



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103727883 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201410003261. 9

(22) 申请日 2014. 01. 03

(71) 申请人 苏州吉视电子科技有限公司

地址 215500 江苏省苏州市常熟理工学院东
南校区求真楼 T2

(72) 发明人 刘勇

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限
公司 37221

代理人 张勇

(51) Int. Cl.

G01B 11/02(2006. 01)

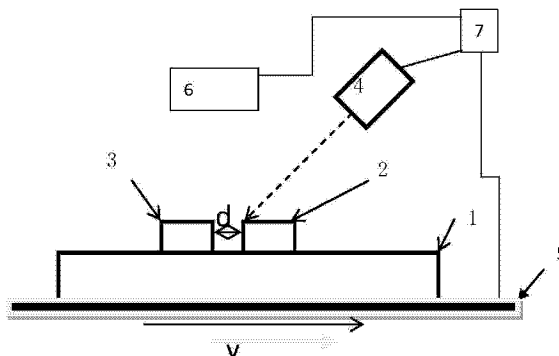
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

利用按键间隙测量键盘相对高度的方法及其
装置

(57) 摘要

本发明涉及一种利用按键间隙测量键盘相对高度的方法及其装置,它采用基于线阵相机的机器视觉技术,具有成本低、检测精度高、检测速度快、使用方便、系统运行稳定、维护方便的优点,从而在生产过程中减少人工需求以及提高良品率。具体过程为:步骤一,将键盘沿其轴向方向匀速运动;步骤二,利用成像装置以与水平面成斜角方式采集键盘的各按键图像;步骤三,根据同一行相邻两按键之间间隙的像素数的变化,检测各按键的相对高度:如果测得的像素数与已知间隙的像素数相同,则按键等高;如果测得的像素数增大,则后键比前键高;如果测得的像素数减少,则前键比后键高。



1. 一种利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,其特征是,具体过程为:

步骤一,将键盘沿其轴向方向匀速运动;

步骤二,利用成像装置以与水平面成斜角方式采集键盘的各按键图像;

步骤三,根据同一行相邻两按键之间间隙的像素数的变化,检测各按键的相对高度;

如果测得的像素数与已知间隙的像素数相同,则按键等高;

如果测得的像素数增大,则后键比前键高;

如果测得的像素数减少,则前键比后键高。

2. 如权利要求 1 所述的利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,其特征是,所述步骤三中,按键等高时,像素数 $x=p*(d/v)$,其中, p 为相机的帧率,单位行/秒; d 为相邻两按键横向距离; v 为键盘匀速运动的速度。

3. 如权利要求 1 所述的利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,其特征是,所述步骤三中,后键比前键高时,后键的像素数 $x_1=h_1/tg(\theta)$,前键的像素数为 $x=p*((d+x_1)/v)$,其中 h_1 为后键高出前键的部分高度, θ 为获取键盘图像的斜角, d 为相邻两键横向距离, v 为键盘匀速运动的速度, p 为相机的帧率,单位行/秒,则 $h_1=(x*v/p-d)*tg(\theta)$ 。

4. 如权利要求 1 所述的利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,其特征是,所述步骤三中,前键比后键高时,前键像素为 $x=p*((d-x_2)/v)$,后键像素为 $x_2=h_2/tg(\theta)$,其中,其中 h_2 为后键高出前键的部分高度, θ 为获取键盘图像的斜角, d 为相邻两键横向距离, v 为键盘匀速运动的速度, p 为相机的帧率,单位行/秒,则 $h_2=(d-x*v/p)*tg(\theta)$ 。

5. 如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,其特征是,所述键盘图像的采集与处理分析同步进行。

6. 如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述的利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,其特征是,所述键盘图像的采集与处理分析采用环形缓冲区的方式进行处理。

7. 如权利要求 2 或 3 或 4 所述的利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,其特征是,所述已知间隙为 d ,从键盘设计图纸获取或从质量完好的键盘样品拍照测量获取或采用垂直方式拍照获取。

8. 一种权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 5 或 6 所述的利用按键间隙测量键盘相对高度的方法用装置,其特征是,它包括:

一个直线运动平台,带动键盘匀速运行;

至少一个线阵相机,与水平面成斜角,获取键盘上各行按键的图像;

一个光源,与线阵相机配合,提供所需光线;

