



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103491867 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201180061055. 8

(22) 申请日 2011. 03. 14

(30) 优先权数据

61/409, 495 2010. 11. 02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2013. 06. 19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/028412 2011. 03. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/060897 EN 2012. 05. 10

(73) 专利权人 科维蒂恩有限合伙公司

地址 美国马萨诸塞

(72) 发明人 D·阿瓦布查

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 蒋世迅

(51) Int. Cl.

A61B 5/05(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1617173 A, 2005. 05. 18, 全文.

US 2005203367 A1, 2005. 09. 15, 全文.

US 2009/0221908 A1, 2009. 09. 03, 全文.

US 7184025 B2, 2007. 02. 27, 全文.

US 7386339 B2, 2008. 06. 10, 全文.

WO 2009138871 A3, 2010. 01. 07, 全文.

审查员 叶思

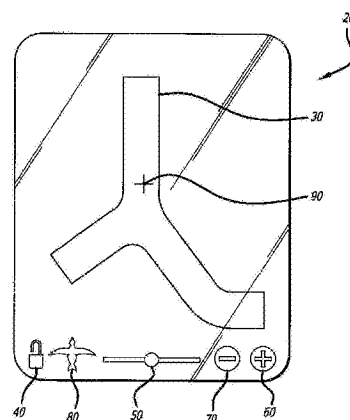
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

(54) 发明名称

用于取向灵敏的显示装置的像观察应用和方法

(57) 摘要

用于取向灵敏的显示装置的像观察应用和方法。一种系统和方法,运用取向灵敏的显示装置给出三维像体积数据,由此,借助该显示装置的倾斜、升起和下降,该像体积是简单地可航行的。这样做,是在屏上给出与该显示装置的角度和位置有关的像,以致用户得到的印象是,该装置本身可用作进入像体积的窗口,尤其当该装置被放置在诸如病人的像数据的源之上或附近时。



1. 一种给出有关物体的三维像体积数据的方法,包括:
使用取向灵敏的显示装置,存取所述三维像体积数据;
记录所述装置与所述物体的地点和取向;
在所述显示装置上,显示使用与所述装置的所述地点和取向对应的所述数据产生的像;

连续地产生新的像,这些新的像对应于相对于所述物体所述装置的地点和取向的变化;

其中,在被显示的产生的像与所述物体之间的所述对应向用户给出所述装置正看进所述物体中的印象。

2. 权利要求 1 的方法,其中所述记录所述装置与所述物体的地点和取向,包括把至少一个标记放置在所述物体上,并跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置。

3. 权利要求 2 的方法,其中跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置,包括使用光学跟踪机构对所述标记定位。

4. 权利要求 2 的方法,其中跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置,包括使用磁性定位系统。

5. 权利要求 1 的方法,其中所述记录所述装置与所述物体的地点和取向,包括使用被装进所述装置的全球定位系统,所述全球定位系统提供所述物体和所述装置的地点。

6. 权利要求 1 的方法,还包括向用户给出锁定目前像的选项,这样使所述装置的再移动不会导致所述像的变化,直到需要为止。

7. 权利要求 1 的方法,还包括向所述用户给出选项,用于规划通过所述物体的需要的路径。

8. 权利要求 7 的方法,还包括提供飞过特征,由此,当被选择时,所述需要的路径的动画表示,沿所述路径从观察点被显示。

9. 一种在给出物体内部像中使用的系统,包括:

取向灵敏的显示装置,其包括取向传感器和显示器并且所述显示装置被配置为:

存取有关所述物体的三维像体积数据;

从所述取向传感器接收输入;

接收相对于所述物体的地点和取向的所述装置的地点和取向之间的记录数据;并且

在所述显示器上,产生对应于相对于所述物体所述显示装置的所述地点和取向的所述物体的内部像,以致在用户看来,好像他或她正在通过该显示装置窥视进该物体。

10. 权利要求 9 的系统,其中,每当所述显示装置的运动被检测到时,所述显示装置就更新对应于相对于所述物体所述显示装置的所述地点和取向的所述物体的所述内部像。

11. 权利要求 10 的系统,其中所述显示装置还提供锁定所述物体的所述内部像的选项,这样使所述装置的运动不产生变化的像。

12. 权利要求 10 的系统,还包括滑动器特征,当被移动时,该滑动器特征引起所述装置产生像的变化,该变化对应于沿垂直于所述显示屏平面的轴的假定运动。

13. 权利要求 10 的系统,其中所述显示装置还向所述用户给出选项,用于规划通过所述物体的需要的路径。

14. 权利要求 13 的系统,还包括提供飞过特征,由此,当被选择时,产生所述需要的路

径的动画表示,沿所述路径从观察点被显示。

用于取向灵敏的显示装置的像观察应用和方法

[0001] 相关申请

[0002] 本申请要求 2010 年 11 月 2 日递交的美国临时申请序号 No. 61/409, 495, 标题为 Image Viewing Application For Orientationally Sensitive Display Devices 的优先权, 本文全文引用该申请, 供参考。

技术领域

[0003] 本发明提供一种使用已有装置, 观察复杂的三维像体积的直观的应用, 这些已有装置包含加速度计 Giroscope 或其他地点和 / 或取向敏感技术, 诸如智能电话、Ipad[®] 和如此等等。这样做, 是向诸如医生、测量员、工程师如此等等用户, 提供这些直观装置提供的优点。

发明内容

[0004] 可以预见, 本申请可以与无限制的各种各样被成像物体一起使用。非限制性例子, 包含医疗的病人, 已制作的物体, 动物, 诸如油井、火山及断层线的地理构造, 计算机再现的假定结构, 等等。在整个本申请中, 凡明确指出被用作例子的, 都将指医疗的病人。这不意味着暗示本发明更好地可应用于医疗的病人, 且不应作这样解释。

[0005] 本发明的一个方面, 提供使用该显示装置的取向敏感的方面和定位的应用, 只要该定位应用可应用于该特定装置, 以便根据该装置的取向自动地改变显示。这样做, 是创建这样的幻觉, 即, 该装置本身实际上能够看进 (see into) 例如病人的 3D 体积的源中。被显示的像仍然与实际病人对准, 与该装置的取向无关。因此, 如果该装置被垂直地保持在病人上方, 则该显示是在 x-y 平面中对准的病病人的顶视图, 这样使该显示看来好像该装置是 X-射线机似的。如果该装置在竖直方向上旋转并保持在病人旁边, 则病人的侧视图被显示。最好是, 该显示随该装置的取向变化而连续地改变, 保持与病人对准。

