



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103144131 B

(45) 授权公告日 2015.01.21

(21) 申请号 201310090777.7

US 6206677 B1, 2001.03.27,

(22) 申请日 2013.03.20

EP 1622518 B1, 2011.11.16,

(73) 专利权人 东华大学

审查员 杨洁

地址 201620 上海市松江区人民北路 2999  
号

(72) 发明人 王璐 何丽伟 金马汀 罗瑞  
王文祖 汤肖绮

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司  
31001

代理人 翁若莹 柏子寅

(51) Int. Cl.

B26D 1/28 (2006.01)

B26D 7/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1547455 A, 2004.11.17,

CN 1123129 A, 1996.05.29,

CN 101874746 A, 2010.11.03,

CN 101874747 A, 2010.11.03,

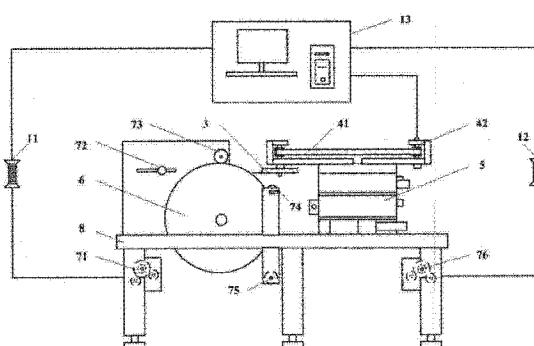
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

自锁紧式缝合线制备装置及其制备方法

(57) 摘要

本发明属于医疗器械制备装置领域，它提供了一种自锁紧式缝合线机械制备装置及其制备方法，该装置包括三个部分 1) 缝合线握持装置：两组组合罗拉、压辊、导线辊、缝合线承载盘；2) 缝合线切割刀具及调节装置：刀片、刀片固定盘、刀具位置调节装置、轴承、传输带；3) 传输装置：传输速度控制部件、待切割缝合线收集卷装、传输速度控制部件。根据倒齿的不同几何参数设计，利用自锁紧式缝合线制备装置，可以得到不同规格的自锁紧式缝合线，且该装置适用于不同型号的各种高聚物缝合线的制备。



1. 一种自锁紧式缝合线制备装置,包括传输装置(1)、切割刀具(3)、缝合线承载盘(6)、握持装置(7)及位置调节装置(5),其特征在于:

传输装置(1)一方面控制切割刀具(3)中的刀片(32)以预设的转速在水平面上旋转;另一方面传输装置(1)以与转速相匹配的移动速度和与剪切距离相匹配的位移向握持装置(7)步进式提供待切割的缝合线;

握持装置(7)将待切割的缝合线定位并稳固缠绕在缝合线承载盘(6)上;

位置调节装置(5)对切割刀具(3)在X轴、Y轴及Z轴方向进行位置调节;

切割刀具(3)中的刀片(32)在旋转过程中对缝合线进行切割,使得待切割的缝合线的表面形成倒齿。

2. 如权利要求1所述的一种自锁紧式缝合线制备装置,其特征在于:所述传输装置(1)包括待切割缝合线卷装(11)、传输速度控制部件(13)及自锁紧式缝合线收集卷装(12),待剪切的缝合线卷绕在待切割缝合线卷装(11)上,由传输速度控制部件(13)控制自锁紧式缝合线收集卷装(12)以预设的移动速度及位移量步进式向所述握持装置(7)收取由所述切割刀具(3)切割好的缝合线,同时传输速度控制部件(13)还控制待切割缝合线卷装(11)同步释放待切割的缝合线;传输速度控制部件(13)还控制所述切割刀具(3)中的刀片(32)以与待切割的缝合线的位移速度相匹配的速度在水平面上旋转。

3. 如权利要求2所述的一种自锁紧式缝合线制备装置,其特征在于:所述握持装置(7)包括第一组合罗拉(71)、导向辊(72)、至少两根压辊、导线轮(75)以及第二组合罗拉(76),待剪切的缝合线出所述待切割缝合线卷装(11)后经过第一组合罗拉(71)再由导向辊(72)导向至所述缝合线承载盘(6),使其准确缠绕在缝合线承载盘(6)上,由压辊将嵌入在缝合线承载盘(6)上的待剪切的缝合线压紧固定,切割后的缝合线出所述缝合线承载盘(6)后,经由导线轮(75)导向至第二组合罗拉(76),切割后的缝合线出第二组合罗拉(76)后被所述自锁紧式缝合线收集卷装(12)所收集。

4. 如权利要求3所述的一种自锁紧式缝合线制备装置,其特征在于:所述第一组合罗拉(71)和/或所述第二组合罗拉(76)各包括三个滚轮,完成对缝合线的握持。

5. 如权利要求1所述的一种自锁紧式缝合线制备装置,其特征在于:所述缝合线承载盘(6)包括圆柱形盘体,在盘体的外圆周面上开有至少两圈V型槽,各个V型槽的槽宽不相同用以容纳不同直径的缝合线,缝合线的半径大于与其对应的V型槽的槽深。

