



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 01805171.5

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 15 日

[11] 授权公告号 CN 1206865C

[22] 申请日 2001.2.1 [21] 申请号 01805171.5

[30] 优先权

[32] 2000. 2. 18 [33] US [31] 09/507,260

[86] 国际申请 PCT/US2001/003525 2001.2.1

[87] 国际公布 WO2001/062012 英 2001.8.23

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.16

[71] 专利权人 因佛卡斯公司

地址 美国俄勒冈州

[72] 发明人 F·帕克 M·彼利森

审查员 李意平

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

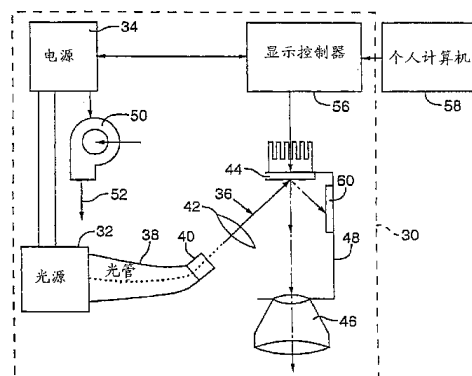
代理人 王 岳 张志醒

权利要求书 4 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 用于投影显示的使用 LED 光源的系统和方法

[57] 摘要

在单通道多媒体投影仪中, 从蓝色、绿色、红色常用单色 LED 发出的光通过光纤(76)传播, 接着通过光积分器(40)积分。显示控制器(56)从个人计算机(58)接收图像数据并将数据转换为输送到通用显示装置(44)的彩色帧顺序数据。该控制器(56)使用传送到 LED 电源(34)的 ON/OFF 信号使数据同步。该电同步帧顺序信息被快速循环并比使用彩色轮系统(10)可获得的更精确。在多通道投影仪(120)中, 来自 LED(72)的光可能是连续光, 沿着分离的光通道(36)传播, 通过积分器(40)积分。彩色帧顺序数据被传送到控制同步控制器, 分离显示装置(44)。该输出被连入合并器(122)以形成合成图像。



1. 一种用于显示设备的图像投影系统，包括：

第一 LED 的第一组，用于在第一发光定时帧中产生具有第一波长的第一光；

5 第二 LED 的第二组，用于在第二发光定时帧中产生具有不同于第一波长的第二波长的第二光；

第一光纤的第一组，每一个第一光纤包含用于接收来自第一 LED 中至少一个的第一光的第一输入端的相对端，和用于将第一光直接地或间接地传输到一个成像装置的第一输出端；

10 第二光纤的第二组，每一个第二光纤包含在相对端用于接收来自第二 LED 中至少一个的第二光的第二输入端，和用于将第二光直接地或间接地传输到一个成像装置的第二输出端；以及

显示控制器，用于接收来自数据源的彩色图像数据，并将其转换成至少第一和第二颜色帧顺序数据来驱动成像装置，显示控制器还用于控制相应第一组和第二组 LED 的第一和第二发光定时帧，以便成像装置在第一发光定时帧期间执行第一颜色帧顺序数据，和在第二发光定时帧期间执行第二颜色帧顺序数据。

2. 如权利要求 1 的图像投影系统，进一步包括：第三 LED 的第三组，用于产生具有不同于第一和第二波长的第三波长的第三光；和

20 第三光纤的第三组，每一第三光纤都包含在其相对端用于接收来自第三 LED 中至少一个的第三光的第三输入端，和用于将第三光直接地或间接地传输到一个成像装置的第三输出端，显示控制器用于将彩色图像数据变换成第一、第二和第三颜色帧顺序数据以驱动成像装置，显示控制器还用于控制相应第一、第二和第三组 LED 的第一、第二和第三发光定时帧，以便成像装置在第一、第二和第三发光定时帧期间分别执行第一、第二和第三颜色帧顺序数据。

3. 如权利要求 2 的图像投影系统，其中，第一、第二和第三 LED 分别发射蓝、绿和红光。

4. 如权利要求 1 的图像投影系统，其中，成像装置包括一个 DMD、LCOS 或 LCD。

5. 如权利要求 1 的图像投影系统，其中，数据源包括一个个人计算机。

6. 一种用于投影彩色显示信息的方法, 包括:

从一个数据源接收彩色图像数据;

将彩色图像数据变换成至少第一和第二颜色帧顺序数据以驱动一个成像装置;

5 在第一发光定时帧期间从第一 LED 的第一组产生具有第一波长的第一光;

通过第一光纤的第一组传输第一光, 每一第一光纤都包含在其相对端用于接收来自第一 LED 中至少一个的第一光的第一输入端, 和用于将第一光直接地或间接地传输到一个成像装置的第一输出端;

10 成像装置在第一发光定时帧期间执行第一颜色帧顺序数据, 以形成第一颜色帧图像;

在第二发光定时帧期间从第二 LED 的第二组产生的具有第二波长的第二光;

15 通过第二光纤的第二组传输第二光, 每一第二光纤都包含在相对端用于接收来自第二 LED 中至少一个的第二光的第二输入端, 和用于将第二光直接地或间接地传输到一个成像装置的第二输出端; 和

在成像装置第二发光定时帧期间执行第二颜色帧顺序数据, 以形成第二颜色帧图像。

7. 如权利要求 6 的方法, 进一步包括:

20 将颜色图像数据转换成第一、第二和第三颜色帧顺序数据以驱动一个成像装置;

在第三发光定时帧期间从第三 LED 的第三组产生具有第三波长的第三光;

25 通过第三光纤的第三组传输第三光, 每一第三光纤都包含在其相对端用于接收来自第三 LED 中至少一个的第三光的第三输入端, 和用于将第三光直接地或间接地传输到一个成像装置的第三输出端; 以及

成像装置在第三发光定时帧期间执行第三颜色帧顺序数据, 以形成第三颜色帧图像。

30 8. 如权利要求 7 的方法, 进一步包括:

从第一、第二和第三 LED 分别发射蓝、绿和红光。

9. 如权利要求 6 的方法, 其中成像装置包括一个 DMD、LCOS

或 LCD。

10. 如权利要求 9 的方法，其中成像装置包括不同类型的 LCD。

11. 一种用于彩色显示设备的图像投影系统，包括：

光源 (32)，该光源包含：

5 衬底 (74)，

 第一组 LED (72)，该组 LED 配置在所述衬底上，用于产生具有第一波长的第一光，

 第二组 LED (72)，该组 LED 与第一组 LED 共同配置在所述衬底上，用于产生具有第二波长的第二光，和

10 第三组 LED (72)，该组 LED 与第一组和第二组 LED 共同配置在所述衬底上，用于产生具有第三波长的第三光，所述第一波长、第二波长和第三波长是不同的波长；

