



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105245766 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 13

(21) 申请号 201510750916. 3

(22) 申请日 2015. 11. 05

(71) 申请人 龚万新

地址 332400 江西省九江市修水县良塘新区
姜渡大道修水县第一人民医院良塘南
院神经外科

申请人 龚健敏 余美玲

(72) 发明人 龚万新 龚健敏 余美玲

(74) 专利代理机构 深圳新创友知识产权代理有
限公司 44223

代理人 王震宇

(51) Int. Cl.

H04N 5/225(2006. 01)

G01N 21/84(2006. 01)

A61B 5/00(2006. 01)

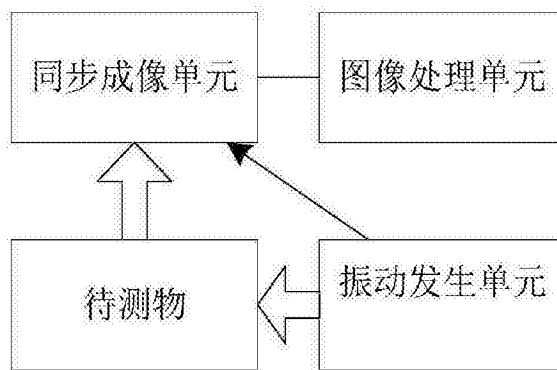
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种振动辅助光学成像系统

(57) 摘要

本发明公开了一种振动辅助光学成像系统，包括振动发生单元、同步成像单元以及图像处理单元，所述振动发生单元与所述同步成像单元通信连接，所述同步成像单元与所述图像处理单元相连，所述振动发生单元用于产生预设特征的振动波传导到待测物，使待测物上的各个部位随振动波产生振动，所述同步成像单元用于拍摄待测物在所述振动波作用下的不同时刻的一系列振动态图像，所述图像处理单元用于分析所述同步成像单元拍摄的图像，从而得到不同部位在机械特性或机械结构上的差异分布。



1. 一种振动辅助光学成像系统,其特征在于,包括振动发生单元、同步成像单元以及图像处理单元,所述振动发生单元与所述同步成像单元通信连接,所述同步成像单元与所述图像处理单元相连,所述振动发生单元用于产生预设特征的振动波传导到待测物,使待测物上的各个部位随振动波产生振动,所述同步成像单元用于拍摄待测物在所述振动波作用下的不同时刻的一系列振动态图像,所述图像处理单元用于分析所述同步成像单元拍摄的图像,从而得到不同部位在机械特性或机械结构上的差异分布。

2. 如权利要求 1 所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,所述图像处理单元分析振动态图像,基于在不同时刻的一系列图像中不同区域所表现出的振动位移变化信息,来绘制各区域的振动响应曲线,然而根据各区域的振动响应曲线的特征来确定这些区域所对应的不同部位在机械特性或机械结构上的差异分布。

3. 如权利要求 1 所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,不同部位在机械特性或机械结构上的差异包括各部位在弹性、硬度、组分、密度、形状、大小上的差异。

4. 如权利要求 2 所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,所述振动发生单元启动后,按设定的时序产生一系列触发信号,并将所述触发信号发送给所述同步成像单元,所述同步成像单元每次在受到所述触发信号触发时拍摄,优选地,各触发信号之间的时延具有可调性。

5. 如权利要求 2 所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,所述同步成像单元采用脉冲光源,脉冲光源的控制脉冲由所述振动发生单元提供,同步成像单元的相机在一段时间内连续曝光拍摄。

6. 如权利要求 5 所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,所述控制脉冲的脉宽长短可调。

7. 如权利要求 1 至 6 任一项所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,所述同步成像单元的光源采用偏振光以获取待测物表层以下的图像。

8. 如权利要求 1 至 6 任一项所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,所述图像处理单元采用计算机或智能手持终端,所述同步成像单元采用 CMOS 或 CCD 成像系统,所述智能手持终端包括智能手机或平板电脑,所述同步成像单元为所述智能手持终端内置的摄像头。

9. 如权利要求 1 至 6 任一项所述的振动辅助光学成像系统,其特征在于,所述同步成像单元和图像处理单元设置成能够固定在操作人员的头盔或身体的某部位来进行操作的尺寸和构造。