[0006] 本发明的另一方面, 是规划能力, 由此, 该装置能够有效地被用于识别和标记目标, 诸如损伤 (lesion) 或其他关注的区域, 供将来参考。

[0007] 本发明的另一方面, 提供一种程序, 允许用户规划到达选定目标的可航行 (navigable) 路径通路。该可航行路径通路规划特征, 最好依赖于自然的空空间信息, 该信息被装入三维像数据中, 或被分段为部分的像数据的预处理, 用于帮助自动地提供到达该目标的逻辑的、最小莽撞的 (least obtrusive) 路径通路。

[0008] 本发明的再另一方面, 是提供对应的内部虚拟像选项。用户能按需要选择虚拟的视图, 以帮助可视化。最好是, 作为路径通路特征的一部分, 飞过 (fly-through) 选项也被提供, 而在飞过期间, 用户有唯一能力通过实时与它的显示器互动, 学习该路径通路。

[0009] 因此, 本发明提供一种在取向灵敏的显示装置上显示像的方法, 包括: 向所述装置提供有关物体的三维像体积数据; 记录 (register) 所述装置与所述物体的地点和取向; 在所述显示装置上, 显示使用与所述装置的所述地点和取向对应的所述数据产生的像; 产生新的像, 该新的像对应于相对于所述物体所述装置的地点和取向的变化; 其中, 在被显示的

产生的像与所述物体之间的所述对应向用户给出所述装置正看进所述物体中的印象。

[0010] 记录所述装置与所述物体的地点及取向,可以包括把至少一个标记放置在所述物体上,并跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置。

[0011] 跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置,可以包括使用光学跟踪机构对所述标记定位。

[0012] 跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置,可以包括使用磁性定位系统。

[0013] 记录所述装置与所述物体的地点及取向,可以包括使用被装进所述装置的全球定位系统,所述全球定位系统提供所述物体和所述装置的地点。

[0014] 本发明的优选方法,还可以包括,向用户给出锁定目前像的选项,这样使所述装置的再移动不会导致所述像的变化,直到需要为止。

[0015] 本发明的优选方法,还可以包括,向所述用户给出选项,用于规划通过所述物体的需要的路径。

[0016] 本发明的优选方法,还可以包括,提供飞过特征,由此,当被选择时,所述需要的路径的动画表示,沿所述路径从观察点被显示。

[0017] 本发明还提供给出有关物体的三维像体积数据的方法,包括:使用取向灵敏的显示装置,存取所述三维像体积数据;记录所述装置与所述物体的地点和取向;在所述显示装置上,显示使用与所述装置的所述地点和取向对应的所述数据产生的像;连续地产生新的像,这些新的像对应于相对于所述物体所述装置的地点和取向上的变化;其中,在被显示的产生的像与所述物体之间的所述对应向用户给出所述装置正看进所述物体中的印象。

[0018] 记录所述装置与所述物体的地点和取向,可以包括把至少一个标记放置在所述物体上,并跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置。

[0019] 跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置,可以包括使用光学跟踪机构对所述标记定位。

[0020] 跟踪所述装置相对于所述至少一个标记的位置,可以包括使用磁性定位系统。

[0021] 记录所述装置与所述物体的地点和取向,可以包括使用被装进所述装置的全球定位系统,所述全球定位系统提供所述物体和所述装置的地点。

[0022] 优选的方法还可以包括,向用户给出锁定目前像的选项,这样使所述装置的再移动不会导致所述像的变化,直到需要为止。

[0023] 优选的方法还可以包括,向所述用户给出选项,用于规划通过所述物体的需要的路径。

[0024] 优选的方法还可以包括,提供飞过特征,由此,当被选择时,所述需要的路径的动画表示,沿所述路径从观察点被显示。

[0025] 本发明还提供一种在给出物体内部像中使用的系统,包括:取向灵敏的显示装置;有关所述物体的三维像体积数据,该数据可由所述装置存取;以及可由所述装置执行的计算机程序,该程序从所述装置的取向传感器接收输入,和相对于所述物体的地点和取向的所述装置的地点和取向之间的记录数据,并在所述显示装置的显示器上,产生对应于相对于所述物体所述显示装置的所述地点和取向的所述物体的内部像,以致在用户看来,好像他或她正在通过该显示装置窥视进该物体。

[0026] 本发明的系统的优选实施例,还可以包含计算机程序,每当所述显示装置的运动

被检测到时,该计算机程序就更新对应于相对于所述物体所述显示装置的所述地点和取向的所述物体的所述内部像。

[0027] 本发明的系统的优选实施例,还可以包含计算机程序,该计算机程序提供锁定所述物体的所述像的选项,这样使所述装置的运动不产生变化的像。

[0028] 本发明的系统的优选实施例,还可以包含滑动器特征,当被移动时,该滑动器特征引起所述装置产生像的变化,该变化对应于沿垂直于所述显示屏平面的轴的假定的运动。

[0029] 本发明的系统的优选实施例,还可以包含飞过特征,由此,当被选择时,产生所述需要的路径的动画表示,沿所述路径从观察点被显示。

附图说明

[0030] 图 1 是本发明的应用的截屏的实施例;

[0031] 图 2 是有内部几何结构的三维体积的简化图,供描述本发明使用;

[0032] 图 3 画出使用本发明的应用的装置,被保持在相对于图 2 的体积的取向中;

[0033] 图 4 是如在图 3 的装置上所看到的本发明的应用的截屏的实施例;

[0034] 图 5 画出使用本发明的应用的装置,被保持在相对于图 2 的体积的取向中;

[0035] 图 6 是如在图 5 的装置上所看到的本发明应用的截屏的实施例;

[0036] 图 7 画出使用本发明的应用的装置,被保持在相对于图 2 的体积的取向中;

[0037] 图 8 是如在图 7 的装置上所看到的本发明的应用的截屏的实施例;

