

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
G03F 7/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200780011721.0

[43] 公开日 2009 年 4 月 22 日

[11] 公开号 CN 101416113A

[22] 申请日 2007. 3. 16

[21] 申请号 200780011721.0

[30] 优先权

[32] 2006. 3. 31 [33] US [31] 11/396,167

[86] 国际申请 PCT/US2007/006707 2007. 3. 16

[87] 国际公布 WO2007/120420 英 2007. 10. 25

[85] 进入国家阶段日期 2008. 9. 28

[71] 申请人 伊斯曼柯达公司

地址 美国纽约州

[72] 发明人 A·S·赖弗斯 T·J·特雷威尔
R·H·卡夫尼 J·T·斯图普斯
J·M·科布

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 王庆海 陈景峻

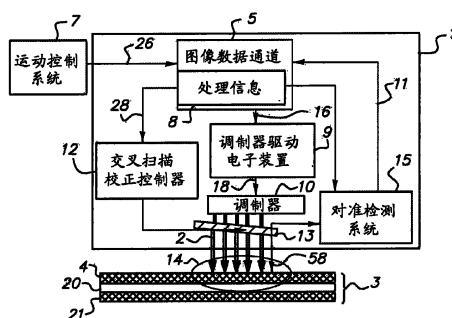
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 12 页

[54] 发明名称

用于无掩模光刻的动态补偿系统

[57] 摘要

一种用于在基板(3)上动态配准多重图案化层的方法包括：在基板上沉积第一层；在第一层上印制第一图案(20)；在第一图案上沉积第二层；以及在第二层上印制第二图案的同时动态检测第一图案以将第二图案与第一图案对准。



1. 一种用于在基板上动态配准多重图案化层的方法，包括：
在第一层上形成第一图案；
在所述第一图案上沉积第二层；和
在所述第二层上形成第二图案的同时动态检测所述第一图案以便将所述第二图案对准到所述第一图案。
2. 如权利要求1所述的方法，其中在形成所述第一图案之前在所述基板上沉积第一层。
3. 如权利要求1所述的方法，其中所述检测是光学的。
4. 如权利要求3所述的方法，其中所述光学检测是通过从由具有掩模的光电二极管、线性阵列或区域阵列组成的组中选择的传感器来实现的。
5. 如权利要求4所述的方法，其中所述光电二极管是双单元或四单元或横向效应光电二极管。
6. 如权利要求3所述的方法，其中所述光学检测包括：
照亮所述第二层，以及
检测由于所述第一图案导致的反射。
7. 如权利要求6所述的方法，其中所述照亮是通过从由相干源和非相干源组成的组中选择的源来实现的。
8. 如权利要求6所述的方法，其中所述照亮和光学检测包括：
用相干源照亮所述第二层；以及
检测由于所述第一图案导致的反射束偏离。
9. 如权利要求6所述的方法，其中所述照亮和光学检测包括：
用相干源照亮所述第二层；以及
检测由于所述第一图案导致的相干性的变化。
10. 如权利要求6所述的方法，其中所述照亮和光学检测包括：
用非相干源照亮所述第二层；以及
检测所述基板和所述第一图案的反射率的差。
11. 如权利要求6所述的方法，其中所述照亮和光学检测包括：
用相干源照亮所述第二表面；和
检测由输出光束和反射光束的组合建立的干涉图案。
12. 如权利要求1所述的方法，其中所述动态检测步骤发生在俘获

窗口内部。

13. 如权利要求 12 所述的方法，其中预先确定俘获窗口。

14. 如权利要求 12 所述的方法，其中通过识别由于所述第一图案引起的光学检测信号来检测俘获窗口。

15. 一种用于在具有至少一个图案的基板上动态配准第二图案化层的方法，包括：

在所述至少一个图案化层上沉积第二层；和

在所述第二层上形成第二图案的同时动态检测所述至少一个图案以便将所述第二图案对准到所述至少一个图案。

16. 一种用于在具有多重图案的基板上动态配准图案化层的方法，包括：

在所述基板上沉积附加层；和

在所述附加层上形成附加图案的同时动态检测所述多重图案的至少一个以便将所述附加图案对准到所述预先存在图案中的所述至少一个图案。

17. 如权利要求 1 所述的方法，用于对准所述第二图案到所述第一层上的所述第一图案的步骤包括：

根据校正信号旋转光学元件以移动印制射束和检测射束。

18. 如权利要求 1 所述的方法，用于对准所述第二图案到所述第一层上的所述第一图案的步骤包括：

用掩蔽的光电探测器动态检测所述第一图案，同时形成所述第二图案；

根据检测信号计算内部扫描和交叉扫描误差；

基于所述检测的内部扫描误差调整形成第二图案的定时；和

基于所述检测的交叉扫描误差来调整形成所述第二图案的交叉扫描位置。

19. 如权利要求 1 所述的方法，用于检测所述第一图案的步骤包括：

向控制器发送所述第一层的特征；和

响应于所述特征，调整用于信号处理的运算法则。

20. 如权利要求 3 所述的方法，其中该光学检测包括过程控制系统，其用于监测缺陷、和调整 X 和 Y 检测和校正系统的校准、和调整与所述第一图案相关联的特征，其包括添加至少一个附加照亮源和至少一个附

加探测器和信号处理单元。

21. 如权利要求 3 所述的方法，其中所述光学检测包括：

用具有光学通道的源照亮所述第二层，该光学通道与写入射束光学通道物理分离；和

检测由于所述第一图案引起的所述反射束偏离。

22. 如权利要求 21 所述的方法，其中所述光学检测包括：

检测所述读出和写入射束以便校准所述反射射束和写入射束之间的物理关系。

23. 一种用于在基板上动态配准多重图案化层的方法，包括：

在第一层上形成第一图案；

在所述第一图案上沉积第二层；

照亮所述第二层；

动态检测所述第一图案的反射以便将第二图案对准到所述第一图案；和

在所述第二层上形成所述第二图案。

24. 如权利要求 23 所述的方法，还包括：

调整波长或照明度大小以基于层或图案特征使得检测最佳化。

25. 如权利要求 23 所述的方法，

其中写入头形成所述第二图案；和

其中基于所述动态检测调整写入头特征。

用于无掩模光刻的动态补偿系统

技术领域

本发明通常涉及在基板上印制图案，尤其是涉及在基板上印制多重图案的同时动态对准所述图案。

背景技术

在 20 世纪 50 年代，将光刻引入到了电子工业。在 1960 年由 Fairchild 半导体公司和德克萨斯州仪表公司制造了第一个集成电路。光刻工艺用于背面和正面两种显示制造业。在过去的 10 年期间，已将光刻工艺应用到精密图案化的新范围，例如用于 DNA 检验所需的核酸结构的图案化合成。

在 1990 年，M. Rieger 等人描述了有关直接写光刻或无掩模光刻的价值。已广泛声称除去掩模将会降低工艺成本，增加工艺产量且能够用于更大的基板。普遍认为使用激光图案化和光调制能提供以高分辨率选择性图案化。美国专利 No. 5,521,748 (Sarraf 等人) 描述了使用激光器或激光二极管阵列的光调制器以便把来自激光器的光成像在具有一行反射或透射类型光调节元件的光调制器上。光调制器被成像到光敏材料上且所述图像被逐行地扫描在光敏材料上。提供控制电路以控制在光调制器和光敏材料之间的相对运动，光敏材料可以是平面状或者包在圆柱形滚筒的圆周。

在 1995 年 Monk (用于投影显示的数字微镜器件) 描述了基于 SLM 的范围。在 1995 年 5 月，H. Kuck 公开了在无掩模光刻系统中使用的基于区域光调制器、激光器、光学设备和精密运动系统的使用范围。Kuck 证明了利用该技术制造亚微米零件的能力，但指出在半导体工业中使用这种优势将需要增加 SLM 的尺寸和利用精密空气轴承运动系统。因此，会清楚地看出在除去使用掩模的直接写系统中利用激光器和空间光调制器的观念的优势。

然而，存在留待能够真正实现在大基板上的无掩模光刻工艺的挑战。激光图案化会将热能传递给基板。越来越多的大型线性或面阵列调节的使用仅将大型掩模生产的要求转移到大型透镜阵列或大型调节组件的生产上。为了最小化总制造成本，将需要利用具有适当数量通路的调制。

为了满足任务时间需求,需要使用平行阵列,每一个在适当数量通路中。该应用需要远离接近于大面积掩模处理的整体平行模式的想法转移。由于出现该转移,则面对着包括时间和空间的挑战。首先,在图案化处理期间时间将会流逝。假定时间流逝长于快速曝光的时间,则必须包括基板和图案化机构的空间稳定性的要求,接着则包括基板和图案化光束之间的空间关系的要求。第二个要求包括多个空间光调制器或印刷头组合件彼此的空间关系以及这些组件和基板之间的空间关系。

当前制造工艺在 GenVIII型玻璃基板上操作。工业认为其或在或接近基板尺寸的限制。超过该尺寸移动会促使在柔性支撑体上讨论图案化和基于网状工艺的制造。

美国专利 No. 6, 251, 550 (Ishikawa) 描述了利用区域曝光系统的无掩模光刻系统。他提到了用作电子掩模的 LCD 显示器和微镜器件两种。包括掩模横向移动的传统对准步骤可通过电子设备进行,这是有利的。掩模在 X 和或 Y 方向上的传统移动可看作为整体对准工艺。由于显示器工业发展以在更大基板和柔性支撑体上制造,所以在用基板上的图案对准图案化信道的处理时需要局部改变的动态检测和补偿设备。