10. 一种振动辅助光学成像系统,其特征在于,包括权利要求 1 至 9 任一项所述的振动发生单元和同步成像单元,所述振动发生单元与所述同步成像单元通信连接,所述振动发生单元用于产生振动波传导到待测物,使待测物上的各个部位随振动波产生振动,所述同步成像单元用于拍摄待测物在所述振动波作用下的不同时刻的一系列振动态图像。

一种振动辅助光学成像系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种振动辅助光学成像系统。

背景技术

[0002] 传统光学成像采用被摄物不同部位的亮度或颜色差异作为对比,模拟人眼的视觉,得到广泛应用。但在一些特殊场景下,被摄物局部区域的硬度或弹性发生变化,而亮度或颜色则基本不变;或者被摄物表面特征基本相同,但底层结构差异很大。这种现象在生物医学领域尤其多见,例如某些癌变区会变硬,而采用传统成像技术很难找出有差异的区域。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于克服现有技术的不足,提供一种能够便捷、可靠检测出不同部位的机械特性/结构上的特征的振动辅助光学成像系统。

[0004] 为实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0005] 一种振动辅助光学成像系统,包括振动发生单元、同步成像单元以及图像处理单元,所述振动发生单元与所述同步成像单元通信连接,所述同步成像单元与所述图像处理单元相连,所述振动发生单元用于产生预设特征的振动波传导到待测物,使待测物上的各个部位随振动波产生振动,所述同步成像单元用于拍摄待测物在所述振动波作用下的不同时刻的一系列振动态图像,所述图像处理单元用于分析所述同步成像单元拍摄的图像,从而得到不同部位在机械特性或机械结构上的差异分布。

[0006] 进一步地:

[0007] 所述图像处理单元分析振动态图像,基于在不同时刻的一系列图像中不同区域所表现出的振动位移变化信息,来绘制各区域的振动响应曲线,然而根据各区域的振动响应曲线的特征来确定这些区域所对应的不同部位在机械特性或机械结构上的差异分布。

[0008] 不同部位在机械特性或机械结构上的差异包括各部位在弹性、硬度、组分、密度、形状、大小上的差异。

[0009] 所述振动发生单元启动后,按设定的时序产生一系列触发信号,并将所述触发信号发送给所述同步成像单元,所述同步成像单元每次在受到所述触发信号触发时拍摄,优选地,各触发信号之间的时延具有可调性。

[0010] 所述同步成像单元采用脉冲光源,光源的控制脉冲由所述振动发生单元提供,同步成像单元的相机在一段时间内连续曝光拍摄。

[0011] 所述控制脉冲的脉宽长短可调。

[0012] 所述同步成像单元的光源的波长或波段经设置与待突出的待测物的特征相适应。

[0013] 所述同步成像单元的光源采用偏振光以获取待测物表层以下的图像。

[0014] 所述图像处理单元采用计算机或智能手持终端,所述同步成像单元采用 CMOS 或 CCD 成像系统,所述智能手持终端包括智能手机或平板电脑,所述同步成像单元为所述智能手持终端内置的摄像头。

[0015] 所述同步成像单元和图像处理单元设置成能够固定在操作人员的头盔或身体的某部位来进行操作的尺寸和构造。

[0016] 一种振动辅助光学成像系统,包括以上所述的任一种振动发生单元和同步成像单元,所述振动发生单元与所述同步成像单元通信连接,所述振动发生单元用于产生振动波传导到待测物,使待测物上的各个部位随振动波产生振动,所述同步成像单元用于拍摄待测物在所述振动波作用下的不同时刻的一系列振动态图像。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 本发明提出了一种基于振动特性差异的成像系统。相对于现有的技术,本发明可以检测被测物不同部位的机械特性(如弹性)/结构上的特征差异,便于发现传统成像技术难以发现的异常点。本发明尤其适用于生物医学成像,可以便捷、可靠、低成本地检测传统成像技术难以发现的病变区域。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明一种实施例的结构示意图;

[0020] 图 2a 示出振动发生单元刚产生振动时待测物三个局部区域处于初始静止位置;

[0021] 图 2b 示出在振动的 $t = n_1 * T + t_1$ 时刻三个局部区域各自的振动位移情况;

[0022] 图 2c 示出在振动的 $t = n_2 * T + t_2$ 时刻三个局部区域各自的振动位移情况。

[0023] 图 3 为本发明另一种实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下对本发明的实施方式作详细说明。应该强调的是,下述说明仅仅是示例性的,而不是为了限制本发明的范围及其应用。

