

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101563649 B

(45) 授权公告日 2011. 01. 12

(21) 申请号 200680005216. 0

(22) 申请日 2006. 01. 25

(30) 优先权数据

11/061, 692 2005. 02. 18 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2007. 08. 17

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2006/002652 2006. 01. 25

(87) PCT申请的公布数据

W02006/091315 EN 2006. 08. 31

(73) 专利权人 讯宝科技公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 德米特瑞·雅维德

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 蒋世迅

(51) Int. Cl.

G03B 21/14 (2006. 01)

G03B 29/00 (2006. 01)

G02B 26/10 (2006. 01)

G02B 27/09 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5818546 A, 1998. 10. 06, 全为.

JP 6-118438 A, 1994. 04. 28, 全文.

JP 2003-21801 A, 2003. 01. 24, 说明书第
[0012]-[0031] 段、附图 1-4.

CN 1395427 A, 2003. 02. 05, 全文.

US 2004017518 A1, 2004. 01. 29, 说明书第
[0037] 段、权利要求 1-2.

JP 2001-42237 A, 2001. 02. 16, 全文.

审查员 吕卓

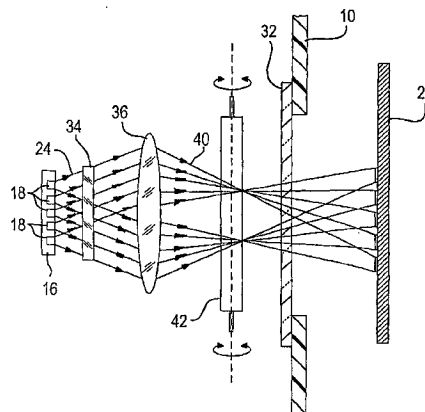
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 3 页

(54) 发明名称

小型图像投影模块

(57) 摘要

一种重量轻的小型图像投影模块,具体是安装在有光透射窗口的外壳中,它可以照明被选取的像素成光栅图形,从而产生单色,彩色或灰度级的高分辨率 VGA 质量的图像。采用边缘发射发光二极管以及互相正交的柱面透镜,可以使该投影模块有短和薄的形状因子。



1. 一种图像投影模块,用于投影沿互相正交的纵向和横向延伸的二维图像到投影平面上,包括:

 支座;

 非激光发光二极管阵列,在支座上沿纵向延伸,并在被激励时,各个非激光发光二极管发射沿纵向和横向发散的非准直光束;

 在支座上的光学装置,通过沿纵向聚焦该非准直光束和沿横向准直该非准直光束,可以成像该二极管阵列到投影平面上作为沿纵向延伸的图像线;

 在支座上的扫描仪,用于沿横向扫描图像线,该图像线有许多像素;和

 连接到二极管阵列和扫描仪的控制器,用于激励被选取的多个二极管并用被选取的多个二极管照明被选取的多个像素并使这些像素成为可见的而产生二维图像;

 其中该支座是印刷电路板;

 其中发光二极管是边缘发射发光二极管 (EELED),用于沿大致平行于电路板的光路发射非准直光束,每个边缘发射发光二极管发射的非准直光束沿横向是衍射受限的,而沿纵向是非衍射受限的。

2. 按照权利要求 1 的图像投影模块,其中光学装置包括:有横向光焦度的准直透镜,用于准直非准直光束;和有纵向光焦度的聚焦透镜,用于聚焦非准直光束。

3. 按照权利要求 2 的图像投影模块,其中每个透镜是柱面透镜。

4. 按照权利要求 2 的图像投影模块,其中扫描仪包含可振荡的扫描反射镜,用于以扫描速率扫描图像线。

5. 按照权利要求 1 的图像投影模块,其中控制器包含激励和去激励装置,用于激励被选取的多个二极管以照明被选取的多个像素,和用于去激励其他的二极管而不能照明其他的像素。

