(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 202128671 U
(45)授权公告日 2012.02.01

(21)申请号 201120201701.3

(22)申请日 2011.06.15

(73)专利权人 哈尔滨工程大学
地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

(72)发明人 张立勋 刘欣 彭浩宸

(51)Int.Cl.
A61H 1/02(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

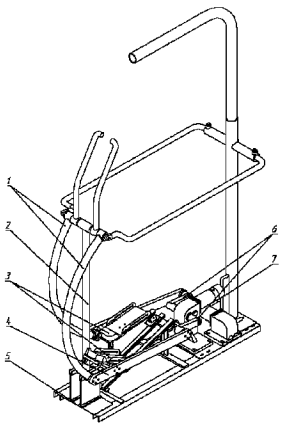
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54)实用新型名称

踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构

(57)摘要

本实用新型的目的在于提供踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，包括弯杆、立式摇杆支柱、趾骨关节康复机构、连杆、底板、曲柄、力矩电机，立式摇杆支柱固定在底板的前端，力矩电机固定在底板的后端，弯杆的上端与立式摇杆支柱相连，弯杆的下端连接连杆，连杆与曲柄相连，曲柄连接力矩电机，趾骨关节康复机构与连杆相连，所述的弯杆、连杆、趾骨关节康复机构、曲柄均有两个且对称位于立式摇杆支柱两侧。本实用新型结构简单，使用方便，具有大腿、小腿、脚踝和跖骨四个关节驱动能力。适用于心脑血管疾病致瘫和因意外事故等造成的下肢损伤患者做康复训练，也可适用于步态畸形的患者。运动幅度、速度可根据患者实际情况改变，应用范围广。



CN 202128671 U

1. 踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，其特征是：包括弯杆、立式摇杆支柱、趾骨关节康复机构、连杆、底板、曲柄、力矩电机，立式摇杆支柱固定在底板的前端，力矩电机固定在底板的后端，弯杆的上端与立式摇杆支柱相连，弯杆的下端连接连杆，连杆与曲柄相连，曲柄连接力矩电机，趾骨关节康复机构与连杆相连，所述的弯杆、连杆、趾骨关节康复机构、曲柄均有两个且对称位于立式摇杆支柱两侧。

2. 根据权利要求 1 所述的踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，其特征是：所述的趾骨关节康复机构包括脚前板、长弹簧轴、滑轮、合页、短弹簧轴、后脚板、直线轴承连接块、滑块、滑轨、滑轨支撑架，前脚板和后脚板通过合页相连，前脚板底部安装长弹簧轴，滑轮安装在长弹簧轴的一端，后脚板底部安装短弹簧轴，长弹簧轴和短弹簧轴通过弹簧相连，后脚板通过直线轴承连接块连接滑块，滑块安装在滑轨上，滑轨固定在滑轨支撑架上。

3. 根据权利要求 2 所述的踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，其特征是：还包括限位槽，限位槽的底部固定在底板上，限位槽的上部与趾骨关节康复机构的滑轮相配合。

4. 根据权利要求 3 所述的踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，其特征是：所述的底板为平面框架式结构。

5. 根据权利要求 4 所述的踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，其特征是：所述的前脚板和后脚板周边固定防护框。

6. 根据权利要求 5 所述的踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，其特征是：所述的后脚板的底部安装支承轴，趾骨关节康复机构通过支承轴与连杆相连。

踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及的是一种患者康复训练用器械。

背景技术

[0002] 医学理论和实践已经证明，脑瘫后遗症或意外事故造成的肢体损伤患者必须进行肢体训练，以便恢复肢体功能，防止肌肉“废用性”萎缩和关节僵硬。近年来，康复训练器对患者进行科学而又有效的康复训练的方式表现出了越来越多的优势。及早开展康复训练不仅能够维持关节活动度、防止关节挛缩，而且能够明显提高患者运动功能的最终恢复程度。其中被动运动训练是肢体运动功能康复训练疗法中的一种基本方法。

