



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1969230 B

(45) 授权公告日 2010.05.05

(21) 申请号 200580019198.7

(22) 申请日 2005.04.13

(30) 优先权数据

10/825,837 2004.04.15 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.12.12

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/012828 2005.04.13

(87) PCT申请的公布数据

W02005/103813 EN 2005.11.03

(73) 专利权人 富可视公司

地址 美国俄勒冈州

(72) 发明人 杰弗里·A·高曼

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

31213

代理人 衷诚宣

(51) Int. Cl.

G03B 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6111701 A, 2000.08.29, 全文.

CN 1384383 A, 2002.12.11, 全文.

CN 2609005 Y, 2004.03.31, 全文.

US 2004032653 A1, 2004.02.19, 说明书第 2-3 页, 附图 4.

US 6652104 B2, 2003.11.25, 全文.

审查员 徐乐乐

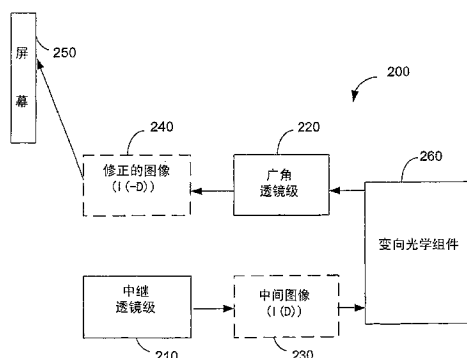
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 4 页

(54) 发明名称

广角投影透镜

(57) 摘要

提供一种投影显示设备。该投影显示设备可以包括配置为生成图像的图像生成设备, 及具有光轴的配置为接收图像并沿着光程投影图像以在显示设备上显示的广角透镜系统。该投影显示设备还可以包括配置为折叠光程, 使得光程从第一方向变向到第二方向的变向光学组件。在某些实施例中, 图像生成设备可以定位在广角透镜系统光轴之下。



1. 一种正投影设备,所述设备包括:
配置为生成经格式化用于显示在基本上为平面的表面上的图像的图像生成设备;
具有光轴且配置为接收图像并沿着光程投影所述图像以在所述设备之上在基本上为平面的表面上以平面聚焦的方式显示所述图像的广角透镜系统,所述广角透镜系统提供至少 100° 的视场角;及
配置为折叠所述光程,使得所述光程从第一方向变向到第二方向的变向光学组件,所述图像生成设备定位在所述广角透镜系统的光轴之下,并且所述图像生成设备产生的图像的光路基本上平行于所述广角透镜系统的光轴。
2. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述广角透镜系统包括中继透镜级和广角透镜级。
3. 如权利要求 2 所述的设备,其特征在于,所述中继透镜级配置为生成畸变的中间图像,而所述广角透镜级配置为基本上抵消所述中间图像的畸变。
4. 如权利要求 2 所述的设备,其特征在于,所述广角透镜系统的光轴是所述中继透镜级的光轴。
5. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述第一方向基本上是所述第二方向的相反方向。
6. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述第一方向朝向所述投影显示设备的前部,而所述第二方向朝向所述投影显示设备的后部。
7. 如权利要求 1 所述的设备,其特征在于,所述变向光学组件包括两个折叠反射镜。
8. 如权利要求 2 所述的设备,其特征在于,所述广角透镜级在第一平面中,所述中继透镜级在第二平面中,且所述第一平面高于所述第二平面。
9. 一种用于正投影设备的透镜系统,所述系统包括:
配置为生成中间图像的中继透镜级;
配置为基本上修正所述中间图像并将平面聚焦的图像投影在基本上为平面的表面上的广角透镜级,所述广角透镜级提供至少 100° 的视场角;及
配置为在第一方向上从所述中继透镜级接收所述中间图像,并在第二方向上将所述中间图像变向到所述广角透镜级的至少两个变向光学组件,其中所述第一方向基本上和所述第二方向相反。
10. 如权利要求 9 所述的透镜系统,其特征在于,所述变向光学组件包括至少一个折叠反射镜。
11. 如权利要求 9 所述的透镜系统,其特征在于,所述中继透镜级配置为生成基本上畸变的图像,而所述广角透镜级配置为基本上抵消所述中间图像的畸变。
12. 如权利要求 9 所述的透镜系统,其特征在于,所述中继透镜级具有第一光轴,所述广角透镜级具有第二光轴,且其中所述第一光轴定位于所述第二光轴之下。
13. 一种投影设备,包括如权利要求 9 所述的透镜系统。
14. 如权利要求 13 所述的投影设备,其特征在于,包括具有前部和后部的机体,其中所述第一方向朝向所述机体的前部,而所述第二方向朝向所述机体的后部。
15. 如权利要求 14 所述的投影设备,其特征在于,所述机体按一定尺寸制造,使得在所述机体非常接近观看面定位时,对所述观看面实现所述透镜系统的最小投影距离。

16. 一种用于将平面聚焦的图像显示在基本上为平面的显示面上的正投影系统,所述基本上为平面的显示面形成显示平面,所述投影系统包括:

具有前部和后部的机体,所述投影系统的后部基本上与所述显示平面相邻;及

位于所述机体中的透镜系统,所述透镜系统包括中继透镜级,具有用于投影平面聚焦的图像的至少 100° 的视场的广角透镜级,及位于所述中继透镜级和所述广角透镜级之间以形成光程的至少两个变向光学组件,所述变向光学组件将所述光程的方向从朝向所述机体的前部的第一方向变向到朝向所述基本上为平面的显示面的第二方向。

