任一项所述的方法,还包括沿所述光学路径引导来自各种颜色的第一偏振的光,以及沿第二光学路径引导来自各种颜色的第二正交偏振的光。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,还包括使用第二调制元件来调制沿所述第二光学路径引导的光,其中,具有所述第二正交偏振的光入射在所述第二调制元件上。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,还包括通过来自所述第二光学路径的光以如下方式对所述第二调制元件进行扫描:在具体的时间点处,每种颜色都入射在所述第二调制元件的不同部分上。

20. 根据权利要求 18 所述的方法,还包括将来自所述光学路径的被调制光与来自所述第二光学路径的被调制光进行组合;以及将组合的被调制光投影至显示屏幕上。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其中,所述组合的被调制光在所述显示屏幕上形成有立体感的图像。

22. 一种模块化视频投影机系统,包括:

光引擎模块,包括至少一个光源;以及

光学引擎模块,相对于所述光引擎模块容纳于单独的封装中,

其中,所述光学引擎模块被配置成:

接收由视频处理电子设备提供的视频数据;

接收由所述光引擎模块提供的光;

基于由所述视频处理电子设备提供的视频数据对由所述光引擎模块提供的光进行调制;以及

对被调制的光进行投影。

23. 根据权利要求 22 所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光引擎模块提供激光。

24. 根据权利要求 23 所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎模块和所述光引擎模块经由至少一个光缆连接在一起。

25. 根据权利要求 22 至 24 中任一项所述的模块化视频投影机系统,还至少包括连接至所述光学引擎模块的第二光引擎模块。

26. 根据权利要求 22 至 25 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎模块还被配置成:

接收由所述第二光引擎模块提供的光;

基于由所述视频处理电子设备提供的视频数据对由所述光引擎模块提供的光进行调制;以及

对被调制的光进行投影。

27. 根据权利要求 26 所述的模块化视频投影机系统,其中,所述第一光引擎模块和所述第二光引擎模块提供激光。

28. 根据权利要求 27 所述的模块化视频投影机系统,其中,所述第一光引擎模块和所述第二光引擎模块经由至少一个光缆连接至所述光学引擎模块。

29. 根据权利要求 22 至 28 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎模块被配置成与多达至少三个独立的光引擎模块同时工作。

30. 根据权利要求 22 至 28 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎模块被配置成与多达至少 4 个独立的光引擎模块同时工作。

31. 根据权利要求 22 至 28 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎模块被配置成与多达至少 5 个独立的光引擎模块同时工作。

32. 根据权利要求 22 至 28 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎模块被配置成可选地与 1 至 5 个独立的光引擎模块同时工作。

33. 根据权利要求 22 至 32 中任一项所述的模块化视频系统,其中,所述光学引擎模块还被配置为:

基于由所述视频处理电子设备提供的视频数据对从所述光引擎模块接收的光进行调制;

减小所接收像素的尺寸;以及

将有界输出像素内的减小尺寸的像素移动至至少两个位置,其中,以所述源视频的帧速率至少两倍的速率将所述减小尺寸的像素移动至所述至少两个位置。

34. 根据权利要求 33 所述的模块化视频投影机系统,其中,其中,以所述源视频的帧速率至少 4 倍的速率将所述减小尺寸的像素移动至至少 4 个位置。

35. 根据权利要求 22 至 34 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光源包括多个激光器。

36. 根据权利要求 22 至 35 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,通过所述光引擎模块提供的光包括至少三种颜色,其中,所述光学引擎被配置成为跨越至少一个调制元件的表面为三种颜色中的每种颜色扫描单独的带。

37. 根据权利要求 36 所述的模块化视频投影机系统,其中,在所述带之间存在基本无光的间隙。

38. 根据权利要求 36 至 37 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎包括执行所述扫描的旋转折射元件。

39. 根据权利要求 22 至 38 中任一项所述的模块化视频投影机系统,还包括视频处理模块,所述视频处理模块包括所述视频处理电子设备,并具有与至少所述光学引擎模块不同的单独封装。

40. 根据权利要求 39 所述的模块化视频投影机系统,其中,所述视频处理模块具有与所述光学引擎模块和所述光引擎模块二者都不同的单独封装。

41. 一种激光投影机系统,包括:

光引擎模块,包括被配置成提供多种颜色的光的多个激光器;以及

视频输出模块,被配置成在光纤线缆上接收所述多种颜色的光,并且使用至少一个 LCoS 调制面板来对所接收的光进行调制,从而提供被投影的输出视频。

42. 根据权利要求 41 所述的激光投影机系统,其中,所述视频输出模块使用至少两个 LCoS 调制面板来对所接收的光进行调制,从而提供所述被投影的输出视频。

43. 一种投影机系统,包括:

视频处理系统,被配置成产生与输入视频信号相对应的调制信号;以及

投影机输出模块,被配置成接收所述调制信号,并且对来自多个光源的光进行调制以产生输出显示,

其中,所述投影机输出模块被配置成产生具有相当于所述输入视频信号的至少约两倍的有效分辨率的输出显示。

44. 一种投影机系统,包括:

视频处理系统,被配置成产生与输入视频信号相对应的调制信号;以及

投影机输出模块,被配置成接收所述调制信号,并且使用具有原始像素分辨率的至少一个光调制元件来产生被投影的输出视频,其中,所述输出视频的有效输出分辨率是所述光调制元件的原始像素分辨率的至少约两倍。

45. 根据权利要求 44 所述的投影机系统,其中,所述有效输出分辨率为所述原始像素分辨率的至少约 4 倍。

46. 根据权利要求 44 至 45 中任一项所述的投影机系统,其中,所述输入视频信号的帧速率为约 30Hz,并且所述输出视频的帧速率至少为约 60Hz。

47. 根据权利要求 44 至 46 中任一项所述的投影机系统,其中,所述原始分辨率为至少约 1080 垂直行,并且所述有效输出分辨率为至少约 4320 垂直行。

48. 一种视频投影机系统,包括:

光学路径,被配置成从视频处理引擎接收数字视频数据,并从光源接收光,所述光学路径被配置成:

使用调制元件根据所接收的所述数字视频数据对所接收的光进行调制,被调制的光包括多个像素;

对于每个被调制像素:

通过减小所述被调制像素的尺寸产生被调制子像素;以及

在由所述被调制像素的尺寸限定的区域内在几何图案中移动所述子像素;以及

将所述被调制子像素作为输出视频进行投影。

49. 根据权利要求 48 所述的视频投影机系统,其中,所述图案以子像素频率进行重复。

50. 根据权利要求 49 所述的视频投影机系统,其中,所述子像素频率大于所述数字视频数据的帧速率。

51. 根据权利要求 48 至 50 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光学路径包括多个光学元件,所述多个光学元件被配置成减小所述被调制像素的尺寸。

52. 根据权利要求 51 所述的视频投影机系统,其中,所述多个光学元件包括微透镜阵列。

53. 根据权利要求 48 至 52 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光学路径包括折射元件,所述折射元件被配置成在所述几何图案中移动所述子像素。

54. 根据权利要求 48 至 53 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光源提供激光。

55. 根据权利要求 48 至 54 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光源提供由多个发光二极管产生的光。

56. 根据权利要求 48 至 55 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述调制元件包括 LCoS 面板。

57. 根据权利要求 48 至 56 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光学路径包括

至少两个调制面板。

58. 根据权利要求 57 所述的视频投影机系统,其中,从所述调制面板中的第一个投影的光具有与从所述调制面板中的第二个投影的光不同的偏振。

59. 根据权利要求 48 至 58 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所接收的数字视频数据的水平分辨率为至少约 3840 个水平像素。

60. 根据权利要求 48 至 59 中任一项所述的视频投影机系统,其中,投影的被调制子像素产生被投影的输出视频,其中,所述被投影的输出视频的有效分辨率为调制元件的原始分辨率的至少约两倍,其中,所述调制元件被配置成对从所述光引擎模块接收的光进行调制。

61. 根据权利要求 60 所述的视频投影机系统,其中,所述有效分辨率为所述调制元件的原始分辨率的至少约 4 倍。

62. 一种视频投影机系统,包括:

光学路径,被配置成从视频处理引擎接收数字视频数据,并从光源接收光,所述光学路径包括:

调制元件,被配置成根据所接收的数字视频数据对入射在所述调制元件上的接收的光进行调制,所述调制元件包括多个像素,所述多个像素被配置成提供多个被调制像素;以及子像素生成器,包括光学元件,所述光学元件被配置成在几何图案中移动所述多个被调制像素中的每个被调制像素。

63. 根据权利要求 62 所述的视频投影机系统,其中,所述子像素生成器的光学元件包括可移动折射元件。

64. 根据权利要求 62 至 63 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述子像素生成器还包括多个透镜,所述多个透镜被配置成减小所述多个被调制像素中的每个被调制像素的尺寸。

65. 根据权利要求 64 所述的视频投影机系统,其中,所述几何图案的尺寸通过被调制像素的尺寸来限定。

66. 根据权利要求 62 至 65 中任一项所述的视频投影机系统,还包括所述光源。

67. 根据权利要求 66 所述的视频投影机系统,其中,所述光源提供来自多个激光器的光。

68. 根据权利要求 62 至 67 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述子像素生成器还包括被配置成移动所述光学元件的机械元件。

69. 根据权利要求 62 至 68 中任一项所述的视频投影机系统,还包括扫描系统,所述扫描系统被配置成通过来自所述光源的光对所述调制元件进行扫描。

70. 根据权利要求 62 至 69 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述视频投影机系统还包括投影机透镜,所述投影机透镜被配置成将所述被调制像素投影为输出视频。

71. 一种用于使用视频投影机系统显示视频流的方法,所述方法包括:

从视频处理引擎接收数字视频数据;

从光源接收光;

使用调制元件根据所接收的数字视频数据对所接收的光进行调制,被调制的光包括多个像素;以及

对于每个调制的像素：

通过减小被调制像素的尺寸产生被调制子像素；以及

在通过所述被调制像素的尺寸限定的区域内在几何图案中移动所述被调制子像素。

72. 根据权利要求 71 所述的方法，其中，减小所述被调制像素的尺寸包括使用微透镜阵列产生所述被调制像素的图像，其中，被调制像素的尺寸与被调制子像素的尺寸的比为至少约为 2。

73. 根据权利要求 71 至 72 中任一项所述的方法，其中，移动所述被调制子像素包括移动折射元件，使得所述被调制子像素在所述几何图案中移动。

74. 根据权利要求 73 所述的方法，其中，移动所述折射元件包括使用机械元件来调整所述折射元件的定向。

75. 根据权利要求 71 至 74 中任一项所述的方法，其中，所述几何图案以图案频率进行重复。

76. 根据权利要求 75 所述的方法，其中，所述图案频率大于所述数字视频数据的帧速率。

77. 根据权利要求 71 至 76 中任一项所述的方法，还包括将所述被调制子像素投影为输出视频。

78. 一种模块化视频投影机系统，包括：

光引擎模块，包括至少一个光源；

视频处理模块；以及

光学引擎模块，

其中，所述光引擎模块、所述视频处理模块以及所述光学引擎模块包括独立模块，所述独立模块可在至少一个组装配置中直接或间接地可释放地彼此连接，并且其中，在所述至少一个组装配置中，所述光学引擎模块被配置成：

接收由所述视频处理模块提供的视频数据；

接收由所述光引擎模块提供的光；

基于由所述视频处理模块提供的视频数据对由所述光引擎模块提供的光进行调制；以

及

将被调制的光进行投影。

79. 根据权利要求 78 所述的模块化视频投影机系统，其中，所述光引擎模块提供激光。

80. 根据权利要求 78 至 79 中任一项所述的模块化视频投影机系统，还包括可直接或间接地可释放地连接至组装的视频投影机系统的第二光引擎模块。

81. 根据权利要求 80 所述的模块化视频投影机系统，其中，第一光引擎模块和第二光引擎模块提供激光。

82. 根据权利要求 78 至 81 中任一项所述的模块化视频投影机系统，其中，所述光学引擎模块还被配置为：

基于由所述视频处理模块提供的视频数据对从所述光引擎模块接收的光进行调制；

减小所接收像素的尺寸；以及

将有界输出像素内的减小尺寸的像素移动至至少两个位置，其中，以所述源视频的帧速率至少两倍的速率将减小尺寸的像素移动至至少两个位置。

83. 根据权利要求 78 至 82 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光源包括多个激光器。

84. 根据权利要求 78 至 83 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,通过所述光引擎模块提供的光包括至少三种颜色,其中,所述光学引擎被配置成跨越至少一个调制元件的表面为三种颜色中的每种颜色扫描单独的带。

85. 根据权利要求 84 所述的模块化视频投影机系统,其中,在所述带之间存在基本无光的间隙。

86. 根据权利要求 84 至 85 中任一项所述的模块化视频投影机系统,其中,所述光学引擎包括执行所述扫描的旋转折射元件。

87. 一种激光投影机系统,包括:

光引擎模块,包括被配置成提供多种颜色的光的多个激光器;以及
视频输出模块,被配置成在光纤线缆上接收多种颜色的光,并且使用至少两个 LCoS 调制面板对所接收的光进行调制,从而提供输出视频显示。

88. 一种投影机系统,包括:

视频处理系统,被配置成产生与输入视频信号相对应的调制信号;以及
投影机输出模块,被配置成接收所述调制信号,并且对来自多个光源的光进行调制以产生输出显示,

其中,所述投影机输出模块被配置成产生具有相当于所述输入视频信号至少约两倍的有效分辨率的输出。

89. 一种投影机系统,包括:

视频处理系统,被配置成产生与具有原始分辨率的输入视频信号相对应的调制信号;
以及

投影机输出模块,被配置成接收所述调制信号,并且产生输出分辨率为所述原始分辨率的至少约两倍的输出视频。

90. 根据权利要求 89 所述的投影机系统,其中,输入视频的帧速率为约 30Hz,并且所述输出视频的帧速率至少为约 60Hz。

91. 根据权利要求 89 至 90 中任一项所述的投影机系统,其中,所述原始分辨率为至少约 1080 垂直行,并且输出分辨率为至少约 4320 垂直行。

92. 一种投影机系统,包括:

集成器,在基本矩形的带中接收并展开光;
至少一个调制面板,包括像素阵列,并且被配置成调制光,从而产生被调制像素的阵列;以及

子像素生成器,包括微透镜阵列和可移动折射元件,

其中,所述微透镜阵列被配置成接收所述被调制像素的阵列,并且减小所述阵列中的每个被调制像素的尺寸,

其中,所述折射元件被配置成移动减小尺寸的像素,以及

其中,所述子像素生成器和所述调制面板的组合产生被投影的输出视频。

93. 根据权利要求 92 所述的投影机系统,其中,所述被投影的输出视频的分辨率为所述调制面板的分辨率的至少约两倍。

94. 根据权利要求 92 所述的投影机系统,其中,所述被投影的输出视频的分辨率为所述调制面板的分辨率的至少约 4 倍。

95. 一种投影机系统,包括:

集成器,在基本矩形的带中接收并展开光,所述带的宽度沿着第一方向,并且比所述宽度短的高度沿着第二方向;

扫描系统,被配置成通过来自所述集成器的光相对于所述矩形的带沿所述第二方向进行扫描;

偏振系统,被配置成接收来自所述扫描系统的光,并且使所接收的光偏振;

至少两个调制面板,被配置成接收被偏振的光,并且对所述被偏振的光进行调制,其中,第一调制面板调制具有第一偏振的光,而第二调制面板调制具有正交的第二偏振的光;以及

光学系统,被配置成将来自所述第一调制面板的被调制的光以及来自第二调制面板的被调制的光进行组合以提供有立体感的视频输出。

96. 一种用于使用子像素生成器提高激光投影机系统的分辨率的方法,所述方法包括:

接收被调制的光,所述光根据源视频进行调制;

将被调制的光引导至透镜阵列上,其中,每个被调制像素都被引导至所述透镜阵列的透镜上;

使用所述透镜减小所接收的像素的尺寸;以及

使用折射元件以快速连续方式将有界输出像素内的减小尺寸的像素移动至至少两个位置,

以源视频的帧速率至少约两倍的速率将所述减小尺寸的像素移动至所述至少两个位置。

97. 一种视频投影机系统,包括:

光源;

视频处理引擎,被配置成提供具有第一分辨率和第一帧速率的数字视频数据;以及

光学路径,被配置成:

接收来自视频处理系统的数字视频数据;

接收由所述光源产生的光,

使用调制元件对所接收的光进行调制,被调制的光包括多个像素;以及

对于被调制像素中的单个像素:

通过减小所述被调制像素的尺寸产生被调制子像素;以及

将所述被调制子像素移动至至少两个不同位置;以及

在所述至少两个位置中的每个位置处将所述被调制子像素投影为输出视频。

98. 根据权利要求 97 所述的视频投影机系统,其中,在通过所述被调制像素的尺寸限定的区域内移动所述子像素。

99. 根据权利要求 97 至 98 中任一项所述的视频投影机系统,其中,根据预定的几何图案移动所述子像素。

100. 根据权利要求 97 至 99 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述至少两个位置

包括至少 4 个不同的位置。

101. 根据权利要求 97 至 100 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光源提供激光。

102. 根据权利要求 97 至 101 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光源提供由多个发光二极管产生的光。

103. 根据权利要求 97 至 102 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光学路径包括被配置成对从光引擎模块接收的光进行调制的至少一个调制面板。

104. 根据权利要求 103 所述的视频投影机系统,其中,所述至少一个调制面板包括硅上液晶 (LCoS) 板。

105. 根据权利要求 103 至 104 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光学路径包括至少两个调制面板。

106. 根据权利要求 105 所述的视频投影机系统,其中,来自调制面板中的第一个的投影的光在空间上来自调制面板中的第二个的投影的光偏移。

107. 根据权利要求 97 至 106 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光学路径包括微透镜阵列,微透镜阵列被配置成接收被调制像素并产生被调制子像素。

108. 根据权利要求 97 至 107 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述光学路径包括可移动折射元件,所述可移动折射元件被配置成接收被调制子像素,并且移动所述被调制子像素。

109. 根据权利要求 97 至 108 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述输出视频的有效水平分辨率至少为约 3840 水平像素。

110. 根据权利要求 97 至 109 中任一项所述的视频投影机系统,其中,所述输出视频的有效水平分辨率至少为约 4000 水平像素。

111. 根据权利要求 97 至 110 中任一项所述的视频投影机系统,其中,投影的被调制子像素产生投影的输出视频,所述输出视频的有效分辨率为调制元件的原始分辨率的至少约两倍,所述调制元件被配置成对从所述光引擎模块接收的光进行调制。

112. 根据权利要求 111 所述的视频投影机系统,其中,所述有效分辨率为调制元件的原始分辨率的至少约 4 倍。

113. 一种视频投影机系统,包括:

光源;

视频处理引擎,被配置成提供具有的数字视频数据;以及

光学路径,被配置成接收来自视频处理系统的数字视频数据,并且接收由所述光源产生的光,所述光学路径包括:

至少两个调制面板,被配置成基于所接收的数字视频数据对所接收的光进行调制,被调制的光包括多个像素;以及

光学器件,被配置成折射通过所述至少两个调制元件调制的光,并且输出用于投影至显示表面的被调制的光。

其中,所述光学路径还被配置为使得通过所述至少两个调制面板中的第一调制元件调制的被投影的光在空间上相对于通过所述至少两个调制元件中的第二调制元件调制的被投影的光偏移。

114. 根据权利要求 113 所述的视频投影机系统,其中,被投影的光的有效分辨率为单个调制面板的原始分辨率的至少两倍高。

115. 一种视频投影机,包括:

光源,提供至少两种颜色的光;

视频处理引擎,被配置成提供具有源分辨率和源帧速率的数字视频数据;

光学路径,被配置成接收来自所述视频处理引擎的数字视频数据,并接收由所述光源产生的光,所述光学路径包括:

调制面板,被配置成对入射在其上的光进行调制;以及

扫描系统,被配置成通过不同颜色的光以如下方式对所述调制面板进行扫描:每种颜色在具体的时间点处都与其他颜色中的任何一种入射在所述调制面板的不同部分上。

116. 根据权利要求 115 所述的视频投影机,其中,所述光源提供至少三种颜色的光。

117. 根据权利要求 116 所述的视频投影机,其中,所述扫描系统包括:

一套扫描元件,包括用于所述三种颜色的光中的每种颜色的光的单独扫描元件,每个扫描元件都被配置成移动以引导相应颜色的光跨越所述调制面板,

其中,扫描元件被布置为使彼此间存在角度偏移,所述角度偏移使得从每个所述扫描元件散发的光在具体时间点处投射至所述调制面板的、与从其他扫描元件散发的光所投射的部分不同的部分。

118. 根据权利要求 117 所述的视频投影机,其中,所述扫描元件中的每个都包括旋转元件,其中,所述旋转元件的旋转使得从所述旋转元件散发的光对所述调制面板进行扫描。

119. 根据权利要求 118 所述的视频投影机,其中,所述旋转元件包括六角折射元件。

120. 根据权利要求 117 至 119 中任一项所述的视频投影机,其中,在具体的时间点处,所述扫描系统通过第一颜色的光照射所述调制面板的第一带,通过第二颜色的光照射所述调制面板的第二带,并且通过第三颜色的光照射所述调制面板的第三带。

121. 根据权利要求 120 所述的视频投影机,其中,在具体的时间点处,所述扫描系统不照射所述调制面板的、位于所照射的带之间的部分。

122. 根据权利要求 115 至 121 中任一项所述的视频投影机,其中,所述扫描系统被配置成在所述调制面板上的所照射的区域之间提供基本无光的间隙。

123. 根据权利要求 115 至 122 中任一项所述的视频投影机,其中,所述光源包括多个激光器。

124. 根据权利要求 115 至 122 中任一项所述的视频投影机,其中,所述光源包括多个发光二极管。

125. 一种视频投影机,包括:

调制元件,被配置成响应于来源于数字视频数据的信号对入射在调制元件上的光进行调制,所述光由光源产生并与具有第一颜色的至少第一光和具有第二颜色的第二光相对应;以及

扫描器,在光学路径中定位在所述调制元件之前,所述扫描器包括:

第一光学元件,被配置成引导所述第一光的第一带从中通过并跨越所述调制元件的至少一部分;以及

第二光学元件,被配置成引导所述第二光的第二带从中通过并跨越所述调制元件的一

部分,其中,当所述第一带和所述第二带移动并跨越所述调制元件的一部分时,所述第一带和所述第二带保持基本分离。

126. 根据权利要求 125 所述的视频投影机,其中,所述第一光学元件和所述第二光学元件移动,以使光的第一带和第二带被引导跨越所述调制元件的部分。

127. 根据权利要求 126 所述的视频投影机,其中,所述第一光学元件的几何轮廓基本类似于所述第二光学元件的几何轮廓。

128. 根据权利要求 127 所述的视频投影机,其中,所述第一光学元件和所述第二光学元件相对于彼此旋转地偏移,并且同时旋转以使光的第一带和第二带被引导跨越所述调制元件的部分。

视频投影机系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请在 35U. S. C. § 119(e) 下要求于 2012 年 4 月 13 日提交的、标题为“激光视频投影机系统 (Laser Video Projector System)”的第 61/624, 167 号美国临时申请、于 2012 年 10 月 30 日提交的、标题为“激光视频投影机系统 (Laser Video Projector System)”的第 61/720, 295 号美国临时申请、于 2013 年 3 月 13 日提交的、标题为“视频投影机系统 (Video Projector System)”的第 61/780, 958 号美国临时申请以及于 2013 年 4 月 5 日提交的、标题为“视频投影机系统 (Video Projector System)”的第 61/809, 268 号美国临时申请的优先权。通过引用将本段中涉及的美 国临时专利申请并入本文。

技术领域

[0003] 本发明主要涉及投影系统, 诸如模块化激光视频投影系统。

背景技术

[0004] 投影机系统用于在屏幕或其他普及的显示表面上投影视频或图像。投影机系统可使用灯作为光源, 诸如氙灯或水银灯, 或使用发光二极管 (“LED”) 作为光源, 或使用激光器作为光源。一些投影系统投影机系统可调制传入光来产生图像或视频。可使用调制面板来实现光的调制, 诸如液晶显示 (“LCD”) 面板、数字微镜装置 (“DMD”) 或硅上液晶 (“LCoS”) 面板。投影机系统可包括配置成改善所投影的视频或图像的颜色、质量、亮度、对比度和锐度的光学组件、电子组件和机械组件。

发明内容

[0005] 本公开的系统、方法和装置中每个都具有创新的方面, 其中, 系统、方法和装置中没有单独一个是不可缺少的或独自负责本文所公开的期待的属性。以下将在不限制权利要求的范围的情况下对一些有利的特征进行总结。

[0006] 本文所描述的视频投影机系统具有许多有利的配置, 以提供一系列功能。视频投影机系统包括光引擎, 光引擎被配置成产生具有多种波长的光, 该光可进行调制以产生用于投影至观看屏幕上的、相对清晰且生动的视频和图像。视频投影机系统包括视频处理器, 视频处理器进行配置以提供投影至观看屏幕上的视频信号。视频投影机系统包括光学引擎, 光学引擎被配置成从光引擎接收光并根据来自视频处理器的视频信号调制的光。

[0007] 这些系统中每个都可以组合成单一单元, 或可将任何子组合加入单一单元中, 其中, 其他系统为自身的单独的单元。例如, 可将激光光引擎和光学引擎组合在单个壳体中以形成一个单元, 并且可使用视频处理系统以通过线缆或无线通信为光引擎和光学引擎提供视频信号。这就允许在无需改变视频投影机 (例如, 该示例中组合的激光光引擎和光学引擎) 的情况下使用一系列视频输入。如另一示例所述, 可将视频处理器和光学引擎组合成单一单元, 并且激光光引擎可以是模块化系统, 以使得可使用数量可配置的激光光引擎模块来调整来自光学引擎和视频处理单元的光输出。如另一示例所述, 可将三个系统全部组

合在单一单元中,从而提供完整且设备齐全的视频投影机系统。在一些实施方式中,通过激光引擎、光学引擎和 / 或视频处理器的附加件或模块来提供附加系统和 / 或功能。

[0008] 在一些实施方式中提供了模块化视频投影机系统,该模块化视频投影机系统包括一个或多个光引擎模块、一个或多个视频处理模块以及一个或多个光学引擎模块。该视频投影机系统的模块化方面允许光引擎、视频处理器和 / 或光学引擎的动态配置。

[0009] 光引擎模块可包括被配置成为光学引擎模块提供光的多个激光二极管或其他激光光源。光引擎模块可进行配置以组合其光输出,以便传送至光学引擎模块。在一些实施方式中,光引擎模块包括致力于在每个光引擎模块内保持适宜温度的冷却系统。

[0010] 视频处理模块可从存储介质读取视频或图像数据,或可选地从另一来源(诸如计算机、游戏控制器或其他数字视频播放器(例如,蓝光播放机、DVD播放机等))接收视频或图像数据或接收通过网络传输的视频或图像数据。视频处理模块可将视频数据发送至光学引擎模块,以调制从光引擎模块接收的光。

[0011] 光学引擎模块可配置成通过光纤(例如多模光纤)线缆从光引擎模块或其它光源接收光。光学引擎模块可整合所接收的光,以产生密度大致均匀的、大致矩形的光的区域,并且使整合的光扫描过光调制面板(例如 LCoS 面板、DMD、LCD 其他空间光调制器)。在一些实施方式中,来自光引擎模块的光被分离成颜色分量。光学引擎模块可利用光学元件来加入来自光引擎模块的颜色的光学路径,并且使光扫过调制面板。调制面板根据从视频处理模块接收的视频信号调制的光,并且光学引擎输出光并将光集中在屏幕上。光学引擎模块不止一个调制面板,以使得可增大光输出,可提高分辨率和 / 或可显示有立体感的视频。