一个处理器模块,与线阵相机和直线运动平台连接,控制两者的工作,同时处理器模块根据相邻按键之间间隙的像素数变化,判断各按键是否等高,测得的像素数与已知的像素数相同的则等高;测得的像素数增大,则后键比前键高;测得的像素数减少,则前键比后键高。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其特征是,所述线阵相机还包括一台与键盘运行方向垂直的线阵相机,获取相邻按键的间距,并与处理器模块连接。

10. 如权利要求 8 所述的装置,其特征是,所述光源为 LED 光源或荧光灯光源;光源与线阵相机或处理器模块连接;光源采用长亮式照明,即光源自始至终保持长明状态;或采用与线阵相机同步式照明,在线阵相机拍照或其图像传感器在感光时,光源才打开,其它时

间光源均关闭。

利用按键间隙测量键盘相对高度的方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电脑键盘高度的测量方法及其装置,尤其涉及一种利用按键间隙测量键盘相对高度的方法及其装置。

背景技术

[0002] 键盘是一种常用的电脑部件,在笔记本电脑、台式电脑中都会用到。在键盘的生产过程中,需要对键盘进行质量检测。其中一项重要的检测指标是键盘上相邻键之间的相对高度,即高度差。质量要求通常是高度差要小于零点几毫米,如果用人工来检测,其误差大、效率低。目前,有三种方式可以对相对高度进行精密测量,一种是用三次元的方法,另一种是用探针方式,第三种是采用面阵相机的机器视觉检测方式。

[0003] 用三次元方法进行检测的优点是精度高,但是其最大的缺点是检测速度慢,无法对所有键盘进行检测,只能抽检。而且三次元设备的价格很高。另一种探针式检测的优点是成本比三次元设备降低了不少,而且检测速度可以提高很多,但是其缺点是系统不稳定、维护麻烦、维护成本高。而用面阵相机的检测方式的优点是成本低、易于维护,但是检测精度很低。

发明内容

[0004] 本专利的目的就是为解决上述问题,提供一种利用按键间隙测量键盘相对高度的方法及其装置,它采用基于线阵相机的机器视觉技术,具有成本低、检测精度高、检测速度快、使用方便、系统运行稳定、维护方便的优点,从而在生产过程中减少人工需求以及提高良品率。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 一种利用按键间隙测量键盘相对高度的方法,具体过程为:

[0007] 步骤一,将键盘沿其轴向方向匀速运动;

[0008] 步骤二,利用成像装置以与水平面成斜角方式采集键盘的各按键图像;

[0009] 步骤三,根据同一行相邻两按键之间间隙的像素数的变化,检测各按键的相对高度:

[0010] 如果测得的像素数与已知间隙的像素数相同,则按键等高;

[0011] 如果测得的像素数增大,则后键比前键高;

[0012] 如果测得的像素数减少,则前键比后键高。

[0013] 所述步骤三中,按键等高时,像素数 $x=p*(d/v)$,其中, p 为相机的帧率,单位行/秒; d 为相邻两按键横向距离; v 为键盘匀速运动的速度。

[0014] 所述步骤三中,后键比前键高时,后键的像素数 $x_1=h_1/\text{tg}(\theta)$,前键的像素数为 $x=p*((d+x_1)/v)$,其中 h_1 为后键高出前键的部分高度, θ 为获取键盘图像的斜角, d 为相邻两键横向距离, v 为键盘匀速运动的速度, p 为相机的帧率,单位行/秒,则 $h_1=(x*v/(p-d))*\text{tg}(\theta)$ 。

[0015] 所述步骤三中,前键比后键高时,前键像素为 $x=p*((d-x_2)/v)$,后键像素为 $x_2=h_2/\text{tg}(\theta)$,其中,其中 h_2 为后键高出前键的部分高度, θ 为获取键盘图像的斜角, d 为相邻两键横向距离, v 为键盘匀速运动的速度, p 为相机的帧率,单位行 / 秒,则 $h_2=(d-x*v/p)*\text{tg}(\theta)$ 。

[0016] 所述键盘图像的采集与处理分析同步进行。

[0017] 所述键盘图像的采集与处理分析采用环形缓冲区的方式进行处理。

[0018] 所述已知间隙为 d ,从键盘设计图纸获取或从质量完好的键盘样品拍照测量获取或采用垂直方式拍照获取。

[0019] 一种利用按键间隙测量键盘相对高度的方法用装置,它包括:

