



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203303115 U

(45) 授权公告日 2013. 11. 27

(21) 申请号 201320303941. 3

(22) 申请日 2013. 05. 30

(73) 专利权人 厚凯(北京)医疗科技有限公司  
地址 100044 北京市海淀区首体南路9号4楼6层

(72) 发明人 史文勇

(74) 专利代理机构 北京君尚知识产权代理事务所(普通合伙) 11200  
代理人 余长江

(51) Int. Cl.  
A61B 17/32(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

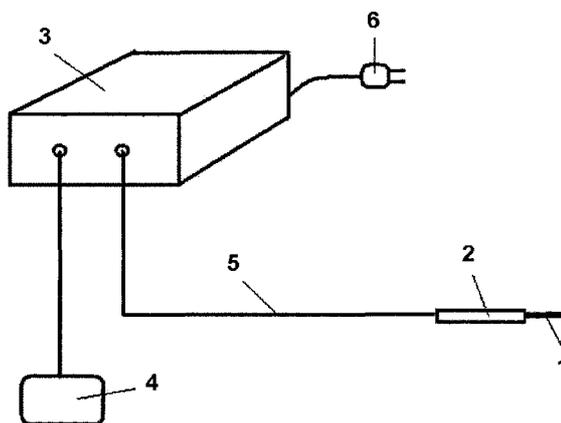
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

## (54) 实用新型名称

一种开放式外科手术用超声刀装置

## (57) 摘要

本实用新型涉及一种开放式外科手术用超声刀装置,包括超声发生器、手柄和刀具,所述超声发生器驱动所述手柄产生超声波能量并传递至所述刀具,所述刀具的前端边缘设有锯齿,所述刀具设有凝血装置。锯齿结构使超声刀切割、分离软组织的速度大大提高,可以和高频电刀相比,但切割温度远远低于高频电刀的400到500℃高温,对周围组织无损伤。本实用新型还引进几种凝血技术,和超声刀组合使用,显著提高了超声刀的凝血效果。



1. 一种开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于,包括超声发生器、手柄和刀具,所述手柄内设有超声换能器,所述超声发生器驱动所述超声换能器产生超声波能量并传递至所述刀具,所述刀具的前端边缘设有锯齿,所述刀具设有凝血装置。

2. 如权利要求 1 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述锯齿的形状为三角形或梯形。

3. 如权利要求 1 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述凝血装置为电热凝血装置,该电热凝血装置包括安装在所述刀具上的热凝器,以及连接该热凝器的电源。

4. 如权利要求 3 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述热凝器由绝缘且耐高温的陶瓷薄片组成。

5. 如权利要求 1 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述凝血装置为高频电流凝血装置。

6. 如权利要求 5 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述高频电流凝血装置包括一高频发生器,其输出端的正极通过电缆与所述刀具相连,其输出端的负极与一负极板相连。

7. 如权利要求 5 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述高频电流凝血装置包括一高频发生器,其输出端的正极通过电缆与一双极电凝器的正极相连,其输出端的负极通过电缆与该双极电凝器负极相连。

8. 如权利要求 1 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述凝血装置为激光凝血装置,该激光凝血装置包括安装在所述刀具上的激光头,以及连接该激光头的激光发生器。

9. 如权利要求 1 至 8 中任一项所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:还包括控制切割功能和凝血功能的开关。

10. 如权利要求 9 所述的开放式外科手术用超声刀装置,其特征在于:所述开关为双功能脚踏开关和 / 或双功能手动开关。

## 一种开放式外科手术用超声刀装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于开放式外科手术中软组织的切割、分离和止血技术领域，具体涉及一种开放式外科手术用超声刀装置。

### 背景技术

[0002] 开放式外科手术是相对于微创外科手术而言的。现在微创手术是指通过腹腔镜、胸腔镜等内窥镜及相关设备在人体内施行手术的一种新技术。微创手术的标准一般是手术切口约 1cm 以下，微创手术的优点是创伤小、疼痛轻、恢复快，现在多以腹腔手术为主。但是耗资多和难度大的手术（如心胸外科，脊柱外科，神经外科、妇科等等）一时难以普及和推广微创手术技术，开放式手术现在仍占外科手术的 80% 的手术量，尤其在中国一些基层医院，由于医师的微创手术技术的培训和内窥镜设备的配置没有到位，开放式外科手术因为成本低，医师容易操作等特点，仍占有很大比例。