[0038] 图 9-11 示出如在图 7 的装置上所看到的由改变滑动器控制产生的截屏的实施例;
和

[0039] 图 12 示出被用于路径通路规划的本发明的应用的截屏的实施例。

具体实施方式

[0040] 本发明提供一种软件应用程序,供与显示装置一道使用,该显示装置采纳位置敏感和/或取向敏感技术,诸如举例说,加速度计或陀螺仪。这种装置的非限制性例子,包含 **Apple®** 装置,诸如 **iPad®** 和 **艾风 (iPhone®)**。应当理解,本文描述的截屏仅仅是非限制性例子,用于解释本发明的一般概念,且尽管本文讨论的一些具体特征,可以被权利要求作为本发明的一部分,但它们在截屏中被描绘的方式,不意味着限制。

[0041] 现在参考附图,而首先参考图 1,图上画出装置的截屏,该装置运行本发明的应用 20 的实施例。该截屏包含像 30,以及用户控制 40、50、60、70 和 80。

[0042] 像 30 是像数据的三维体积的两维切片,该像数据已经用成像技术,诸如举例说,CT、MRI、荧光学获取。如本领域众所周之,多个两维平行扫描,诸如举例说,CT 扫描,能够被获取并汇编成数据体积。一旦被汇编,该体积能够被用于创建两维像切片,这些像切片不对应于特定的扫描,但仍然在几何上准确描绘该体积的内容。因此,用户能够使用该体积,在该体积包含的虚拟的任何平面中观察某一切片。

[0043] 为了清楚地解释本发明的应用,三维体积的极其简化的模型被描绘在图 2 中。体积 10 包含成像边界 12,如虚线所示。这些线 12 代表被成像体积的界限。在该像内是包含三个分支 15、16 和 17 的管状网 14。分支 15 有圆形横截面,分支 16 有菱形横截面,而分支

17 有三角形横截面。这些变化的横截面只为清晰而提供。虽然这样的三维像体积是已知的，但本发明的应用把这样的成像技术，与前述的取向灵敏的显示技术结合，创建虚拟的 X-射线装置。该新颖性飞跃的重要性，被表面上简单却是强有力的用户控制证实。

[0044] 控制 40 的形状类似于挂锁，并能够在锁定和解锁位置之间切换。当处在如图所示解锁位置时，像 30 不断地随装置 20 的倾斜而变化。下面描述的一些实施例，还提供当该装置被横向或竖直地移动时变化的像。为清楚起见，根据开创本发明的应用的装置的取向灵敏性，像随装置 20 的倾斜流畅地和连续地变化。它不仅仅在正交位置之间切换。

[0045] 当控制 40 处于锁定位置时，像 30 保持静止。当该像显示关注的事情且需要维持该像而移动装置 20 时，像 30 保持静止是有用的，这样便于与除原来用户以外的某些人讨论该像。

[0046] 控制 50 是滑动控制，它允许用户沿垂直于装置 20 的当前平面的轴中，改变像 30。在一个实施例中，当倾斜时，像自动地，但根据该装置使用的取向传感器的类型变化，当装置 20 沿该装置的法向轴被升起或下降时，可以不变化。滑动控制 50 允许这种变化。如果装置 20 例如包含陀螺仪技术，该特征可以随该装置沿法向轴的移动自动地出现。然而，滑动控制 50 仍然可以是需要的。例如，一个实施例允许即使当控制 40 处于被锁定位置时，滑动被使用。这样允许用户把装置 20 放在桌上，并滚动“上和下”通过该物体，不必移动该装置。

[0047] 控制 60 是界标(landmark)/航向点(waypoint)标记特征。它允许用户向像 20 添加标记，以便识别某一特征。它与被定位在显示器中间的十字丝 90 一起使用。最好是，该显示器是触摸屏。如此，通过简单地在该显示器上滑动手指，十字丝 90 能够相对于像 30 被移动。在一个实施例中，十字丝 90 可以被放置在显示器上任何地方。在另一个实施例中，像可以在十字丝“之下”围绕十字丝移动，该十字丝保持在显示器的中心。无论哪一方式，一旦十字丝 90 被放置在像 30 上关注的地点上，可以压下控制 60，以便把界标放置在该地点上。

[0048] 控制 70 是界标 / 航向点删除特征。它简单地删除或消除以前被标记的地点的标记。在一个实施例中，在第一次压下时，它通过删除最后的地点起作用，而在第二次压下时，删除最后地点的前一地点，如此等等。在另一个实施例中，十字丝 90 被放置在已有界标上，且按钮 70 被触摸，由此允许任何次序的界标被删除。

[0049] 控制 80 是飞过特征。一旦通向目标的路径通路被规划(如下面描述的)，触摸该控制 80，使像 30 改变到三维体积的虚拟模型。该显示因此展示真实的透视图，该图向用户提供从逻辑开始点到目标，飞行通过腔(lumen)(例如，在脉管的或支气管的成像体积的情形下)的经历。该特征将向医生提供期望的视图，仿佛该医生正通过内窥镜观看一样。在优选实施例中，鸟的图形从按钮本身飞到像 30 的开始点，向下飞扑并在其后，视图被转换为虚拟像。照此，用户准确地看见该行程在哪里开始。

[0050] 应当理解，本文讨论的控制仅仅作为例子举出，且它们可以根据该应用的使用而改变。例如，应当预见，该应用在防火能力方面是有用的，用于向消防员提供建筑物的虚拟的、实时的三维地图，从而向他们提供被他们忽视的在充满烟雾的环境中的地方的明亮的显示。在这种应用中，各种不同通信控制可以被提供，以便允许消防员用按钮的触摸向外部用户发送通信，而不是不得不依赖于声频通信设备。这种应用还将从被链接到第二装置得

到好处,使建筑物外部的观察者能与建筑物内部的用户看到相同的像 30。

[0051] 图 3-8 提供当用户从各个不同角度观察图 2 所示体积 10 时,可以在显示器 20 上看到什么的例子。首先参考图 3 和 4,图 3 画出显示器 20 相对于体积 10 的位置。能够看到,显示器 20 被保持在体积 10 上方,沿水平取向。图 4 画出从保持在图 3 的取向中所得到的像 30。能够看到,像 30 是通过管状网 14 的水平横截面。

