

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61B 6/12 (2006.01)

A61B 17/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610061825. X

[45] 授权公告日 2008 年 12 月 24 日

[11] 授权公告号 CN 100444800C

[22] 申请日 2006.7.25

[21] 申请号 200610061825. X

[73] 专利权人 倪湘申

地址 518000 广东省深圳市南山区科苑南路阳光带海滨城二期 15 栋 19C

共同专利权人 朱伟辉

[72] 发明人 倪湘申 朱伟辉

[56] 参考文献

CN1415275 A 2003.5.7

CN2448303 Y 2001.9.19

US5280427 A 1994.1.18

CN2426724 Y 2001.4.18

审查员 彭 燕

[74] 专利代理机构 深圳创友专利商标代理有限公司

代理人 向武桥

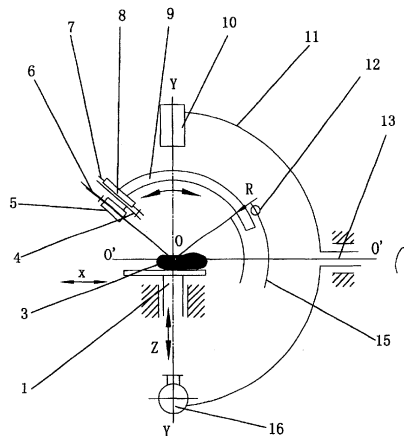
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

[54] 发明名称

微创手术 X 线穿刺定位装置及方法

[57] 摘要

本发明公开了一种微创手术 X 线穿刺定位装置，它包括 C 型臂 X 光机、引导筒座及穿刺针引导筒，该 C 型臂 X 光机包括 C 型臂、影像增强器及 X 线球管，该 C 型臂安装在主轴上，该影像增强器及 X 线球管共轴线，且该轴线与该主轴的轴线的交点为该 C 型臂的中心，该穿刺针引导筒安装在该引导筒座上且该穿刺针引导筒的轴线通过 C 型臂的中心。通过该定位装置可以实现对穿刺位置的准确定位，降低了微创手术的风险和难度，便于进行推广。



1. 一种微创手术 X 线穿刺定位装置，包括 C 型臂 X 光机，该 C 型臂 X 光机包括 C 型臂、影像增强器及 X 线球管，该 C 型臂安装在主轴上，该影像增强器及 X 线球管共轴线，且该轴线与该主轴的轴线的交点为该 C 型臂的中心，其特征在于：还包括引导筒座及与穿刺针同轴线的穿刺针引导筒，该穿刺针引导筒安装在该引导筒座上且该穿刺针引导筒的轴线通过 C 型臂的中心，该 C 型臂的中心与病灶点重合。

2. 按照权利要求 1 所述的微创手术 X 线穿刺定位装置，其特征在于：所述的引导筒座包括 C 型滑臂，该 C 型滑臂的球心即为该 C 型臂的中心。

3. 按照权利要求 2 所述的微创手术 X 线穿刺定位装置，其特征在于：所述的引导筒座还包括与 C 型臂同旋转轴线的 C 型导轨，C 型滑臂可滑动安装在该 C 型导轨上，该 C 型导轨和该 C 型滑臂同球心，该穿刺针引导筒通过滑块可滑动安装在该 C 型滑臂的端部。

4. 按照权利要求 1 所述的微创手术 X 线穿刺定位装置，其特征在于：所述的引导筒座包括第一、第二平行四边形机构，该第一、第二平行四边形机构铰接在第一铰链点，该第一平行四边形机构连接该第一铰链点的第一、第二杆分别与第二平行四边形机构连接该第一铰链点的第三、第四杆共杆，该第二杆的另一铰链点与一驱动装置的输出端连接，该第二平行四边形机构与第四杆平行的第五杆上固定有滑块座，该穿刺针引导筒可滑动安装在该滑块座上，且该穿刺针引导筒轴线的投影与第五杆轴线的投影重合。

5. 按照权利要求 4 所述的微创手术 X 线穿刺定位装置，其特征在于：所述的驱动装置包括 Z 向支承杆、Z 向支承套筒、旋转座、X 向调节件及 Z 向调节件，该 Z 向支承杆一端与第一平行四边形机构第二杆的铰链点连接，其另一端支撑在 Z 向支承套筒上，该 Z 向支承套筒安装在该旋转座上，该 Z 向调节件传动该 Z 向支承杆相对该 Z 向支承套筒于 Z 向上下运动，该 X 向调节件传动该 Z 向支承套筒相对该旋转座于 X 向左右运动，该旋转座的旋转轴线通过该 C 型臂的中心。

6. 按照权利要求 2-5 中任意一项所述的微创手术 X 线穿刺定位装置，其特征在于：所述的穿刺针引导筒与直线位移传感器连接。

微创手术 X 线穿刺定位装置及方法

技术领域

本发明涉及医疗器械领域，尤其是关于一种应用于微创手术的医疗器械。

背景技术

近年，随着技术的发展，微创手术在医院的应用越来越受到重视，在泌尿外科、腔外科、骨科等的使用正日益普及，但许多微创手术成功的关键取决于医生穿刺技术的熟练程度，这是微创技术的难点之一。现在，许多医生的穿刺定位是在普通的 C 臂 X 线机的指引下进行的，它提供的仅仅是平面图像，不是准确的空间位置，只能作为参考，医生靠的还是经验。这大大增加了手术的风险和难度，让很多医生却步，妨碍了这项技术的广泛应用和发展。

发明内容

本发明所要解决的技术问题是，克服现有技术的不足，提供了一种能对穿刺位置进行定位，从而能有效降低微创手术风险和难度的微创手术 X 线穿刺定位装置及方法。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：该微创手术 X 线穿刺定位装置包括 C 型臂 X 光机、引导筒座及与穿刺针同轴线的穿刺针引导筒，该 C 型臂 X 光机包括 C 型臂、影像增强器及 X 线球管，该 C 型臂安装在主轴上，该影像增强器及 X 线球管共轴线，且该轴线与该主轴的轴线的交点为该 C 型臂的中心，该穿刺针引导筒安装在该引导筒座上且该穿刺针引导筒的轴线通过 C 型臂的中心，该 C 型臂的中心与病灶点重合。