[0025] 参阅图 1,在一种实施例中,一种振动辅助光学成像系统,包括振动发生单元、同步成像单元、以及图像处理单元。所述振动发生单元与所述同步成像单元通信连接(可采用有线方式或无线方式),所述同步成像单元与所述图像处理单元相连,所述振动发生单元用于产生预设特征的振动波传导到待测物,使待测物上的各个部位随振动波产生振动,所述同步成像单元用于拍摄待测物在所述振动波作用下的不同时刻的一系列振动态图像,所述图像处理单元用于分析所述同步成像单元拍摄的图像,从而得到不同部位在机械特性或机械结构上的差异分布。振动波可以由电路产生的声波,一般是个余弦波,以时间 T 为周期。振动波主要以纵波的形式在待测物内传输,也就是说,振动波到达的地方,那儿的待测物局部区域相对于振动源的距离会忽远忽近,同样按周期 T 变化,产生振动。振动源的幅度越大,局部区域的振动幅度也越大。同时,不同局部区域的振动幅度也和这个局域的弹性和密度等机械特性或形状、大小等机械结构有关,因此,根据所拍摄的图像分析各局部区域的振动情况,就能够发现不同局部区域在机械特性/机械结构上的差异。

[0026] 参阅图 2a 至图 2c,在 $t = 0$ 时刻振动发生单元产生预设特征的振动波,传导到待测物,之后待测物上振动特性不同的各个部位都会随之产生小幅振动,相对于最初位置产生移动。在 $t = n_1 * T + t_1$ 时刻,待测物 3 个局部区域产生不同的移动。在 $t = n_2 * T + t_2$ 时刻,待测物 3 个局部区域产生又不同的移动。其中 n_1 和 n_2 都是整数,可以相等(属于同一振动周期)或不等(属于不同振动周期)。因为弹性/硬度等机械特性不同,或

者结构的不同,不同部位的移动特征会各不相同。同步成像单元同步拍摄待测物在 $t = 0, n_1 * T + t_1, n_2 * T + t_2 \dots$ 等不同时刻的图像。图像处理单元通过分析图像,得到不同部位机械特性或机械结构上的差异分布。其中,图像处理单元通过分析图像中不同部位的振动位移情况,就能得出一些和各部位的机械特性或机械结构有关的参数;进一步地,根据这些参数的几何分布,很容易就找出待测物上机械特性或机械结构不同的部位。

[0027] 通过用电路或程序控制,在不同时刻拍下待测物的一系列图像。这些照片里各局部区域的振动位移都在各自的平衡点附近来回变动。分析图像可以找到各区域的振动特征,并可以根据不同位置上某些振动特征(例如振动幅度),绘制成振动响应曲线(例如振幅图像)。如果某个区域因为弹性、硬度或结构与周边区域不同,那它的振动幅度就和周边区域的不同,在振幅图像里这个位置的值就会和周边的值不同,从而把这个区域在弹性或硬度或结构上的差异表现出来。

[0028] 在一种优选的实施例中,同步成像单元采用稳定的照明光源,通过一系列触发信号控制同步成像单元进行图像采集的开关。触发信号由振动产生单元提供,在开始产生振动后按设定的时序产生触发信号,例如,分别在 $t = 0, n_1 * T + t_1, n_2 * T + t_2 \dots$ 等不同时刻产生触发电平,启动相机快速拍摄。图像采集时间的长短也可调。如图 2a 所示,在 $t = 0$ 时刻,振动源刚产生振动,待测物里各局部都静止。如图 2b 所示,在 $t = n_1 * T + t_1$ 时刻,振动完全覆盖了待测物,图中所示的三个局部区域各有一定振动位移,其中虚外框为初始位置。如图 2c 所示,在 $t = n_2 * T + t_2$ 时刻,振动继续完全覆盖待测物,图中所示的三个局部区域的振动位移发生了变化。其中虚外框为初始位置。更优选地,各触发信号之间的时延具有可调性。