发明内容

简要地,根据本发明的一个方面,在基板上动态对准多重图案化层的方法包括:在基板上沉积第一层;在第一层上印制第一图案;在第一图案上沉积第二层;以及在第二层上印制第二图案的同时动态检测第一图案以对准第二图案与第一图案。

迄今为止描述的本发明的优势包括调整多个印刷头的能力、追踪空间变化例如由于热引起的基板和/或印刷头的变形,例如在传送期间由于网的跳跃和晃动引起的空间移动,或由于通过图案化运动系统的结构起作用的阿贝偏移量的印刷头对基板的重合失调的能力。

根据本发明,写入点的位置修正在横过基板图像平面的 X 和 Y 两个方向上改变,致使改进一个图案化层与随后图案化层的对准。

根据本发明的另一方面,该系统利用关于先前图案化层的信息以能够高速地精确检测印刷头和基板图案的相对位置。

根据本发明的另一方面,该系统提供识别图案化的误差的能力,其可用于以自动化方式促使纠正动作。

根据本发明的另一方面,该系统使用激光源、调制来自激光源的光

的设备、二维改变被调激光位置的设备以改变写入点位置的设备。

根据本发明的另一方面，该系统使用结合位置信息的集合数据的高速检测系统且基板内容数据允许该系统确定对准误差。

在下面提出的优选实施例的详细描述中，本发明和它的目的和优势将变得更加明显。

附图说明

图 1 是根据本发明的印刷系统的示意图。

图 2 是示出对准检测系统的组件的示意透视图。

图 3 示出了具有掩模图案的第一图案图像的覆盖图。

图 4 示出了当第一图案图像交叉掩模图案垂直部分时的标准情况的第一图案图像和掩模图案的覆盖图。

图 5 示出了当第一图案图像交叉掩模图案倾斜部分时的标准情况的第一图案图像和掩模图案的覆盖图。

图 6 示出了当第一图案图像交叉掩模图案垂直部分时的负交叉扫描误差情况的第一图案图像和掩模图案的覆盖图。

图 7 示出了当第一图案图像交叉掩模图案倾斜部分时的负交叉扫描误差情况的第一图案图像和掩模图案的覆盖图。

图 8 示出了当第一图案图像交叉掩模图案垂直部分时的正交叉扫描误差情况的第一图案图像和掩模图案的覆盖图。

图 9 示出了当第一图案图像交叉掩模图案倾斜部分的正交叉扫描误差情况的第一图案图像和掩模图案的覆盖图。

图 10 示出了具有变动交叉扫描偏移量的对准检测输出信号的实例。

图 11 示出了简单信号处理的细节。

图 12 示出了双缝半孔径自动聚焦系统的方块图。

图 13 示出了典型的自动聚焦反馈信号。

图 14 示出了响应边缘的自动聚焦反馈信号。

图 15 示出了干涉系统的方块图或示意图像。

图 16 示出了光学相干层析成像系统的方块图或示意图像。

图 17 示出了切线入射干涉系统的示意图像。

具体实施方式

本发明是闭环控制系统，其用于对准正在产生的第二图案与第一图案。闭环系统动态操作，意味着其在与图案形成工艺组合期间操作。结

果，不需要额外的对准开销。

存在适合本发明的各种图案形成方法。优选实施例描述了用光敏材料 4 涂敷具有图案化的第一层的基板的工艺，如图 1 所示。在该第二涂层中形成图案。形成该图案的一种方法是通过激光烧蚀。可选地，该图案可通过结合随后步骤的材料更改而形成。例如，一种能烧结材料并洗刷掉第二层的未烧结部分。或者，一种能够聚合材料并洗刷掉第二层的非聚合部分。

另外，附加的图案形成方法也适合本发明。胜于应用要被图案化的第二层，一种能够直接应用该图案。适合的附加过程包括喷墨、凹版印刷和激光热转印。

最后，当考虑各种图案形成方法时，可使用减去和增加技术的组合。由于例如通过喷墨定位图案特性的能力不能满足应用需要，所以能通过喷墨图案化且然后通过烧蚀进行修整。

优选实施例的实施与上述图案形成方法的任一个相一致。下面描述系统组件且示于图 1 中。利用将光的图案 2 传递到基板 3 上的多沟道激光打印头 1，第二图案（未示出）和第一图案 20 两者都通过无掩模光刻工艺产生。基板 3 包括支撑体 21、第一图案 20 和对来自多沟道印刷头的波长或波长范围的图案化光敏感的光敏材料 4。

光图案由调制器 10 发出，调制器 10 从调制器驱动电子装置 9 接收驱动信号 18。调制器驱动电子装置 9 从称为图像数据通道 5 的电子装置接收图像数据 16。

图像数据 16 表示与第一图案 20 配准的将要产生的第二图案。图像数据通道 5 有几个功能。其负责选通图像数据 16 到调制器驱动电子装置 9。其还负责确定何时选通该数据到调制器驱动电子装置 9。最后，计算并发送交叉扫描控制信号 28 到交叉扫描校正控制器 12。图像数据通道 5 监控通过对准检测系统 15 检测的基板 3 的当前区域 14。把当前区域 14 限定为正要被图案化的基板 3 的区域。对准检测系统 15 俘获电信号，其表示多个沟道激光打印头 1 和基板 3 彼此相对移动时表面的反射率的变化。图像数据通道 5 还处理由运动控制系统 7 提供的当前运动控制系统方位 26 和未决的图像数据 16。当前位置作为关心的指示器的区域并且可以用作过滤掉寄生噪声的使能信号。

一旦检测基板 3 上的特征在关心的区域中，就会引发同步信号。基

于该信息,图像数据通道5调节选通未决的图像数据16到调制器驱动电子装置9。把数据选通的调节称为内部扫描控制。在该系统中通过交叉扫描控制器12调节交叉扫描控制。为了计算交叉扫描方向上的误差,图像数据通道5计算在用于当前运动控制系统方位26的未决的图案数据16和当前区域14之间的误差,以产生表示需要使用的校正的误差信号。图像数据通道5将交叉扫描控制信号28发送到交叉控制器12。

图像数据通道5具有详述处理信息8的图像文件内部存在的信息。该处理信息8对解释从对准检测系统的输出是很重要的。另外,为了最优化基板3上的特定层或多层的组合的检测处理,图像数据通道5能够将处理信息8发送到对准检测系统,以促使调节照明波长、幅度、电子电路的增益等。处理信息8包括例如在基板3布置的涂层材料的特征信息,以及关于基板3上面的第一图案20的信息,其在当前希望在对准检测系统15的视野范围内。另外,处理信息8可包括关于由彼此重叠的多个第一图案形成的复拓扑的信息。

调制器10负责改变从多个沟道激光打印头1发出的光2的图案。宽阵列的调制模式在本领域中是已知的。通常可将这些分成反射/衍射和透射并且其将包括例如TIR和DMD器件。在所有情况下,单个沟道的控制可以穿过适当的调制器驱动电子装置。

上述的比较处理是空间间歇处理。在图案内一般存在最适宜自身被处理的特定区域。这些区域被称为俘获窗口。这些区域可以是被制造的器件的功能图案的一部份,或它们可以是附加对准标记。这些区域的位置可以预先确定。当预先确定它们时,将识别它们位置的数据嵌入在处理信息8中。由于图像数据通道5将图像数据16传送给调制器驱动器板9,所以图像数据通道5会识别表示该系统是接近或在俘获窗口中的处理信息8。在该实施例中,图像数据通道5使用该信息来触发比较处理。可选择地,当图像数据通道5识别到处理信息8时,图像数据通道5就能将信号发送到对准检测系统15以触发检测处理。对准校正涉及交叉扫描和内部扫描方向的对准移动。内部扫描校正通过定时校正实现。在该特定实施例中,交叉扫描修正通过将交叉扫描控制信号28发送到交叉扫描修正控制器12来实现以旋转光学元件13,以便由于折射而使由打印头发射的图案在交叉扫描方向偏移已知量。注意,对准检测系统15穿过光学元件13发射读出和检测射束58,以便光学元件13的移动将会影响对准

检测系统 15 的感测。还在该特定实施例中，内部扫描修正通过磁头加载定时的变化的图像数据通道 5 来实现的。

图 2 示出了对准检测系统 15 的组件。这些组件包括具有第一图案 20 的基板 3、掩模 22、掩模图案 23、光电探测器 24。没有示出照明源和探测器电子装置。由于移动基板 3 越过多个沟道激光打印头 1，或移动多个沟道激光打印头 1 越过基板 3，基板 3 上的图案将会基于基板 3 上的第一图案 20 与掩模图案 23 如何匹配来在探测器处产生信号的调制。掩模图案 23 中垂直狭缝和倾斜狭缝的使用提供了检测内部扫描和交叉扫描两种未对准的能力。图 3 示出了在非交叉扫描误差的系统中具有掩模图案 23 的第一图案图像 62 重叠到传感器区域 60 上。

图 4 和 5 示出了用于已知为标准事例系统的非交叉扫描误差系统的对准检测输出信号 11 的产生。在图 4 中，第一图案图像 62 用掩模图案 64 正好充分分割，且传感器区域下面示出的波形示出了对准检测信号 11 已增加到最峰值并标记为时间 A。如图 5 所示，当相对移动发生在第一图案图像 62 和掩模图案 64 之间时，产生了对准检测输出信号 15 中的第二最峰值并标记为时间 B。出现 A 和 B 之间的时间量表示交叉扫描误差。从这些图应该明白，交叉扫描误差的特征在于 A 和 B 两事件之间的移动距离。