所述的引导筒座包括 C 型滑臂，该 C 型滑臂的球心即为该 C 型臂的中心。

所述的引导筒座还包括与 C 型臂同旋转轴线的 C 型导轨，C 型滑臂可滑动安装在该 C 型导轨上，该 C 型导轨和该 C 型滑臂同球心，该穿刺针引导筒通过滑块可滑动安装在该 C 型滑臂的端部。

所述的引导筒座包括第一、第二平行四边形机构，该第一、第二平行四边形机构铰接在第一铰链点，该第一平行四边形机构连接该第一铰链点

的第一、第二杆分别与第二平行四边形机构连接该第一铰链点的第三、第四杆共杆，该第二杆的另一铰链点与一驱动装置的输出端连接，该第二平行四边形机构与第四杆平行的第五杆上固定有滑块座，该穿刺针引导筒可滑动安装在该滑块座上，且该穿刺针引导筒轴线的投影与第五杆轴线的投影重合。

所述的驱动装置包括 Z 向支承杆、Z 向支承套筒、旋转座、X 向调节件及 Z 向调节件，该 Z 向支承杆一端与第一平行四边形机构第二杆的铰链点连接，其另一端支撑在 Z 向支承套筒上，该 Z 向支承套筒安装在该旋转座上，该 Z 向调节件传动该 Z 向支承杆相对该 Z 向支承套筒于 Z 向上下运动，该 X 向调节件传动该 Z 向支承套筒相对该旋转座于 X 向左右运动，该旋转座的旋转轴线通过该 C 型臂的中心。

所述的穿刺针引导筒与直线位移传感器连接。

本发明的有益效果是，通过该定位装置可以实现对穿刺位置的准确定位，降低了微创手术的风险和难度，便于进行推广。

附图说明

图 1 是本发明第一实施方式的结构示意图。

图 2 是本发明第一实施方式中定位病灶点的原理图。

图 3 是本发明第一实施方式的原理图。

图 4 是本发明第二实施方式的原理图。

图 5 是本发明第二实施方式的主视图。

图 6 是本发明第二实施方式的侧视图。

图 7 是本发明第二实施方式中定位病灶点的原理图。

图 8 至图 10 是穿刺针分别处于初始位置、接触皮肤及到达病灶点时的示意图。

图 11 是本发明的电路原理框图。

图 12 是本发明的流程框图。

具体实施方式

本发明微创手术 X 线穿刺定位装置包括 C 型臂 X 光机、引导筒座及穿刺针引导筒，该 C 型臂 X 光机包括 C 型臂、影像增强器及 X 线球管，该 C 型臂安装在主轴上，该影像增强器及 X 线球管共轴线，且该轴线与该主轴的轴线的交点为该 C 型臂的中心，该穿刺针引导筒安装在该引导筒座上且该穿刺针引导筒的轴线通过 C 型臂的中心。

请参阅图 1 至图 3, 其为本发明的第一具体实施方式。该定位装置包括 C 型臂 X 光机、引导筒座及穿刺针引导筒。该 C 型臂 X 光机包括 C 型臂 11、影像增强器 10、X 线球管 16 及显像系统, 该 C 型臂 11 可绕其主轴 13 旋转, 该影像增强器 10 和 X 线球管 16 同轴线, 该主轴 13 的轴线为 $O'O'$, 该影像增强器 10 和 X 线球管 16 的轴线为 YY , 该轴线 $O'O'$ 和轴线 YY 的交点 O 定义为该 C 型臂的中心 O (当该 C 型臂为半球形时, 该中心即为 C 型臂的球心)。该引导筒座包括 C 型导轨 15、C 型滑臂 9、电机 12、滑块 4 及滑块座 8, 该 C 型导轨 15 固定在主轴 13 上 (即该 C 型导轨 15 与 C 型臂 11 同旋转轴线)。该 C 型滑臂 9 可沿着该 C 型导轨 15 滑动, 其内圆弧面的半径为 R , 该电机 12 驱动该 C 型滑臂 9 沿该 C 型导轨 15 滑动, 且该 C 型导轨 15 和 C 型滑臂 9 的球心即为该 C 型臂 11 的中心 O 。该滑块座 8 固定在该 C 型滑臂 9 的端面上, 该滑块 4 可滑动安装在该滑块座 8 上, 该穿刺针引导筒 5 固定在该滑块 4 上, 且该穿刺针引导筒 5 的轴线指向该 C 型滑臂 9 的中心 O 。另外, 该滑块座 8 上还安装有直线位移传感器 7, 该直线位移传感器 7 与穿刺针引导筒 5 连接。

该定位装置的工作原理如下: 选定 C 型臂 11 分别置于 A_1B_1 位置和 A_2B_2 位置, 并分别进行 X 线照射病灶 (图 1 中 3 所指处为人体截面), 通过调整手术床 1 的高低、前后、左右, 使最后的 X 线照射病灶点在显像系统 (如电脑屏幕或监视器) 上的影像重合, 则说明病灶点已置于该 C 型臂 11 的中心 O 上。

