

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G02B 6/26 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03143482.7

[45] 授权公告日 2009 年 3 月 11 日

[11] 授权公告号 CN 100468106C

[22] 申请日 2003.9.30 [21] 申请号 03143482.7

[30] 优先权

[32] 2002.10.31 [33] US [31] 10/284,470

[73] 专利权人 微软公司

地址 美国华盛顿州

[72] 发明人 王 建 张春晖

[56] 参考文献

US5335150A 1994.8.2

CN1041043A 1990.4.4

EP1168231A2 2002.1.2

US5727098A 1998.3.10

US6254253B1 2001.7.3

审查员 李紫峰

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈 斌

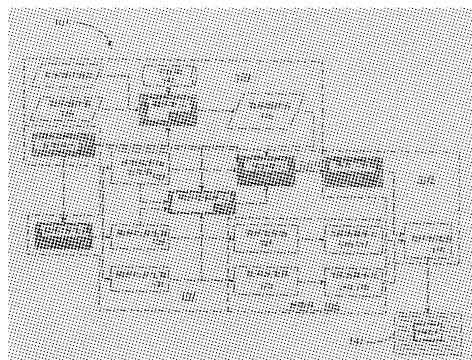
权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 4 页

[54] 发明名称

笔投影显示器

[57] 摘要

投影显示器包括一个用于产生和发射光的光投射器单元，一个用于振荡光投射器所投射的光的振荡器单元，和一个频率发生器与调制器单元。频率发生与调制单元驱动振荡器单元并调制光投射器单元所投射的光。接着，振荡器单元在二维上振荡光投射器所投射的光，因此所投射的光以一个光栅模式扫描一个入射表面。同时，频率发生与调制单元调制光投射器单元所产生的光与扫描过程和提供的图象数据同步，因此所发射的光在一扫描区域上产生对应于图象数据的图象。



1. 一种投影显示器，包括：
光投射器；
调制器，用于调制所述光投射器所投射的光；
振荡器，用于在多个方向上振荡所述光投射器所投射的光，所述振荡器在第一方向和垂直于所述第一方向的第二方向上移动所述光投射器；以及
位置邻近于所述光投射器的书写工具，
其中所述振荡器包括：
绕轴旋转所述光投射器的旋转装置，以及
用于朝着和背离所述轴振荡所述光投射器的振荡器单元。
2. 如权利要求 1 所述的投影显示器，其特征在于，所述书写工具是墨水笔或用于激活图形输入板的输入笔。
3. 如权利要求 1 所述的投影显示器，其特征在于，所述光投射器包括：
光源；以及
光传输装置。
4. 如权利要求 3 所述的投影显示器，其特征在于，所述光传输装置包括光纤。
5. 如权利要求 3 所述的投影显示器，其特征在于，所述光源是激光二极管。
6. 如权利要求 3 所述的投影显示器，其特征在于，所述的光源是从由激光器、发光二极管、白炽灯和荧光灯组成的组中挑选出来的。
7. 如权利要求 1 的所述投影显示器，其特征在于，所述调制器调制所述光投射器的光的产生。
8. 如权利要求 1 所述的投影显示器，其特征在于，所述调制器调制所述光投射器的光的传输。
9. 一种投影显示器，包括：
用于投射第一颜色的光的第一光投射器；
用于调制从所述第一光投射器所投射的光的第一调制器；
用于投射第二颜色的光的第二光投射器；
用于调制从所述第二光投射器所投射的光的第二调制器；
至少一个振荡器，用于在第一方向和垂直于所述第一方向的第二方向上移动所述第一光投射器和所述第二光投射器所投射出的光；以及

位置邻近于所述第一光投射器和第二光投射器的书写工具，

其中所述至少一个振荡器中的第一振荡器包括：

绕第一轴旋转所述第一光投射器的第一旋转装置，以及

用于朝着和背离所述第一轴振荡所述第一光投射器的第一振荡器单元；以及

所述至少一个振荡器中的第二振荡器包括：

绕第二轴旋转所述第二光投射器的第二旋转装置，以及

用于朝着和背离所述第二轴振荡所述第二光投射器的第二振荡器单元。

10. 如权利要求 9 所述的投影显示器，其特征在于，所述书写工具是墨水笔或用于激活图形输入板的输入笔。

11. 如权利要求 9 所述的投影显示器，其特征在于

所述第一光投射器包括：

第一光源，以及

第一光传输装置；以及

所述第二光投射器包括

第二光源，以及

第二光传输装置。

12. 如权利要求 11 所述的投影显示器，其特征在于，所述第一光传输装置包括第一光纤和所述第二光传输装置包括第二光纤。

13. 如权利要求 11 所述的投影显示器，其特征在于，所述第一光源和所述第二光源是从由激光器、发光二极管、白炽灯和荧光灯组成的组中挑选出来的。

笔投影显示器

技术领域

本发明涉及一种投影显示器。本发明对于能够合并到一个手持书写设备如墨水笔或计算机输入笔中的一种投影显示器具有特别的申请。

背景技术

在我们的社会中计算机已经变得无所不在，而且在日常生活的每个方面都使用到计算机。虽然现代计算机能够通过声音给用户提供信息，但是对于大多数计算机传输信息的首要方式是视觉的。也就是说，大多数计算机会在监视器上可视地给一个用户显示信息，一个监视器诸如一个阴极射线管显示器、一个液晶显示器或一个等离子显示器。因此，尽管一个计算机的处理或存储组件能够做得非常小，但是要进一步减小常规计算机的尺寸实际上受到必须有一个可视显示监视器的限制。因此，存在对一个小显示监视器的需求，这个显示器监视能够舒适地显示由一个计算机所提供的信息，但却不需要占用一块大的固定区域。