6. 如权利要求5所述的一种自锁紧式缝合线制备装置,其特征在于:通过所述位置调节装置(5)对所述切割刀具(3)在Y轴方向上的位置调整,使得所述切割刀具(3)中的刀片(32)的刀锋的最外侧对准所述V型槽的尖端处,即为缝合线的最外点;通过所述位置调节装置(5)对所述切割刀具(3)在Z轴方向上的位置调整,控制所述切割刀具(3)的刀片(32)在旋转切割过程中的切割角度;通过所述位置调节装置(5)对所述切割刀具(3)在Z轴方向上的位置调整,控制所述切割刀具(3)的刀片(32)在旋转切割过程中的切割深度。

7. 如权利要求1所述的一种自锁紧式缝合线制备装置,其特征在于:所述切割刀具(3)包括至少一个固定螺母、刀片(32)及刀片固定盘(34),刀片(32)通过固定螺母固定在刀片固定盘(34)上,刀片(32)的刀锋部分成弧形,其刀尖露出刀片固定盘(34)。

8. 如权利要求7所述的一种自锁紧式缝合线制备装置,其特征在于:所述传输速度控制部件(13)控制主动轴转动,主动轴通过传输带(41)连接从动轴,从动轴驱动所述刀片固

定盘(34)旋转,在主动轴及从动轴外套有轴承(42)。

9. 一种自锁紧式缝合线的制备方法,其特征在于,步骤为:

第一步,准备工作:将如权利要求1所述的自锁紧式缝合线制备装置平稳放置,将位置调节装置(5)调至初始位置,准备好待切割的缝合线,若要缝合线上切割出螺旋状分布的倒齿,则缝合线应先加捻;

第二步,根据待切割的缝合线的直径,在缝合线承载盘(6)上选择适合的V型槽;

第三步,将待切割的缝合线经由第一组合罗拉(71)及导向辊(72)绕到缝合线承载盘(6)上,并通过压辊压紧固定,使缝合线在对应的V型槽的尖端处,待切割的缝合线的两端分别由第一组合罗拉(71)及第二组合罗拉(76)握持;

第四步,通过位置调节装置(5)对切割刀具(3)在Y轴方向上的位置调整,使得切割刀具(3)中的刀片(32)的刀锋的最外侧对准V型槽的尖端处,根据待切割的缝合线的材质选择刀片(32)运动的转动速度,其转动速度范围为20r/min~60r/min;

第五步,根据刀片(32)的初始位置和切割角度的要求,通过位置调节装置(5)对切割刀具(3)在Z轴方向上的位置进行调整,然后,根据刀具位置和切割深度的要求,再通过位置调节装置(5)对切割刀具(3)在X轴方向上的位置进行调整,使得切割深度和切割角度符合要求;

第六步,根据切割距离通过传输速度控制部件(13)设定缝合线步进的位移量,再通过传输速度控制部件(13)预设与第四步中的刀片(32)转动速度相配的移动速度,缝合线每次步进的位移量的最小为0.025mm;

第七步,传输速度控制部件(13)控制缝合线以预设的位移量和预设的移动速度步进,同时,切割刀具(3)上的刀片(32)对缝合线进行旋转切割,使得待剪切的缝合线的表面形成倒齿,在制备双向自锁紧式缝合线时,缝合线先单向运动,切好一个方向的倒齿,再将缝合线反向握持,完成另一个方向倒齿的切割,即可得到双向倒齿。

## 自锁紧式缝合线制备装置及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种自锁紧式缝合线机械制备装置及其制备方法，属于医疗器械制备装置领域。

### 背景技术

[0002] 在缝合线上制备倒齿的方法包括机械切割、激光切割、模型注入、冲压、挤出、化学蚀刻等。机械切割法包括机械装置切割和振动切割。

[0003] 机械装置切割是通过改变刀片的几何形状和控制刀的运动来制备倒齿，如美国专利 US7624487B2 和 US20110093010A1。该制备装置主要包含三个部分：一个缝合线传输装置、一个含刀具的切割装置以及一个夹持固定装置。刀具一般是由电动机驱动。

[0004] 振动切割时通过将振动能量（比如超声波）作用于刀具来切割缝合线，比如美国专利 US20100275750A1 和 US20120132054A1。这种制备方式在倒齿尺寸的精度控制上不太理想。

[0005] 模型注入是通过高压注入模压技术将低熔融粘度的树脂注入按倒齿缝合线的形状和尺寸制造的模型腔内，以得到对应几何形态的倒齿缝合线；冲压是按照特定形状对扁平带状物或片状物进行冲裁，来得到一定几何形态的倒齿缝合线；还有针对金属片的化学蚀刻；比如美国专利 US20100146770A1。这几种制备方式对原料的种类和形态有特定要求，并不具有普适性。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种可应用于各类高聚物缝合线为原料的机械切割装备。本发明的另一个目的是提供一种采用上述装置制备出不同几何形态的自锁紧式缝合线的方法。