选定穿刺角 m (通过使 C 型滑臂沿着 C 型导轨滑动而实现穿刺角 m 的调节), 将穿刺针 6 插入穿刺针引导筒 5 (该穿刺针与该穿刺针引导筒共轴线, 且该轴线通过 C 型臂的中心 O), 并使该穿刺针尾部的手柄紧靠穿刺针引导筒 5 的上端面, 标定穿刺针 6 顶端到 C 型滑臂 9 内圆弧面的垂直距离 a_0 , 手推穿刺针 6 带动穿刺针引导筒 5、滑块 4 沿滑块座 8 向下运动, 当穿刺针顶端接触人体皮肤表面时, 从直线位移传感器 7 取得穿刺针 6 的位移 a_1 , 并输入电脑, 可得穿刺针从人体表面到的病灶点 O 的位移 a_2 ,

$$a_2 = R - (a_0 + a_1)$$

此时, 在电脑的数字引导下, 穿刺针 6 完成从 $0 \rightarrow a_2$ 的穿刺。

为更安全起见, 可事先在穿刺接近 a_2 一定距离时在电脑上设定报警显示, 以对医生的操作提出警示。

本机的穿刺针引导筒 5 的移动和 C 型滑臂 9 的圆弧伸缩运动可利用电

动或手动实现。

请参阅图 4 至图 10, 其为本发明的第二具体实施方式。该定位装置包括 C 型臂 X 光机、引导筒座及穿刺针引导筒。该 C 型臂 X 光机包括 C 型臂 14、影像增强器 13、X 线球管 20 及显像系统, 该 C 型臂 14 通过主轴 17 可转动安装在 X 光机的主机座上, 该主机座还具有定位轴 19, 将该主轴 17 的轴线定义为 X 轴, 将该定位轴 19 的轴线定义为 Z 轴, 将该 X 轴和 Z 轴的交点定义为 C 型臂 14 的中心 O, 从而可以确定出 Y 轴, 进而建立一个 XYZ 轴直角坐标系。该影像增强器 13 和 X 线球管 20 分别安装在该 C 型臂 14 两端且共轴线, 该 C 型臂 14 处于初始位置时, 该影像增强器 13、X 线球管 20 及定位轴 19 共轴线。该引导筒座包括由第一平行四边形机构 71 和第二平行四边形机构 72 构成的连杆机构 7, 该第一平行四边形机构的杆 C_2C_1 、 O_1C_1 分别与第二平行四边形机构的杆 C_1d_2 、 C_1C_3 共杆(即形成杆 C_2d_2 和杆 O_1C_3), 该第一、第二平行四边形机构铰接于铰链点 C_1 (即杆 C_2d_2 和杆 O_1C_3 交于铰链点 C_1), 且该第一、第二平行四边形机构的各杆的轴线共面。该引导筒座由驱动装置驱动, 该驱动装置包括支承杆 6、支承套筒 4、旋转座 1、X 向调节件 3 及 Z 向调节件 5, 该支承杆 6 包括沿 Z 向延伸的第一支承杆 61 及与其垂直并沿 Y 向延伸的第二支承杆 62, 该第一支承杆 61 的末端安装在该支承套筒 4 上, 该第二支承杆 62 的末端固定于第一平行四边形机构 71 的铰链点 O_1 。该支承套筒 4 沿 Z 向延伸, 其可滑动安装在该旋转座 1 上, 该旋转座 1 的一端卡在该定位轴 19 上, 其另一端安装有滚轮 2, 从而使该旋转座 1 可绕该固定的定位轴 19 旋转, 即旋转座 1 的旋转轴线通过 C 型臂 14 的中心 O。该 Z 向调节件 5 用于调节支承杆 6, 使该支承杆 6 带着整个连杆机构 7 相对该支承套筒 4 在 Z 向上下运动, 即用于调节连杆机构 7 的铰链点 O_1 到地面之间的距离 A。该 X 向调节件 3 用于调节支承套筒 4, 使该支承套筒 4 带着支承杆 6 和连杆机构 7 相对该旋转座 1 在 X 向左右运动, 即用于调节该第一支承杆 61 的轴线到定位轴 19 轴线之间的距离 a(也即铰链点 O_1 到定位轴 19 轴线之间的距离为 a)。该穿刺针引导筒 12 轴向贯穿, 其固定在滑块 11 上, 该滑块 11 可滑动安装在滑块座 8 上, 该滑块座 8 挂接在连杆机构 7 的杆 d_1d_2 上(该杆 d_1d_2 与杆 O_1C_3 平行)。在该连杆机构 7 各杆的轴线所共处的平面上, 该穿刺针引导筒 12 轴线在该平面上的投影与杆 d_1d_2 的轴线在该平面上的投影重合。该穿刺针引导筒 12 的轴线与第一支承杆 61 的轴线处于同一平面(该

平面平行 XZ 平面)上, 该平面通过 C 型臂的中心 O 且该平面与第一、第二平行四边形机构 71、72 平行。该滑块座 8 上还安装有直线位移传感器 9, 该直线位移传感器 9 与穿刺针引导筒 12 相连。

该定位装置的工作原理如下: 选定 C 型臂 14 分别置于 A_1B_1 位置和 A_2B_2 位置上, 并分别对病灶进行 X 线照射(图 5 中标号 16 所指处为人体截面), 通过调整手术床 18 的 X、Y、Z 三个方向的位移, 使人体病灶点 15 置于 O 点(即 C 型臂的中心和直角坐标系的原点)上, 此时确定了人体病灶点 15 到地面之间的垂直距离 B。

将该连杆机构 7 投影在第一支承杆 61 的轴线与穿刺针引导筒 12 的轴线所构成的平面上, 该连杆机构 7 的各铰链点在该平面上的投影也分别定义为 O_1 、 O_2 、 C_1 、 C_2 、 C_3 、 d_1 、 d_2 (如图 4 所示)。设定支承杆 6 与影像增强器 13 及 X 线球管 20 的轴线的垂直距离为 a, 调整 A 和 a, 使 $O_1O = a/\cos\alpha = C_1d_2 = C_3d_1$, 满足以上条件, 任意调整调整角度 n (该角度 n 为穿刺针的穿刺角度, $0 < n < 90^\circ$), 都能保证穿刺针引导筒 12 的轴线穿过 C 型臂 14 的中心 O。