概述

有利的是，本发明针对一个投影显示器，这个显示器能够在一个入射面上显示图象诸如与来自一个计算机的图象信息对应的图象。尽管由一个按照本发明的投影显示器所显示的图象能够大到足以易于阅读，但是这个投影显示器的组件能够做得小到足以安装在一个手持书写工具如一支墨水笔或数字图象输入板的输入笔的里面。

在一个按照本发明的投影显示器中，一个振荡器振荡一个由投射器(light projector)所投射的光。更具体的是，振荡器同时在一个第一方向和一个与第一方向垂直的第二方向上振荡所投射的光。例如，振荡器可同时在一个X方向和一个Y方向两个方向上同时振荡所投射的光。在这种方式下，光投射器所产生的光将以一个光栅模式(raster pattern)扫描一个入射表面。同时，所投射的光被调制成与基于图象数据的光栅扫描过程同步。这样，所投射的光被

调制和振荡，因此它在一个扫描区域上产生对应于图象数据的图象。

附图说明

前面本发明的概述，和下面较佳实施例的详细说明，在阅读时结合附图将能更好地理解。

图 1 示出按照本发明的不同实施例的一个投影显示器的原理图。

图 2A 和 2B 图示在不同的振动模式中一根光纤的运动。

图 3A 和 3B 图示从不同的线扫描方向振荡频率与刷新振荡频率的比率所获得的投影分辨率。

图 4A 和 4B 图示象素信息是如何能够被转换成二进制数据的。

图 5 图示一个按照本发明的一个实施例的笔投影显示器。

图 6 图示一个按照本发明的另一个实施例的光投射器单元。

详细说明

综述

图 1 示出一个按照本发明的一个实施例的投影显示器 101。如在这幅图中所看到的，投影显示器 101 包括一个用于产生和投射光的光投射器单元 103，一个用于振荡从光投射器 103 投射的光的振荡器单元 105，和一个频率发生器与调制单元 107。投影显示器 101 还包括一个图象数据输入单元 109 和一个控制单元 111。如将在下面详细地解释的，频率发生与调制单元 107 驱动振荡器 105 并且调制由光投射器 103 发射的光。接着，振荡器单元 105 在二维上振荡由光投射器单元 103 所投射的光。

更特别的是，振荡器单元 105 振荡由光投射器单元 103 所产生的光，因此所投射的光以一个光栅模式扫描一个入射表面。在同一时间，频率发生和调制单元 107 调制由光投射器单元 103 所产生的光以与扫描过程和由图象数据输入单元 109 提供的图象数据同步。以此方式，所发射的光被调制和振荡，使得它在一扫描区域上产生对应于图象数据的图象。然后控制单元 111 控制频率发生与调制单元 107 和图象输入单元 109 的操作。

光投射器单元

如在图 1 中所看到的，光投射器单元 103 包括一个产生光的光源 113 和一个传送来自光源 113 的光的光传输装置 (light transmission device) 115。

如将在下面详细解释的，当光投射器 113 所发射的光在一个入射表面如一张空白的纸、一个白板甚至于一个桌面上被扫描过时，它被调制形成单独的像素。这样，一个发射出一条狭窄聚焦的光束的光源 113 比一个发射出一条较宽且更发散的光束提供一个更高的显示分辨率。因此，在本发明的图示实施例中，光源 113 是一个中心波长约为 650nm 的激光二极管。如那些本技术领域中的普通技术人员将了解的，一个激光二极管很方便发射一条聚焦且相干的光束，这条光束让投影显示器 101 以一高分辨率显示单个像素。

如在图 5 中所看到的，用于图示的实施例的光传输装置 115 是一条光纤 115A 和透镜 115B 的组合。光纤 115A 沿其被弯曲的方向投射激光二极管 113 所发出的光。也就是说，光纤 115A 允许将激光二极管 113 所发出的光投射到各种各样的方向，而不用实际移动激光二极管 113 本身的方向。改为只要弯曲光纤 115A，让它指向一个指定的方向，从发光二极管 113 发出的光将会沿着这个方向投射。然后透镜 115B 保持由光纤 115A 传输的所传输的光束的狭窄性。在图示的实施例中，光纤 115A 大约长 12mm。不过，如在下面将详细地讨论的，光纤 115A 的长度可以变化，取决于要使光纤 115A 振荡的频率。

也应该注意到，在本发明不同的实施例中，光源 113 可以使用其它类型的结构实现。例如，光源 113 可以使用一个以任何适当的可视波长或以多个波长提供光的激光二极管来实现。光源 113 还可以使用其它类型的相干光产生设备实现，诸如气体激光器或固体激光器。光源 113 甚至可以使用一个非相干光设备实现，诸如传统的白炽灯、荧光灯或发光二极管（LED）。如将从上面本发明操作的讨论中所了解的，光源 113 只需要能够产生一个足够狭窄的光束，使得能够在一要求的距离上以一要求的分辨率投射单个像素。

同样，光传输装置 115 也可以使用替换的结构实现。例如，在本发明的一些实施例中，光传输装置 115 可使用一个或多个透镜实现，并省略任何光纤 115A 的使用。光传输装置 115 甚至也可以一起被省略。例如，如将在下面详细地讨论的，本发明的一些实施例可以直接振荡光源 113，而不是振荡光传输装置 115。在这些实施例中，光传输装置 115 可以是不必要的，因而在本发明的这些实施例中不提供光传输装置。