 光导 (38)，该光导包含：

15 第一组光纤 (76)，该第一组光纤光耦合到第一组 LED，从而将第一光传播到第一成像装置 (44)，

 第二组光纤 (76)，该第二组光纤光耦合到第二组 LED，从而将第二光传播到第二成像装置 (44)，和

 第三组光纤 (76)，该第三组光纤光耦合到第三组 LED，从而将第三光传播到第三成像装置 (44)；

20 显示控制器 (56)，用于接收来自数据源 (58) 的彩色图像数据并将该彩色图像数据转换成至少第一、第二和第三彩色数据，以分别驱动第一、第二和第三成像装置使其分别投影第一、第二和第三图像；以及

25 合并器 (46)，用于同时从相应第一、第二和第三成像装置接收第一、第二和第三图像，并将第一、第二和第三图像组合成复合图像。

12. 如权利要求 11 的图像投影系统，其中，第一、第二和第三 LED 分别发射蓝、绿和红光。

13. 如权利要求 12 的图像投影系统，其中，第一、第二和第三成像装置包括 LCD。

30 14. 如权利要求 12 的图像投影系统，其中，数据源包括个人计算机。

15. 如权利要求 11 的图像投影系统，其中，图像投影系统还包括

具有多个孔的盖板(80),用于将第一、第二和第三多根光纤固定就位。

16. 如权利要求15的图像投影系统,其中,所述第一、第二和第三LED以及所述多个孔被放置在相应的偏移行中。

5 17. 如权利要求11的图像投影系统,其中,所述第一、第二和第三光纤中的各个光纤具有凹形端部,以便从相应LED发出的光反射到光纤中。

18. 如权利要求11的图像投影系统,其中该图像投影系统还包括第一、第二和第三反射器(100),该第一、第二和第三反射器对应地
10 配置在第一、第二和第三光纤的端部,以便从相应LED发出的光反射到光纤中。

19. 如权利要求18的图像投影系统,其中该图像投影系统还包括第一、第二和第三聚光透镜(102),该第一、第二和第三聚光透镜对应地配置在所述第一、第二和第三反射器与所述第一、第二和第三光
15 纤的端部之间,以帮助所述从相应LED发出的光反射到光纤中。

用于投影显示的使用 LED 光源的系统和方法

技术领域

5 本发明涉及一种图像投影显示器，尤其涉及一种在显示器的光通道中使用的 LED 光源。

发明背景

投影系统已经被用于将移动图像和静止图片投影到屏幕上来观看很多年了。尤其最近，使用多媒体投影系统在实施销售演示、商业会议和课堂教学中来展示已经变得流行起来。

在普通操作模式中，多媒体投影系统从个人计算机（“PC”）上接收模拟视频信号。该视频信号可以展现由 PC 再现的类型的静止、部分或者全部移动显示图像。该模拟视频信号在投影系统中典型地被转换成数字视频信号，这些信号被电子设定并处理以控制一个例如液晶显示器或者数字微镜装置（“DMD”）之类的图像形成装置。

普通类型的多媒体投影系统采用宽频谱光源和图像形成装置的上行流和下行流的光通道组件用于将图像投影到显示屏上。基于 DMD 的多媒体投影仪的一个例子是由聚焦系统公司（Focus Systems, Inc），即本申请的受让人 Wilsonville, Oregon 有限公司制造的模型 LP420。

投入重大努力以发展产生高亮度、高质量、彩色图像的投影仪。然而，传统投影仪的光性能经常不近人意。例如，获得合适的投影图像亮度，尤其当在亮度好的房间里使用小型便携彩色投影仪时，是很困难的。投影仪一般使用高亮度弧光灯作它们的光源，接着将除了蓝、绿、红光之外的所有光滤除，并采用三个分离光通道或者采用一些形式的顺序彩色调制器以协调彩色图像数据。

因为具有显著光衰减和三通道彩色光通道的 LCD 显示器重而大，便携多媒体投影仪典型的采用单色光通道配置的 DMD 显示器。使用这一配置产生一个投影的彩色图像典型的需要通过诸如彩色轮之类的顺序彩色调制器来投影帧顺序图像。

图 1 显示了一种典型的现有技术中的帧顺序彩色（FSC）显示系统 10，其中传感器 12 传感定时标记 14 以检测发动机 16 的预定

的彩色标记位置，该发动机 16 分别旋转具有红、绿和蓝色滤波段 R、G 和 B 的彩色轮 18。光源 20 通过彩色轮 18 和中继透镜 24 将光波束投影到例如基于 LCD 的光阀或者 DMD 之类的显示装置 26。显示控制器（未示出）驱动带有顺序的红、绿和蓝色图像数据的显示装置 26，上述数据分别通过彩色轮 18 的滤波段 R、G 和 B 来被安排与光束 22 的传播相符合。一个 DC 发动机以大约 6650 转/分钟到 7500 转/分钟的转速旋转彩色轮 18。很明显，FSC 显示系统的连续操作取决于将红、绿和蓝色图像数据与彩色轮 18 的角度位置适当地同步。

10 传感器 12 典型地采用光电或者机电旋转轴位置监测器或者电枢位置检测器中任何一种装置且通常需要一些用于将定时标记 14 校准到其中一个滤波器段的起始位置的装置。该校准典型地是用于解决在发动机 16 和滤波段 R、G 和 B 的机械装置之间的角度差的一种代价高且有误差倾向的机械校准。当然，和传感器 12 相关的电或者机械延迟更将导致校准误差。

15 积累的角度误差使得出现了对于彩色轮 18 的角度位置的在红、绿和蓝图像数据之间的同步误差的可能性，这种可能性将通过现有操作工人在显示控制电子设备内建立定时任务循环来避免。定时任务循环仅仅在当光束 22 通过每个相应的滤波段 R、G 和 B 传播的时间段里，为驱动显示装置 26 提供红、绿和蓝图像数据以防止显示器件 26 呈现不合适的颜色。不幸的是，定时任务循环降低可用于显示每个颜色的亮度总量，因此，降低了合成的显示彩色图像的亮度。此外，彩色轮 18 和它们相连的发动机沉重而有噪声。