以类似的方式，图 6 和 7 示例了用于负交叉扫描误差系统的对准检测信号 11 的产生。图 8 和 9 示例了用于正交叉扫描误差系统的对准检测信号 11 的产生。图 10 示出了用于负、标准和正交叉扫描误差系统的定时差异。

图 11 示出了简化信号处理的细节。该图示出了通过图像数据通道 5 发送的内部扫描和交叉扫描同步输入。第三输入是对准检测信号 11。相对于由图像数据通道 5 产生的内部扫描同步脉冲的位置，测量对准检测信号 15 的第一最大值 A 的位置。这两点之间的位置差异是内部扫描误差。内部扫描同步脉冲和交叉扫描同步脉冲的位置差异表示从对准检测信号 11 上的第一脉冲到第二脉冲移动所需的预计时间和距离。将其称为同步德耳塔 (Δ)。由于交叉扫描误差增加，到达对准检测输出上的实际第二最大值所需的时间或距离也会增加，如图 10 所示。俘获从第一最大值 A 到第二最大值 B 流逝的时间或距离是实际的德耳塔。交叉扫描误差信号是同步德耳塔减去实际的德耳塔之间的差值。在该实施例中，激光是

808nm 且调制器是 TIR 透射器件。

涂到基板 3 上的作为抗蚀剂的材料是对 IR 敏感的激光烧蚀抗蚀剂。沟道尺寸是 5 微米且能够产生的曝光线宽和间隙很小，其等于 2 微米。UV 中操作的系统将利用 UV 源和衍射调制器并且能够具有更小的沟道尺寸和特征尺寸。检测系统将利用由激光源产生的波长不同于写入射束的波长的读出射束。

应该注意，将该系统描述为无掩模光刻系统的一部分。然而，检测和动态补偿在当前图案和第一图案之间的未对准的能力可应用到需要图案的精确对准的许多其它领域。

在另一实施例中，对准检测系统 15 可以是照相机和执行与希望的图案区域进行图像匹配的高速图像处理。在这种系统中，读出照明是波长范围完全不同于写入射束波长的散射光。照相机和高速图像处理的优势是能够确定旋转。

存在与传递用于检测系统的写入波长和不同的读出波长相关联的光学设计需要。围绕光学工作的一种设备与设计光学系统相关联，其传输 808nm 的写入光 and 不同波长的读出光，安置读出子系统在写入通道的外面。与该可供选择的事物相关的缺点是读出光学通道从写入通道被物理移走。除了精确物理安装之外，在两个通道之间没有直接连接。为了确保两个通道充分连接，将需要在规则台座上校准两个通道之间的物理偏移。另外，读出系统不能作为闭环系统的一部分运行，由此将检测由光学元件制造的变化并因此能降低静态误差。连接两个系统的一种方式包括使用一个沟道或与多个沟道激光打印头相关联的附加沟道作为指示器，其命令已定向写入射束的读出系统。读出系统使用该指示器以建立在写入和读出系统之间的物理关系。只要该射束的能量低于图案化阈值，就能使用与写入射束相同波长的附加沟道。或者可选择地，连接读出系统与写入系统的处理将需要在基板的非成像区域产生。然而，如果提供的附加沟道是非图案化波长，那么照相机和多个沟道激光打印头 1 之间的链接可连续地出现。使用不同的波长避免了图案化假象的危险，但需要更复杂的光学设计。

在另一实施例中，利用聚焦到小光点的相干照明，可以使用纯边缘检测方案。这种布置类似于一般的自动聚焦系统的布置。图 12 示出了一个这种系统。利用双半孔径方法的一般自动聚焦检测系统将提供与反射

表面的高度成比例的模拟信号。在该系统中，激光源 76 通过光束分离器 78 将光传送到基板 3 的表面。从基板 3 的表面反射的光穿过光束分离器 78 并继续穿过双个楔形物 74 和光学器件 72，以撞击到四元光电探测器 70。双重半孔径聚焦误差检测方法通过利用聚焦检测的光学孔径的两个二等分来产生差分信号。将光学孔径中的每一半通过折射一个面高和一个面低的双重楔形物 74 被发送到光电探测器 70 的高或低双单元。当将基板移入最佳聚焦位置中或从最佳聚焦位置移出时，在形成光电探测器 70 的两个双重单元上形成的点在相等且相反的方向上变化。增加来自每个双单元的两个相对面的信号会产生半孔径方法的两倍的信号。通过测量双单元的另两个相对面的和的差值，会移除来自所有单元的依靠在信号上的任何公共噪声。结果是产生清晰信号，其更接近地表示用于聚焦的真正误差信号。一般将差信号标准化用于一致性。在美国专利 No. 5, 406, 541 (Kay) 中描述了这种系统的设计。如图 13 所示，这种检测器信号是显而易见的。对于表示边缘具有散射光的变化，也可以监控例如图 12 所示的自动聚焦系统中的传感器的单个强度。图 14 示出了响应在边缘上方通过而产生的信号。在该实施例中，当小光点经过基板上的高地中的变化时将会产生不同脉冲。这有效地起作用为边缘检测系统。在另一实施例中，当沿着图案化层表面扫描具有干涉仪的多个沟道激光打印头 1 时，干涉仪可用于检测拓扑变化。图 15 描述了该系统。在该系统中，将相干光从激光源 29 引向图案化层。部分照明穿过光束分离器 31 并且撞击基板 3。其余的照明转向反射镜 30。将来自反射镜 30 和基板 3 两者的反射光引向到传感器 32。该传感器 32 接收产生干涉图案的组合光能量。用一般为光电探测器或 CCD 的传感器 32 检测该干涉图案。

在另一实施例中，光学相干层析术 (OCT) 或低相干干涉测量术，是用于检测表面布局技术的干涉测量术的形式。图 16 描述了基本系统图。在光学相干层析术 (OCT) 中，用于干涉测量术的低相干光源 34 具有短相干长度。低相干光源的实例包括超发光二极管、具有毫微微秒级的极短脉冲的激光器以及白光源。该系统包括两个臂，包括基板 3 的采样臂 54。第二臂是基准臂 56，其包括基准反射镜 40。来自低相干源 34 的光由准直透镜 36 准直并通过光束分离器 38 被引向到这两个臂。当射束减小器 44 对反射束作用并且其撞击光电探测器 52 时，使该反射束结合在光束分离器 38。光电探测器 52 检测由直接与基板 3 的表面布局相关的两

个射束的干涉产生的波动信号。仅当基准臂中的反射镜 42 处于特定轴向位置时才会发生干涉。扫描镜 46 通过物镜 48 扫描基板。如果严密监控基准臂的镜的位置,那么当镜的轴向位置表示特定表面改变(在重要的区域内)时就能产生信号。

切线入射干涉测量术也能用于表面构形的检测。图 17 示出了从激光源的激光束射入到全息衍射光栅 61 并产生两个大约相等强度的射束。通过小角度使第一级射束与零级束分开。第一级射束以窄角远离基板 3 擦过并且一些光反射和衍射。在第二全息照相栅 63 处与基准射束组合的光将形成包含基板 3 的浮雕图案的图像的干涉图案。传感器/摄影机 65 能检测到该图案。

在另一实施例中,本发明适合于自适应控制应用。由于在图案产生之后就能检测它们,该系统可使用两个探测器;一个是帮助定位图案点和一个是检查产生的图案。数据可从第二检测系统存储,第二检测系统可用于增强下一次检测处理。其还能用于更好地校准由第一传感器和修正系统提供的修正。其还可用作于过程检查。

在另一实施例中,图像数据通道 5 使用的控制运算法则限定内部扫描和交叉扫描控制信号 28 的变化率。这种比率限定控制运算法则常称为伺服环路。控制信号的变化率的这种限定用于防止不希望的图案化假象。

在另一实施例中,图像数据通道使用的控制运算法则不限定内部扫描交叉扫描控制信号 28 的变化率。这种类型的控制适于执行突然的再同步。

在另一实施例中,使用的控制运算法则可以是比率限制或非限制或者是它们的组合。该图像数据通道 5 利用处理信息 8 来确定自适应控制运算法则。

在另一实施例中,用不相干光源照明基板且该基板具有投影到探测器上的基板图像。如果基板上的各层在它们之间具有明显对比度,那么在图像内部能够区别层中的特征。探测器可以是区域阵列、线传感器或单个传感器。

部件列表

- 1 多个沟道激光打印头
- 2 光的图案
- 3 基板

4	光敏材料
5	图像数据通道
7	运动控制系统
8	处理信息
9	调制器驱动电子装置
10	调制器
11	对准检测输出信号
12	交叉扫描校正控制器
13	光学元件
14	当前区域
15	对准检测系统
16	图像数据
18	驱动信号
20	第一图案
21	支撑体
22	掩模
23	掩模图案
24	光电探测器
26	当前运动控制系统方位
28	交叉扫描控制信号
29	激光器源
30	反射镜
31	光束分离器
32	传感器
34	低相干光源
36	准直透镜
38	光束分离器
40	参考反射镜
42	轴向扫描方向
44	射束减小器
46	扫描镜
48	物镜

50	光学相干层析术处理器
52	光电探测器
54	采样臂
56	基准臂
58	读出和检测射束
60	传感器区域
61	第一全息衍射光栅
62	第一图案图像
63	第二全息衍射光栅
64	掩模图案
65	摄影机
70	光电探测器
72	光学器件
74	双重楔形物
76	激光源
78	光束分离器