如果投影显示 101 是在一个便携式结构中构成的，则来自光源 113 的光可能会不注意地射入一个用户或某个站在靠近该用户的人的眼睛中。因此，更为有利的是光源 113 可用低压电源来实现，这个低压电源产生的光能够让人的眼

睛安全地观看。例如，在图示的实施例中，激光二极管 113 发射 650nm 波长的光，并且它的工作电流小于 20mA。在它所射出的光由光纤 115A 和透镜 115B 传输后，所发射的光的输出功率大约是 1mW。当然，能够替换地使用其它能发射对于人的眼睛是安全的光的低功率结构。

振荡器单元

现在转到振荡器单元 105，振荡器单元包括一个 X 方向振荡器 117 和一个 Y 方向振荡器 119。然后一个波形发生器 121 产生一个波形信号驱动 X 方向振荡器 117，而一个波形发生器 123 产生另一个波形信号驱动 Y 方向振荡器 119。X 方向振荡器 117 被连接到光传输装置 115 的光纤 115A，因此当启动 X 方向振荡器 117 时，它在 X 方向以一个对应于由波形发生器 121 所提供的信号波形的频率振荡光纤 115A。同样，Y 方向振荡器 119 被连接至光传输装置 115 的光纤 115A，因此当 Y 方向振荡器 119 工作时，它在 Y 方向以一个对应于由波形发生器 123 所提供的信号波形的频率振荡光纤 115A。这样，当 X 方向振荡器 117 和 Y 方向振荡器 119 同时工作时，光传输装置 115 的光纤 115A 同时在 X 方向和 Y 方向两个方向上振荡。

通过在 Y 方向和 X 方向两个方向上都振荡光纤 115A，但是以实质不同的频率振荡，由光纤 115A 传输的光将在一个入射表面上形成一个光栅扫描模式。也就是说，如果光纤 115A 在一个方向振荡得比在垂直方向上充分地快，那么由光纤 115A 传输的光将光栅扫描一个光所投射到的表面上。例如，如果在 X 方向振荡光纤 115A 的速率是在 Y 方向振荡光纤 115A 的速率的 100 倍，那么由光纤 115A 传输的光对于它在 Y 方向进行每半个振荡，将发射约 50 根平行水平线到一个入射表面上。同样，如果光纤 115A 在 Y 方向振荡的速率是它在 X 方向振荡速率的 100 倍，那么由光纤 115A 传送的光对于光纤 115A 在 X 方向每半个振荡，将发射约 50 条平行垂直线。

在图示的实施例中，X 方向振荡器 117 和 Y 方向振荡器 119 都是陶瓷压电振荡器。如对于本技术领域普通技术人员是众所周知的，压电振荡器振荡与所施加电压的变化成正比。在图示实施例中，一个由波形发生器 121 产生的信号波形驱动 X 方向振荡器 117 的运行。同样，一个由波形发生器 123 产生的信号波形驱动 Y 方向振荡器 119 的运行。来自波形发生器 121 和 123 的信号波可以是正弦波形，三角波或任何其它合适的波形类型的信号波。来自波形发生器 121 和 123 的信号波频率依次对应由频率发生和调制单元 107 所提供的频率信号。

在本发明的替换实施例中，X 方向振荡器 117 和 Y 方向振荡器 119 能够使用一个单一的压电振荡器如一个陶瓷压电振荡器实现，这个振荡器同时在 X 方向和 Y 方向振荡。而且，也可以使用非压电振荡器振荡从光源 113 投射的光。例如，感应电动机或其它类型的振荡电动机能够用于振荡从光源 113 投射的光。还有，尽管在图示实施例中振荡器 107 振荡光纤 115A，但是在本发明的替换实施例中可以直接振荡光源 113 本身或整个光投射器单元 103。例如，本发明的替换实施例可以使用一个刚性的光传输装置 115 或完全省略光传输装置 115。在这些实施例中，可以为了振荡所投射的光而直接移动光源 113。下面将详细描述一个这样的本发明实施例的例子。

也应该注意到在此使用的术语“X 方向”和“Y 方向”不是指特定的方向，而只是代替指一个第一方向相对于一个第二方向的方位。如本技术领域的普通技术人员将了解的，能够通过任何第一方向和一个垂直于第一方向的第二方向上同时移动所发射的光而完成一个扫描操作。例如，所发射的光甚至能够通过绕着一个轴旋转光源 113 而被振荡，同时朝着和背离该轴振荡光投射器 103（即光源 113，光传输装置 115，或两者）。在这些实施例中，所投射的光将以一个基于极坐标的模式扫描一个入射表面，而不是基于笛卡尔坐标如在那些本发明的实施例中以 X 方向和 Y 方向扫描。

频率发生与调制单元

如在图 1 中所看到的，频率发生与调制单元 107 包括一个产生一个频率 f 的基波信号的频率发生器 125。然后一个调制频率发生器 127 用一个值 m 乘以基波信号的频率 f 产生一个调制频率 f_m 的调制信号。如将在下面更详细地讨论的，调制频率 f_m 确定在光投射器单元 103 所投射的光所扫描的每一线中存在多少像素。同样，一个 X 振荡频率发生器 129 用一个值 x 乘以基波信号的频率 f 以产生一个调制频率 f_x 的 X 振荡信号，而一个 Y 振荡频率发生器 131 用一个值 y 乘以基本信号的频率 f 以产生一个调制频率 f_y 的 Y 振荡信号。