[0003] 现有的有关步态康复机器人一般通过大腿、小腿摆动和脚踝的转动实现对人类步态的模拟，忽略了人类脚部跖骨关节在步态中的作用。一组完美的步态，必须允许患者能够轻松地、长时间进行步行运动。在约占整个步态周期的60-65％的下肢接触地面和承受重力的时间即支撑时相里，跖骨关节起到了非常重要的作用。在支撑相时间里，人体重心从脚跟移动到脚趾，足底力表现为为双突峰曲线。在步态康复机器人中加入跖骨关节，一方面使得步态曲线更接近人类真实的步态曲线，另一方面可以使足底力符合双突峰特征。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供用于下肢损伤患者的肌肉和关节功能训练的踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构。

[0005] 本实用新型的目的是这样实现的：

[0006] 本实用新型踏板式步态康复训练器趾骨关节的康复机构，其特征是：包括弯杆、立式摇杆支柱、趾骨关节康复机构、连杆、底板、曲柄、力矩电机，立式摇杆支柱固定在底板的前端，力矩电机固定在底板的后端，弯杆的上端与立式摇杆支柱相连，弯杆的下端连接连杆，连杆与曲柄相连，曲柄连接力矩电机，趾骨关节康复机构与连杆相连，所述的弯杆、连杆、趾骨关节康复机构、曲柄均有两个且对称位于立式摇杆支柱两侧。

[0007] 本实用新型还可以包括：

[0008] 1、所述的趾骨关节康复机构包括脚前板、长弹簧轴、滑轮、合页、短弹簧轴、后脚板、直线轴承连接块、滑块、滑轨、滑轨支撑架，前脚板和后脚板通过合页相连，前脚板底部安装长弹簧轴，滑轮安装在长弹簧轴的一端，后脚板底部安装短弹簧轴，长弹簧轴和短弹簧轴通过弹簧相连，后脚板通过直线轴承连接块连接滑块，滑块安装在滑轨上，滑轨固定在滑轨支撑架上。

[0009] 2、还包括限位槽，限位槽的底部固定在底板上，限位槽的上部与趾骨关节康复机构的滑轮相配合。

[0010] 3、所述的底板为平面框架式结构。

[0011] 4、所述的前脚板和后脚板周边固定防护框。

[0012] 5、所述的后脚板的底部安装支承轴，趾骨关节康复机构通过支承轴与连杆相连。

[0013] 本实用新型的优势在于：本实用新型结构简单，使用方便，具有大腿、小腿、脚踝和跖骨四个关节驱动能力。适用于心脑血管疾病致瘫和因意外事故等造成的下肢损伤患者做康复训练，也可适用于步态畸形的患者。运动幅度、速度可根据患者实际情况改变，应用范围广。

附图说明

[0014] 图 1 为本实用新型的三维图；

[0015] 图 2 为本实用新型的趾骨关节康复机构的三维图 1；

[0016] 图 3 为本实用新型的趾骨关节康复机构的三维图 2；

[0017] 图 4 为滑轮与滑槽刚接触时的正视图；

[0018] 图 5 为前后脚踏板弯曲角度最大时的正视图；

[0019] 图 6 为合页处的轨迹曲线。

具体实施方式

[0020] 下面结合附图举例对本实用新型做更详细地描述：

[0021] 结合图 1 ～ 6，一种踏板式步态康复训练器趾骨关节康复机构。趾骨关节康复机构主要为踏板式步态康复训练器的脚踏板部分。踏板式步态康复训练器主要结构包括底板、左右 2 套成 180° 对称布置的步态机构、左右 2 套对称布置的踝关节运动机构、左右 2 套趾骨康复机构、位于机构后部的吊绳机构、位于前端的把手和前后分别固定于支柱和把手前轴的围栏机构。其中，底板 5 为平面框架式结构，前端连接有立式摇杆支柱 2，后端固定有力矩电机 7。步态机构由力矩电机 7、曲柄 6、左右两套曲柄连杆机构 4、弯杆 1 和两套趾骨关节康复机构 3 组成；力矩电机的减速器轴对称，分别固连有成 180° 对称的曲柄；弯杆 1 一端与立式摇杆支柱 2 通过轴承铰链连接，另一端与连杆 4 通过连接轴、轴承铰链连接；连杆 4 另一端铰链连接于曲柄 6；连杆 4 某个位置（本实施方式设定为四分之一处）与趾骨关节康复机构 3 铰链连接。力矩电机与曲柄固连，力矩电机通过曲柄带动连杆和摇杆摆动，进而带动与连杆铰链连接的、后端与直线轴承铰链连接、前端与限位部分的滑槽相配合的脚踏板做平面运动，这样来实现步态康复运动。