请结合参阅图 4、图 8 至图 10, 将穿刺针 10 插入穿刺针引导筒 12, 并使其尾部手柄 21 紧靠穿刺针引导筒 12 的上端面, 测定穿刺针 10 针尖到铰链点 d_2 的长度 e, 推动穿刺针 10 直到其针尖接触人体皮肤表面时, 由直线位移传感器 9 取得针尖位移距离 e_1 , 通过电脑, 可得出从人体表面到的病灶点 O 的位移 e_2 ,

$$e_2 = C_1O_1 - (e + e_1)$$

这样, 在穿刺针引导筒 12 的引导下, 从皮肤表面算起, 在电脑数字提示下, 穿刺针 10 完成从 0 \rightarrow e_2 的穿刺过程。

为更安全起见, 可事先在电脑上设定穿刺接近病灶点时报警, 以对医生的操作提出警示。

本定位装置导航仪的穿刺针引导筒 12 的移动可利用电动或手动实现。

请参阅图 12, 该微创手术 X 线穿刺定位方法包括如下步骤:

- a) 通过调节手术床将人体病灶点定位在 X 光机 C 型臂的中心上;
- b) 通过调整引导筒座, 使安装在该引导筒座上的穿刺针引导筒的轴线对准该 C 型臂的中心。
- c) 根据该穿刺针的初始位置确定其穿刺总位移;
- d) 驱动穿刺针引导筒带动穿刺针向 C 型臂的中心运动, 当该穿刺针接

触人体皮肤时确定第一位移，从而根据该总位移和第一位移确定穿刺针的穿刺深度。

请参阅图 11，本发明中，各个直线位移传感器、影像增强器的输出均与控制单元(如电脑主机)连接，该控制单元的输出接显像系统(如电脑屏或显示器)，且该控制单元的输出还接执行器(如电机)，该执行器的输出接驱动装置。

以上内容是结合具体的优选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，还可以做出若干简单推演或替换，都应当视为属于本发明由所提交的权利要求书确定的专利保护范围。

