



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1960674 B

(45) 授权公告日 2010.05.12

(21) 申请号 200580017602.7

(22) 申请日 2005.06.02

(30) 优先权数据

60/576,726 2004.06.03 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2006.11.30

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2005/019337 2005.06.02

(87) PCT申请的公布数据

W02005/120346 EN 2005.12.22

(73) 专利权人 斯蒂芬妮·利特埃尔

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 斯蒂芬妮·利特埃尔

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 过晓东

(51) Int. Cl.

A61B 5/103(2006.01)

(56) 对比文件

US 6345195 B1, 2002.02.05, 说明书第五栏第六十四行至第六栏第四十行.

CN 1460235 A, 2003.12.03, 说明书第三页第九行至第六页第二行, 附图 1.

JP 2003111646 A, 2003.04.15, 全文.

JP 200370768 A, 2003.03.11, 说明书第二栏第四十行至第四十八行.

审查员 林辉

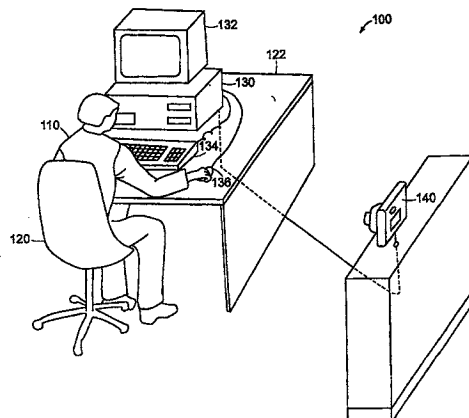
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于个体体力消耗的人体环境工程学追踪的系统和方法

(57) 摘要

提供一种用于追踪用户姿势的系统和方法。所述的系统和方法包括用于测定用户自然环境的环境模块,用于测定位于用户自然环境中的至少用户姿势的生物力学模块,以及用于将至少用户姿势与至少目标正确的姿势进行比较的标识输出给用户的输出模块。所述的自然环境可以包括计算机 workstation 环境、制造环境、游戏环境和 / 或键区环境。



1. 一种用于提供关于用户姿势的实时反射的计算机系统,该系统包括:
至少一个数字照相机,其被配置用以将数字图像传递给计算机系统;
基于计算机的环境模块,其从一个或多个被传递的数字图像中测定用户自然环境;
基于计算机的生物力学模块,其从一个或多个被传递的数字图像中测定在用户自然环境中用户姿势的至少一部分;
基于计算机的输出模块,所述输出模块向用户提供相对于与被测定的用户的自然环境有关的至少目标正确的姿势的至少被测定的用户姿势的实时指示。
2. 根据权利要求 1 的系统,其中所述的基于计算机的环境模块包括:
基于计算机的现场模块;以及
基于计算机的快照模块,所述的现场与快照模块从用户自然环境的背景的一个或多个被传递的数字图像中捕获数字表象。
3. 根据权利要求 1 的系统,其中所述的基于计算机的生物力学模块包括:
基于计算机的活动现场模块,所述的活动现场模块从在用户自然环境中的用户的一个或多个被传递的数字图像中捕获数字表象;以及
基于计算机的运行反射模块,用于处理在用户自然环境中的用户的数字表象。
4. 根据权利要求 1 的系统,其中所述的基于计算机的输出模块包括显示器,该显示器用于向用户显示相对于目标正确的姿势的用户姿势。
5. 根据权利要求 1 的系统,其中所述的基于计算机的输出模块进一步包括音频设备,该音频设备用于向用户输出用户姿势相对于目标正确姿势的音频指示。
6. 根据权利要求 4 的系统,其中输出被显示在多窗口环境的窗口中。
7. 根据权利要求 4 的系统,其中用户姿势的表象被目标正确的姿势所叠加。
8. 根据权利要求 1 的系统,其中所述的自然环境包括计算机工作站环境、制造环境、游戏环境和键区环境中的一种。
9. 一种用于提供关于用户姿势的实时反射的方法,该方法包括计算机执行的步骤有:
从数字照相机捕获的至少一个数字图像中测定用户的自然环境;
从数字照相机捕获的至少一个数字图像中根据用户的自然环境测定用户的至少一部分姿势;以及
向用户提供相对于与被测定的用户自然环境有关的目标正确的姿势的被测定的用户姿势的实时指示。
10. 根据权利要求 9 的方法,其中测定用户自然环境包括捕获用户自然环境的背景的至少一个数字图像。
11. 根据权利要求 9 的方法,其中基于用户的自然环境测定用户姿势包括:
捕获在用户自然环境中用户的至少一个数字图像;以及
处理在用户自然环境中用户的数字表象。
12. 根据权利要求 9 的方法,其中向用户输出用户姿势的指示包括向用户显示用户姿势与目标正确的姿势的比较。
13. 根据权利要求 12 的方法,其中向用户输出用户姿势的指示进一步包括向用户输出用户姿势与目标正确的姿势相比较的指示。
14. 根据权利要求 12 的方法,其中输出被显示在多窗口环境的窗口中。