[0003] 开放式外科手术中软组织的切割、分离和止血一直由高频电刀完成，已有 90 多年的历史了。超声外科手术刀是利用超声波对局部生物组织的碎裂效应，使组织或组织成分汽化或碎裂，利用超声振荡打断软组织之间结合的蛋白键，实现对组织的切割、分离；超声波和软组织之间相互作用后，产生一个局部高温（约 70℃，远低于高频电刀的切割温度），达到凝血的目的。美国强生等公司尝试开发开放式外科超声刀，但是该产品在临床中有两大缺点没有克服，至今没有在开放式手术中广泛使用。这两大缺点是：

[0004] 1) 切割速度慢，不能和高频电刀比拟；

[0005] 2) 凝血效果差，特别是对一些较粗的血管的凝血，也不能和高频电刀比拟。

[0006] 所以强生公司超声刀技术一直应用在内窥镜微创手术中，并没有在开放式手术中取代高频电刀。

### 实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是提供一种开放式外科手术用超声刀装置，可以取代高频电刀在开放式外科手术中使用。

[0008] 本实用新型采用的技术方案如下：

[0009] 一种开放式外科手术用超声刀装置，包括超声发生器、手柄和刀具，所述手柄内设有超声换能器，所述超声发生器驱动所述超声换能器产生超声波能量并传递至所述刀具，所述刀具的前端边缘设有锯齿，所述刀具设有凝血装置。

[0010] 进一步地，所述锯齿的形状为三角形或梯形等形状。

[0011] 进一步地，所述凝血装置为电热凝血装置，该电热凝血装置包括安装在所述刀具上的热凝器，以及连接该热凝器的电源。

[0012] 更进一步地，所述热凝器由绝缘且耐高温的陶瓷薄片组成。

[0013] 进一步地，所述凝血装置为高频电流凝血装置。

[0014] 更进一步地，所述高频电流凝血装置包括一高频发生器，其输出端的正极通过电

缆与所述刀具相连,其输出端的负极与一负极板相连。

[0015] 更进一步地,所述高频电流凝血装置包括一高频发生器,其输出端的正极通过电缆与一双极电凝器的正极相连,该高频发生器的负极通过电缆与该双极电凝器负极相连。

[0016] 进一步地,所述凝血装置为激光凝血装置,该激光凝血装置包括安装在所述刀具上的激光头,以及连接该激光头的激光发生器。

[0017] 进一步地,所述开放式外科手术用超声刀还包括开关,所述开关为双功能胶套开关和/或双功能手动开关,双功能开关可分别控制切割和凝血功能。

[0018] 本实用新型改进了超声刀的设计结构(在刀刃的前端增加锯齿),使超声刀切割、分离软组织的速度大大提高,可以和高频电刀相比,但是切割温度约 60 到 70℃,远远低于高频电刀的 400 到 500℃ 高温,对周围组织无损伤。本实用新型还引进了几种凝血技术,和超声刀组合使用,显著提高了超声刀的凝血效果。为了提高超声刀切割和分离软组织的效率,同时降低超声手柄和超声发生器的损耗,本实用新型将超声刀系统的工作频率范围锁定在系统软组织谐振频率附近。依照本实用新型技术设计的样机已在临床中进行了大量的实验,证明能够很好地满足临床的需要。