[0007] 为了达到上述目的，本发明的技术方案是提供了一种自锁紧式缝合线制备装置，包括传输装置、切割刀具、缝合线承载盘、握持装置及位置调节装置，其特征在于：

[0008] 传输装置一方面控制切割刀具中的刀片以预设的转速在水平面上旋转；另一方面传输装置以与转速相匹配的移动速度和与切割距离相匹配的位移向握持装置步进式提供待切割的缝合线；

[0009] 握持装置将待切割的缝合线定位并稳固嵌入在缝合线承载盘上；

[0010] 位置调节装置对切割刀具在 X 轴、Y 轴及 Z 轴方向进行位置调节；

[0011] 切割刀具中的刀片在旋转过程中对缝合线进行切割，使得待切割的缝合线的表面形成倒齿。

[0012] 优选地，所述传输装置包括待切割缝合线卷装、传输速度控制部件及自锁紧式缝合线收集卷装，待切割的缝合线卷绕在待切割缝合线卷装上，由传输速度控制部件控制自锁紧式缝合线收集卷装以预设的移动速度及位移量步进式向所述握持装置收取所述切割刀具切割好的缝合线，同时，待切割缝合线卷装同步释放待切割的缝合线，传输速度控制部

件还控制所述切割刀具中的刀片以与待切割的缝合线的位移速度相匹配的速度在水平面上旋转。优选地，所述握持装置包括第一组合罗拉、导向辊、至少两根压辊、导线轮以及第二组合罗拉，待切割的缝合线出所述待切割缝合线卷装后经过第一组合罗拉再由导向辊导向至所述缝合线承载盘，使其准确嵌入在缝合线承载盘上，由压辊将嵌入在缝合线承载盘上的待切割的缝合线压紧固定，切割后的缝合线出所述缝合线承载盘后，经由导线轮导向至第二组合罗拉，剪切后的缝合线出第二组合罗拉后被所述自锁紧式缝合线收集卷装所收集。

[0013] 优选地，所述第一组合罗拉和 / 或所述第二组合罗拉包括三个滚轮，完成对缝合线的握持。

[0014] 优选地，所述缝合线承载盘包括圆柱形盘体，在盘体的外圆周面上开有至少两圈 V 型槽，各个 V 型槽的槽宽不相同用以容纳不同直径的缝合线，选择 V 型槽时，缝合线的半径大于与其对应的 V 型槽的槽深。

[0015] 优选地，通过所述位置调节装置对所述切割刀具在 Y 轴方向上的位置调整，使得所述切割刀具中的刀片的刀锋的最外侧对准所述 V 型槽的尖端处，即为缝合线的最外点；通过所述位置调节装置对所述切割刀具在 Z 轴方向上的位置调整，控制所述切割刀具的刀片在旋转切割过程中的切割角度；通过所述位置调节装置对所述切割刀具在 X 轴方向方向上的位置调整，控制所述切割刀具的刀片在旋转切割过程中的切割深度。

[0016] 优选地，所述切割刀具包括至少一个固定螺母、刀片及刀片固定盘，刀片通过固定螺母固定在刀片固定盘上，刀片的刀锋部分成弧形，其刀尖露出刀片固定盘。

[0017] 优选地，所述传输速度控制部件控制主动轴转动，主动轴通过传输带连接从动轴，从动轴驱动所述刀片固定盘旋转，在主动轴及从动轴外套有轴承。

[0018] 本发明的另一个技术方案是提供了一种自锁紧式缝合线的制备方法，其特征在于，步骤为：

[0019] 第一步，准备工作：将上述的自锁紧式缝合线制备装置平稳放置，将位置调节装置调至初始位置，准备好待切割的缝合线，若要缝合线上切割出螺旋状分布的倒齿，则缝合线应先加捻；

[0020] 第二步，根据待切割的缝合线的直径，在缝合线承载盘上选择适合的 V 型槽；

[0021] 第三步，将待切割的缝合线经由第一组合罗拉及导向辊绕到缝合线承载盘上，并通过压辊压紧固定，使缝合线在对应的 V 型槽的尖端处，待切割的缝合线的两端分别由第一组合罗拉及第二组合罗拉握持；

[0022] 第四步，通过位置调节装置对切割刀具在 Y 轴方向上的位置调整，使得切割刀具中的刀片的刀尖对准 V 型槽的尖端处，根据待切割的缝合线的材质选择刀片运动的转动速度，其转动速度范围为  $20r/min \sim 60r/min$ ；

[0023] 第五步，根据刀片的初始位置和切割角度的要求，通过位置调节装置对切割刀具在 Z 轴方向上的位置进行调整，然后，根据刀具位置和切割深度的要求，再通过位置调节装置对切割刀具在 X 轴方向上的位置进行调整，使得切割深度和切割剪切角度符合要求；

