



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103309469 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201210065442. 5

审查员 邓清清

(22) 申请日 2012. 03. 13

(73) 专利权人 原相科技股份有限公司

地址 中国台湾新竹科学工业园区新竹县创  
新一路5号5楼

(72) 发明人 黄昱豪 陈信嘉 高铭璨 黄森煌

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限  
公司 11283

代理人 南毅宁 周建秋

(51) Int. Cl.

G06F 3/0354(2013. 01)

(56) 对比文件

CN 1477592 A, 2004. 02. 25,

US 2007268275 A1, 2007. 11. 22,

US 2011316782 A1, 2011. 12. 29,

CN 1979396 A, 2007. 06. 13,

KR 100648517 B1, 2006. 11. 27,

CN 101813994 A, 2010. 08. 25,

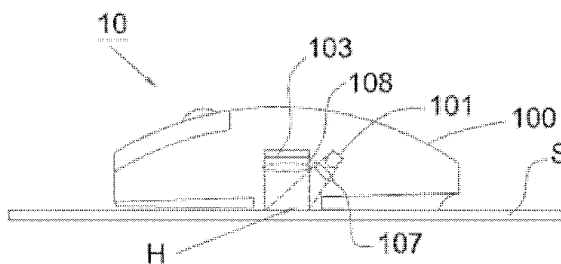
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

位移检测装置及其操作方法

(57) 摘要

一种位移检测装置,包含图像传感器、光源、光源控制单元和处理单元。所述图像传感器以取样频率获取图像帧。所述光源以速度模式提供所述图像传感器获取图像帧时所需的光。所述光源控制单元以所述速度模式控制所述光源以发光频率点亮或连续熄灭。所述处理单元根据所述光源点亮时所获取的图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。本发明还提供一种位移检测装置的操作方法。



1. 一种位移检测装置,该位移检测装置包含:  
图像传感器,以取样频率获取图像帧;  
光源,以至少一个速度模式提供所述图像传感器获取图像帧时所需的光;  
光源控制单元,以所述速度模式控制所述光源以发光频率点亮接着连续熄灭;和  
处理单元,根据所述光源点亮时所获取的图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。
2. 根据权利要求1所述的位移检测装置,其中所述光源对应于N张图像帧连续地点亮后,接着对应于M张图像帧连续地熄灭。
3. 根据权利要求2所述的位移检测装置,其中N大于等于4。
4. 根据权利要求2所述的位移检测装置,该位移检测装置还包含传输界面单元,该传输界面单元以报告率输出所述位移量和所述预估位移量,其中 $(M+N)$ 小于等于所述光源的帧率除以所述报告率所得的商。
5. 根据权利要求2所述的位移检测装置,其中所述速度模式包含高速模式和低速模式,所述处理单元还根据所述位移量来切换所述速度模式。
6. 根据权利要求5所述的位移检测装置,其中在所述高速模式和所述低速模式下,所述光源的每秒点亮次数相同。
7. 根据权利要求5或6所述的位移检测装置,其中所述低速模式下N的数值大于所述高速模式下N的数值。
8. 根据权利要求2所述的位移检测装置,其中所述处理单元还计算所述N张图像帧的图像品质,并当所述图像品质低于品质阈值时增加N的数值。
9. 根据权利要求1所述的位移检测装置,其中所述位移检测装置为光学鼠标或光学手指鼠标。
10. 一种位移检测装置的操作方法,该操作方法包含下列步骤:  
利用图像传感器以取样频率获取图像帧;  
控制光源以至少一个发光频率点亮接着连续熄灭;和  
利用处理单元根据所述光源点亮时所获取的图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。
11. 根据权利要求10所述的操作方法,其中所述光源对应于N张图像帧连续地点亮后,接着对应于M张图像帧连续地熄灭。
12. 根据权利要求11所述的操作方法,该操作方法还包含下列步骤:利用传输界面单元以报告率输出所述位移量和所述预估位移量,其中 $(M+N)$ 小于等于所述光源的帧率除以所述报告率所得的商。
13. 根据权利要求11所述的操作方法,其中N大于等于4。
14. 根据权利要求11所述的操作方法,该操作方法还包含下列步骤:利用所述处理单元根据所述N张图像帧计算图像品质,并当所述图像品质低于品质阈值时增加N的数值。
15. 一种位移检测装置的操作方法,该操作方法包含下列步骤:  
利用图像传感器以取样频率获取图像帧;  
利用光源同步于所述取样频率连续地点亮;  
利用处理单元根据所述图像传感器所获取的图像帧计算位移量并据以决定所述光源

的速度模式；

控制所述光源以所述速度模式点亮接着连续熄灭；和

利用所述处理单元根据所述光源点亮时所获取的图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。

16. 根据权利要求15所述的操作方法，该操作方法还包含下列步骤：利用所述处理单元根据所述位移量即时切换所述速度模式。

17. 根据权利要求16所述的操作方法，其中在不同的所述速度模式下，所述光源的每秒点亮次数相同。

18. 根据权利要求16或17所述的操作方法，其中所述光源对应于N张图像帧连续地点亮后，接着对应于M张图像帧连续地熄灭。

19. 根据权利要求18所述的操作方法，其中所述速度模式包含高速模式和低速模式，且所述低速模式下N的数值大于所述高速模式下N的数值。

20. 根据权利要求18所述的操作方法，其中N大于等于4。

21. 根据权利要求18所述的操作方法，该操作方法还包含下列步骤：利用所述处理单元根据所述N张图像帧计算图像品质，并当所述图像品质低于品质阈值时增加N的数值。

22. 根据权利要求18所述的操作方法，该操作方法还包含下列步骤：利用传输界面单元以报告率输出所述位移量和所述预估位移量，其中 $(M+N)$ 小于等于所述光源的帧率除以所述报告率所得的商。