[0052] 在图 5 中,显示器已经沿纵轴被略微倾斜。图 6 画出得到的像 30。

[0053] 在图 7 中,显示器被进一步倾斜,因此它现在被竖直地取向。图 8 画出得到的像。

[0054] 图 9-11 示出滑动器控制 50 的使用。依旧用图 7 所示显示器 20 的相对取向,图 9 画出当该滑动器处在最左边位置时得到的像 30。这样做,是把得到的像 30 放置在最接近显示器的位置中。图 10 画出被移至右边的滑动器,而图 11 画出被移至甚至更右边的滑动器。

[0055] 如前所述,滑动器 50 的变型,是装置 20 和体积(物体) 10 之间的相对位置被监控或以某种方式被计及的实施例。换句话说,装置 20 与体积或物体 10 一道被记录。实现记录的一种方式,是用一个或多个传感器或体积 10 上的标记。装置 20 可以用光学装置或磁性定位系统,跟踪它相对于传感器或标记的位置。另外,在较大体积的情形下,诸如地理的体积或建筑物,全球定位系统可以被使用。装置 20 使用精确陀螺仪技术,也是可能的,这样使装置 20 一旦与体积 10 被记录,装置 20 的陀螺仪本领继续跟踪与体积 10 关联的装置 20 的相对位置。应当预见,周期性重新记录将是需要的,以防综合误差的积累。

[0056] 本发明还包含路径通路规划特征。现在参考图 12,图上画出假定的、简化的病人肺的像 30 的显示 20。医生已经识别损伤 110 并相对于十字丝 90 移动该像,以便使十字丝 90 在该损伤的中心。最好是,医生已经按数个不同角度使装置 20 倾斜,以便确保十字丝 90 大致在损伤 110 的体积的中心。

[0057] 然后,医生触摸锁定控制 40 使像 30 固定。利用处在优选地点的十字丝 90,医生触摸附加的航向点 / 界标控制 60。如果医生不喜欢该十字丝 90 的位置,则删除控制 50 可以被触摸。

[0058] 下一步,医生在飞行通路中标记第二点 120。在一个实施例中,这是通过使用触摸屏使像滑动,直到十字丝被定位在需要的点 120 上完成的。因为锁定 40 起作用,如果装置 20 和体积(在图 12 中未画出)的相对位置被改变,像是不变化的。然而,该像可以相对于十字丝 90 被移动。在另一个实施例中,十字丝 90 可以被重新放置在显示器 20 上的任何位置。一旦与第二位置 120 符合,医生于是再次触摸附加控制 60,不但该第二位置 120 被标记,而且算法自动地从头至尾照亮路径通路到达过程输入点,在本例中是气管 130。人们能够看到,该同一路径通路规划,可以被用于其他应用,诸如矿井援救、消防、等等。

[0059] 本发明的一个方面,提供一种像体积存取系统,它使用扫描技术,诸如光阅读机与无线数据库存取能力一道,用于把适当的像体积上载到用于指定情况或病人的装置。例如,医生巡诊(making rounds)可以携带单个显示装置 20。在到达病人时,医生可以使用该装置 20,扫描在病人身上或在病历(patient's record)中的标记,上载病人体内关注区域的像体积。这一步确保正确的像体积被载入该装置中。

[0060] 还应当预见,装置 20 可与某种实时成像技术一起使用,诸如在医疗探针上可用的电磁位置和取向敏感系统。通过记录该装置 20 与体积 10 和 / 或该电磁系统(未画出),探针的实时像可以被叠加在像 30 上。

[0061] 还应当预见,激光指示系统可以按医疗的或其他设定,与该装置合并,以准确地展示相对于体积 10 的像 30 的平面。例如,即使当像 30 与体积 10 已被记录,但它要求一定的推测的量,以判断该平面进入体积 10 有多深。这是因为,在诸如医疗应用的应用中,显示器 10 不能被插进体积 10 中。然而,顶板和 / 或墙壁安装的激光束,可以被用于照亮病人上的直线,准确地表明像 30 的平面。

[0062] 特别感兴趣的本发明的一种应用,是医疗诊断应用,由此,3D 成像数据被载入该装置 20。使用本发明该应用的医生,于是可以使用该装置 20 以空前的速度评价来自各个不同角度的像数据。该应用可以在物体(病人)在场或不在场时实施。在医生评价病人不在现场的这些像的情况下,将没有装置 20 和病人之间必需的记录。

[0063] 现在,当进行诊断分析时,像数据通过每次一次滑动被评价。医生依靠存储器观看相继滑动之间的差别,以便在思想上汇编这些滑动,使关注的区域看似变成三维中那样的图像。该过程非常消耗时间,并对医生部分则要求极度专心。使用本发明的医生能够从各个不同角度到处移动该装置,不仅向前向后“翻过(flip through)”数千次滑动,而且通过改变装置的角度。由该装置产生的新图片是先前作为滑动永远不出现的。因此,使 CT 扫描的动态的、流动性评估成为可能,这是前所未有的。

[0064] 本发明已经用只不过是例子在本文描述。然而,应当理解,本发明可能的真实世界的应用,几乎是无穷无尽的,而提供的描述无论如何不意味着限制。对本发明的范围仅有的限制,将在下面阐述的权利要求书阐明。