[0029] 在另一种优选的实施例中,同步成像单元采用脉冲光源,相机则在相对长的一段时间内连续曝光。脉冲光源的控制脉冲由振动发生单元提供,同步成像单元的相机在一段时间内连续曝光拍摄,拍摄到脉冲光源各个发光时间的图像。可以使脉冲光源的脉冲周期与振动周期 T 同步。在光源没有光输出的时间里,相机采集到的图像会保持不变。因此相机在相对长的一段时间内连续曝光,最终获得的图像是各个有光时刻的图像的总和。假设每次 $t = m * T + t_1 (m = 0, 1, 2, \dots)$ 时光源都开启一小段脉宽时间然后关闭,因为待测物各局部的振动都按周期 T 变化,连续曝光后相机得到的图像就和 $t = n_1 * T + t_1$ 时刻单次曝光获得的图像基本相同,但更清晰。同样,每次 $t = m * T + t_2 (m = 0, 1, 2, \dots)$ 时光源都打开小段时间然后关掉,也可获得和 $t = n_2 * T + t_2$ 时刻单次曝光获得的图像基本相同的图像。

[0030] 图像处理单元对振动图像进行分析,基于在不同时刻的一系列图像中不同区域所表现出的振动位移变化信息,可绘制各区域的振动响应曲线,然而根据各区域的振动响应曲线的特征来确定这些区域所对应的不同部位在机械特性或机械结构上的差异分布。

[0031] 光源可采用特别的波长或波段,以突出待测物的某些特征。

[0032] 可采用偏振光技术以获取待测物表层以下的图像。

[0033] 成像系统可采用显微透镜以获取更高的分辨率。

[0034] 图像处理单元可采用计算机,同步成像单元可采用外置的 CMOS 或 CCD 成像系统。

[0035] 图像处理单元也采用智能手持终端,包括智能手机和平板电脑,同步成像单元可采用智能手持终端内置的摄像头。

[0036] 同步成像单元和图像处理单元经设置能够固定在头盔或身体某部位,可以跟着医生或其它操作人员现场检测分析。

[0037] 如图 3 所示,在另一种实施例中,一种振动辅助光学成像系统,包括振动发生单元和同步成像单元,所述振动发生单元与所述同步成像单元通信连接,所述振动发生单元用于产生振动波传导到待测物,使待测物上的各个部位随振动波产生振动,所述同步成像单元用于拍摄待测物在所述振动波作用下的不同时刻的一系列振动态图像。振动发生单元和同步成像单元可以采用前述任一实施例所具有的特征,从而具备相应的优点。

[0038] 以上内容是结合具体 / 优选的实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,其还可以对这些已描述的实施方式做出若干替代或变型,而这些替代或变型方式都应当视为属于本发明的保护范围。