[0012] 一些实施方式中提供了光学引擎模块,该光学引擎模块进行配置以提高其中所包括的调制面板的分辨率。光学引擎模块可包括子像素生成器,子像素生成器包括例如多透镜阵列,以降低来自调制面板的每个像素的尺寸,然后折射尺寸减小的像素,以在不同的配置快速连续移动像素,从而产生分辨率高于调制面板的分辨率的显示视频输出。在一些实施方式中,调制面板改变其方向以在各种配置下移动像素。通过快速连续在不同位置显示像素,可实现提高的分辨率。例如,通过以 240Hz 为每个像素在 4 个不同位置显示 1920x1080 像素,可实现有效帧速率为 60Hz 的 3840x2160 或更多像素的有效分辨率。在一些实施方式中,光学引擎模块包括两个调制面板,这两个调制面板产生彼此偏移的像素数据,以使得沿一个方向的分辨率被有效地加倍。

[0013] 视频投影机系统可包括多个特征,这多个特征进行配置以减少散斑的出现或改变至少部分地通过来自相干光源的相干光的建设性和破坏性干涉引起光斑和暗斑。例如,光引擎可进行配置以通过增大源激光器的光谱带宽、提供具有略微不同波长的多个激光发射器和 / 或将 RF 调制的信号注入发射器中以扩大光的发射光谱来提高波长分集。可通过其他手段来减少散斑,例如,通过将光光纤联接至光学引擎角度分集、激光源、光学调制器以及一个或多个多透镜阵列的物理定向;由通过光学组件的多模光纤和随时间变化的相移的光的多次内反射提供的相位角分集;以及通过激光源的机械旋转的偏振分集。在一些实施方式中,基本上所有的散斑减少都在投影机中进行。在一些实施方式中,采用这些散斑减少技术被的一个或多个来减少显示屏幕处的散斑。

[0014] 一些实施方式中提供了激光引擎,激光引擎结合具有大致相同的中心波长且具有略微变化以引入波长分集的多个激光器,以形成提供用于传输至光学引擎的单个颜色

输出的虚拟激光源。可为每个延伸重复并修改该配置以产生所期望或适宜的颜色输出。这多个激光器可进行定向和组合,以使得所得到的虚拟激光源提供相对高级别的光,同时减少所得到的图像中散斑的存在。多个激光器可进行配置以通过它们相对物理定向来引入角度分集和偏振分集。多个激光器可配置为经历沿由注入的 RF 调制信号导致的多个激光器的发射光谱的变宽。可将多个激光器选择为彼此不相干以减少散斑。

[0015] 一些实施方式中提供了模块化视频投影机系统,该模块化视频投影机系统包括光引擎模块、视频处理模块和光学引擎模块,其中,光引擎模块包括至少一个光源。光引擎模块、视频处理模块和光学引擎模块包括单独模块,在至少一个组装的配置中,这些单独模块可通过线缆直接或间接地彼此连接。在至少一个组装的配置中,光学引擎模块被配置成接收由视频处理模块提供的视频数据,接收由光引擎模块提供的光,基于由视频处理模块提供的视频数据调制由光引擎模块提供的光,并且投影调制的光。

[0016] 在一些实施方式中,光引擎模块提供激光。在一些实施方式中,光源包括多个激光器。

[0017] 在一些实施方式中,模块化视频投影机系统还包括可通过线缆直接或间接地连接至组装的视频投影机系统的第二光引擎模块。在另一方面中,第一光引擎模块和第二光引擎模块提供激光。

[0018] 在一些实施方式中,光学引擎模块还被配置为基于由视频处理模块提供的视频数据调制从光引擎模块接收的光,减小所接收像素的尺寸,并且将有界输出像素内的尺寸减小的像素移动至至少两个位置,其中,以至少为视频数据的帧速率的两倍的速率将尺寸减小的像素移动至至少两个位置。

[0019] 在一些实施方案中,通过光引擎模块提供的光包括至少三种颜色,其中,光学引擎被配置成跨越至少一个调制元件的表面为三种颜色中的每种颜色扫描单独的带。另一方面,在带之间存在基本无光的间隙。在又一方面,光学引擎包括执行扫描的旋转折射元件。

[0020] 一些实施方式中提供了包括光引擎模块的激光投影机系统,该光引擎模块包括被配置成提供多种颜色的光的多个激光器。激光投影机系统包括视频输出模块,该视频输出模块被配置成在光纤线缆上接收多种颜色的光,并且使用至少两个 LCoS 调制面板来调制所接收的光,从而提供投影的输出视频。

[0021] 一些实施方式提供了包括视频处理系统的投影机系统,该视频处理系统被配置成产生与输入视频信号相对应的调制信号。投影机系统包括投影机输出模块,该投影机输出模块被配置成接收调制信号,并且调制来自多个光源的光以产生输出显示。投影机输出模块被配置成产生具有为输入视频信号约两倍的有效分辨率的输出。

[0022] 一些实施方式提供了括视频处理系统的投影机系统,该视频处理系统被配置成产生与具有原始分辨率的输入视频信号相对应的调制信号。投影机系统包括投影机输出模块,该投影机输出模块被配置成接收调制信号,并且产生输出分辨率为原始分辨率的至少约两倍的输出视频。

[0023] 在一些实施方式中,输入视频的帧速率为约 30Hz,并且输出视频的帧速率至少为约 60Hz。在一些实施方式中,原始分辨率为至少约 1080 垂直行,并且输出分辨率为至少约 4320 垂直行。

[0024] 一些实施方式提供了包括集成器的投影机系统,该集成器在大致为矩形的带中接

收并展开光。投影器系统包括至少一个调制元件,调制元件包括像素阵列,并且被配置成调制光,从而产生调制的像素阵列。投影器系统包括子像素生成器,该子像素生成器包括多个光学元件和可移动的折射元件。多个光学元件被配置成接收调制的像素阵列,并且减小阵列中每个调制的像素的尺寸。折射元件被配置成移动尺寸减小的像素。子像素生成器和调制元件的组合产生了进行投影的输出视频。

[0025] 在一些实施方式中,投影的输出视频的分辨率至少约为调制元件的分辨率的两倍。在一些实施方式中,投影的输出视频的分辨率至少约为调制元件的分辨率的4倍。

[0026] 一些实施方式提供了包括集成器的投影器系统,该集成器在大致为矩形的带中接收并展开光,其中,大致为矩形的带的宽度沿第一方向,并且其比宽度短的高度在第二方向上。投影器系统包括扫描系统,该扫描系统被配置成相对于矩形带沿第二方向扫描来自集成器的光。投影器系统包括偏振系统,该偏振系统被配置成接收来自扫描系统的光,并且偏振所接收的光。投影器系统包括至少两个调制元件,该至少两个调制元件被配置成接收偏振的光,并且调制偏振的光,其中,第一调制元件调制具有第一偏振的光,而第二调制元件调制具有正交的第二偏振的光。投影器系统包括光学系统,该光学系统被配置成组合来自第一调制元件的调制的光以及来自第二调制元件的调制的光来提供有立体感的视频输出。

[0027] 一些实施方式提供了用于使用子像素生成器提高投影器系统的分辨率的方法。该方法包括接收调制的光,光根据源视频进行调制。该方法包括将调制的光引导至透镜阵列上,其中,每个调制的像素都被引导至透镜阵列的透镜。该方法包括使用透镜减小所接收的像素的尺寸。该方法包括使用折射元件快速连续地将在有界限的输出像素内的、尺寸减小的像素移动至至少两个位置。以至少为源视频的帧速率约两倍的速率将尺寸减小的像素移动至至少两个位置。

[0028] 一些实施方式提供了包括光源、视频处理引擎和光学路径的视频投影器系统,其中,视频处理引擎被配置成提供具有第一分辨率和第一帧速率的数字视频数据。光学路径被配置成接收来自视频处理系统的数字视频数据,接收通过光源产生的光,并且使用调制元件调制所接收的光,其中,调制的光包括多个像素。光学路径还被配置成通过减小调制的像素的尺寸为调制的像素的单个像素产生调制的子像素,并且将子像素移动至至少两个不同位置。光学路径还被配置成在至少两个位置中的每个位置处将调制的子像素作为输出视频进行投影。

[0029] 在一些实施方式中,子像素在通过调制的像素的尺寸限定的区域内进行移动。在一些实施方式中,子像素根据预定的几何图案进行移动。在一些实施方式中,该至少两个位置包括至少4个不同的位置。

[0030] 在一些实施方式中,光源提供激光。在一些实施方式中,光源提供通过多个发光二极管产生的光。

[0031] 在一些实施方式中,光学路径包括被配置成调制从光引擎模块接收的光的至少一个调制元件。在另一方面,该至少一个调制元件包括硅上液晶(LCoS)板。在另一方面,光学路径包括至少两个调制元件。在又一方面,来自第一调制元件的投影的光从来自第二调制元件的投影的光进行空间上的偏移。

[0032] 在一些实施方式中,光学路径包括微透镜阵列,微透镜阵列被配置成接收调制的像素并产生调制的子像素。在一些实施方式中,光学路径包括可移动的折射元件,该可移动

的折射元件被配置成接收调制的子像素,并且移动调制的子像素。

[0033] 在一些实施方式中,输出视频的有效水平分辨率至少为约 3840 水平像素。在一些实施方式中,输出视频的有效水平分辨率至少为约 4000 水平像素。

[0034] 在一些实施方式中,进行投影的调制的子像素产生进行投影的输出视频,该输出视频的有效分辨率为调制元件的原始分辨率至少约两倍,其中,调制元件被配置成调制从光引擎模块接收的光。在另一方面,有效分辨率为调制元件的原始分辨率至少约 4 倍。

[0035] 一些实施方式提供了包括光源、视频处理引擎和光学路径的视频投影机系统,其中,视频处理引擎被配置成提供具有的数字视频数据,光学路径被配置成接收来自视频处理系统的数字视频数据,并且接收通过光源产生的光。光学路径包括至少两个调制元件,该至少两个调制元件被配置成基于所接收的数字视频数据调制所接收的光,调制的光包括多个像素。光学路径还包括光学器件,该光学器件被配置成折射通过至少两个调制元件进行调制的光,并且而输出用于投影至显示表面的调制的光。光学路径还进行配置,以使得通过至少两个调制元件中的第一调制元件进行调制的投影的光相对于通过至少两个调制元件中的第二调制元件进行调制的投影的光在空间上进行偏移。

[0036] 在一些实施方式中,投影的光的有效分辨率为单个调制元件的原始分辨率至少两倍高。

[0037] 一些实施方式提供了视频投影机,该视频投影机包括光源、视频处理引擎和光学路径,其中,光源提供至少两种颜色的光,视频处理引擎被配置成提供具有源分辨率和源帧速率的数字视频数据,光学路径被配置成接收来自视频处理引擎的数字视频数据,并接收通过光源产生的光。光学路径包括调制元件,该调制元件被配置成调制在其上入射的光。光学路径包括扫描系统,该扫描系统被配置成通过至少两种颜色的光对调制元件进行扫描,所述扫描以如下方式进行:每种颜色都在具体的时间点在与任何其他颜色不同的调制元件的一部分入射。

[0038] 在一些实施方式中,光源提供至少三种颜色的光。在另一方面,扫描系统包括一套扫描元件,这套扫描元件包括用于三种颜色的光中每种颜色的光的单独扫描元件,每个扫描元件都被配置成移动以引导相应颜色的光跨越调制元件。扫描元件被设置为相对于彼此具有角度偏移,该角度偏移使从每个扫描元件散发的光在具体时间点处投射至调制元件的、与从其他扫描元件散发的光所投射的部分不同的部分。在另一方面,扫描元件中每个都包括旋转元件,其中,旋转元件的旋转使得从旋转元件散发的光对调制元件进行扫描。在另一方面,旋转元件包括六角折射元件。在一些实施方式中,在具体的时间点处,扫描系统以第一颜色的光照射调制元件的第一带,以第二颜色的光照射调制元件的第二带,并且以第三颜色的光照射调制元件的第三带。在另一方面,在具体的时间点处,扫描系统并不照射调制元件的、所照射的带之间的部分。

[0039] 在一些实施方式中,扫描系统被配置成在调制元件上在所照射的区域之间提供基本无光的间隙。

[0040] 在一些实施方式中,光源包括多个激光器。在一些实施方式中,光源包括多个发光二极管。

[0041] 一些实施方式提供了视频投影机,该视频投影机包括光学路径,该光学路径被配置成从视频处理引擎接收数字视频数据,并接收通过光源产生的光,其中,视频处理引擎被

配置成提供数字视频数据,光源提供至少两种颜色的光。光学路径包括调制元件和扫描系统,其中,调制元件被配置成调制在其上入射的光,扫描系统被配置成使至少两种颜色的光扫描整个调制元件,所述扫描以如下方式进行:每种颜色都在具体的时间点在与任何其他颜色不同的调制元件的一部分入射。

[0042] 在一些实施方式中,光源提供至少三种颜色的光。在另一方面,扫描系统包括一套扫描元件,这套扫描元件包括用于三种颜色的光中每种颜色的光的单独扫描元件,每个扫描元件都被配置成移动以引导相应颜色的光越过调制元件。扫描元件以相对于彼此的角度偏移进行设置,该角度偏移使从每个扫描元件散发的光在具体时间点投射至与从其他扫描元件散发的光投射不同的调制元件的部分。在另一方面,扫描元件中每个都包括旋转元件,其中,旋转元件的旋转使得从旋转元件散发的光扫描整个调制元件。在另一方面,旋转元件包括六角折射元件。在另一方面,在具体的时间点处,扫描系统以第一颜色的光照射调制元件的第一带,以第二颜色的光照射调制元件的第二带,并且以第三颜色的光照射调制元件的第三带。在另一方面,在具体的时间点处,扫描系统并不示出在所照射的带之间的调制元件的部分。在一些实施方式中,扫描系统被配置成在调制元件上在所示出的区域之间提供基本无光的间隙。

[0043] 在一些实施方式中,光源包括多个激光器。在一些实施方式中,光源包括多个发光二极管。

[0044] 在一些实施方式中,视频投影机包括光源。在一些实施方式中,视频投影机包括视频处理引擎。

[0045] 一些实施方式中提供了视频投影机系统中调制光的方法。该方法包括从光源接收至少两种颜色的光。该方法包括从视频处理引擎接收数字视频数据,该数字视频数据具有源分辨率和源帧速率。该方法包括将从光源接收的光沿光学路径引导至调制元件。该方法包括根据所接收的数字视频数据调制在调制元件上入射的光。该方法包括使至少两种颜色的光扫描整个调制元件,所述扫描以如下方式进行:每种颜色都在具体的时间点入射在调制元件的不同部分上。

[0046] 在一些实施方式中,在具体的时间点处,在调制元件上入射的每种颜色之间具有基本无光的间隙。

[0047] 在一些实施方式中,扫描光包括使用旋转折射元件折射光。在另一方面,旋转折射元件包括六角折射元件。

[0048] 在一些实施方式中,该方法还包括沿光学路径引导来自每种颜色的第一偏振的光,以及沿第二光学路径引导来自每种颜色的第二正交偏振的光。在另一方面,该方法还包括使用第二调制元件来调制沿第二光学路径进行引导的光,其中,具有第二正交偏振的光在第二调制元件上入射。在另一方面,该方法包括以一种方式来使来自第二光学路径的光扫描整个第二调制元件,在该方式中,在具体的时间点处,每种颜色都在第二调制元件的不同部分上入射。在另一方面,该方法包括组合来自光学路径的调制的光以及来自第二光学路径的调制的光,并且将组合的调制的光投影至显示屏幕上。在另一方面,组合的调制的光在显示屏幕上形成有立体感的图像。

[0049] 一些实施方式中提供了包括光引擎模块和光学引擎模块的模块化视频投影机系统,其中,光引擎模块包括至少一个光源,光学引擎模块容纳于与光引擎模块不同的单独封

装中。光学引擎模块被配置成接收通过视频处理电子设备提供的视频数据,接收通过光引擎模块提供的光,基于通过视频处理电子设备提供的视频数据调制通过光引擎模块提供的光,并且投影调制的光。

[0050] 在一些实施方式中,光引擎模块提供激光。在另一方面,光学引擎模块和光引擎模块经由至少一个光缆连接在一起。

[0051] 在一些实施方式中,模块化投影机系统还至少包括连接至光学引擎模块的第二光引擎模块。在一些实施方式中,光学引擎模块被配置成同时与多达三个独立的光引擎模块协作。在一些实施方式中,光学引擎模块被配置成同时与多达4个独立的光引擎模块协作。在一些实施方式中,光学引擎模块被配置成同时与多达至少5个独立的光引擎模块协作。在一些实施方式中,光学引擎模块被配置成可选地同时与一个与5个之间的独立的光引擎模块协作。

[0052] 在一些实施方式中,光学引擎模块还被配置成接收通过第二光引擎模块提供的光,基于通过视频处理电子设备提供的视频数据调制通过光引擎模块提供的光,并且投影调制的光。在另一方面,第一光引擎模块和第二光引擎模块提供激光。在另一方面,第一光引擎模块和第二光引擎模块经由至少一个光缆连接至光学引擎模块。在一些实施方式中,光源包括多个激光器。

[0053] 在一些实施方式中,光学引擎模块还被配置成基于通过视频处理电子设备提供的视频数据来调制从光引擎模块接收的光,减小所接收像素的尺寸,并将有界输出像素内的尺寸减小的像素移动至至少两个位置,其中,以至少为源视频的帧速率的两倍的速率将尺寸减小的像素移动至至少两个位置。在另一方面,以至少为源视频的帧速率的4倍的速率将尺寸减小的像素移动至至少4个位置。

[0054] 在一些实施方式中,通过光引擎模块提供的光包括至少三种颜色,并且光学引擎被配置成为至少一个调制元件的整个表面的三种颜色中的每种颜色扫描单独的带。在另一方面,在带之间存在基本无光的间隙。在另一方面,光学引擎包括执行扫描的旋转折射元件。

[0055] 在一些实施方式中,模块化视频投影机系统还包括视频处理模块,该视频处理模块包括视频处理电子设备,并具有与至少光学引擎模块不同的独立的封装。在另一方面,视频处理模块具有与光学引擎模块和光引擎模块二者都不同的独立的封装。

[0056] 一些实施方式中提供了激光投影机系统,该激光投影机系统包括光引擎模块和视频输出模块,其中,光引擎模块包括被配置成提供多种颜色的光的多个激光器,视频输出模块被配置成在光纤线缆上接收多种颜色的光,并使用至少一个光调制元件调制所接收的光,以提供进行投影的输出视频。例如,至少一个光调制元件可为 LCoS 调制面板。

[0057] 在一些实施方式中,视频输出模块使用至少两个光调制元件(例如,LCoS 调制面板)来调制所接收的光,从而提供进行投影的输出视频。

[0058] 一些实施方式提供了包括视频处理系统的投影机系统,该视频处理系统被配置成产生与输入视频信号相对应的调制信号。投影机系统包括投影机输出模块,该投影机输出模块被配置成接收调制信号,并且使用具有原始像素分辨率的至少一个光调制元件来产生进行投影的输出视频。输出视频的有效输出分辨率为光调制元件的原始像素分辨率的至少约两倍。

[0059] 在一些实施方式中,有效输出分辨率为原始像素分辨率的至少约 4 倍。在一些实施方式中,输入视频信号的帧速率为约 30Hz,并且输出视频的帧速率至少为约 60Hz。在一些实施方式中,原始分辨率为至少约 1080 垂直行,并且输出分辨率为至少约 4320 垂直行。

[0060] 一些实施方式提供了视频投影机系统,该视频投影机系统包括光学路径,该光学路径被配置成从视频处理引擎接收数字视频数据,并接收来自光源的光。光学路径被配置成根据所接收的数字视频数据使用调制元件调制所接收的光,调制的光包括多个像素。对于每个调制的像素,光学路径被配置成通过减小调制的像素的尺寸来产生调制的子像素,并且在通过调制的像素的尺寸限定的区域内的几何图案中移动子像素。

[0061] 在一些实施方式中,该图案以子像素频率进行重复。在另一方面,子像素频率大于数字视频数据的帧速率。

[0062] 在一些实施方式中,光学路径包括多个光学元件,该多个光学元件被配置成减小调制的像素的尺寸。在另一方面,该多个光学元件包括微透镜阵列。

[0063] 在一些实施方式中,光学路径包括折射元件,折射元件被配置成在几何图案中移动子像素。

[0064] 在一些实施方式中,光源提供激光。在一些实施方式中,光源提供由多个发光二极管产生的光。

[0065] 在一些实施方式中,调制元件包括 LCoS 面板。在一些实施方式中,光学路径包括至少两个调制面板。在另一方面,从调制面板中的第一个投影的光具有与从调制面板中的第二个投影的光不同的偏振。

[0066] 在一些实施方式中,所接收的数字视频数据的水平分辨率为至少约 3840 个水平像素。

[0067] 在一些实施方式中,其中,进行投影的调制的子像素产生进行投影的输出视频,其中,进行投影的输出视频的有效分辨率为调制元件的原始分辨率至少约两倍,其中,调制元件被配置成调制从光引擎模块接收的光。在另一方面,有效分辨率为调制元件的原始分辨率至少约 4 倍。

[0068] 一些实施方式提供了视频投影机系统,该视频投影机系统包括光学路径,该光学路径被配置成从视频处理引擎接收数字视频数据,并接收来自光源的光。光学路径包括调制元件,调制元件被配置成根据所接收的数字视频数据调制在其上入射接收的光,调制元件包括多个像素,该多个像素被配置成提供多个调制的像素。光学路径包括子像素生成器,子像素生成器包括光学元件,该光学元件被配置成在几何图案中移动多个调制的像素中的每个调制的像素。

[0069] 在一些实施方式中,子像素生成器的光学元件包括可移动的折射元件。在一些实施方式中,子像素生成器还包括多个透镜,该多个透镜被配置成减小多个调制的像素中每个调制的像素的尺寸。在另一方面,几何图案的尺寸通过调制的像素的尺寸来限定。在一些实施方式中,子像素生成器还包括被配置成移动光学元件的机械元件。

[0070] 在一些实施方式中,视频投影机系统还包括光源。在另一方面,光源提供来自多个激光器的光。在另一方面,光源提供来自多个 LED 的光。

[0071] 在一些实施方式中,视频投影机系统还包括扫描系统,扫描系统被配置成使来自光源的光扫描整个调制元件。在一些实施方式中,视频投影机系统还包括投影机透镜,投影

器透镜被配置成将调制的像素作为输出视频来投影。

[0072] 一些实施方式提供了用于使用视频投影机系统显示视频流的方法。该方法包括从视频处理引擎接收数字视频数据。该方法包括从光源接收光。该方法包括使用调制元件根据所接收的数字视频数据来调制所接收的光。调制的光包括多个像素。对于每个调制的像素，该方法包括通过减小调制的像素的尺寸产生调制的子像素以及在通过调制的像素的尺寸限定的区域内在几何图案中移动子像素。

[0073] 在一些实施方式中，减小调制的像素的尺寸包括使用微透镜阵列来产生调制的像素的图像，其中，调制的像素的尺寸与调制的子像素的尺寸的比为至少约 2。在一些实施方式中，该方法还包括将调制的子像素作为输出视频来投影。

[0074] 在一些实施方式中，移动子像素包括移动折射元件，以使得调制的子像素在几何图案中移动。在另一方面，移动折射元件包括使用机械元件来调整折射元件的定向。在另一方面，移动机械元件包括向联接至折射元件的多个扬声器发送电信号，以使得扬声器中的电声元件动作以移动与其相联接的折射元件的一部分。

[0075] 在一些实施方式中，几何图案以图案频率进行重复。在另一方面，图案频率大于数字视频数据的帧速率。

[0076] 一些实施方式提供了包括调制元件的视频投影机，该调制元件被配置成响应于来源于数字视频数据的信号来调制在其上入射的光，光通过光源产生并与至少具有第一颜色的第一光和具有第二颜色的第二光相对应。视频投影机包括在光学路径中定位在调制元件之前的扫描装置。扫描装置包括第一光学元件，第一光学元件被配置成引导第一光的第一带通过整个调制元件的至少一部分。扫描装置包括第二光学元件，第二光学元件被配置成引导第二光的第二带通过整个调制元件的一部分，其中，随着第一带和第二带移动穿过调制元件的一部分，第一带和第二带保持基本上分开。

[0077] 在一些实施方式中，第一光学元件和第二光学元件移动，从而引导光的第一带和第二带穿过调制元件的部分。在另一方面，第一光学元件的几何轮廓基本上类似于第二光学元件的几何轮廓。在另一方面，第一光学元件和第二光学元件相对于彼此旋转地偏移，并且同时旋转，从而引导光的第一带和第二带跨越调制元件的部分。

附图说明

[0078] 提供以下视图来说明本文中所描述的示例实施方式，并且并不旨在限制本发明的范围。在附图中，可重新使用标号来表明参照元件之间的一般对应关系。

[0079] 图 1A 示出了根据一些实施方式的模块化视频投影机系统的框图。

[0080] 图 1B 示出了具有视频处理模块、多个光引擎模块和光学引擎模块的模块化视频投影机系统的示例实施方式。

[0081] 图 2 示出了将附加模块添加至模块化视频投影机系统以覆盖较大的显示屏幕的示例。

[0082] 图 3 示出了根据一些实施方式的用于视频投影机的示例光学引擎的框图，其中，该示例光学引擎可在模块化投影机系统中用作光学引擎模块。

[0083] 图 4 示出了视频投影机系统中的狭缝扫描系统的示例。

[0084] 图 5 示出了与在垂直方向上扫描光源的微透镜阵列组合的旋转件。

[0085] 图 6 示出了与微透镜阵列组合的旋转件系统的实施方式,该旋转件系统具有用于红色、绿色和蓝色光源中每个光源的一个旋转件。

[0086] 图 7 示出了使红色、绿色和蓝色光源垂直扫描整个调制面板的示例狭缝扫描系统。

[0087] 图 8A 示出了根据一些实施方式的四向偏振元件和双调制面板。

[0088] 图 8B 示出了通过两个 LCoS 面板产生的像素的示例配置,其中,来自两个 LCoS 面板的相应像素被对齐。

[0089] 图 8C 示出了通过两个 LCoS 面板产生的像素的示例配置,其中,来自两个 LCoS 面板的相应像素进行偏移。

[0090] 图 9 示出了视频投影机系统中的可变形镜的示例功能。

[0091] 图 10A-10C 示出了子像素生成器的一些实施方式。

[0092] 图 10D-10E 示出了用于视频投影机系统的子像素生成器的可移动折射元件的示例。

[0093] 图 10F 示出了视频投影机系统中子像素照射图案的一些示例。

[0094] 图 10G-10I 示出了使用微透镜阵列和可移动的光调制面板产生子像素的示例。

[0095] 图 10J-10M 示出了用于视频投影机系统的子像素生成器的示例摇摆器 (wobbler) 的各个视图。

[0096] 图 10N 示出了图 10J-10M 所示的摇摆器的分解图。

[0097] 图 11A 和 11B 示出了激光投影机系统中的光引擎模块的一些实施方式的示意图。

[0098] 图 12 示出了用于组合来自颜色相同的多个 LED 的光以增加光引擎的功率的示例系统的图表。

[0099] 图 13 示出了为多种颜色的 LED 采用图 12 中的 LED 组合系统的示例光引擎的图表。

[0100] 图 14 示出了产生有立体感的输出的示例光引擎的图表,其中,光引擎采用多个图 12 中的 LED 组合系统。

[0101] 图 15 示出了示例光引擎的图表,其中,该示例光引擎包括使用分色镜组合至 LCoS 面板的多个 LED、偏振分光器以及偏振光栅 - 偏振转换系统。

[0102] 图 16 示出了用于与视频投影机系统一起使用的示例光引擎模块。

[0103] 图 17A-17D 示出了每个都包括多个激光二极管的示例光源。

[0104] 图 18A-18C 示出了与图 17A-17D 中示出的激光二极管光源一起使用的示例 PCB 板和散热器。

[0105] 图 19 示出了用于视频处理器的示例电子板。

具体实施方式

[0106] 以下将就一些示例和实施方式对本公开的各个方面进行描述,其中,示例和实施方式旨在说明而不是限制本公开。本公开中没有旨在暗示所公开的实施方式的具体特征或特性是必不可少的内容。保护范围通过该说明书后的权利要求书进行限定,而不是通过本文中所描述的任何具体实施方式来限定。