[0024] 第六步，根据切割距离通过传输速度控制部件设定缝合线步进的位移量，再通过传输速度控制部件预设与第四步中的刀片转动速度相配的移动速度，缝合线每次步进的位移量的最小为 0.025mm；

[0025] 第七步，传输速度控制部件控制缝合线以预设的位移量和预设的移动速度步进，同时，切割刀具上的刀片对缝合线进行旋转切割，使得待切割的缝合线的表面形成倒齿，在制备双向自锁紧式缝合线时，缝合线先单向运动，切好一个方向的倒齿，再将缝合线反向握持，完成另一个方向倒齿的切割，即可得到双向倒齿。

[0026] 本发明可以满足实验室对自锁紧式缝合线的研究需求制备出不同几何形态的自锁紧式缝合线，且效率高、实验重现性好，同时，适用于不同型号的各种高聚物缝合线的制备。

## 附图说明

- [0027] 图 1 为自锁紧式缝合线制备装置基本结构示意图；
- [0028] 图 2 为自锁紧式缝合线制备装置的主要结构部分示意图；
- [0029] 图 3 为刀具部分结构示意图；
- [0030] 图 4 为缝合线承载盘示意图。

## 具体实施方式

[0031] 为使本发明更明显易懂，兹以优选实施例，并配合附图作详细说明如下。应理解，这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。此外应理解，在阅读了本发明讲授的内容之后，本领域技术人员可以对本发明作各种改动或修改，这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围。

[0032] 以下实施例均采用了本发明提供的一种自锁紧式缝合线制备装置，如图 1 所示，包括传输装置 1、切割刀具 3、缝合线承载盘 6、握持装置 7 及位置调节装置 5。

[0033] 如图 4 所示，切割刀具 3 主要由第一固定螺母 31、第二固定螺母 33、刀片 32 和刀片固定盘 4 共同组成。其中，刀片 32 采用手术刀片，也可以专门定制，其刀锋部分成弧形，通过第一固定螺母 31 及第二固定螺母 33 使刀片 32 定位在刀片固定盘 4 上，刀片 32 的刀尖在刀片固定圆盘 34 上露出 1-2mm。

[0034] 结合图 2，刀片固定圆盘 34 由从动轴控制对缝合线做旋转切割，从动轴通过传输带 42 连接主动轴，主动轴由传输装置 1 的传输速度控制部件 13 控制以预设的转速转动。切割时，刀片 32 的刀锋与缝合线承载盘 6 上缝合线的相对位置是控制剪切角度和剪切深度的关键因素。缝合线的直径相对较细，切割深度和切割角度的精度要求十分高，因此在控制刀具的相对位置时，需采用高精度控制器。本发明采用采购的精密微调平台，即位置调节装置 5，实现精密移动，控制切割刀具 3 在 X 轴、Y 轴及 Z 轴三个方向上的自由度，并能重复定位。

[0035] 切割刀具 3 主要由传输速度控制部件 13 控制其运动速度，由传输带 41 和轴控制其运动，并由刀具位置调节装置 5 调节切割刀具 3 的位置。切割刀具 3 的运动分为间歇性和连续性运动，其中切割刀具 3 运动的转动速度范围为 20r/min ~ 60r/min。而切割刀具 3 的动力部分主要是控制刀片 32 的水平转动，要求切割刀具 3 的转动稳定，速度均匀，这样才能使切割运动稳定进行，切割时倒齿受力均匀，切出的形态相一致。而刀片 32 跟缝合线在缝合线承载盘 6 上的相对位置是控制自锁紧式缝合线切割角度和切割深度的关键因素。缝合线的直径相对较细，切割深度和切割角度的精度要求十分高，因此在控制刀片 32 的相对位置时，需采用高精度控制器的微调平台。本发明中的刀具位置调节装置 5 能够实现精密

移动,控制 X、Y、Z 轴三个方向的自由度,并能重复定位。在切割的准备和几何参数调节中,Y 轴向调节使得刀锋的最外侧即刀尖部分对准缝合线承载盘 6 上 V 型槽的尖端处,也就是切割缝合线的最外点。在刀片固定圆盘 34 固定的情况下,Z 轴向调节控制自锁紧式缝合线的切割角度,X 轴向调节控制切割深度。