15. 根据权利要求 12 的方法,其中用户姿势的表象被目标正确的姿势所叠加。
16. 根据权利要求 9 的方法,其中所述的自然环境包括计算机工作站环境、制造环境、游戏环境和键区环境中的一种。
17. 根据权利要求 9 的方法,其中至少一个数字照相机被应用于测定用户的自然环境。
18. 根据权利要求 9 的方法,其中至少一个数字照相机被应用于测定用户的姿势。
19. 一种用于提供关于用户姿势的实时反射的计算机系统,该系统包括:
 - 用于从数字照相机捕获的至少一个数字图像中测定用户自然环境的计算机设备;
 - 用于从数字照相机捕获的至少一个数字图像中根据用户的自然环境测定用户的至少一部分姿势的计算机设备;以及
 - 用于向用户提供相对于与被测定的用户自然环境有关的目标正确的姿势的被测定的用户姿势的实时指示的计算机装置。

用于个体体力消耗的人体环境工程学追踪的系统和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请请求保护美国临时申请号为 60/576,726, 申请日为 2004 年 6 月 3 日的利益, 该申请的全部教导在此并入本申请作为参考。

背景技术

[0003] 在人体工程学中, 体力上的消耗 (例如, 工作) 被研究以试图减少用户的疲劳和不适。当个体消耗身体能量的时候, 生理上的和生物学上的因素交织在一起。生理上, 人体工程学组织的人体结构是骨骼和肌肉。举例来说, 不同的肩宽的个体对于相同尺寸的键盘的位置的安排会或多或少有所不同。生物学上, 人体工程学组织的组成包括姿势、强度、循环和摆动。举例来说, 当操作定点设备时, 笔直的坐姿比懒散的姿势会导致不同的身体消耗。

[0004] 当人们谈论健康时, 身体的姿势在所列的清单中会排在前面。其重要性等同于正确的饮食、锻炼、拥有良好的睡眠以及不接触潜在的有害物质, 比如酒精、麻药还有烟草。良好的姿势可以使在工作的時候拥有更多的能量, 并且较少的压力和疲劳。然而, 如果姿势不正确, 人的整个健康状况以及整体的效率都会受到影响。因为, 长期的不正确的姿势的结果会影响到身体系统 (比如, 消化功能、排泄、呼吸、肌肉、关节还有韧带)。常常处于不正确姿势的人会经常地感到疲倦或者不能够有效地工作或适当地活动。

[0005] 不正确的姿势能够导致更严重的肌与骨骼的失调 (MSDs), 诸如隔膜破裂或者腕骨综合症。背部肌肉骨骼组织过度的负荷能够削弱甚至破坏椎盘。腕骨综合症常常是由于重复使用手或者手腕所引发的, 其中较大的肌肉骨骼组织 (脖子、手臂) 和 / 或较小的组织 (手腕、手指) 的姿势影响着负荷。

[0006] MSDs 能够发生在任何一位在一段时间内重复消耗体力的人身上。无论是伏案工作、长时间驾驶或者举起箱子, 产生压力的手腕、手臂、脖子和 / 或背部位置都只会加重损害的潜在危险。

发明内容

[0007] 本发明提供了一种低成本非侵入式机械装置, 该装置用于防止在不正确地使用人体工程学时所导致的各式各样的能够使其丧失能力的外伤。本发明使用实时反射和积极的模型以达到预防和纠正双重目的。

[0008] 提供一种用于追踪使用者的姿势的系统和方法。所述的系统和方法包括用于测定用户自然环境的环境模块, 包括用于测定在所述的用户自然环境中至少用户的姿势的生物力学模块, 以及用于将至少用户姿势与至少目标正确的姿势进行比较的标识输出给用户的输出模块。所述的自然环境可以包括计算机工作站环境、制造环境、游戏环境和 / 或键盘环境。

[0009] 在优选的实施方案中, 环境模块包括现场模块和快照模块。所述的现场和快照模块捕获用户自然环境的背景的数字表象。生物力学模块包括活动现场模块, 用于捕获处于

用户自然环境中的用户的数字表象,还包括运行反射模块,用于处理位于用户自然环境中的用户的数字表象。所述的输出模块包括显示器,用于向用户显示用户姿势与目标正确的姿势的比较。

[0010] 在一个实施方案中,输出模块进一步包括音频设备,用于将用户姿势与目标正确的姿势进行比较的音频标识输出给用户。输出能够显示在多窗口环境的窗口中。用户姿势的表象能够被目标正确的姿势所叠加。

[0011] 在一个实施方案中,至少一个数字照相机能够用于测定用户的自然环境和 / 或用于测定用户的姿势。

[0012] 附图简要说明

[0013] 结合下面附图中所示出的本发明优选的实施方案更加具体的描述,本发明的前面所述的以及其它的目的、特征和优势会更加明显的。在附图中,相同的参考数字在不同的附图中表示相同的部件。附图并不是按照比例所绘制的,其重点在于示出本发明的原理。