17. 如权利要求 16 所述的正投影系统,其特征在于,所述广角透镜级提供大于 100° 的视场角。

18. 如权利要求 16 所述的正投影系统,其特征在于,所述中继透镜级位于低于所述广角透镜级的平面上。

19. 如权利要求 16 所述的正投影系统,其特征在于,所述正投影系统的图像向上偏移并处于所述正投影系统的光轴之上。

20. 如权利要求 16 所述的正投影系统,其特征在于,所述正投影系统向下偏移,而所述图像向上偏移。

广角投影透镜

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2004 年 4 月 15 日提交的美国专利申请 10/825,837 号的优先权,该申请是 2004 年 1 月 6 日提交的美国专利申请 10/754,093 号的部分继续申请,并且是 2002 年 8 月 16 日提交的美国专利申请 10/222,083 号的部分继续申请,还是 2002 年 8 月 16 日提交的美国专利申请 10/222,050 号的部分继续申请,每个专利的完整内容都结合于此作为参考用于所有目的。

技术领域

[0003] 本发明的实施例总体上涉及图像显示设备,更特别地,涉及投影设备的透镜。

背景技术

[0004] 已有多种在显示面上投影或显示图像的方法。一种产生大屏幕显示的方法是使用投影设备,如投影电视。背投影电视和正投影电视是两种类型的投影电视。通常,背投影电视的组件包含在一个单元中。与之不同的是,对于正投影电视,电视的组件可以彼此分离。例如,在一些正投影电视系统中,一些组件可以位于第一位置,而其他组件可以位于第二位置。

[0005] 投影电视的组件通常包括投影机 and 屏幕。图像可以由投影机产生并显示在屏幕上。投影机和 / 或屏幕或其组合的类型会影响所显示图像的质量。

发明内容

[0006] 本发明一方面提供一种正投影设备,所述设备包括:配置为生成经格式化用于显示在基本上为平面的表面上的图像的图像生成设备;具有光轴且配置为接收图像并沿着光程投影所述图像以在所述设备之上在基本上为平面的表面上以平面聚焦的方式显示所述图像的广角透镜系统,所述广角透镜系统提供至少 100° 的视场角;及配置为折叠所述光程,使得所述光程从第一方向变向到第二方向的变向光学组件,所述图像生成设备定位在所述广角透镜系统的光轴之下,并且所述图像生成设备产生的图像的光路基本上平行于所述广角透镜系统的光轴。

[0007] 本发明的另一方面提供一种用于正投影设备的透镜系统,所述系统包括:配置为生成中间图像的中继透镜级;配置为基本上修正所述中间图像并将平面聚焦的图像投影在基本上为平面的表面上的广角透镜级,所述广角透镜级提供至少 100° 的视场角;及配置为在第一方向上从所述中继透镜级接收所述中间图像,并在第二方向上将所述中间图像变向到所述广角透镜级的至少两个变向光学组件,其中所述第一方向基本上和所述第二方向相反。

[0008] 本发明的又一方面提供一种包含上述透镜系统的投影设备。

[0009] 本发明的再一方面提供一种用于将平面聚焦的图像显示在基本上为平面的显示面上的正投影系统,所述基本上为平面的显示面形成显示平面,所述投影系统包括:具有前

部和后部的机体,所述投影系统的后部基本上与所述显示平面相邻;及位于所述机体中的透镜系统,所述透镜系统包括中继透镜级,具有用于投影平面聚焦的图像的至少 100° 的视场的广角透镜级,及位于所述中继透镜级和所述广角透镜级之间以形成光程的至少两个变向光学组件,所述变向光学组件将所述光程的方向从朝向所述机体的前部的第一方向变向到朝向所述基本上为平面的显示面的第二方向。

[0010] 本发明提供的透镜系统及投影设备只需很少的空间并且可以容易并广泛地应用于多种环境。本发明还可提供减小的透镜系统的投影距离并允许在产生大尺寸图像时允许投影机基本上相邻于显示屏幕放置,这可以减小投影机在操作时所需的机架空间。

附图说明

[0011] 本发明的各个方面在附图中作为示例而非限制示出,其中相同的参考标号指示相同的元件,且在附图中:

[0012] 图 1 是根据本发明实施例的正投影显示系统的示意图。

[0013] 图 2 是根据本发明实施例的可以用在图 1 的正投影显示系统中的透镜系统的方框图。

[0014] 图 3 是根据本发明实施例的可以用在图 1 的正投影显示系统中的透镜系统的示意图。

[0015] 图 4 是根据本发明实施例的具有在向下偏移位置上的显示设备的正投影显示系统的示意图。

[0016] 图 5 示出根据本发明实施例的具有图 3 所示透镜系统的显示设备。

具体实施方式

[0017] 图 1 在 100 处示意性地示出正投影显示系统。正投影显示设备可以包括显示设备,如投影机 110,及观看面,如屏幕 120。屏幕 120 可以包括屏幕表面 130。投影机 110 可以配置为生成图像并将图像投影到屏幕表面 130 上。屏幕 120 可以反射投影的图像并将其导向观者(未示出)。在某些实施例中,屏幕表面 130 可以散射光,从而使投影的图像对观者可见。虽然示出和描述了关于所显示的图像和投影设备在同一侧的正投影设备,但应理解,本发明也可以应用于背投影设备。

[0018] 简言之,投影机 110 可以包括光源和/或图像源,总地如 112 所示。图像源 112 可以包括图像生成设备,包括但不限于,数字微镜装置(DMD)、微电子机械系统(MEMS)、栅状光阀装置(GLV)、液晶显示装置(LCD)、硅上液晶装置(LCOS)等。

[0019] 投影机 110 还可以包括可集成在投影机 110 内或以其他方式连接到投影机 110 的透镜系统 114,以将由光源或图像源生成的图像投影到屏幕表面 130 上,如箭头 140、150 所示。可以向观者显示图像,如箭头 160、170 所示。

[0020] 屏幕 120 可以配置为反射投影的图像并将其导向观者。在某些实施例中,屏幕表面 130 可以包括各种表面特征来改进图像对观者的显示。例如,屏幕表面 130 可以是任何适合的图像显示面,包括但不限于,墙壁、涂层表面或其他专门的面,如玻珠屏幕表面、凹凸的屏幕表面等。应理解,在某些实施例中,屏幕 120 可以是菲涅耳透镜型屏幕,然而也可以使用其他适合的屏幕或表面,如墙壁或其他适合的观看面。