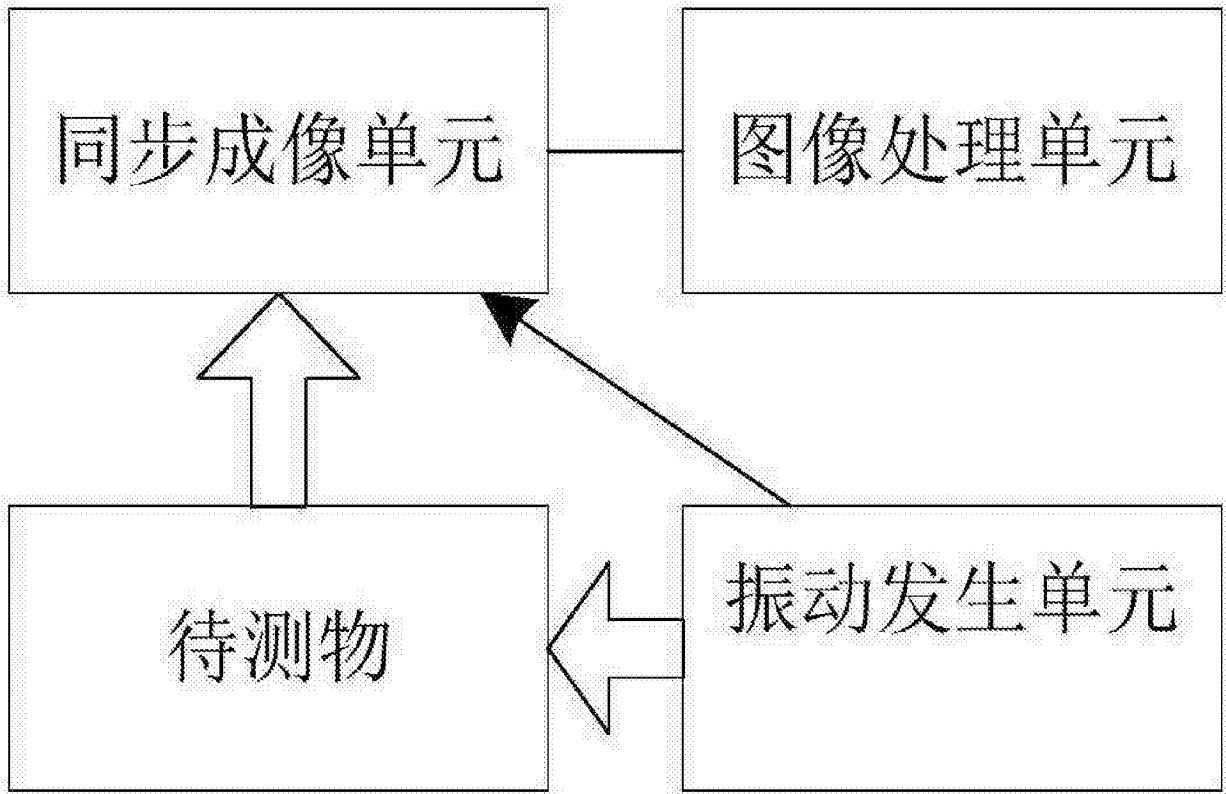


图 1

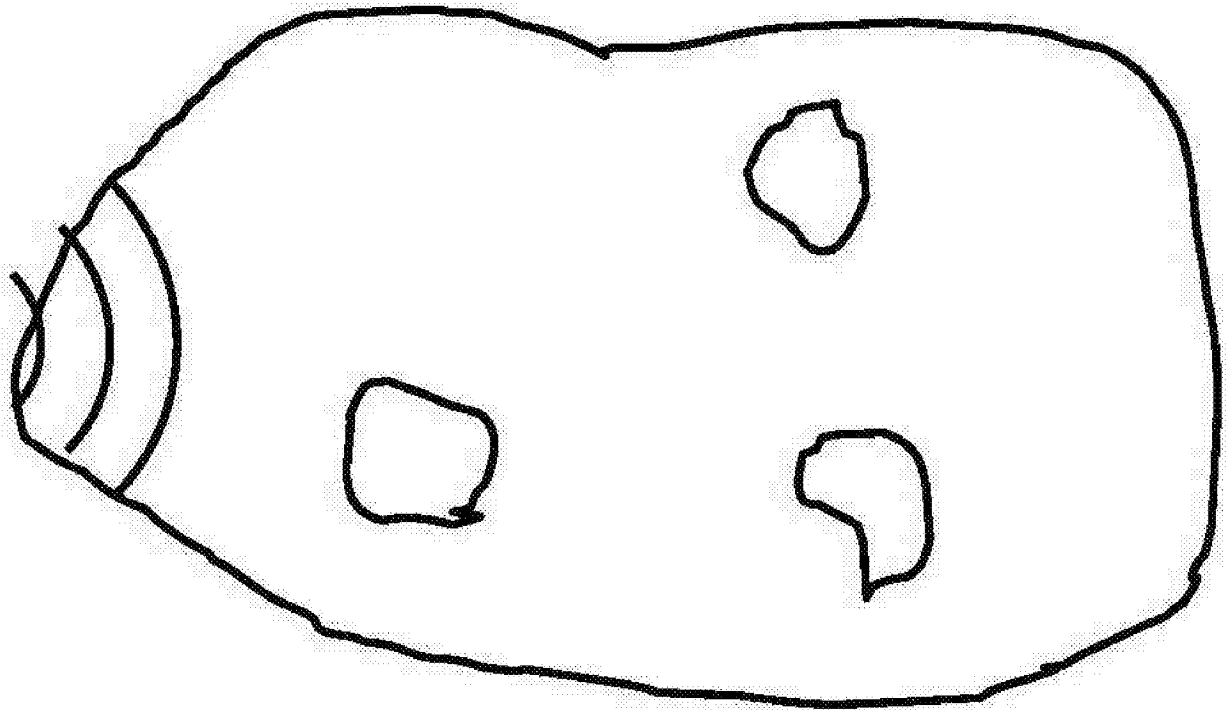