为了将 X 振荡器单元 117 的波形信号频率设置为 X 振荡频率 f_x ，X 振荡信号被馈送到波形发生器 121。要将 Y 振荡器单元 119 的波形信号频率设置为 Y 振荡频率 f_y ，同样地将 Y 振荡信号提供给波形发生器 123。这样，X 振荡器单元 117 以 X 振荡频率发生器 129 所产生的 X 振荡频率 f_x 振荡，而 Y 振荡器单元 119 以 Y 振荡频率发生器 131 所产生的 Y 振荡频率 f_y 振荡。不过，应该注意的是，在本发明的替换实施例中，来自频率发生器 129 和 131 的调制信号可

以有足够的功率直接驱动振荡器单元 117 和 119。这些实施例因而可以省略波形发生器 121 和 123。

X 振荡信号、Y 振荡信号和调制信号也被提供给同步控制单元 133。如将在下面详细地讨论的，同步控制单元 133 将从图象数据输入单元 109 提供的图象数据与 X 振荡信号和调制信号同步，以确保在一个扫描线中的每个象素位置的图象数据用于调制光投射器单元 103 投射对应的象素。同样，同步控制单元 133 将从图象数据输入单元 109 提供的图象数据与 Y 振荡信号和调制信号同步，以确保在一个显示屏幕中的每个象素位置的图象数据用于调制光投射器单元 103 投射对应的象素。

确定振荡和调制频率

要确定 X 振荡频率、Y 振荡频率和调制频率，可首先确定刷新频率(refresh frequency)。如本技术领域的普通技术人员将了解的，如果一幅显示图象的刷新频率低于 30Hz 则人的眼睛能够察觉闪烁。因此，在本发明的不同实施例中，X 振荡频率和 Y 振荡频率一般都会高于 30Hz。在图示的实施例中，所投射的光沿平行于 X 方向的线扫描，以及通过在 Y 方向所投射的光的振荡引起光栅扫描图案的刷新。在图示的实施例中 Y 振荡频率因此被设置约为 80Hz，以确保没有闪烁，尤其是当投影显示器 101 被用在一个手持设备中并且用户的手颤动时。当然，在本发明的替换实施例中，Y 振荡频率能够高于或低于 80Hz。而且，Y 振荡频率甚至可以低于 30Hz，如果对应的闪烁总量是投影显示 101 所想要的用途可以接受的。

在图示的实施例中，所投射的光是通过振荡光传输装置 115 的光纤 115A 而被振荡的，如前面提到的。因此，为了确定在光栅扫描方向上振荡所投射的光的振荡频率，必须确定光纤 115A 的振荡频率。在本发明的不同实施例中，光纤 115A 是以一个谐波频率振荡的，以减少能量损耗并提供稳定的振荡。

如本技术领域的普通技术人员所知道的，对应于光纤 115A 在光栅扫描方向上的第 1 级模式振荡，第 2 级模式振荡和更高级模式振荡的谐波振荡频率是与光纤 115A 的长度相关的。更特别的是，在光栅扫描方向上振荡光纤 115A 时，第 1 级模式和第 2 级模式谐波振荡频率与光纤 115A 的长度的相互关系是

$$\propto 1/l^2$$

其中 $\propto$ 是谐波频率，以及 l 是在振荡期间光纤 115A 的长度。也就是说，长度 l 不是光纤 115A 在振荡开始之前的长度。而是在光纤 115A 振荡时光纤 115A

的长度会伸长。因此，长度 1 对应于在振荡期间光纤 115A 在它已经伸长到它的全长之后的长度。因此，在谐波模式时 X 方向振荡频率能够由光纤 115A 的给定长度确定。另一方面，对于一个所要求的谐波模式能够确定光纤 115A 的长度以匹配一个所要求的 X 方向谐波振荡频率。

应该注意到，尽管光纤 115A 能够以任何谐波模式被振荡，但是光纤 115 的长度和振荡的谐波模式一起确定光纤 115A 的运行范围。接着这个运行范围确定投影显示器 101 的投影域（field of projection）。参照图 2A 和 2B，例如，图 2A 图示一个以第 1 级模式振荡的典型光纤 115A 的运动，而图 2B 图示一个以第 2 级模式振荡的典型光纤 115A 的运动。这样，尽管光纤 115A 能够以第 1 级模式或第 2 级模式（甚至以更高级模式）振荡，但是按照光纤 115A 的长度和振荡频率，以第 2 级模式振荡光纤 115A 比以第 1 级模式振荡光纤提供一个更宽的投影域，反之亦然。如本技术领域的技术人员将了解的，对于在第 2 级模式中的光纤的谐波频率近似于在第 1 级模式中的谐波频率的六倍。因此，对于一个给定的频率，对于以第 1 级模式振荡的光纤长度 1 应该比对于以第 2 级模式振荡的光纤长度 1 短很多。

在图示的实施例中，是以第 2 级模式振荡光纤 115A 的，为了获得一个 X 方向振荡频率约为 4.5KHz 到 5KHz 的更宽的投影域。因此，光纤 115A 的长度 1 约为 12mm。不过，在本发明的替换实施例中，可以以第 1 级模式振荡光纤 115A。在这些实施例中，光纤 115A 的长度将近似于 4mm。当然，更高或更低的谐波频率和其它光纤长度，本发明的替换实施例都可以使用。