[0020] 一个直线运动平台,带动键盘匀速运行;

[0021] 至少一个线阵相机,与水平面成斜角,获取键盘上各行按键的图像;

[0022] 一个光源,与线阵相机配合,提供所需光线;

[0023] 一个处理器模块,与线阵相机和直线运动平台连接,控制两者的工作,同时处理器模块根据相邻按键之间间隙的像素数变化,判断各按键是否等高,测得的像素数与已知的像素数相同的则等高;测得的像素数增大,则后键比前键高;测得的像素数减少,则前键比后键高。

[0024] 所述线阵相机还包括一台与键盘运行方向垂直的线阵相机,获取相邻按键的间距,并与处理器模块连接。

[0025] 所述光源为 LED 光源或荧光灯光源;光源与线阵相机或处理器模块连接;光源采用长亮式照明,即光源自始至终保持长明状态;或采用与线阵相机同步式照明,在线阵相机拍照或其图像传感器在感光时,光源才打开,其它时间光源均关闭。

[0026] 本发明的工作原理为:

[0027] 键盘的质量检测中很重要的一项指标是相邻键之间的相对高度。

[0028] 传统键盘的质量检测是人工来完成的,但是人工检测有许多缺点,如人工成本高、检测标准不统一所以一致性差、人眼检测能力有限、检测效率低等。而采用基于机器视觉技术的自动检测技术,则可以克服上述缺点。

[0029] 检测的基本原理是通过相机拍照,然后处理器对所得的图像进行处理,来自动判断零件是否有合格,其判断时主要是根据键盘顶部边沿容易识别出来,而相邻案件的相对侧的顶边距离就是按键之间的距离,这样如果按键是等高的,则两个相邻顶边的距离与已知的相同;如果后键高于前键,则由于后键高出一块,那么在图像中相邻两项边的距离就会加大,也就是说相当于案件之间的间隙增大了,反应在图像上就是间距的像素数增大;如果前键高于后键,则相邻两按键定边的距离就小于已知的距离,反应在图像上就是间距的像素数减小,本发明就是根据这个现象通过对按键间隙像素数的变化,实现按键高矮的识别。

[0030] 装置中采用的线阵相机,相机固定不动,通过键盘的运动,将获得的线状图像累积,便得到了整个键盘的图像。装置采用一台或者两台相机,其中一台相机与键盘的平面以一定角度放置,该角度不等于 90 度。第二台相机与键盘的平面成 90 度放置,用于测量相邻两键之间的距离。第二台相机是可选的。

[0031] 假设:

[0032] 1. 相机的帧率是 p (行 / 秒)

- [0033] 2. 键盘轴线与运动方向平行
- [0034] 3. 键盘匀速运动, 速度为 v
- [0035] 4. 相机视角与水平面夹角: θ
- [0036] 5. 相邻两键横向距离为 d
- [0037] 6. 相邻两键之间的像素数为 x
- [0038] 如果相邻前后两键高度相同, 则: $x=p*(d/v)$
- [0039] 如果后键比前键高, 则,
- [0040] $x_1=h_1/\text{tg}(\theta)$
- [0041] $x=p*((d+x_1)/v)$
- [0042] 所以, $h_1=(x*v/p-d)*\text{tg}(\theta)$
- [0043] 如果 $\theta=45^\circ$, 则 $h_1=x*v/p-d$
- [0044] 如果前键比后键高, 则,
- [0045] $x_2=h_2/\text{tg}(\theta)$
- [0046] $x=p*((d-x_2)/v)$
- [0047] 所以, $h_2=(d-x*v/p)*\text{tg}(\theta)$
- [0048] 如果 $\theta=45^\circ$, 则 $h_2=d-x*v/p$
- [0049] 如果采用第二台线阵相机, 该相机可以与第一台相机共用一台光源, 也可以用独立的光源。
- [0050] 其中 d 可以通过三种方式得到,
- [0051] 1. 键盘图纸
- [0052] 2. 第二台垂直相机拍照计算
- [0053] 3. 对质量完好的键盘样品拍照测量。
- [0054] 如果采用第二台相机拍照计算得到, 其示意图如图 4 所示。
- [0055] 通过以上方法可以检测出相邻两键高度差。
- [0056] 采用线阵相机, 键盘的图像是逐行采集和传输的, 因此处理器可以一边采集图像一边进行图像处理, 即图像采集和处理可以同步进行。例如, 当采集到 N 行图像时开始对 N 行图像进行处理。这样图像处理效率高。实际使用时可以采用环形缓冲区的方式进行处理。
- [0057] 照明方式可以分为长亮式和同步式。所谓长亮式, 就是开机后、准备检测前, 把照明打开, 即使拍照或者检测完毕, 照明也不关闭, 照明始终保持打开。所谓同步式, 就是只有在拍照时或者照相机的图像传感器在积分(或者感光)时, 照明才打开, 其它时间照明均关闭。这种方式可以节省电能, 并能延长照明模块的寿命。
- [0058] 本发明的有益效果是:
- [0059] 1. 本专利的方案可以实现自动在线检测和离线检测。
- [0060] 2. 非接触测量, 不会损坏被检测零件
- [0061] 3. 采用线阵相机, 检测精度高, 可以达到 0.05 毫米甚至更高
- [0062] 4. 采用线阵相机, 检测速度快
- [0063] 5. 采用线阵相机, 一边采集图像一边处理, 图像处理效率高, 即图像采集和处理可以同步进行
- [0064] 6. 采用自动化的质量检测方案, 可以代替人工, 降低劳动成本