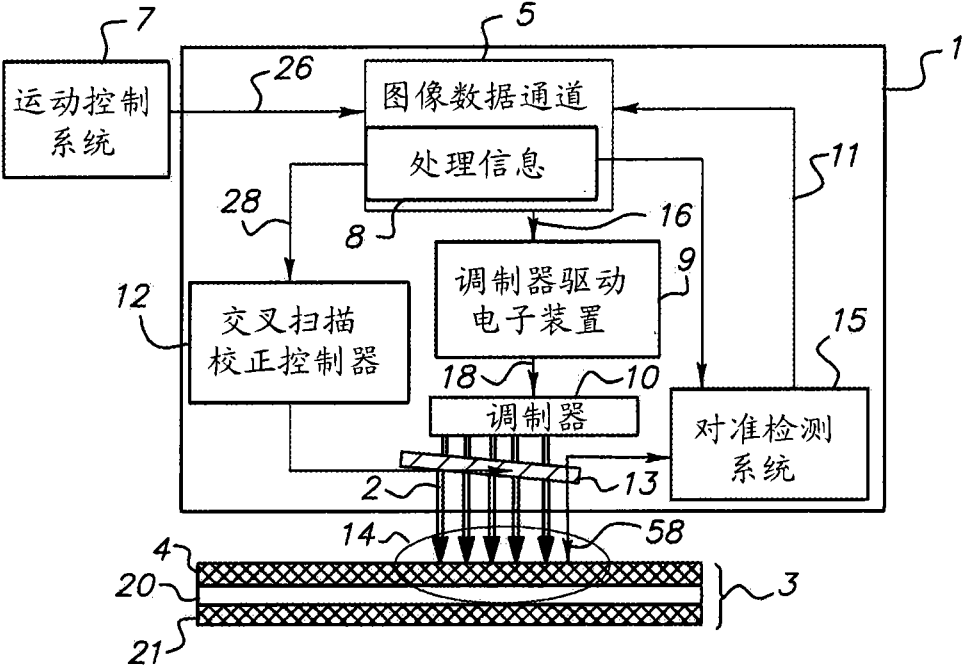


图 1

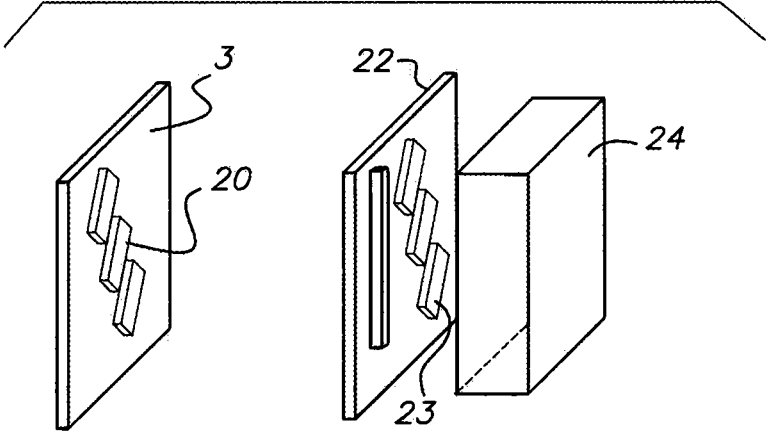


图 2

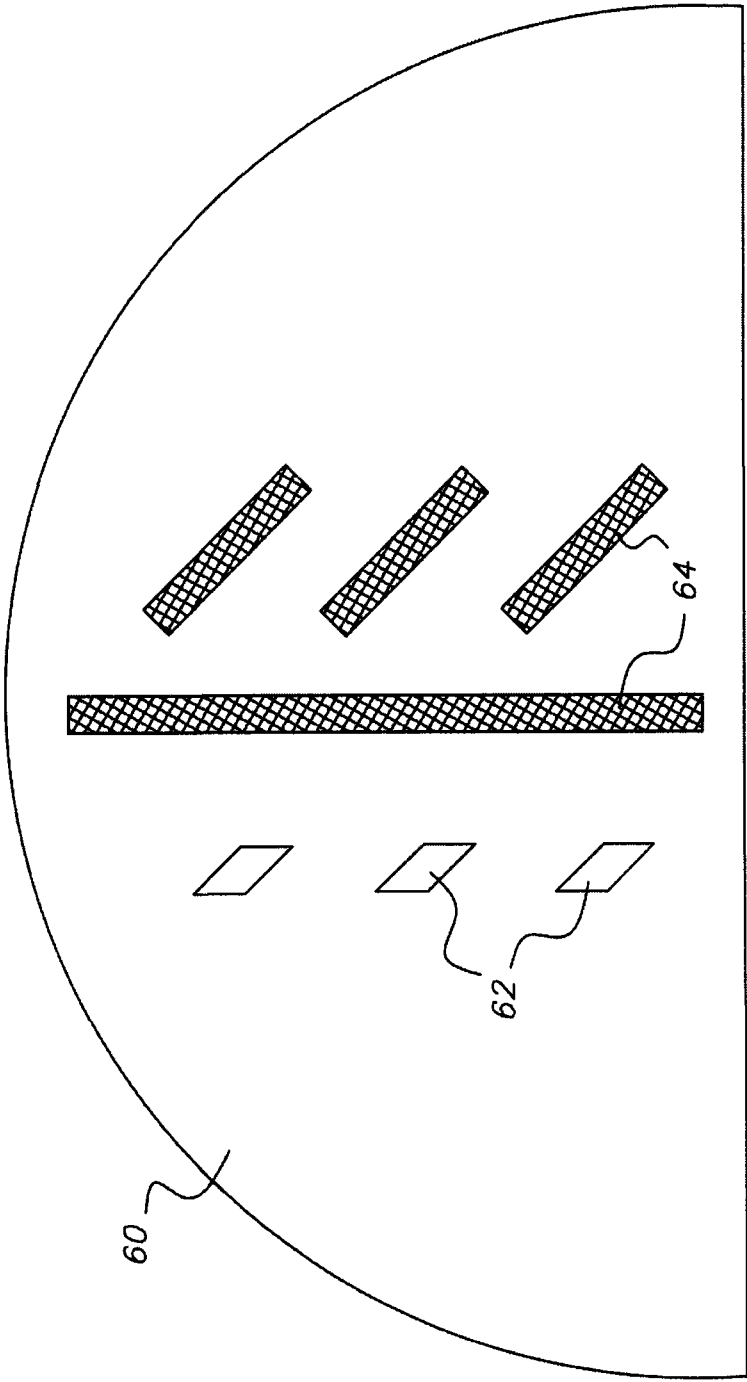
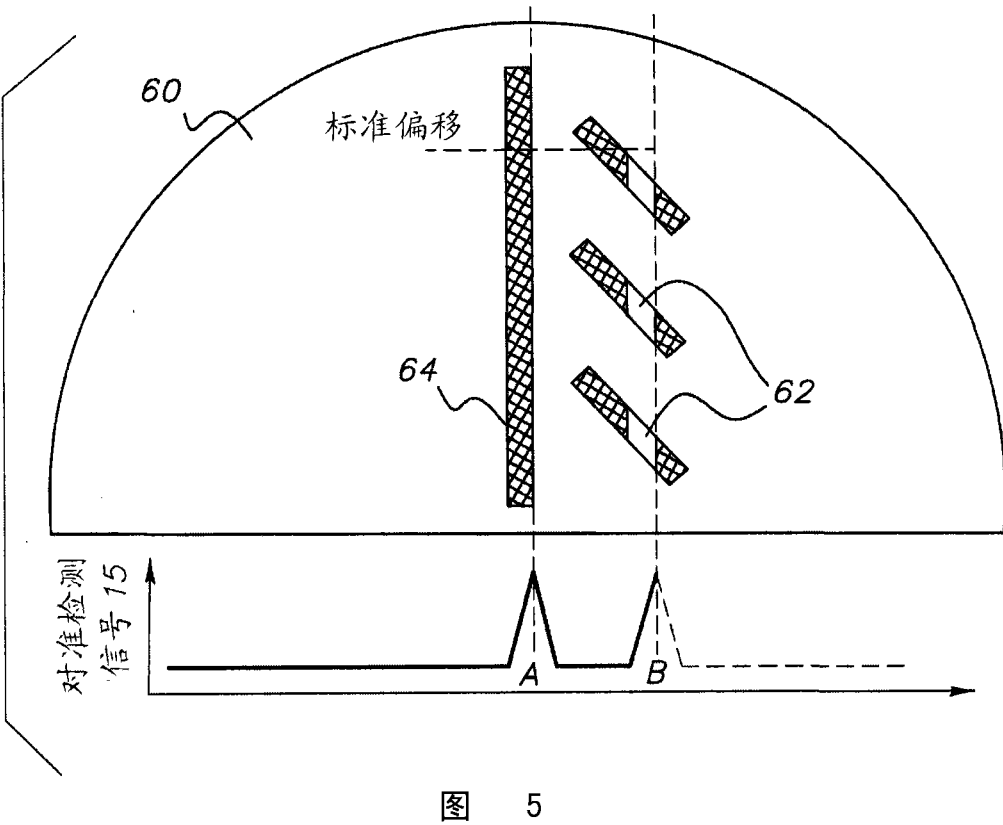