[0036] 传输装置 1 包括待切割缝合线卷装 11、传输速度控制部件 13 及自锁紧式缝合线收集卷装 12,待切割的缝合线卷绕在待切割缝合线卷装 11 上,由传输速度控制部件 13 控制自锁紧式缝合线收集卷装 12 以预设的移动速度及位移量步进式向握持装置 7 收取由切割刀具 3 切割好的缝合线,。该移动速度与刀片 32 旋转切割时的转速相匹配。位移量则与缝合线上倒齿的切割距离相匹配。同时传输速度控制部件 13 还控制待切割缝合线卷装 11 同步提供待剪切的缝合线。传输速度控制部件 13 还控制切割刀具 3 中的刀片 32 以与待切割的缝合线的位移速度相匹配的速度在水平面上旋转。在本实施例中,传输速度控制部件 13 主要由电源、PC 单片机、信号放大调节元器件及步进电机等相关部件共同组成,其工作原理为:根据切割距离及刀片 32 旋转切割时转速的要求,PC 单片机输出信号,该信号通过信号放大调节装置传输到步进电机上,使步进电机按给定的设计值进行转动,步进电机再与握持装置 7 进行连接,使得待切割缝合线卷装 11 以预设的移动速度及位移量步进式向握持装置 7 收取由切割刀具 3 切割好的缝合线,。

[0037] 握持装置 7 包括第一组合罗拉 71、导向辊 72、第一压辊 73、第二压辊 74、导线轮 75 以及第二组合罗拉 76,第一组合罗拉 71 及第二组合罗拉 76 分别是由三个滚轮相互紧密结合而成,形成对缝合线的握持。待剪切的缝合线出待切割缝合线卷装 11 后经过第一组合罗拉 71 再由导向辊 72 导向至缝合线承载盘 6,使其准确嵌入在缝合线承载盘 6 上,由第一压辊 73 及第二压辊 74 将缠绕在缝合线承载盘 6 上的待切割的缝合线压紧固定,切割后的缝合线出缝合线承载盘 6 后,经由导线轮 75 导向至第二组合罗拉 76,切割后的缝合线出第二组合罗拉 76 后被自锁紧式缝合线收集卷装 12 所收集。

[0038] 如图 3 所示,缝合线承载盘 6 上由六角螺母和螺钉固定在支撑架 8 上,其包括圆柱形盘体,在盘体的外圆周面上开有第一 V 型槽 61 和第二 V 型槽 62。第一 V 型槽 61 和第二 V 型槽 62 分别用来放置不同直径大小的缝合线,防止待切割缝合线在刀片切割作用中受力产生滑移,同时需确保缝合线的半径大于相应的 V 型槽的槽深。

[0039] 实施例 1

[0040] 1) 准备工作:调整支撑架 8 底座保证装置平稳放置,将位置调节装置 5 调至初始位置,准备好规格为 3-0 的丙纶缝合线;

[0041] 2) 根据 3-0 的丙纶缝合线选择缝合线承载盘 6 固定到装置上,将待切割的缝合线由待切割缝合线卷装 11 经过第一组合罗拉 71 及导向辊 72 进入槽深为 0.10mm 的 V 型槽内,释放第一压辊 73 和第二压辊 74,使其固定住待切割缝合线在槽内,缝合线再经过导纱辊 75 到第二组合罗拉 76,最后收集在待切割缝合线收集卷装 12;

[0042] 3) 通过位置调节装置 5 上微调平台的 Y 轴位移使得刀片 32 的刀尖正对 V 型槽的中心处即缝合线的最外端,固定 Y 轴,刀具运动的旋转速度选择 20r/min;然后移开刀片 32,使刀尖移离缝合线;

[0043] 4) 调节位置调节装置 5 上微调平台的 Z 轴向位移为 25.00mm, X 轴向位移为 40.00mm;

[0044] 5) 通过控制传输速度控制装置 13 中输入到步进电机的脉冲信号频率和脉冲数, 分别调节待切割缝合线卷装 11 和待切割缝合线收集卷装 12 的转动速度即缝合线的移动速度和位移; 同时, 通过传输速度控制装置 13 控制切割刀具 3 的转动速度, 使其缝合线移动速度与刀片切割速度相配合, 得每切割一个倒齿的时间为 3s, 缝合线位移为 0.050mm;

[0045] 6) 重复步骤 5 中的切割运动, 如此连续切割 2010 个倒齿, 即可在规格为 3-0 的丙纶缝合线上得到一段倒齿段长度为 10cm 的倒齿, 其切割深度为 0.03mm, 切割角度为 130°, 齿距为 0.05mm。

#### [0046] 实施例 2

[0047] 1) 准备工作: 调整支撑架 8 底座保证装置平稳放置, 将位置调节装置 5 调至初始位置, 准备好规格为 2-0 的尼龙缝合线, 加捻使其捻回角为 10°;

[0048] 2) 根据 3-0 的丙纶缝合线选择缝合线承载盘 6 固定到装置上, 将待切割的缝合线由待切割缝合线卷装 11 经过第一组合罗拉 71 及导向辊 72 进入槽深为 0.15mm 的 V 型槽内, 释放第一压辊 73 和第二压辊 74, 使其固定住待切割缝合线在槽内, 缝合线再经过导纱辊 75 到第二组合罗拉 76, 最后收集在待切割缝合线收集卷装 12;