[0014] 图 1 示出正确的目标姿势和相关的人体工程学度量标准 ;

[0015] 图 2 示出在键盘活动中追踪系统的示意图 ;

[0016] 图 3 是本发明的流程图 ;

[0017] 图 4 是除了图 3 所示的流程图之外的可选程序的流程图 ;

[0018] 图 5A-5C 示出在重复运动类型环境中的用户。

具体实施方式

[0019] 下面将进行对本发明优选的实施方案的描述。

[0020] 人体工程学因素关于身体运用状况被表现出来。就是说,各种不同的人体工程学因素的特定表示服从于自然环境的特定类型(即,办公室工作的、制造业的)的人体工程度量。自然环境包括个体(用户)和一套所需要的工具,例如,计算键盘、定点设备。因此,人体工程学度量表示工作个体关于他/她的工具类型的推荐的位置。

[0021] 用于计算机工作站使用的目标正确的姿势已经被 ANSI/HFS100-1988(ANSI) 和 BSR/HFES100 标准草案所确定,其全部教导被并入本文作为参考。图 1 示出正确的目标姿势和如前面的指导中所描述的相关联的人体工程学度量。

[0022] 公开的国家标准包括座位盘、工作表面和屏幕可视高度(分别是 h_2 , h_3 和 h_1) 达到最接近十分之一英寸 / 厘米(ANSI),或者作为替代的肘、肩部的外展和弯曲、手腕弯曲和伸展,以及躯体到大腿的角度(BSR)到最接近的程度。如果遵循测量标准,则要求个体的姿势必须符合十分之一英寸 / 厘米范围内或者相对于扇形或角度姿势的一个角度(诸如图 1 中所示的距离“d”和角度“a”)。

[0023] 使用仪器方法已经被应用于专门的情形以根据用户的工作环境向用户提供人体工程学度量。为了达到足够的精确度,使用仪器方法典型地包括诸如角度计和 / 或高度尺的设备,需要围绕或紧接于每个计算机用户身体上最近的设备。当用户从坐姿转变成站姿时,或者是刚刚倒了杯咖啡,所述的使用仪器方法为了达到精确就会需要重新配置全部 / 部分设备用以再一次采集全部的测量。上述方法除了控制的设备之外在此之前并没有应用于实践。

[0024] 使用仪器方法的另一种落实能够并入附着在用户身体上的各个不同点上的有线

或无线身体传感器。这种方法将会需要每天都要附着在身体上的传感器,并且当离开工作环境时需要被再次解下来。再一次,上述方法除了控制的设备之外在此之前并没有应用于实践。

[0025] 如今的标准方法是使用手写清单或一次专家评估,这样个体可能会使 5-10 次测量度量适应持续的应用。

[0026] 本发明利用另一种基于图像的方法,这种方法不需要设备实际围绕或紧邻着每个个体。用户的活动范围(诸如坐着/站着或者去拿咖啡)会增加,但是不需要如在使用仪器方法中所要求的那样重新配置。这些给用户带来的好处通过减少入侵和个体消费成本允许对人体工程学实施更广泛的采用。

[0027] 图 2 所示的是应用在一个实施方案中的人体工程学追踪系统 100,用以帮助用户 110 在键盘工作时拥有正确的姿势。通常,照相机 140 观测用户 110 的自然环境,诸如用户在计算机站或输入区域上输入信息。所述的计算机站或者输入区域可能包括单个的或者相结合的椅子 120、工作表面 122、中心处理单元 130、显示监控器 132、键盘 134、鼠标 136、或者其它的设备。举例来说,所述的其它设备可以是辅助键盘、操纵杆、跟踪球、触感衰减器、识别笔、触感屏幕、打印机或其它已知的输入输出设备。根据用户 110 自然环境,系统 100 确定用户 110 的姿势并将相对于目标正确姿势的用户姿势的标识输出给用户。

[0028] 在具体的实施方案中,通过使用一个照相机 140 观测在键盘 134 或其它输入设备上的用户 110。由照相机 140 或者相关的第三方图像软件所生成的数字图像被系统 100 处理用以在每个结构中检测身体、键盘 134(或者其它的输入设备)、显示监控器 132 还有用户环境的其它的方面。在一个实施方案中,系统 100 或照相机 140 能够将数字图像上传入因特网用于观测或进一步的处理。照相机同样可以是嵌入式照相机(例如,在计算机 130 中、电话或是其它设备中)。人们可以理解的是系统 100 可以与多个照相机 140 相结合进行应用。

[0029] 图 3 示出图 2 的人体工程学追踪系统 100 的实施的流程图 200。在一个实施方案中,系统 100 包括初始化模块 210、启动模块 220、活动现场模块 240、第一测定模块 250、运行反射模块 260、显示模块 270、第二测定模块 280、以及第三测定模块 290。

[0030] 初始化模块 210 允许用户 110 对图 2 的人体工程学追踪系统 100 进行初始化或者“启动”。这可以通过用户 110 “单击”来完成,或者也可以通过用户使用鼠标 136 或其它的输入设备在监控器 132 的可视屏幕上选定图标来完成。所述的图表激活人体工程学追踪系统 100。