图 2a

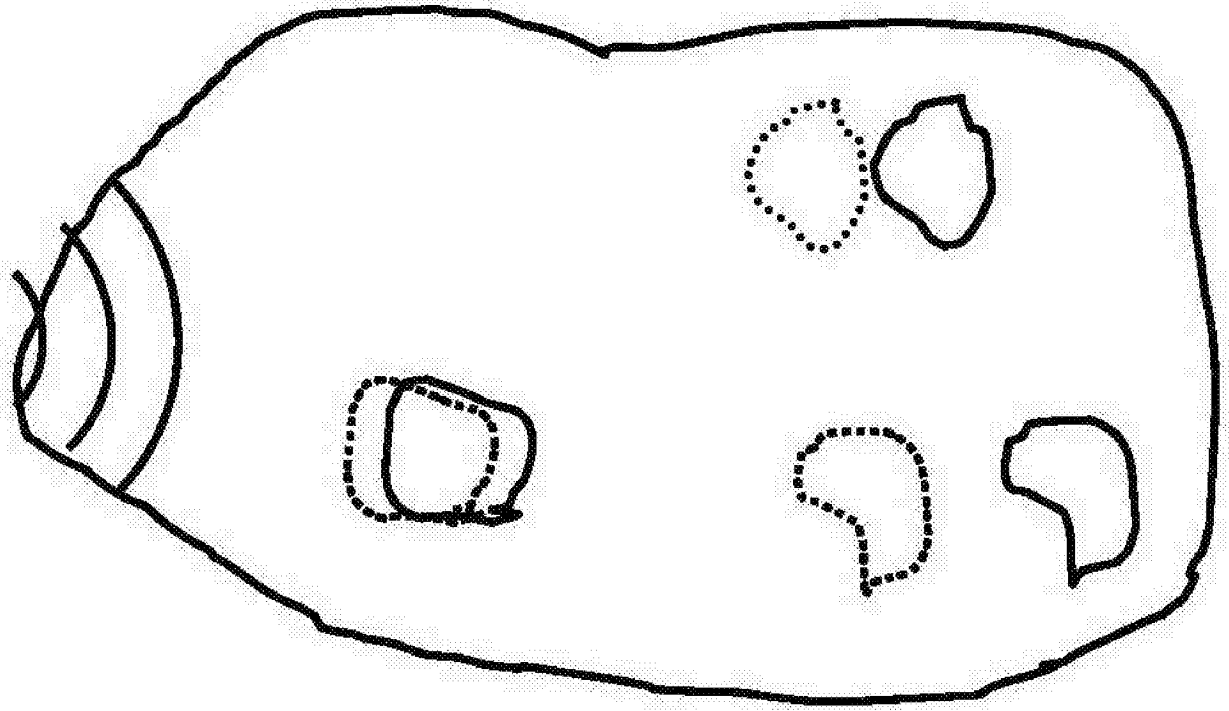


图 2b