#### 附图说明

[0019] 图 1 是实施例中开放式外科超声刀的组成示意图。

[0020] 图 2 是实施例中超声刀手柄的结构示意图。

[0021] 图 3 是实施例中具有锯齿的超声刀具示意图。

[0022] 图 4 是实施例中超声外科刀单极电凝示意图。

[0023] 图 5 是实施例中超声外科刀单极电凝示意图。

[0024] 图 6 是实施例中超声外科刀双极电凝示意图。

[0025] 图 7 是实施例中双极电凝器的示意图。

[0026] 图 8 是实施例中超声刀具上安装双极电凝器的示意图。

[0027] 图 9 是实施例中双极电凝器与患者接触的示意图。

[0028] 图 10 是实施例中超声外科刀热凝示意图。

[0029] 图 11 是实施例中热凝器与患者接触的示意图。

[0030] 图 12 是实施例中热凝器示意图之一。

[0031] 图 13 是实施例中热凝器示意图之二。

[0032] 图 14 是实施例中超声刀具上安装热凝器的示意图。

[0033] 图 15 是实施例中超声外科刀光凝示意图。

[0034] 图 16 是实施例中超声刀具上安装激光头的示意图。

[0035] 图 17 是实施例中激光头与患者接触的示意图。

[0036] 图中标号说明;1- 刀具;1A- 锯齿;2- 手柄;3- 超声发声器;4- 双功能脚踏开关;5- 电缆;6- 交流输入端口;7- 双功能手动开关;8- 高频发生器;9- 负极板;10- 患者;双极电凝器 11;12- 热凝器;13- 电热丝;14 热凝器电源;15- 激光头;16 激光发生器;17 光导纤维。

#### 具体实施方式

[0037] 下面通过具体实施例和附图,对本实用新型做详细的说明。

[0038] 图 1 是本实施例的开放式外科超声刀的组成示意图,包括刀具 1、手柄 2、超声发声器 3 和脚踏开关 4。超声发声器 3 通过电缆 5 与手柄 2 连接,图中 6 为连接超声发声器的交流输入端口。超声发声器 3 可置于一主机内,该主机内还可设置功率放大器和嵌入式计算机。超声信号发生器产生的小功率超声电信号经功率放大器放大后,可驱动手柄中的超声换能器工作,将超声电信号转化成超声机械波,产生的超声波能量传递至刀具,使超声刀具对人体组织进行分离切割;嵌入式计算机主要负责协调和控制整机工作,接收控制指令,显示仪器工作状态,实现人机交互和脚踏控制等功能。所述脚踏开关为双功能脚踏开关,分别控制切割和凝血功能。图 2 是超声刀手柄的结构示意图,其上设有双功能手动开关 7,分别控制切割和凝血功能。

[0039] 如图 1、图 2 所示,超声发生器驱动超声刀手柄产生超声波能量,该能量传递至超声刀具,使超声刀具对人体组织进行分离切割,同时对创面进行止血。手术医生通过脚踏开关或者手动开关控制超声刀具上能量的释放与停止。上述装置可用于切割软组织(肌肉、脂肪、血管、内脏等)。该技术切割软组织时只有 40 到 70 度的温度,无须注水冷却,对患者无损伤。

[0040] 在上述结构基础上,本实用新型做了如下改进,具体说明如下。

[0041] 1. 提高切割速度:

[0042] 为了提高超声刀具对人体组织分离和切割的速度,在超声刀具的前端边缘上设计了多个三角形的锯齿 1A,如图 3 所示。除三角形外,也可以采用梯形等其它形状的锯齿。

[0043] 2. 提高凝血效果:

[0044] 在使用超声刀对人体组织的切割和分离过程中,需要对直径较大(3mm 到 5mm 以上)的血管出血进行止血,保证良好的止血效果,本实用新型采用了以下几种凝血方法(实际应用中可以任选其中一种方法):高频电流凝血、电热凝血、激光凝血。下面具体说明实现各种方法的凝血装置构成。

[0045] 1) 高频电流凝血

[0046] A) 单极电凝法:

[0047] 如图 4 所示,将高频发生器 8 和超声发生器 3 组合使用,实现凝血功能。高频发生器 8 输出端的正极通过电缆与超声刀具相连(因为超声刀具的材料为金属,可以做为高频发生器的正极使用),高频发生器的负极连接到负极板 9 上,该负极板 9 再与手术患者的皮肤(通常为大腿或者后背处)紧密可靠地连接,这样超声刀具流出的高频电流流过患者 10,通过负极板回到高频发生器 8,形成一个闭合回路,如图 5 所示。超声刀具流出的高频电流流过患者时,刀具和患者的接触点上产生瞬间高温,达到凝血的目的。

[0048] 手术医生通过控制双功能脚踏开关 4,就可以方便地控制手术过程中超声刀具的切割和凝血,即踩下双功能脚踏开关的“切割”开关实现超声刀具的对人体组织的切割功能,踩下双功能脚踏开关的“凝血”开关实现超声刀具的对较大血管的凝血功能。同样,手术医生也可以通过超声手柄上的双功能手动开关,控制超声刀具的“切割”和“凝血”。