本发明的其它实施例可以替换地或附加地使用不同的扫描频率。如本技术领域的普通技术人员将了解的，一个较高的扫描方向振荡频率将增加投影显示器的分辨率，而一个较低的扫描方向振荡频率将减少投影显示器的分辨率。例如，图 3A 图示当扫描方向振荡频率只是刷新方向振荡频率的四倍时显示器 101 所投射的光栅扫描图案，而图 3B 图示当扫描方向振荡频率是刷新方向振荡频率的 150 倍时显示器 101 所投射的光栅扫描图案。如能够从这些图形看到的，在图 3B 中所示的光栅扫描图案比在图 3A 中所示的光栅扫描图案覆盖了更多的投影区域。

图象数据输入单元

现在回过来参照图 1，将由投影显示器 101 投射的图象数据来源于文本缓冲器 137 和图形缓冲器 139。更特别的是，要由投影显示器 101 显示的文本信

息被存储在文本缓冲器 137 中。其它类型的图象信息如绘画，被存储在图象缓冲器 139 中。存储在文本缓冲器 137 中的文本信息可以是任何常规的格式，诸如 ASCII 编码数据。

文本缓冲器 137 向译码单元 (translation unit) 141 提供文本数据。译码单元 141 随后确定文本数据的字体，并从字体库 141 获得文本数据的对应字体映射图 (font map)。使用这个信息，译码单元 141 生成与文本数据对应的二进制像素数据。更特别的是，如在图 4A 和 4B 中所示，一个指定字体的字母“A”的像素图能够被转换成二进制图象数据行。在像素映象图 401 中的每个像素行被转换成一条二进制图象数据线 403，例如，其中每个“空”或“白”对应于在对应的图象数据线 403 中的二进制数字“0”，以及每个“实”或“黑”像素对应于在对应的图象数据线 403 中的二进制数字“1”。同样，存储在图象缓冲器中的图象信息被提供给译码单元 141 并被转换成二进制图象数据线。不过，应该注意，尽管本发明的图示实施例只使用一个单一位表示文本数据或图象信息的一个像素的值，本发明的替换实施例可以使用任意位数表示一个像素的值。这样，投影显示器 101 能够以灰色阴影或甚至彩色投射图象，如将在下面讨论的。

经译码的图象数据被存储在显示缓冲器 145 中，并被保持到它能被用于控制来自调制单元 135 的调制信号为止。如前面提到的，来自调制单元 135 的调制信号驱动激光二极管 113。而且，调制信号的频率 f_m 确定能沿一条单一的扫描线投射的像素数量。例如，如果调制信号的每个周期对应于在一条扫描线中一个像素的投射，则在一条扫描线中的像素的总数将是扫描线方向振荡频率（在图示的实施例中即为 X 方向的频率 f_x ）的一半除以调制频率 f_m 。对应于一个像素的调制信号的每个部分的值然后被乘以一个对应的来自图象数据的像素的值。如前面所提到的，同步控制单元 133 将显示缓冲器 145 所提供的图象数据与调制信号和 X 振荡信号同步，因此在一行图象数据中的第一个像素对应于光投射器单元 103 的第一个像素的投射。同样，同步控制单元 133 将显示缓冲 145 提供的图象数据与 Y 振荡信号同步，因此在一个单一的图象数据的显示屏幕上的第一个像素对应于由光投射器单元 103 的一个显示屏幕的第一个像素的投射。在这种方式中，来自图象缓冲器 145 的图象数据如光栅显示 147 那样投射到一个入射表面。

笔投影显示器

如能从前面对按照本发明的一个笔投影显示器 101 的说明中了解的，这样

的一个投影显示器 101 能够做得非常小。例如，一个如上所述的笔投影显示器 101 能够被造得小到足以在一个手持设备如一个书写设备中实现。现在参照图 5，这幅图图示了投影显示器的不同组件如何能够按照图示的实施例装备到一个与一支墨水笔、图形输入板的输入笔（graphic tablet stylus）或铅笔近似相同的尺寸和形状的投影显示机体 501 中。而且，除了投影显示器 101 外，投影显示机体 501 甚至还可以包含一个书写工具 503。这个书写工具 503 可以是，例如，一支墨水笔，一个图形输入板的输入笔笔尖，或一支铅笔。

通过提供一个具有一个书写工具 503 的投影显示器 101，投影显示器 101 让用户在几乎所有条件下能够便利地携带。为了观看存储在显示缓冲器 145 中的图象数据，用户只需要将投影显示机体 501 放在离一个入射表面的适当距离，并启动投影显示器 101。这样，按照本发明的投影显示器 101 就能够与一台计算机使用，而不需要这台计算机提供一个大显示屏幕。

对于一个按照本发明的不同实施例的手持投影显示器 101，如上面所述的那些，显示器 101 所投射的信息的显示可以由用户手动控制。例如，投影显示器 101 可以包含一或多个控制按钮用于选择要由投影显示器 101 显示的图象数据。这样，在本发明的一些实施例中，用户可以用一个命令按钮向前或向后卷动显示信息的页面。另一方面，本发明的不同实施例可以自动地基于显示器 101 的位置显示信息。例如，显示器 101 可以当显示器 101 在一个入射表面上移动时投射连续的信息屏幕。另一方面，或附加地，显示器 101 可显示对应于一个特定位置如一个印在入射表面上的词的信息，当显示器 101 位于这个位置时。对于本发明的这些实施例，显示器 101 可以用例如一个回转位置检测设备（gyroscopic position detection device）确定其位置。另一方面，显示器 101 可以使用在入射表面上位置指示标记确定其位置。