[0107] 以下描述涉及显示来自投影机系统的彩色视频和图像。参照红色、绿色和蓝色光,以能够创造彩色图像。可使用其他颜色和颜色组合来创造所期望的视频和图像。本公开同

样适用于这些颜色组合,并且本公开并不限制于颜色的特定子集,但是,为了便于描述,在本公开中通篇使用红色、绿色和蓝色。另外,虽然将一些实施方式描述为包括或利用 LCoS 面板,但是其他类型的光调制器也可以与本文中所描述的实施方式相兼容。

[0108] 常规投影机系统将其所有部件集成在一个盒中。在这种系统中,通常使用灯来为投影机提供光。通常使用氙灯或水银灯。这些灯可产生量相对大的热量,结果就是要使用昂贵或嘈杂的冷却系统。热量会损坏光学或电气元件。总所周知的是氙灯会产生红外辐射,而红外辐射会进一步增大灯散发的热量。同样总所周知的是氙灯会产生紫外线辐射,而紫外线辐射可导致透镜组件中材料的有机分解,诸如染料分解。通常,在这种系统期望的是保持灯光源靠近投影机系统的调制组件,从而高效地收集并使用所产生的光。

[0109] 本文中所描述的一些投影机使用激光光源或 LED 光源。根据一些实施方式,光源可在投影机内与光学组件在物理上和 / 或空间上分开,例如,通过使用光纤线缆。在一些实施方式中,选择在狭窄电磁带中发出辐射的激光器或 LED,从而不产生潜在的破坏性的红外线或紫外线辐射。在一些实施方式中,可使用宽带光源。

[0110] 将全部组件集成在单个单元内的一些投影机系统会难以维护和升级。本文所述的模块化系统允许在新技术可用时升级模块而不牺牲投影机系统内其他组件的功能。例如,投影机系统可随技术改进而升级激光模块,诸如,绿色激光而激光可能在一些时间点低效,但是可能会随时间而变得更高效、成本效率高且强力。另外,模块可进行升级或重建以在技术上开发新的发展。然而,对于一些应用,因为便于设置、紧凑性或其他此类考虑,提供用于投影视频的、纳入全部组件的单个单元可以是有利且所期望的。

[0111] 在典型的投影机系统中,为了增大光输出,在投影机系统中添加了多个灯,这些灯转而增大了投影机中的热量。这种解决方案可导致更多的损坏以及用于冷却投影机而消耗的较大的功率。例如,在不增大投影机系统的其他元件中的热量的情况下,本文所述的模块化激光投影机系统可被配置成堆叠多个光源来增大对调制元件的光输入。

[0112] 在一些实施方式中,激光投影机系统可使用相干光源来用于照明调制器,包括 LCoS 面板、DMD 或 LCD 板。当将光投影在光学上粗糙的表面上时,使用相干光源可导致散斑。散斑是投影的图像中可见的伪像,并且表现为强度可变的光斑或“砂纸状”闪烁光斑。光的相干波前可导致散斑,并且可建设性和破坏性地干扰,从而在屏幕上创建变化的亮点和暗点。散斑可能是降低图像分辨率和清晰度的一个原因。因此,有利的是提供纳入高度相干光源(诸如激光器)并减少投影的图像中出现的散斑的投影机系统。

[0113] 模块化投影机系统概述

[0114] 图 1A 示出了根据一些实施方式的模块化视频投影机系统 100 的框图。模块化视频投影机系统 100 包括用于提供光、视频信号和光调制的各种模块,以创建将在屏幕 120 上显示的视频。视频投影机系统 100 的模块化性质提供了各种优点,这些优点包括但不限于便于维修、便于组件或模块的升级、增大投影机光输出、提供与未来技术的向前兼容性、改进所显示的视频或图像的质量、提高分辨率、提供有立体感的视频、提供与各种视频格式的兼容性、提供投影机组件之间的冗余、从受保护的数据输入解密信息、在多个显示装置上显示来自单个视频源的信息、在单个显示装置上显示来自多个视频源的信息以及减少散斑等。

[0115] 视频投影机系统 100 包括配置成提供视频信号的一个或多个视频处理模块 105。视频处理模块 105 通过线缆 107 为光学引擎模块 115 提供信号,但是视频处理模块 105 和

光学引擎模块 115 也可以进行无线通信。视频处理模块 105 转换来自一个或多个视频源的信息,以为光学引擎模块 115 提供视频信号,从而至少部分地驱动光学引擎模块 115 内的光调制元件。在一些实施方式中,视频处理模块 105 为光学引擎模块 115 内调制光的硅基液晶 (LCoS) 板提供输入。

[0116] 视频处理模块 105 可以是处理或接收视频数据(例如,从大容量存储装置、网络源和/或另一外部视频处理系统)并将适当的信号输出至光学引擎模块 115 的单元。在一些实施方式中,视频处理模块 105 包括输入装置以从具有视频处理电子设备的外部源接收视频信号。例如,外部源可以是 REDRAY™ 播放器、计算机、DVD 播放器、蓝光播放器、视频游戏机、智能手机、数码相机、视频摄像机或可提供视频信号的其他任何源。可通过常规线缆将视频数据传输至视频处理模块 105,包括,例如,HDMI 电缆、分量电缆、复合视频电缆、同轴电缆、以太网电缆、光学信号电缆、其他视频电缆或这些电缆的任意组合。在一些实施方式中,视频处理模块 105 被配置成读取存储在计算机可读介质上的数字信息。模块 105 可以被配置成读取数据存储装置上的信息,包括硬盘、固态驱动器(SSD)、光学盘、闪存装置等。例如,在视频处理模块 105 可被配置为读取数字视频数据,数字视频数据包括但不限于未压缩的视频、压缩的视频(例如,在 DVD 上编码的视频、REDRAY™- 编码视频和/或蓝光光盘上编码的视频)。

[0117] 外部源、光学盘,或数据存储装置可为视频处理模块 105 提供视频数据,其中,这种视频数据包括数字和/或模拟信息,并且其中视频数据包括符合视频标准的信息和/或包括具体分辨率的视频数据,诸如 HD(720P、1080I、1080P)、REDRAY™、2K(例如,16:9(2048×1152 像素)、2:1(2048×1024 像素)等)、4K(例如,4096×2540 像素、16:9(4096×2304 像素)、2:1(4096×2048)等)、4K RGB、4K 立体、4.5K 水平分辨率、3K(例如,16:9(3072 点 x1728 像素)、2:1(3072x 1536 像素)等)、“5K”(例如,5120x2700)、四通道 HD(例如,3840×2160 像素)3D HD、3D 2K、SD(480i、480p、540p)、NTSC、PAL 或其他类似标准或分辨率水平。如本文所使用,在以 xK 的格式表达的术语中(诸如上述的 2K 和 4K),数量“x”指的是近似的水平分辨率。这样,“4K”分辨率可对应于至少约 4000 个水平像素,而“2K”可对应于至少约 2000 个或更多个水平像素。视频投影机系统 100 的模块化设计可允许视频处理器模块 105 进行更新和/或升级,从而提供新功能或不同的功能。例如,可改变或添加视频处理模块 105 来改变视频投影机系统 100 所允许的输入格式。如另一示例所示,可对视频处理模块 105 进行更新来处理来自受保护的数据输入的视频解密。

[0118] 模块化视频投影机系统 100 包括配置成为光学引擎模块 115 提供光的一个或多个光引擎模块 110。光引擎模块 110 可包括配置成通过光纤线缆 112 为光学引擎模块 115 提供照明的一个或多个光源。在一些实施方式中,光引擎模块 115 包括配置成提供主要落在电磁频谱的红色区域、蓝色区域和/或绿色区域内的光。在一些实施方式中,可通过包括蓝绿色、洋红色、黄色、白色或一些其它颜色的附加颜色或不同颜色。

[0119] 光引擎模块 110 可包括激光二极管,激光二极管包括直接边发射激光二极管或垂直腔面发射激光二极管。在一些实施方式中,光引擎模块 110 中的光源(例如,激光二极管)在操作过程中消耗小于等于约 8 瓦的功率、小于等于约 10 瓦或功率、小于等于约 20 瓦的功率、小于等于约 25 瓦的功率、小于等于功率约 40 瓦、小于等于约 60 瓦的功率、小于等于约 100 瓦的功率、约 8 瓦特与约 25 瓦之间的功率、约 20 瓦与约 30 瓦之间的功率或约 6

瓦特与约 40 瓦之间的功率。单个光引擎模块 110 可提供多个波长的光,通常从激光二极管提供红色光、绿色光和蓝色光。由光源消耗的功率可以是按照颜色消耗的功率(例如,上述范围和显示可以按照光源)或光源的组合消耗的功率(例如,光引擎内全部光源消耗上述限制和范围内的功率)。由光源消耗的功率可根据屏幕的期待的尺寸来进行配置。例如,对于宽度小于等于约 12 英尺的屏幕,由光源消耗的功率可在约 6 瓦与约 10 瓦之间或小于等于约 8 瓦。对于宽度小于等于约 12 英尺和 / 或小于约 100 英尺或至少约 30 英尺和 / 或小于约 90 英尺的屏幕,由光源消耗的功率可在约 10 瓦与约 100 瓦之间或小于等于约 25 瓦。

[0120] 光引擎模块 110 可进行堆叠以增大视频投影机系统 100 的整体照明和 / 或光输出。图 2 示出了将附加模块添加至模块化视频投影机系统 100 以覆盖较大的显示屏幕 120 的示例。图 2 示出了高度为 2H、长度为 2W 的屏幕 120。在该示例中,具有单个光引擎模块 110 的视频投影机系统 100 可充分地照射高度为 H、宽度为 W 的屏幕。为视频投影机系统 100 添加另外三个光引擎模块 110(那么总共为 4 个)可提供充足的光以充分地照射尺寸为 2H x 2W 的屏幕 120。该模型可扩展至任意屏幕尺寸,以使得可添加附加光引擎模块以产生足够的光,从而良好地照射屏幕 120。这样,可调整输出光功率来适合不同屏幕尺寸。在一些实施方式中,光引擎模块 110 中的每个光源都可以充分照射至少 5 英尺宽的屏幕。在一些实施方式中,每个光源都可以充分照射至少 15 英尺宽的屏幕。

[0121] 添加光引擎模块 110 增大了由系统 100 消耗的功率,其中,由系统 100 消耗的总功率是由每个个体模块消耗的总和。例如,光引擎模块 110 可消耗约 40 瓦的功率。添加具有相似光源和冷却系统的三个附加光引擎模块 110 会增加约 120 瓦的功率消耗。这样,可衡量视频投影机系统 100 的功率消耗来适应具体应用。

[0122] 当与诸如氙(Xe)灯或汞(Hg)灯的光源相比较时,具有激光光源或 LED 光源的光引擎模块 110 提供了多个优点。例如,可在模块中堆叠激光器或 LED,从而增大输出光的量,其中,可至少部分地通过使用例如一个或多个光纤线缆将输出光高效地引导至调制元件上。另一优点是,因为激光光源或 LED 光源通常产生水平降低的热量,所以包括附加激光光引擎模块或 LED 光引擎模块的模块化投影机配置可保持可接受的热量水平,从而减少或防止投影机组件上由于热量造成的应力增大。另外,模块化投影机系统可减少或消除对于昂贵的和 / 或嘈杂的冷却系统的需求。

[0123] 激光光源或 LED 光源可提供其它优点。例如,激光光源或 LED 光源可提供对输出光中颜色的更好的控制。激光光源可提供偏振光,偏振光可有利地与 LCoS 面板和其他光调制系统相结合进行使用。

[0124] 在一些实施方式中,光引擎模块 110 利用激光器作为光源。如本文所述,激光器可提供许多优点,但是也可以造成在所投影的图像中出现散斑。为了减少出现散斑,可使用多种技术来增加波长分集、角度分集、相位角分集以及偏振分集,所有这些均有助于减少激光源的相干性。

[0125] 可通过选择用于在光引擎模块 110 中使用的激光器来实现波长分集,其中,激光器具有相对宽的光谱带宽。这在减少散斑上是有利的,因为波长分集减少了抵达显示屏幕的光的整体相干性。在一些实施方式中,直接边发射激光二极管具有约 3-5 纳米的光谱带宽,当与可窄至 0.5 纳米至 1 纳米的二极管泵浦固态(“DPSS”)激光器或直接加倍激光技术相比较时相对较宽。对于红色激光器、绿色激光器和蓝色激光器中的每个激光器,可用波

长的制造范围可在约 15 纳米的范围内变化。在一些实施方式中,产生中心波长为约 500 纳米的光的光源可在其中中心波长展开度为 10 纳米的情况下减少约 90% 的散斑。

[0126] 在投影机系统 100 中,波长分集也可以通过使用具有不同(但难以察觉)输出波长的激光器来实现。这可减少投影机 100 中为单个颜色而存在的不同波长的数量的平方根分之一的散斑。这可以通过用具有几纳米的中心波长展开度的激光二极管建立每个激光引擎模块 110 来实现。例如,假如所期待的波长分集在蓝色区域中,那么一些蓝色激光二极管可为从约 458 纳米至约 468 纳米。作为另一示例,绿色二极管可为从约 513 纳米至约 525 纳米。

[0127] 波长分集也可以通过以调制频率注入一个或多个激光源以拓宽输出频谱的带宽来实现。在一些实施方式中,以在几兆赫至几百兆赫范围内的调制频率注入激光二极管可将光谱带宽增大原始带宽的两到三倍。例如,以在该范围内的调制频率注入的绿色日亚(Green Nichia)测试二极管使光谱带宽从约 2 纳米的基础光谱带宽增大至约 6 纳米。多个激光源可接收不同的调制频率,或接收相同的调制频率,但是与诸如其他源的调制频率异相。这可导致波长上的总体较大的分集。

[0128] 相位角分集可通过在光引擎模块 110 中使用多个发射源来引入。通过使用几个未校正的和/或非相干相关源来制作组合高功率光引擎模块,可通过引入相位角分集来减小散斑对比度。散斑的减少可多达不相关的激光二极管的数量的平方根分之一。作为示例,10 瓦 RGB 模块可使用约 4 个蓝色激光二极管、6 个红色二极管以及 50 个绿色二极管(其中,绿色光通常对散斑对比度贡献最大),由于多个光源的相干性的减小,这些二极管可减少散斑的出现。

[0129] 在投影机系统 100 中,可通过使用用于单个光源的、设置在图案中的多个发射器来实现角度分集。例如,可将激光器设置在放射图案中,其中,发射器之间的距离为从约 4 纳米至约 50 纳米。随每个发射器进行照准然后进行聚焦至光纤线缆而由每个发射器进行对向(subtend)的立体角将在进入光纤线缆时多样创建不相关的波前。该角度分集可导致最终投影的图像中的散斑减少。

[0130] 建立偏振分集是用于减少激光投影机系统 100 中的散斑的另一方法。激光源可发出偏振光,即使在通过光纤线缆之后,偏振光也可以在很大程度上保持均匀偏振。通过为每个光引擎模块 110 使用多个发射器以及以创建偏振角分集的图案设置多个发射器可减少散斑。如本文更详细所述,这可在视频投影机系统 100 的整个光学路径上使偏振随机化,在使用水平偏振光和垂直偏振光的系统 100 中很有用。

[0131] 光引擎模块 110 的一些实施方式可利用用于通过提供通过使用大量较小的激光器创建的虚拟激光源来减少散斑的多个方法。例如,可使用约 100 个单个发射器,产生彼此相干的光。可选择在约 2 纳米的量级上显示出宽光谱带宽的发射器。发射器的光谱带宽可通过将 RF 调制的信号注入发射器中来增大,这可将光谱带宽增大到大于约 3 纳米和/或大于约 5 纳米。发射器可以图案进行设置,以创建集中至多模光纤中的角度分集,其中,分色(separations)达 50 纳米。可通过相对于彼此机械地旋转发射器来引入偏振分集,以使得所产生的光与其他发射器相比较时具有变化的偏振角。可使用具有变化的(但难以察觉)的波长的发射器。因此,一些实施方式提供了通过波长分集、偏振分集、角度分集和/或相位角分集减少散斑的虚拟激光源。

[0132] 可将一个或多个光引擎模块 110 并入被配置成连接至光学引擎模块 115 的模块化试验滑板 (sled)。模块化试验滑板可包括用于在注入光学引擎模块 115 之前使光输出成形或调理光输出的集成器、镜、透镜或其他光学元件。模块化试验滑板可包括被配置成将光从光源传输至光学引擎模块 115 的光纤线缆。光纤线缆可包括一个或多个多模光纤,并且可使用不止一个光纤线缆来传输光。在一些实施方式中,有用于光源中每个不同的颜色的多个多模光纤。在一些实施方式中,有用于每个不同的颜色的输入光的多个光纤。例如,在一些投影机系统 100 中,光引擎模块 110 中每种颜色的光都可具有单个 400 纳米多模光纤来将光传输至投影机,例如,在 RGB 模块共三个。如另一示例,在功率较高的投影机系统 100 中,有用于光引擎模块 110 中每种颜色的达 5 个多模光纤,在高功率 RGB 模块中总共为 15 个。由于角度分集,在连接的输出末端处多模光纤的间隔可有助于减少散斑。

[0133] 如上所述,可使用光纤线缆 112 或其他适当的线缆 112 将来自光引擎模块 110 的光引导至光学引擎模块 115 中的调制元件。该特征允许将光源与光学引擎进行物理和空间上的分离。这可允许投影机头(例如,光学引擎模块 115)在一个房间中,而光源(例如,光引擎模块 110)则在另一个房间中,这在由连接至光源的冷却系统引起的噪音可能干扰视频表现时是有利的。在一些实施方式中,光纤线缆或其它线缆的长度可大于等于约 10 英尺和 / 或小于等于约 100 英尺、大于等于约 1 米和 / 或小于等于约 100 米或大于等于约 3 米和 / 或小于等于约 50 米。在各种实施方式中,布线的长度在约 1 米与约 100 米之间或在约 1 米与约 10 米之间。

[0134] 在投影机系统 100 中使用的多模光纤可配置成减少系统中存在的全部散斑。多模光纤用于随着光在线缆的长度上行进而使光所采取的各种路径随机化。光在线缆内的多次内部反射产生输出光,其中,光之间的相位角差异已经被随机化。随机化相位角降低了光的相干性,从而减少散斑。另外,多模光纤可使偏振随机化来引入减少散斑出现的偏振分集。

[0135] 视频投影机系统 100 包括一个或多个光学引擎模块 115,光学引擎模块 115 被配置成根据从视频处理模块 105 接收的信号来调制来自光引擎模块 110 的光。激光投影机系统 100 的一些实施方式提供多个光学引擎模块 115 来提供多个视频或图像输出。例如,可使用两个光学引擎模块 115 来产生两个相应的视频流,其中,视频流具有正交偏振来产生有立体感的视频。作为另一示例,可使用视频处理模块 105 来驱动两个或更多的光学引擎模块 115(每个光学模块 115 都具有至少一个光引擎模块 110)以在屏幕 120 上显示相同的数据,从而提高屏幕上所显示的图像的亮度,诸如,对于室外显示,其中,4 个投影机头(及其相关联的激光模块)在屏幕上显示相同的数据。作为另一示例,可使用多个光学引擎模块 115 来显示分辨率比任何单个光学引擎模块 115 都高的视频流。这可在视频处理模块 105 将高分辨率视频流分解为适合单个光学引擎模块 115 的多个片的情况下实现。然后,每个光学引擎模块 115 都可以从视频处理模块 105 接收视频信号的一部分,并且在屏幕 120 的限定配置中显示各自的部分。如本文中的进一步描述,视频投影机系统 100 的一些实施方式提供了单个光学引擎模块 115,该光学引擎模块 115 可产生视频流,该视频流的有效分辨率比本文中展示的任何单个光调制元件都高。

[0136] 如本文中参照图 3 进行的更充分的描述,光学引擎模块 115 可包括多个元件,这些元件并配置成照射一个或多个光调制面板,并将调制的光引导至屏幕 120 上。光学引擎模块 115 可包括集成器、透镜、镜、棱镜、中继透镜、远心透镜、投影机透镜、旋转棱镜元件、偏

振元件、颜色合成器、光调制面板、微透镜阵列、可移动折射元件或这些元件的任意组合或其他合适的光学组件。

[0137] 线缆 107 和 112 可为包括限制第三方至模块化系统的连接的专有连接装置的专用线缆。限制第三方通过线缆和连接装置接入可保护投影机系统 100 免于连接可损坏投影机系统 100 中的组件的不兼容的设备。在一些实施方式中,通过使用加密的连接来限制组件接入投影机系统 100,其中,加密的连接要求通过使用 PIN 或其他身份证明或授权手段的授权。线缆和连接装置 107、112 可提供通过允许多个模块互连来创建模块化视频投影机系统 100 的能力,从而创建统一的视频投影机系统 100。

[0138] 图 1B 示出了具有视频处理模块 105、多个光引擎模块 110 和光学引擎模块或投影机头 115 的模块化视频投影机系统的示例实施方式。视频处理模块 105 和光引擎模块 110 被示出安装在机架 125,其中,机架 125 并配置成容纳模块。光学引擎模块 115 被示出为定位在机架 125 的顶部上,但是可将光学引擎模块 115 置于线缆 107、112 能够到的任何地方,并且光学引擎模块 115 可在与具有模块 105、110 的机架 125 不同的另一房间中。视频处理模块 105 和光引擎模块 110 可被配置成可安装在这样的机架 125 中,以有利地提供易于安装、配置并且可易于拆卸、运输和重新组装的系统。

[0139] 视频处理模块 105 可被配置成通过使用一个或多个线缆 107 为光学引擎模块 115 提供视频信号。视频信号可进行加密,以使得仅光学模块 115 能够解密信号。

[0140] 光引擎模块 110 中每个都可以贡献红色、绿色和蓝色光至光学引擎 115。可用包括光纤束的线缆来传输来自每个光引擎模块 110 的红色光,其中,光纤束具有用于光引擎模块 110 中每个红色光源的光纤。例如,视频投影机系统 100 包括 5 个光引擎模块 110,每个都具有一个红色光光源。线缆 112 可包括红色光光纤束,红色光光纤束包括传输来自 5 个光引擎模块 110 中每个光引擎模块的红色光的 5 个光纤,在光引擎模块 115 中,每个红色光源对应一个光纤。可通过类似方式将来自光引擎模块 115 的蓝色光和绿色光传输至光学引擎模块 115。如本文中更详细的描述,可将来自光纤的光集成在一起并在光学引擎模块 115 中组合。如图所示,视频投影机系统 100 包括 5 个光引擎模块 110。可使用不同数量的光引擎模块,包括例如一个、两个、三个、四个或多于五个。

[0141] 如图 1B 所示,视频投影机系统 100 包括用于产生光、产生视频信号和调制所产生的光的单独模块。在一些实施方式中,可将这些模块中的一个或多个组合成单个单元或模块。例如,在视频投影机系统 100 中可将光引擎与光学引擎相组合。在该实施方式中,光源可产生光,而光随后在同一壳体或结构内由调制面板进行调制。可使用如上所述的光纤线缆或使用光学组件(诸如透镜、棱镜和/或镜)来传输来自光源的光。作为另一示例,可组合视频处理器、光引擎和光学引擎来形成单一的集成的视频投影机系统 100。将模块组合成一个或多个单元可从以上描述中去除一些布线或通信元件,但是功能和总体结构基本上可以保持不变。例如,当视频投影机系统 100 中一起包括这些模块时,可去除或修改视频处理器与光学引擎之间的布线和/或光引擎与光学引擎之间的布线。

[0142] 示例光学引擎模块

[0143] 图 3 示出了根据一些实施方式的用于视频投影机系统 100 的光学引擎 115 的框图。例如,图 3 中所示的光学引擎 115 可与模块化投影机系统相兼容和/或为本文所描述的光学引擎模块 115,例如,相对于图 1-图 2。如上所述,光学引擎模块 115 接收来自光引

擎 110 的光,接收来自视频处理器 105 的视频信号,使用所接收的视频信号调制所接收的光,并且将所得到的、用于显示的视频或图像在屏幕 120 上进行投影。光学引擎 115 可利用适于完成调制传入光以及投影图像或视频的目的的各种组件。本文中描述了光学引擎 115 的示例实施方式,该实施方式具有以所述方式进行配置的所描述的元件,但是这仅表示示例实施方式,具有以不同方式配置的不同元件的其他实施方式也在以下公开的范围内。

[0144] 光学引擎 115 接收来自光引擎 110 的光 305。如图所示,光可配置成位于分别落在可见电磁谱的红色、绿色和蓝色部分内的三个一般波长带内。也可以利用其他颜色和组合来为所得到的图像和视频实现所期望的亮度、细节和颜色。可通过包括单模光纤或多模光纤的光纤或其他方式将光 305 传输至光学引擎 115。如本文所述,由于相位角分集和角度分集,使用多模光纤可导致散斑减少。

[0145] 示例集成器

[0146] 所接收的光 305 首先被传递至集成器 310。集成器 310 可配置成使光 305 均匀。集成器 310 还可增大光 305 的角度分集以减少散斑。在一些实施方式中,集成器 310 为中空或实心的内部反射光导管,使用多重反射将传入的光转换成均匀的矩形图案的光。可使用集成器 310 来改善表面上光的均匀性,诸如调制面板,并且高效地匹配照明源与调制面板的高宽比。

[0147] 在一些实施方式中,集成器 310 包括水平分散均质杆和双面凸状透镜阵列。双面凸状透镜阵列可通过在许多角度上分散传入光来增大光源的角度分集。例如,可在水平和垂直方向上在均质器之前和之后使用两个双面凸状扩散装置,从而在扩宽的“扇形”内产生输出光线的角度分裂,在空间上将光集成至每个调制元件的整个平场中。结果,光学引擎可减少散斑出现。在一些实施方式中,集成器 310 包括均质杆和旋转或振动的相移盘。通过将引入随时间变化的相移引入移动通过集成器 310 的光线,可通过有效地平均光源的每个连续扫描之间的时间和空间相干性而改善散斑减少。集成器 310 还可包括配置成将来自光源的光均匀地分配至限定区域上的其他光学元件。例如,集成器可包括镜、透镜和 / 或折射元件,设计成水平地和垂直地分布光。一些实施方式提供了用于每种颜色的传入光 305 的单独均质光学件。

[0148] 示例狭缝扫描系统

[0149] 然后,可将离开集成器 310 的光发送至旋转件 315。在一些实施方式中,来自集成器 310 的光被部分或完全地集中在旋转件 315 中的旋转元件上或集中在旋转件 315 中的旋转元件内。图 4 示出了视频投影器系统 100 中狭缝扫描系统 315 的示例。旋转件或狭缝扫描系统 315 包括被配置成以确定的速率旋转的折射多边形件 405。当光通过旋转元件 405 时,光被折射,并且元件的旋转在光离开转件 315 时改变光的垂直位置或水平位置。如图 4 所示,根据旋转件 405 的旋转,从初始位置至最终位置对来自集成器 310 的光线进行扫描。一些实施方式提供了用于来自集成器的每种颜色的传入光的旋转元件 405,如本文中参照图 6 进行的更充分的描述。

[0150] 在一些投影器系统中,不同颜色的光被顺序地发送至整个(或基本上整个)调制面板上。在一些狭缝扫描的实施方式中,使用六角旋转件 405 以允许与空白或黑时段或黑色混杂的红色光、绿色光和蓝色光的狭缝扫过调制面板。每个缝隙都可包括例如一个或多个相邻行的子集(例如,1、2、3、5、10、100、180、200 或更多行)。在一些实施方式中,由狭缝