6. 按照权利要求 4 的图像投影模块,其中 EELED 阵列、扫描反射镜、准直透镜和聚焦透镜有横向的高度,它们相对于电路板测量的高度不超过 2mm。

小型图像投影模块

技术领域

[0001] 本发明一般涉及投影单色,灰度级或彩色二维图像,尤其是,本发明涉及增大的图像亮度和减小的散斑噪声,与此同时,可以保持低的功率消耗,高分辨率,小型化紧致尺寸,安静的运行和最小的振动。

背景技术

[0002] 众所周知,基于一对扫描反射镜,可以投影二维图像到屏幕上,这一对反射镜以互相正交的方向振荡,可以在光栅图形上扫描激光束。例如,参阅 US Patent No. 6, 655, 597。然而,已知图像投影系统有受限的分辨率,它通常小于 640×480 像素的视频图示阵列 (VGA) 质量的 $1/4$ 。已知图像投影系统的实际尺寸和功率消耗是相当地高,从而使它们在小型化手持的电池运行装置中使用是不切实际的。此外,扫描反射镜的低扫描速率在使用时产生令人讨厌的噪声和振动。由于激光束相干性质造成的散斑噪声是一个普遍的问题,它使良好的图像质量受损。在由不同波长(颜色)的激光束形成彩色图像的情况下,某些激光源,例如,红光半导体单模激光器没有可以产生均匀亮度彩色图像的足够功率,而其他的激光源,例如,绿光激光器是不容易实现的。

发明内容

[0003] 因此,本发明总的目的是提供一种图像投影模块,它可以在投影平面上投影清晰的均匀亮度的二维图像。

[0004] 本发明的另一个目的是使这种投影模块中的功率消耗最小化。

[0005] 本发明的另一个目的是消除这种模块所投影图像中的散斑噪声。

[0006] 本发明的另一个目的是消除或减小在运行时产生的令人讨厌的噪声和振动。

[0007] 另一个目的是提供一种小型化,紧致,重量轻和便携式图像投影模块,它可用在不同形状因子 (form factor) 的许多装置中。

[0008] 与这些目的和以下说明的其他目的保持一致,简单地说,本发明的一个特征是一种图像投影模块,用于投影沿互相正交的纵向和横向延伸的二维图像到投影平面上。该投影模块包括:支座,例如,印刷电路板;和发光二极管阵列,尤其是边缘发射发光二极管 (EELED) 的直线阵列,它沿着电路板的纵向延伸,并在被激励时,可以沿大致平行于电路板的光程发射各自的光束。每个光束沿横向上是衍射受限的,而沿纵向上是非衍射受限的。

[0009] 该投影模块还包括:在电路板上的光学装置,用于成像二极管阵列到投影平面上作为沿纵向延伸的图像线 (image line)。最好是,该光学装置包括:有横向光焦度的准直柱面透镜,用于准直沿横向的光束;和有纵向光焦度的聚焦柱面透镜,用于聚焦沿纵向的光束。

[0010] 安装一个相对于电路板振荡的扫描反射镜,它可以沿横向扫描图像线,该图像线有多个像素,例如,至少约 160 个像素。控制器连接到二极管阵列和反射镜。该控制器用于激励一些 EELED 而使其相关的像素被照明,并用于去激励其他的 EELED 而使其相关的像素

未被照明。被照明和未照明的像素构成被投影的二维图像。

[0011] 按照本发明,使用二极管而不是激光器可以克服现有技术的散斑噪声问题。与绿光激光器比较,绿光发光二极管是更普遍并可以容易地实现。本发明二极管投影的图像亮度远远高于现有技术的激光基投影仪的图像亮度,因为几百个或几千个二极管的组合功率大于一个或几个激光器的功率。关于小型化,相对于电路板的横向高度是最小的,因为被准直透镜准直的衍射受限光束可以被聚焦成一个波长或更小的尺寸。

[0012] 图像投影模块是可互换地安装在有不同形状因子的外壳中,它包括,但不限于,笔形,枪形或手电筒形状的仪器,个人数字辅助器,悬挂物,手表,计算机,简而言之,任何紧致和小型化尺寸的形状。被投影的图像可用于广告或信号,或用于电视或计算机监测器屏幕,简而言之,可用于需要被显示的某些物品。