[0031] 启动模块 220 包括现场模板模块 222 和快照模块 224。所述的现场模板模块 222 和快照模块 224 在用户没有出现在现场中时捕获用户环境的背景。自然环境可以包括 (a) 键盘 134 和 / 或其它的输入设备;(b) 可视屏幕 / 监控器 / 嵌入式显示器 132;(c) 椅子 120、桌子 / 写字台 / 其它的支撑家具 122;以及 (d) 任何处于自然环境中的其它的组成部分。系统 100 使用数字照相机 140 捕获初始画面或快照。所述的照相机 140 可以是借助电子自动拍照器被自动操作、或者通过“电影模式”或其它已有的照像装置、也可以是通过第三方来完成。启动模块 220 通过从照相机 140 得到的数字图像的结果形成用户环境的初始背景现场。在一个实施方案中,启动模块仅仅需要运行一次,除非环境发生了较大的变化,例如,家具被重新装配。

[0032] 活动现场模块 240 允许用户 110 实际上进入“现场”，并且假定他/她通常工作（输入）的位置。举例来说，用户 110 可以坐在计算机站并且将他/她的手放在图 2 中的键盘 134 或鼠标 136 上。

[0033] 人的媒介的表象由有角度的矢量空间和/或其它内部数据模块所组成。活动现场模块 240 可以预先在代表性空间附近的连续追踪。同样地，用户 110 的模型和开始时的信息可能为这个用户而被存储。也可能存储应用水平信息用于这个用户、公司（或家庭环境）。进一步，模型信息能够被发送（不具名地）到储藏室中，这样模型可以被改进用于后面的用户。

[0034] 第一测定的模块 250 允许用户 110 决定是否启动追踪（252）或者保持在“等待状态”（254）。如果用户 110 决定启动追踪（252），那么用户 110 使用鼠标 136 或者其它的输入设备点击监控器 132 可视屏上的图标。一旦观察启动，系统 200 通过使用数字照相机 140 快速拍下有用户 110 存在的“现场”。

[0035] 为了模拟在键盘 134 或者其它输入设备上的用户的身体，来自照相机 140 的数字图像被处理以检测处于自然环境中的用户 110，并且保留用户 110 的媒介表示用于连续的图像处理与显示处理。举例来说，近似的轮廓图像可能足以获得代表性的姿势。

[0036] 如附图 2 所示，通常，人体工程学位置包括越多的身体左右对称，越是可行的。进一步，使用输入设备通常包括与身体人体工程学的最接近的上肢的大的肌肉的运动（例如，在脊椎方面、手臂、腿）以及细小的手/手指肌肉。因此，可以从 2-D 数字图像中收集到足够的姿势信息。然而，尽管使用数字照相机 140 能够使成本保持很低，但是在某些场合下，一个照相机的视野无法产生足够的信息。同样，提供多个照相机图像的多个照相机 140 能够用来产生诸如正面的轮廓和/或斜视图。

[0037] 运行反射模块 260 处理用户 110 图像的快照。被处理的快照产生/得出在现场中用户 110 姿势（位置）的图像。众多的独立的探测器、分段器、评估器和/或分类器能够被用来实现具有低误差率的实时的精确性。当用户 110 不可避免的改变工作（输入）姿势时，则通过运行反射模块 260 可以追踪到用户 110 的运动。反射将这样的物理变化反映出用户 110 各个身体部分的位置。反射包括身体模型和身体追踪两者。

[0038] 用户 110 身体在键盘 134 或其它的输入设备上的反射是实时进行的。因此，用户较大幅度的移动和/或较小幅度的运动的追踪在整个时段内都是同步进行的。举例来说，诸如像站立或坐下这样的较大幅度的移动可以包括从一个主要的人体工程学支持移动到另一个。

[0039] 显示模块 270 在所提供的可视屏幕上将被处理过的快照输出给用户 110，也可以在应用程序窗口中的监视器 132 上显示出来。所述的应用程序窗口可以是运行窗口系统中（诸如 Microsoft Windows）的多个窗口。

[0040] 在一个实施方案中，屏幕显示包括在现场的环境中的用户图像（当前位置），所述的用户图像被目标正确的姿势指示所叠加，或者与关于目标正确姿势指示。所述的目标正确姿势指示可能产生于艺术线条、图形、阴影技术（无论有无用户图像与否），以及诸如此类。系统 200 可能也提供视频和/或音频提示以帮助用户 110 达到正确的目标姿势。

[0041] 显示模块 270 的使用可以允许用户 110 从他/她先前的活动中获得了解/教导。关于多种类型的物理活动，用户 110 通过使用这样的实体模型尝试正确地决定他/她的身