## 位移检测装置及其操作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种互动装置,特别涉及一种位移检测装置及其操作方法。

### 背景技术

[0002] 由于无线光学鼠标不具有连接主机的信号线,因而大幅提升了其操作便利性,尤其作为移动电脑的输入装置时,更是逐渐取代了传统的有线鼠标。然而,无线光学鼠标一般包含光源、数字信号处理器(Digital Signal Processor)、图像传感器和无线传输单元等主动元件,其整体电能消耗量大,因而具有电池使用寿命不足的问题。

[0003] 为了解决此问题,已知可以通过改变图像传感器的图像获取频率和曝光时间的方式来降低无线光学鼠标的消耗电能;然而在实际使用中,此种方式至少具有下列问题:由于图像传感器的曝光时间会随着光学鼠标的移动速度而改变,导致所获取图像的整体亮度会产生较大变动,而具有较差的稳定性。

[0004] 另一种已知降低无线光学鼠标耗能的方式为改变光源的发光频率。例如参照图1所示,根据无线光学鼠标的位移量,光源的发光频率例如可分别固定为3000张/秒、1500张/秒或1000张/秒。然而,这种操作方式中,每种发光频率仍然会消耗不同的电流,例如高速模式消耗的电流可以是低速模式的3倍。

[0005] 鉴于此,本发明还提出一种位移检测装置及其操作方法,其可根据不同位移量改变光源的发光模式,以进一步降低位移检测装置的整体耗能。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种位移检测装置及其操作方法,其根据不同位移量或移动速度改变光源的发光模式,使每种发光模式具有相同的低耗电流。

[0007] 本发明提供一种位移检测装置,该位移检测装置包含图像传感器、光源、光源控制单元和处理单元。所述图像传感器以取样频率获取图像帧。所述光源以至少一个速度模式提供所述图像传感器获取图像帧时所需的光。所述光源控制单元以所述速度模式控制所述光源以发光频率点亮或连续熄灭。所述处理单元根据所述光源点亮时所获取的图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。

[0008] 本发明还提供一种位移检测装置的操作方法,该操作方法包含下列步骤:利用图像传感器以取样频率获取图像帧;控制光源以至少一个发光频率点亮或连续熄灭;和利用处理单元根据所述光源点亮时所获取的图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。

[0009] 本发明还提供一种位移检测装置的操作方法,该操作方法包含下列步骤:利用图像传感器以取样频率获取图像帧;利用光源同步于所述取样频率连续地点亮;利用处理单元根据所述图像传感器所获取的图像帧计算位移量并据以决定所述光源的速度模式;控制所述光源以所述速度模式点亮或连续熄灭;和利用所述处理单元根据所述光源点亮时所获取的图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。

[0010] 本发明实施方式中,所述光源对应于N张图像帧连续地点亮,接着对应于M张图像帧连续地熄灭。

[0011] 一种实施方式中,所述位移检测装置还包含传输界面单元以报告率输出所述位移量和所述预估位移量,其中(M+N)优选小于等于所述光源的一帧率除以所述报告率所得的商;且N优选大于等于4。

[0012] 一种实施方式中,所述处理单元还计算所述N张图像帧的图像品质,当所述图像品质不佳(例如低于品质阈值)时,增加N的数值。

[0013] 一种实施方式中,不同的速度模式下所述光源的每秒点亮次数均相同,而且低速模式下N的数值优选大于高速模式下N的数值。

[0014] 一种实施方式中,所述处理单元还根据所述位移量即时切换所述速度模式。

[0015] 本发明的位移检测装置及其操作方法中,由于N的数值可根据所述光源的速度模式和图像帧的图像品质改变,可有效增加位移量的计算精确度。由于所述光源的每秒点亮次数可设计成相等于最低速度模式的每秒点亮次数,可有效降低整体耗能。

## 附图说明

[0016] 图1示出已知光学鼠标的图像获取和光源点亮的示意图。

[0017] 图2A示出本发明实施方式的位移检测装置的示意图。

[0018] 图2B示出本发明实施方式的位移检测装置的方框图。

[0019] 图3A示出本发明实施方式的位移检测装置的光源的不同速度模式。

[0020] 图3B示出本发明实施方式的位移检测装置计算最大可检测位移量的示意图。

[0021] 图3C示出本发明实施方式的位移检测装置中,有效帧率和相对应的最大可检测速度。

[0022] 图4A示出本发明实施方式的位移检测装置的图像获取和光源点亮的示意图。

[0023] 图4B示出本发明实施方式的位移检测装置中,光源的每秒点亮次数和相对应的最大可检测速度。

[0024] 图5A-5B示出本发明实施方式的位移检测装置的操作方法的流程图。

[0025] 附图标记说明

[0026]	10	位移检测装置	100	壳体
[0027]	101	光源	102	光源控制单元
[0028]	103	图像传感器	104	记忆单元
[0029]	105	处理单元	106	传输界面单元
[0030]	107、108	光学元件	20	第一图像
[0031]	21	参考搜索框	30	第二图像
[0032]	31	搜索框	I <sub>1</sub> 、I <sub>2</sub>	图像帧
[0033]	S <sub>11</sub> -S <sub>15</sub>	步骤	S <sub>21</sub> -S <sub>27</sub>	步骤
[0034]	S	工作表面	H	开孔