附图说明

[0013] 图 1 是按照本发明用于投影图像的手持装置透视图;

[0014] 图 2 是在按照本发明图像投影模块上的边缘发射发光二极管阵列的放大,分解透视图,用于说明图 1 所示装置的安装;

[0015] 图 3 是用于图 1 所示装置中图像投影模块的分解侧视图;

[0016] 图 4 是图 3 所示模块的顶视图;和

[0017] 图 5 是描述图像投影模块运行的电路方框图。

具体实施方式

[0018] 图 1 中的参考数字 10 一般表示手持设备,例如,个人数字辅助器,其中安装重量轻,紧致的图像投影模块,并用于投影沿互相正交的纵向和横向延伸的二维图像到与该投影模块隔开的投影平面 20 上。作为例子,近处图像可以是在相对接近该设备的位置,例如,相隔几个英寸(接近于零);和远处图像可以是在相对远离该设备的位置,例如,相隔 20 英尺以上(接近于无限远)。不管被投影的图像接近于零,接近于无限远,或在它们之间任何的距离上,图像的分辨率近似地为常数,因此,该图像是清晰的(sharp and clear)并被聚焦到在这个延伸距离范围内的任何位置上。

[0019] 手持设备 10 的平行六面体形状代表外壳的一个形状因子,其中可以放置图像投影模块。该手持设备的形状可以是笔,手机,蛤壳,或手表,仅仅列出一些优选的形状因子。

[0020] 在这个优选的实施例中,该投影模块的尺寸约为 $30\text{mm} \times 15\text{mm} \times 2\text{mm}$,或小于 1 立方厘米。这个紧致的小型尺寸允许该投影模块被安装在许多各种形状的外壳中,大的或小的,便携式或不动的,其中有机载显示器 12,键盘 14,和图像被投影通过的光透射窗口或端口 32。

[0021] 参照图 2,该投影模块包括:支座 16,例如,印刷电路板,和边缘发射发光二极管(EELED) 18 的阵列,该阵列安装在电路板上沿纵向 22 的直线行,以及可以沿大致平行于电路板 16 并在电路板 16 之上的光程发射各自的光束 24。最好是,利用各向异性的导电膜 26 安装 EELED 18 到驱动器集成电路 28 上,并利用芯片焊接膏 30 焊接该集成电路 28 到印刷电路板 16 上。

[0022] 每个光束 24 是沿光程发散的。在沿垂直于纵向 22 的横向上,每个光束 24 沿横向

是衍射受限的,因此,按照以下的解释,该光束可以被聚焦成一个波长或更小的尺寸。在红光,蓝光和绿光 EELED 中,一个波长的尺寸分别是约 $0.6\ \mu\text{m}$, $0.4\ \mu\text{m}$ 和 $0.5\ \mu\text{m}$ 。在沿纵向 22 上,每个光束 24 是非衍射受限的,因此,该光束可以被聚焦成二极管的尺寸,即,约 $20\ \mu\text{m}$ 。

[0023] 从图 3-4 中可以清楚看出,从 EELED 18 发射的每个光束 24 传输通过包含柱面准直透镜 34 和柱面聚焦透镜 36 的光学装置。透镜 34 和 36 是被各自的透镜夹持器(未画出)夹持,并被固定在电路板 16 上。

[0024] 透镜 34 有横向的光焦度,并可以准直光束 24 的衍射受限横向分量以形成横向的准直光束 38。光束 24 的纵向分量实际上未受影响地传输通过透镜 34。透镜 34 的横向高度是很低的,并有约 2mm 的焦距。

[0025] 透镜 36 有纵向的光焦度,并可以聚焦光束 24 的非衍射受限纵向分量以形成纵向的聚焦光束 40。光束 24 的横向分量实际上未受影响地传输通过透镜 36。透镜 36 的横向高度也是很低的,并有约 50mm 的焦距。