光源的直接振荡

如上面提到的，本发明的不同实施例可以直接振荡光源 113 本身或整个光投射器单元 103。由一个这样的实施例使用的一个光投射器单元 103' 图示于图 6 中。如在这幅图中所看到的，光投射器单元 103' 包括一个发光二极管担任光源 113。光源 113 被安装在一个基底（substrate）601 上。在图示的实施例中，基底 601 是由砷化镓（GaAs）构成的。不过，在本发明的替换实施例中，基底 601 可以是对于在所要求的方向上的振荡具有一个适当柔性的任何类型的基底。

更特别的是，在基底 601 上形成一个不导电的绝缘层 603，然后在绝缘层 603 上形成一个第一电极 605。这样，绝缘层 603 在电气上将第一电极 605 与基底 601 隔离开来。然后光源 113 被安装在第一电极 605 上，使得在光源 113 的一个控制电极和电极 603 之间构成一个电气连接。然后在第一电极 603 的一部分上形成一个第二不导电绝缘层 607，并在第二绝缘层 607 的一部分上形成一个第二电极 609。这样，第二绝缘层 607 在电气上将第二电极 609 与第一电极 603 隔离开来。如在图 6 中所看到的，光源 113 的一个第二控制电极然后以在电气上通过一个线连接 611 连接至第二电极 609。

这样光源 113 能够通过第一电极 605 和第二电极 609 接收用于控制光源 113 运行的调制信号。而且，因为电极 605 与 609 和绝缘层 603 与 607 是相对地薄，它们将不能阻止基底 601 弯曲。因此，能够使用振荡器如上面所述的振荡器 117 和 119 振荡基底 601 并从而振荡光源 113。

如同前面所述的使用光纤 115A 的实施例一样，直接振荡光源 113 或光投射器单元 101 的本发明实施例可以做得小到合并到一个便携的或手持的投影显示器 101 中。例如，在图 6 中所示的光投射器单元 103 的实施例，可以用长 15mm、宽 200 μ m 和高 150 μ m 实现基底 601。在这个实现中，能够使用一个长 300 μ m、宽 300 μ m 和高 100 μ m 的激光二极管作为光源 113。

结论

虽然已经在上面描述了本发明的不同实施例，这些实施例在可能以任何组合或子组合包含在此所述的元素或步骤的本发明中是示例性的。因此，存在任意数量的替换组合用于规定本发明，即从包括说明书、权利要求书和附图的本设计说明书中，将一个或多个元素以不同组合或子组合结合起来。

例如，尽管上面所述的投影显示器 101 的图示实施例以一种颜色发射图象，但是本发明的替换实施例可以以多种颜色发射图象。投影显示器 101 可以，例如，使用三个独立的光投射器单元 103，它们分别对应互补三原色如红、绿和蓝中的一种颜色。每个光投射器单元 103 的光纤 115A 然后可以一起作为一个单一的单元被振荡。这样，每个光纤 115A 将同时将它的颜色发射到一个单一像素上。通过基于对应的彩色图象数据调制每个光投射器单元 103 的作用，光投射器单元 103 的组合能够发射彩色的像素并因此投影出彩色的图象。而且，能够使用一个单一的振荡器 105 以同时振荡从每个光投射器单元 103 投射的光。而且，对于手持的实施例，投影显示器 101 可包括一个或多个防摇动设备

(anti-shaking device)，诸如一个 X 方向和 Y 方向偏转值控制器以保持所发射图象稳定在一个单一位置上。

对于相关技术的技术人员将是显然的，按照本设计说明书，本发明的方面的进一步替换组合，无论是单独的还是在此所规定的一个或多个特点或步骤的组合，可以被用作本发明的修改方案或替换方案或者作为本发明的部分。这里的目的是在此包含的本发明的书面说明要覆盖所有这样的修改方案和替换方案。例如，在不同的实施例，已经显示出对于数据的某个顺序。可是，本发明包括任意重排顺序的数据。而且，在使用属性的某个单位的地方，如大小（例如，以字节或位为单位），也可想像成任何其它单位。