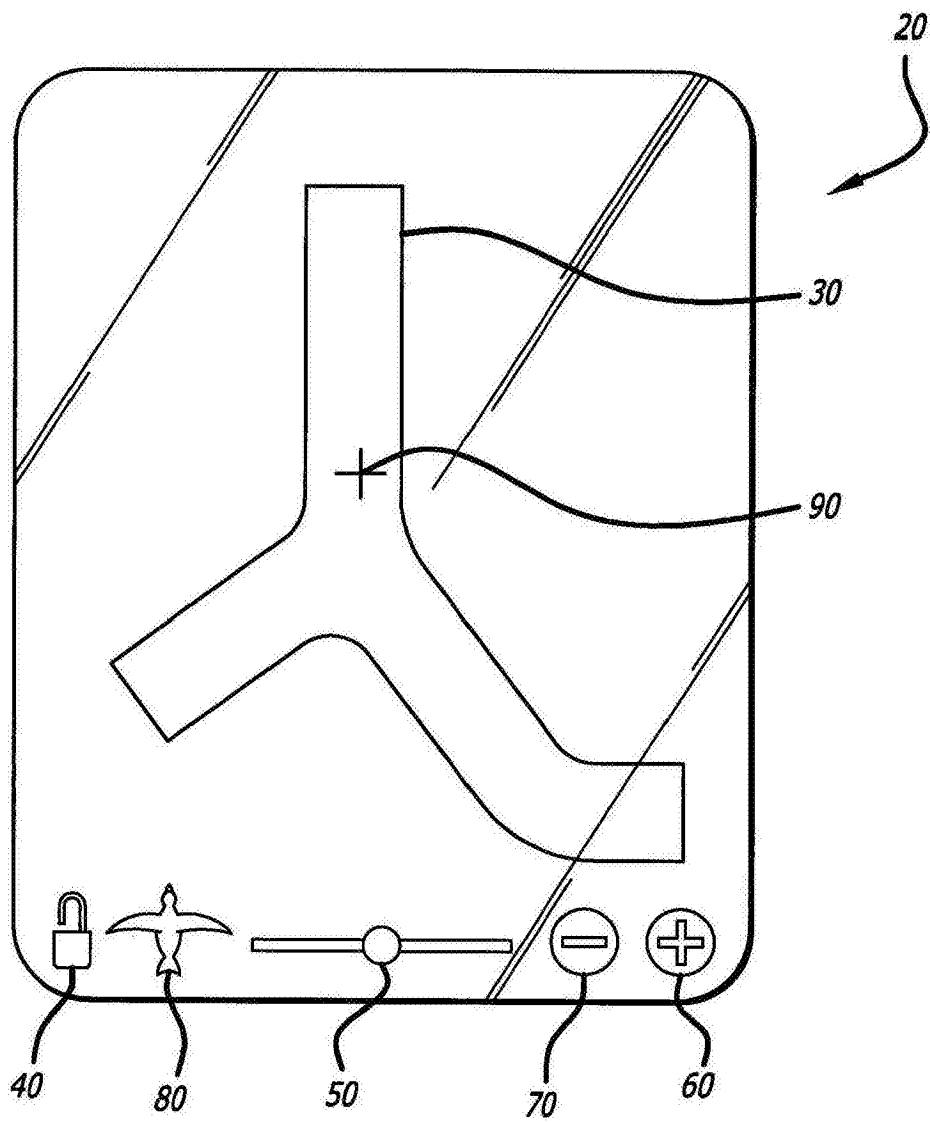


图 1

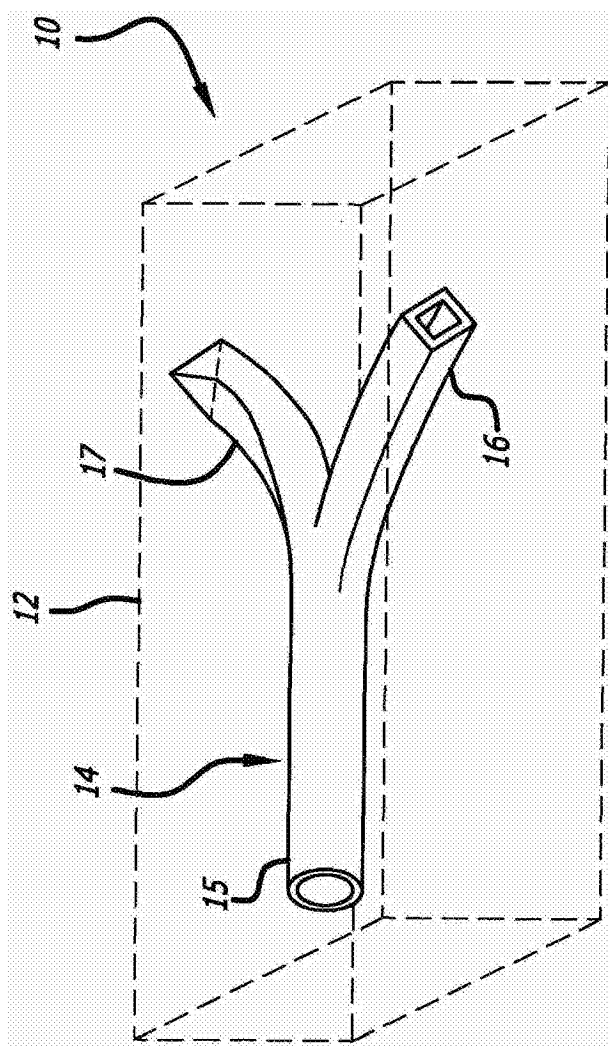


图 2

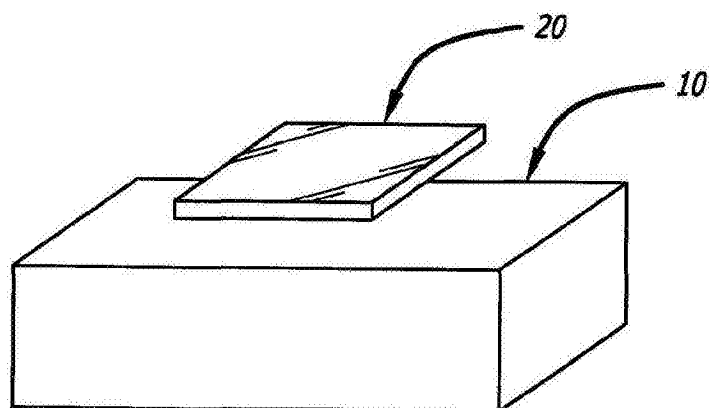


图 3