[0049] 3) 通过位置调节装置 5 上微调平台的 Y 轴位移使得刀片 32 的刀尖正对 V 型槽的中心处即缝合线的最外端, 固定 Y 轴, 刀具运动的旋转速度选择 30r/min; 然后移开刀片 32, 使刀尖移离缝合线;

[0050] 4) 调节位置调节装置 5 上微调平台的 Z 轴向位移为 11.61mm, 调节 X 轴向的位移为 23.94mm;

[0051] 5) 通过控制传输速度控制装置 13 中输入到步进电机的脉冲信号频率和脉冲数, 分别调节待切割缝合线卷装 11 和待切割缝合线收集卷装 12 的转动速度即缝合线的移动速度和位移; 同时, 通过传输速度控制装置 13 控制刀具 3 的转动速度, 使其缝合线移动速度与刀片切割速度相配合, 得每切割一个倒齿的时间为 2s, 缝合线位移为 0.500mm;

[0052] 6) 重复步骤 5 中的切割运动, 如此连续切割 205 个倒齿, 切割完成后将缝合线从制备装置上移除, 然后进行退捻, 即可在规格为 2-0 的尼龙缝合线上得到一段倒齿段长度为 10cm 的螺旋状分布的倒齿, 其切割深度为 0.07mm, 切割角度为 150°, 齿距为 0.5mm, 螺旋角为 10°。

#### [0053] 实施例 3

[0054] 1) 准备工作: 调整支撑架 8 底座保证装置平稳放置, 将位置调节装置 5 调至初始位置, 准备好规格为 1 的聚乙丙交酯 (PGLA) 缝合线;

[0055] 2) 根据规格为 1 的聚乙丙交酯 (PGLA) 缝合线选择缝合线承载盘 6 固定到装置上, 将待切割的缝合线由待切割缝合线卷装 11 经过第一组合罗拉 71 及导向辊 72 进入槽深为 0.25mm 的 V 型槽内, 释放第一压辊 73 和第二压辊 74, 使其固定住待切割缝合线在槽内, 缝合线再经过导纱辊 75 到第二组合罗拉 76, 最后收集在待切割缝合线收集卷装 12;

[0056] 3) 通过位置调节装置 5 上微调平台的 Y 轴位移使得刀片 32 的刀尖正对 V 型槽的中心处即缝合线的最外端, 固定 Y 轴, 刀具运动的旋转速度选择 60r/min; 然后移开刀片 32, 使刀尖移离缝合线;

[0057] 4) 调节位置调节装置 5 上微调平台的 Z 轴向位移为 4.48mm, 调节 X 轴向的位移为 3.58mm;

[0058] 5) 通过控制传输速度控制装置 13 中输入到步进电机的脉冲信号频率和脉冲数, 分别调节待切割缝合线卷装 11 和待切割缝合线收集卷装 12 的转动速度即缝合线的移动速度和位移; 同时, 通过传输速度控制装置 13 控制刀具 3 的转动速度, 使其缝合线移动速度与刀片切割速度相配合, 得每切割一个倒齿的时间为 1s, 位移为 2.000mm;

[0059] 6) 重复步骤 5 中的切割运动, 如此连续切割 36 个倒齿后, 再将缝合线移除制备装置, 然后将其反向重新在制备装置上握持, 与原倒齿末端间隔 5mm, 重新开始切割, 同样重复步骤 5 中的切割运动, 连续切割 36 个倒齿后即完成另一个方向 36 个倒齿的切割, 这样可在规格为 1 的 PGLA 缝合线上得到一段倒齿段长度为 14cm 的倒齿, 其中两边各 7cm, 中间距为 5mm, 切割深度为 0.16mm, 切割角度为 170°, 齿距为 2mm。

#### [0060] 实施例 4

[0061] 1) 准备工作: 调整支撑架 8 底座保证装置平稳放置, 将位置调节装置 5 调至初始位置, 准备好规格为 0 的聚对二氧环己酮 (PPDO) 缝合线, 加捻使其捻回角为 15°;

[0062] 2) 根据规格为 0 的聚对二氧环己酮 (PPDO) 缝合线, 选择缝合线承载盘 6 固定到装置上, 将待切割的缝合线由待切割缝合线卷装 11 经过第一组合罗拉 71 及导向辊 72 进入槽深为 0.20mm 的 V 型槽内, 释放第一压辊 73 和第二压辊 74, 使其固定住待切割缝合线在槽内, 缝合线再经过导纱辊 75 到第二组合罗拉 76, 最后收集在待切割缝合线收集卷装 12;

[0063] 3) 通过位置调节装置 5 上微调平台的 Y 轴位移使得刀片 32 的刀尖正对 V 型槽的中心处即缝合线的最外端, 固定 Y 轴, 刀具运动的旋转速度选择 30r/min; 然后移开刀片 32, 使刀尖移离缝合线;