[0026] 在传输通过透镜 34,36 之后,该光束被引导到扫描反射镜 42,并从该反射镜反射通过窗口 32 到投影平面 20 以产生该平面上的图像线,其中投影平面 20 最好是屏幕。反射镜 42 的振荡是借助于驱动器 44(见图 5),它可以沿横向扫描图像线以形成二维图像。扫描速率是在 40-60Hz 的数量级上,该速率是足够地快,它允许图像持续地停留在人眼的视网膜上而没有过大的闪烁。

[0027] 每个图像线有许多像素。图像的分辨率最好是 640×480 像素的 VGA 质量。在某些应用中,1/2VGA 质量的 320×480 像素或 1/4VGA 质量的 320×240 像素是足够的。至少需要 160×160 像素的分辨率。

[0028] 图像的形成是通过选择性照明一个或多个图像线上的像素。如图 5 所示,功率控制器 46 激励被选取的二极管 18,和照明图像线中被选取的像素,并使这些像素成为可见的。例如,功率控制器 46 引导电流到被选取的二极管 18,用于激励这些二极管而使每个被选取的二极管发射光,以及不引导电流到其他被选取的二极管 18,用于去激励这些二极管而未照明其他非选取的二极管。被照明和未照明像素的最终图形构成可以显示人或机器可读信息或图形的图像。

[0029] 通过功率控制器 46 的运行,在微处理器或控制电路的控制下,在选取的时间内激励或脉动被选取二极管的通和断,可以产生光栅图形的图像。这些二极管产生可见光,且仅在所需图像中的像素需要被看见时导通。光栅图形是由多行和每行中多个像素的网格构成。图像是被选取像素的位图。每个文字或数字,任何的图形设计或标识,以及甚至机器可读的条形码符号,可以形成位映射图像。

[0030] 如图 5 所示,主机 48 发送位映射图像数据 50 到存储缓冲器 52,该缓冲器是受存储控制器 54 的控制。存储一个全 VGA 帧约需要 300 千字节,理想的是,在缓冲器 52 中有两个全帧(600 千字节)的足够存储容量,它能使一个帧被主机写入,与此同时,另一个帧被读出和投影。另一方面,若缓冲器的容量小于全帧,则在存储器已达到它的最大存储容量之后,控制器 54 可以开始显示图像线,其中数据是由主机发送,或可以同时从缓冲器中读出和写入数据。帧同步信号 56 是由主机发送到控制器 54。