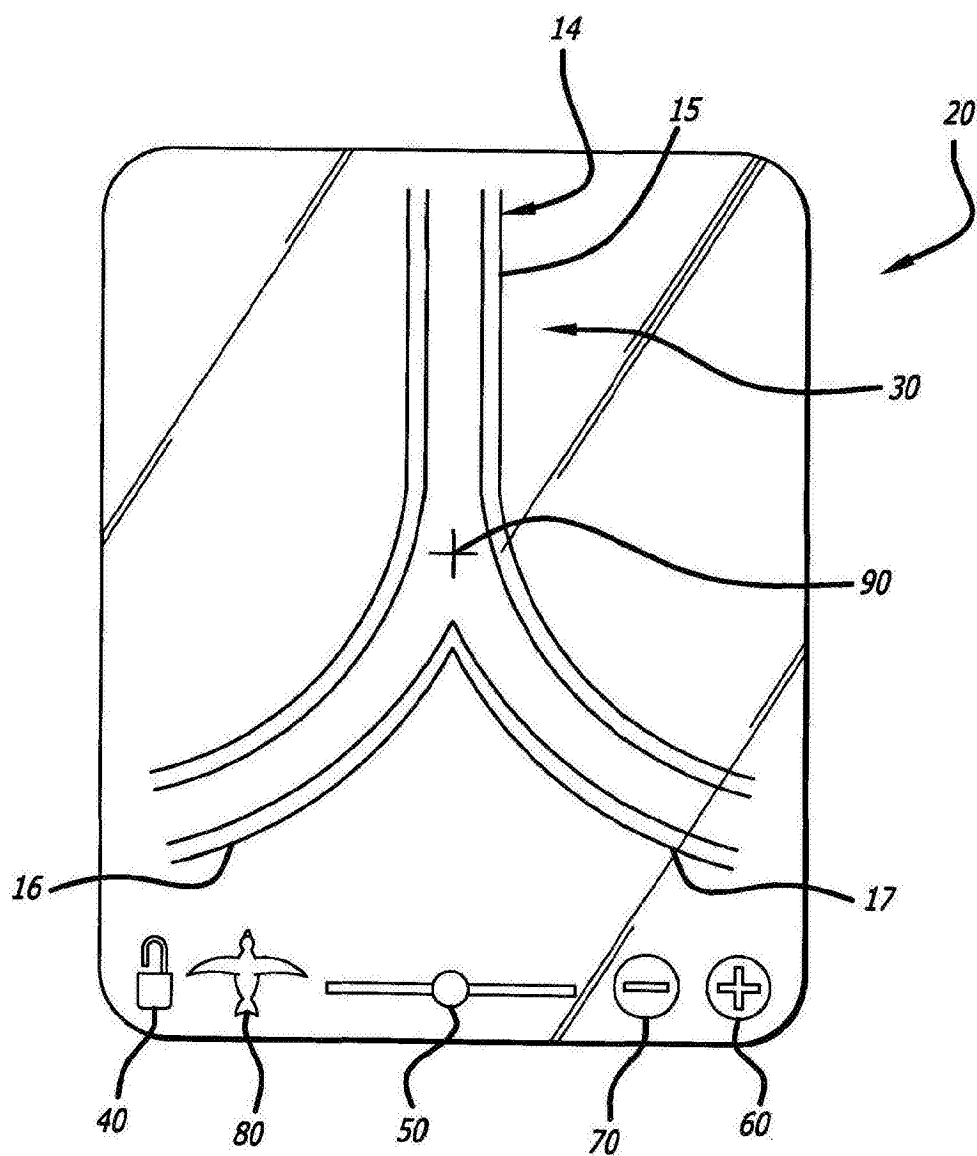


图 4

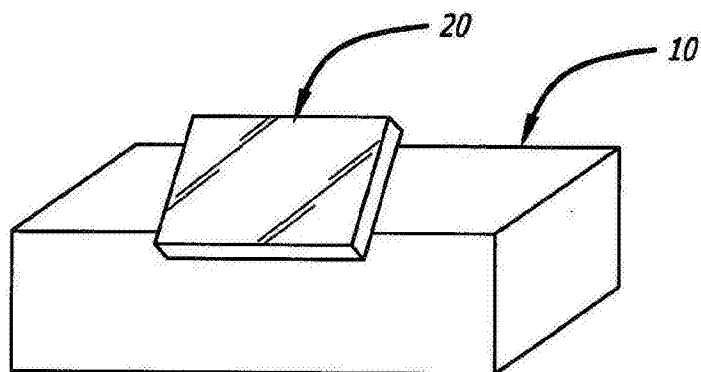


图 5

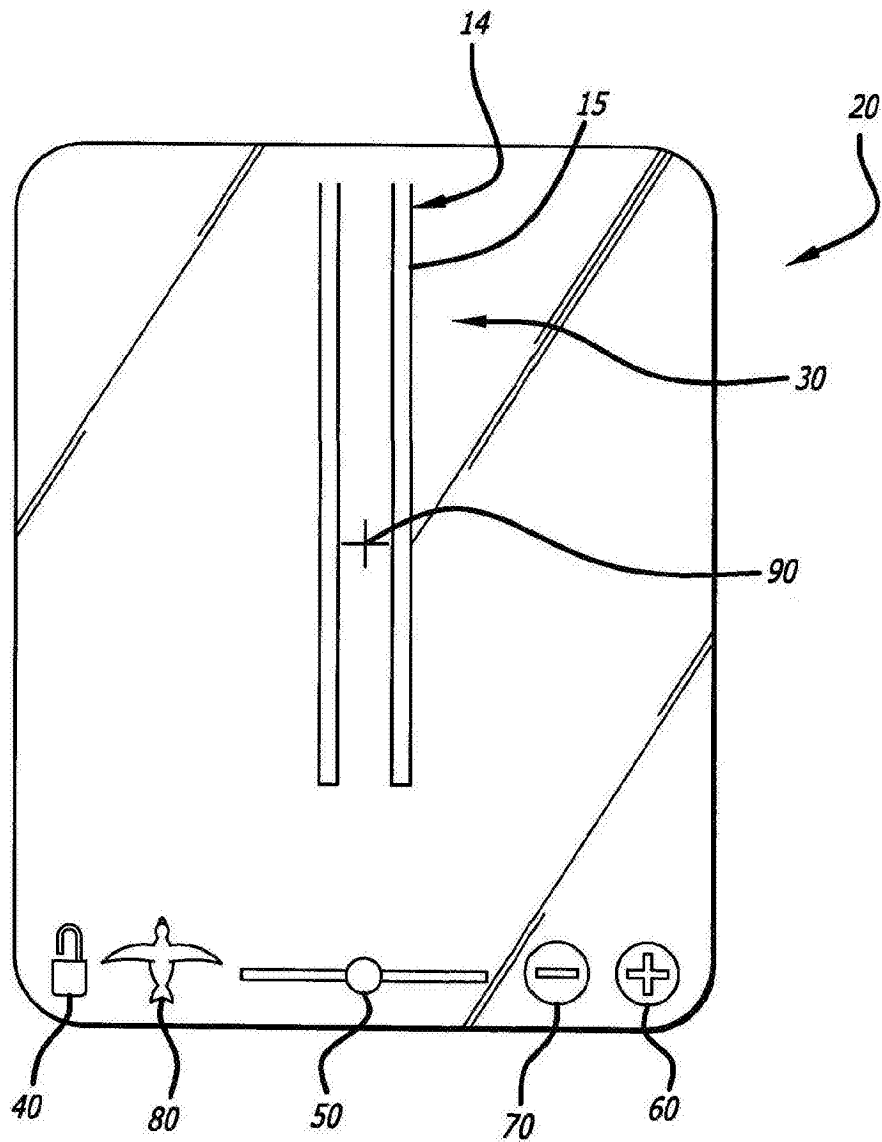


图 6