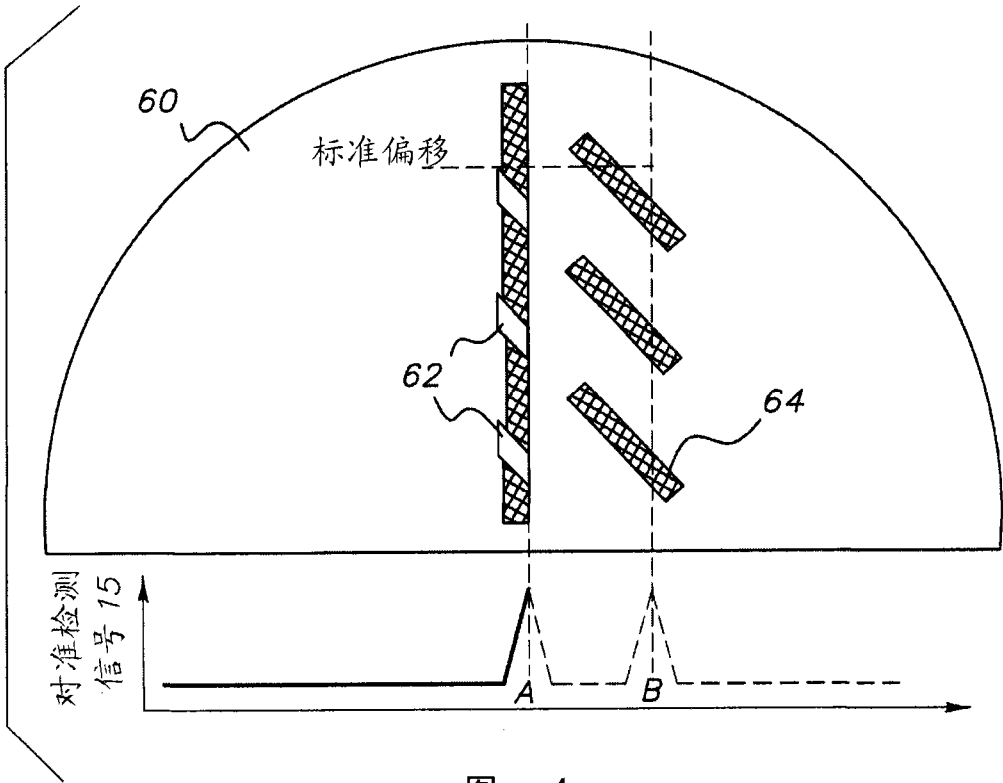
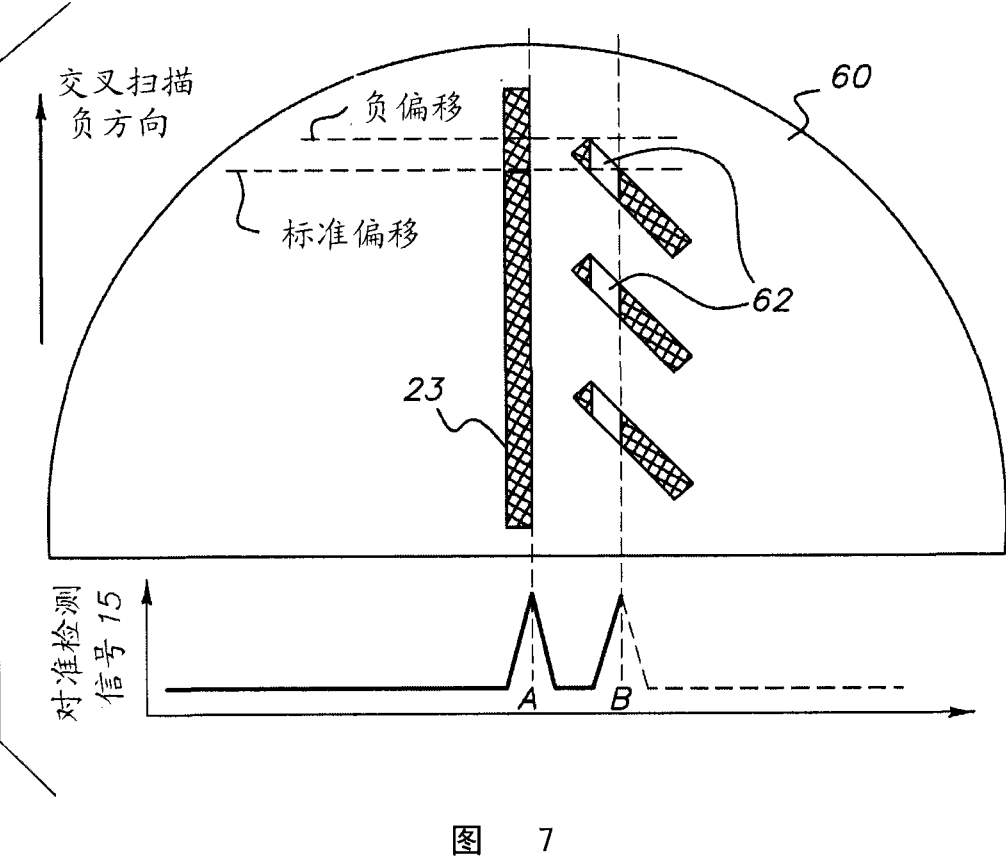
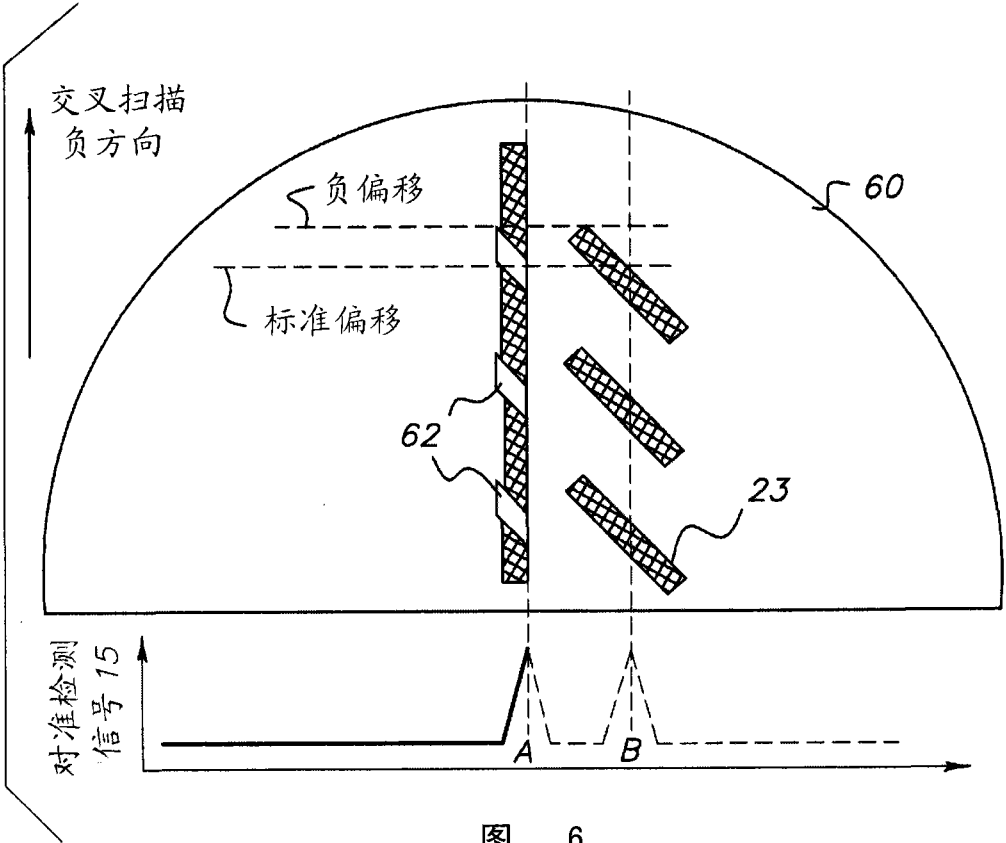
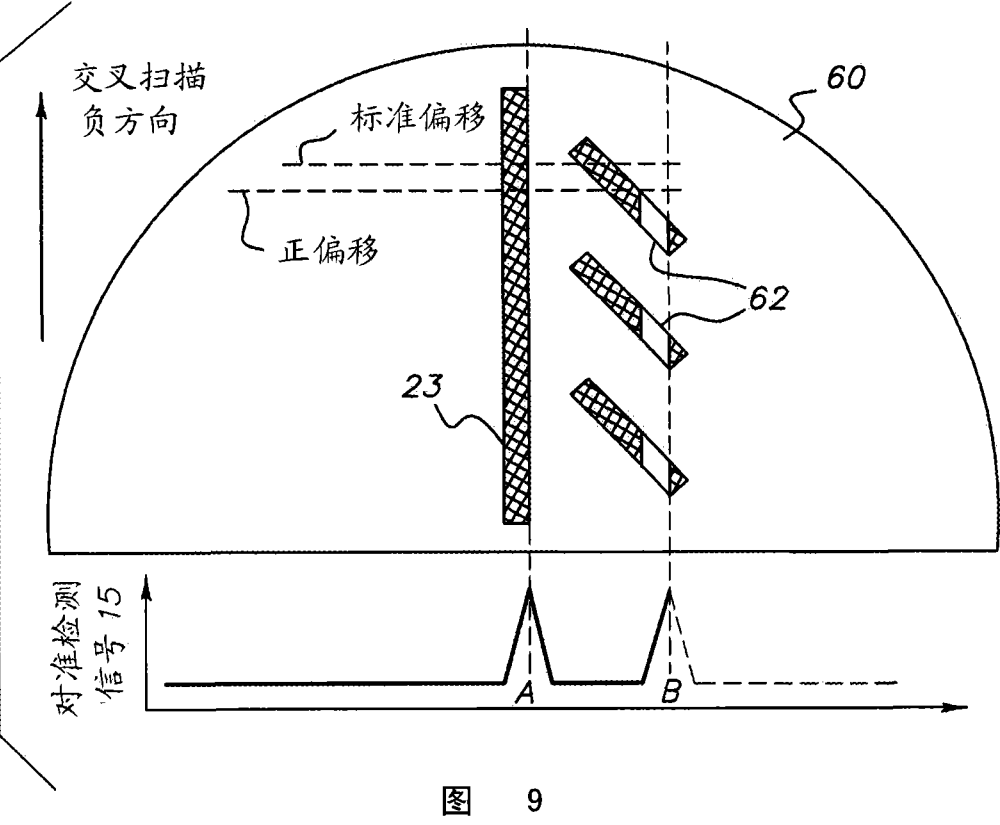
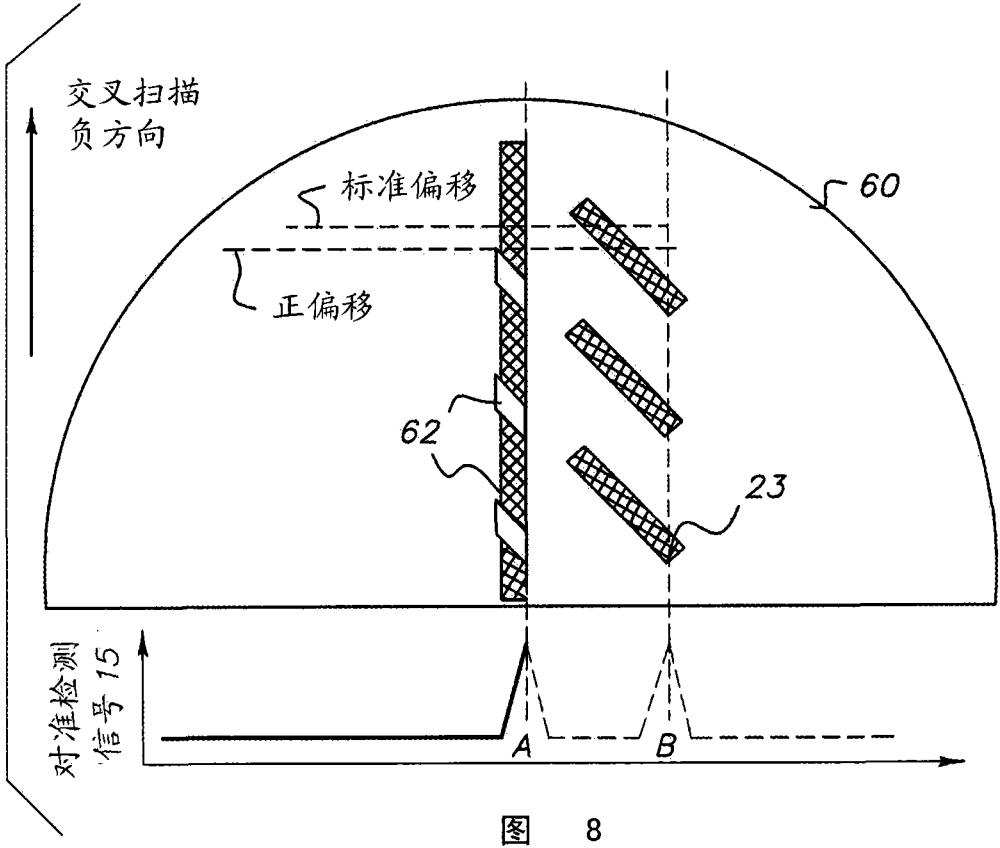