25 因此需要一种消除对于彩色轮系统敏感的固有的任何机械、光和电子旋转的定时误差的可替换技术。

发明概述

因此本发明的目的在于，提供一种在投影显示系统中使用 LED 光源的装置和方法。

30 本发明采用发射例如想要的如原色的波长的例如 LED 或者二极管激光器的光源，而不是以宽带光源开始发射并且滤掉不想要的波长。本发明消除了彩色轮、彩色轮发动机或者光束分离器的需要。

此外，LED 比 HID 灯提供更长寿命、更少热量散发，提供更好

原色、缺陷像素的冗余、用于更好颜色深度的彩色电子（加速）顺序、和通过直接控制所产生的蓝、绿和红光的量动态地校准色温。

一种设计约束包括充分地将单个 LED 定位接近到有效地照亮当前使用的小的显示图像的装置、一定的显示图像的装置或者其他的敏感的系统组件，特别是并不出现产生 LED 热量的问题。一种解决途径包括一起安装无遮蔽的 LED 硬模到热导体衬底上，例如更好热导体铝质衬底并且使用光纤将光有效地传输到成像装置。每一个 LED，LED 硬模或者 LED 阵列能够被耦合到单独的光纤上，他们的末端能够形成适合于类似蝇眼的阵列的透镜表面的形状，并且光纤能够接着被捆扎在一起形成一个小的簇，以至于 LED 阵列的表面区域能够比用于热量管理的成像装置的表面区域更大，却看起来明显的更小。该束光纤接着被耦合到一个积分光学管中以有效地混合光和均匀地照亮成像装置。这种类型的 LED-发光显示投影仪将提供更轻的重量，更简单，更高亮度，和更廉价的多媒体投影系统。

本发明具有一个单通道的实施例中，由蓝色，绿色和红色的单色 LED 或者 LED 阵列的发出的光通常地通过光纤传输，然后在一个光学积分器内部混合起来。一个显示器控制器从诸如个人计算机一个图像数据源接收图像数据并将这些数据转换成发送到一个通用显示装置的颜色帧顺序数据。该控制器将数据与输送到 LED 电源的开/关信号同步。因为同步是完全电子化的，帧顺序信息能够被比彩色轮系统所实现的更快地和更加精确地循环。

本发明具有三通道的实施例中，由蓝色，绿色和红色的单色 LED 或者 LED 阵列的发出的光通常分别地通过光纤沿着分离的光通道传输，然后优选地通过一个光积分器使其实际上空间地均匀起来。一个显示控制器从例如个人计算机的图像数据源接收图像数据并将数据转换成发送到各自地分离的显示装置的颜色数据，显示控制器的输出耦合到一个合并器。显示控制器同步分离的显示装置之间的数据以形成一个合成图像。在本实施例中，所有的这三组 LED 能够被不间断的使其处于导通状态。

附图的简要说明

图 1 是一个简单的图示图表示例了一个现有技术中采用一个具有光电传感定时标记的彩色轮的 FSC 显示装置的操作原则。

图 2 是简单图示和一个多媒体投影仪的电子方框图表示了一个采用一个符合本发明的一个实施例的 LED 光源的光通道。

图 3 是符合本发明实施例的一个通过一个盖板光学地连接到光纤的 LED 阵列的光源正交投影部分方框图。

5 图 4 是一个在图 3 所示的 LED 阵列盖板的一个可替换的实施例的俯视图。

图 5A 和 5B 是光学地将一个单个光纤连接到一个单独的平坦的 LED 可替换的实施例的侧面正视图。

10 图 6 是一个通过具有一个聚光透镜的光纤光学耦合到一个光管积分器的具有一个反射器的 LED 实施例的侧面正视图。

图 7 是一个通过一个光纤将具有一个反射器的 LED 光学耦合到一个具有一个聚光透镜的光管积分器的实施例的侧面正视图。

15 图 8 是一个采用具有不同发射波长的多 LED 阵列分别通过多束的光纤束连接到一个普遍的光管积分器的实施例的部分方案的侧面正视图。

图 9 是一个采用多个具有不同发射波长的 LED 阵列分别通过多束光纤束光学连接到一个分离的光管积分器的实施例部分示意性或计划的侧面正视图。

优选实施例的详细描述

20 附图 2 示例了一个一般的本发明的采用具有 2 种或更多不同波长的多个相对单色光源 32 多媒体投影仪 30 的“单通道”实施例。光源 32 优选的为 LED 或 LED 阵列并由电源 34 供电。

25 光源 32 发出的光通常沿着一个光通道 36 单独的和公共的部分传输，该光通道包括光发射波导 38。一个光积分器 40，一个或更多光通道透镜 42，一个显示装置 44，一个投影透镜组 46 和本领域的技术人员所公知的其他可以变换的其他光学组件。

30 显示装置 44 优选的为一个 DMD，但是也可替换的为半导体阵列装置的反射液晶（“LCOS”）或一个 LCD 光阀。投影透镜组 46 优选地包括一个固定的焦距长度透镜但也可包括一个变焦距或变焦透镜。

这些光学组件优选地在一个机械刚硬和耗散热量的投影室（未示出）内部通过一个镁压铸件的光学框架 48（仅是显示了一部分）结合

起来。这些对于本领域的技术人员熟知的这些框架和室能够适合用来容纳一个用做冷却这些光学组件的冷却风扇 50 并便于冷却空气流 52。电源 34 也能为电源冷却风扇 50 和显示控制器 56 供电。

5 包含一个微处理器的显示控制器 56 从多媒体装置 58 例如个人计算机或一个视频装置，接收彩色图像数据并且处理图像数据以形成帧顺序的红，绿，蓝的图像数据，帧顺序以与发送到电源 34 以用做开启发射相应颜色的光源 32 的信号的适当的同步被送达显示装置 44。

10 当显示装置 44 为一个 DMD 时，显示控制器 56 控制一个高聚集的位于显示装置 44 中的数字偏转镜阵列，以至于来自透镜 42 的光传输被每一个阵列中的镜子可选择地反射，也可以向着投影透镜 46 或向着位于上面的光吸收表面 60 或接近光学框架 48。显示装置 44 的镜朝向导通的方向，光反射后通过投影镜头 46 显示在一个屏幕上（未示出），显示装置 44 的镜朝向关闭的方向，发射后的光将被光吸收表面 60 所吸收。

15 DMD44 优选的为由正方形阵列的铝微型机械的镜构成的一个 Texas 仪器公司的 DMD1076 型空间光调制器，每一个镜子都能够在一定的角度，如 ± 10 度或者更大地绕对角轴单独偏转。镜子的偏转角度（正向或反向）单独地由通过改变潜在的地址回路的存储器内容和镜子复位信号来控制。