[0021] 回到图 1,投影机 110 可以配置为以与水平方向之间的陡峭角将光投射到屏幕 120 的屏幕表面 130 上。例如,投影机 110 可以从屏幕 120 偏移,使得光以基本上陡峭的角投射到屏幕表面 130 上。例如,在某些实施例中,以从水平约 30 至 80 度之间的角投射光。应理解,在其他实施例中,可以按其他角将光投射到屏幕表面 130 上,包括但不限于 20 到 90 度之间的角或其间的角。反射角可以沿着屏幕表面 130 变化。

[0022] 光线 140 和 150 示出了光可以从投影机 110 传播到屏幕 120 的示例路径。仅为示例目的,光线 140 如所示以角 145 经屏幕表面 130 反射和散射。角 145 可以是任何适合的角,如 80 度的角。类似地,光线 150 如所示以角 155 经屏幕反射。角 155 可以是任何适合的角,例如,角 155 可以是 30 度的角。光线 160 和 170 示出了光在经屏幕 120 反射之后可能传播的路径。光线 160 和 170 示出了图像被反射给观者(未示出)。

[0023] 在本发明的一个实施例中,投影机 110 可以包括广角透镜系统。在图 2 中的 200 处示意性地示出的一个示例广角透镜系统中,广角透镜系统可以包括中继透镜级 210 和广角透镜级 220。中继透镜级 210 可以配置为生成中间图像 230 并将其投影到广角透镜级 220。广角透镜级 220 可以配置为生成修正的图像 240 并将其投影到屏幕 250(屏幕 250 可以包括例如屏幕 120) 以显示。

[0024] 可以将中间图像 230 视为畸变的图像(I(D)),从而广角透镜级 220 接收预畸变的图像。广角透镜级 220 造成的畸变可以使得中间图像 230 的畸变基本上由广角透镜级 220 补偿(基本上抵消)以生成图像(I(-D))。标号 I(-D) 用于指示基本上没有中间图像 230 的畸变的图像。应理解,畸变可以关于图像形状和/或焦平面。

[0025] 为本说明书的目的,术语“畸变”旨在包括输入到预畸变系统中的原始图像的任何改变。例如,在某些实施例中,图像中的畸变可以包括图像的至少一部分的形状的改变。术语“预畸变”旨在包括补偿(即,基本上相等并相反)由广角透镜级 220 产生的畸变的图像故意畸变。应理解,取决于预畸变的图像将要补偿的下游畸变的类型,预畸变的图像可以以各种不同的形状出现。

[0026] 图 2 所示的系统可以包括附加的光学组件来沿着所需的图像路径或光路引导图像。例如,该系统可以包括一个或多个变向光学组件,如 260 处所示的那些。这样的变向光学组件 260 可以配置为沿着所需的光路引导图像。变向光学组件 260 可以是任何适合的光学设备,包括但不限于,适配于将光变向到预先选择的方向上的反射镜、棱镜等。例如,变向光学组件 260 可以按任何适合的角改变光路,这诸如但不限于,30°、60°、90°、120°、180°、210° 等。变向光学组件 260 可以包括一个或多个光学元件。例如,变向光学组件可以包括一组两个 90 度折叠反射镜,一个、两个或三个棱镜,反射镜和棱镜的组合等。

[0027] 在图 2 所示的实施例中,光路如所示从来自中继透镜级的初始光输出变向 180 度。因此,在进入广角透镜级之前沿着基本上 180 度变向的光程引导中间图像。例如,输入光的方向基本上和输出到显示器或屏幕的光的方向相反。虽然变向光学组件 260 如所示介于中继透镜级 210 和广角透镜级 220 之间,变向光学组件 260 可以结合在中继透镜级 210 内或广角透镜级 220 内。但作为替换或补充,这样的变向光学组件也可以位于中继透镜级 210 或广角透镜级 220 中的任何一个或两者之前或之后。

[0028] 应理解,在光路内可以有配置为进一步引导光和/或改变图像的附加光学组件。例如,可以使用第二中继透镜级将光引导至广角透镜级 220。此外,可以有配置为改变中间

图像或修正的图像的一个或多个透镜或透镜级。

[0029] 图 3 是示例透镜系统的示意图,该示例透镜系统总地在 300 示出,并且可以用在图 1 的显示系统中。如图所示,该系统可以包括适配于向透镜系统提供图像的图像生成设备,如 DMD 310。可以按现有技术中已知的任何方式向 DMD 310 提供图像。DMD 310 可以配置为选择性地将来自任何适合的光源(未示出)的光反射到透镜系统。也可以使用其他类型的装置(如,微电子机械系统(MEMS)、栅状光阀(GLV)、液晶显示(LCD)、硅上液晶(LCOS)等)来向透镜系统提供图像。

[0030] 在示例透镜系统 300 中,图像路径包括多个折叠。具体来说,图像路径通过第一中继透镜级 315,通过变向光学组件 320 和 330 定向到达第二中继透镜级 340,然后到达广角透镜系统,包括广角透镜级或透镜组 345。在某些实施例中,第二中继透镜级 340 可以是广角透镜级 345 的一部分。在所示配置中,光(图像路径)从通过第一中继透镜级 315 的第一输入方向变向到通过广角透镜级 345 的第二输出方向。