覆盖的行的数量是图像高度的一个分数,例如可以是约图像高度的三分之一、约图像高度的 4 分之一、约图像高度的 6 分之一、约图像高度的 8 分之一、约图像高度的 12 分之一或一些其他分数。作为示例,图像高度为 1080 行,狭缝包括 180 行。可至少部分地基于调制面板的稳定时间 (settling time) 来限定标间比率,调制面板的稳定时间与可扫描连续帧的速度相关。狭缝扫描的实施方式的一些优点包括将有效帧速率增大三倍或约三倍,因为在顺次扫描的投影器系统显示每种颜色一次的时间过程中,红色、绿色和蓝色被显示了三次。另一优点可为与顺次扫描的投影器系统相比较减少或消除了色差,顺次扫描的投影器系统可显示快速移动图像的红色、绿色和蓝色部分的可感知的偏移。

[0151] 在一些实施方式中,旋转件 405 被涂覆以减少散斑。旋转件 405 上的涂层可通过扩散光来增大角度分集。在镜子上的涂层也可以通过使从集成器 310 接收的光的边缘展开来将伪像引入图像中。在一些实施方式中,如图 5 所示,在旋转件 405 之前包括微透镜阵列 410。微透镜阵列 410 可通过分散光并将在较大的角度范围上展开光来增大角度分集,从而减少散斑。在一些实施方式中,微透镜阵列 410 是双面凸状透镜,双面凸状透镜进行定向以使得将微透镜定向为平行于旋转件 405 的旋转轴线。在一些实施方式中,在投影器的光学路径中,可在旋转件 405 之后包括微透镜阵列,而不是在旋转件 405 之前包括微透镜阵列或除了在旋转件 405 之前包括微透镜阵列。

[0152] 图 5 示出了与在垂直方向上扫描光源的微透镜阵列 410 组合的旋转件 405。光首先进入微透镜阵列 410 以引入角度分集并减少散斑。然后,光通过六角形旋转件 405 进行折射以如狭缝那样扫过调制面板(未示出)。

[0153] 图 6 示出了与微透镜阵列 410 组合的旋转件系统 315 的实施方式,旋转件系统 315 具有用于红色、绿色和蓝色光源中每个光源的旋转件 405a 至旋转件 405c。旋转件 405a 至旋转件 405c 在角度上彼此偏移,以使得每个相应的颜色都以不同的角度进行折射。图 7 示出了扫描垂直穿过 LCoS 面板 420 的红色、绿色和蓝色光源 402 的狭缝扫描系统 315。旋转元件 405a 至旋转元件 405c 在相位上彼此偏移,以使得沿 LCoS 调制面板向下扫描红色、绿色和蓝色的带,其中,在任何给定时间,每种颜色都入射在 LCoS 面板的不同部分上。对各个颜色进行扫描的速度可导致观看者的大脑融合颜色并感受到彩色光谱。另外,离开旋转元件的光 407 在空间上被分开,意味着在光的带之间有间隙,在间隙处基本上没有来自光源的光。在光的带之间的这种间隙可足够大,从而为 LCoS 面板的元件提供足够的时间以在没有红色光、绿色光或蓝色光在其上入射的时间过程中恢复(例如,重置或以其他方式恢复有效地调制光的能力)。该配置的优点是可用一个调制面板来调制红色光、绿色光或蓝色光,无需为每种颜色的光要求单独的调制面板。

[0154] 示例颜色合成器

[0155] 再次参照图 3,可将离开旋转件 315 的光发送至颜色合成器 320。颜色合成器 320 可进行配置以将三个独立颜色的光路组合成单个光路 322。在一些实施方式中,颜色合成器 320 包括光学延迟补偿器和一个或多个直角棱镜,直角棱镜被配置成将来自不同光路的光引导至颜色合成器立方体,其中,颜色合成器立方体被配置成将光引导至共同的光学路径上。在一些实施方式中,颜色合成器 320 包括额外的光学元件,包括被配置成提供远焦点的元件。在一些实施方式中,组合的光将沿共同的光路行进,但是仍然垂直地、水平地或对角地彼此偏移。如本文所述,可使用颜色之间的偏移来使光顺序地扫描过调制面板。

[0156] 示例偏振装置和调制装置

[0157] 参照图 3, 可将离开颜色合成器 320 的组的光 322 发送至 4 向偏振装置和光调制面板 325。图 8A 示出了根据一些实施方式的四向偏振元件 802 和双 LCoS 面板 820a、820b。除水平偏振的光之外, 可将光学引擎 115 配置成利用垂直偏振的光。一些投影机系统并不使用这两个偏振, 其结果是可失去效率和光度。因此, 偏振装置 325 可操纵来自颜色合成器 322 的光, 以使得垂直偏振和水平偏振二者都存在。在一些实施方式中, 可在有立体感的应用中使用不同偏振或使用不同偏振来提高所播放的图像和视频的亮度。在一些实施方式中, 双 LCoS 面板 820a、820b 可彼此进行偏移或产生彼此偏移的像素数据来增强分辨率或使分辨率加倍。

[0158] 偏振装置和调制装置 325 可包括被配置成旋转光 322 的偏振的四分之一波片 805。偏振装置和调制装置 325 可包括宽带分光偏振装置 810a 和 810b。分光偏振装置 810a 和 810b 可被配置成将入射光束分成具有不同线性偏振的两个光束。偏振分光器可用正交偏振来产生完全偏振的光或部分偏振的光。使用偏振分光器是有利的, 因为偏振分光器基本上不会吸收和 / 或消散不合格的偏振状态的能量, 所以偏振分光器更适于与高强度的光束 (诸如激光) 一起使用。偏振分光器在同时使用两个偏振组件时很有用。偏振装置和调制装置 325 还可包括被配置成改变线性偏振的光的偏振方向的半波偏振旋转装置 815。

[0159] 在一些实施方式中, 偏振装置和调制装置 325 包括两个 LCoS 光调制面板 820a、820b。这就允许光学引擎模块 115 等地驱动板, 并且在输出处组合调制的光, 从而保持并使用传入光的正交偏振。结果, 视频投影机系统 100 可高效地使用通过光引擎 110 提供的光。在一些实施方式中, 为了有立体感的使用或提高或增强分辨率, LCoS 面板 820a、820b 可进行不同的驱动。在一些实施方式中, LCoS 面板 820a、820b 产生彼此偏移的像素来增强分辨率。

[0160] 在一些实施方式中, 两个 LCoS 光调制面板 820a、820b 具有相同或基本上相同的像素数量和像素配置。在一些实施方式中, 偏振装置和调制装置 325 被配置成组合来自两个 LCoS 光调制面板 820a、820b 的相应像素的光以形成单个的输出像素。例如, 如图 8B 所示, 第一 LCoS 面板 820a (板“A”) 和第二 LCoS 面板 820b (板“B”) 可具有像素矩阵, 其中两个板中的像素的数量和配置基本上相同 (例如, 为了图 8B 和 8C 所示清楚而简单, 每个板都具有 4×6 的像素矩阵)。偏振装置和调制装置 325 可组合来自 LCoS 光调制面板 820a 中的第一像素 (例如, 像素 A0, 0) 的调制的光以及来自 LCoS 光调制面板 820b 中的相应第一像素 (例如, 像素 B0, 0) 的调制的光来形成单个像素 (例如, 像素 A+B0, 0)。偏振装置和调制装置 325 可为板中所有像素进行这样的组合, 例如, 将像素 A0, 0 至 A5, 3 与相应的像素 B0, 0 至 B5, 3 相组合来形成 A+B0, 0 至 A+B5, 3。如本文所述, 这可用于例如提高输出光强度或立体感的使用。

[0161] 在一些实施方式中, 偏振装置和调制装置 325 被配置成显示来自两个 LCoS 光调制面板 820a、820b 的作为两个输出像素的相应像素的光。如图 8C 所示, 偏振装置和调制装置 325 可水平和垂直地偏移来自 LCoS 光调制面板 820a 中的第一像素 (例如, 像素 A0, 0) 的调制的光以及来自 LCoS 光调制面板 820b 中的相应第一像素 (例如, 像素 B0, 0) 的调制的光, 从而形成彼此水平和垂直地偏移的两个输出像素 (例如, 像素 A0, 0 和 B0, 0)。偏振装置和调制装置 325 可为所有像素进行该组合, 从而产生分辨率加倍的输出图像或视频。例如,

可通过将 LCoS 光调制面板 820a 相对于 LCoS 光调制面板 820b 偏移半个像素来使分辨率加倍。图 8C 示出了这种示例,其中,输出图像包括使用每个都具有 24 个像素的两个 LCoS 面板产生的 48 个像素的输出图像。

[0162] 来自两个 LCoS 光调制面板 820a、820b 中的相应像素的调制的光可在离开偏振装置和调制装置 325 时水平地、垂直地或对角地进行偏移。在一些实施方式中,为了偏移调制的光,两个 LCoS 光调制面板 820a、820b 可在物理上进行彼此偏移,以使得用于两个板中的相应像素的、通过偏振装置和调制装置 325 的光学路径彼此水平地、垂直地或对角地进行偏移。在一些实施方式中,可将两个 LCoS 光调制面板 820a、820b 联接至移动元件(例如,致动装置),该移动元件可移动 LCoS 光调制面板 820a、820b 中的一个或两个来使 LCoS 光调制面板 820a、820b 或对齐或偏移。在一些实施方式中,为了偏移调制的光,偏振装置和调制装置 325 中的光学元件的组合可被配置成创建用于 LCoS 光调制面板 820a、820b 的光学路径,该光学路径导致彼此水平地、垂直地或对角地进行偏移的相应像素。偏振装置和调制装置 325 中的光学元件可被配置成移动或以其他方式改变属性,以使得来自 LCoS 光调制面板 820a、820b 中的相应像素的调制的光可或对齐或偏移。

[0163] 回到图 3,可将来自偏振装置和调制装置 325 的调制的光发送至远心中继透镜 330。远心中继透镜 330 可被配置成反转图像并延伸光学管。远心透镜 330 可被配置成以物体移动保持来自偏振装置和调制装置 325 的图像尺寸不变。可有利地使用远心中继透镜 330 来保持离开偏振装置和调制装置 325 的调制的图像的发光特性。

[0164] 示例可变形镜

[0165] 可将来自中继透镜 330 的光发送至可变形镜。可变形镜 335 可被配置成校正光学引擎 115 中的透镜失真。在一些实施方式中,可变形镜 335 将来自中继透镜 330 的光反射至微透镜阵列 340。当微透镜阵列 340 在离开可变形镜 335 的光的焦点处时,期待校正透镜失真,如果未进行校正,那么可使光落在微透镜阵列 340 的元件之间,从而导致莫尔图案。

[0166] 图 9 示出了视频投影机系统中可变形镜 335 的示例功能。在一些实施方式中,如图 9 的右侧图所示,将噪声源应用于可变形镜 335,从而使在可变形镜 335 上入射的波前中的变化随机化,或在可变形镜 335 上入射的波前中产生变化。例如,噪声源可通过调制的 RF 信号、较低的频率信号或一些其他的源或伪随机电磁或声学信号来扰乱可变形镜 335。使波前随机化可有利地增大相位角分集并减少散斑。

[0167] 示例微透镜阵列和子像素生成器

[0168] 回到图 3,然后,可将来自可变形镜 335 反射的光入射在包括微透镜阵列 340 和摇摆器 345 的子像素生成器 338 上。在一些实施方式中,微透镜阵列 340 可被配置成将每个像素的尺寸减小至其原始尺寸的一部分。例如,微透镜阵列 340 可被配置成将像素的尺寸减小至其原始尺寸的 4 分之一、其原始尺寸的二分之一、其原始尺寸的三分之一、其原始尺寸的 8 分之一、其原始尺寸的 16 分之一或一些其他分数。摇摆器 345 可被配置成移动,以使得在与摇摆器 345 的移动相对应的空间中转化与来自微透镜阵列 340 的像素相对应的光线。

[0169] 图 10A-10C 示出了包括微透镜阵列 340 和摇摆器 345 的子像素生成器 338 的一些实施方式。摇摆器 345 可以是具有所期待的透光性并且以所期待的方式折射光的材料(例如,透明玻璃片)。传入光通过微透镜阵列 340,并且像素尺寸被减小至其原始尺寸的一部分。然后,摇摆器 345 将尺寸减小的像素移动至所期待的位置。摇摆器发生器 345 可被配

置成在两个或三个维度中移动。由于增大的角度分集和时间平均以及空间相干性破坏,所以可通过这些元件的组合来减少散斑。在将尺寸减小的像素移动至屏幕上的不同位置时创建角度分集。对比度的时间平均以及破坏空间相干性源于在分辨的点内反复移动尺寸减小的像素。

[0170] 图 10D-10E 示出了具有使摇摆器 345 移动的不同机制的子像素生成器 338 的实施方式。在图 10D 中,摇摆器 345 在不垂直或平行于轴线的平面中被附接至旋转轴 370。因为摇摆器 345 未定向为垂直于旋转轴,而是反而以相对于旋转轴的一些非直角进行定向,所以摇摆器 345 摇摆(如虚线所示),并且当入射在摇摆器 345 上时,光被以已知图案进行折射。在图 10E 中,摇摆器 345 具有附接至其角落的致动装置 375。致动装置 375 可被配置成以各种图案移动摇摆器 345,以使得对尺寸减小的像素同样进行转化。图 10F 示出了用于在尺寸上被减小至其原始尺寸的 4 分之一的像素的示例图案。可以以方形、圆形、图 8、无限形或一些其他形状来移动尺寸减小的像素。在一些实施方式中,子像素生成器 338 的摇摆器 345 可根据任何合适的运动图案将尺寸减小的像素移动至两个位置、4 个位置、8 个位置、16 个位置或另一数目的位置。如上所述,可重复运动图案来显示具有增强的分辨率的视频或图像。在一些实施方式中,位置的数目与减小的像素的尺寸成反比。例如,在将像素减小为原始像素的尺寸的一半的情况下,可将减小的像素移动至两个位置。在将像素减小为原始像素的尺寸的 8 分之一的情况下,可将减小的像素移动至 8 个位置。因此,当将尺寸减小的像素移动至由原始像素覆盖的区域内的配置位置时,可通过尺寸减小的像素来基本上覆盖由原始像素覆盖的区域。这样,可将有效分辨率提高 2 倍、4 倍、8 倍、16 倍、32 倍、64 倍或更多。

[0171] 在一些实施方式中,光学引擎 115 可从视频处理器 105 接收信号,并通过像素信息的插补将分辨率转换成更高的分辨率。在一些实施方式中,光学引擎 115 可显示从视频处理器 105 接收的视频信息,该视频信息的分辨率超出光学引擎 115 内调制面板的分辨率。例如,光学引擎 115 可采取空间调制的光并使用子像素生成器 345 组合空间调制的光来使分辨率更高。例如,可对具有 1920x1080 像素的 LCoS 成像机来产生 2D/3D Quad-HD(3840x2160) 分辨率。光学引擎 115 可包括从视频处理器 105 接收视频信号并产生用于调制面板的调制信号的电路和处理电子设备。例如,视频处理器 105 可将 4k 视频数据传送至光学引擎 115。光学引擎调制的光中电子设备可时分多路传输信号来产生信号序列,该信号序列并配置成在调制的光连续示出时驱动一个或两个 1k 调制面板来复制从视频处理器 105 接收的 4k 视频数据。

[0172] 可配置子像素生成器 338 来增强调制面板(诸如 LCoS 面板)的分辨率。作为示例,LCoS 面板可具有 1920 水平像素乘以 1080 垂直像素。微透镜阵列 340 可收集来自颜色合成器 320 或其他元件的光,并将光基本上集中在 LCoS 面板上的每个像素的中心部分。结果就是反射像素图像的 1920x1080 阵列,每个为 LCoS 像素的尺寸的 4 分之一。然后,可以以这样一种方式移动摇摆器 345,以使得将尺寸减小的像素左右移动 4 分之一像素并且上下移动 4 分之一像素,结果会是许多 4 个四分之一尺寸的像素,这些 4 个四分之一尺寸的像素填充无微透镜阵列 340 的情况下全尺寸像素会占据的空间。然后,快速连续显示 4 个子像素就可以创建分辨率较高的有效地播放的视频。例如,投影机系统可播放至少约为输入数据的原始分辨率的视频数据(例如,3840x2160)。另外,因为至少部分地由于本文所概述

的狭缝扫描方法而可以以相对速度刷新 LCoS, 所以 LCoS 面板可以以相对高的速率刷新 (例如, 约 240 赫兹)。因此, 根据一些实施方式, 光学引擎 115 可显示有效分辨率为 3840x2160 像素且有效帧速率为约 60 赫兹的视频。

[0173] 在一些实施方式中, 如本文中参照图 8 所述, 可将 LCoS 面板彼此偏移, 从而有效地使系统的分辨率加倍。另外, 如关于图 10A 至图 10I 所述, 子像素生成器 338 可用于通过减小像素的尺寸 (例如, 减小至原始尺寸的 4 分之一) 并快速连续地将子像素移动至多个 (例如, 4 个位置) 来增强偏移 LCoS 面板的分辨率。在一些情况下, 这些技术可进行组合。如一个示例, 板进行偏移, 像素尺寸被减小至尺寸的一半, 并且子像素被移动至两个位置, 从而导致为单个 LCoS 面板的原始分辨率的 4 倍的分辨率。在该示例中, 有效帧速率为相对于上述情况的有效帧速率的两倍, 其中, LCoS 面板对齐, 并且, 对于单个输出帧, 子像素生成器 345 将 4 分之一尺寸的子像素移动至 4 个位置。例如, 使用可以以约 240 赫兹刷新的垂直偏移的 1920X1080LCoS 面板 (例如, 偏移像素之间距离的二分之一), 光学引擎 115 可以以 240 赫兹的有效帧速率显示分辨率为 1920x2160 的视频数据, 而不使用子像素生成器 345 和微透镜阵列 340, 因为两个 LCoS 面板的每个像素都为每个输出帧显示一次。光学引擎 115 可通过使用子像素生成器 345 和微透镜阵列 340 以 120 赫兹的有效帧速率显示分辨率为 3840x2160 的视频, 以减小来自 LCoS 面板的输出像素的尺寸, 并且水平移动来自 LCoS 面板的输出像素, 以使得光学引擎 115 将两个 LCoS 面板的每个像素都为每个输出帧显示两次以增强分辨率。

[0174] 以下描述了增强分辨率的示例方法, 该方法使用光学引擎 115 中具有两个对角偏移的板的视频投影器系统 100。视频投影器系统 100 可接收或在视频处理器 105 中产生具有第一分辨率 (例如, 7680×4320, 3840X2160, 1920X1080 等) 的源信号。视频处理器 105 可对作为具有为第一分辨率一半的第二分辨率的两个水平和垂直交错的信号进行二次采样。作为二次采样的结果, 视频处理器 105 可以用交错的像素产生两个视频或图像流, 与图 8C 中示出的配置类似。然后, 视频处理器 105 可将两个二次采样的信号编码为两个同步图像流。视频处理器 105 可将两个同步图像流发送至光学引擎 115, 光学引擎 115 具有两个对角偏移的 LCoS 面板, 其中, 每个 LCoS 面板都具有源信号的像素数目的 4 分之一以及所采样信号的像素数目的一半。使用子像素生成器 345 来确定 LCoS 面板像素的输出的尺寸并移动 LCoS 面板像素的输出, 光学引擎 115 可重新创建两个交错的图像, 其中, 每个交错的图像都具有与进行二次采样的信号相同的分辨率。然后, 光学引擎 115 可显示同步的交错图像以大体模拟原始源信号。

[0175] 在一些实施方式中, 移动尺寸减小的像素通过移动调制面板、微透镜阵列或移动调制面板和微透镜阵列二者来实现。图 10G-10I 示出了具有在光调制面板前面的微透镜阵列的示例实施方式。可使用微透镜阵列将微透镜置于每个像素的前面。可将透镜配置成聚集在其上入射的光, 并将光集中至每个像素的中心部分。然后, 光可从像素镜反射并且返回透镜表面, 可通过另一光学组件 (诸如, 投影透镜) 在透镜表面分辨像素的图像。所得成像像素会是板上像素尺寸的一部分。然后, 可以以这样一种方式移动该板, 以使得像素向左、向右、向上和 / 或向下移动以形成许多尺寸减小的像素, 从而填充全尺寸的像素会占用的空间。

[0176] 图 10G 示出了 LCoS 面板的一小部分的剖视图, 其中, 微透镜阵列设置在一侧上。示

出第一个板像素从左至右移动。挨着 LCoS 像素的是液晶,然后是保护玻璃。该保护玻璃具有至保护玻璃的右侧部的微透镜表面。该微透镜阵列具有焦距,以使得像素反射来自照明光学器件的光并使光在透镜表面的一般尺寸上成像。图 10H 是具有保护玻璃变厚装置以使保护玻璃变硬的 LCoS 面板的另一示例实施方式。图 10I 示出了光的示例光学路径,该光学路径始于光的入口,如果光束为远心,那么该光的入口可覆盖一个像素,如光虚线所示。在光束具有相对高的 $F/\#$ (诸如 $f/20$) 的情况下,照明从入口处的一个像素尺寸扩展至保护玻璃以在像素镜表面覆盖 9 个像素的区域。8 个周围像素的微透镜将光线定位为在其每个各自像素上为远心。然后,像素镜表面反射该光线,并将其返回至微透镜的表面,在微透镜的表面形成 $1/4$ 尺寸像素图像。LCoS 面板可被配置成进行移动,以使得所得像素图像在限定的配置中移动。可将投影透镜聚焦在微透镜表面,其中,所得图像被投影在屏幕上。通过以适当速率在 4 个不同位置扫描该 4 分之一像素,投影器系统可显示具有增强分辨率的图像。在一些实施方式中,微透镜阵列被配置成执行焦距比数转换。例如,微透镜阵列可从约为 17 的焦距比数转换至与投影透镜相匹配的焦距比数(例如,约为 4 的焦距比数)。这可通过引入附加的角分集减少系统中的散斑。

[0177] 图 10J-10M 示出了用于视频投影器系统 100 的示例子像素生成器 338 的各个视图。图 10N 示出了图 10J-10M 所示的子像素生成器 338 的分解图。在图解中,调制的光从附图的右上侧进入,并且在左下侧退出子像素生成器 345。

[0178] 子像素生成器 338 包括壳体 1005。在壳体内,子像素生成器 338 包括被配置成保持微透镜阵列 340 的板 1004。微透镜阵列被定位成在中继透镜之后从 LCoS 面板接收调制的光,并且减小像素的尺寸。子像素生成器 338 包括扬声器板 1002,其中,4 个扬声器 1002a、1002b、1002c、1002d 被定位在扬声器板 1002 上。在扬声器板 1002 的相对侧部上安装有折射元件 345,其中,折射元件 345 的转角附接至扬声器 1002a、1002b、1002c、1002d 的相对侧。折射元件 345 可以是任何合适的材料,并且其厚度可在约 3mm 与约 4mm 之间、约 1mm 与约 5mm 之间或约 0.5mm 与约 7mm 之间。扬声器 1002a、1002b、1002c、1002d 接收使扬声器振荡或振动的电信号。该振荡或振动以一个图案移动折射元件 345 以将通过微透镜阵列 340 产生的子像素移动至各个位置。

[0179] 如参照图 10F 所述,折射元件 345 的运动可以基本上连续,并且可以以重复的图案移动。该图案的频率可以与旋转元件的频率相关。在一些实施方式中,折射元件 345 的运动频率可独立于输入视频数据的频率(或帧速率)。这可用于通过连续地改变像素内子像素的位置以使得子像素有效地洗去像素元件之间的硬边界或有效地使像素变得不明显(non-apparent),从而有效地在光学和数字上过滤信号。例如,通过去除所显示的视频中的光学边带,这可具有减少或使与奈奎斯特(Nyquist)采样相关的图像中的失真或伪像降至最少,其中,去除所显示的视频中的光学边带可减少或消除混叠。因为该图案的频率与那些值无关,所以该结果基本上独立于像素尺寸和/或视频帧速率。在一些实施方式中,该图案的频率和旋转扫描装置的频率可被配置成减少或使所显示的视频中出现的闪烁降至最低。该结果可以是能够产生具有“类胶片”质量但无胶片噪点的输出视频的数字投影器。在一些实施方式中,通过折射元件 345 重复该图案的频率在约 75 赫兹与约 85 赫兹之间、约 40 赫兹与约 120 赫兹之间或约 30 赫兹与约 250 赫兹之间。

[0180] 子像素生成器 338 包括补偿器电机 1001 和补偿器轮 1003。补偿器轮中可包括 4

分之一波片以调整穿过补偿器轮的光的偏振。补偿电机 1001 和轮 1003 可用于与其所附的 4 分之一波片调整输出视频的立体感属性。这可用于在使用投影机 100 的情况下根据剧场、3D 眼镜和 / 或屏幕来校准投影机 100。像素发生器 338 包括霍尔传感器 1009, 霍尔传感器 1009 附接至壳体以在补偿器轮 1003 的位置上提供反馈。这可为使用者提供关于安装在补偿器轮 1003 上的 4 分之一波片的快轴和慢轴的相关操作的信息。

[0181] 子像素生成器 338 包括两个补偿器电机 1001 和两个补偿器轮 1003。在一些实施方式中, 可使用数目更多的补偿器电机 1001 和补偿器轮 1003, 包括三个、4 个或更多。在一些实施方式中, 可具有一个补偿器电机 1001 和一个补偿器轮 1003。在一些实施方式中, 摇摆器不包括补偿器电机 1001 或轮 1003。子像素生成器 338 包括各种螺钉和附接机制 1010、1011 和 1012, 分别用于将扬声器板 1006、传感器板 1009 和补偿器电机 1001 附接至壳体 1005。

[0182] 示例投影透镜

[0183] 参照图 3, 在离开微透镜阵列 340 和子像素生成器 345 之后, 光进入投影透镜 350。投影透镜 350 可被配置成将通过光学引擎模块 115 产生的视频或图像大致聚焦至屏幕 120 上。在一些实施方式中, 投影透镜 350 为广谱光进行涂覆。在一些实施方式中, 透镜 350 无涂层, 因为光源提供窄带光而非广谱光。

[0184] 光学引擎模块的示例示意图

[0185] 图 11A 和 11B 示出了视频投影机系统中光学引擎模块的一些实施方式的示意图。图 11A 示出了被配置为将光从光源传输至光学引擎模块 115 的 5 个光纤。在一些实施方式中, 可使用 5 个光纤来传输单一颜色的光。在使用三种颜色的光的一些实施方式中, 可使用 15 个光纤。可使用其他数目的光纤来在光源与光学引擎模块 115 之间传输光。在一些实施方式中, 可为每种颜色的光使用单独颜色的线缆, 其中, 每个彩色线缆包括至少一个光纤、至少两个光纤、至少三个光纤、至少 4 个光纤、至少 5 个光纤或更多光纤。在一些实施方式中, 彩色线缆中的第一光纤可用于联接来自第一光引擎模块的第一颜色的光, 彩色线缆中的第二光纤可用于联接来自第二光引擎模块的第一颜色的光, 彩色线缆中的第三光纤可用于联接来自第三光引擎模块的第一颜色的光, 并依此类推。在一些实施方式中, 在使用一个光引擎模块时, 每个彩色线缆的中心光纤都可用于高效地照射均质器 B。在一些实施方式中, 在使用两个光引擎模块时, 可使用在中心光纤的任一侧的光纤。在一些实施方式中, 在使用三个光引擎模块时, 外光纤和中心光纤可用于将单个颜色的光传输至光学引擎。来自光纤的光被传输至第一均质器 B 中。在第一均质器 B 之后, 光穿过双面凸状透镜阵列 C 和平凸透镜 D 进入第二均质器 E 中。然后, 使用基本上通过平凸透镜透镜 G 进行聚焦的平凸柱面透镜 F 使离开第二均质器 E 的光平行。聚焦的光从镜 H 和 J 反射至另一双面凸状透镜阵列 K。然后, 光遇到六边形旋转器 L 并且通过透镜 M 和 N 被传输至图 11B 中所示的颜色合成器。