[0049] B) 双极电凝法:

[0050] 如图 6,7,8 所示,将高频发生器 8 和超声发生器 3 组合使用,并通过双极电凝器 11 实现双极凝血功能。高频发生器 8 输出端的正极通过电缆与双极电凝器 11 的正极相连,高

频发生器 8 的负极通过电缆连接到双极电凝器 11 的负极上,这样当双极电凝器 11 与患者 10 接触时,高频发生器 8 输出端的正极流出的高频电流流过患者 10 的接触点,再通过负极回到高频发生器,形成一个闭合回路,从而在双极电凝器和患者的接触点上产生瞬间高温,达到凝血的目的,如图 9 所示。

[0051] 2) 电热凝血:

[0052] 如图 14 所示,在超声刀具的刀头上安装一个绝缘而且耐高温的陶瓷 (Ceramic) 薄片组成热凝器 12。该陶瓷薄片内缠绕有 1 到 2 组直径很细的电热丝 (Electrothermal coil) 13,如图 12、图 13 所示。超声刀需要凝固血管时,通过热凝器电源 14 产生的大约有 1A 的电流 (Current) 会流过热凝器内的电热丝,瞬时快速产生大量的热,使电热器的温度上升到 200 到 300 度,将血管凝固,如图 10、图 11 所示。

[0053] 3) 激光凝血:

[0054] 如图 16 所示,激光头 15 固定在超声刀具的刀具上,激光发生器 16 产生的激光通过光导纤维 17 传递到激光头上,当激光头和人体组织接触时,局部产生大量的热,达到止血的目的,如图 15、图 17 所示。

[0055] 尽管为说明目的公开了本实用新型的具体实施例和附图,其目的在于帮助理解本实用新型的内容并据以实施,但是本领域的技术人员可以理解:在不脱离本实用新型及所附的权利要求的精神和范围内,各种替换、变化和修改都是可能的。本实用新型不应局限于本说明书最佳实施例和附图所公开的内容,本实用新型要求保护的范围以权利要求书界定的范围为准。