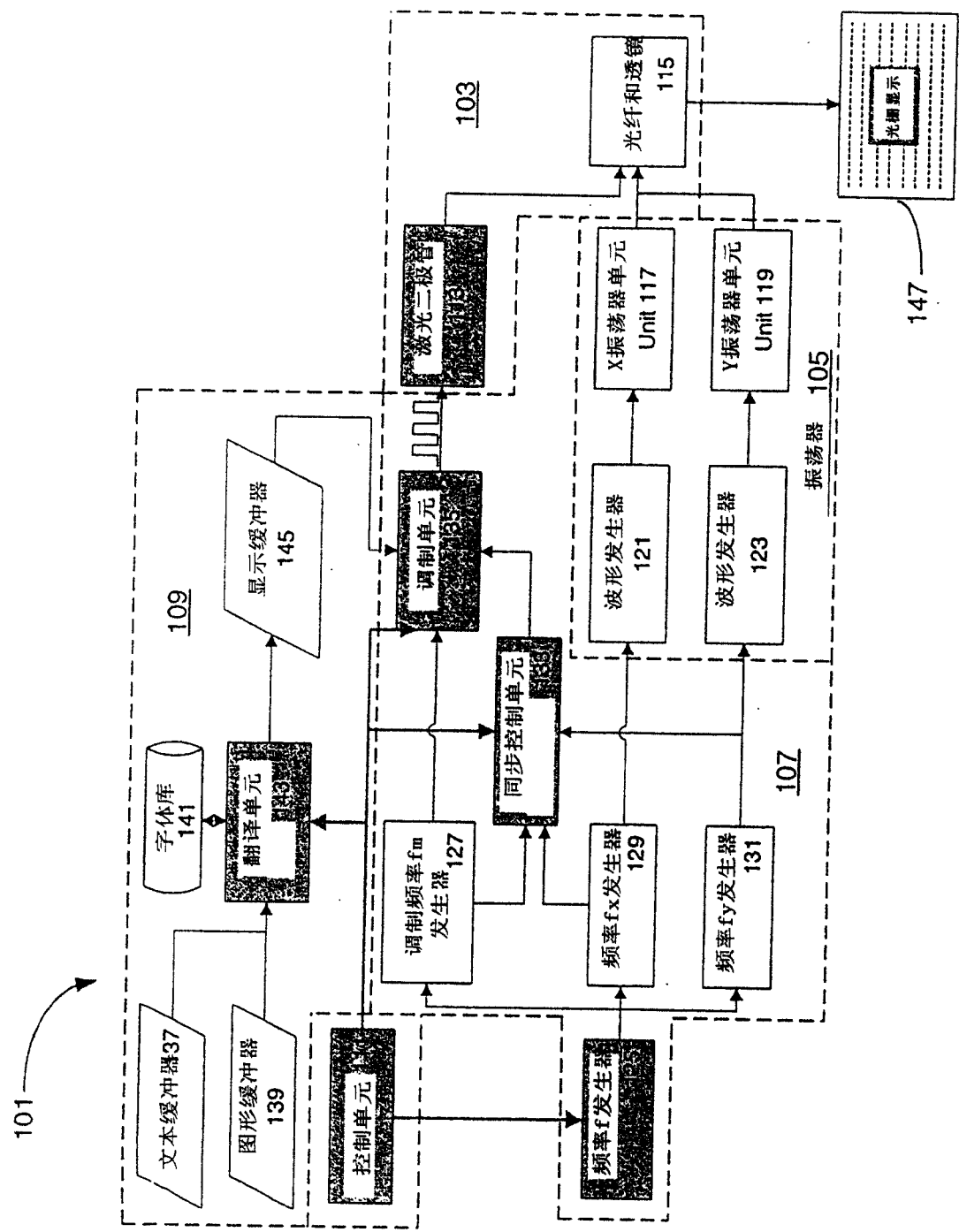


图 1

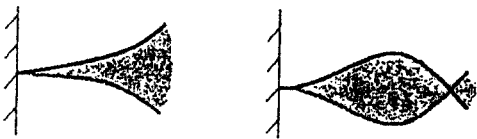


图 2A 图 2B

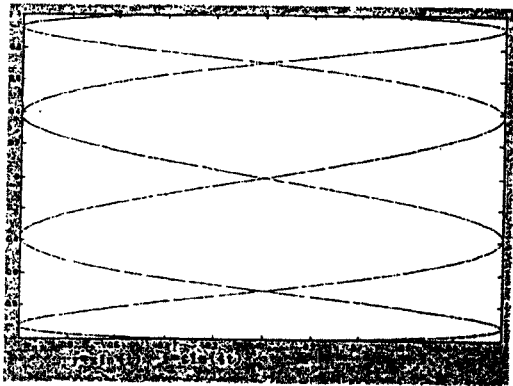


图 3A