图 3







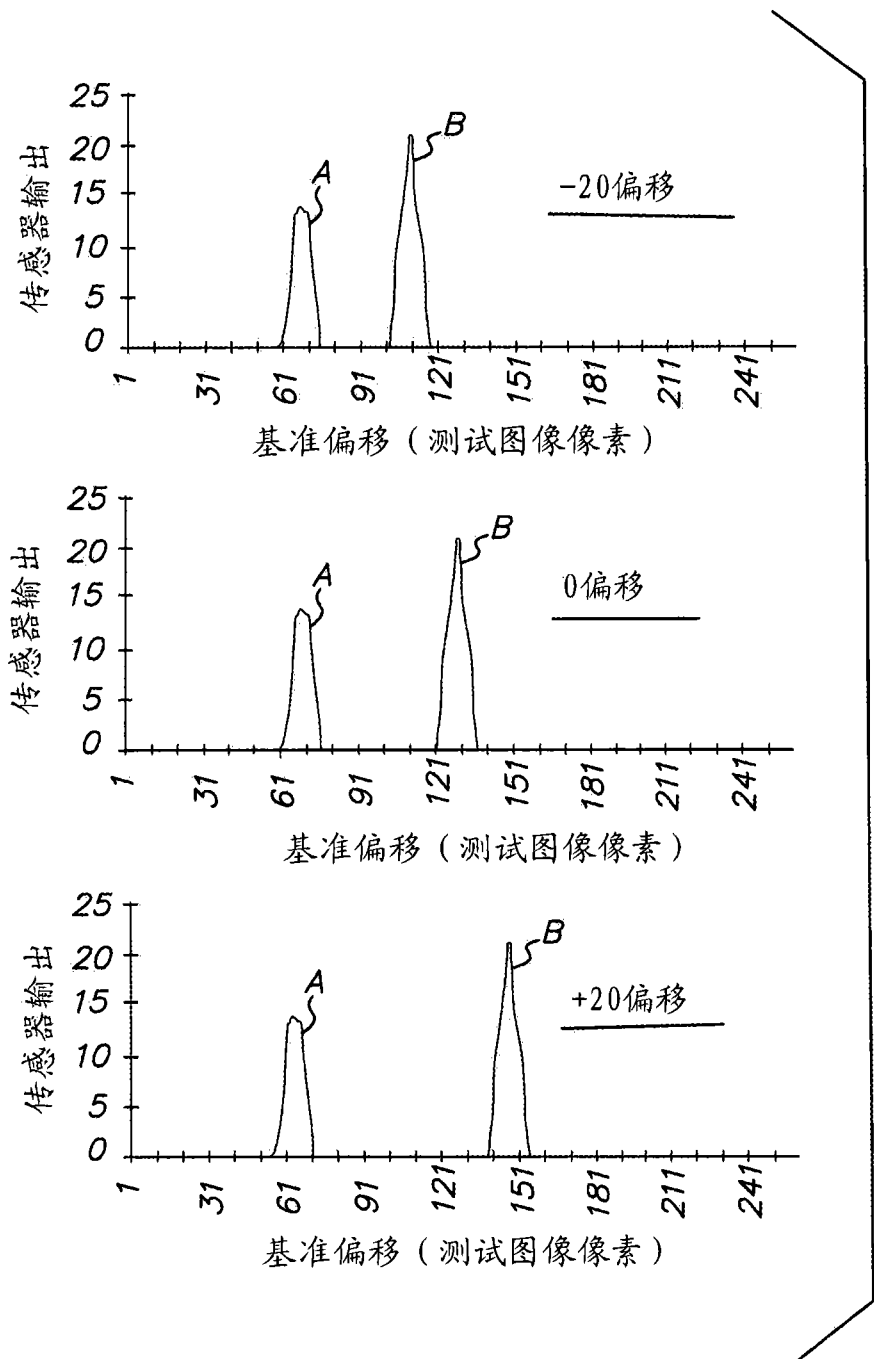


图 10

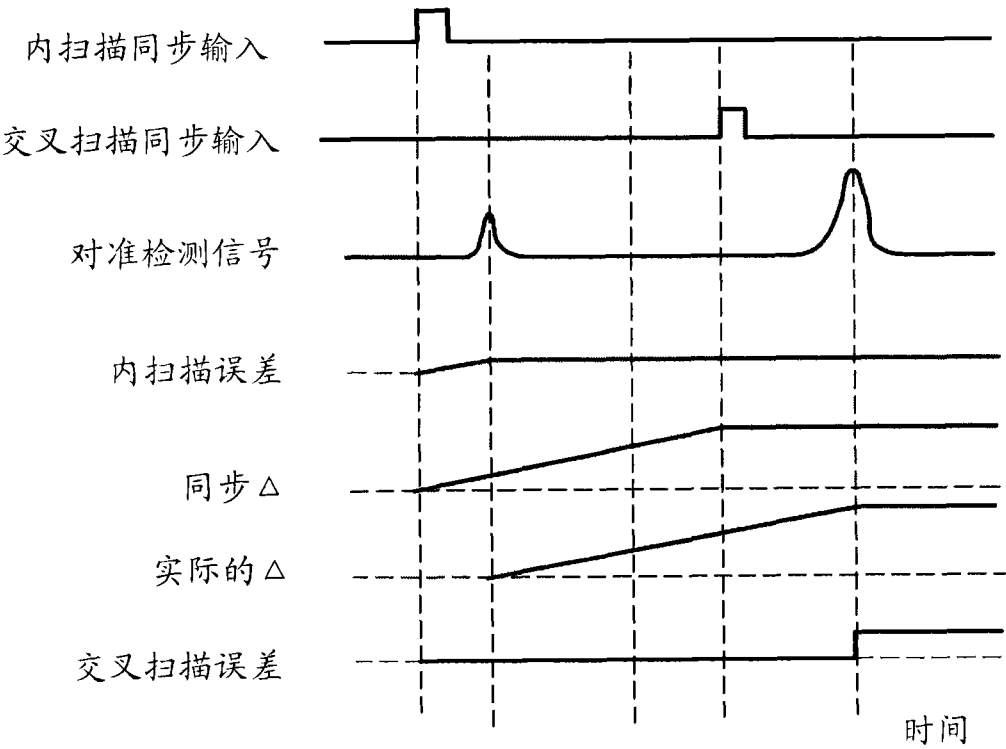


图 11

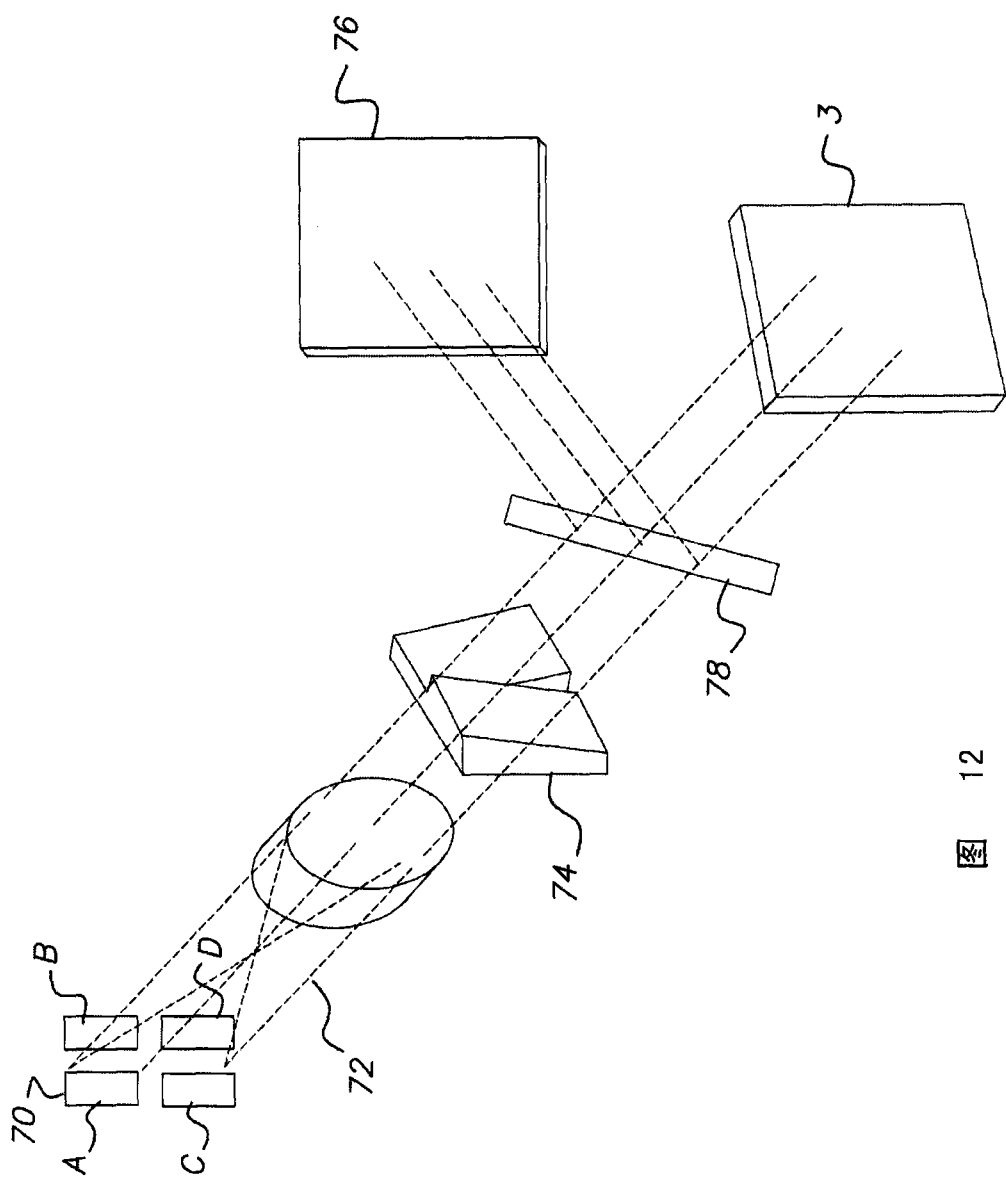