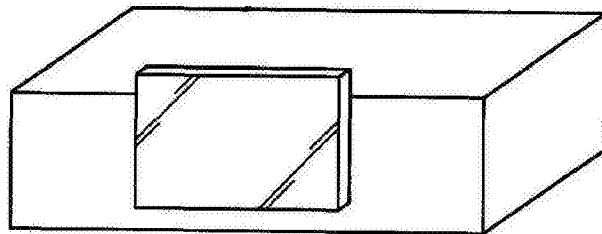


图 7

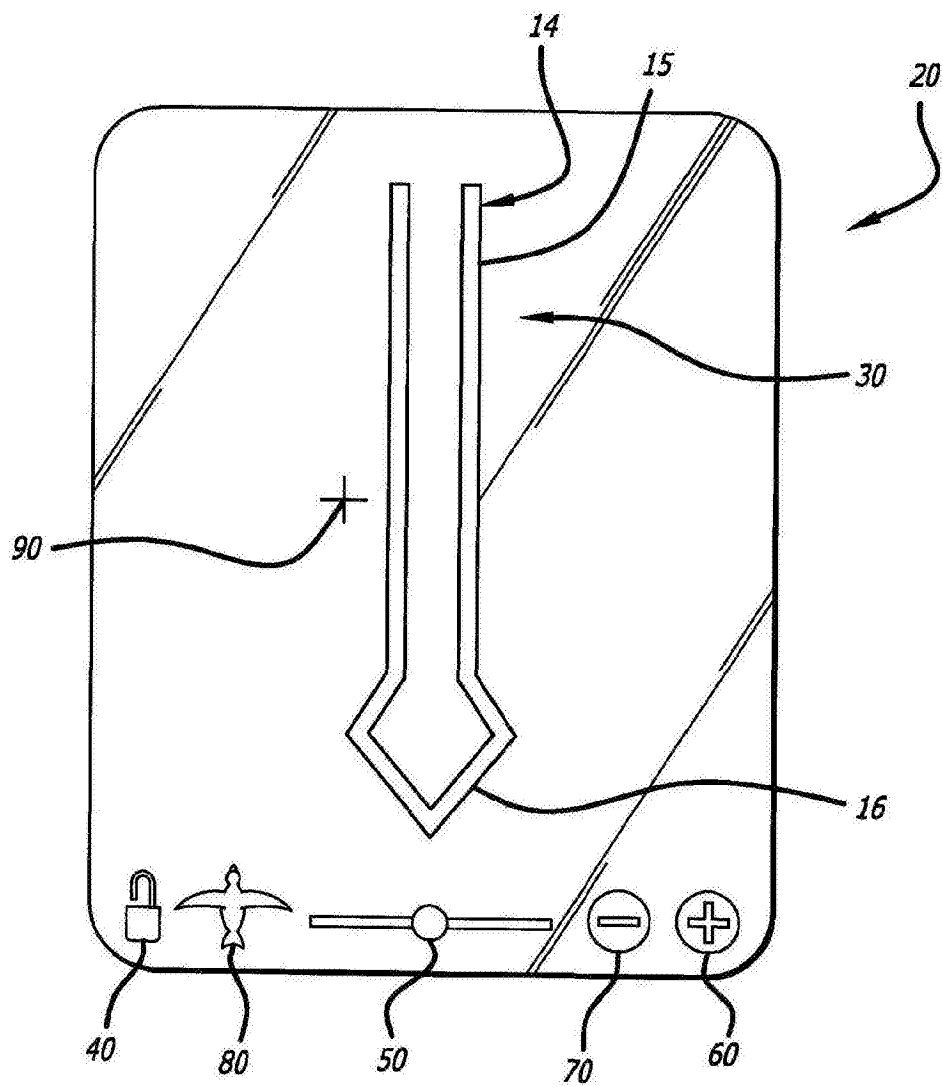


图 8

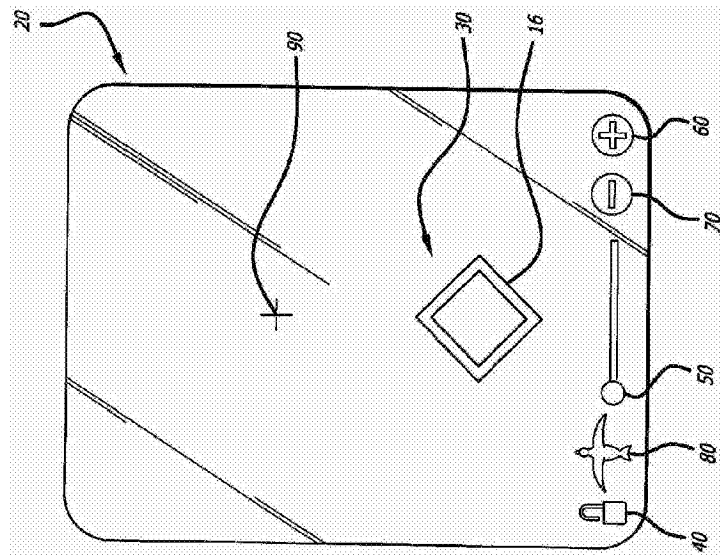


图 9