20 如果显示装置 44 是诸如一个能发光的液晶显示器（LCD），光通道 36 能够通过它来传输并且无任何弯曲地直通过透镜 46。当在显示装置 44 是一个可发光的 LCD44 时，来自光传送波导 38 的光是首先被一个可形成 LCD44 的部分的偏光器所偏振以产生可以选择通过方向的光。偏振光然后通过一个 LCD44 中的像素模式的信息被调制。完全非激活的像素旋转偏振光 90° ，并且完全激活的像素无旋转地通过偏振光。调制光然后穿过一个阻挡完全激活像素的旋转光的前偏光器（分析器）并通过一个完全非激活像素的非偏转光。该调制光，特别是非激活像素的光，直接通过投影镜头 46 观看。

30 熟练的人员将意识到多种的 LCD 面板在市面上是可得到的，一些使用不同的偏振方案能够在本发明中采用。如图 2，LCD 44 将是可反射的 LCD 并且图 9 中 LCD 44 将是可发光的 LCD 44，例如由索

尼电子公司 LCX017AL 型的 XGA-分辨率 LCD。

图 3 展示了一个实施例，其中光源 32 包含多个位于一衬底 74 上的多个 LED 72 的 LED 阵列 70 以及包括光纤 76 的光传输波导 38。参考图 3，光纤 76 的末端通过位于盖板 80 上的孔 78 伸展并固定位置，并与 LED 72 以一对一的关系成对。在本实施例中，LED 72 和孔 78 在行 82 和列 84 的位置对齐。

在一个实施例中，LED 阵列 70 有一个大约 16mm 的长度 62，大约 12mm 的宽度 64，大约 1mm 的高度 66。在此实施例中，盖板 80 有 20mm 的长度 68，大约 17mm 的宽度 69，大约 10mm 的高度 104。盖板 80 优选的由铝、镁和/或其他的散热材料构造。盖板 80 不仅能在盖板 80 的顶部 112 和衬底 74 的表面 114 之间提供空间，也能够适合于用来在 LED 阵列 70 的壁 106 和边 108 之间提供空间以便于空气流通来冷却 LED 阵列 70。

在一个实施例中，光纤 76 优选的包含长和细的大约 0.75-1.5mm 直径的聚甲基丙烯酸甲酯-丙烯酸脂的波导，该光纤具有氟化聚合物的包层和表现出大约低于 0.17dB/m 的损耗。

在一个实施例中，光源 32 包括多个由大约 200W 供电的 LED 阵列 70，并且每一个以三个附加的原波长之一：蓝，绿，和红以大约 30-50%的效率发射。例如，蓝色 LED 72 能够是 HPWL 系列，由 Hewlett Packard(HP)制造，在波长范围为 455-485nm 内可发射每瓦特 4.1 流明 (lumens)。类似的，绿色 LED 72 能够是 HPWL 系列，也由 HP 制造，在波长范围为 515-545nm 内可发射每瓦特 11.6 流明；并且红色 LED 72 能够是 HPWL 系列，也由 HP 制造，在波长范围为 610-650nm 内可发射每瓦特 11 流明。熟练的人员将意识到，当更好的具有增长的效率的 LED 发展和优化时，将优选更高亮度的 LED。LED 72 能够按照愿望为了便于热量的分散在空间上分开。熟练的人员也将意识到 LED 阵列 70 可以包含一个激光二极管的侧面发射棒。

其他的 LED 发射波长，例如黄，青，或白能够被附加地或可替换地采用。尽管品红的 LED 当前并不存在，品红也能够根据红和蓝 LED 72 的合并来制成。方便地，白能够被考虑用做单一的颜色或多种颜色的组合。

在一个实施例中，LED 阵列 70 连在光纤 76 的 18 上，该阵列集中成一个或更多的可具有累积的不足 56 mm^2 输出区域的光束 86。这样，LED 阵列 70 分别具有一个光纤束 86 输出区域更大区域的衬底表面 114，因此出射于束输出区域的光将比由 LED 阵列 70 的表面 114 发射出的光具有更高强度（和更低热量）。

图 4 示出了一个具有孔 78 上的行 82a 和 82b 以及列 84a 和 84b 偏移的盖板 80a 可选择的实施例。参照附图 4 中提供的优选的实施例，在行 82a 和行 82b 中央到中央的距离 88 是 2.8mm；在连续的行 82a 和 82a 或者连续的行 82b 和行 82b 的中央到中央的距离 90 是 5.6mm；在列 84a 和 84b 中央到中央的距离 92 是 1.5mm；并且在连续的列 84a 和 84a 或者连续的列 84b 和 84b 之间中央到中央的距离 94 是 3.0mm。然而，熟练的人员将意识到，许多配置的 LED 阵列 70 和各自的盖板 80 是可能的，并且 LED 阵列 70 能够有相同或不同的发射波长的不同的配置。例如，蓝色或绿色 LED 阵列 70b 和 70g 也可分别具有 LED 72b 和 72g 比组合在红色 LED 阵列 70r 中的红色 LED 72r 更近地组合在一起。熟练的人员也将意识到单独的 LED 阵列 70 能包含所有都发射相同波长或者具有行 82、列 84，或者不同波长 LED 72b, 72g 的集合，和/或如附图 3 中所示范的 72r 的 LED。熟练的人员将更加意识到发射亮度，热量分散特性，和制造成本也可以在决定 LED 72 空间和大小和/或采用的 LED 阵列 70 的大小和数量中发挥作用。

图 5A 和 5B 示例了光学地连接一个单通道光纤 76 到一个单独的平坦表面 LED72 的实施例。参照图 5A 和 5B，光纤 76a 或 76b 能够以没有或除了盖板 80 而被采用。光纤 76a 具有凹的抛物线的末端表面 90a 和抛物线的朝向侧壁 92a 的末端弯曲，当光纤 76b 具有凹的球形的末端表面 90b 和相对平的角度的侧壁 92a 末端。在两个实施例中，末端表面 90a 或 90b 的形状和/或涂层（通常的或整体的末端表面 90）和侧壁 92a 或 92b（通常的或整体的侧壁 92）末端的形状和/或涂层可被修改或否则涂层易于在一个想要的传输的角度反射来自于 LED72 发射的光到光纤 74 中。类似的，空间 94a 和 94b 能够被用一个具有想要的折射率的光学凝胶体或粘合剂填充。熟练的人员将意识到光纤 76 的平坦的末端表面 90 以或不以一个想要的