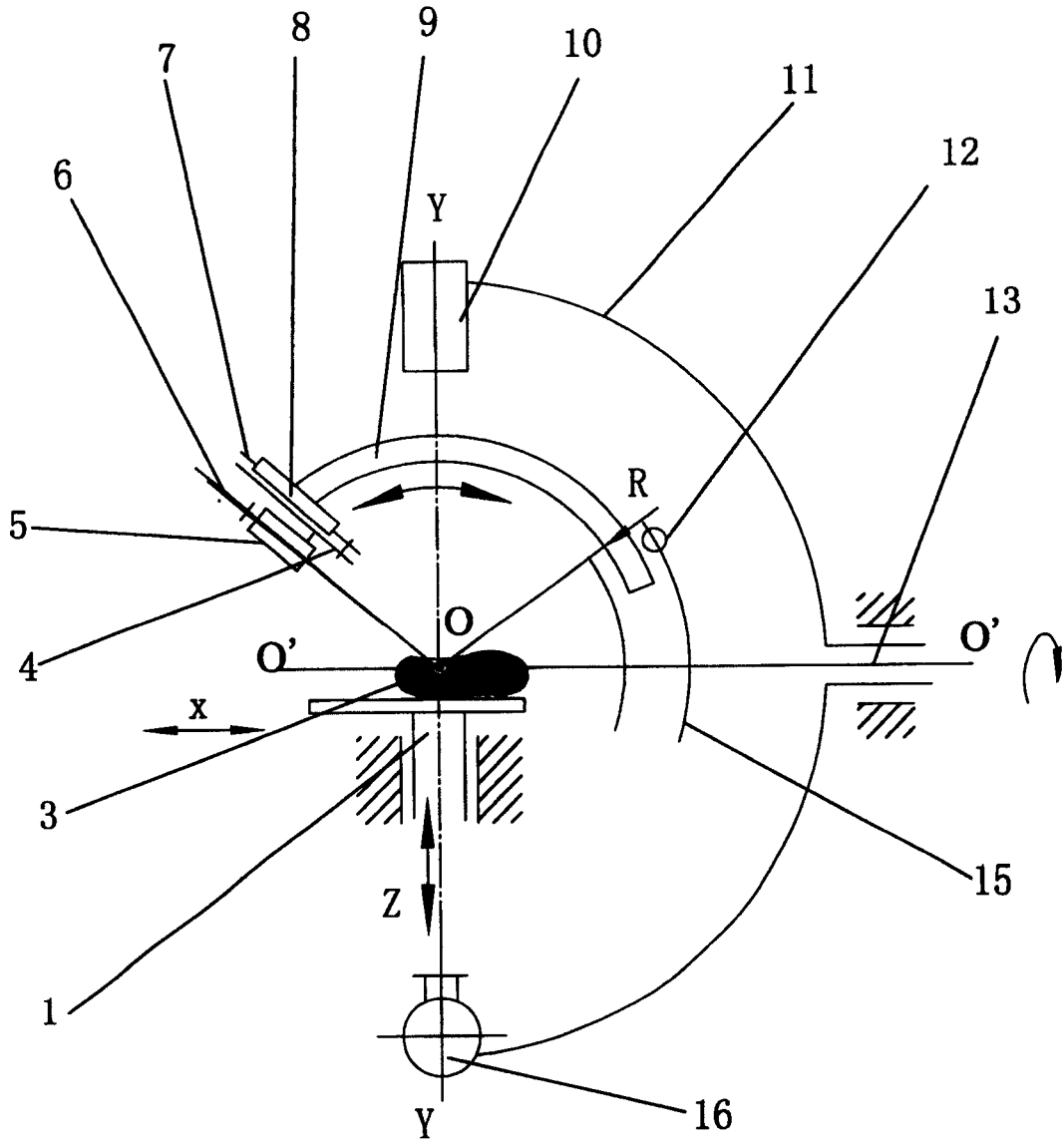


图1

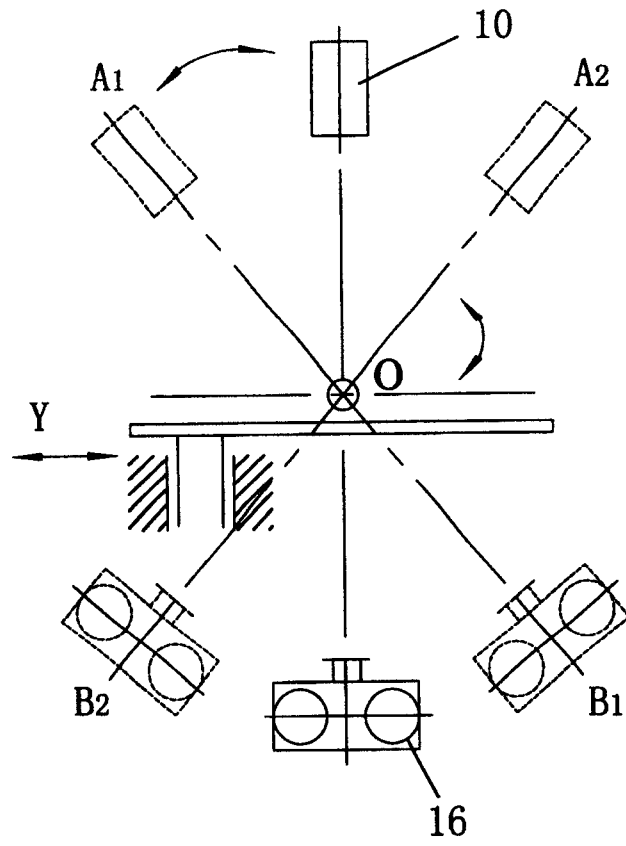


图2

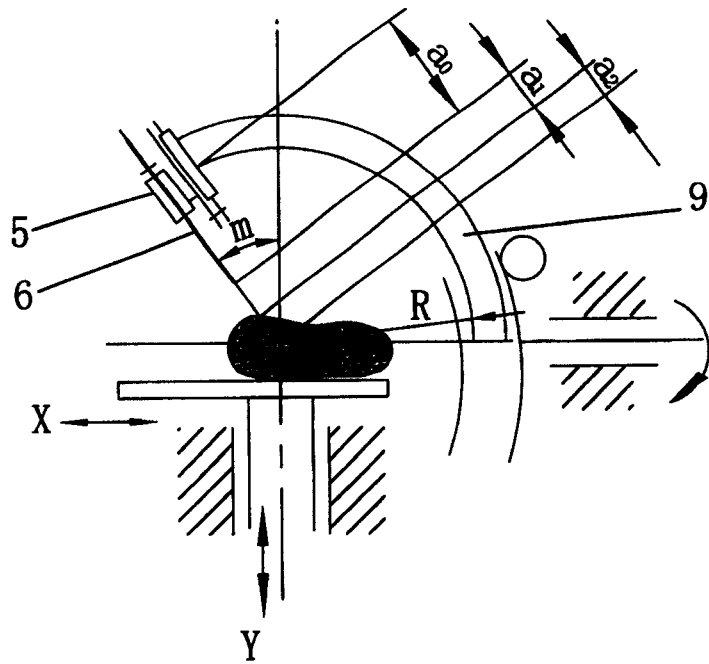