[0064] 4) 调节位置调节装置 5 上微调平台的 Z 轴向位移为 11.61mm, 调节 X 轴向的位移为 23.72mm;

[0065] 5) 通过控制传输速度控制装置 13 中输入到步进电机的脉冲信号频率和脉冲数, 分别调节待切割缝合线卷装 11 和待切割缝合线收集卷装 12 的转动速度即缝合线的移动速度和位移; 同时, 通过传输速度控制装置 13 控制刀具 3 的转动速度, 使其缝合线移动速度与刀片切割速度相配合, 得每切割一个倒齿的时间为 2s, 位移为 1.000mm;

[0066] 6) 重复步骤 5 中的切割运动, 如此连续切割 71 个倒齿后, 再将缝合线移除制备装置, 然后将其反向重新在制备装置上握持, 与原倒齿末端间隔 3mm, 重新开始切割, 同样重复步骤 5 中的切割运动, 连续切割 71 个倒齿后即完成另一个方向 36 个倒齿的切割; 待全部切割完成后将缝合线从制备装置上移除, 然后进行退捻, 即可在规格为 0 的 PPDO 缝合线上得到一段倒齿段长度为 14cm 的螺旋状分布的倒齿, 其中两边各 7cm, 中间距为 3mm, 切割深度为 0.18mm, 切割角度为 150°, 齿距为 1mm, 螺旋角为 15°。

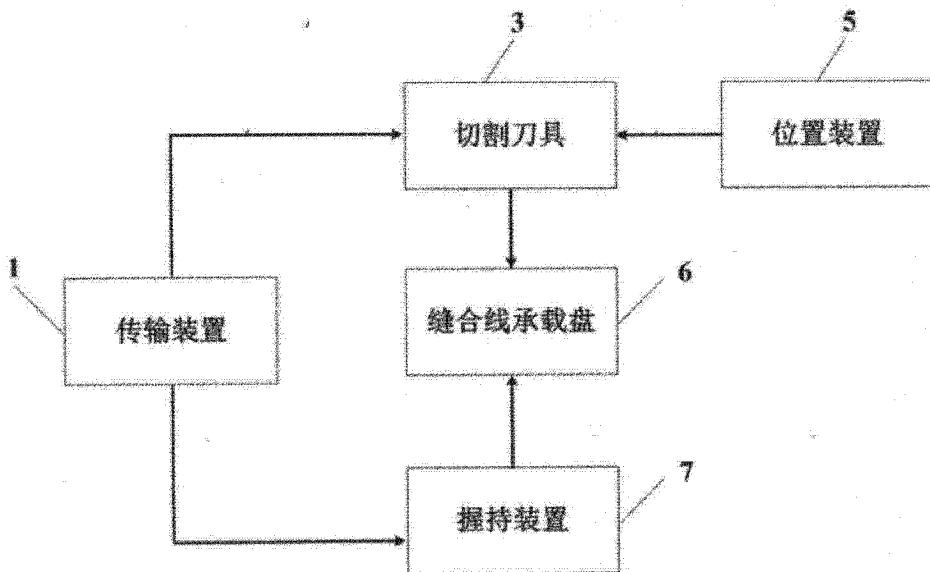
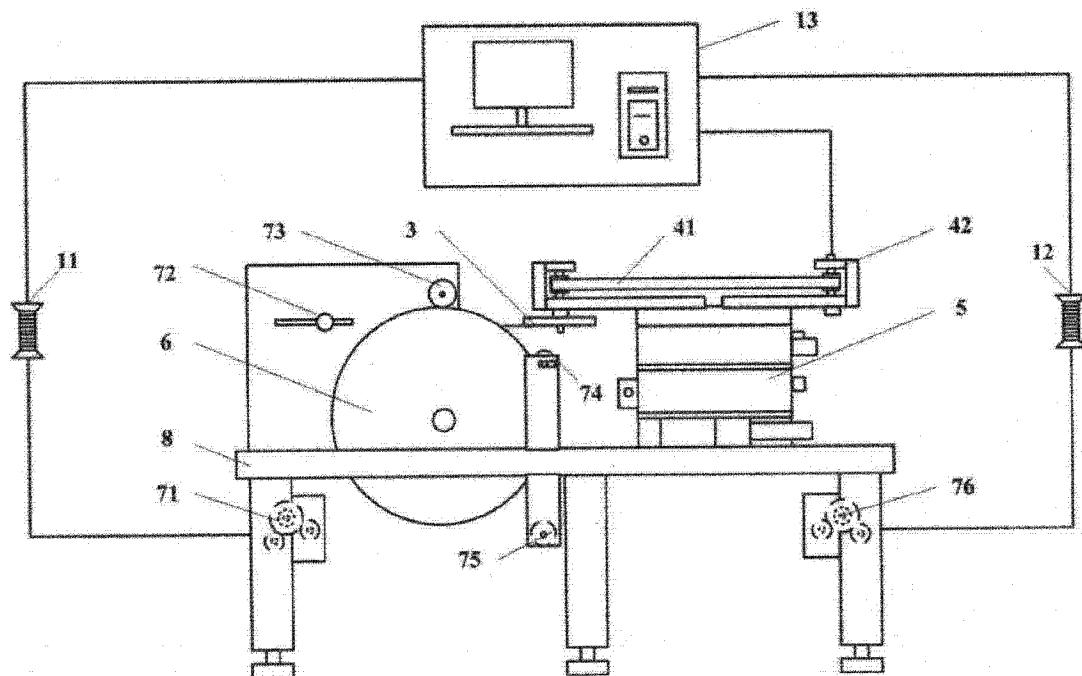