体部分。消极的模型（不正确的姿势）和积极的模型（目标姿势或者“怎样达到”目标姿势）两者都有助于用户 110 身体上的学习，以至于“肌肉存储“的参与。如果姿势是不正确的，视频 / 音频提示就会向用户 110 发送信号。这些视频 / 音频提示可以是图形的加亮部分 / 涂上颜色、音频信号、闪光的信号、和 / 或其它已知的视觉上的和听觉上的效果。

[0042] 在一些实施方案中，观察可能多于教导而被使用。举例来说，根据用户 110 的健康状况和自治原则，用户 110 可能在白天选定某一时刻来选择在窗体前台运行观察，或者简单的整天都后台运行。

[0043] 第二和第三测定模块 280, 290 允许用户 110 确定是否暂停观测 (282)，是否继续观测 (284, 294)，或者退出系统 (292)。如果用户 110 决定继续观测 (284, 294)，那么系统 200 在 252 对“现场”进行另一次的快照，并且重复模块 260, 270, 280 和 290，直到用户 110 决定退出 (292) 或者暂停 (282) 系统 100。

[0044] 图 4 示出除了图 3 中所描述的流程图之外另一种可选择的教导程序流程图 300。在另一个实施方案中，系统 100 (图 2) 可以包括显示图片库模块 310、反射选择模块 320、以及启动测定模块 330。

[0045] 显示图片库模块 310 通过工作姿势的显示允许用户 110 (图 2) 循环。举例来说，ANSI 核准的坐姿和站姿。这些作为用于各种不同的姿势的候选的目标正确姿势。

[0046] 反射选择模块 320 允许用户 110 选择在 310 中的显示所提供的工作姿势中的一个。被选中的工作姿势被比作成用户 110 实际的（照相机 140 捕获的图像）姿势。

[0047] 启动测定模块 330 提示用户 110 启动模块 220 (图 3) 是否已经完成。如果启动模块 220 已经完成 (332)，则系统 300 继续进行图 2 所描述的反射模块 260。如果启动模块 220 还没有完成 (234)，则系统 300 开始进行启动模块 220。

[0048] 本发明提供一种成本很低的机械装置，该机械装置用于防止由于不正确的人体工程的使用所引发的各种类型的使无能力的重复的损伤。本发明使用实时反射和积极的模型达到防止和治疗双重的目的。

[0049] 图 5A-5C 示出用户处于重复动作类型的环境中。用户 400 从传输带 404 上伸手取走产品 402。随后用户将产品 402 放在包装容器 406 中。一旦用户 400 用产品 402 装满包装容器，用户 400 合上包装容器 406。本发明的实施方案能够用来向用户 400 提供关于重复动作类型（即，整个连续的身体姿势形成重复的动作）的正确身体姿势的信息。这样，可以避免诸如像较低的背部伤害这样的损伤。

[0050] 本发明的其它的实施方案可以用于键盘、游戏、键区，以及诸如此类。键盘用户当与计算机、webTV、或者诸如因特网的网络系统相连的监控器上显示的时候，一般通过多种作为替代的键盘和定点设备进行输入。然而其它键盘的使用也可能被包括，诸如 PDA、手柄电子设备、手提电话或者文本消息系统等等。游戏用户当与计算机、webTV、或者诸如因特网的网络系统相连的监控器显示时，一般通过键盘和 / 或内含的操纵杆、扳机、追踪球进行输入。对于游戏用户来说，上面所述的自动化工具允许在进行操纵、追踪或者键入时进行他们是否“动作准确”的评估（在整个过程中保持正确的姿势）。对于键区用户来说，诸如 Blackberry 或垂直市场设备，可以在与计算机、webTV、或诸如因特网的网络系统相连的屏幕 / 监控器上观察到本发明。