- [0065] 7. 采用自动化的质量检测方案,可以大幅度提升生产能力,完成人工无法实现的检测。
- [0066] 8. 采用自动化的质量检测方案,可以避免人为因素造成的误判,从而提高良品率。
- [0067] 9. 检测严格程度可以通过软件用户界面人工调整,使用灵活方便。
- [0068] 10. 系统维护方便、维护成本低。

附图说明

- [0069] 图 1 为本发明一台线阵相机与键盘放置示意图。
- [0070] 图 2 为后键比前键高的情况下的示意图。
- [0071] 图 3 为前键比后键高的情况下的示意图。
- [0072] 图 4 为布置第二台线阵相机时的示意图。
- [0073] 图 5 为离线检测流程图。
- [0074] 图 6 为在线检测流程图。
- [0075] 图 7 键盘示意图。
- [0076] 其中,1. 键盘,2. 前键,3. 后键,4. 线阵相机,5. 直线运动平台,6. 光源,7. 处理器模块。

具体实施方式

- [0077] 下面结合附图与实施例对本发明做进一步说明。
- [0078] 实施例 1 :
- [0079] 此实施例的待检测零件为笔记本键盘,其长度为 300 毫米、宽度为 140 毫米。
- [0080] 采用两台线阵相机,分辨率为 8000 个像素。相机的接口为千兆以太网或者 CameraLink 专用接口。采用一台照明光源,即两台相机共用一台光源。
- [0081] 第一台相机与键盘轴线的夹角为 45 度,第二台相机与键盘轴线的夹角是 90 度。其中第二台相机所得的图像用来测量相邻键之间的距离 d ;结合相邻键之间的距离,第一台相机所得的图像可以用来测量相邻键的高度差。其中进入相机视野的第一排键的高度可以通过键盘前面的边框的图像与第一排键的图像综合处理得到。这与测量相邻键相对高度的方法一致,不再详述。
- [0082] 如果相邻前后两键高度相同,则: $x=p*(d/v)$
- [0083] 如果后键比前键高,则,
- [0084] $x_1=h_1$
- [0085] $x=p*((d+x_1)/v)$
- [0086] 所以, $h_1=x*v/p-d$
- [0087] 如果前键比后键高,则,
- [0088] $x_2=h_2/tg(\theta)$
- [0089] $x=p*((d-x_2)/v)$
- [0090] 所以, $h_2=d-x*v/p$
- [0091] 实施例 2 :
- [0092] 此实施例的待检测零件为笔记本键盘,其长度为 300 毫米、宽度为 140 毫米。