## 具体实施方式

[0035] 为了让本发明的上述和其它目的、特征和优点能更明显,下文将配合附图作详细

说明。在本发明的说明中,相同的构件以相同的符号表示,在此先说明。

[0036] 参照图2A和2B所示,图2A示出本发明实施方式的位移检测装置的示意图,图2B示出本发明实施方式的位移检测装置的方框图,其中位移检测装置10虽示出为光学鼠标,但本发明并不限于此;例如位移检测装置10也可以是光学手指鼠标。

[0037] 所述位移检测装置10包含光源101、光源控制单元102、图像传感器103、记忆单元104、处理单元105和传输界面单元106;其它实施方式中,所述位移检测装置10还可包含光学元件107,该光学元件107用于调整所述光源101的照明范围,和光学元件108,该光学元件108用于调整所述图像传感器103的感光效率。

[0038] 所述图像传感器103例如可以是CCD图像传感器、CMOS图像传感器或其它用于获取图像资料的传感装置,其以固定的取样频率获取图像帧。

[0039] 所述光源101例如可以是发光二极管或激光二极管,以至少一个速度模式发出红外光或不可见光,用于提供所述图像传感器103获取图像帧时所需的光,例如此处是通过所述位移检测装置10的壳体100的底面上的开孔H照明工作表面S。此外,当所述位移检测装置10为光学手指鼠标时,所述光源101则用于照明手指表面。

[0040] 所述光源控制单元102用于控制所述光源101以不同的速度模式以至少一个发光频率点亮或连续熄灭;例如在被选定的速度模式下控制所述光源101对应于(可同步或不同步)所述图像传感器103的取样频率发光,以对应于N张图像帧连续地点亮后,接着对应于M张图像帧连续地熄灭,如此反复操作以在所述M张图像帧期间节省光源101的耗能,其中不同速度模式下所述光源101的每秒点亮次数优选设计为相同(详述于后)。

[0041] 所述记忆单元104耦接所述处理单元105,用于储存位移量(速度)阈值、品质阈值和其它系统参数。

[0042] 所述处理单元105例如可根据两张图像间的相关性(correlation)来计算位移量或移动速度,并比对目前位移量与所述位移量阈值(或目前移动速度和所述速度阈值),并根据比较结果通过所述光源控制单元102对所述光源101进行控制,以进行不同速度模式的切换;其中,所述处理单元105只要是能够处理图像资料的处理器即可,例如数字信号处理器(DSP),并无特定限制。本发明实施方式中,所述处理单元105根据所述光源101点亮时所获取的图像帧计算位移量,来作为所述光源101熄灭期间的预估位移量。例如一种实施方式中,所述处理单元105可以根据所述N张图像帧计算位移量或平均位移量,以作为所述M张图像帧期间的预估位移量,这样就不需要在M张图像帧期间计算位移量;亦即,所述光源101熄灭期间所获取的图像帧可予以舍弃。所述处理单元105还可以根据所述位移量进行所述速度模式的切换。此外,所述处理单元105还可以决定N的数值,例如计算所述N张图像帧的图像品质,当所述图像品质低于品质阈值时增加N的数值;亦即,当图像品质不佳时优选连续获取较多有效图像帧以避免求出错误的预估阈值;其中,所述图像品质的定义已为已知,故于此不再赘述。此外,所述处理单元105还可以通过所述光源控制单元102控制所述光源101在低速模式比高速模式具有较大的N值。

[0043] 所述传输界面单元106以报告率(report rate)将动作信息(例如,位移量、平均位移量或移动速度)和预估动作信息(例如,预估位移量、预估平均位移量或预估移动速度)有线或无线地输出到外部电子装置,例如电脑系统或包含显示单元的电子系统,以进行相对应的控制;其中,所述传输界面单元106例如可以是有线或无线传输界面,其报告率例如为

125张/秒或120张/秒,但本发明并不限于此。

[0044] 首先,说明本发明的位移检测装置10中,所述光源101的不同速度模式。例如参照图3A所示,其示出本发明实施方式中,所述图像传感器103的图像获取和所述光源101的三种速度模式的示意图,其中每种速度模式均对应有发光频率。例如本实施方式中,假设图像取样周期=1/3000秒、高速模式的发光周期=1/3000秒、中速模式的发光周期=1/1500秒,低速模式的发光周期=1/1000秒;其中所述发光周期为所述图像取样周期的整数倍并形成同步,亦即在所述图像传感器103的图像获取期间,所述光源101提供获取图像帧时所需的光。藉此,虽然所述图像传感器103以固定的图像取样周期获取图像,但由于所述光源101受到所述光源控制单元102的控制而并非相对每次图像帧获取时均点亮,因此所述图像传感器103所获取的有效图像受到所述光源101的发光周期所控制;其中,所述有效图像例如为图中实线箭头(表示光源发光)所表示的,而虚线箭头表示光源并未发光而使得图像传感器103无法获取到有效图像(即无效图像)。所述处理单元105则基于所述图像传感器103所获取的有效图像进行位移量和移动速度的计算。可以了解的是,图3A中所公开的图像取样周期(取样频率)、发光周期(发光频率)的数值仅为示例性,并非用于限定本发明。