光学凝胶体或粘合剂可以直接地对接耦合到 LED 72。熟练的人员也将意识到光纤 76 能够侧面耦合到 LED 72 的行 82 或列 84。熟练的人员将更加意识到一个更大的光纤或光管能被以与那些上述所描述的相似的方式适合于耦合到一个整个的 LED 阵列 70 而不是一个单独的 LED72。

图 6 示出了一个采用反射器 100 直接将由 LED72 (或 LED 阵列 70) 发射的光集中到一个耦合到光纤 76 的聚光透镜 102 的实施例, 它将紧接着耦合到一个或更多的光积分器 40 或更大光管。光纤 76 能够被牢固地用合适的光学粘合剂联结到光积分器 40 末端的输入以减少在装配和运行过程中的脆弱导致的断裂或者能够被光积分器 40 空间分离开来或者被安装以容纳不同的光积分器 40 的可选择的运动。光积分器 40 用于均匀来自与许多 LED 72 或着 LED 阵列 70 的光。光积分器 40 能够是一个伸长的管道类型和能够是由一个固体玻璃棒组成, 该棒依赖于完全的内部反射通过棒来传输光并且在其输出的末端产生一个均匀的点亮域。光积分器 40 优选的包括划分为方格子的平坦表面并且也能够包括一个数层或可以保护内部反射的反射镜侧壁。

光积分器 40 的输入和输出末端能有不同的正交截面大小和形成易于收集或聚集想要的光的形状。例如, 光积分器 40 的输出末端也可以形成形状和/或形成到倾斜定位的图像装置 44 的最佳图像均匀光的角度。一个这样的光积分器 40 包括一个矩形的输入末端和一个非对称的在空间上将光会聚到空间上是均匀模式的出射管道孔径的非矩形输出的光积分管道。均匀点亮出射非矩形的输出的孔径能够通过一个中继的镜头重新形成图像到一个倾斜地安装于管道的纵向轴的反射光阀。出射于非矩形输出孔径到一个光阀的图像能够被安排有意地失真以补偿任意的梯形 (Keystone) 失真, 点亮充满的区域, 并且点亮衰落的区域, 因此可以防止光的损耗, 增加亮度和穿过光阀的亮度均匀性。熟练的人员将意识到数量多的光积分器的末端的输入和输出的形状合并是可能的。

30

光积分器 40 优选的包含有一个 3 : 4 比例的正交部分以提供一个与 SVGA 和 XGA 分辨率相兼容的 3/4 显示格式。在一个实施例中,

光积分器 40 具有优选的 16.3mm : 21.7mm 的大小。然而光积分器 40 可以包括例如 9 : 16 比例正交部分 (HDTV) 或者 5 : 4 比例正交部分(SXGA)的其他的格式。而且, 多个不同正交部分的积分器和相关的收集和投影的光能够被安排用于在光通道 36 中可选择的运动以提供想要的清晰的投影显示格式。

图 7 也示出了一个采用反射器 100 直接将由 LED72 (或 LED 阵列 70) 发射的光集中到光纤 76 的实施例。通过多光纤 76 传输的光接下来被一个大的耦合到一个光积分器 40 或一个更大光管的聚光器透镜 110 收集。

参考图 2-7, 在一个实施例中, 大约 200 或更多光纤束 86 的末端输出耦合到一个光积分器 40 的输入末端。如果光度测定的正如上述所要描述的蓝, 绿和红 LED 阵列 70, 然后是接近 45 的蓝色 LED 72, 105 的绿色 LED 72 和 50 的红色 LED 72 的加权的强度 (在最佳亮度的白平衡) 将被采用以产生 2000 流明的白光。熟练的人员将意识到白平衡能够通过调制每一个激活的不同的颜色的 LED 阵列 70 的定时量来实现或精密调谐。

图 8 示例了一个采用分别具有蓝, 绿, 和红发光波长的单色 LED 阵列 70b,70g 和 70r 的单通道投影仪 30 的详细的实施例。来自每个相似颜色 LED72, LED 阵列 70 或 LED 阵列 70 的簇的光纤 76 能被捆扎成一个通用的光纤束 86, 接下来耦合到一个光积分器 40。熟练的人员将意识到不同通用颜色的光纤束 86 的簇能以相同或不同的角度耦合到积分器 40。熟练人员也将意识到每一光纤束 86 能可替换地适用于包括收集来自不同颜色 LED 72 的一根或多根光纤 76。这些光纤束将根据愿望能更好地均匀在光积分器 40 的进口和出口处的每一光波长的聚集的强度。再次参考图 1 和 8, 其中, 不同颜色的光在单通道系统中传输到或通过一个显示装置 44 之前聚集到一个通用的光积分器, 显示控制器 56 以帧顺序的方式将相似颜色 LED 72 的簇的开启和关闭与来自个人计算机 58 的彩色图像数据同步。该 LED 点亮的单通道投影仪 30 提供一个重量轻、简单、明亮和廉价的多媒体投影系统。

正如上面参考图 3 所讨论的, 可采用不同颜色的 LED 选择。此外, 来自另外的 LED 阵列或其他例如 HID 或弧光灯的白色源的白光

能够在分离的颜色定时帧或可选择地填加到采用其他颜色的帧中被采用。可选择地或除此以外，LED阵列70b和70r能够被同时采用以产生一个白色定时帧。

图9示例了一个采用发射光分别沿着单独的光通道36b,36g和36r传输的单色LED阵列70b,70g和70r并且包括分别通过光纤束86b,86g和86r以及分别通过优选的为LCD的显示装置44b,44g和44r分别传输到分离的光管积分器40的一个三通道投影仪120实施例。发射一个合成图像到透镜42和46的光通道36b,36g和36r在一个光合并器122处相汇。

本实施例的一个优点是LED阵列70b,70g和70r能够连续地工作而不需要颜色帧同步。相反地，显示控制器56同步提供到彼此有适当的朝向的显示装置44b,44g和44r和合并器122以产生合成图像的指令。这样的图像能大概比其中每一种颜色由仅仅每一图像帧的定时的1/3来投影的单通道的实施例高出50%的亮度。另外的一个优点是不同类型的LCD比其他的LCD更易于传输一些颜色或提供更好的颜色输出。不必限制选择单个的适度地很好地执行所有三种颜色的LCD将是最好的优点。