图 12

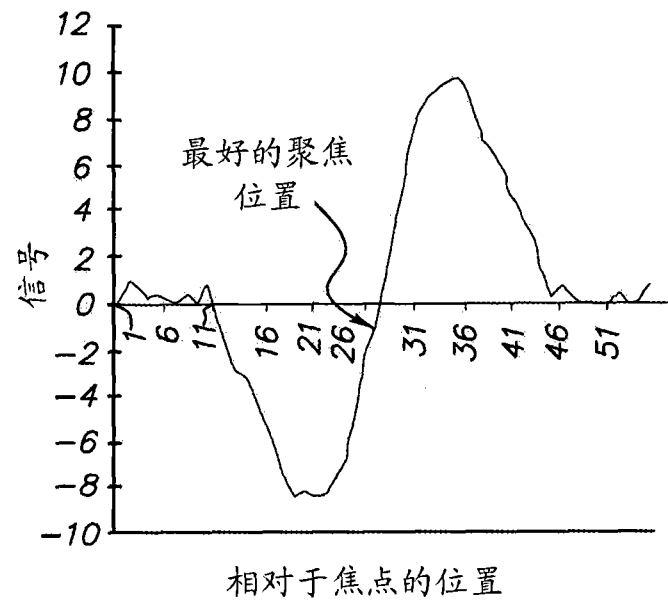


图 13

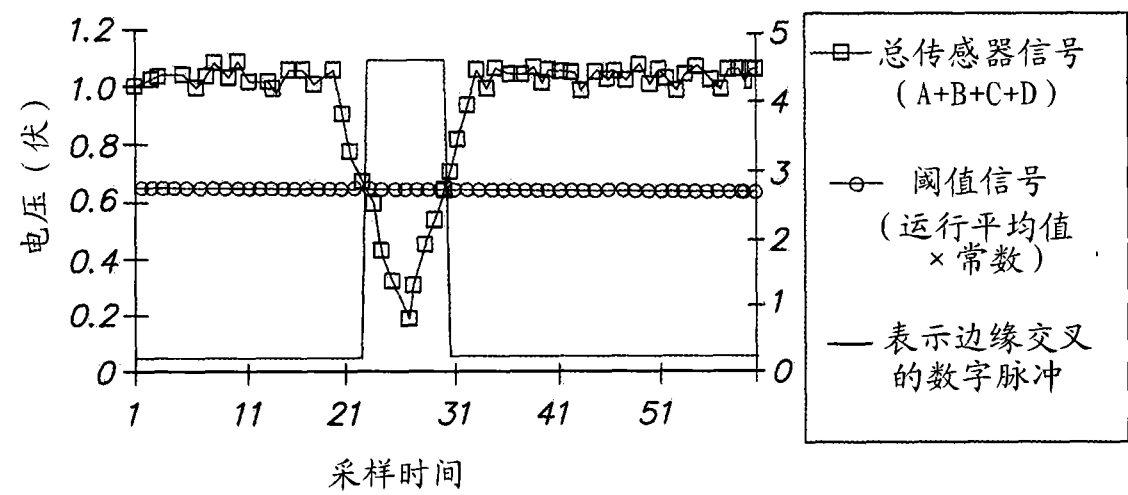


图 14