[0045] 参照图3A和3B所示,接着说明所述处理单元105在两张有效图像之间所能检测的最大位移量和最大可检测速度。一种实施方式中,所述图像传感器103相对所述光源101的点亮获取两张有效图像,例如第一图像20和第二图像30。所述处理单元105在所述第一图像20选定参考搜索框21,并于所述第二图像30选定搜索框31。所述处理单元105接着计算所述参考搜索框21与所述搜索框31间的距离以作为所述位移检测装置10检测的目前位移量。为了简化说明,图3B中仅考虑X轴方向位移(即图中水平方向),实际操作时所述位移量可包含X轴方向分量和Y轴方向分量。最大可检测位移量是根据所述参考搜索框21位于所述第一图像20的最左侧和所述搜索框31位于所述第二图像30最右侧的情形计算而得到的。此实施方式中,假设每张图像帧(即图像传感器的传感阵列尺寸)具有 $16 \times 16$ 个像素,所述搜索框31和所述参考搜索框21假设为 $8 \times 8$ 个像素,则所述处理单元105在连续两张有效图像间的最大可检测位移量为8个像素距离(即最大可检测像素数目)。由于所述最大可检测位移量由每张帧的尺寸决定,因而不受所述光源101的发光频率影响,亦即所述最大可检测位移量在所述光源101的各种速度模式下均相同。

[0046] 由此可知,当所述位移检测装置10在连续两张有效图像间的位移量超过8个像素距离时,所述光源101必须缩短发光周期,这样所述处理单元105才能够检测到位移量;换句话说,当所述位移检测装置10的位移量超过所述最大可检测位移量时,所述处理单元105无法计算所述位移量,因而必须缩短光源101的发光周期以使所述位移检测装置10正常操作。因此,所述处理单元105可以根据所计算的位移量(例如前述位移量)控制所述光源101进入不同速度模式,例如高速模式、中速模式或低速模式。可以了解的是,本说明所举出所有数值设定仅为本发明的一种实施方式,并非用于限定本发明。

[0047] 然而,不同速度模式下的最大可检测速度并不相同。例如,假设每个像素尺寸为 $40 \times 40$ 微米,则每种模式下的最大可检测速度=最大可检测像素数目 $\times$ 每个像素尺寸 $\times$ 帧率。因此,高速模式的 $\text{最大可检测速度} = 8 \times 40 \times 3000 = 37.8$ 英寸/秒(IPS);同理,中速和低速模式的 $\text{最大可检测速度}$ 在图3C中示出,其中有效帧率为所述光源101的发光周期的倒数。

[0048] 为了进一步降低位移检测装置10的光源101的耗能,本发明进而使高速模式和中

速模式中光源的每秒点亮次数相等于低速模式,因此所述光源101可以最低的每秒点亮次数点亮,以有效降低耗能。

[0049] 参照图4A所示,其示出本发明实施方式的位移检测装置10的图像获取和光源点亮的示意图。首先决定所述光源101的速度模式,所述图像传感器103以固定的取样频率(例如每秒3000张)获取图像帧,所述光源101则同步于所述取样频率连续地点亮。所述处理单元105根据所述图像传感器103所获取的图像帧计算位移量,并根据所述位移量与至少一个位移量阈值的比较结果决定速度模式,例如高速、中速或低速模式。接着,所述处理单元105通知所述光源控制单元102以所述速度模式控制所述光源101以不同发光方式发光,例如对应于N张图像帧连续地点亮以使所述图像传感器103在所述N张图像帧期间得以连续获取N张有效图像,接着控制所述光源101对应于M张图像帧连续地熄灭,因而所述图像传感器103在所述M张图像帧期间无法获取有效图像。例如图4A中, $I_1$ 表示对应于N张图像帧的有效图像, $I_2$ 表示对应于M张图像帧的无效图像;例如图4A中,高速模式中所述光源101连续点亮4张后,接着连续8张不点亮;中速模式中所述光源101连续点亮8张后,接着连续4张不点亮;低速模式中所述光源101则维持固定发光频率点亮。可以了解的是,图4A中所述光源101的点亮(N)和熄灭(M)的张数仅为示例性,并非用于限定本发明。

[0050] 所述处理单元105根据有效图像计算位移量,例如根据所述N张图像帧计算位移量或平均位移量,将所述位移量作为所述M张图像帧期间的预估位移量。优选地,所述N的数目大于等于4,以使得所述处理单元105能够正确估测M张图像帧期间的所述估测位移量。一种实施方式中,低速模式下N的数值大于高速模式下N的数值,以增加系统稳定性。此外,由于M张图像帧期间的长短受到所述传输界面单元106的报告率的限制,因此所述M张图像帧期间优选低于8毫秒(报告率为125次/秒时),或者(M+N)优选低于所述光源101的帧率(此处所述帧率指速度模式下所述光源101正常两张连续点亮时间间隔的倒数)与所述报告率相除所得的商,以避免无法正确计算所述位移量;例如当报告率为125次/秒,高速模式下(M+N)优选低于25,中速模式下(M+N)优选低于13,其中所述数值仅为示例性。

[0051] 参照图4B所示,通过上述操作方法,所述光源101的每秒点亮次数均为1000张,因此每种速度模式下所述光源101的耗电流均相同,且总耗电流相比图3A更低。此外,由于所述图像传感器103在N张图像帧期间仍然是根据原来的帧率进行取样,故最大可检测速度仍可以维持与图3C相同。

[0052] 本发明实施方式的位移检测装置的操作方法包含下列步骤:利用图像传感器以取样频率获取图像帧;控制光源以至少一个发光频率点亮或连续熄灭;和利用处理单元根据所述光源点亮时所获取图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。