[0031] 扫描反射镜 42 也称之为 Y 轴反射镜,它是由驱动器 44 驱动,并受存储控制器 54 的控制。

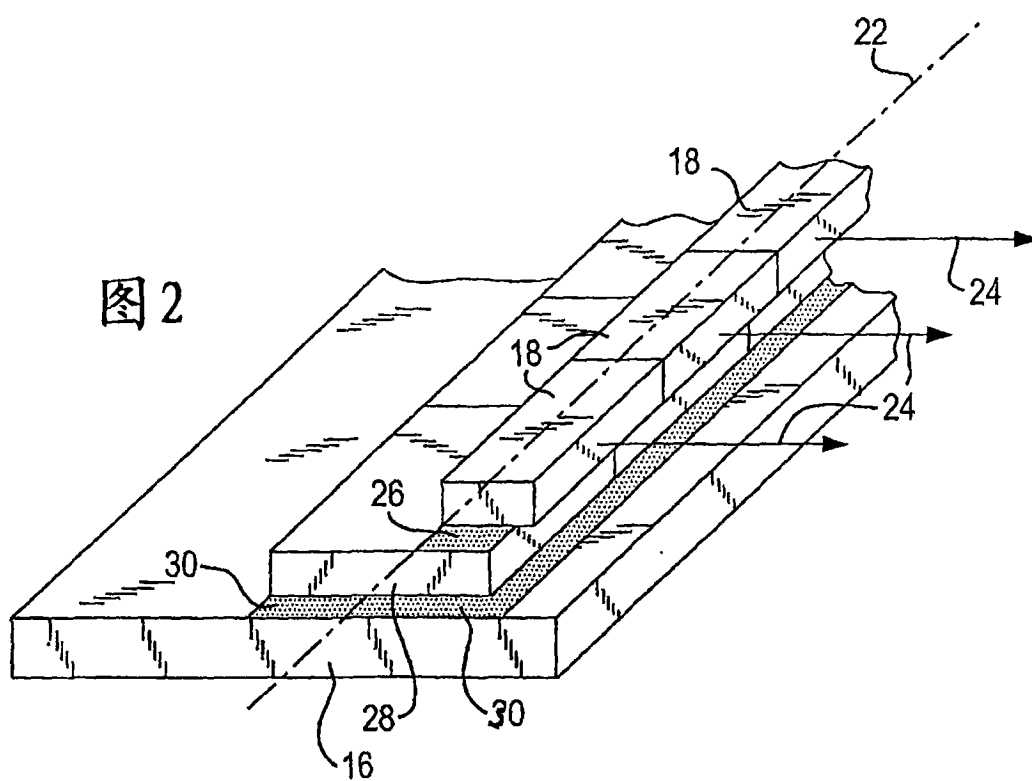
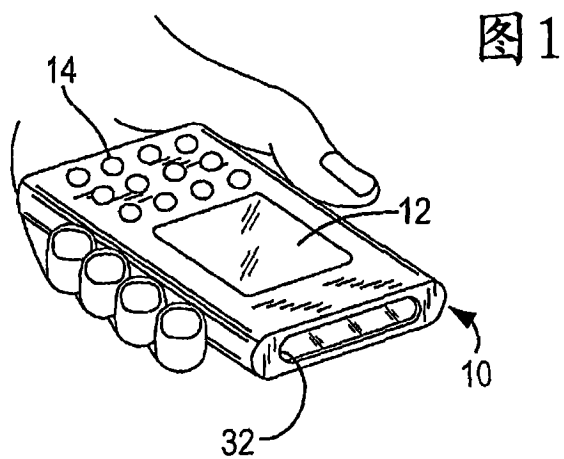
[0032] 缓冲器 52 的输出是数字信号 58, 该信号是与主机帧同步, 并与扫描反射镜 42 时钟和行同步。这个数字信号被发送到与 EELED 阵列 18 连接的调制器 60。