[0031] 任何适合的光学排列都可以用于改变光的方向。在示例实施例中,可以使用平面变向元件 320、330,如两个折叠反射镜或棱镜,使得光的方向改变或转向大约 180 度。具体来说,每个元件 320 和 330 都可以对图像路径提供约 90° 的折叠。在可选实施例中,两个折叠角可以彼此不同,但仍然产生约 180 度的图像路径改变。多折叠排列可以适配于使光的方向反向,从而将输出光基本上变向为与进入系统的输入光的方向反向(虽然在不同的水平面上)。这样的配置可以使透镜系统非常紧凑,使得该设备需要较少的空间并且可以包含在小的包装或外壳内。可以使用其他光学装置和图像路径的折叠数量而不偏离本发明的范围。例如,可以使用棱镜和/或反射镜的其他组合来使图像变向 180 度或更多。此外,折叠不是必须的。作为替换或补充,也可以使用其他折叠角,例如 45°、30°、135°、180° 等。

[0032] 图 3 的透镜系统 300 可以配置为产生关于图 2 所述的畸变的中间图像。可以使用广角透镜级 345 来基本上修正中间图像的畸变,广角透镜级 345 可以产生与中间图像的畸变基本上相等并相反的畸变,从而抵消中间图像的畸变。在某些实施例中,可以通过使用中继透镜级,如第一和第二中继透镜级 315、340 中的一个或两者来产生中间图像的畸变。

[0033] 这些透镜系统中的每个都可以视为具有配置为从原始图像产生预畸变的图像(或中间图像)的预畸变系统,如第一中继透镜级和/或第二中继透镜级(315、340)。透镜系统还可以理解为具有配置为接收预畸变的图像,使该图像畸变来基本上抵消预畸变的图像的预畸变,并投影对应于原始图像的基本上无畸变的图像的接收投影系统,如广角透镜系统 345。

[0034] 仍参考图 3,在一个实施例中,基于例如中间图像所需的畸变,或透镜系统的总体尺寸,透镜级 315 和 340 可以包括多个适合的透镜。由中继透镜级 315 和 340 造成的畸变可以和由广角透镜级 345 造成的畸变基本上相等并相反。在一个实施例中,中间图像近似为弯曲的图像平面中的半圆图像。在可选实施例中,可以使用其他类型的畸变。例如,如果要使用完整的透镜视场,则畸变的中间图像可以是基本上为圆形的图像。图像平面可以弯曲也可以不弯曲。

[0035] 广角透镜级 345 将畸变的中间图像投影到屏幕上显示。因为广角透镜级 345 给要投影的图像造成畸变且中间图像已经由中继透镜级 315 和 340 预畸变,所以由透镜系统投影的结果图像只具有很少的畸变或无畸变。

[0036] 在某些实施例中,该透镜系统可以配置为以陡峭角将图像引导至屏幕。例如,透镜系统可以配置为朝向屏幕以约 30 至 80 度的角引导光。光可以在第一侧撞击屏幕并在屏幕的同一侧(第一侧)变向回观者。在该示例中,通过使用多个折叠,可以产生小型且重量轻的投影设备。

[0037] 在一个实施例中,中继透镜级 315 的透镜的光轴可以对齐。类似地,广角透镜级 345 的透镜的光轴也可以对齐。在可选实施例中,DMD 310 从透镜级 315 和 / 或 340 的光轴偏移,从而只使用可用透镜视场的一部分(如,在 90% 和 80% 之间、80% -70% 之间、70% -60% 之间、60% -50% 之间、50% -40% 之间、40% -30% 之间、30% -20% 之间、20% -10% 之间、80% -40% 之间、40% -10% 之间,或其间)。通过相对于透镜级的光轴偏移 DMD 310,来自 DMD 310 的图像可以由透镜级 315、340 和 / 或 345 通过透镜视场上部投影到屏幕上。或者,如果需要的话,也可以使用透镜视场的下部来投影图像到屏幕上。

[0038] 通常,广角透镜级 345 提供大于 100° 的视场角。例如,透镜级 345 可以具有 152° 或更大的视场角。应理解,也可以使用具有更大或更小视场角的透镜。例如,视场角也可以为 130° 或更大。在一个实施例中,视场角为 153° ,然而也可以提供其他角度。在某些实施例中,广角透镜级 345 的光轴与屏幕基本上正交,从而减少楔形或梯形畸变。

[0039] 如上所述,可以将该图像投影到屏幕上。在某些实施例中,屏幕可以是菲涅耳透镜型屏幕的一部分。在一个实施例中,可以使用包括具有一个或多个预先确定的槽角的多个同心槽的菲涅耳透镜型屏幕。此外,可以有具有不同槽角、斜度,或槽深的区域或环带。菲涅耳透镜型屏幕可以设计为适应从如图 1 所示系统中那样的陡峭角接收的光。应注意,槽角和反射角可以变化来适应输入光的角度。

[0040] 可以使用其他类型的屏幕表面和屏幕来适应如图 1 所示的陡峭角投影机。例如,屏幕可以是柱面屏幕、单面菲涅耳透镜型屏幕、线性棱镜片、双面柱面屏幕、玻璃珠屏幕等。上述屏幕中的每个都可以配置为接收来自陡峭角的光,如来自上述广角透镜系统 300 的光。每个屏幕都可以进一步配置有适配于沿着水平面或其他适合的观看平面将光反射回观者的表面形貌。此外,这样的屏幕可以包括配置为减少散射环境光的表面形貌,散射环境光会显著影响图像的产生。

[0041] 图 4 提供根据本发明的实施例的正投影显示系统示意图,该系统总地在 400 处示出,并具有在向下偏移位置上的显示系统 400。具体来说,正投影显示系统可以包括显示设备 405 和屏幕 410。显示设备 405 可以包括但不限于,图像生成设备 415(如,DMD、DLP、LCD、LCOS 等),及透镜系统。透镜系统可以是任何适合的透镜系统,诸如但不限于,关于图 3 示出和描述的透镜系统。例如,透镜系统可以包括中继透镜级 420、变向光学组件 430、440 及广角透镜级 450。如上所述,图像生成设备 415 可以生成图像并沿着图像路径或光路 460 引导图像。变向光学组件 430、440 可以使图像路径变向,使得光的方向从第一方向反向到第二方向。第二方向可以基本上与第一方向相反。