[0053] 参照图4A和5A所示,例如一种实施方式中,本发明的位移检测装置的操作方法可以包含下列步骤:利用所述图像传感器103以固定的取样频率获取图像帧(步骤S<sub>11</sub>);控制所述光源101以发光频率发光,以对应于N张图像帧连续地点亮,使所述图像传感器103连续获取N张有效图像帧;接着对应于M张图像帧连续地熄灭,以节省所述M张图像帧期间所述光源101的耗能(步骤S<sub>12</sub>);和利用所述处理单元105根据所述N张有效图像帧计算位移量来作为所述M张图像帧期间的预估位移量(步骤S<sub>13</sub>)。本实施方式中,N优选大于等于4。所述操作方法还可包含下列步骤:利用所述传输界面单元106以报告率输出所述位移量和所述预估位移量,其中(M+N)小于等于所述光源101的帧率除以所述报告率所得的商,以避免得到错误



位移量(步骤S<sub>14</sub>);和利用所述处理单元105根据所述N张图像帧计算图像品质,当所述图像品质低于品质阈值时增加N的数值,以增加计算精确度(步骤S<sub>15</sub>)。

[0054] 本发明另一实施方式的位移检测装置的操作方法包含下列步骤:利用图像传感器以取样频率获取图像帧;利用光源同步于所述取样频率连续地点亮;利用处理单元根据所述图像传感器所获取的图像帧计算位移量并据以决定所述光源的速度模式;控制所述光源以所述速度模式点亮或连续熄灭;和利用所述处理单元根据所述光源点亮时所获取图像帧计算位移量来作为所述光源熄灭期间的预估位移量。

[0055] 参照图4A和5B所示,例如一种实施方式中,所述位移检测装置的光源101具有多个速度模式,本发明的位移检测装置的操作方法可以包含下列步骤:利用所述图像传感器103以固定的取样频率获取图像帧(步骤S<sub>21</sub>);利用所述光源101同步于所述取样频率连续地点亮(步骤S<sub>22</sub>);利用所述处理单元105根据所述图像传感器103所获取的图像帧计算位移量并据以决定所述光源101的速度模式(步骤S<sub>23</sub>);控制所述光源101以所述速度模式发光,以对应于N张图像帧连续地点亮,使所述图像传感器103连续获取N张有效图像帧;接着对应于M张图像帧连续地熄灭,以节省所述M张图像帧期间所述光源101的耗能(步骤S<sub>24</sub>);和利用所述处理单元105根据所述N张有效图像帧计算位移量来作为所述M张图像帧期间的预估位移量(步骤S<sub>25</sub>)。此实施方式中,所述处理单元105还可根据所述位移量即时切换所述速度模式。本实施方式中,低速模式下N的数值优选大于高速模式下N的数值,以增加系统稳定性。同样地,N优选大于等于4,以增加计算所述位移量的精确度。本实施方式还可包含下列步骤:利用所述传输界面单元106以报告率输出所述位移量和所述预估位移量,其中(M+N)小于等于所述光源101的帧率除以所述报告率所得的商,以避免得到错误的位移量(步骤S<sub>26</sub>);和利用所述处理单元105根据所述N张图像帧计算图像品质,且当所述图像品质低于品质阈值时增加N的数值,以增加计算精确度(步骤S<sub>27</sub>)。必须说明的是,步骤S<sub>22</sub>中光源101可以以任意速度模式连续点亮,例如以最低速度模式连续点亮2-3张或3张以上。本发明实施方式中,所述有效图像帧指相对光源点亮时所被获取的图像帧。

[0056] 本发明实施方式中,所述光源101对应于N张图像帧连续地点亮后,接着对应于M张图像帧连续地熄灭;所述处理单元105根据所述光源101点亮时所获取的图像帧计算位移量,将所述位移量作为参考位移量,所述参考位移量可以作为所述光源熄灭期间的位移量。

[0057] 综上所述,已知光学鼠标虽然可通过改变图像获取频率或光源频率节省耗能,但却分别具有稳定性差和耗电流不固定等问题。本发明还提出一种位移检测装置(图2A和2B)及其操作方法(图5A和5B),其于不同速度模式下均具有相同耗电流,具有优选的稳定性并可有效降低整体消耗电流。

[0058] 虽然本发明已以前述实施方式公开,然其并非用于限定本发明,任何本发明所属技术领域中的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,可以作各种更动与修改。因此本发明的保护范围应以所附的权利要求书所界定的为准。