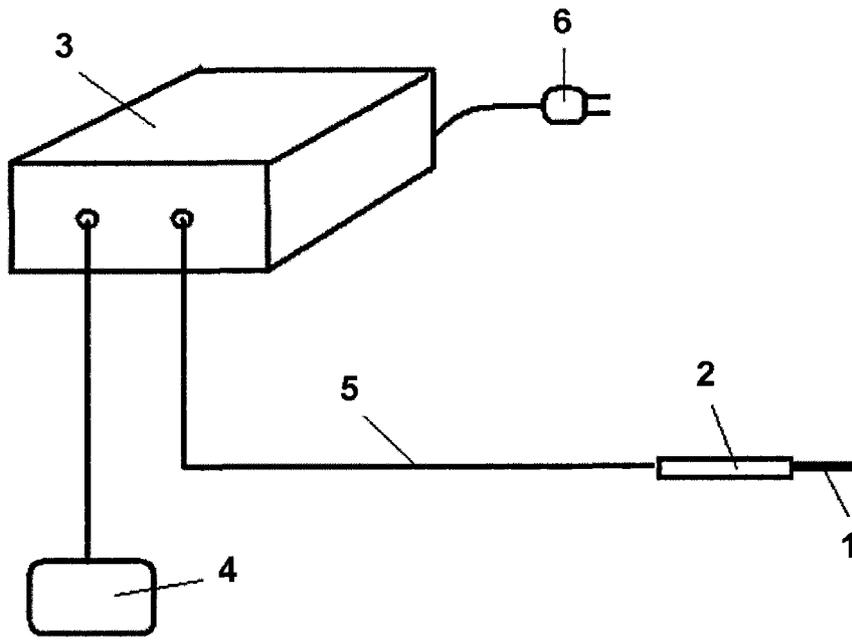


图 1

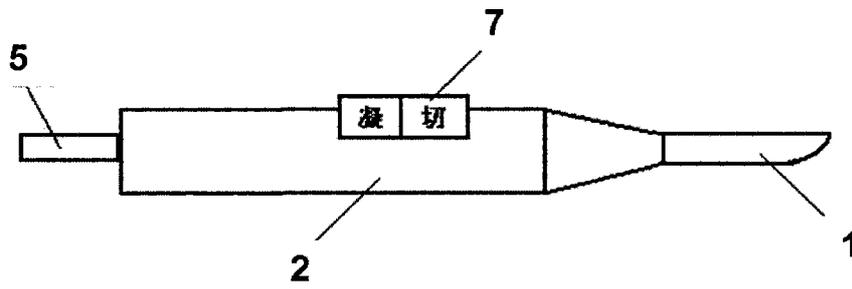


图 2

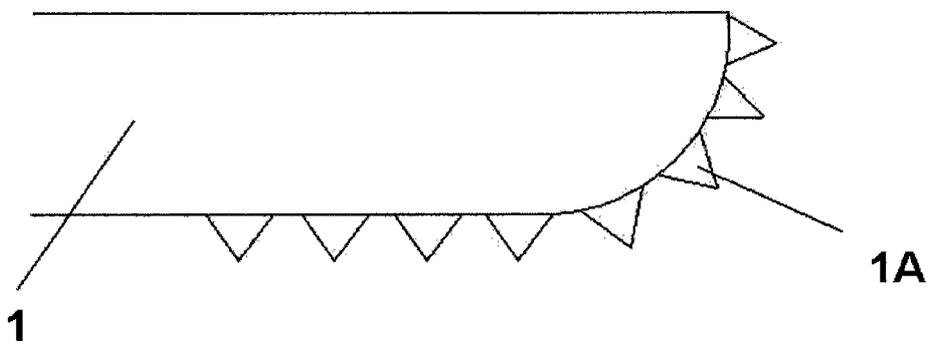