[0186] 在图 11B 中, 使用一系列的延迟补偿器 B 和棱镜 A 来组合红色光、绿色光和蓝色光, 以使得这些光沿相同的光学路径行进并离开颜色合成器 C (同时由于图 11A 中的旋转件 L 而垂直地分离)。光穿过包括棱镜 D 和平凸透镜 F 的远心聚焦件。光通过 4 分之一波片 G 进入偏振和调制元件, 并且根据偏振分为两个路径。这两个路径都在射到左 LCoS 面板 H 和右 LCoS 面板 H 之前穿过宽带偏振装置 M 和半波偏振板 J。光离开 LCoS 面板并在棱镜

K 处进行组合以被传递至远心中继透镜 N。然后,被调制和偏振的光在穿过微透镜阵列 P 和窗 R 之前穿过 4 分之一波片 G。然后,被调制、偏振和聚焦的光穿过投影透镜以进行显示。在一些实施方式中,左 LCoS 面板和右 LCoS 面板彼此偏移,从而有效地使光引擎模块的输出像素的数目加倍。

[0187] 具有 LED 的光引擎

[0188] 本文中所述的视频投影机系统可使用激光来为调制面板提供照明。在一些实施方式中,除了激光之外,可使用 LED,或使用 LED 而非激光。为了提供充足的亮度,可使用下文所描述的技术来组合 LED,从而增大 LED 的输出。通过组合 LED,可增大输出功率和 / 或调节输出功率调节来产生令人满意的视频输出。至少部分地基于 LED 的效率、紧凑性、大颜色色域、长寿命、低电源电压以及快速接通和切断的能力等,在一些实施方式中,LED 可以使激光器的适用替换物。然而,与激光器或其他光源相比较,一些 LED 提供较低的一个单元源的光学功率以及立体发射角(例如,亮度)。可期待的是,组合多个 LED 的输出来提供具有 LED 的有利特性同时通过足够高的亮度的光源。因此,提供可用于为了在投影机系统中的使用组合 LED 输出的系统,诸如,本文中所述的光引擎模块。

[0189] 图 12 示出了用于组合来自颜色相同的两个或多个 LED 的光以增加光引擎的功率的示例系统的图表。通过使用 LED 组合系统,可提供非相干光的单色源。至少部分地由于使用相干光源,所以与激光源相比,这可减少所得视频输出中的散斑。另外,LED 组合系统可用于改变用于提供具体颜色的光的 LED 的数目,从而改变光源的亮度。

[0190] 如图 12 中所示,使用逐渐变细的光导管(GTLP)、透镜、偏振光栅-偏振转换系统(PG-PCS)和偏振分束器的组合来自组合 5 个蓝色 LED。可使用不同数目的 LED,包括但不限于 2、3、4、6、7、8、9、10、20、50、100 等。用于创建单色源的光可提供在接收的颜色带内的一系列颜色。例如,蓝色 LED 可提供在约 100 纳米、约 50 纳米、约 30 纳米、约 20 纳米或约 50 纳米内的平均或所期待的蓝色波长的蓝色光。另外,图 12 的 LED 组合系统可与任何颜色的 LED 一起使用,包括红色、绿色、蓝绿色、黄色、品红色、白色、紫外线等。

[0191] 图 12 的 LED 组合系统可使用 GTLP 来收集、再成形和 / 或均匀化来自 LED 的光通量,从而以基本上均匀的方式照射该系统的光学组件。LED 组合系统还可以使用透镜来聚焦退出 GTLP 的光或使退出 GTLP 的光平行。LED 组合系统可使用 PG-PCS 部件来有效地偏振 LED 光。可期待使用 PG-PCS 光学组件,因为与仅偏振约 50% 的入射光而丢失其余部分的传统偏振滤光器相比较,PG-PCS 光学组件可偏振在其上入射的光的约 90%。在一些实施方式中,可使用通过偏振入射光的至少约 70%、至少约 75%、至少约 80%、至少约 85% 或至少约 90% 而高效地偏振光的任何偏振光学组件,而不是使用 PG-PCS 光学组件。通过使用高效的偏振光学组件,可将 LED 光源系统的效率提高至与使用传统偏振技术的其他系统相比提供令人满意的结果的水平。在一些实施方式中,PG-PCS 光学组件可使用偏振光栅、百叶式多股延迟器(louvered multi-twist retarder)和微透镜阵列等的组合来高效地偏振入射光。北卡罗来纳州的 ImagineOptix 公司提供了示例 PG-PCS 光学组件,该 PG-PCS 光学组件的零件号为 E3PGPCS。

[0192] 图 12 的 LED 组合系统可使用偏振分束器来组合来自多个 LED 的输出,其中,每个来自多个 LED 的输出都已经经过至少一个 PG-PCS。偏振分束器可沿期望的路径高效地引导偏振光,从而组合来自 PG-PCS 光学组件的偏振光。以这种方式,可高效地组合来自多个

LED 的光,从而提供基本上单色的输出。

[0193] 图 13 示出了为多种颜色的 LED 采用图 12 中的 LED 组合系统的示例光引擎的图表。例如,蓝色 LED、红色 LED 和绿色 LED 每个都可以与其自身的 LED 组合系统相关联,诸如,参照图 12 进行描述的一个 LED 组合系统。然后,可组合 LED 组合系统中每个的输出来提供可在调制的投影器系统中使用的多色光输出。如图所示,光引擎模块为三种颜色 - 红色、绿色和蓝色中的每种颜色使用三个 LED。然而,可使用不同数目的 LED,并且每种颜色可具有不同数目的 LED。例如,如果期望增强投影器的绿色输出或如果绿色 LED 提供的亮度低于其他 LED,那么可使用数目较多的绿色 LED。在一些实施方式中,光引擎模块可使用更多颜色,诸如增加黄色 LED、白色 LED 等。

[0194] 可使用分色镜组合 LED 组合系统中每个的输出。分色镜可用于将组合的 LED 输出引导至另一 PG-PCS 光学组件,从而高效地偏振在调制面板(例如,图 13 中示出的 LCOS 面板)上入射的光。然后,调制的光被引导至用于显示的投影器透镜系统。

[0195] 图 14 示出了产生有立体感的输出的示例光引擎的图表,其中,光引擎采用多个图 12 中的 LED 组合系统。在一些实施方式中,可组合多个光引擎模块来提供有立体感的输出和 / 或可将 LED 组合系统配置成提供具有不同偏振的组合 LED 光,从而产生有立体感的效果。图 14 的光引擎模块使用颜色合成器立方体来组合来自多个 LED 组合系统的输出,其中,每个 LED 组合系统都与图 12 中所示的 LED 组合系统类似。可将来自一套“右”LED 的输出引导至“右眼”LCOS 面板,并且可将来自一套“左”LED 的输出引导至“左眼”LCOS 面板。可使用 PG-PCS 光学组件来配置用于有立体感的显示和观看的偏振。通过使用颜色合成器立方体和偏振分束器,该配置可降低菲涅尔损失 (Fresnel loss),从而提供相对更高效的有立体感的投影器系统。

[0196] 图 15 示出了示例光引擎的图表,其中,该示例光引擎包括使用分色镜组合至 LCoS 面板的多个 LED、偏振分光器以及偏振光栅 - 偏振转换系统。在该示例光引擎模块中,在使用 PG-PCS 光学组件和偏振分束器的组合对来自不同颜色的 LED 的光进行组合之前,使用分色镜组合光。这在提供具有预定或选择的颜色组合(例如,红 - 绿 - 蓝、蓝绿 - 黄 - 品红等)的情况下会有利,并且通过增大该系统中使用的 LED 模块的数目来增大亮度是令人期待的。

[0197] 图 16 示出了用于与视频投影器系统 100 一起使用的示例光引擎 110。光引擎 110 可包括对应于红色光源 1605a、绿色光源 1605b 和蓝色光源 1605c 的三个光源。光源可以是激光器、LED、激光二极管等。光源的输出可联接至光纤线缆,每个光源一个或多个光纤线缆。

[0198] 光引擎 110 包括热联接至光源的冷却板 1610。因为光源产生热量,所以光引擎 110 被配置成使热量消散和 / 或将至少部分热量带离光源 1605a、1605b、1605c。在一些实施方式中,光引擎 110 包括冷却系统 1620,冷却系统 1620 可包括主动冷却元件和被动散热元件。例如,冷却系统 1620 可包括用于在光引擎 110 中提供冷却的压缩机。冷却系统可包括散热器类型的设计并且可包括穿过冷却元件的液体。在一些实施方式中,可使用冷却装置来为光引擎 110 提供冷却能力。

[0199] 图 17A-17D 示出了每个都包括多个激光二极管的示例光源 1605。光源 1605 可具有壳体 1705,壳体 1705 具有被配置成在壳体中固定激光二极管并且聚焦输出光并将输出

光引导至光纤线缆的多个结构元件和光学元件。光源 1605 可具有被配置成支承激光二极管 1725 并提供散热器的安装板 1730。可将透镜板 1720 定位在安装板 1730 上来为对应于激光二极管 1725 的透镜 1715 来提供支承。透镜 1715 可被配置为将来自每个激光二极管 1725 的光输出引导至定位在壳体 1705 中的反射帽 1710。反射帽 1710 可被配置成反射来自激光二极管 1725 的输出光和 / 或将来自激光二极管 1725 的输出光引导至反射元件 1717, 然后, 引导至光纤线缆上 (未示出)。以这种方式, 可收集来自多个激光二极管 1725 的光输出并将其作为单一光源提供。在一些实施方式中, 可设置各个激光二极管 1725 的物理定向以减少至少部分地由偏振分集 (例如, 可将来自激光二极管的输出偏振配置为非均匀和 / 或随机化) 和角度分集 (例如, 来自激光二极管的光以不同路径行进至光纤线缆, 有效地来自不同的角度) 造成的散斑。图 17B-17D 示出了光源 1605 的透镜 1715、安装板 1730、激光二极管 1725 和透镜板 1720 的近距离视图。对于每个光源 1605, 激光二极管 1725 的数目可不同。在一些实施方式中, 绿色二极管的数目可超过红色激光二极管和 / 或蓝色激光二极管的数目。例如, 图 17D 可为具有多个绿色激光二极管 1725 的绿色光源的图示。

[0200] 图 18A-18C 示出了与图 17A-17D 中示出的激光二极管光源 1605 一起使用的示例 PCB 板 1810 和散热器 1815。可将 PCB 板 1810 配置成为提供至多个激光二极管的电连接。PCB 板 1810 可被配置成提供至散热器的导热连接同时提供至 PCB 板 1810 的电连接。激光二极管可由通过连接器 1825 发送的信号进行控制, 连接器 1825 可通过 PCB 板 1810 将信号分配至激光二极管。散热器 1815 可被配置成为 PCB 板 1810 提供机械支撑, 以使得 PCB 板 1810 可位于散热器 1815 内。因此, 激光二极管可电联接至 PCB 板 1810 并且热联接至散热器 1815。散热器 1815 可被配置为较大以消散由激光二极管产生的热量。

[0201] 图 19 示出了用于视频处理器 105 的示例电子板 1900。电子板 1900 包括用于从外部系统接收输入的多个输入件 1935。该输入件可以是任何合适的连接器, 包括例如 HDMI、HD-SDI、DVI 等。电子板 1900 包括用于将视频数据传送至光学引擎或投影器头的多个输出件 1940。电子板 1900 包括用于编码、解码、加密和 / 或解密输入信号 1905 的视频控制器。电子板 1900 包括用于产生适合于传送至光学引擎或投影器头的视频信号的一个、两个或更多个视频模块 1910、1920。电子板 1900 包括用于从视频模块 1910、1920 接收视频信号并产生用于通过输出件 1940 传送至光学引擎的使用信号的封装模块 1925。电子板 1900 可包括数据存储器 1930。数据存储件 1930 可存储视频文件, 该视频文件可通过视频模块 1910、1920 进行处理, 并且可通过封装模块 1925 和输出件 1940 传送至投影器头。

[0202] 散斑减少

[0203] 本文所描述的视频投影机系统可包括被配置成在使用相干光源时减少散斑的多个元件和 / 或方法。在公布视频投影机系统的实施方式中, 这些元件和 / 或方法可以以任何组合进行使用。在公布视频投影机系统的实施方式中, 可实施这些减少散斑的元件和 / 或方法的任何子集。如本文中更详细的描述, 视频投影机系统通过增大例如波长分集、角分集、相位角分集和 / 或偏振分集来减少散斑。视频投影机系统可使用被配置成增大波长分集、角分集、相位角分集或偏振分集中的一个或多个的方法或组件的任何组合或子组合来减少散斑。视频投影机系统可使用被配置成通过时间平均和 / 或空间相干性破坏减低相干性的方法或组件的任何组合来减少散斑。

[0204] 在一些实施方式中, 减少散斑的方法或组件彼此独立或可在视频投影机系统内独

立实施。例如,可将微透镜阵列置于光学引擎的光学路径中,从而增大角度分集,无论光源是否包括其他减少散斑的特征,诸如将 RF 调制的信号诸如相干光源中。

[0205] 在一些实施方式中,减少散斑的方法或组件以各种方式起作用来减少散斑。例如,如本文中更详细的描述,使用多个多模光纤将来自光源的光传输至光学引擎中的光学路径可用于通过增大相位角分集、角度分集和偏振分集来减少散斑。

[0206] 视频投影机系统可通过增大相干光源的光谱带宽来增大波长分集。视频投影机系统可通过提供具有类似但不同的波长的相干光源来增大波长分集。视频投影机系统可通过将 RF 调制的信号注入相干光源以扩大发射的光谱来增大波长分集。在本文中公布的视频投影机系统中可以任何组合使用这些增大波长分集的组件或方法的任何组件或方法。

[0207] 视频投影机系统可通过联接光源引擎与光学引擎的光学路径之间的光纤来增大角分集,因为退出物理分离的光纤线缆的光将以各种角度进入光学路径。视频投影机系统可通过改变相干光源的定向来增大角分集。视频投影机系统可通过光学引擎的光学路径中的光学调制器来增大角分集。视频投影机系统可通过使用光学元件(诸如多透镜阵列(例如,微透镜阵列和/或双面凸状透镜阵列)、扩散装置、可变形镜、移动折射元件和/或集成器)来增大角分集。视频投影机系统可通过使用光学元件上的涂层来增大角分集。任何这些增大角分集的组件或方法都可以以任何组合在本文所公开的视频投影机系统中使用。

[0208] 视频投影机系统可通过使用光纤线缆将光从光引擎传输至光学引擎的光学路径来增大相位角分集,相位角分集由光通过光纤的多次内反射进行增大。视频投影机系统可由通过适当的光学组件进行相干光源随时间变化的相移增大相位角分集。视频投影机系统可通过使用光引擎中的多个发射器源来增大相位角分集,其中,多个发射器源未校正和/或非相干性的相关。任何这些增大相位角分集的组件或方法都可以以任何组合在本文所公开的视频投影机系统中使用。

[0209] 视频投影机系统可通过光引擎中的发射器源的定向和/或机械旋转来增大偏振分集。视频投影机系统可通过使用未被配置成保持通过其的光的偏振的一个或多个光纤线缆(例如,多模光纤)来增大偏振分集。任何这些增大偏振分集的组件或方法都可以以任何组合在本文所公开的视频投影机系统中使用。

[0210] 在一些实施方式中,视频投影机系统可通过使用具有相对于彼此不相干的光的组件源的光源来减少散斑。

[0211] 结论

[0212] 已经结合附图对实施方式进行了描述。然而,应理解的是,附图并未按比例进行绘制。距离、角度等仅仅使说明性的并且不一定与所示装置的实际尺寸和布局有精确的关系。另外,上述实施方式已经以详细到使本领域的普通技术人员制造并使用本文所述的装置、系统等的水平进行了描述。可进行很多改变。组件、元件和/或步骤可进行更改、添加、去除或重新设置。虽然已经对一些实施方式进行了明确的描述,但是基于本公开,其他实施方式将变得对本领域的普通技术人员显而易见。

[0213] 本文所使用的条件语言,诸如,尤其“能够(can)”、“可以(could)”、“可能(might)”、“可以(may)”、“例如(e.g.)”等等,除非在上下文中在使用时特别规定为其它含义或作其它理解,通常用于传达如下意思:一些实施方式包括一些特征、元素和/或状态,而其它实施方式不包括这些特征、元素和/或态。因此,这种条件语言通常不用于意味着一

个或多个实施方式以任何方式需要特征、元素和 / 或态或一个或多个实施方式必要地包括用于决定在任何特定实施方式中这些特征、元件和 / 或规定是否被包括或将要被执行的逻辑（有或没有作者输入或提示）。术语“包括 (comprising)”、“包括 (including)”、“具有 (having)”等为同义词，以开放式包含地进行使用，并且不排除附加的元件、特征、动作、操作等。而且，术语“或 (or)”一起包含性的含义（而不是以其排他性含义）进行使用，以使得在用于例如连接元件列表时，术语“或 (or)”表示列表中的一个、一些或全部元件。连接语言，诸如短语“X、Y 和 Z 中的至少一个”，除非在上下文中在使用时特别规定为其它含义或作其它理解，通常用于传达如下意思：项目、术语等可以是 X、Y 或 Z。因此，这种连接语言通常不用于意味着一些实施方式需要至少一个 X、至少一个 Y 以及至少一个 Z 每个都存在。

[0214] 根据实施方式、本文所述的方法中的任何一个的一些行为、事件或功能可以以不同序列被执行，可以被增加、合并或同时忽视（例如，不是所有描述的行为和事件都是该方法的实践所必须的）。此外，在一些实施方式中，行为、事件可以同时执行，例如，通过多线程处理、中断处理、或多处理器或处理器核，而不是顺序地执行。在一些实施方式中，本文所公开的算法可被实现为存储在存储设备中的例程中。另外，处理器可被配置成执行这些例程。在一些实施方式中，可使用自定义的电路。

[0215] 结合本文所公开的实施方式的各种示例性逻辑方框、模块、电路、和算法步骤可以被实施为电子硬件、计算机软件、或二者的组合。为了清楚地描述硬件和软件的可互换性，通常上面已经根据各种示意性部件、方框、模块、电路、和步骤的功能对它们进行了描述。根据特定应用和施加在整体系统上的设计限制，将这种功能实施为硬件或软件。对于各个特定应用，可以以多种方式实施所述功能，但这种实施决定不应被解释为导致背离本公开的范围。

[0216] 结合本文所公开的实施方式的各种示例性逻辑方框、模块、电路、和算法步骤可以通过通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、特定用途集成电路 (ASIC)、现场可编程门阵列 (FPGA) 或被设计为执行本文所述的功能的其它可编程逻辑装置、离散门电路或晶体管逻辑电路、离散硬件部件、或其任意组合实施或执行。通用处理器可以是微处理器，但可选地，处理器可以是任何传统处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实施为计算装置的组合，例如，DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、具有 DSP 核的一个或多个微处理器、或任何其它这种配置。

[0217] 结合本文所公开的实施方式描述的方法和算法的方框可以直接在硬件、由处理器执行的软件模块、或二者的结合中实现。软件模块可以驻在于 RAM 存储器、闪存、ROM 存储器、EPROM 存储器、EEPROM 存储器、寄存器、硬盘、可移除硬盘、或现有技术已知的任何其它形式的计算机可读存储介质中。示例性存储介质联接至处理器，从而该处理器可以向存储介质读写信息。可选地，存储介质可以集成至处理器。处理器和存储介质可以存在于 ASIC 中。ASIC 可以存在于用户终端中。可选地，处理器和存储介质可作为分立组件存在于用户终端中。

[0218] 虽然上面的详细描述已经示出、描述和指出应用于各种实施方式时的新颖性特征，但应理解，在未背离本发明的精神的情况下，可以对所示装置和算法的形式和细节进行各种省略、替换、和改变。应认识到，本文所述的发明的一些实施方式可以以不提供本文所述的全部特征和益处的形式被具现，因为一些特征可以独立于其他特征使用或实现。本文