图3

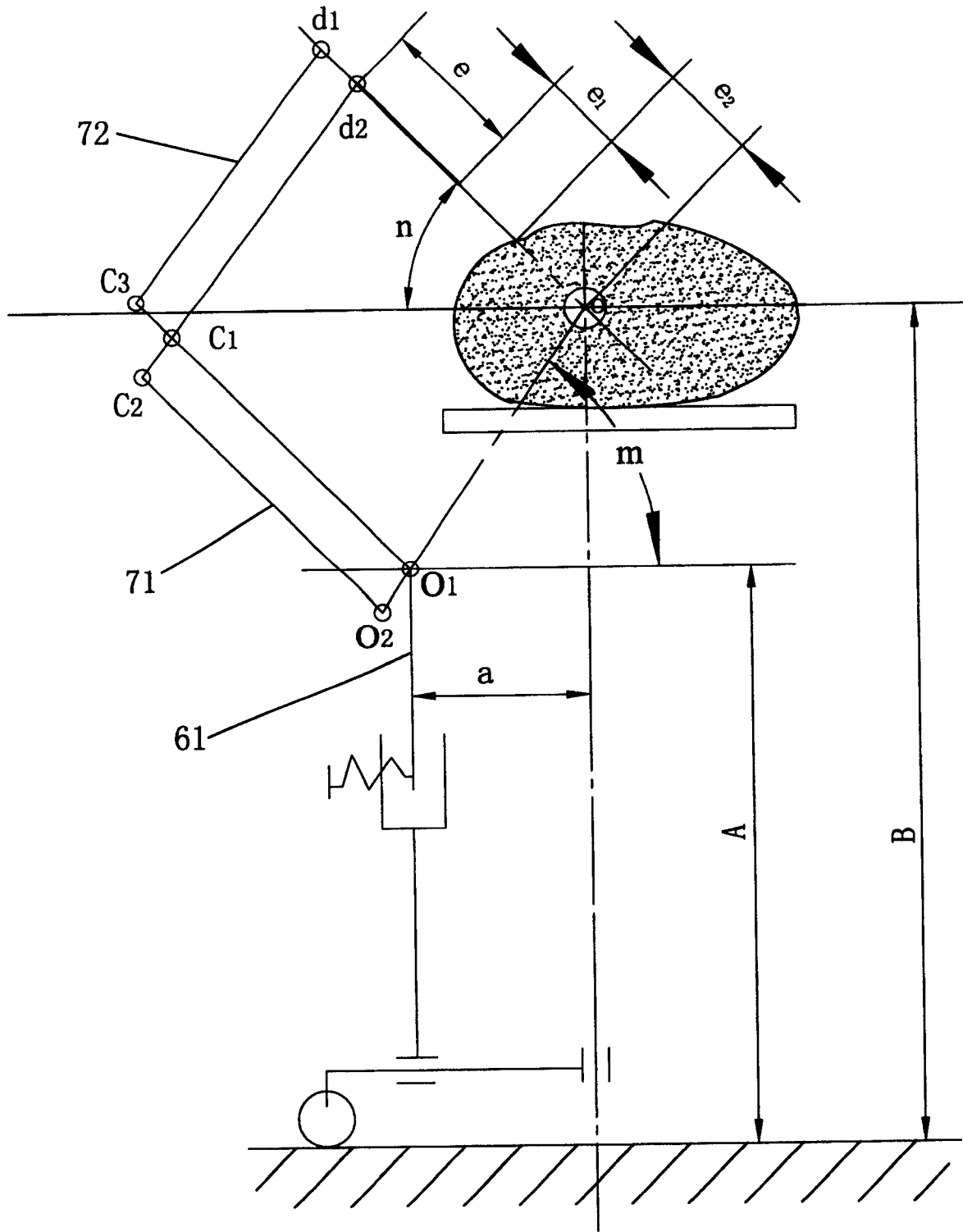


图4

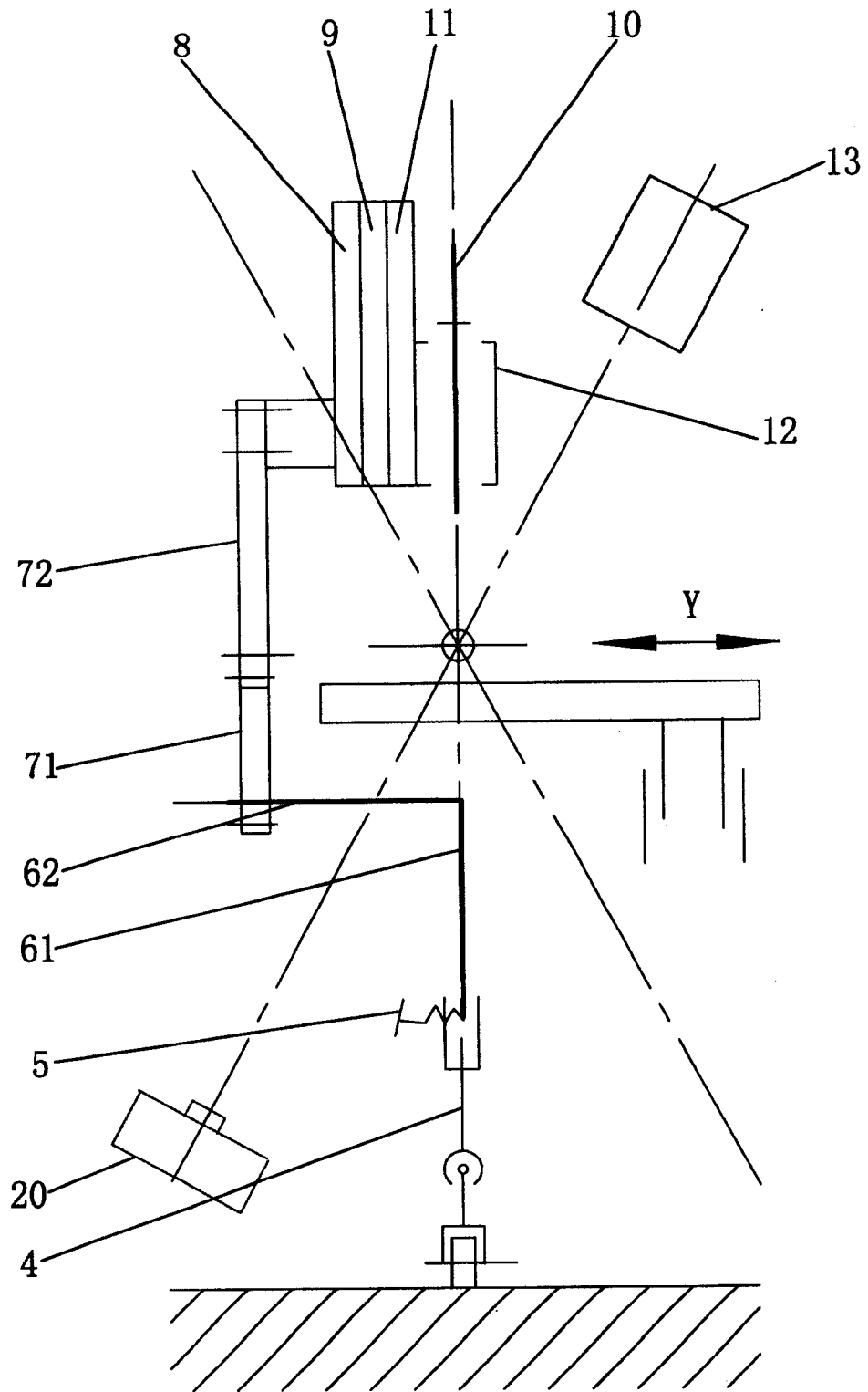


图6

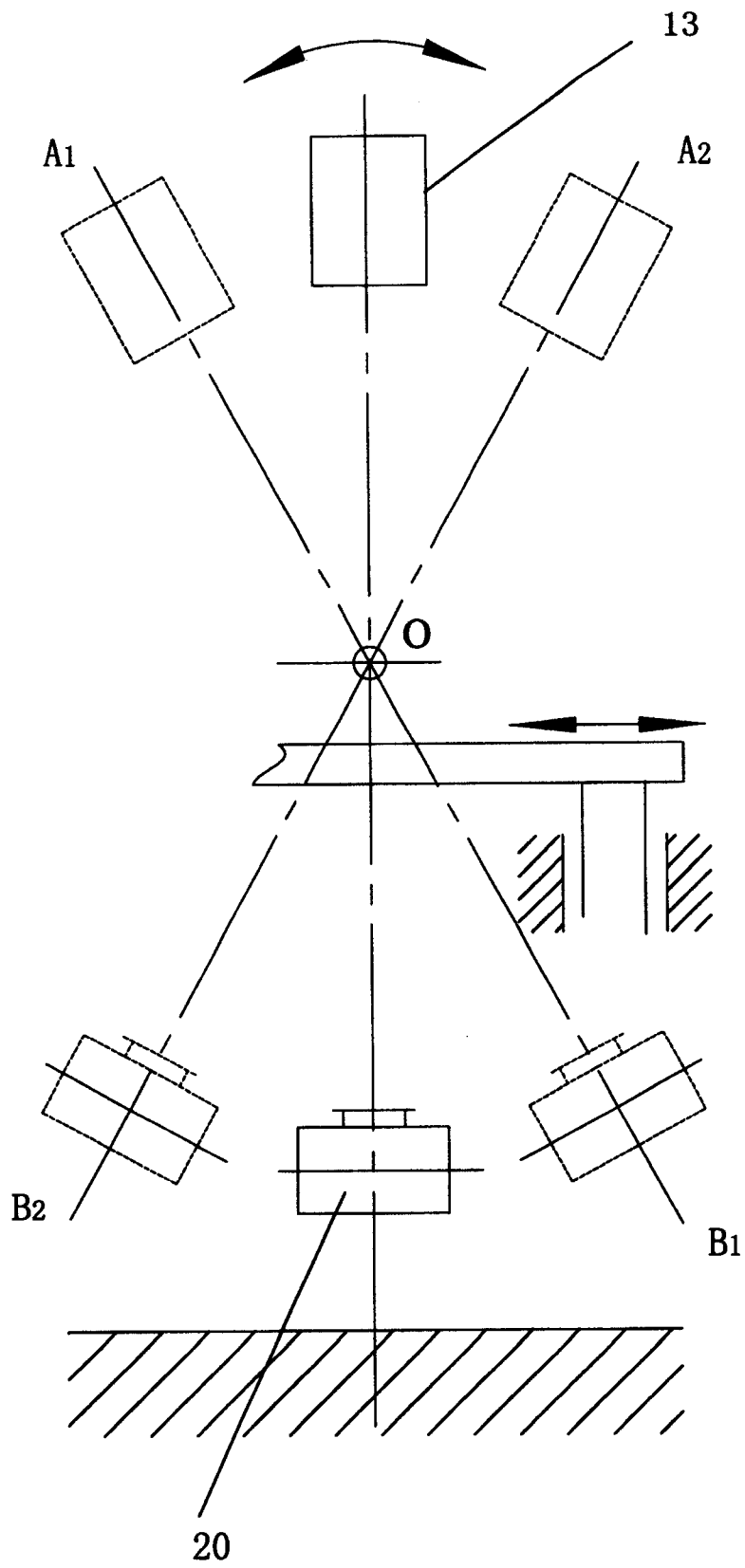