正如上面所讨论的，可以采用不同的LED颜色的选择。此外，来自另外的LED阵列或其他例如HID或弧光灯的白色光源的白色光能够输入，例如，到一个合并器122第4侧面以增强亮度，并能够在有或没有显示装置44的情况下实施。

熟练的工员将认识到本发明的部分也可以以不同于上面描述的优选实施例的实施方案来实施。例如，熟练的人员将意识到大量的这里描述的不同的LED72，阵列70，光纤76，光纤束86，反射器100，聚光器102和积分器40耦合的方案能既可在本发明的单通道又可在本发明的三通道的投影系统中被实施。另外，本发明适合用于在许多的不同的折叠的光通道，单独波长光源和可选择的显示装置，显示控制器以及FSC数据格式中使用。

熟练的工员将更加认识到，许多可能的对上述描述的本发明实施例细节上的改变都没有偏离属于本发明根本的原则。相应地，人们也将意识到本发明除了多媒体投影仪中采用以外，也采用到颜色同步的应用中。为此，本发明的范围将仅由下述的权利要求来限

定。

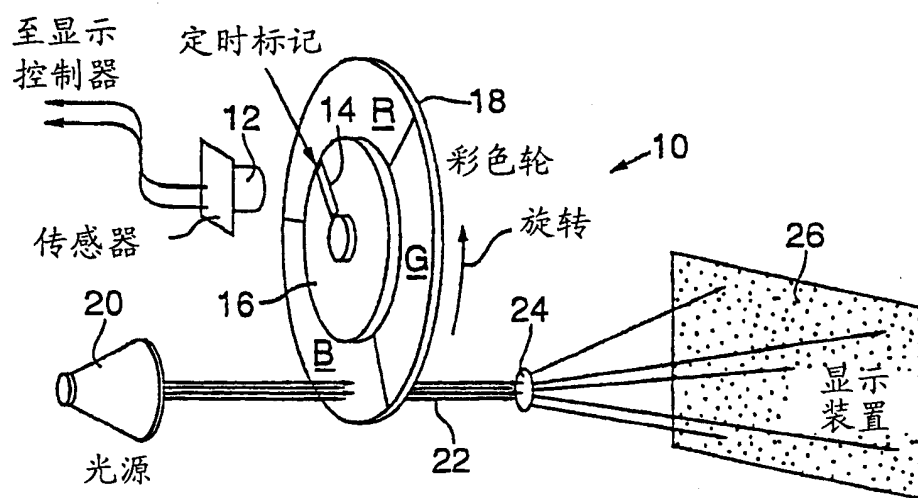


图 1 (现有技术)