[0022] 趾骨关节康复机构，它是由前脚板部分、后脚板部分、支撑柱部分、位置限制部分、弹簧拉回装置组成前脚板和后脚板铰接在一起构成转动副。其特征是：所述的前脚板部分主要为焊接成型的前脚板 8，周边固定着防护框；其底固定连接有长弹簧轴 9；长弹簧轴 9 一段有固定弹簧的凹槽，一端和滑轮 10 通过销轴和轴承铰链连接。所述的后脚板部分主要为焊接成型的后脚板 16，其周边固定着防护框；两边的防护框可以固定脚面绑带；前脚板和后脚板通过合页 11 铰接在一起，合页 11 通过紧定螺钉固定在前后脚踏板上，，前脚板与后脚板接触部分为上为一定角度的斜角、下半部直角，以达到一个方向限位的目的。后脚踏板前部固定连接有短弹簧轴 12；短弹簧轴 12 一端有凹槽，通过凹槽长弹簧轴 9 和短弹簧轴 12 通过弹簧相连，起到使脚踏板保持平面的作用；后脚板 16 下部通过紧定螺钉和耳朵 17 固连；耳朵 17 和直线轴承连接块 18 通过销轴和轴承铰链连接；直线轴承连接块 18 与直线轴承的滑块 16 固连；滑块 19 套在滑轨 20 上。所述的直线轴承部分即为直线轴承的滑块 19 和滑轨 20，后脚踏板的后侧和直线轴承相连，来完成踝关节的运动轨迹。滑轨 20 前后分

别通过紧钉螺钉固连在滑轨支撑架 21 上；滑轨支撑架 21 固连在机构的地板上。所述的支撑柱部分由通过轴承铰链连接在一起的支撑块 13 和支撑轴 14 组成。支承轴 14 一侧连接机构的连杆上。所述的位置限制部分是由焊接在一起的位置限定槽和支撑架组成的限位槽 15，限位槽 15 的支架底部与机构的底板 5 通过紧定螺钉固连，限位槽 15 的位置限定槽与滑轮 10 相配合，在脚踏板达到限定位置时与其相接处配合，滑轮接触滑槽，在滑槽中运动，使前脚踏板绕着合页的轴线运动，这样使前脚踏板 8 和后脚踏板 16 成一定的微小角度，达到趾骨关节在支撑期的弯曲效果；位置限定槽的槽面成一定的角度，以达到真实的体现趾骨弯曲的角度。

[0023] 如图 4、5、6 所示为趾骨关节康复装置在趾骨关节处动作的正视图。前脚板和后脚板通过合页 11 铰接在一起，合页 11 通过紧定螺钉固定在前后脚踏板上，前脚板与后脚板接触部分为上为一定角度的斜角、下半部直角，以达到一个方向限位的目的。限位槽 15 的位置限定槽与滑轮 10 相配合，趾骨关节正好与合页的中心线对其，在脚踏板达到限定位置时与其相接处配合，滑轮接触滑槽，在滑槽中运动，使前脚踏板绕着合页的轴线运动，这样使前脚踏板 8 和后脚踏板 16 成一定的微小角度，这样因为趾骨关节正好与脚踏板弯曲的轴线相对其，从而带动了趾骨关节运动。图 6 中的 ACB 为趾骨关节动作范围，这段范围前脚踏板与后脚踏板以折页中线弯曲，有角度，并随着机构的动作而变化，BA 即为上半椭圆前后脚踏板在同一直线上，没有角度其中 A 处即为滑轮刚接触滑槽时的位置（图 4）；B 处为滑槽与滑轮接触式前后脚踏板发生最大角度时的位置（图 5）；