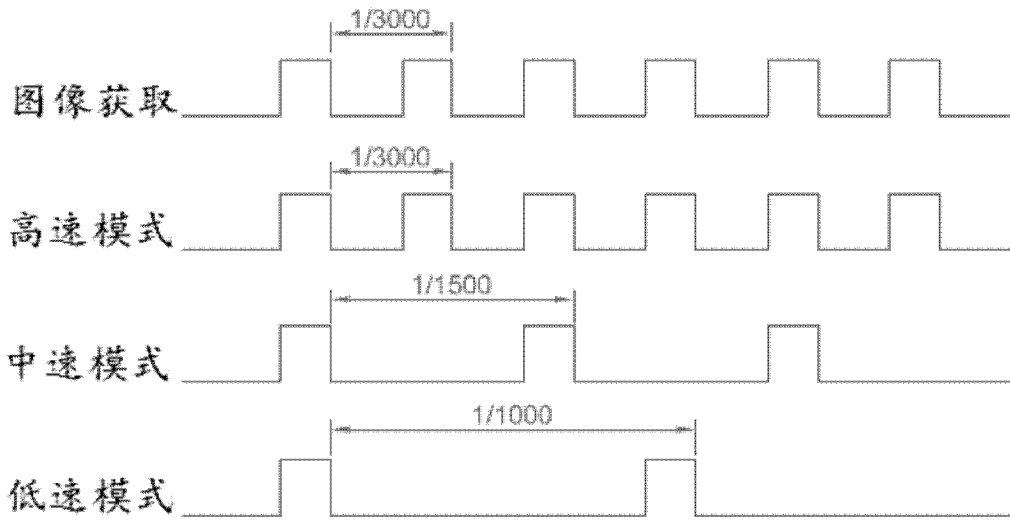


图1

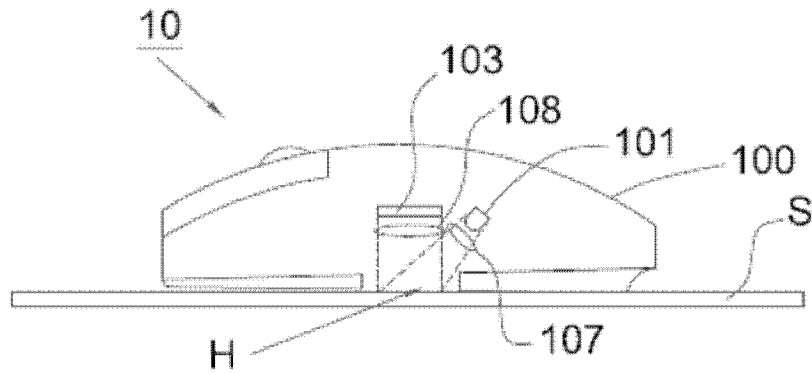


图2A

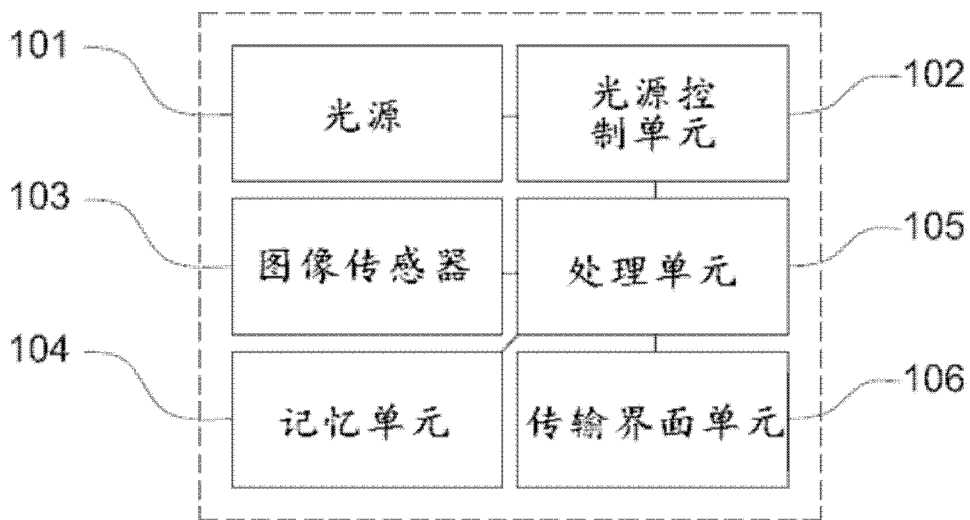


图2B

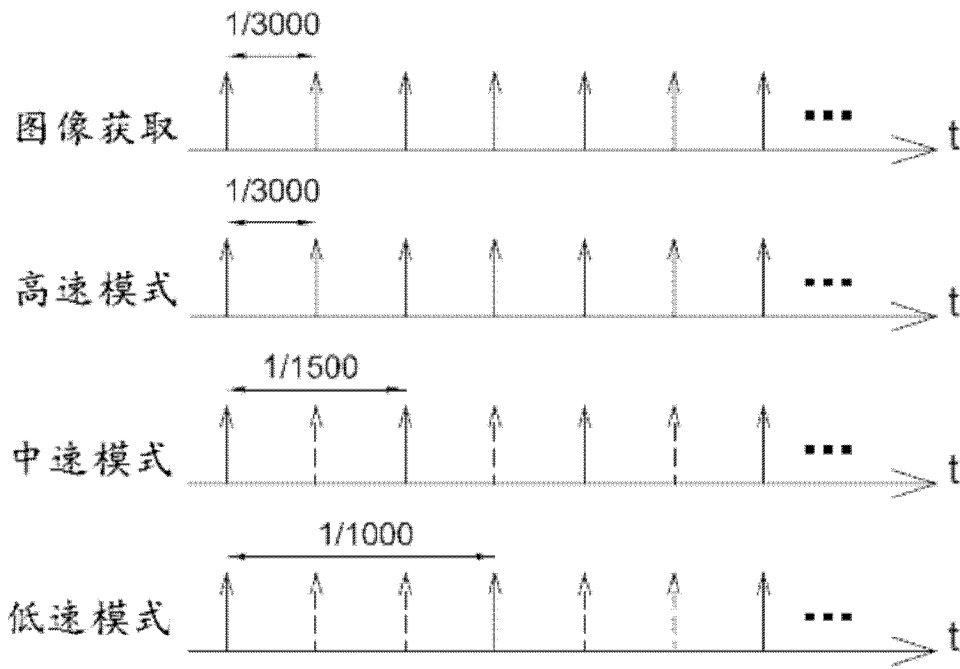