[0042] 在某些实施例中,中继透镜级 420 可以定位在低于广角透镜级 450 的平面上。例如,广角透镜级 450 可以基本上位于第一平面中,而中继透镜级 420 基本上位于第二平面中。在这样的实施例中,广角透镜级 450 的第一平面可以高于中继透镜级 420 的第二平面,如图 4 所示。此外,应理解,中继透镜级 420 的光轴可以低于广角透镜级 450 的光轴。

[0043] 屏幕 410 上的图像的所需观看水平面通常要求投影的图像高于显示设备的透镜

的平面或光轴 470。在这样的配置中,可以考虑在“向上偏移”位置上的图像偏移。图像偏移,如在本文中所用,是投影的图像相对于显示设备的透镜光轴的位置。

[0044] 包括中继透镜级 420 和广角透镜级 450 的透镜系统的配置可以根据需要允许图像偏移为向上偏移。在现有技术的系统中,向上偏移图像需要定位显示设备(具体来说,图像生成设备)使其高于光轴。换句话说,显示设备(具体来说,图像生成设备)必须“向上偏移”。该配置归因于系统内中间图像的产生。不折叠或以其他方式改变图像路径的情况下,具有向下偏移的显示设备会造成图像向下偏移。因此,这样的系统需要显示设备的偏移向上来确保图像向上偏移。

[0045] 然而,可能需要让显示设备(具体来说,图像生成设备)的偏移低于透镜系统的光轴或“向下偏移”。由于图像生成设备的类型或操作可能需要显示设备的向下偏移位置。本发明的显示设备的配置允许显示设备向下偏移。例如,在本发明的配置中,图像生成设备 415 可以定位在光轴 470 之下。由于变向光学组件 430 和 440,图像路径 460 折叠,且图像路径的方向基本上反向。这样的图像路径折叠和反向允许图像生成设备的偏移向下(低于显示设备的光轴 470),同时仍然保持图像向上偏移(高于显示设备的光轴)。

[0046] 因此,如上所述,在某些实施例中,可以提供包括配置为生成图像的图像生成设备的投影显示设备。该投影显示设备还可以包括具有光轴的广角透镜系统(广角透镜系统可以包括中继透镜级和广角透镜级)。广角透镜系统可以配置为接收图像并沿着光程投影图像,以在显示设备之上显示。投影显示设备还可以包括配置为折叠光程,使得光程从第一方向变向到第二方向的变向光学组件。在某些实施例中,图像生成设备可以定位在广角透镜系统的光轴之下,使得图像生成设备的偏移向下,但图像偏移向上。应注意,广角透镜系统的光轴可以是中继透镜级的光轴,或在其他实施例中,可以是广角透镜级的光轴。

[0047] 应理解,可以使用附加的图像路径折叠和改变来获得所需的图像偏移。此外,可以使用不同类型的变向光学组件,诸如但不限于,平面反射镜、棱镜等来折叠或以其他方式改变图像路径,以确保图像偏移向上而显示设备向下偏移。

[0048] 图 5 进一步在 500 示出包括与投影机 510 连接的透镜系统 520(如上文关于图 3 和图 4 所述的透镜系统)的投影系统。如所示,透镜系统 520 可以连接到投影机 510。在某些实施例中,透镜系统 520 可以可移动地连接到投影机 510。或者,透镜系统 520 可以集成到投影机 510 中。通过使用图 3 和图 4 的多折叠系统,透镜的长度可以减少,从而产生更加紧凑的投影机系统。

[0049] 具有透镜系统 520 的投影机系统 500 可以配置为以陡峭角将图像投影到屏幕或观看面上。这样的投影系统因此只需要很少的空间并且可以容易地在广泛多样的环境中使用。在某些情况下,图 5 的投影机系统 500 可以在个人家庭中用作电视机、娱乐投影机、影院投影机等。或者,投影系统 500 可以用在商务环境中。在某些实施例中,系统 500 可以集成在机壳或其他类似装置内。在其他实施例中,系统 500 可以配置为作为墙壁显示器悬挂,类似于挂在墙上的画。应理解,透镜系统的配置(如图 3 所述的系统)可以允许投影机的机体基本上相邻于显示面定位,显示面如墙壁、屏幕,或其他适合的表面。

[0050] 透镜系统 520 可以配置为将图像向后投影到投影机的后部。例如,透镜系统 520 可以配置为使图像路径变向 180 度,使得图像首先被生成并导向至投影机的前部(如 515 所示),然后跨投影机的机体背面变向到位于投影机后部(如 525 所示)的显示面。通过使

投影机的机体基本上相邻于显示面定位,可以减少投影设备所需的机架空间。此外,这样的配置使透镜系统 520 与可适配于接收投影的图像的显示面间隔选择的距离。在某些实施例中,选择的距离(根据投影机的机体尺寸定义)可以基本上相关于透镜系统的最小投影距离或较佳投影距离。

[0051] 如上简述,透镜系统 520 相对于投影机 510 的方位允许投影机 510 的主体定位在墙壁附近。这样的配置可以减小投影机在操作时所需的机架空间,同时仍然提供减少的透镜系统投影距离。例如,可以将图 5 的投影机 510 放置在非常接近墙壁或显示面的地方(如,在距离墙壁或显示面 2 至 10 英寸处),同时产生大图像(如,50 英寸至 100 英寸的图像)。

[0052] 将可操作的投影设备定位在非常接近观看面的地方的能力可以用于减少由于物体的移动在屏幕上造成的阴影,这些物体如穿过光路走动的人,或可能间歇或持续地出现在光路中的其他物体。例如,在所述实施例中,图像显示不会被房间内到处走动的演示者,或举起手的观众,或在演示厅到处移动的观者中断。由于只短距离投影图像,所以这样的移动和干扰不会在图像中产生破坏性的阴影。此外,这样的配置可以用在如下文所述的那些系统中,其中系统可以容易地存储和设置来使用,而不必重复地对投影机进行打包和拆包。