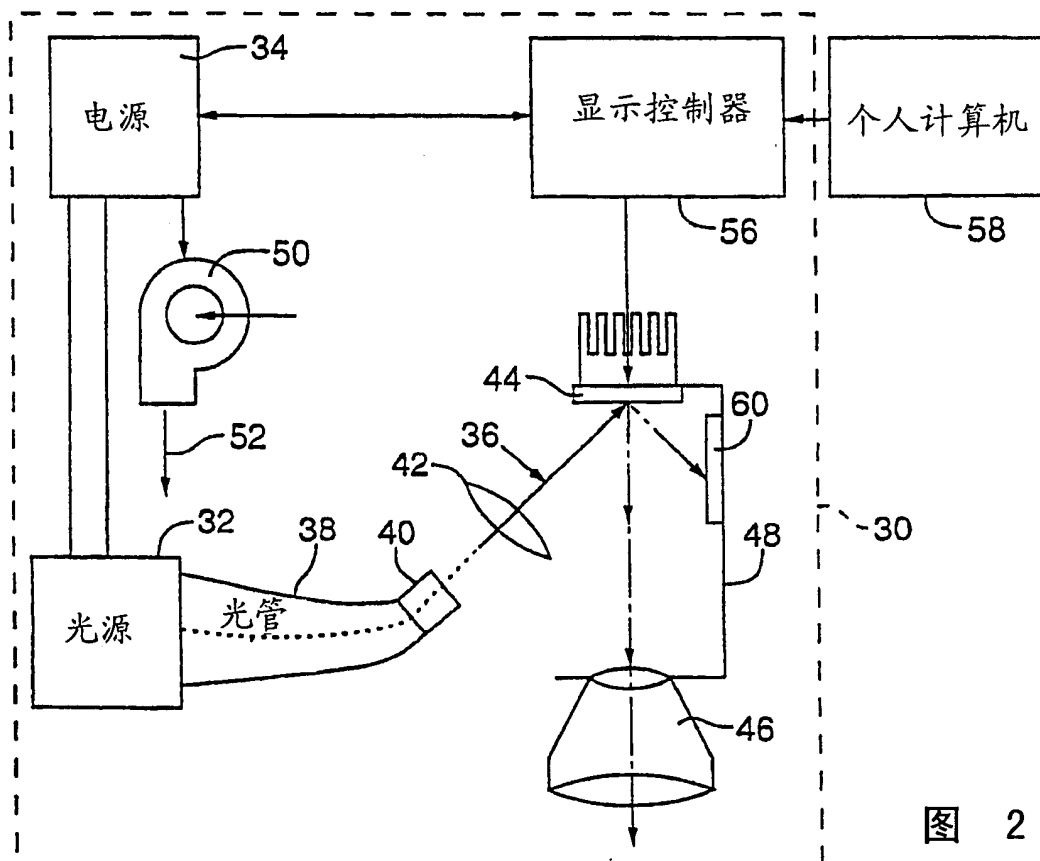


图 2

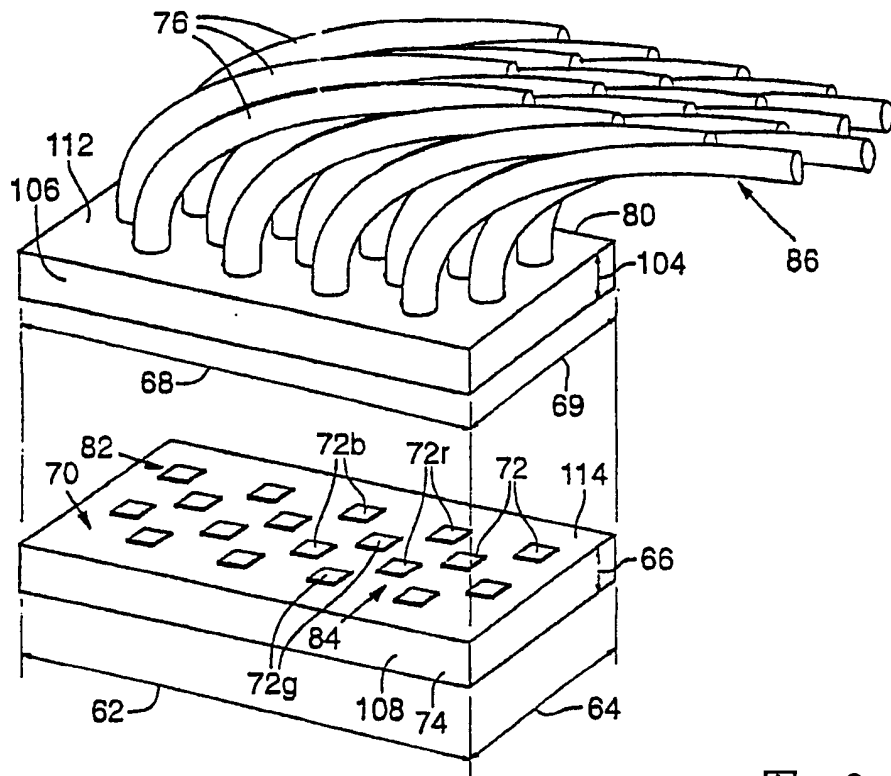


图 3

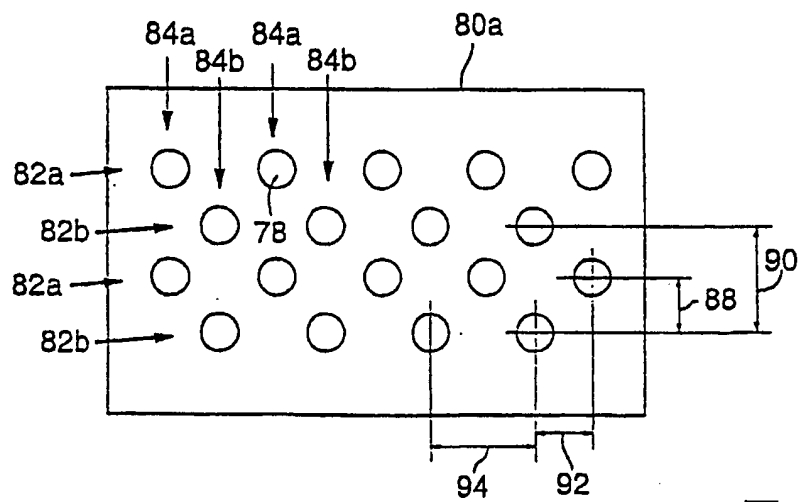


图 4

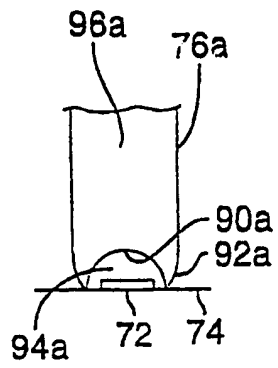


图 5A

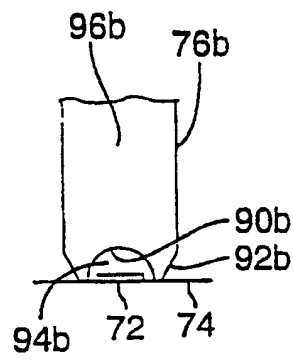