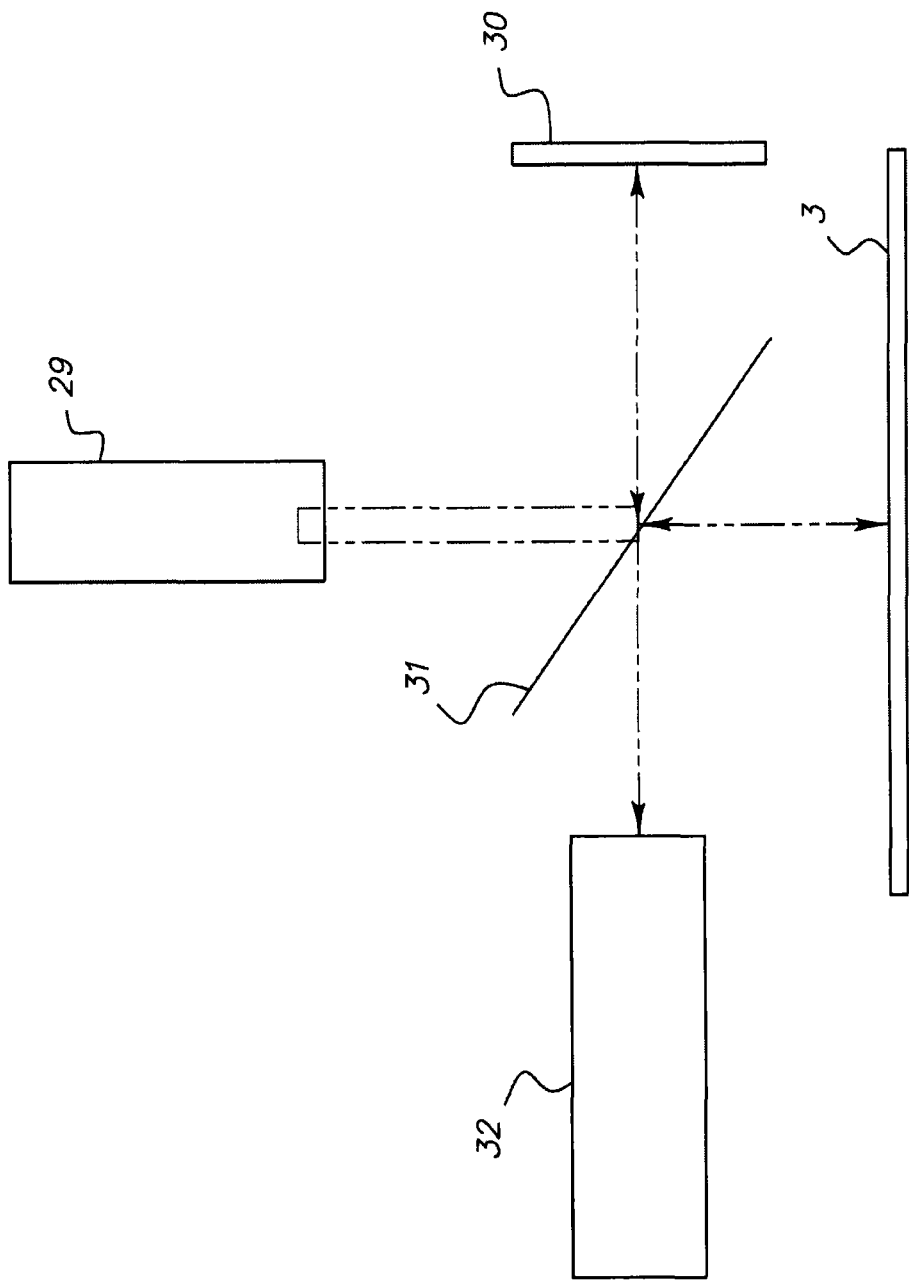
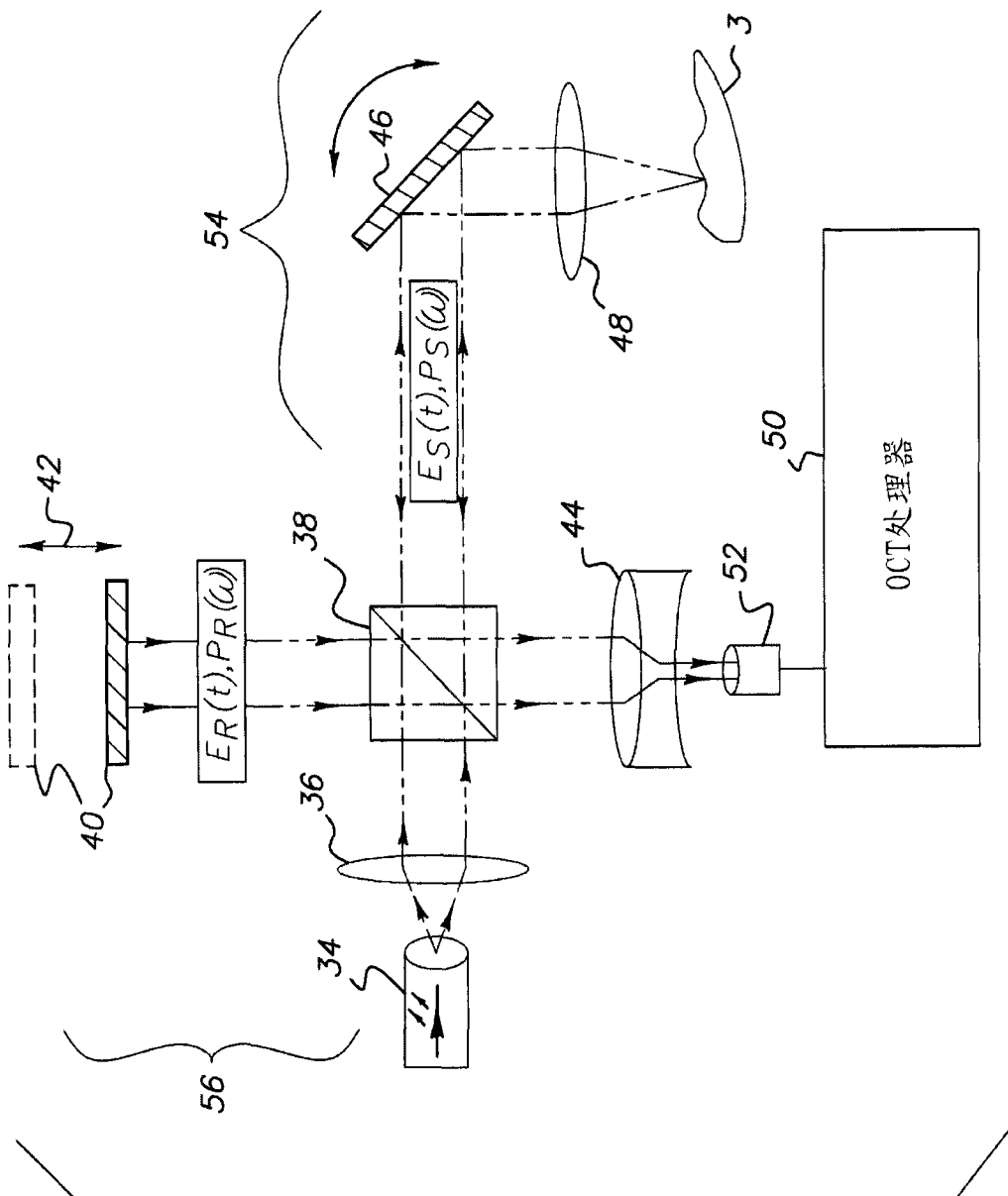


图 15



16

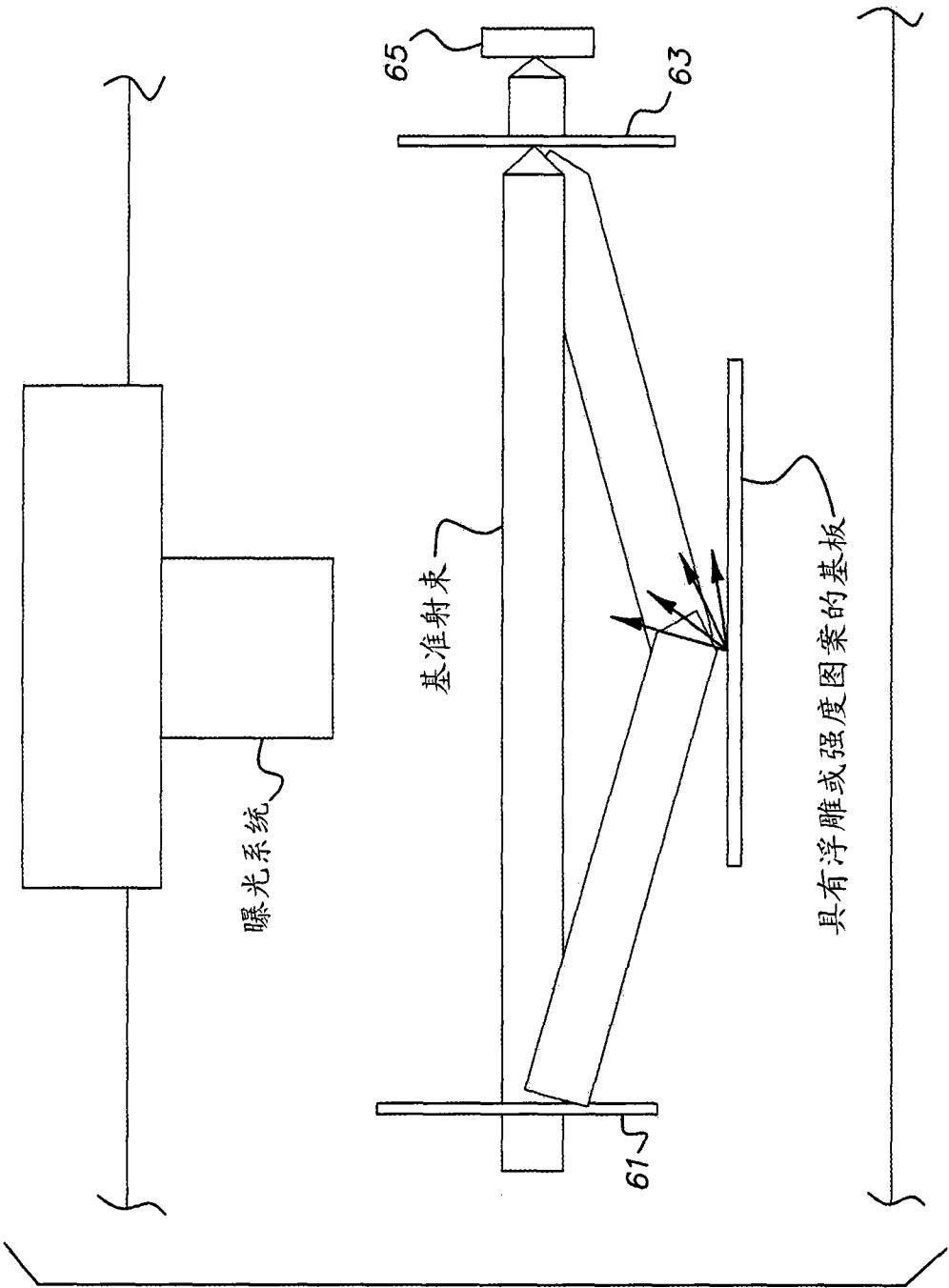


图 17