所公开的一些发明的范围由所附权利要求指示,而不是通过前面的描述表示。落入权利要求的等同的意义和范围内的所有变化将包括在它们的范围内。

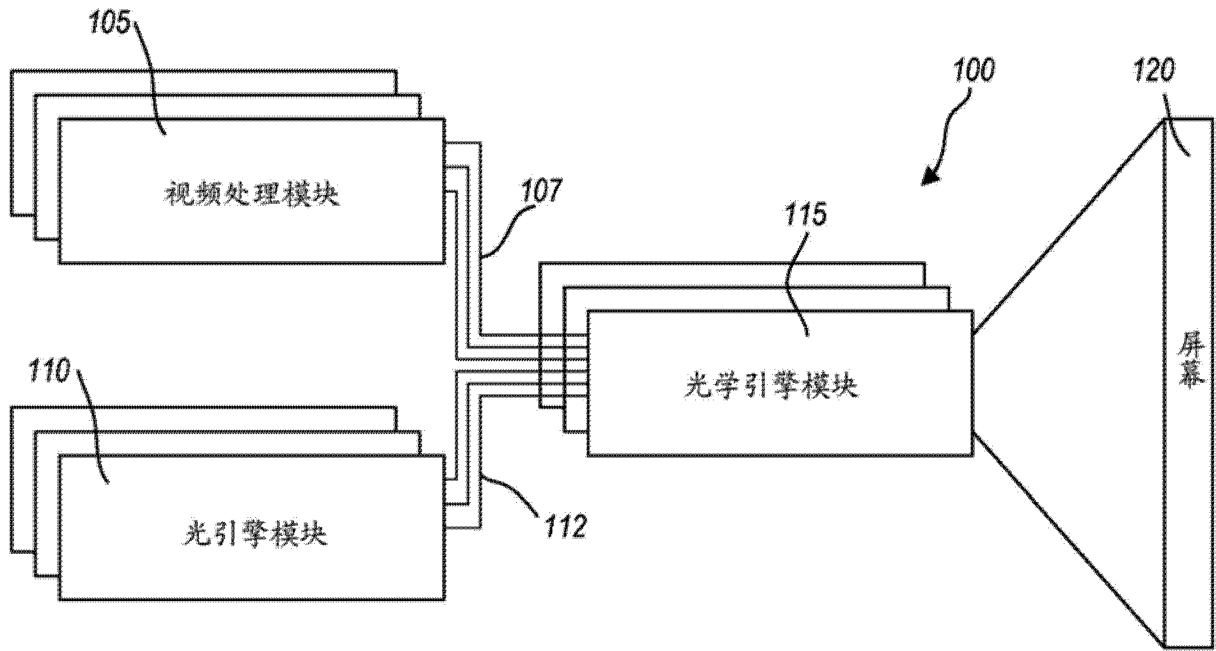


图 1A

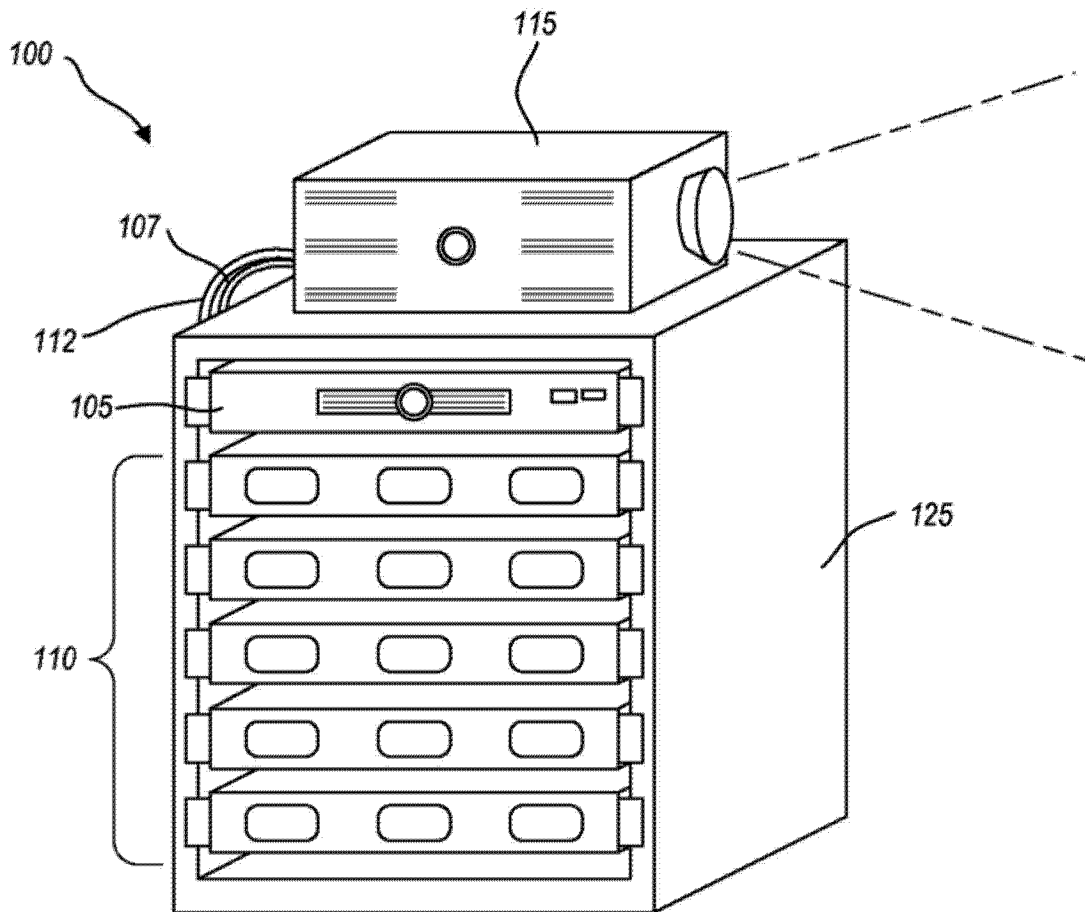


图 1B

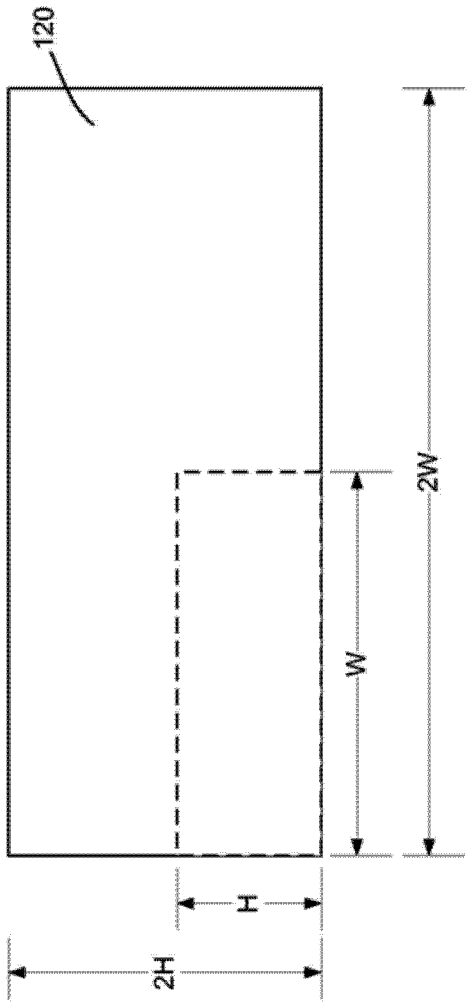


图 2

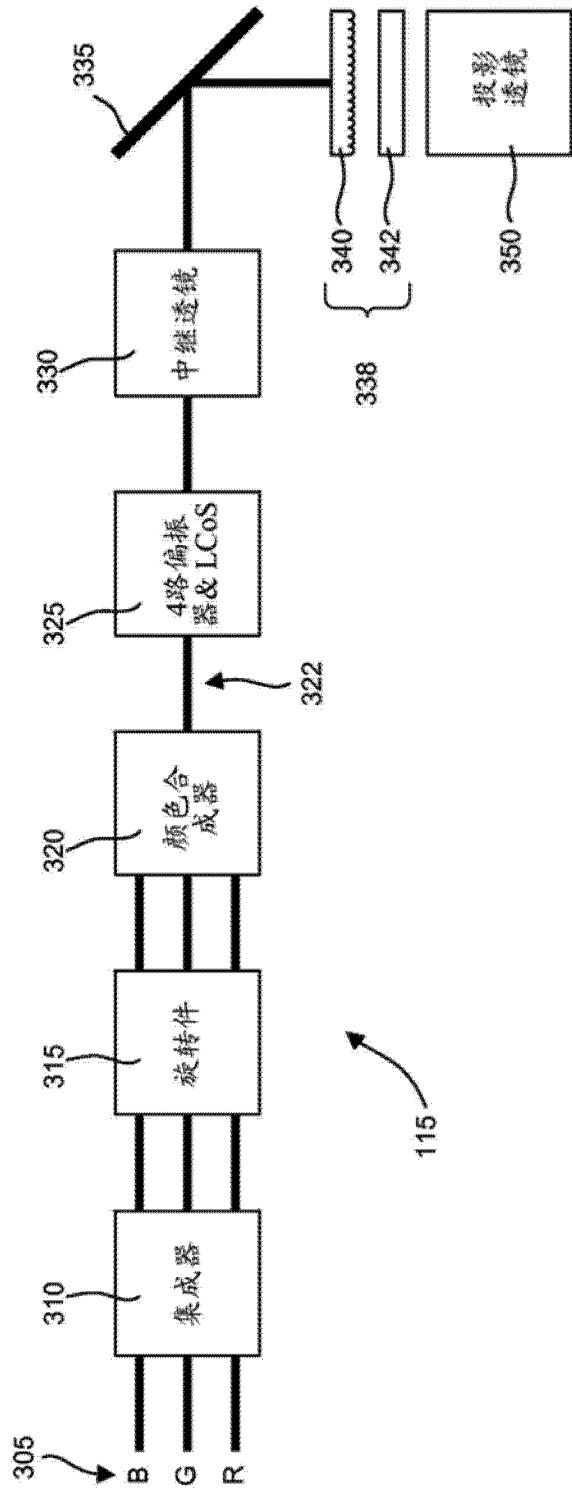


图 3

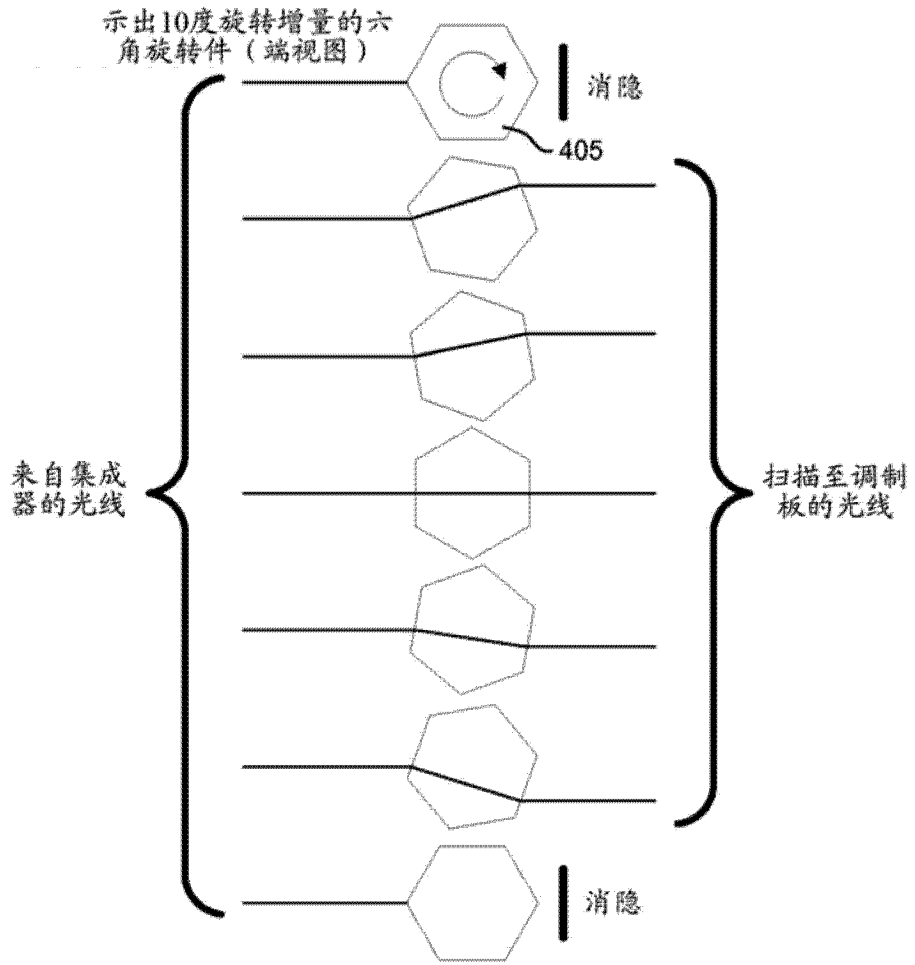


图 4

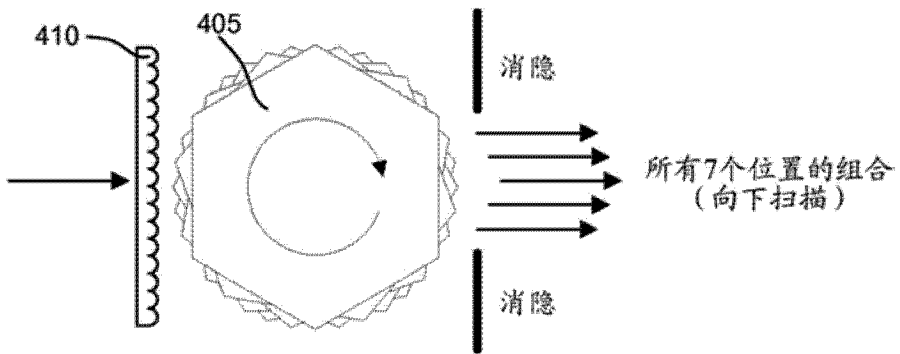


图 5

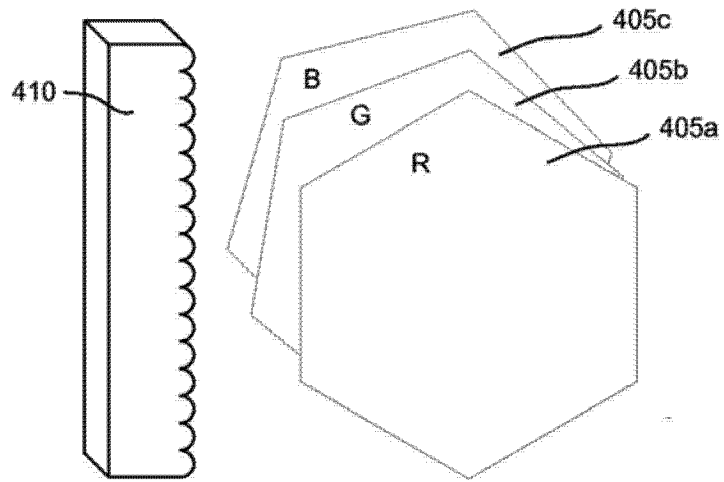


图 6

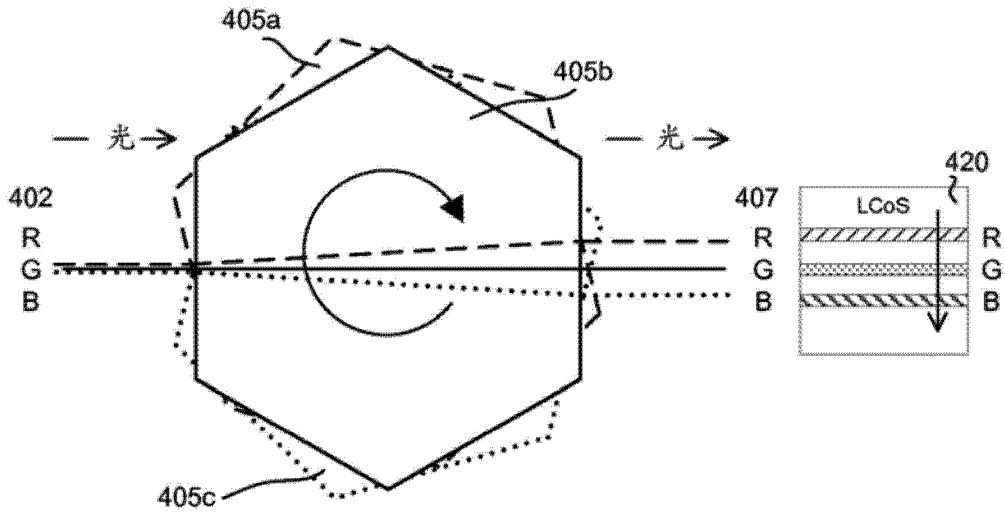


图 7

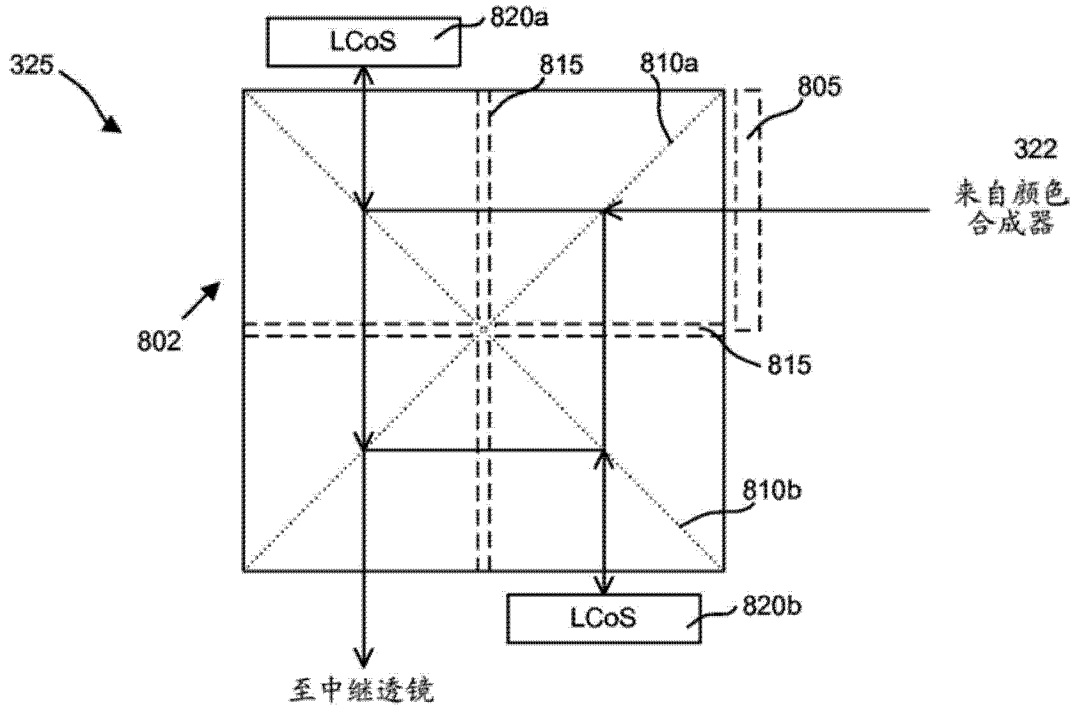


图 8A

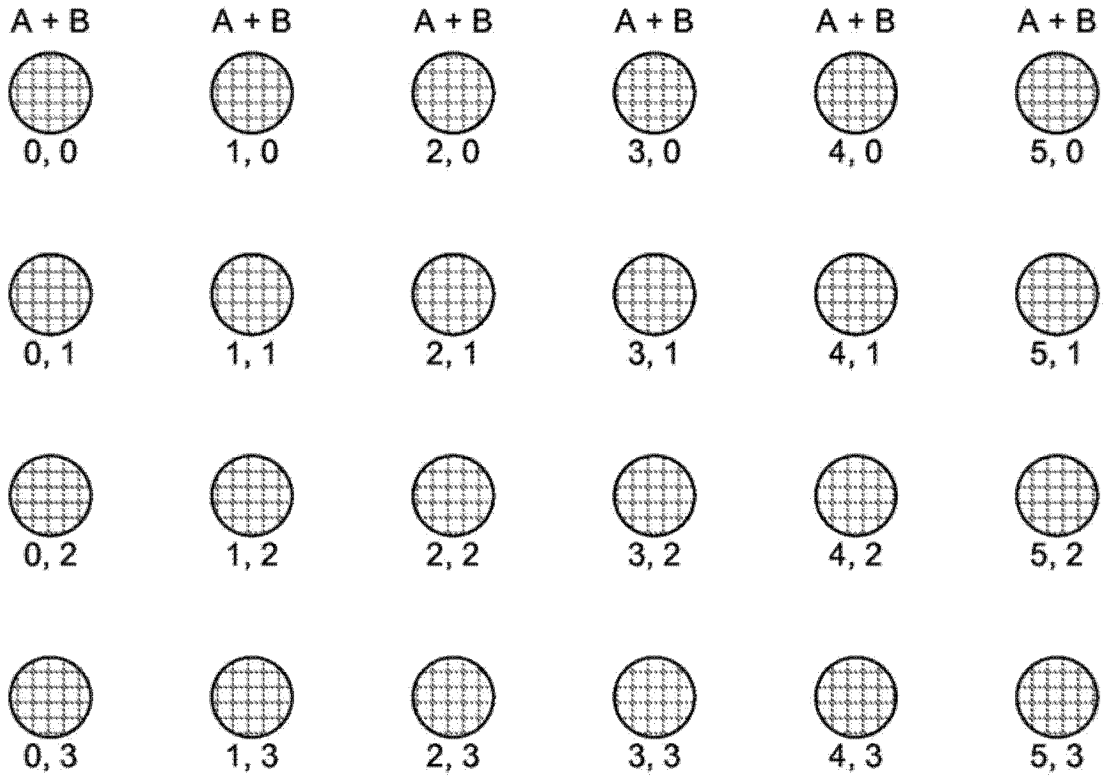


图 8B

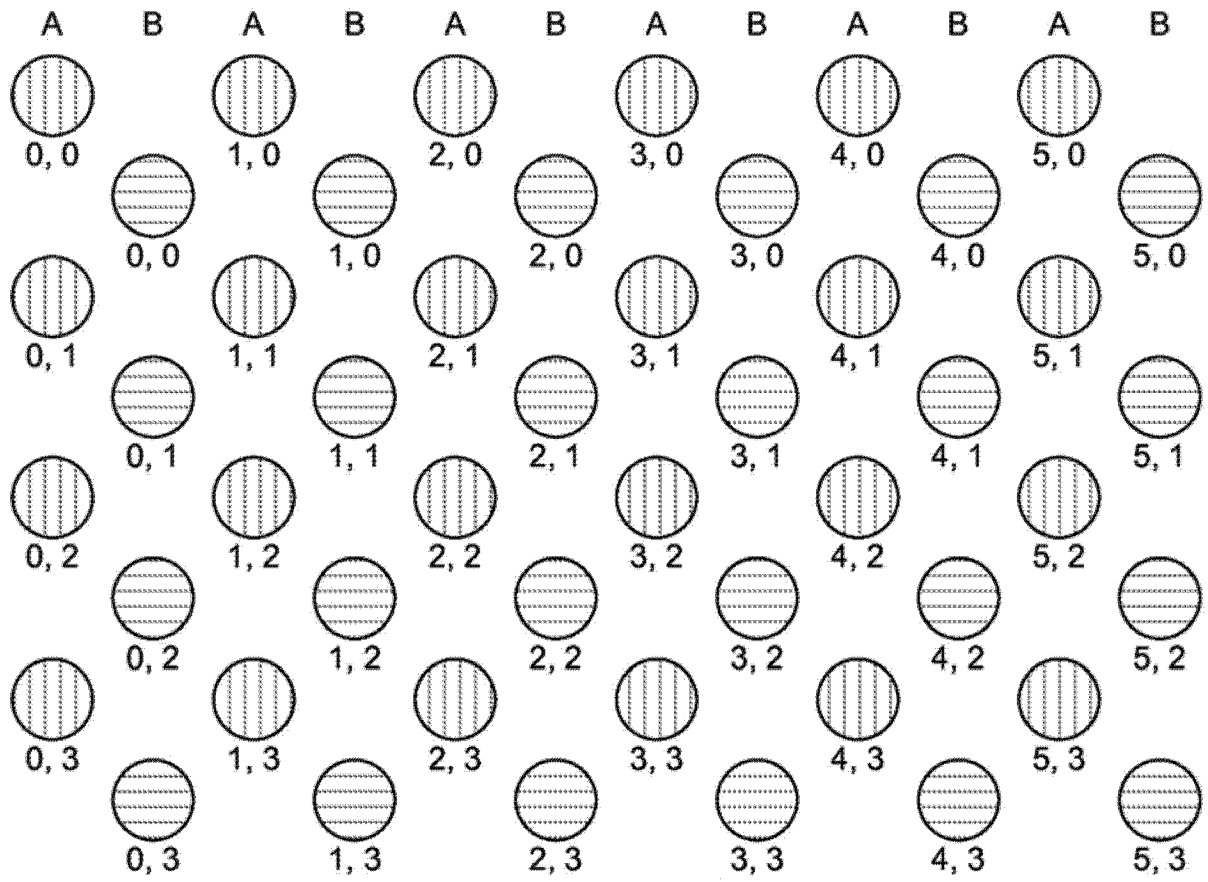


图 8C

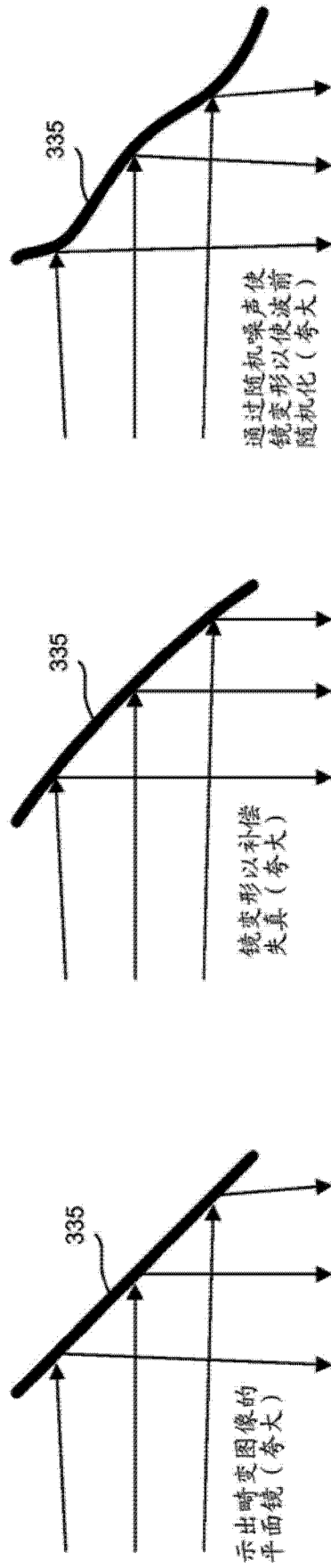


图 9

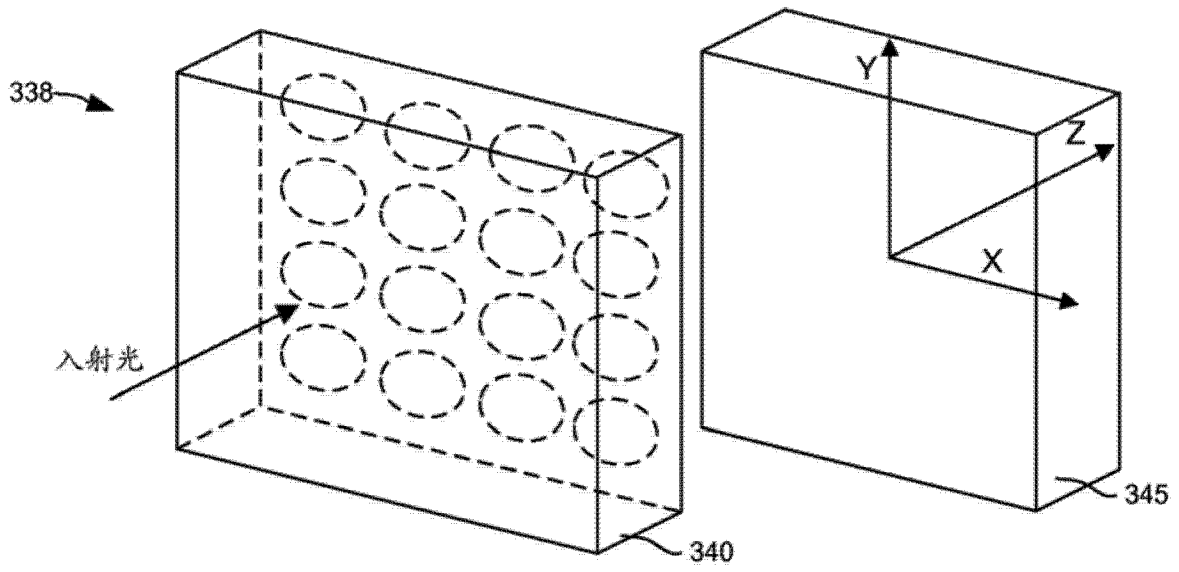


图 10A

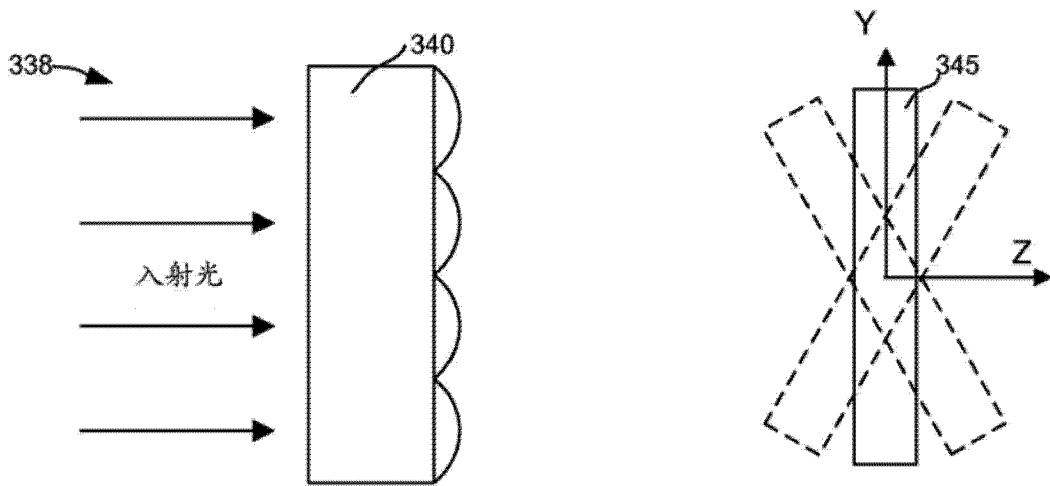


图 10B(侧视图)

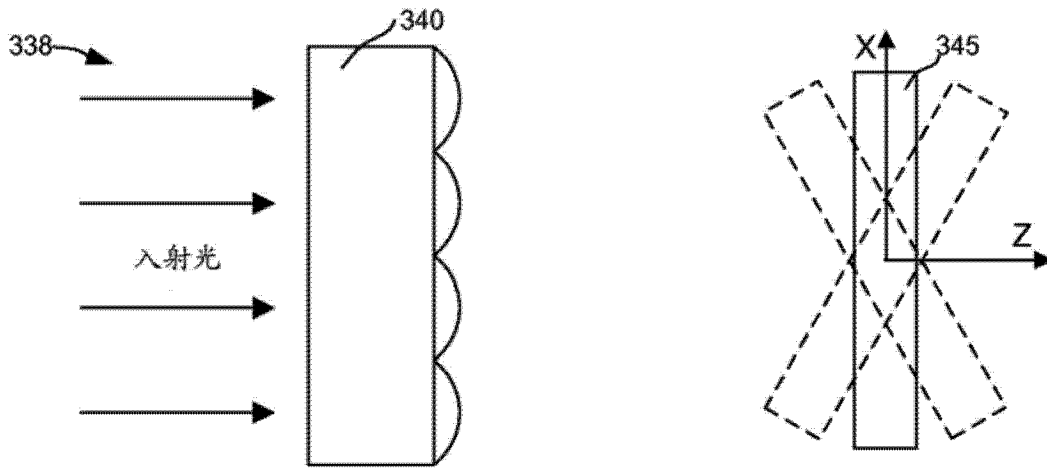


图 10C(俯视图)

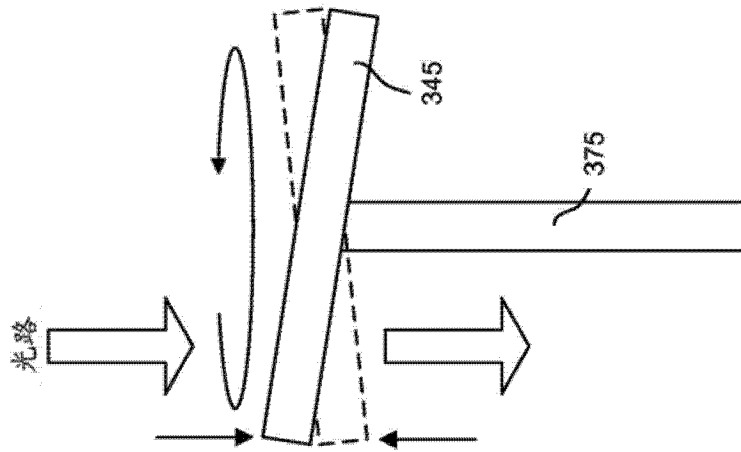


图 10D

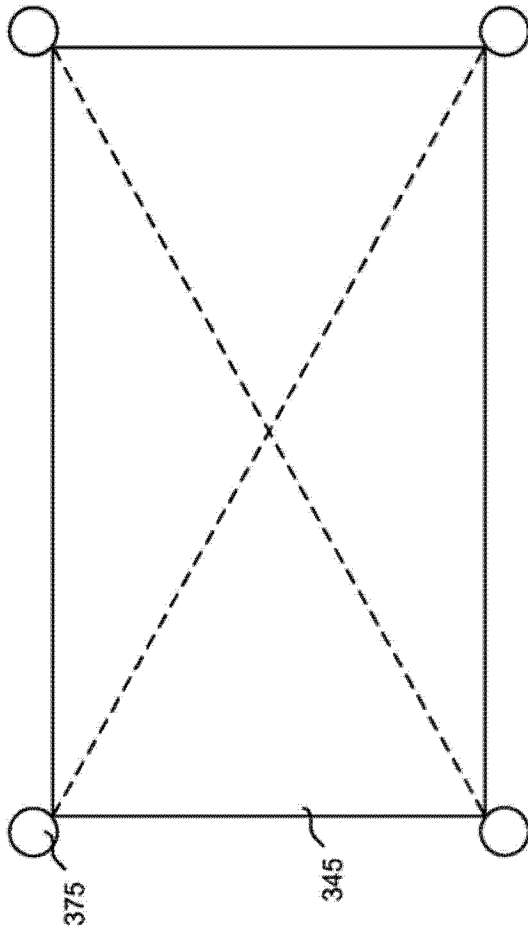


图 10E

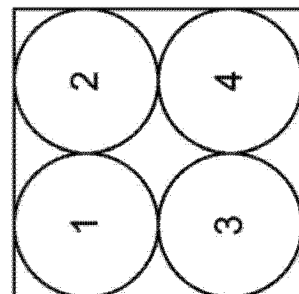
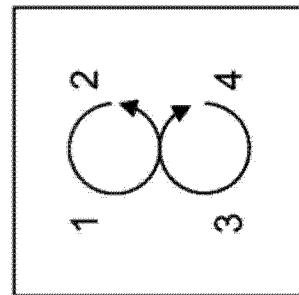
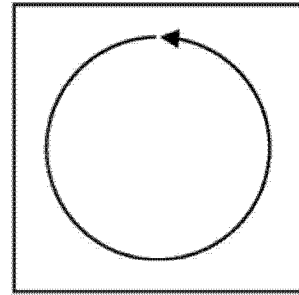
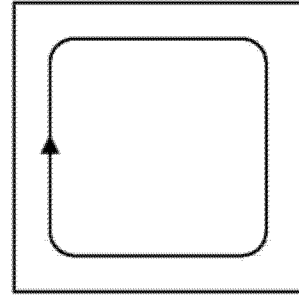
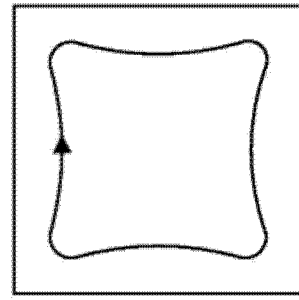