图 5B

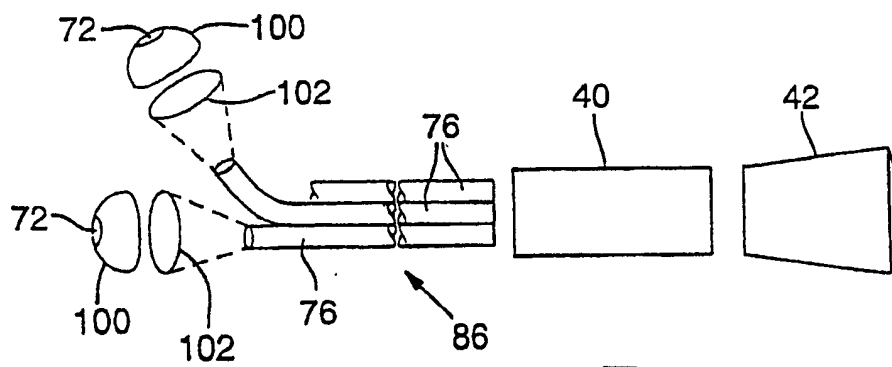


图 6

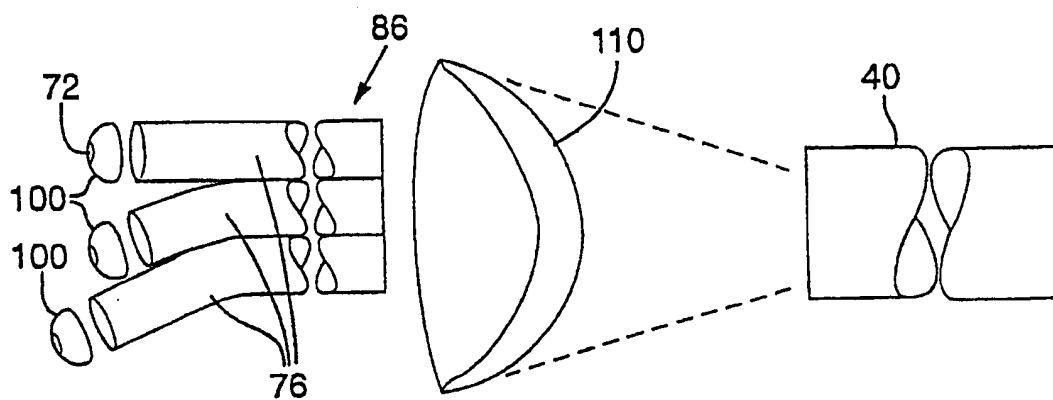


图 7

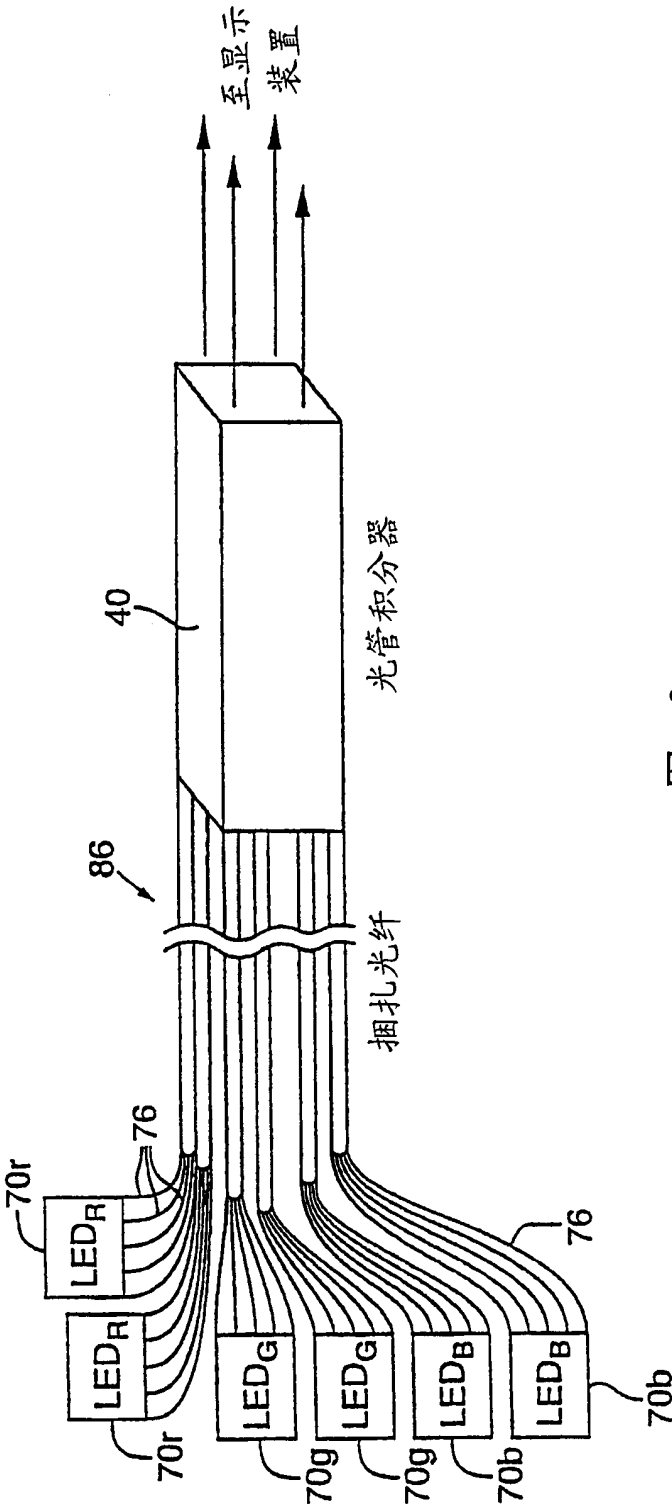


图 8

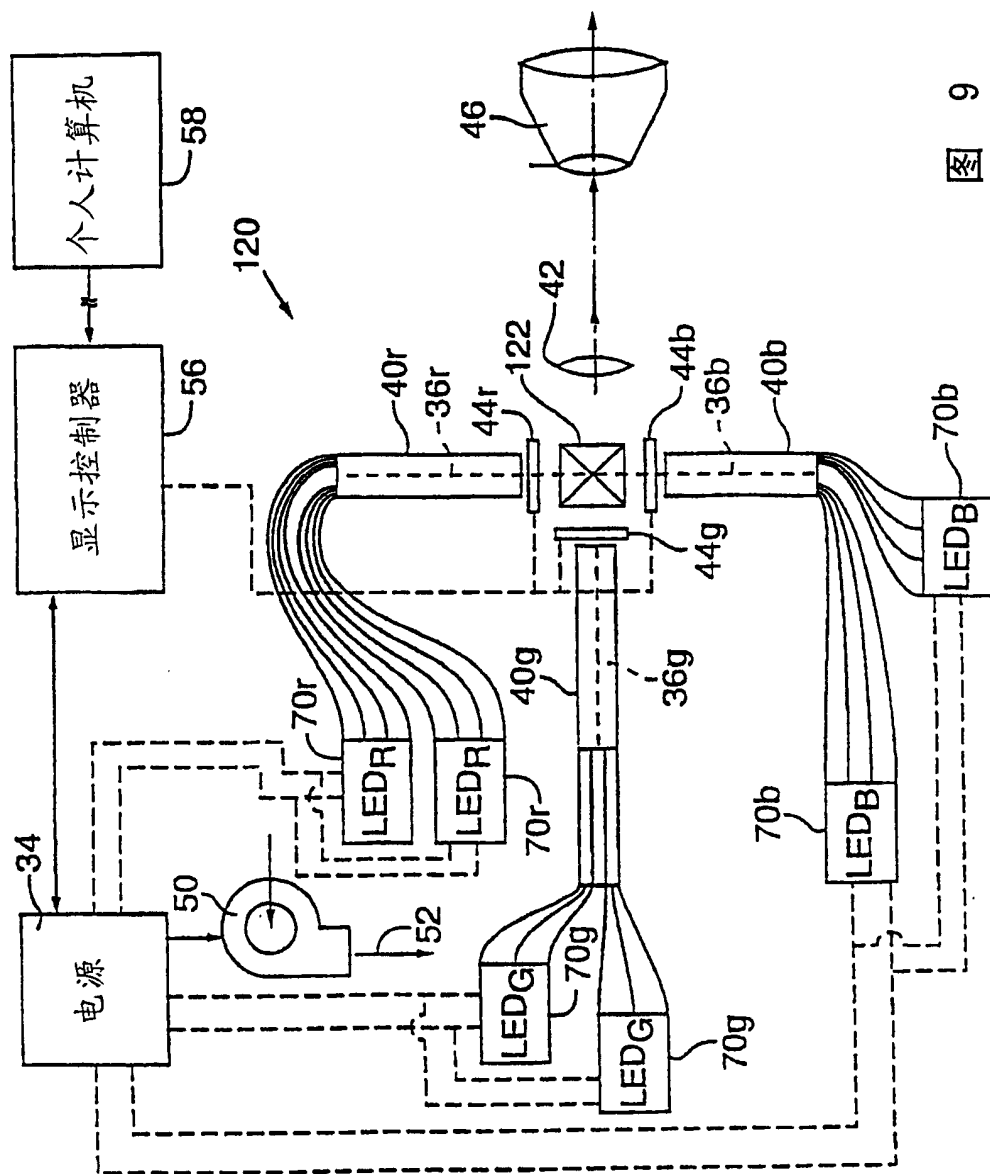


图 9