[0024] 本实用新型工作时，上位机将预先给定的步态数据转变成控制信号控制力矩电机的转动，进而带动患者下注相对应关节的转动。当患者进行步态康复训练时，整个摆动相和支撑相的早期（脚跟着地到跖骨着地），预紧弹簧使得前脚板和后脚板处于同一平面上。此阶段足底力主要集中在脚跟处。在支撑相中期（脚跟离地到另一侧脚跟着地）前脚板相对于地面保持水平，与后脚板发生相对转动且夹角由 180° 变到极小值。角度变化值是通过位置限定槽的倾斜角度来改变的，以达到正常人步行时支撑期趾骨的弯曲角度。此阶段脚跟处足底力变小，同时跖骨处足底力增大到极大值。在支撑相末期（至足趾离地前）前脚板由相对于地面的水平位置转变为与后脚板处于同一平面。与后脚板相对夹角由极小值变为 180° 。此阶段人体重心由一侧足底转向另一侧足底，跖骨处足底力变小，另一侧脚跟处足底力增大。整个步态周期中，整体机构的连杆带动脚踏板进行步态的轨迹运动，后脚踏板的后部与滑块相连，使得脚踏板绕着支承轴上下摆动，改变步态周期中后脚踏板与地面的夹角以达到踝骨关节的步态运动。