图7

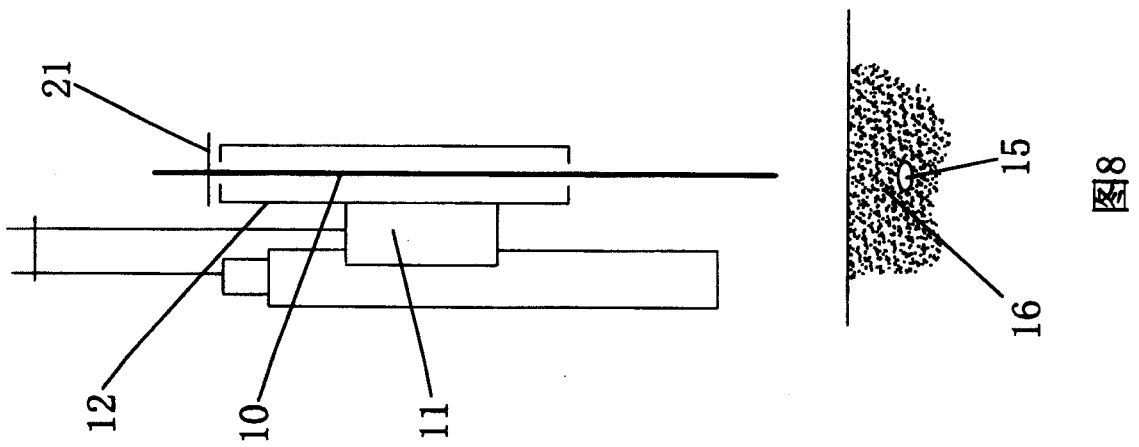


图8

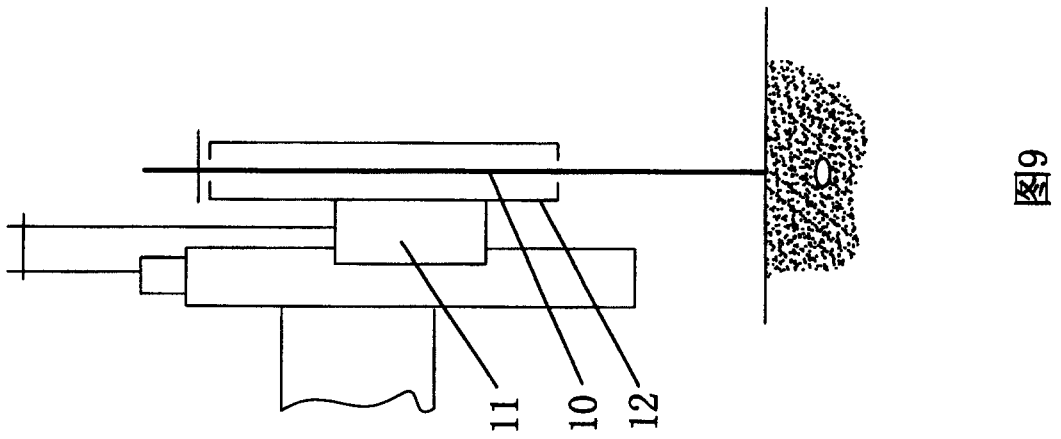


图9