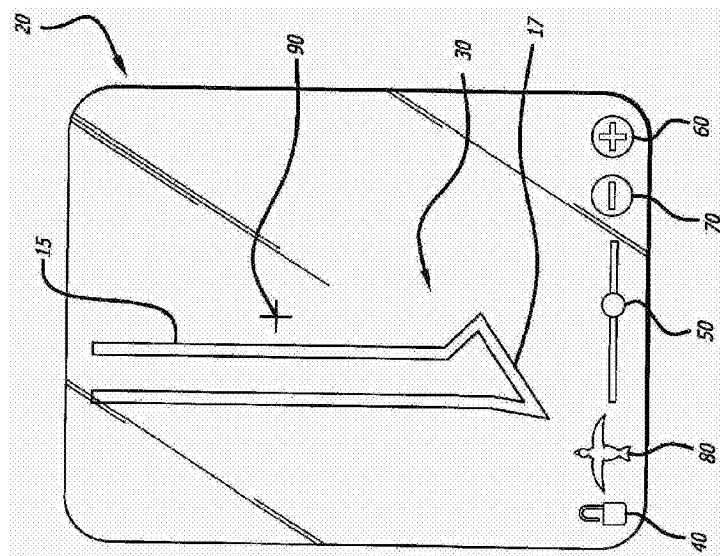


图 10

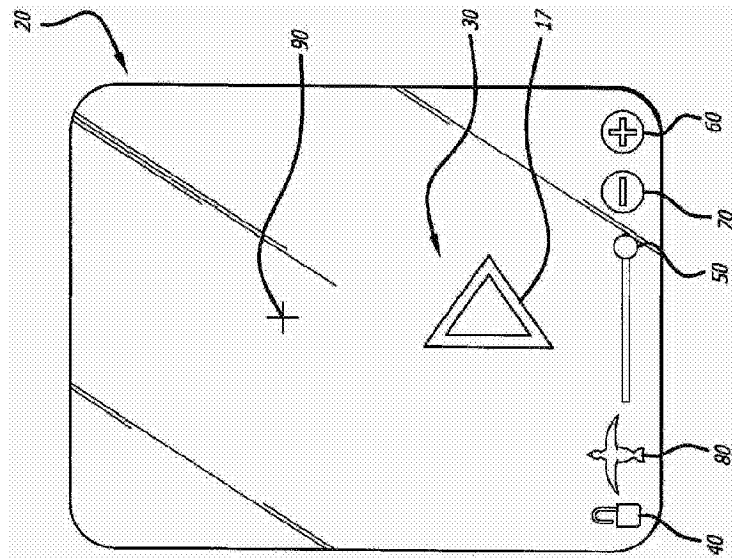


图 11

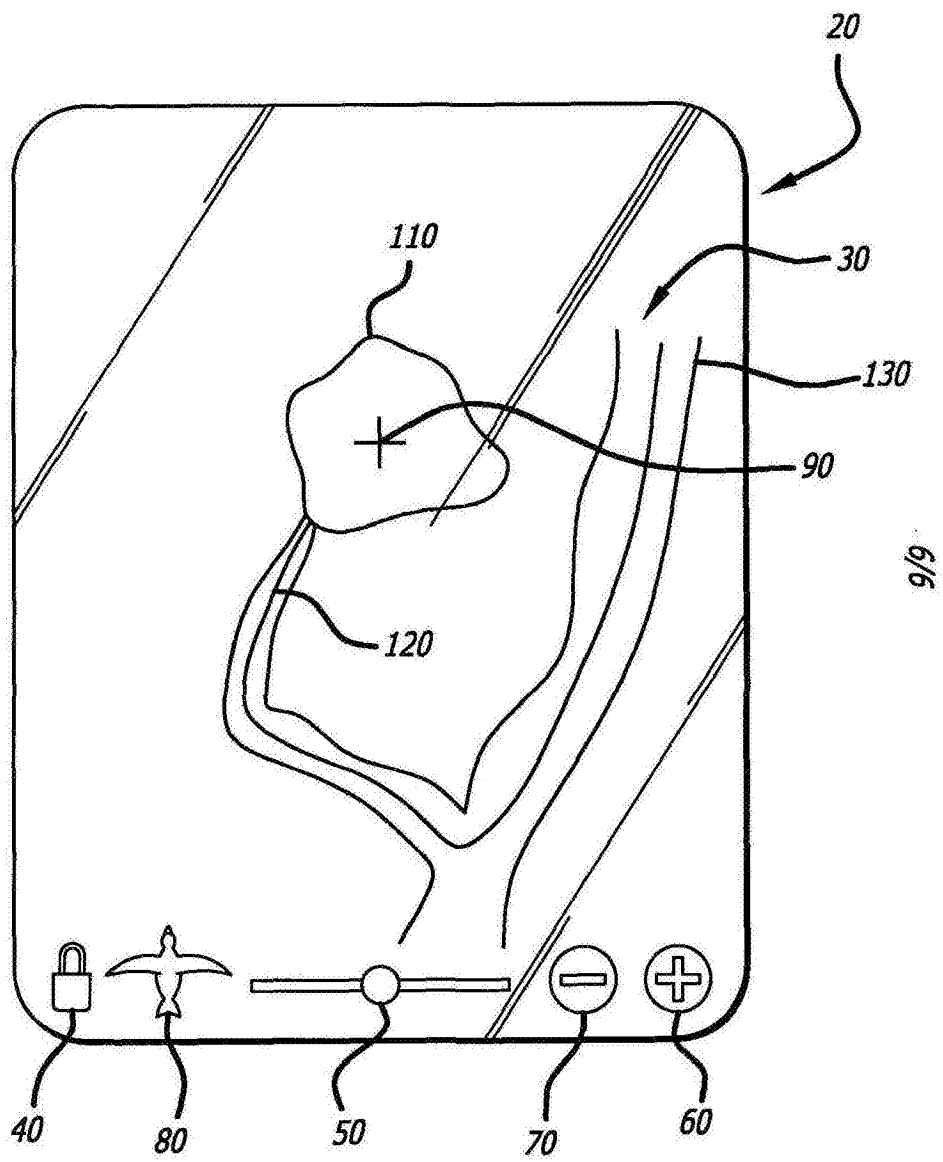


图 12