[0051] 虽然通过本发明的优选的实施方案已经具体地显示和描述出本发明，但是对于本

领域技术人员来说会很容易地明白本发明在形式上以及在细节上的各种不同的变化都不会超出本发明权利要求所要求保护的范围。

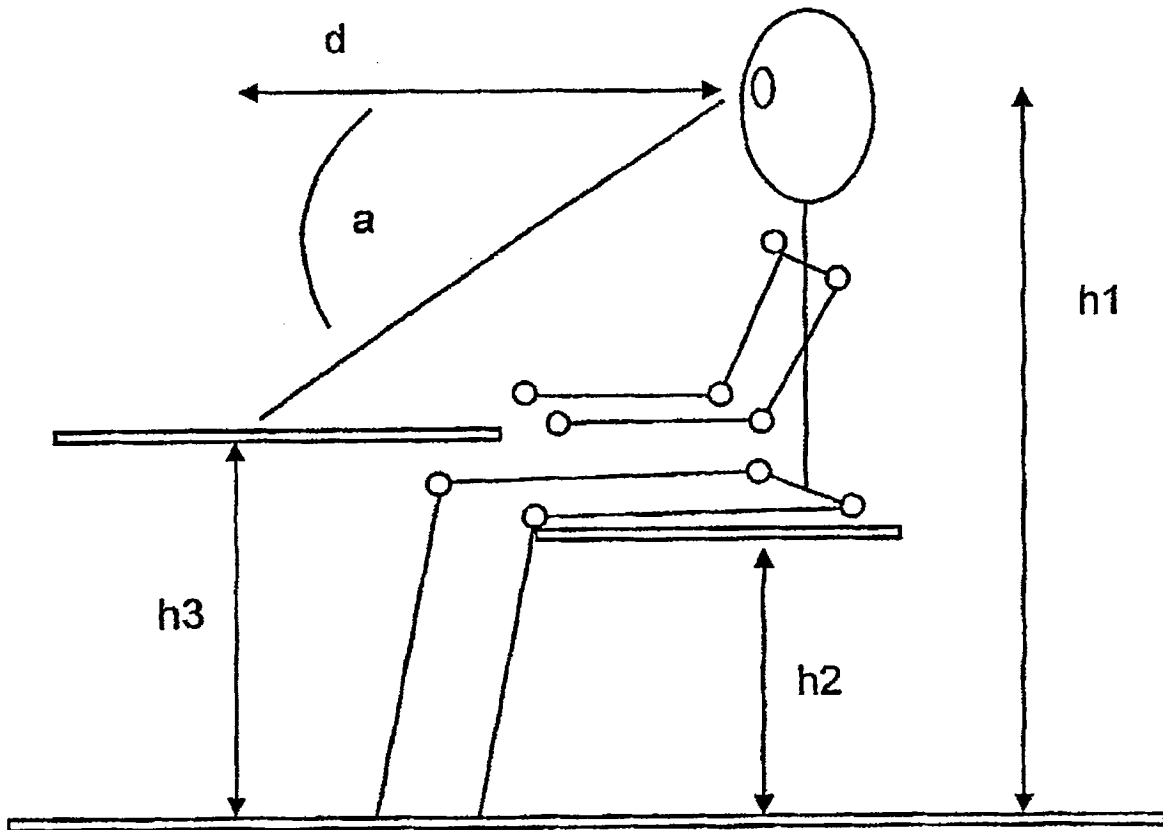


图 1