[0053] 图 5 的系统 500 还可以如关于图 4 所述那样适配于使显示设备向上偏移。和某些现有的显示系统相比,其中显示设备的偏移向下,且显示的图像高于投影机的平面向上偏移,设置本发明的系统,使得显示设备偏移向上以使图像向上偏移。如上所述,在本发明的系统的某些实施例中,中间图像的产生可能要求显示设备向上偏移。通过折叠透镜和图像路径的反向,显示设备可以(根据需要)向下偏移,同时仍保持图像向上偏移。

[0054] 投影机 510 还可以包括一根或多根线(为说明目的在 530 处示出了一根线)。这样的线包括但不限于电源线、网线等。如上所述,具有透镜系统 520 的投影机 510 可以配置为将图像投影到基本上相邻的屏幕或墙壁表面上。因此,可以使投影机 510 相对接近墙壁或其他图像表面定位。具体来说,如上文关于图 3 所述,透镜系统的配置改变光的方向(原先在出了投影透镜之后从投影机的前部向外引导),使得光朝投影机的后部变向。该配置允许定位投影机,使得投影机背侧上的插头、插座、I/O 连接器等可以基本上相邻于墙壁定位。因此,在某些实施例中,线 530 可以容易地接到基本上相邻于投影机的墙壁插座中。不像现有的系统,其中线从投影机拖出并跨过房间到达插座,相反可以让线沿着墙壁连到适合的插座,而不会给房间中的演示者和观众造成障碍。此外,投影机与墙壁接近可以允许系统使用较短的线。

[0055] 虽然上文对于正投影显示进行描述,但应理解,本文中的透镜系统可以结合在背投影设备和/或系统内。因此,在某些实施例中,透镜系统可以配置为投影图像到屏幕,其中观者和投影机位于屏幕的同一侧,如在正投影系统中那样。在其他实施例中,透镜系统可以配置为投影图像到屏幕,其中观者和投影机位于屏幕相反的一侧,如背投影系统。

[0056] 虽然本发明包括具体实施例,但具体实施例不应视为具有限制意义,因为有大量的变体是可能的。本发明的主题包括在此公开的各种元素、特征、功能,和/或属性的所有新颖和非易见的组合及子组合。下面的权利要求特别指出视为新颖和非易见的特定组合及子组合。这些权利要求可能引用“一个”元素或“第一”元素或其等价。这样的权利要求应被理解为包括对一个或多个这样的元素的结合,既不是要求也不排除两个或多个这样的元

素。各特征、功能、元素和 / 或属性的其他组合及子组合可以通过本发明权利要求的修改或通过在本申请或相关申请中提供新的权利要求来请求保护。这样的权利要求,无论是在范围上比原始权利要求更宽、更窄、等价或不同,都应被视为包括在本发明的主题之内。

[0057] 在说明书中对“一个实施例”或“一实施例”的引用指与该实施例相关描述的特定特征、结构,或特性包括在本发明的至少一个实施例中。短语“在一个实施例中”在说明书中各处的出现不一定全部都指同一实施例,且这样的特征、结构和 / 或特性可以包括在其他实施例的特征、结构和 / 或特性的各种组合中。

[0058] 在上述说明书中,已参考其具体实施例描述了本发明。然而,很显然,可以对其做出各种修改和改变而不偏离本发明广泛的精神和范围。因此,说明书和附图应被视为是说明性而非限制意义的。