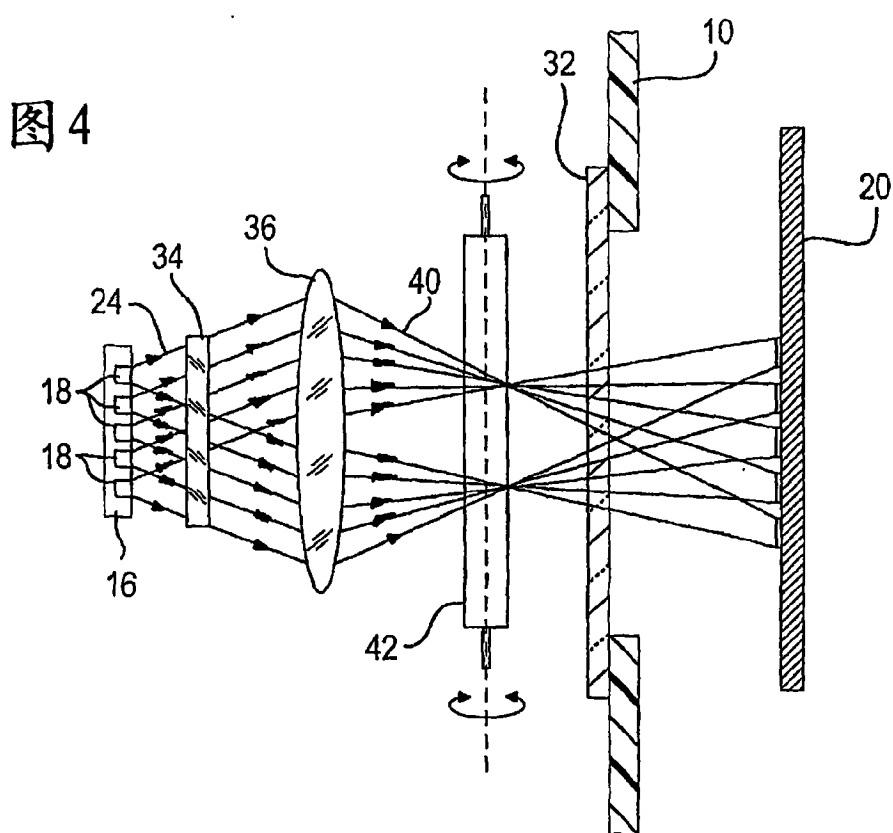
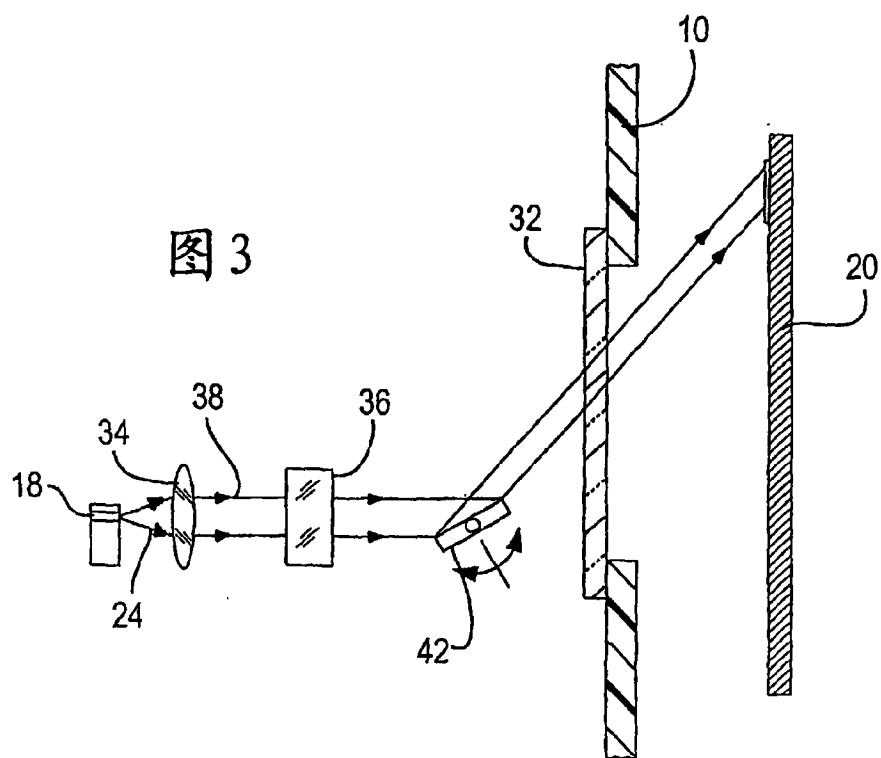
[0033] 按照本发明, 图像投影模块是小型的, 特别是在它的横向, 从而使该投影模块有平坦的外形。具体地说, 如图 3 所示, 透镜 34, 36, 扫描反射镜 42, 和 EELED 阵列 18 有低的高度, 它们的高度通常小于 2mm, 从而使该投影模块适合薄的形状因子。

[0034] 图像可以是单色图像, 其中所有被照明的像素有相同的强度, 或图像可以被变成灰度级图像, 其中被照明的像素有不同的强度。为了改变强度, 调制器 60 可以改变每个像素被照明的时间, 或调制器 60 可以改变加到每个像素上每个二极管的驱动电流量。

[0035] 利用多个 EELED 阵列, 每个阵列有不同的频率, 并互相重叠在一起, 也可以使图像呈现彩色。若仅仅激励一个二极管, 则屏幕上的像素有被激励二极管的颜色。若激励两个或多个有不同颜色的二极管, 则屏幕上的像素是所有被激励二极管的混合颜色。利用选择性叠加一个或多个红, 绿和蓝光二极管, 可以形成可见光谱中的任何颜色。