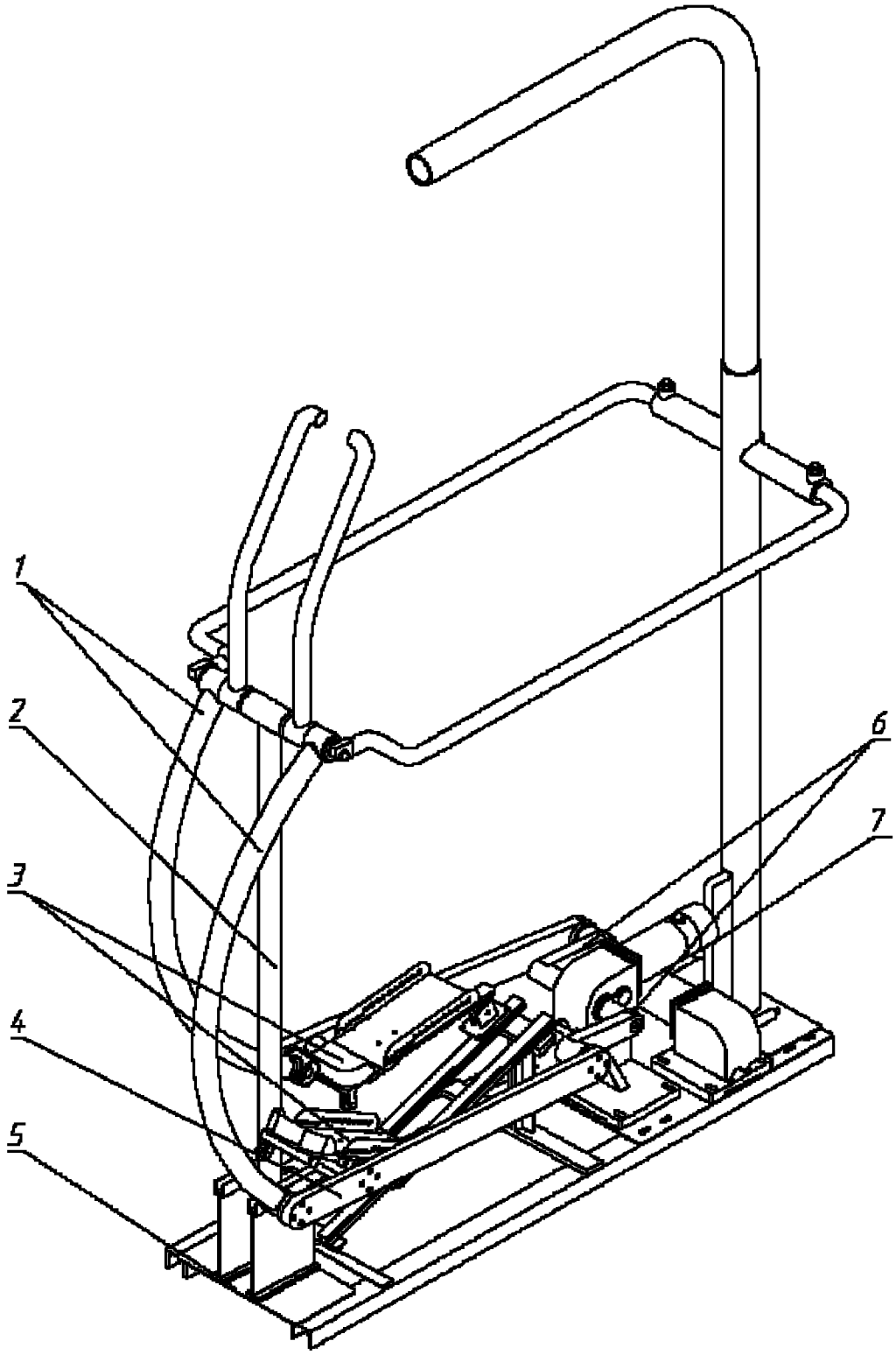


图 1

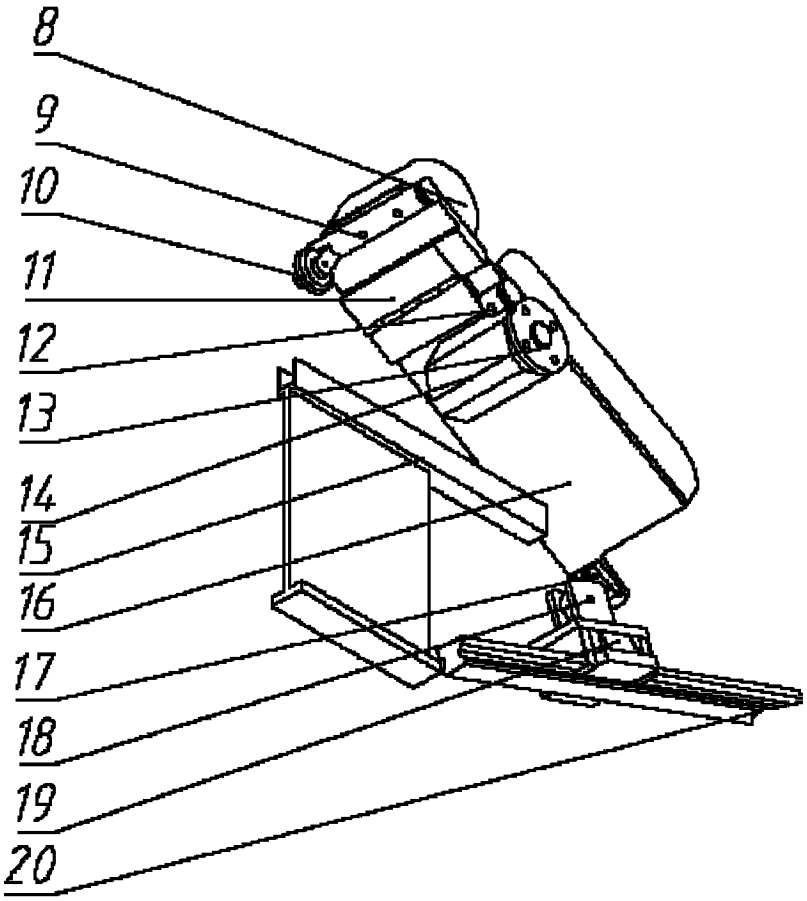


图 2

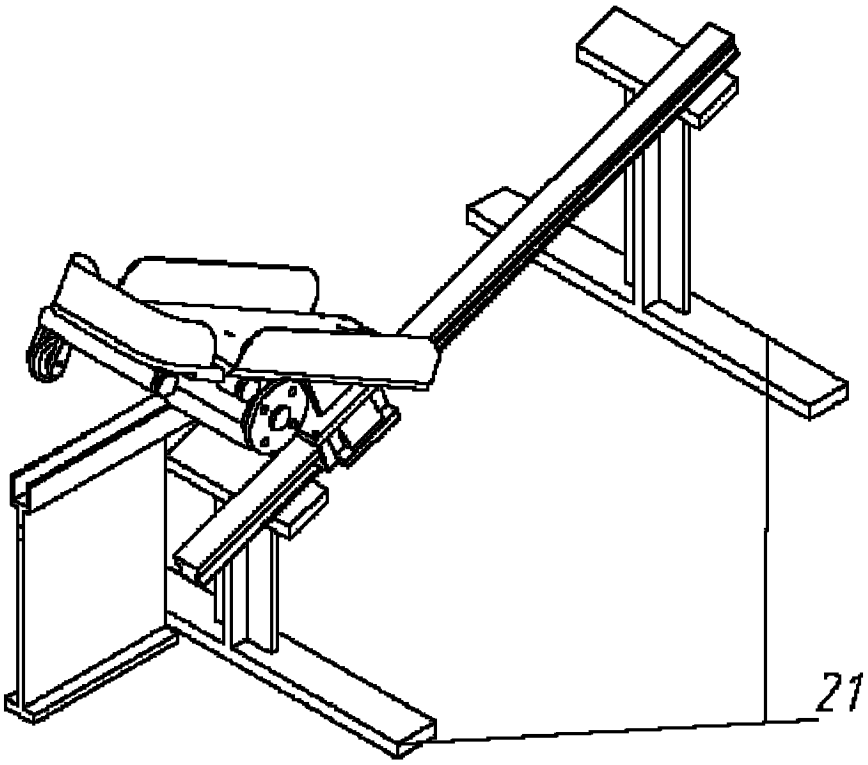


图 3