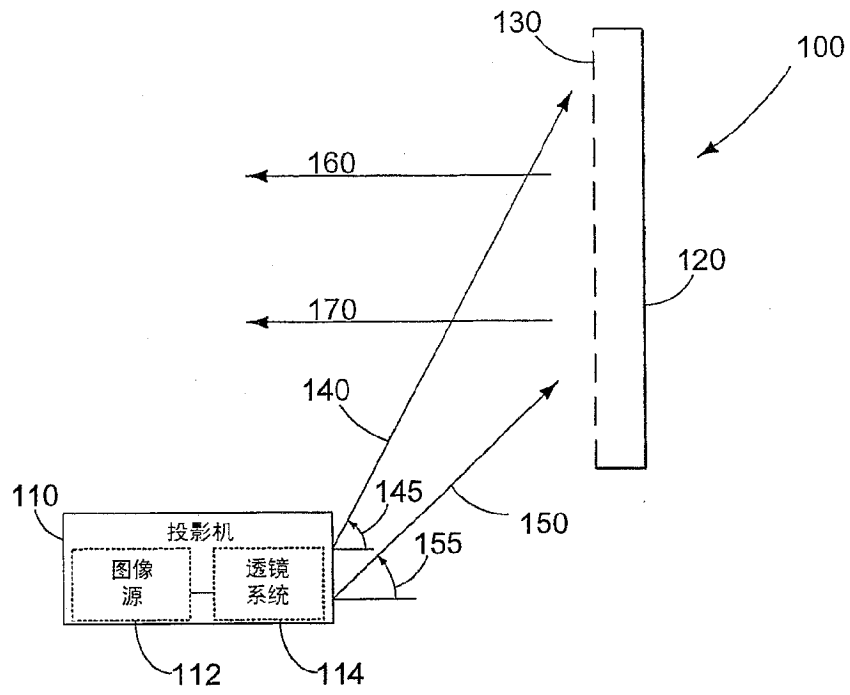


图 1

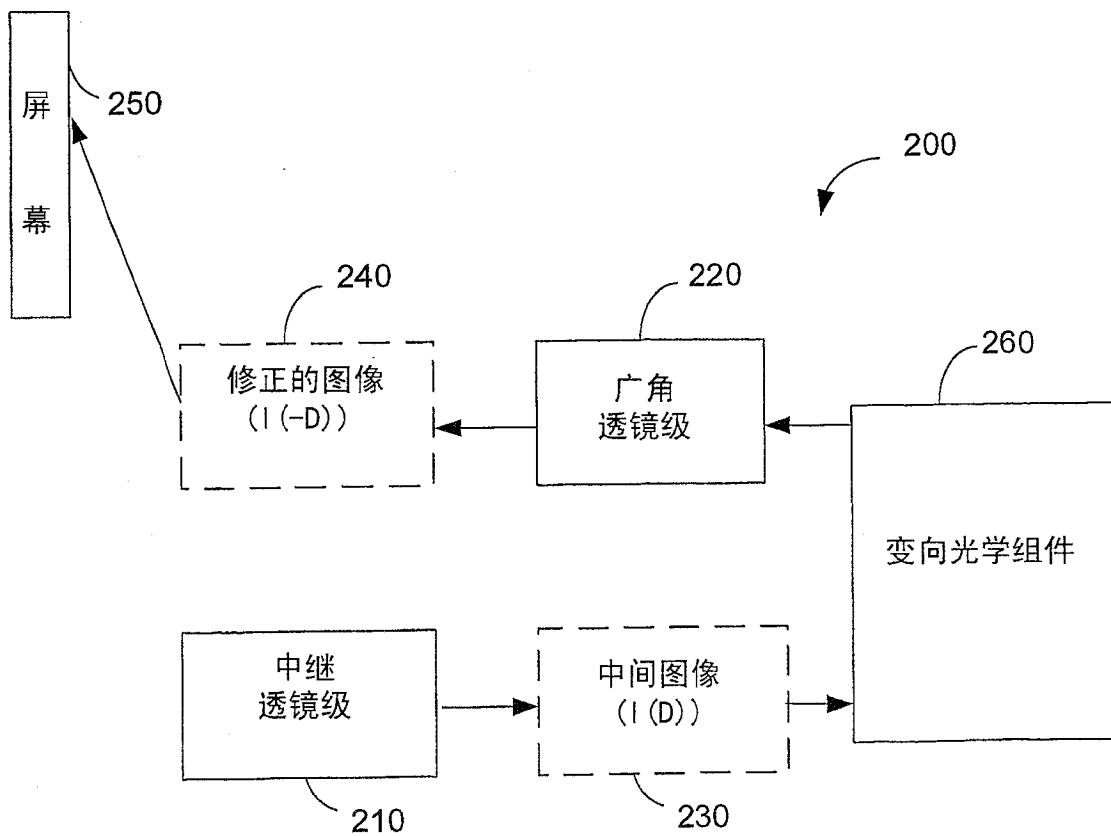


图 2

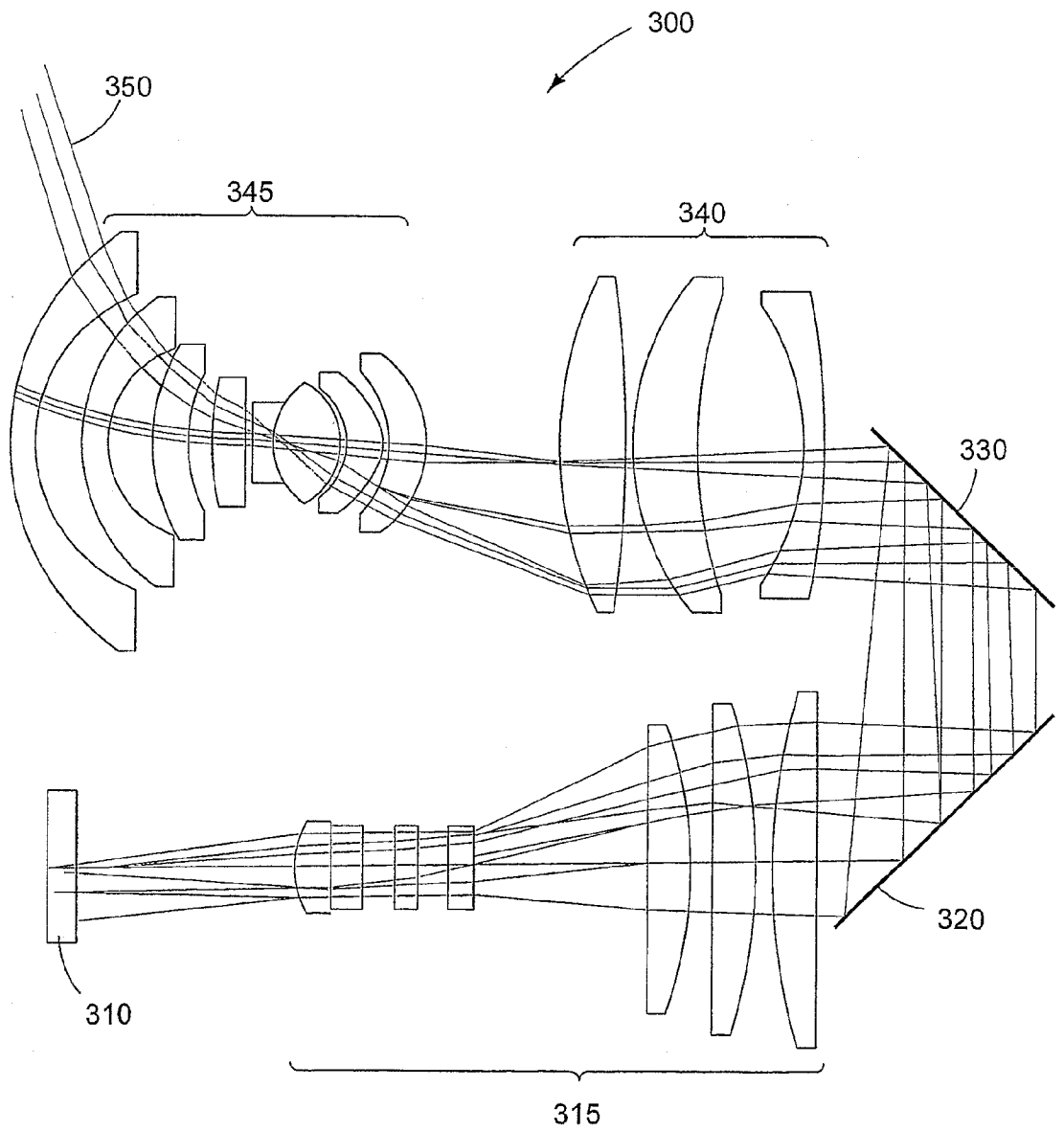