[0036] 我们作为新申请提出的并期望由专利证书保护的内容是在所附的权利要求书中。





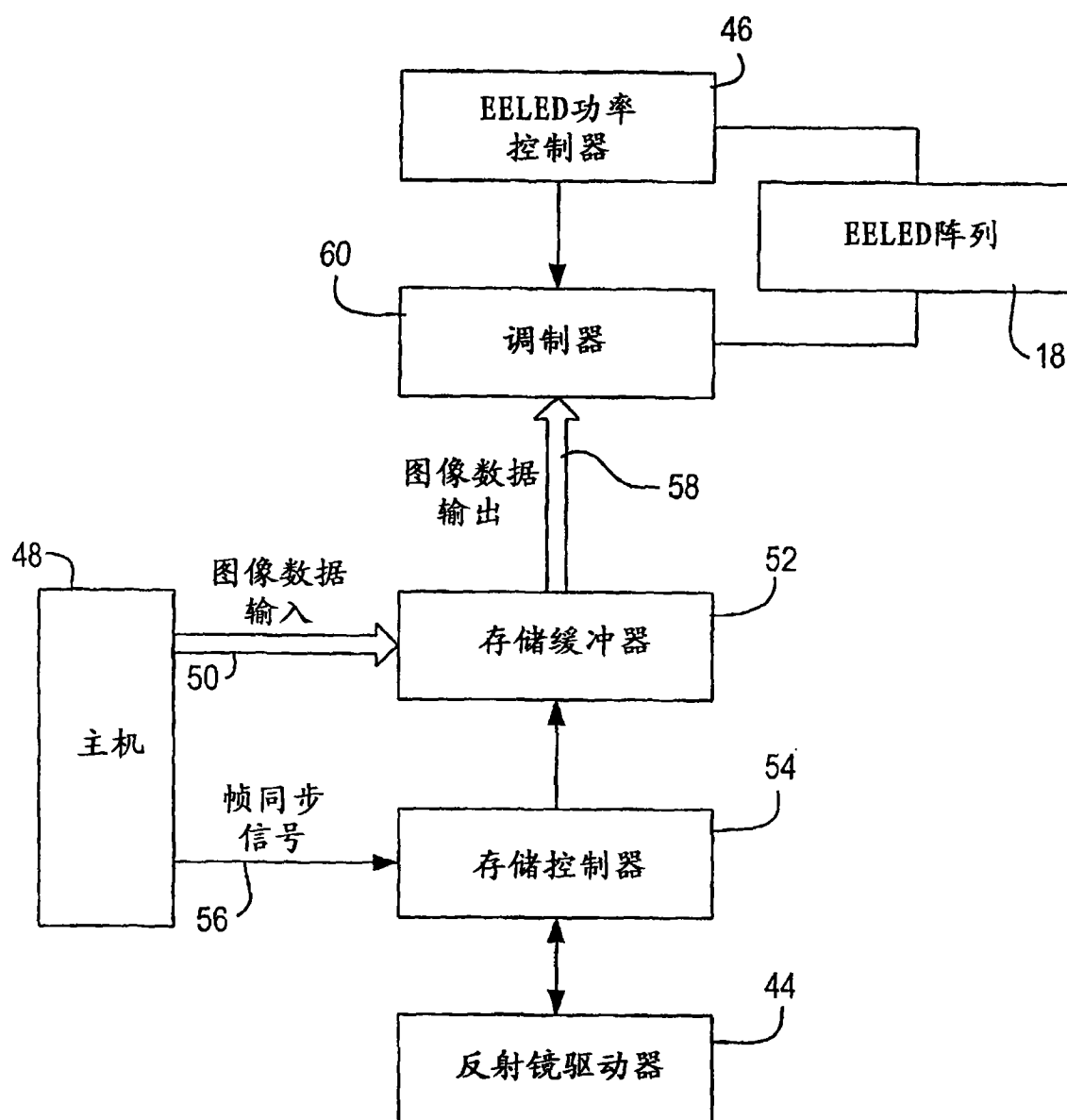


图 5