图 10F

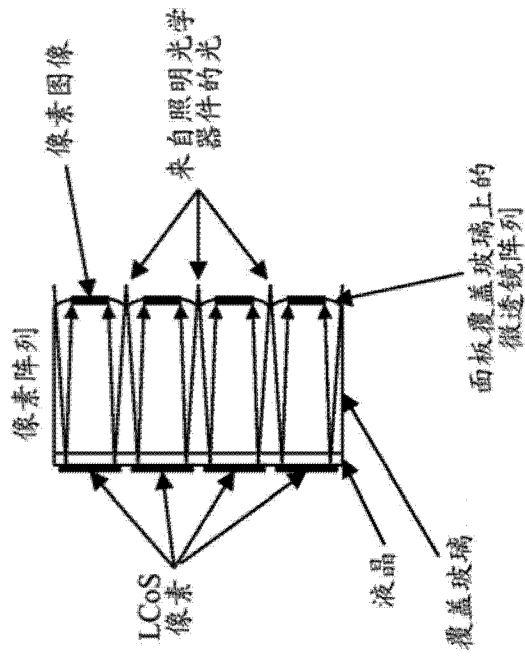


图 10G

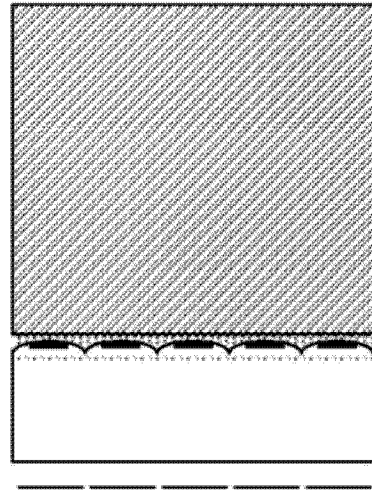


图 10H

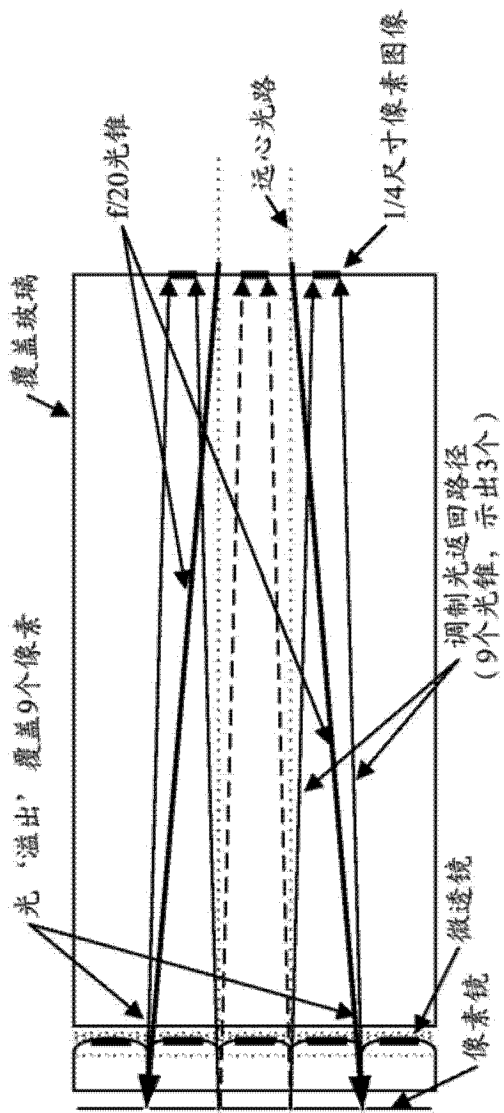


图 10I

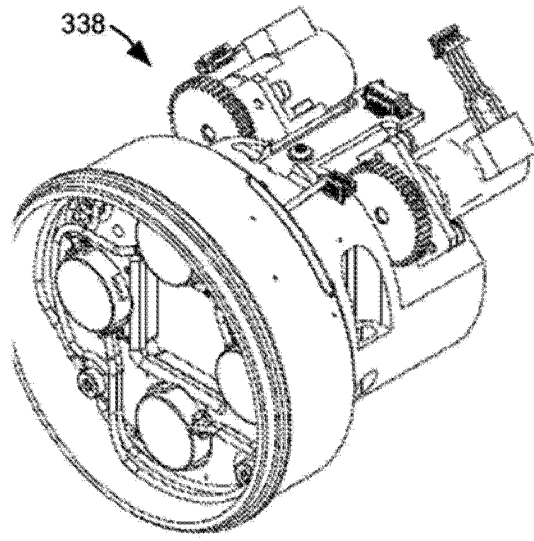


图 10J

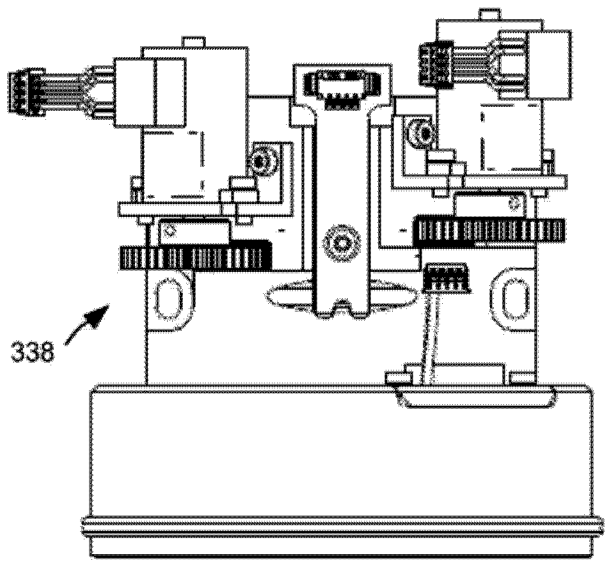


图 10K

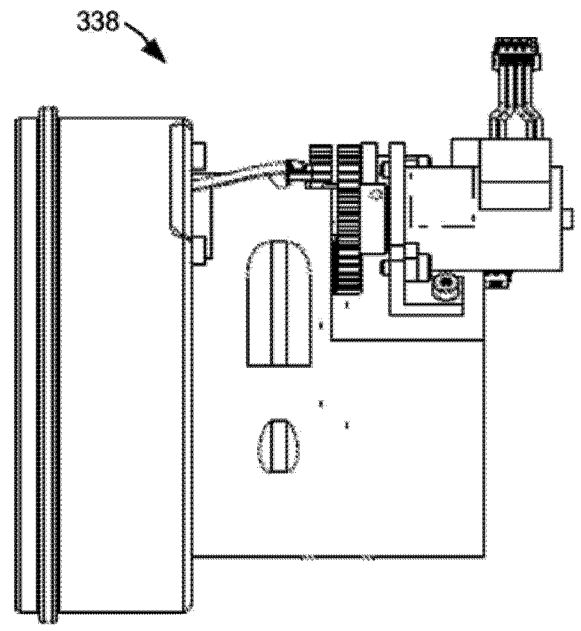


图 10L

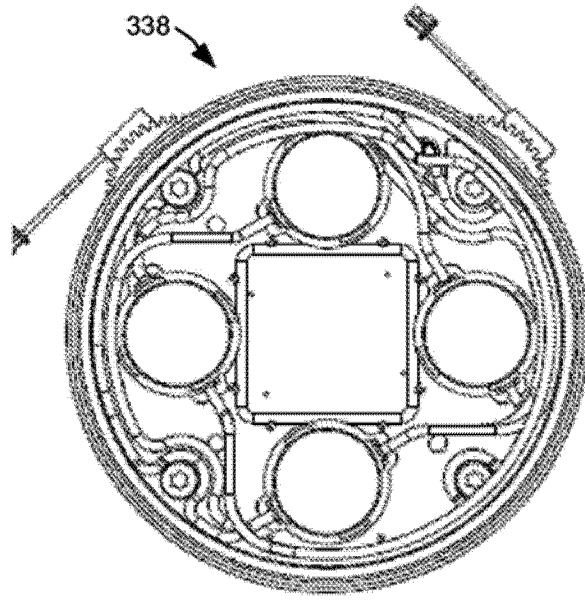


图 10M

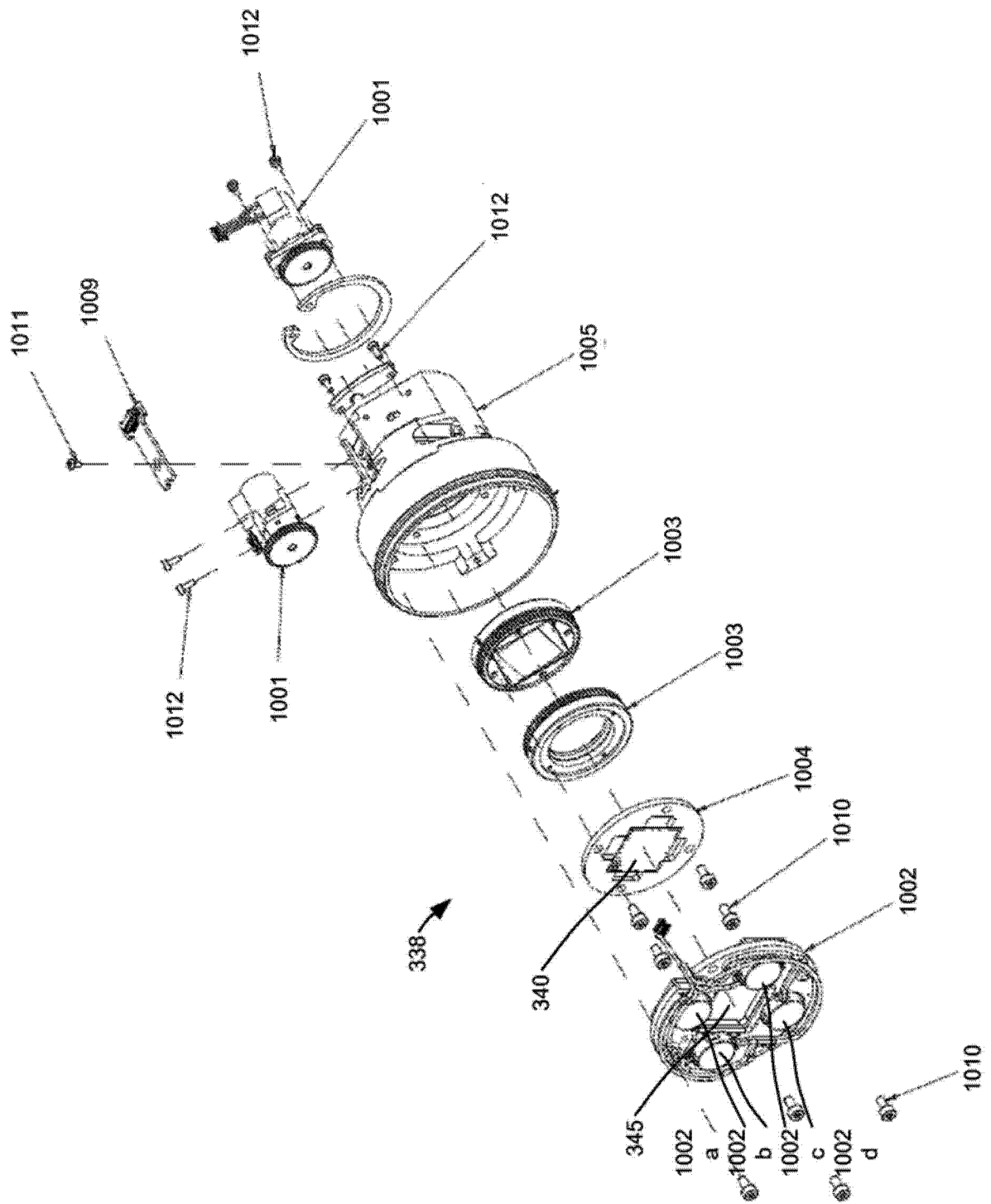


图 10N

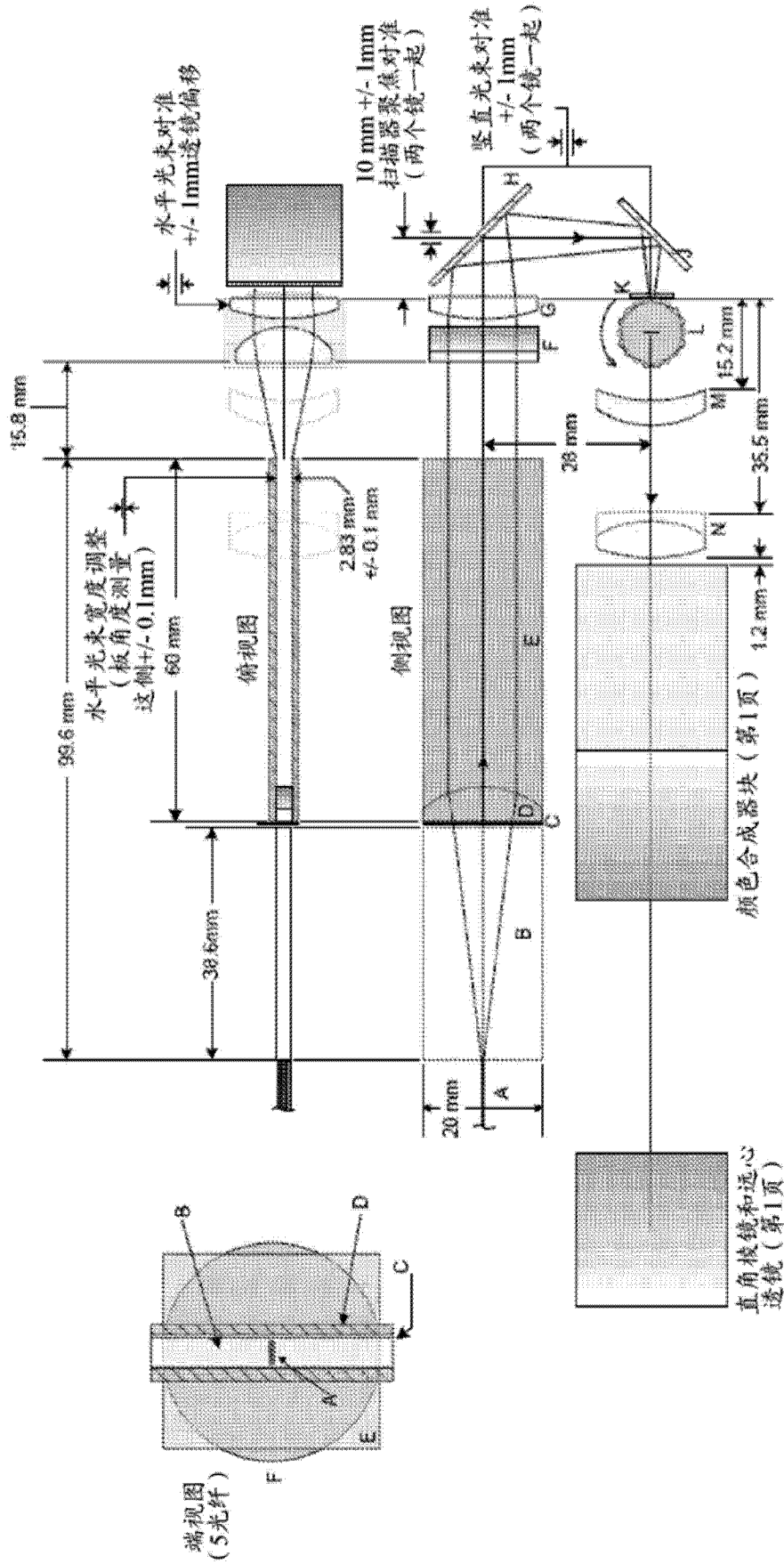


图 11A

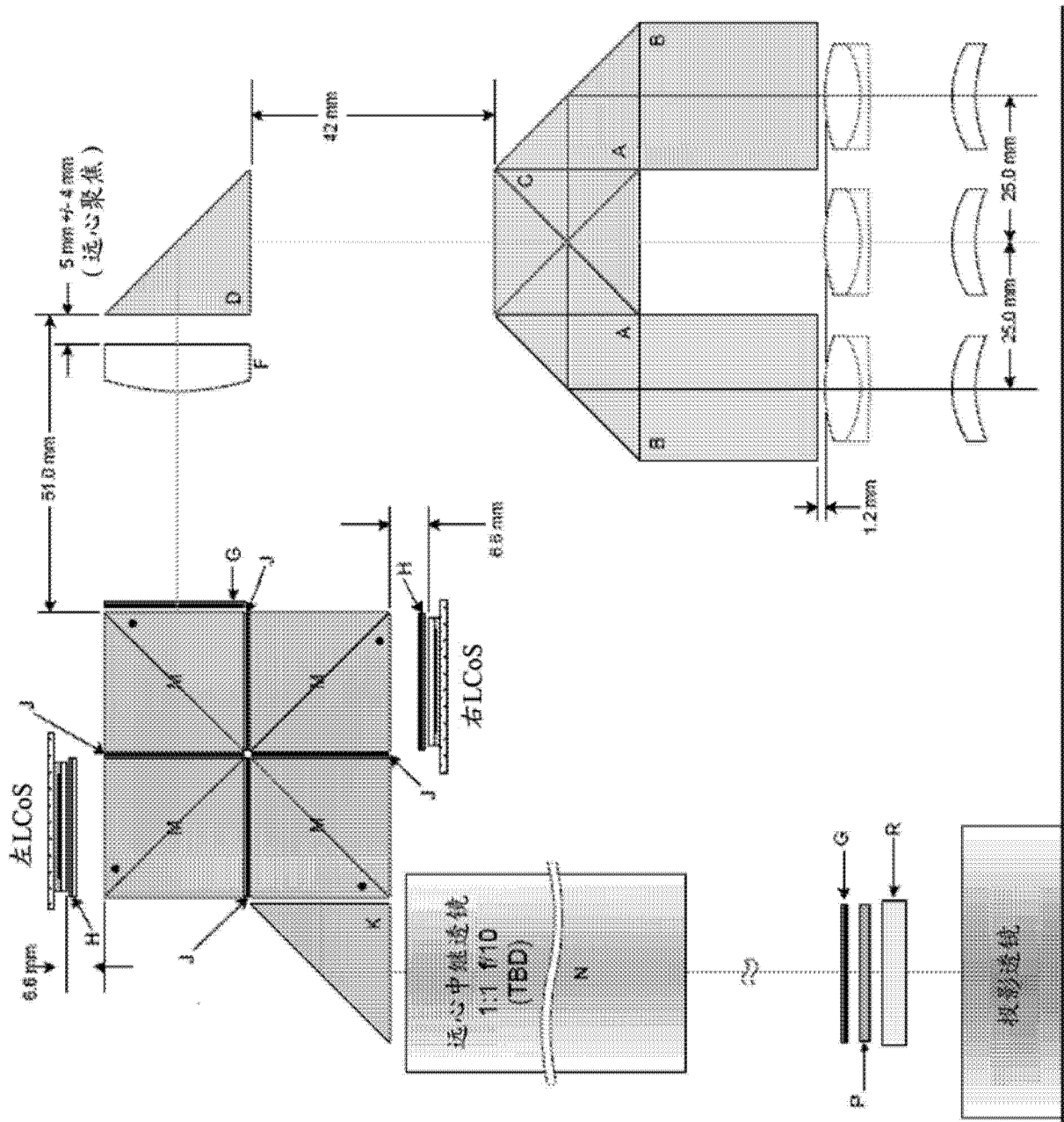


图 11B

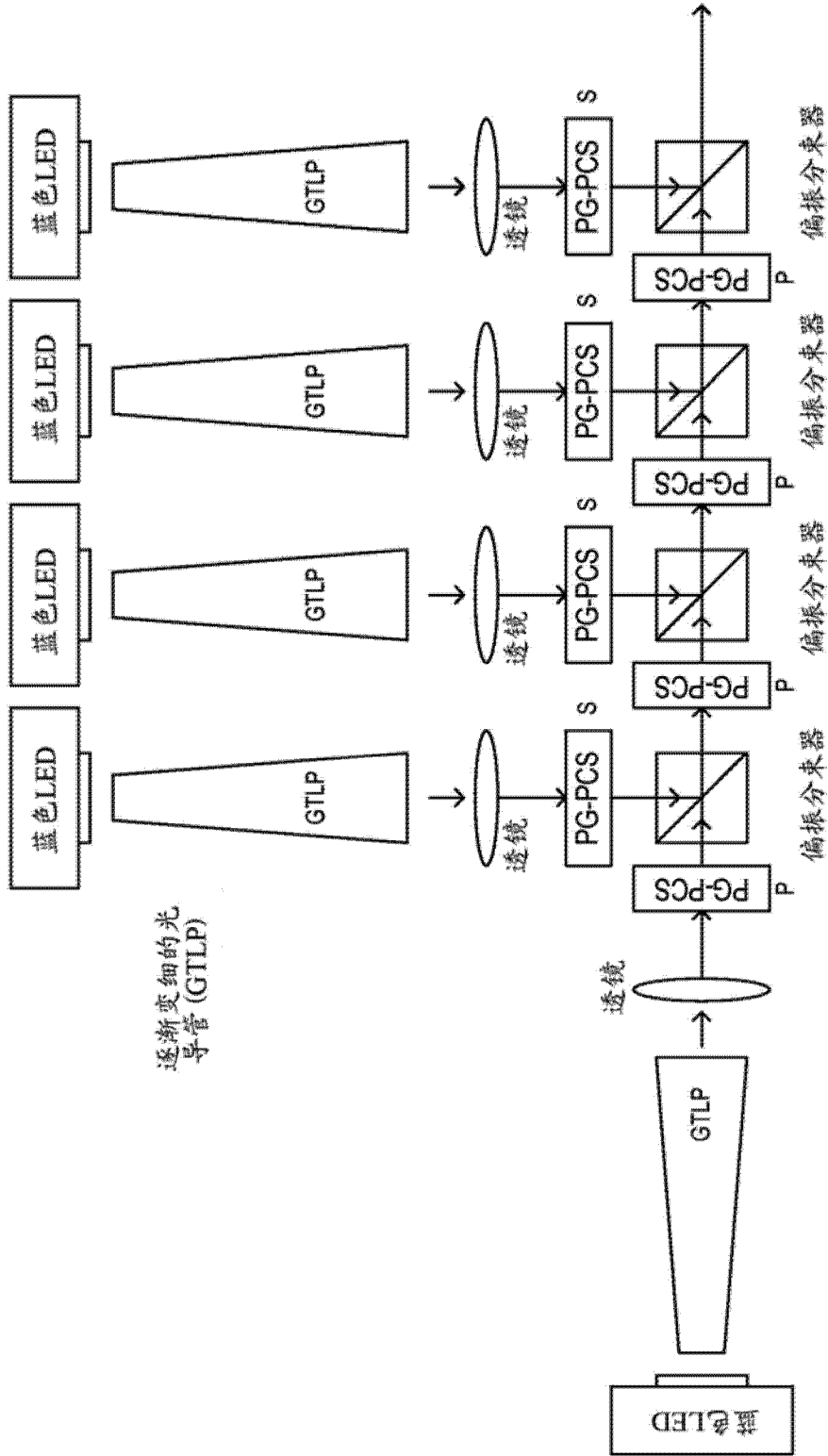