图 3

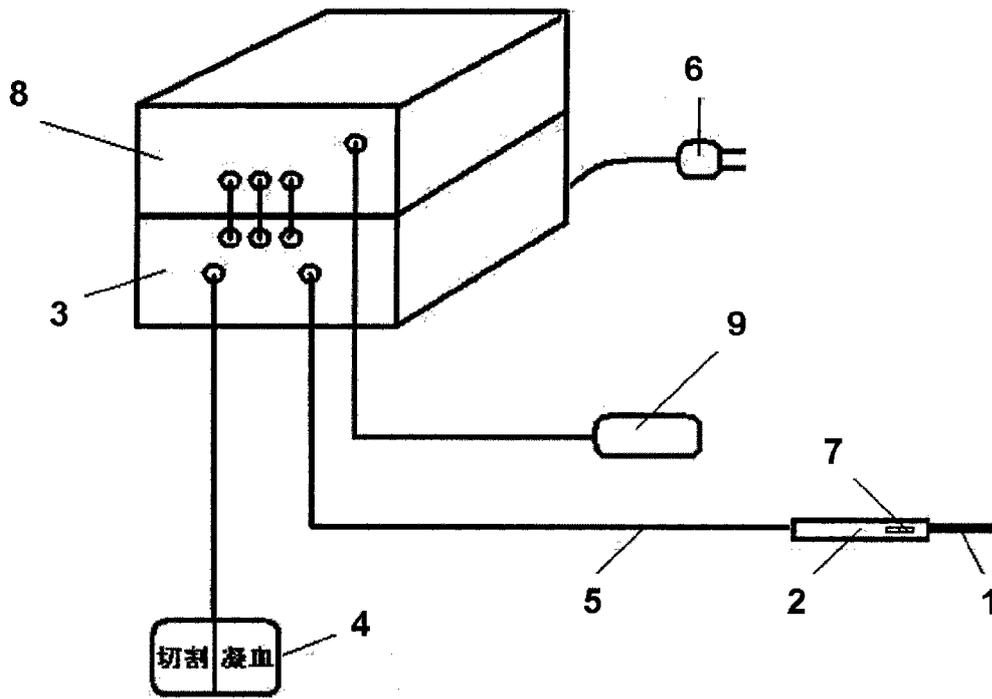


图 4

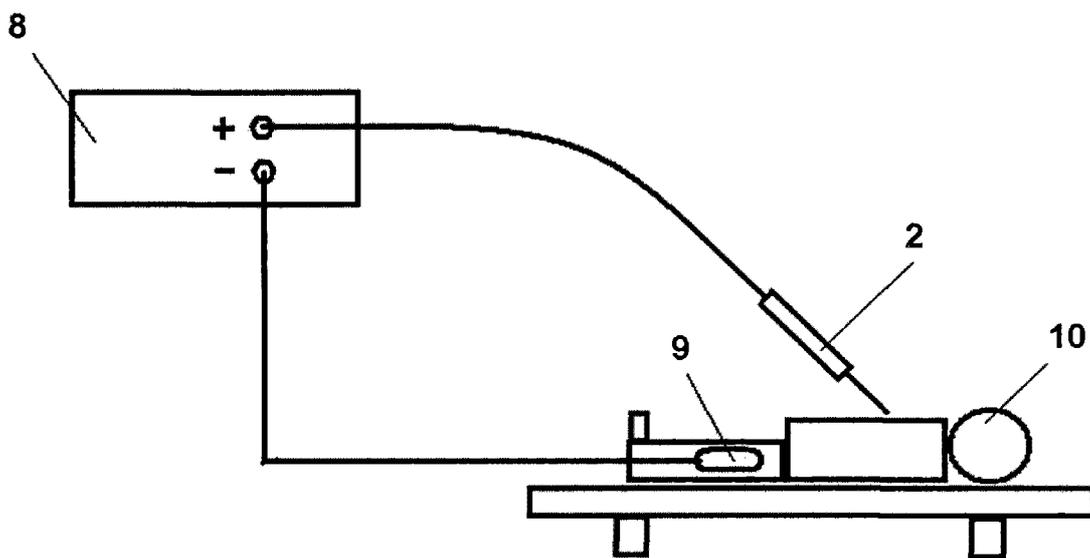


图 5