图3A

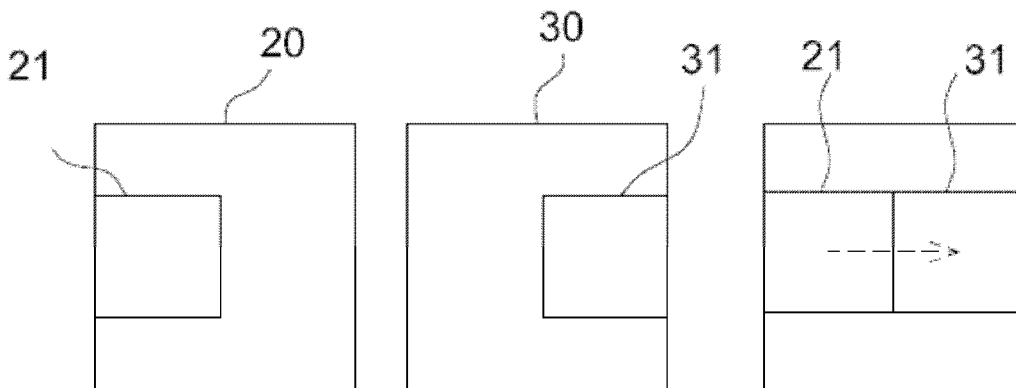


图3B

	有效帧率 (FPS)	最大可检测速度 (IPS)
高速模式	3000	37.8
中速模式	1500	18.9
低速模式	1000	12.6

图3C

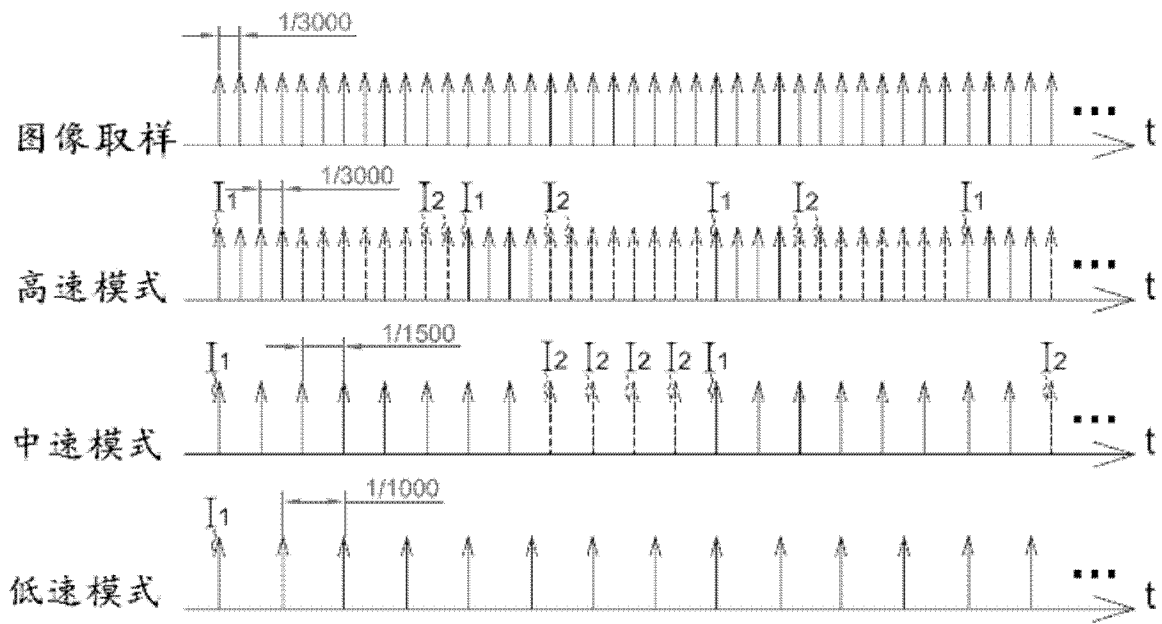