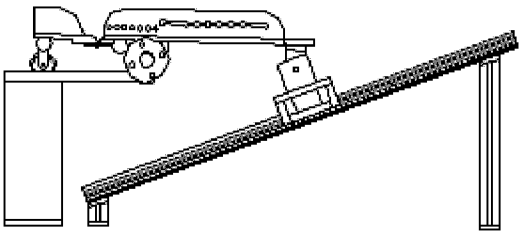


图 4

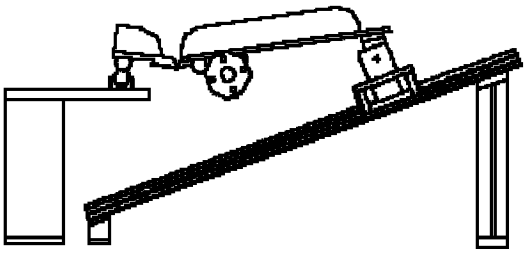


图 5

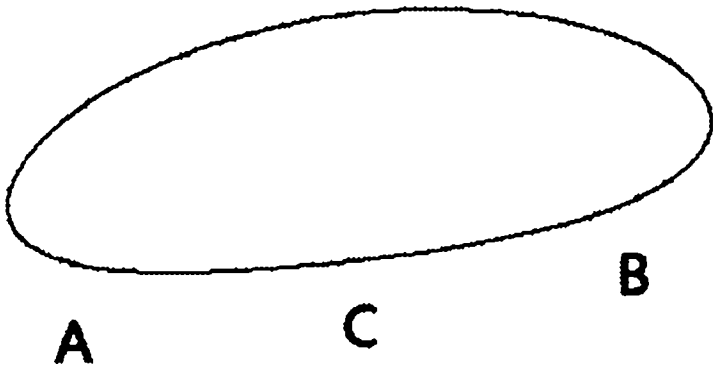


图 6