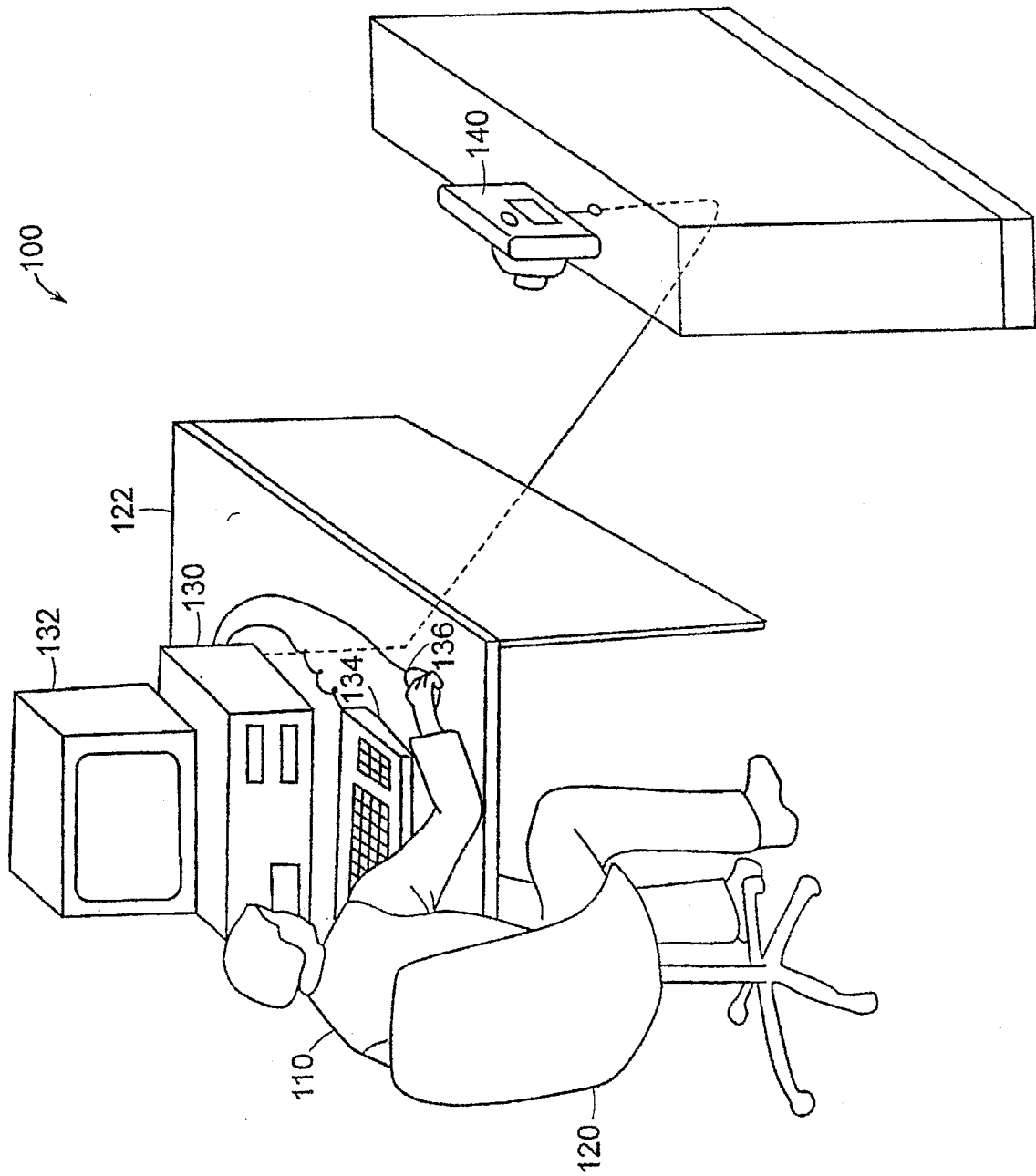


图 2

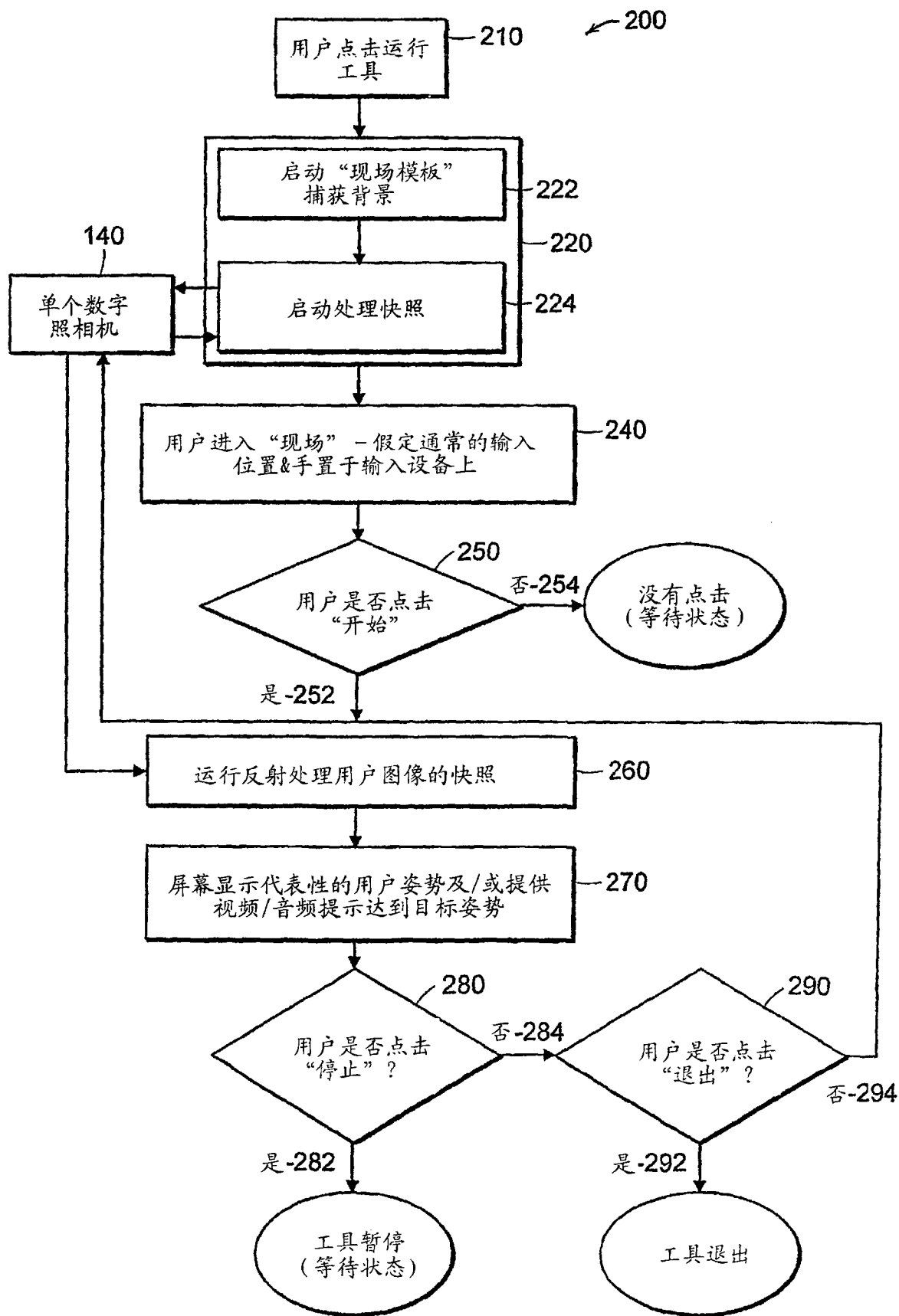


图 3

← 300

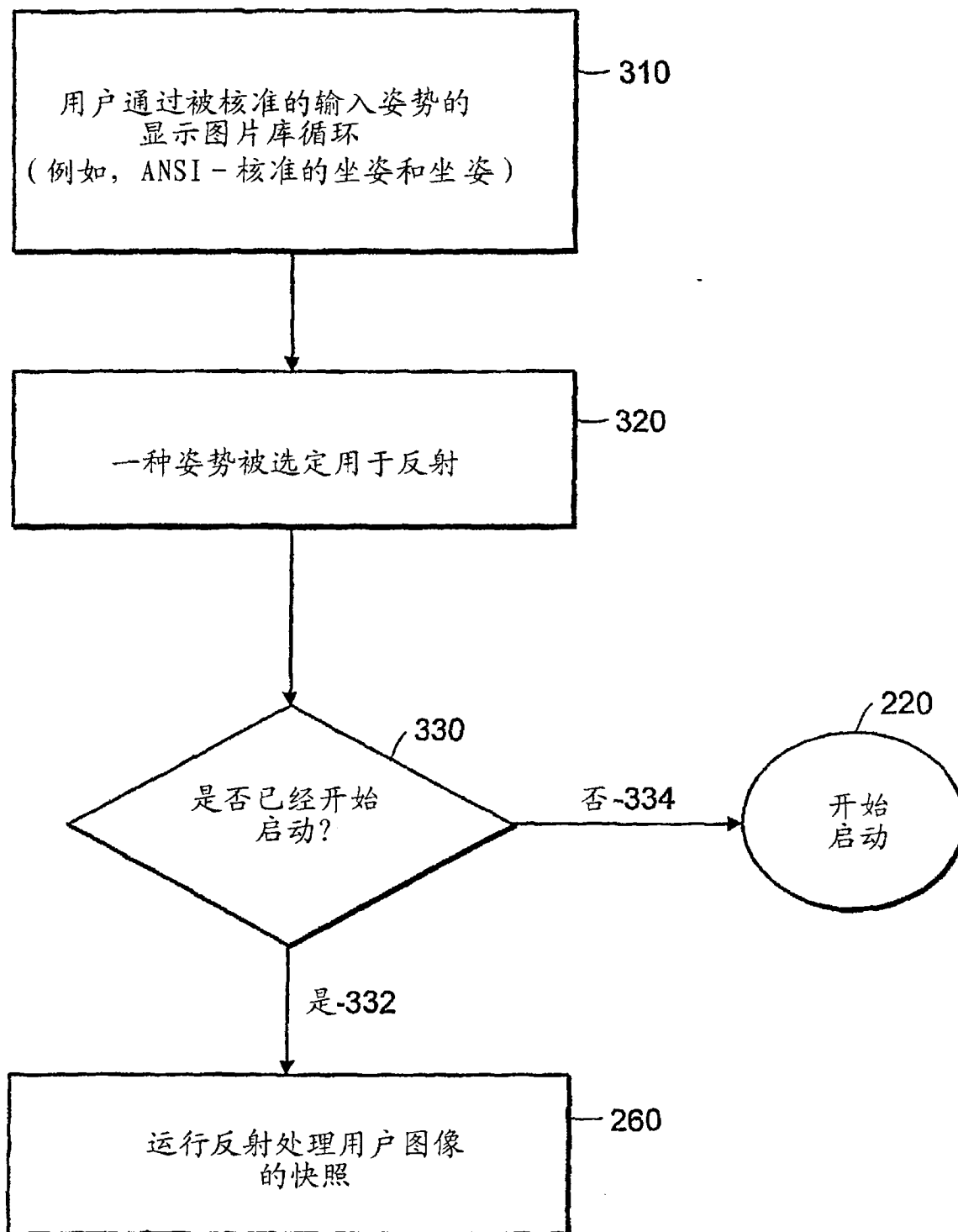