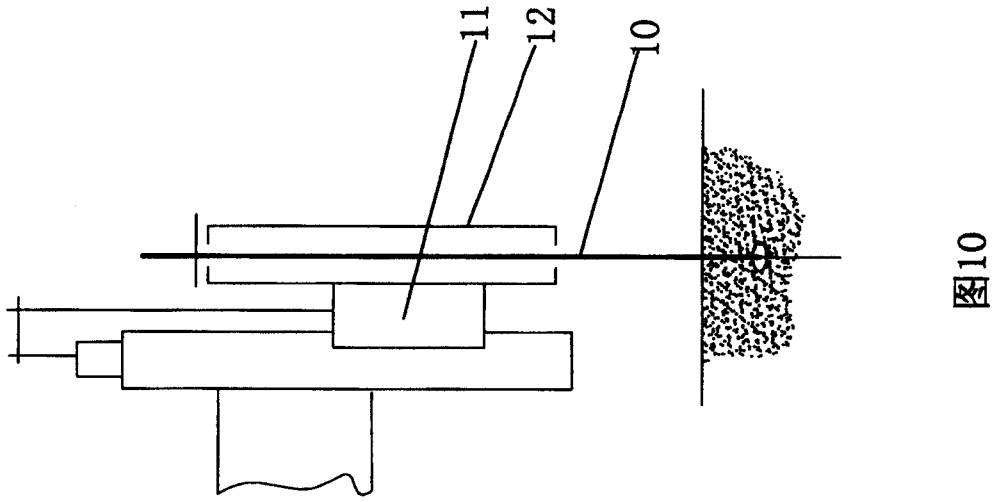


图10

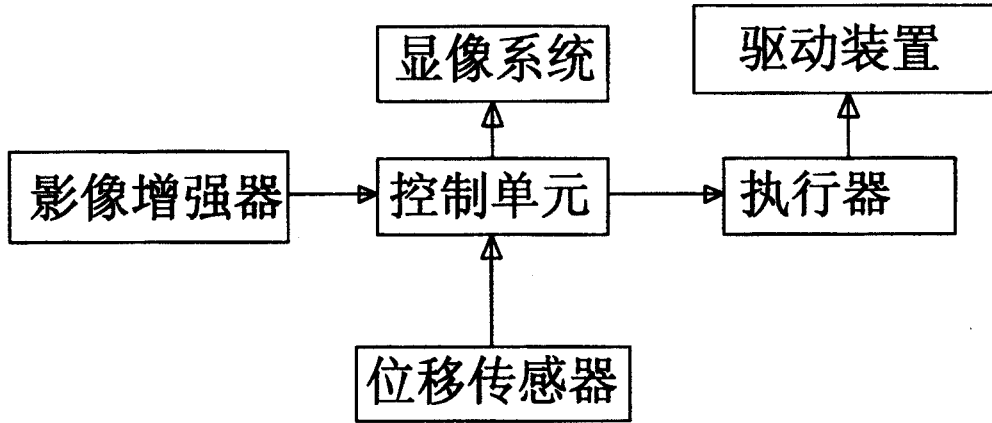


图11

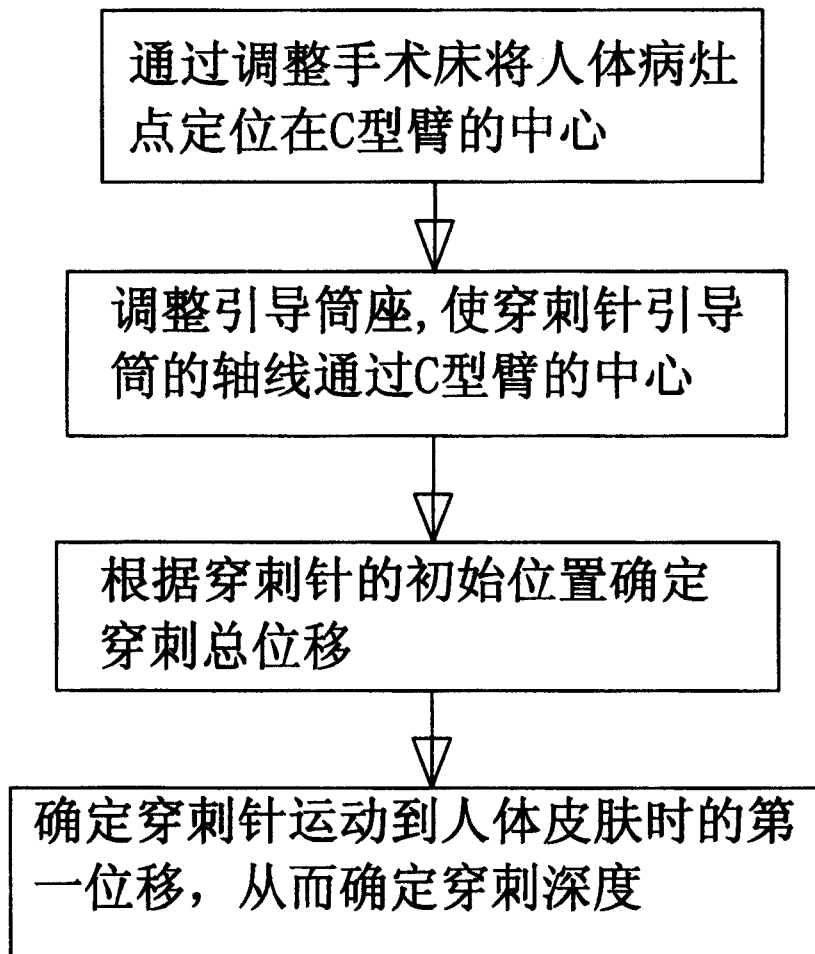


图12