[0093] 采用一台线阵相机,分辨率为 8000 个像素。相机的接口为千兆以太网或者 CameraLink 专用接口。采用一台照明光源。

[0094] 相机与键盘轴线的夹角为 45 度。相邻两键之间的距离 d 可以从键盘的 CAD 文件中直接读取。相机所得的图像可以用来测量相邻键的高度差。其中进入相机视野的第一排键的高度可以通过键盘前面的边框的图像与第一排键的图像综合处理得到。这与测量相邻键相对高度的方法一致,

[0095] 如果相邻前后两键高度相同,则 $x=p*(d/v)$

[0096] 如果后键比前键高,则,

[0097] $x_1=h_1$

[0098] $x=p*((d+x_1)/v)$

[0099] 所以, $h_1=x*v/p-d$

[0100] 如果前键比后键高,则,

[0101] $x_2=h_2/tg(\theta)$

[0102] $x=p*((d-x_2)/v)$

[0103] 所以, $h_2=d-x*v/p$ 。

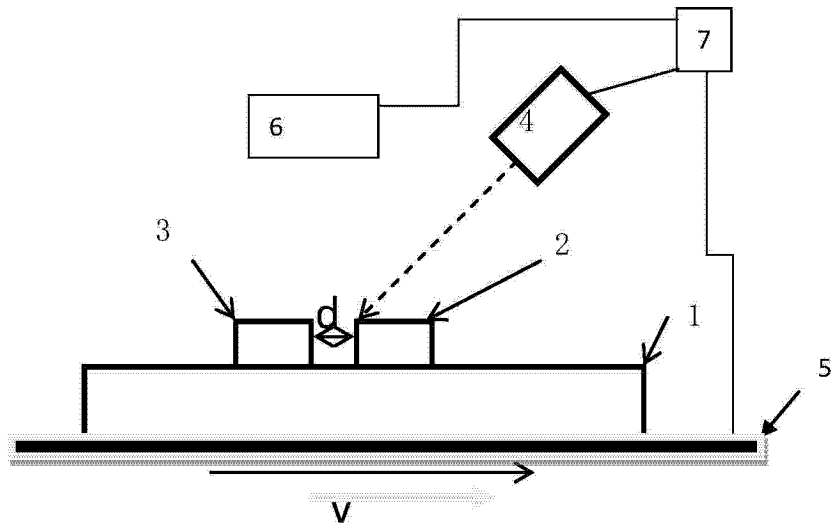


图 1

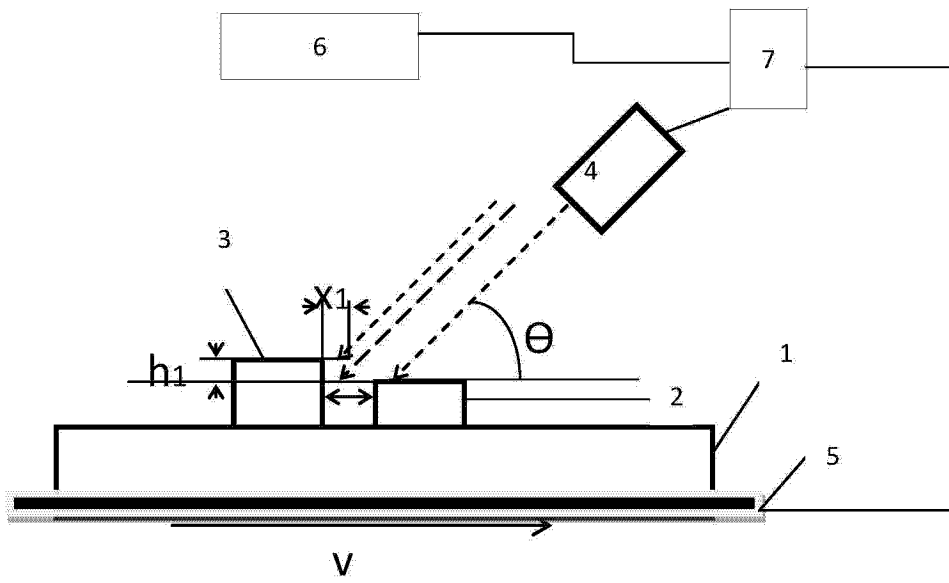


图 2

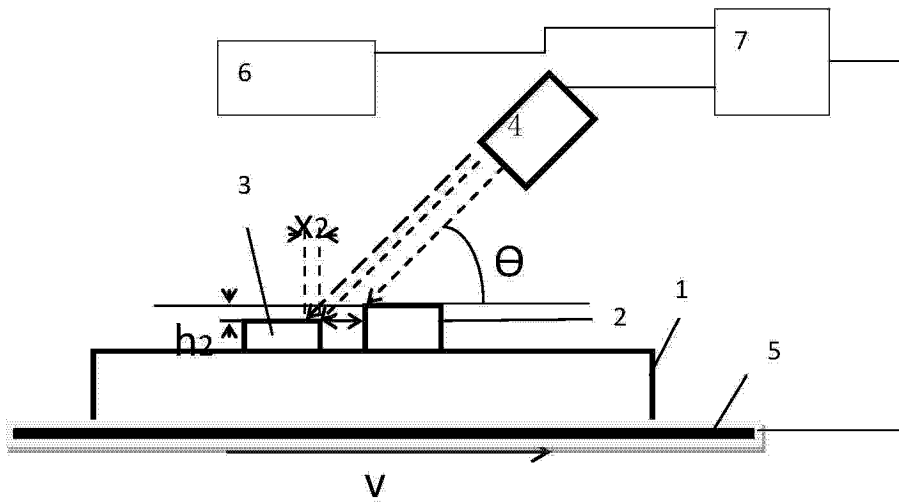


图 3

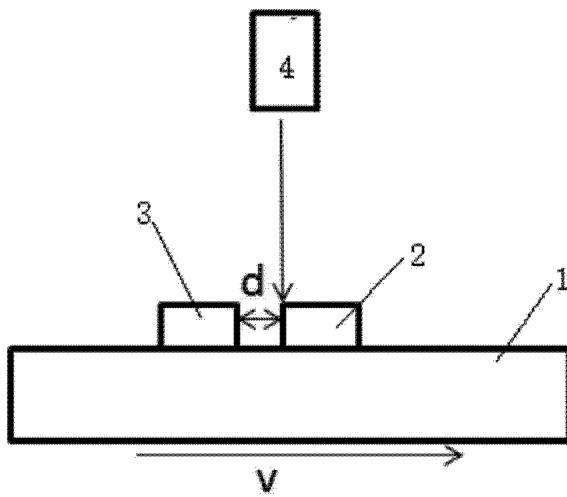


图 4

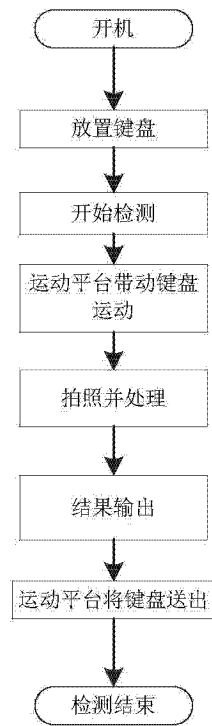


图 5

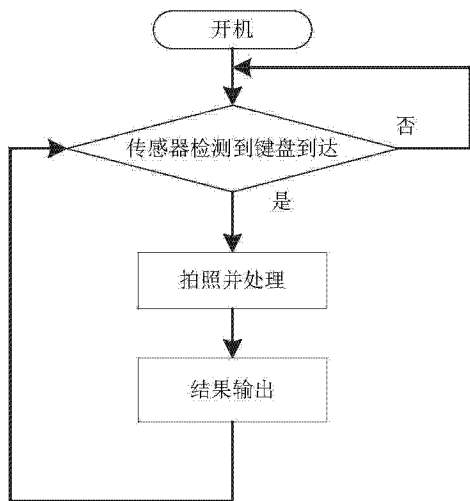


图 6

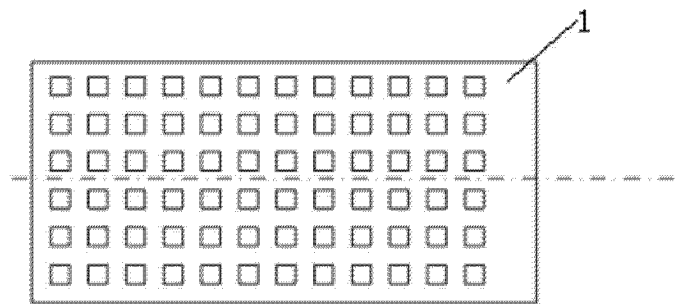


图 7