图 4

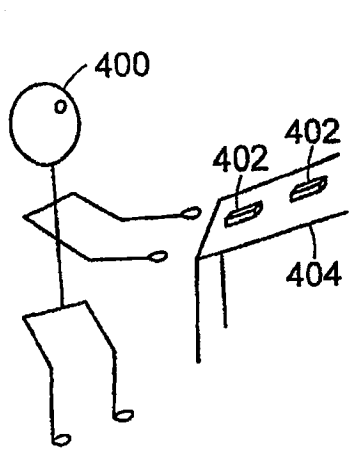


图 5A

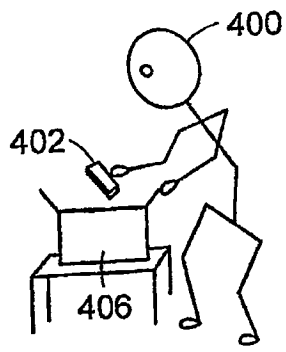


图 5B

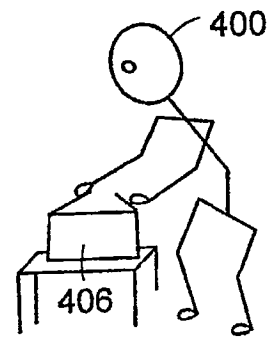


图 5C