图 12

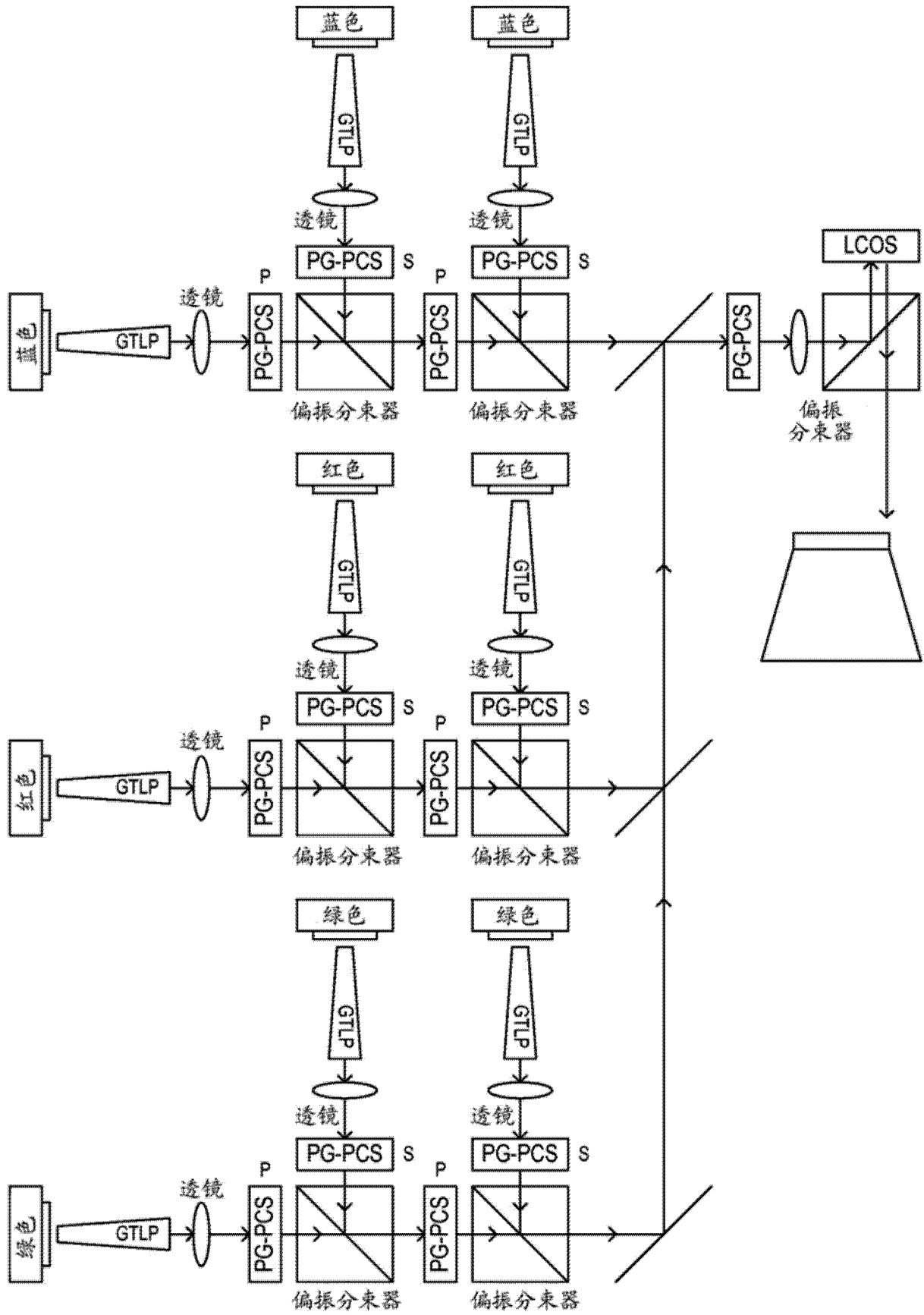


图 13

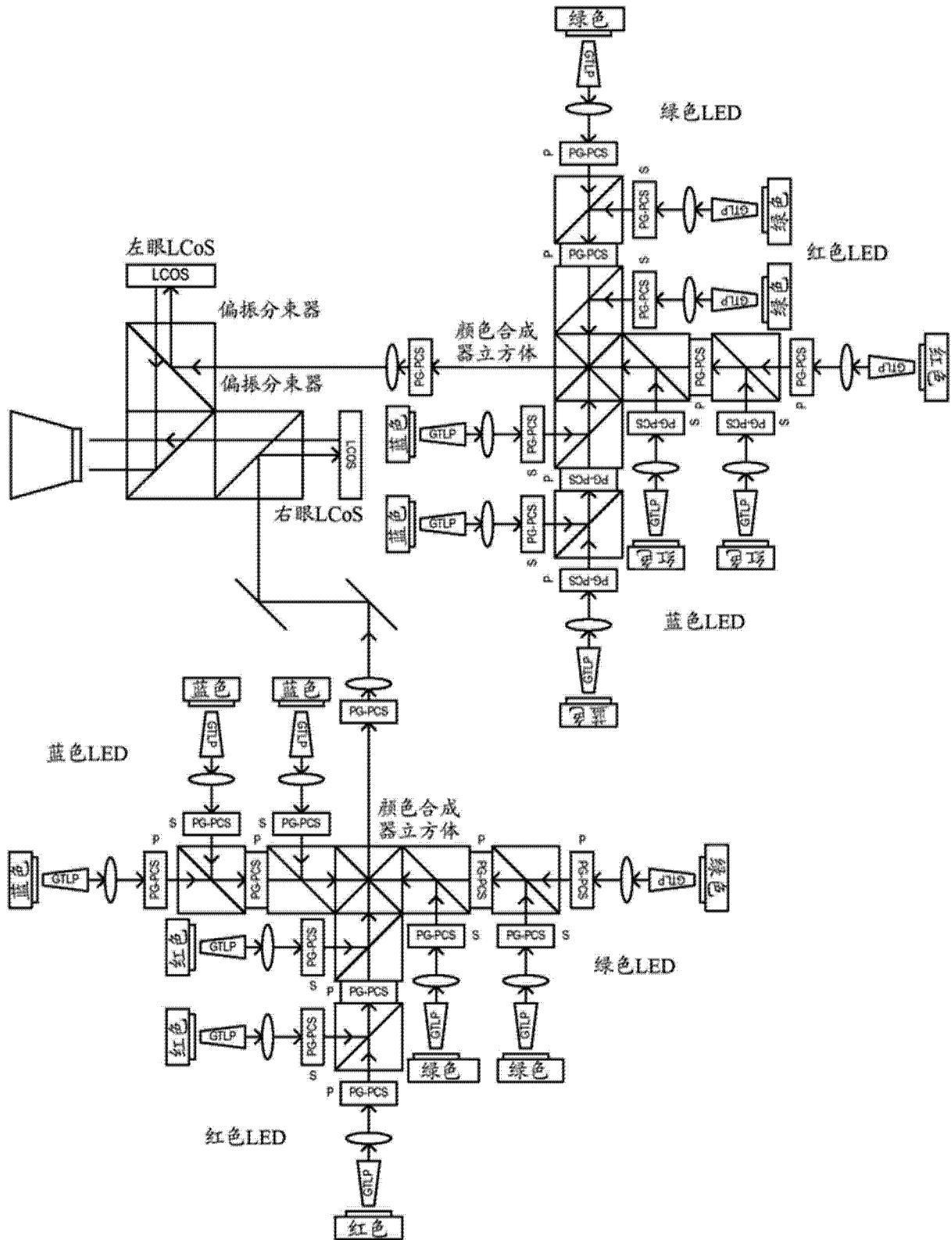


图 14

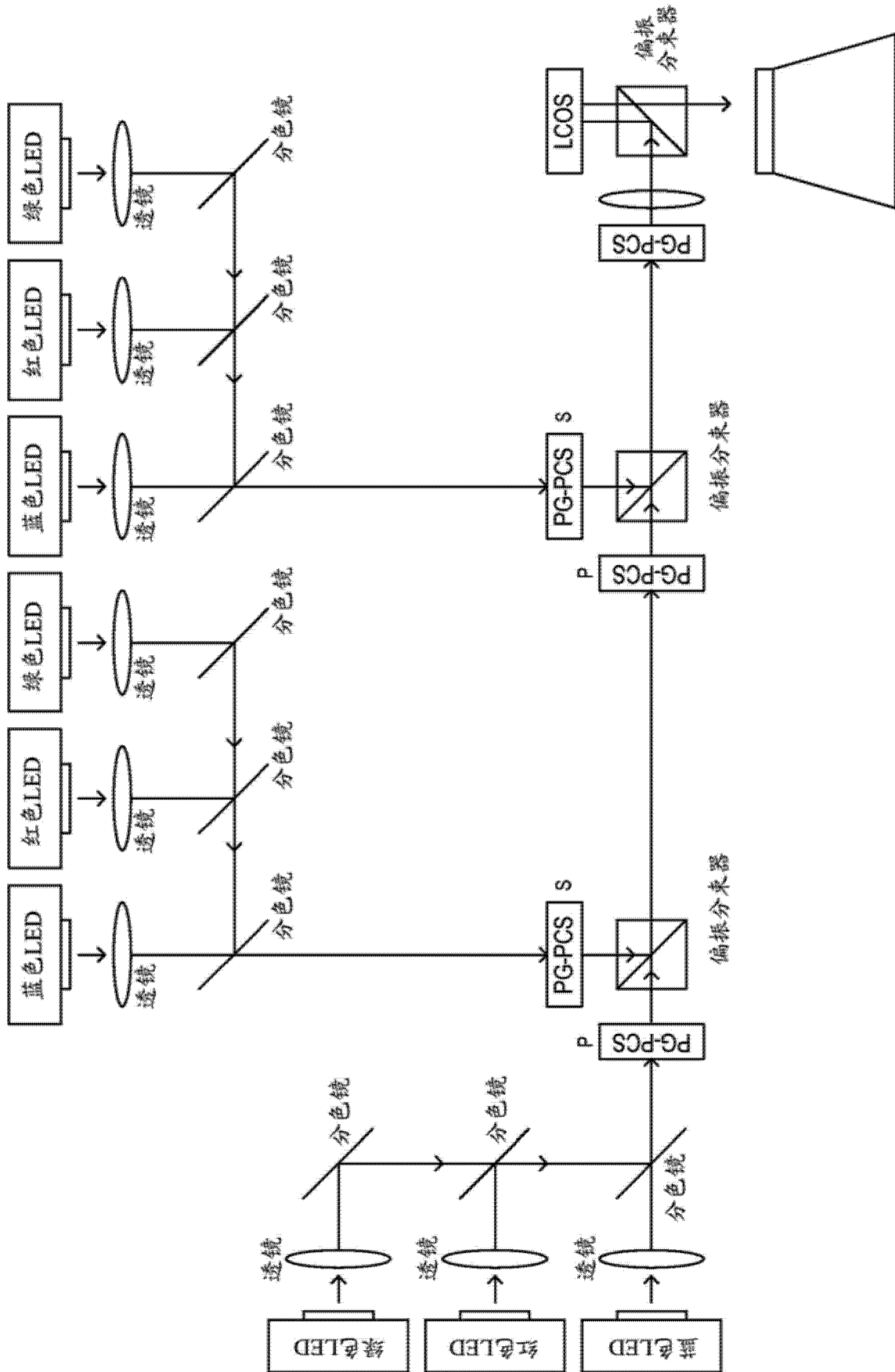


图 15

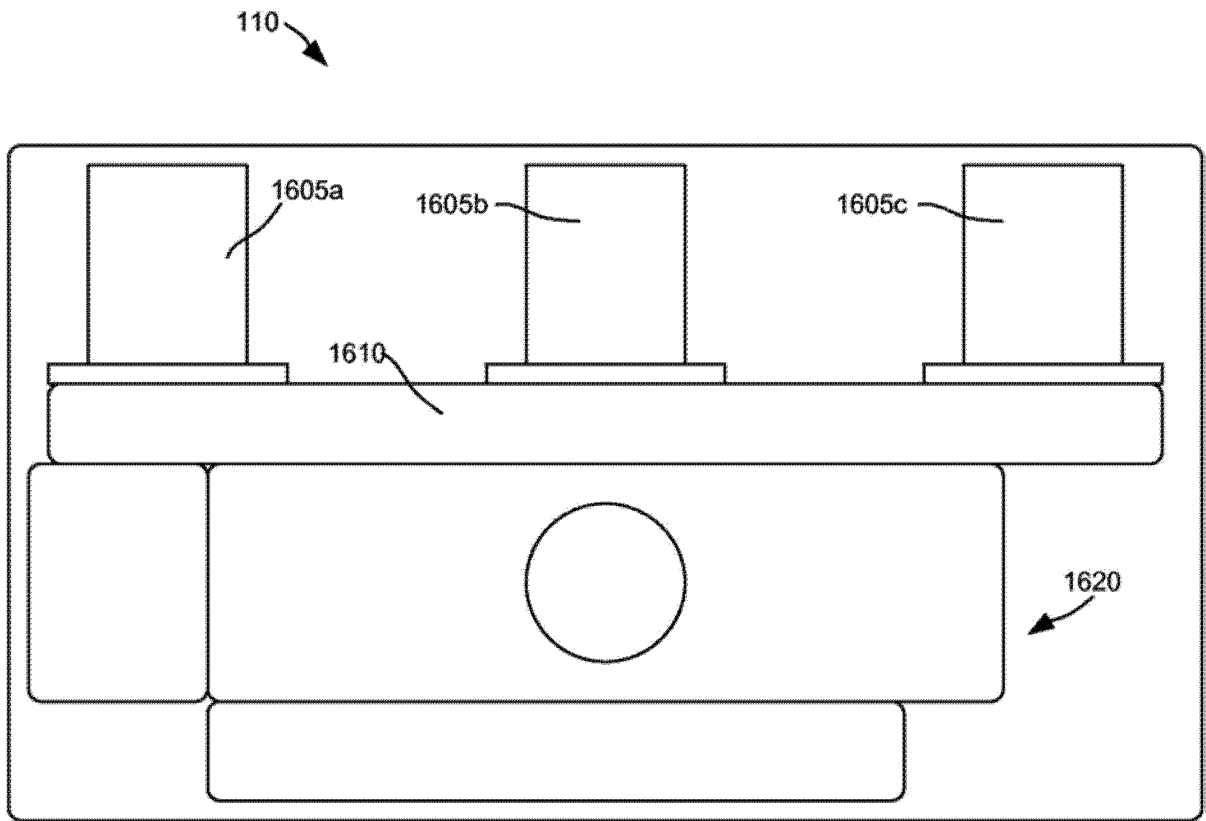
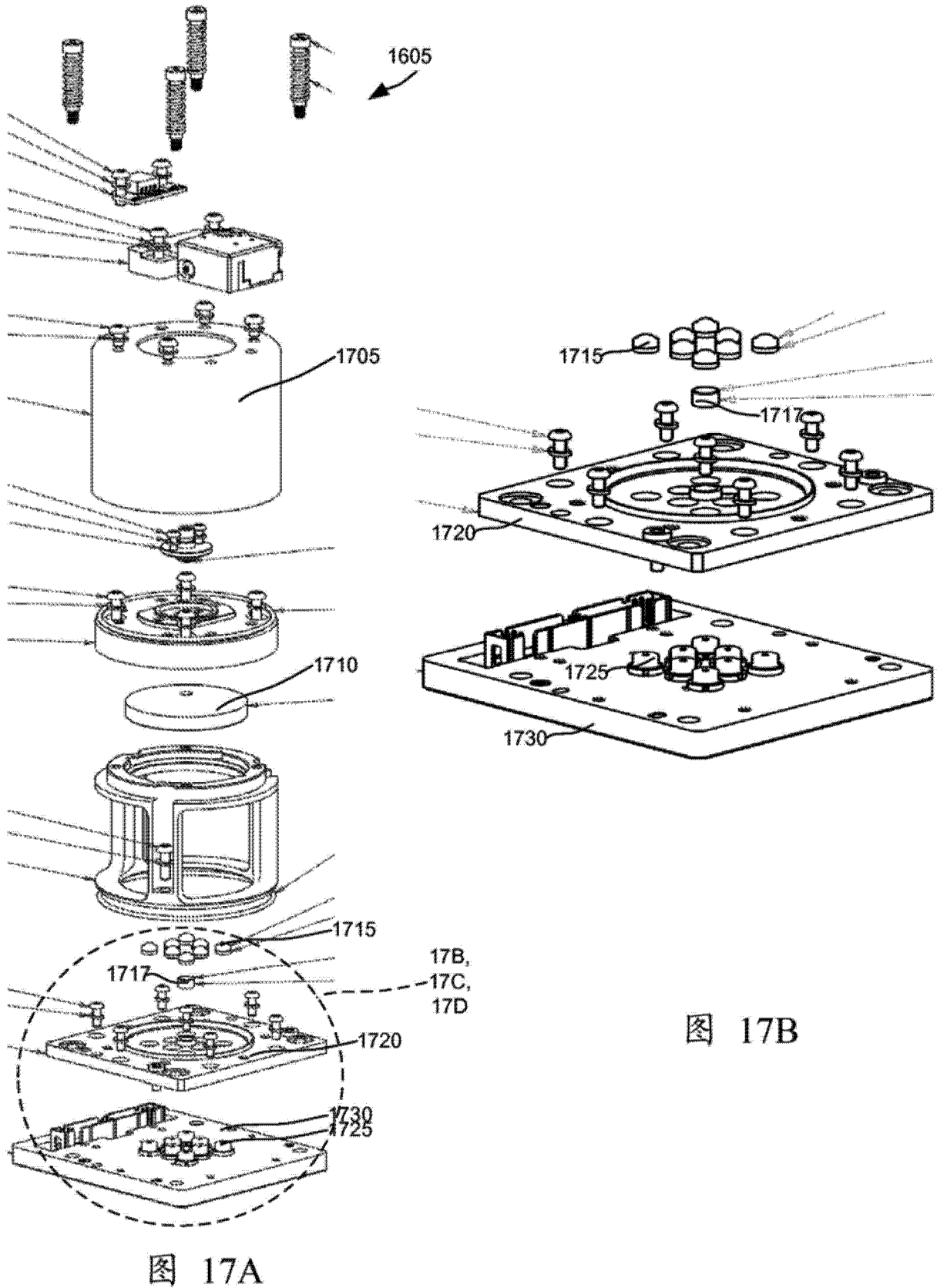


图 16



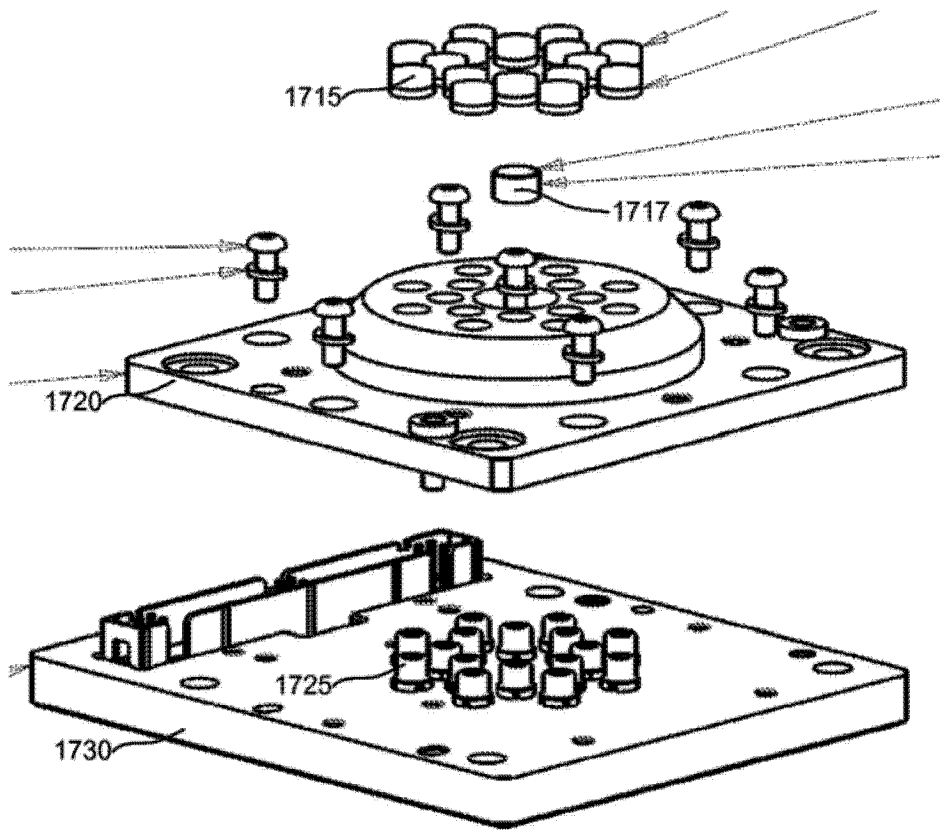


图 17C

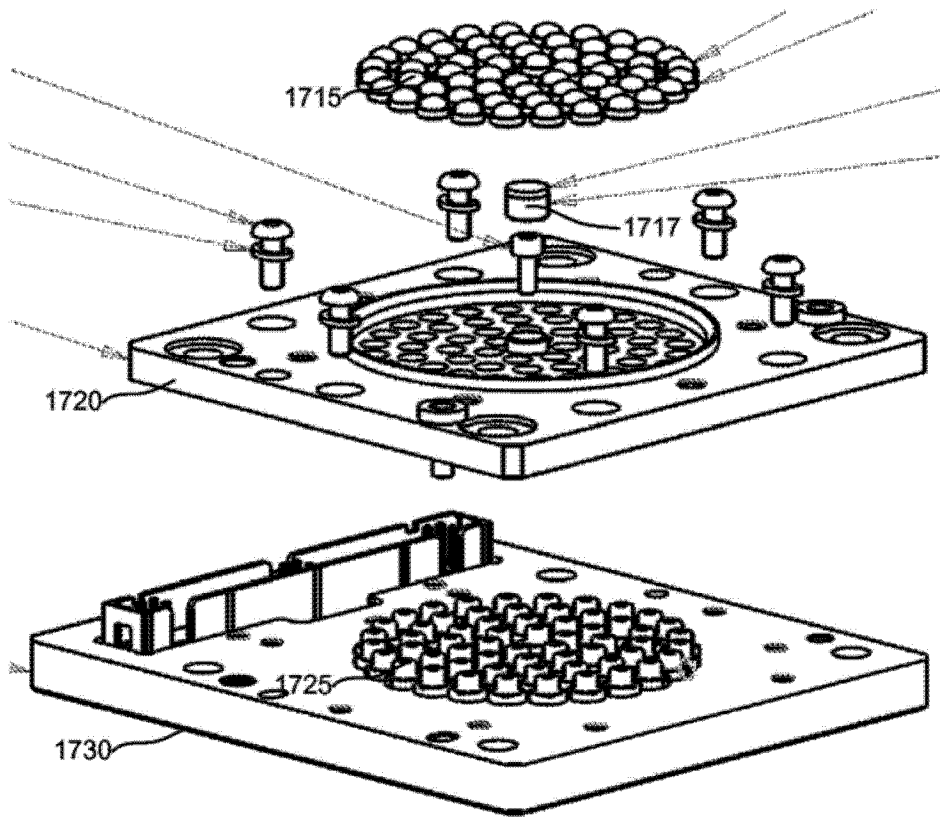


图 17D

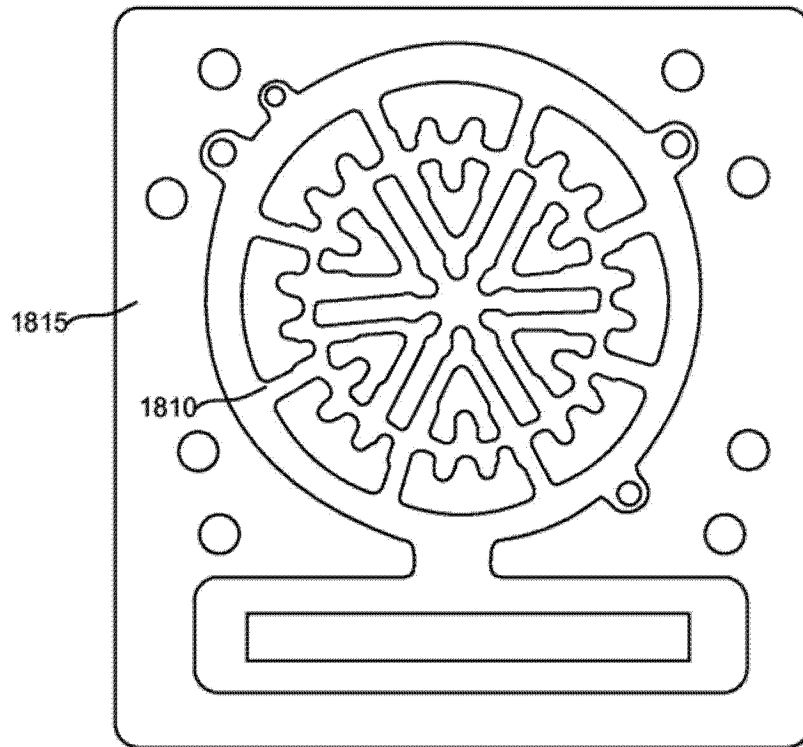


图 18A

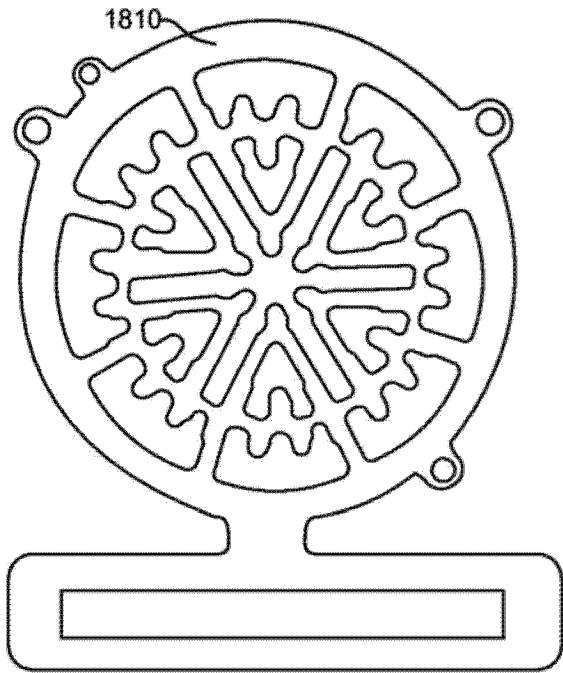


图 18B

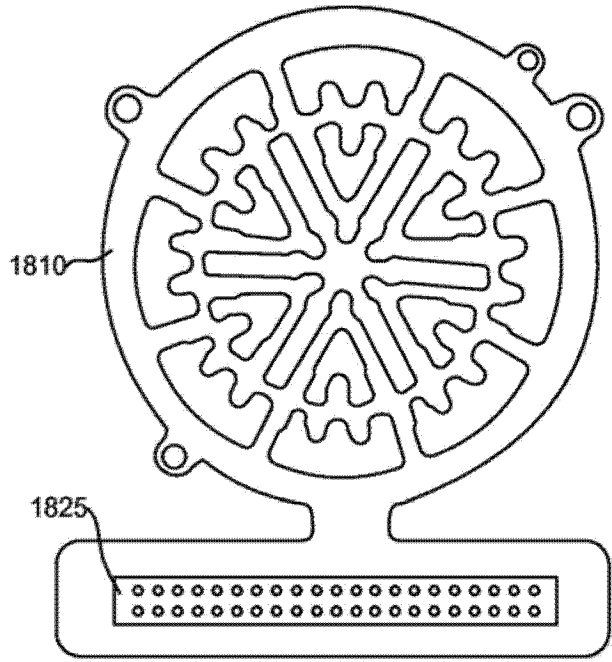


图 18C

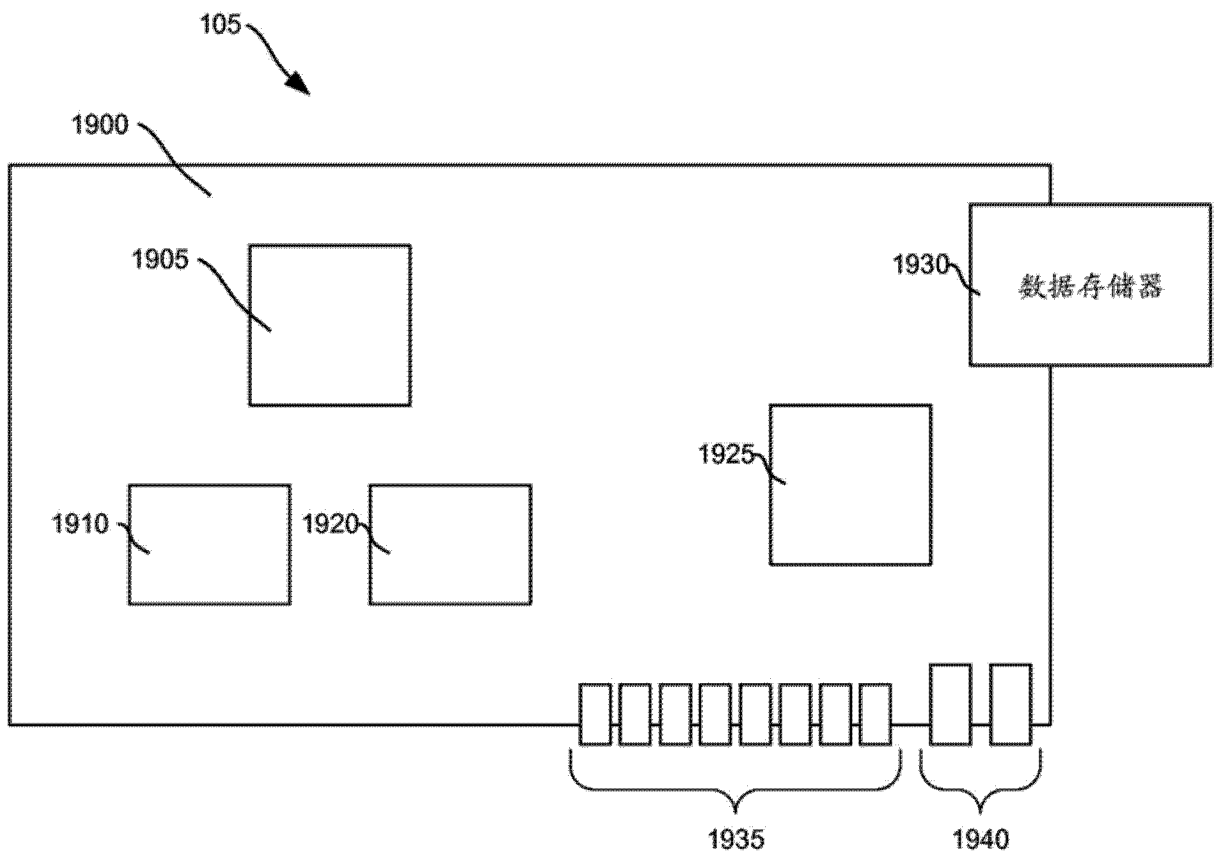


图 19