图4A

	每秒点亮次数	最大可检测速度 (IPS)
高速模式	1000	37.8
中速模式	1000	18.9
低速模式	1000	12.6

图4B

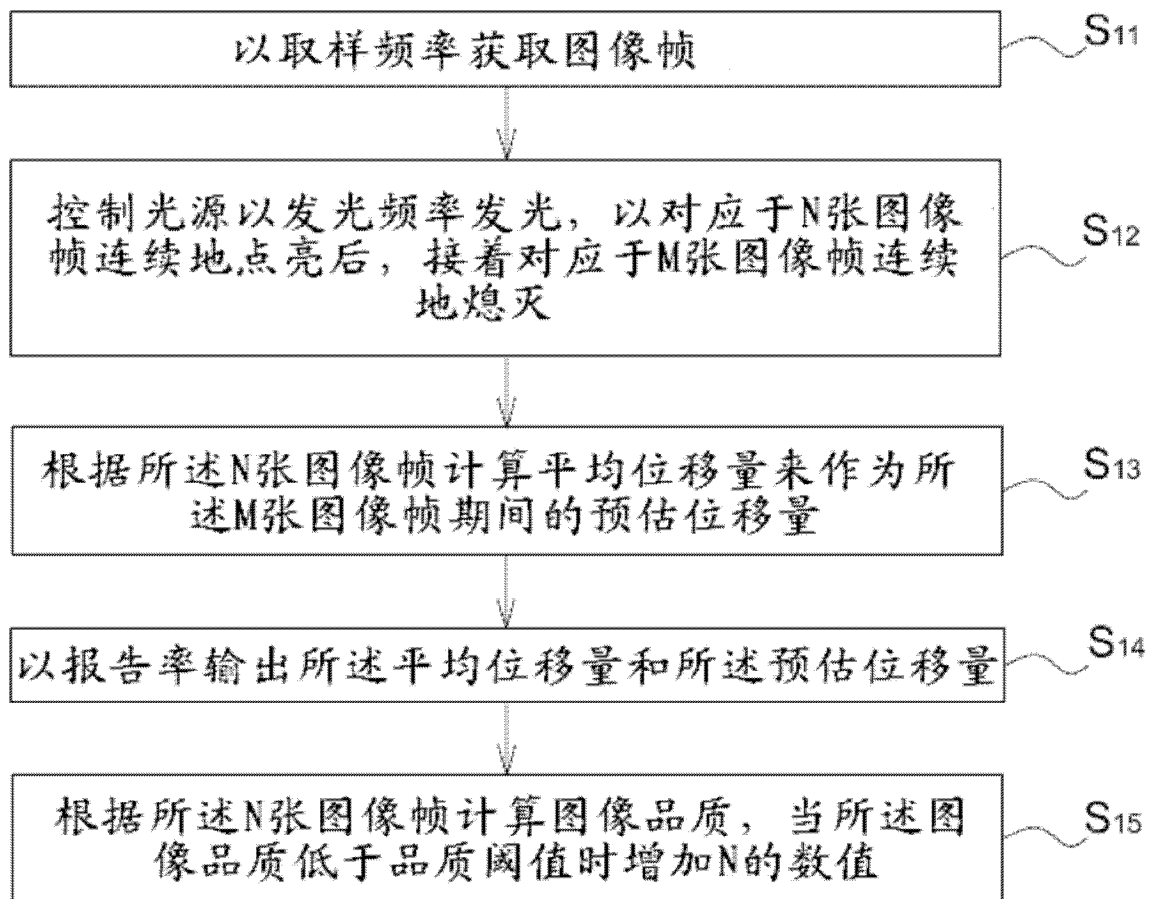


图5A

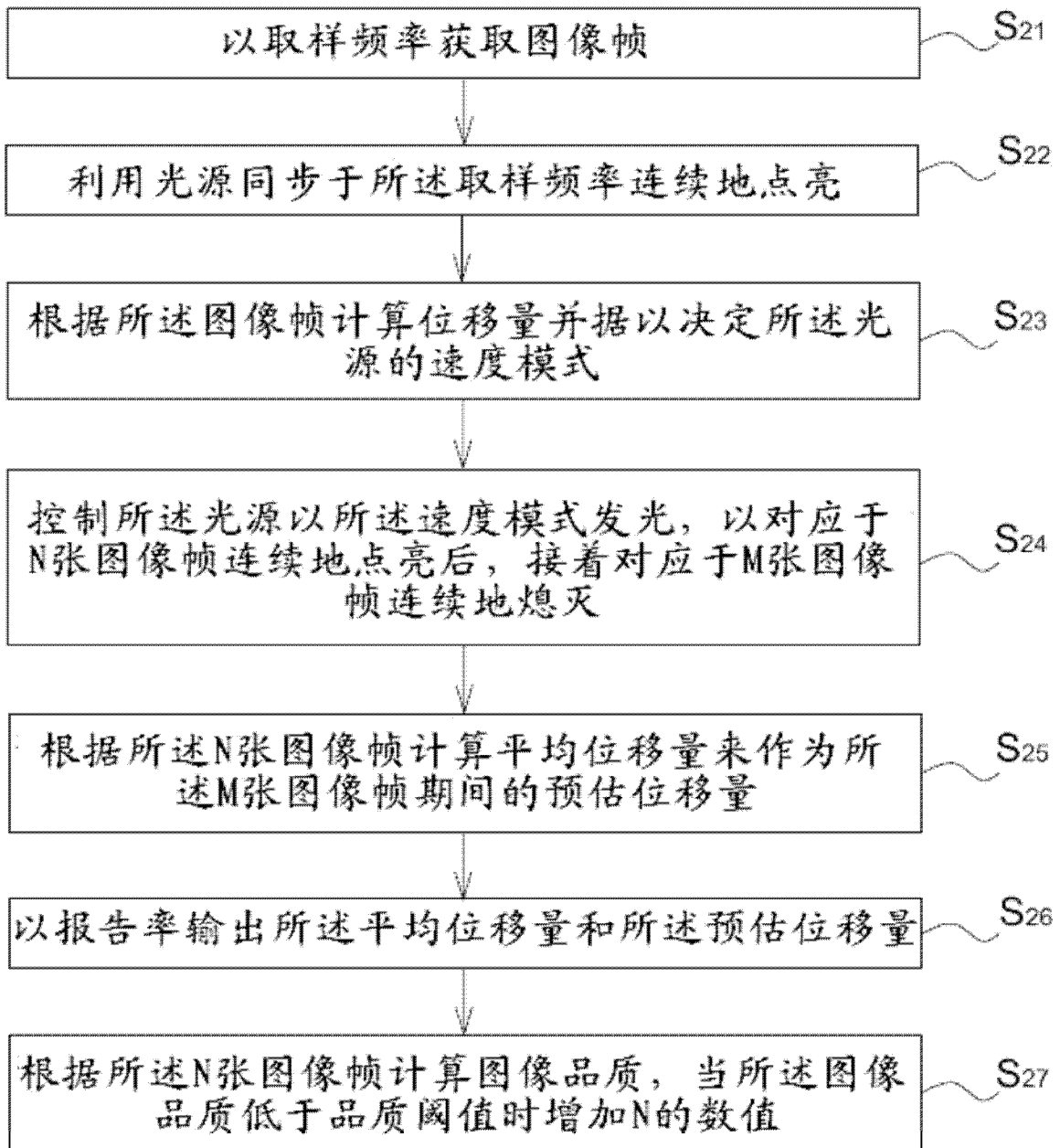


图5B