图 3

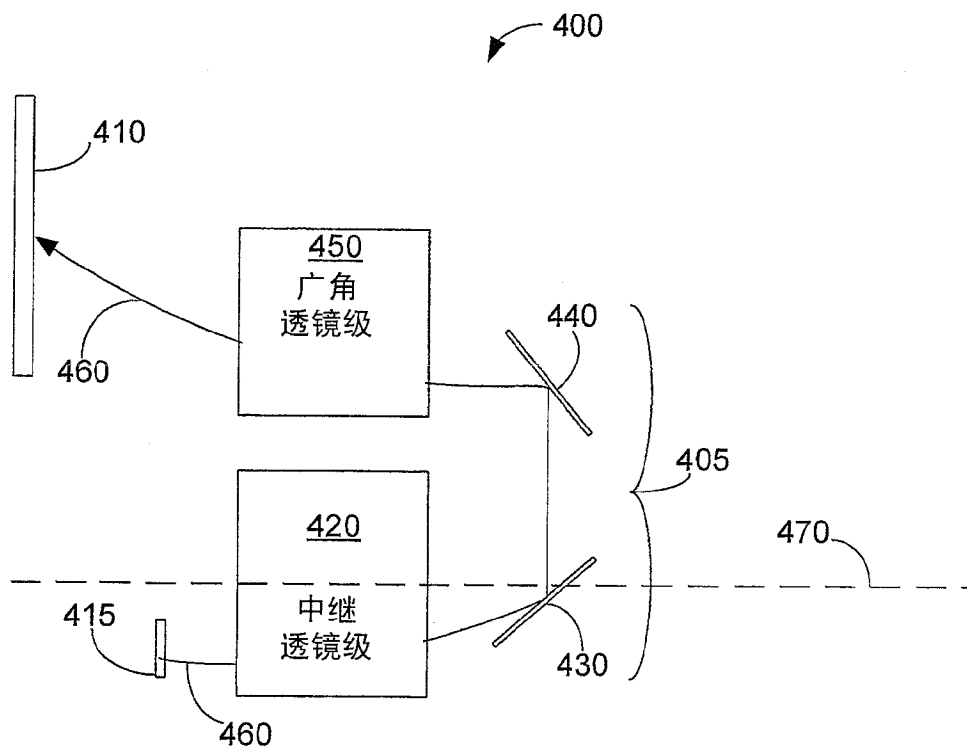


图 4

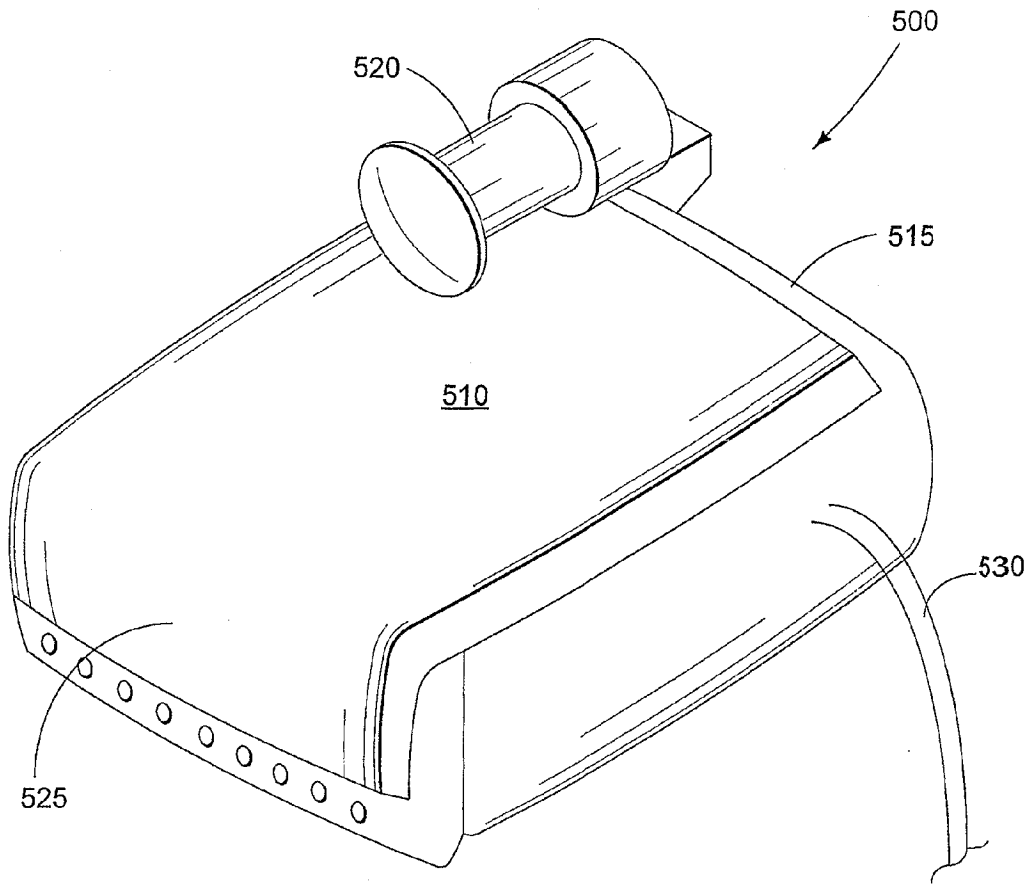


图 5