图 1



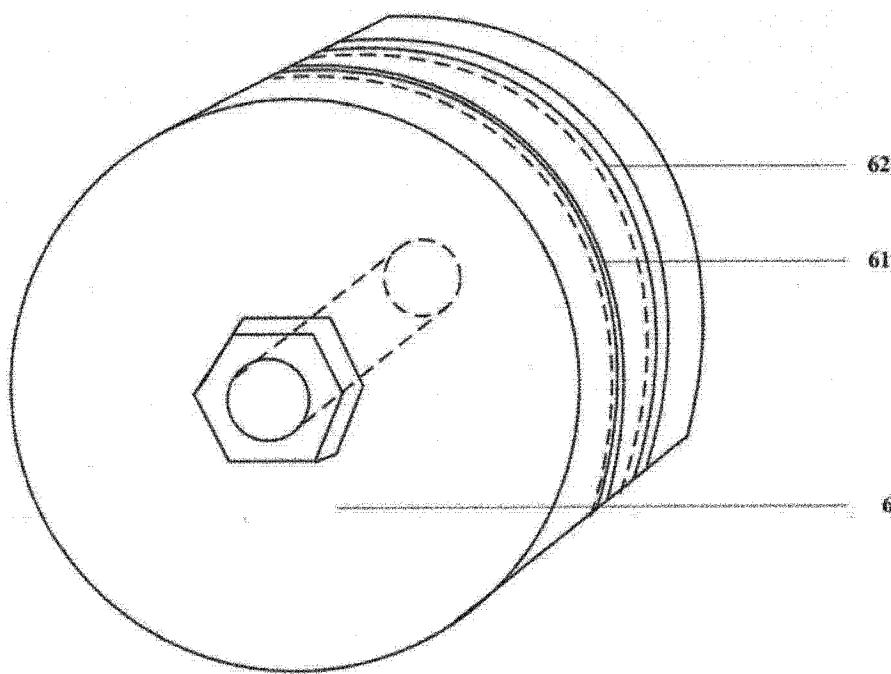


图 3

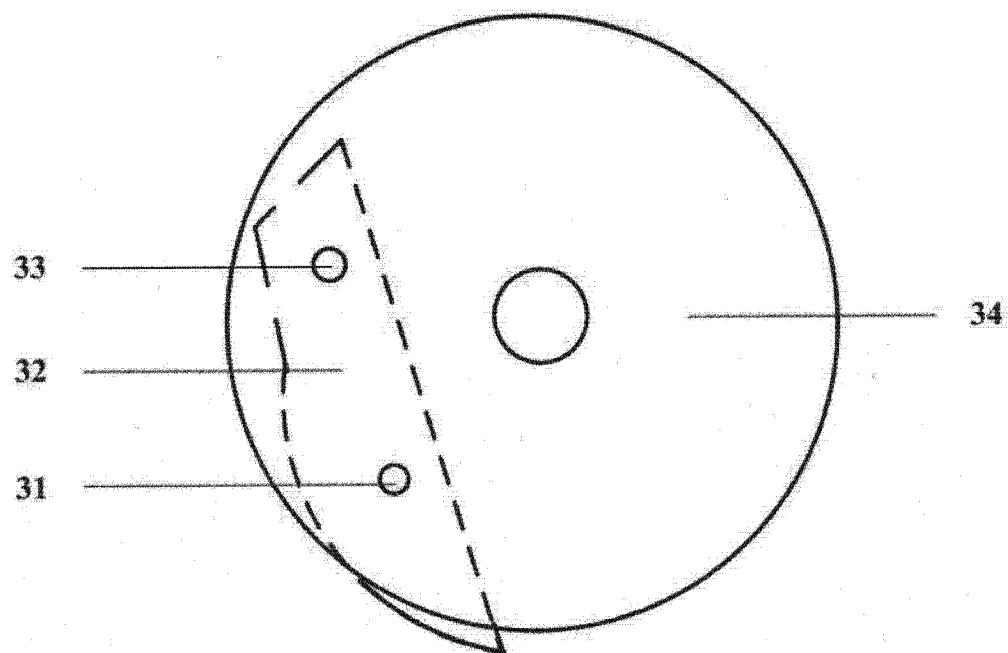


图 4