图 3B

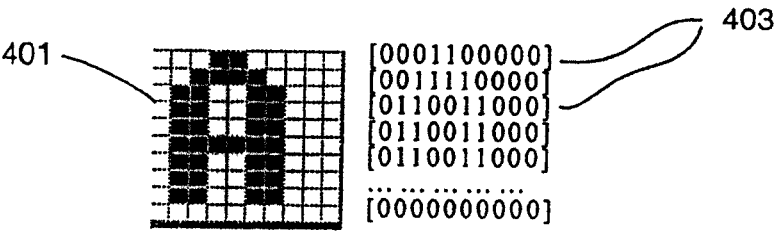


图 4A 图 4B

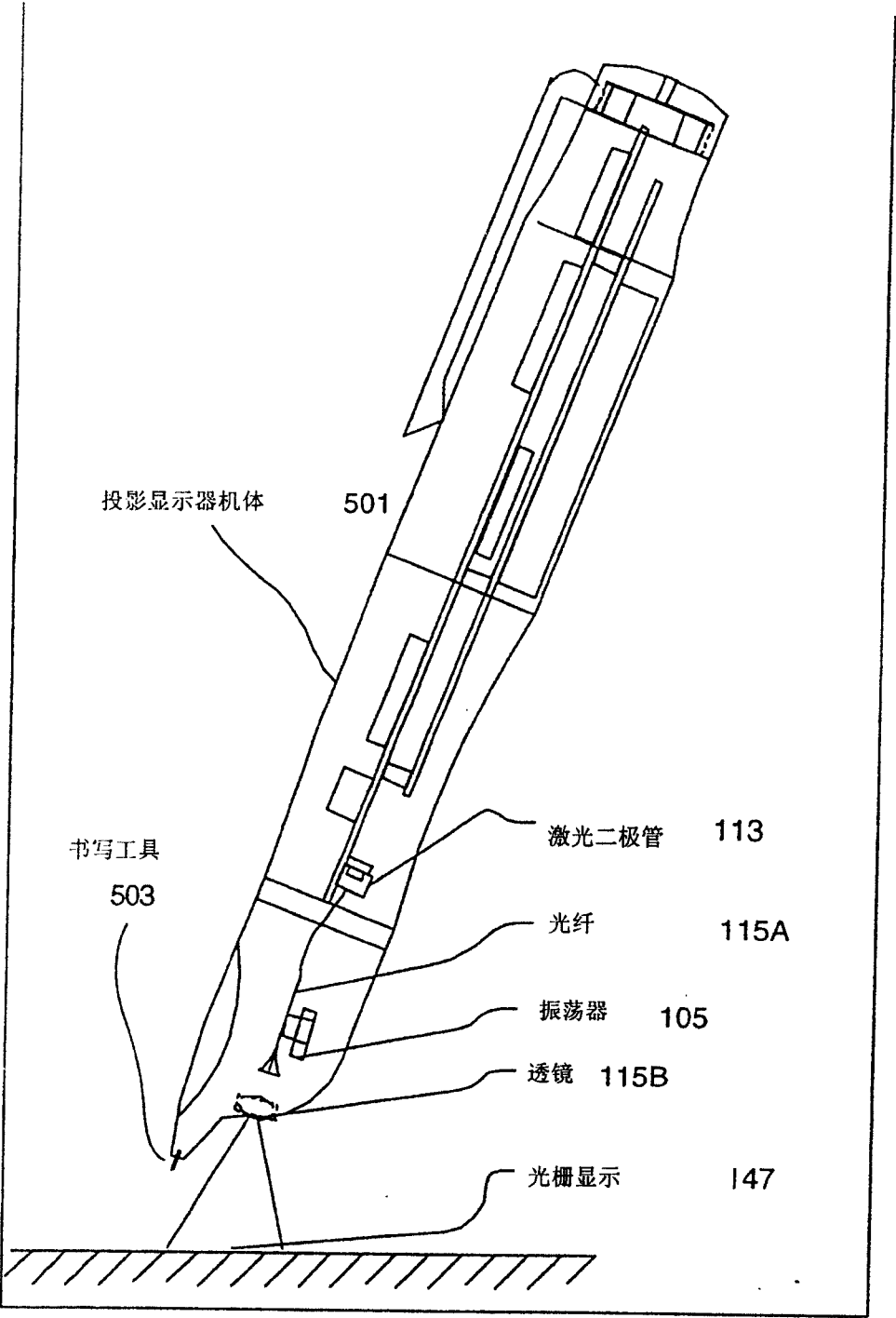


图 5

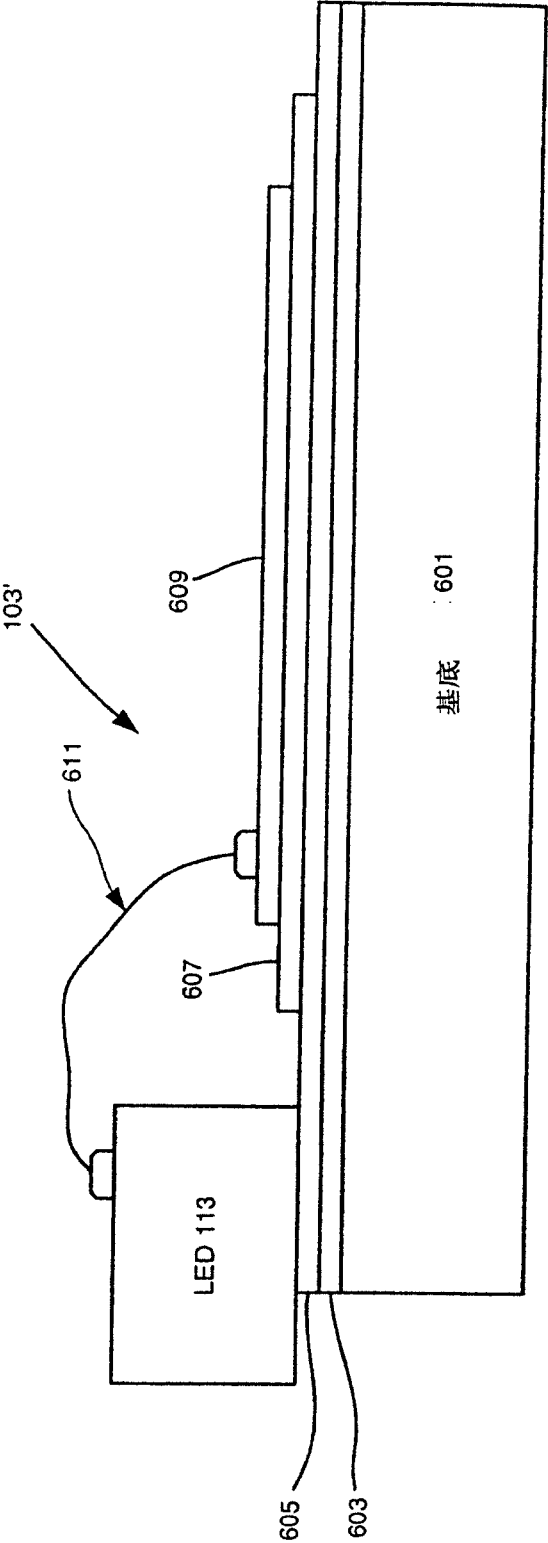


图 6