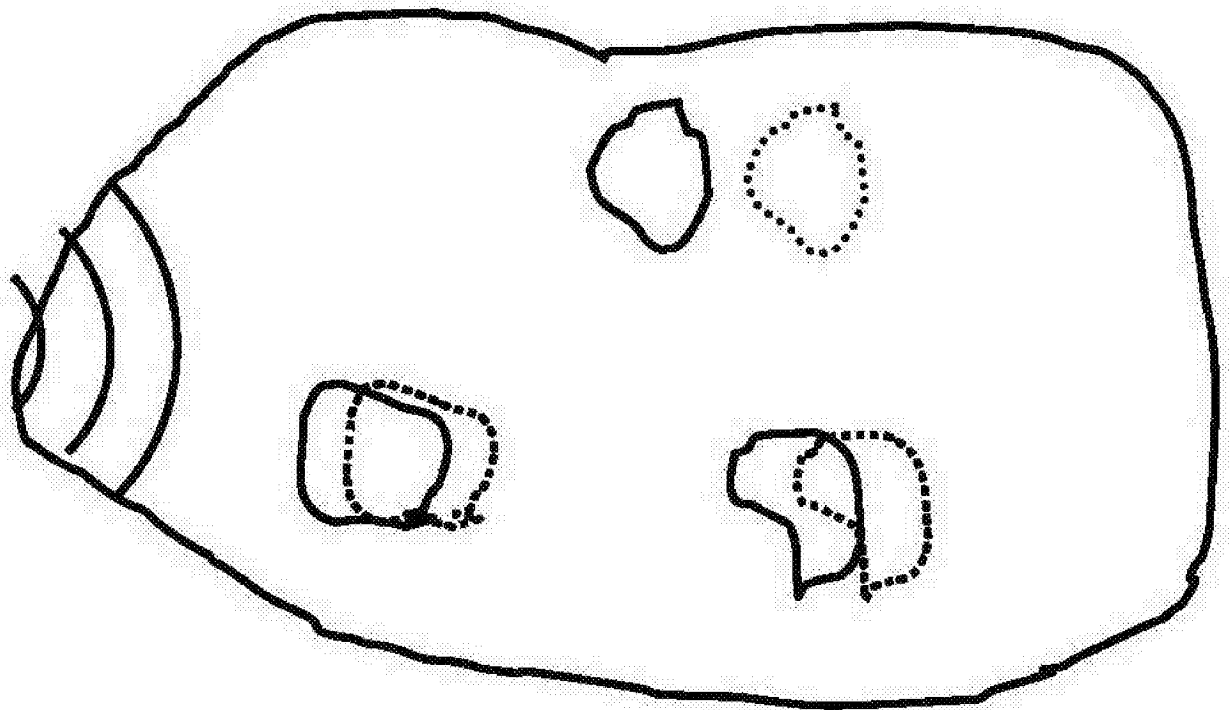


图 2c

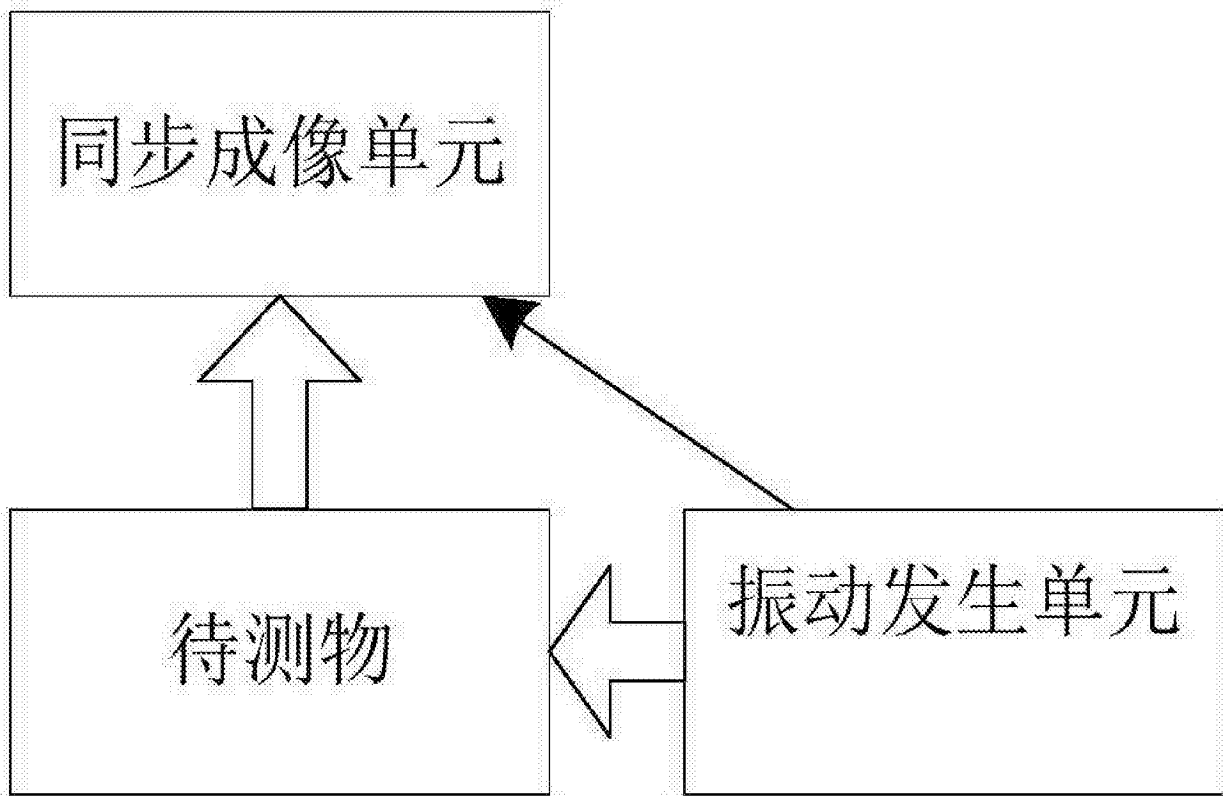


图 3