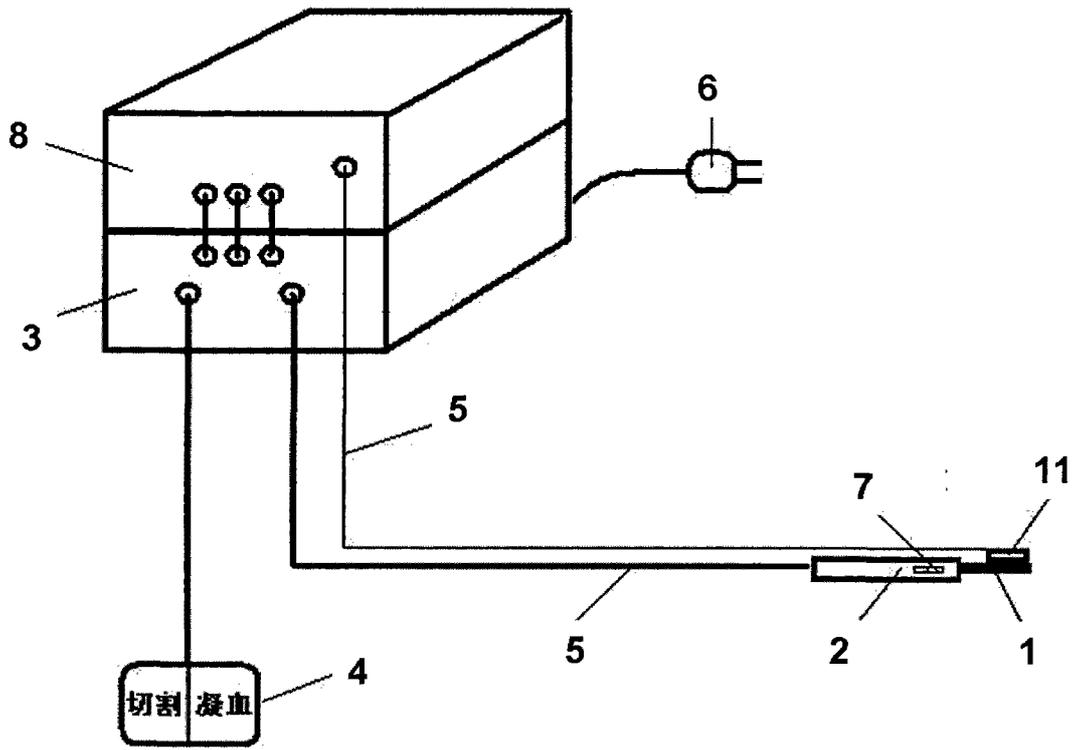


图 6

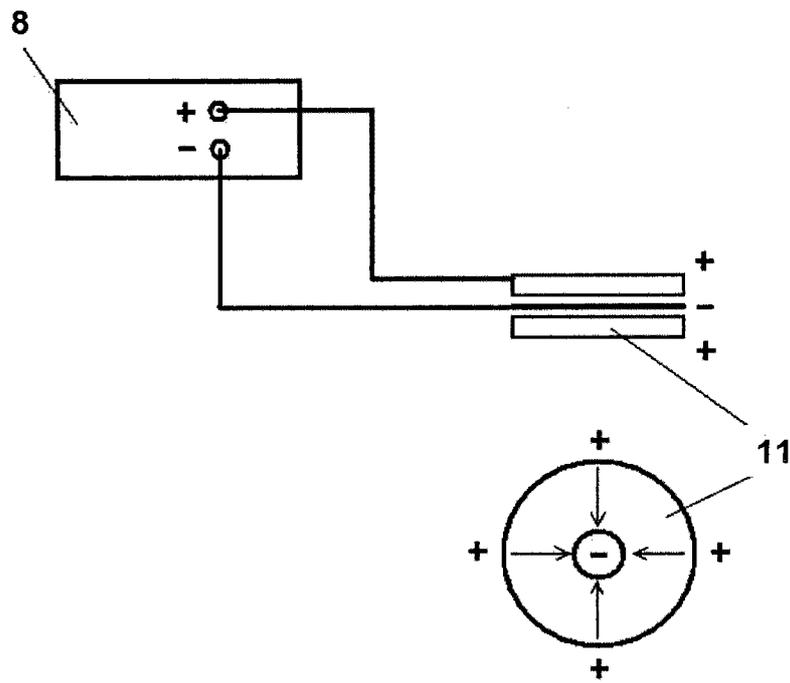


图 7

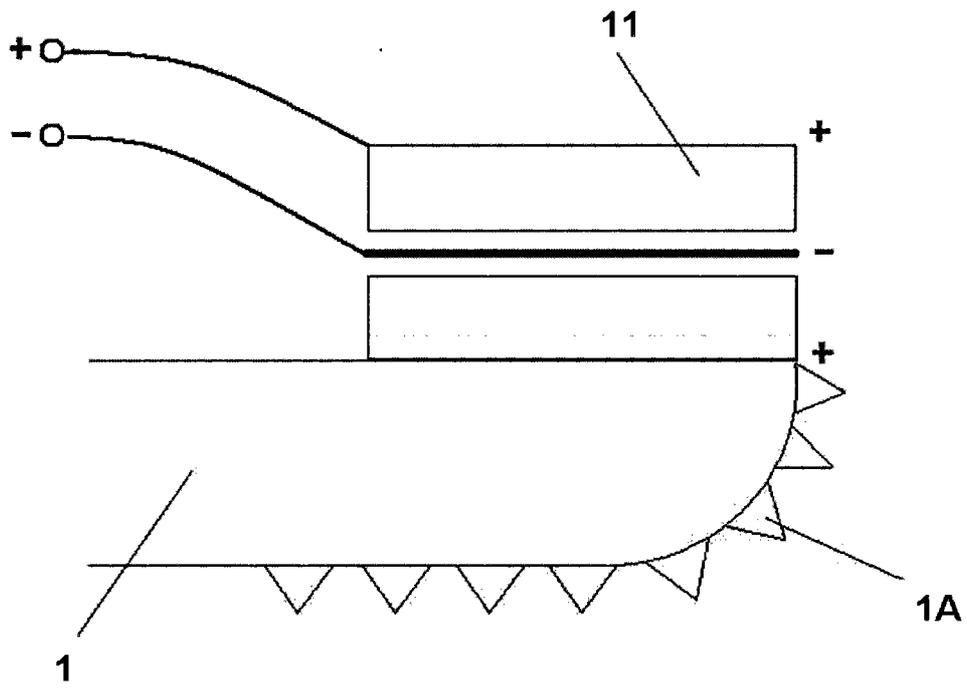


图 8

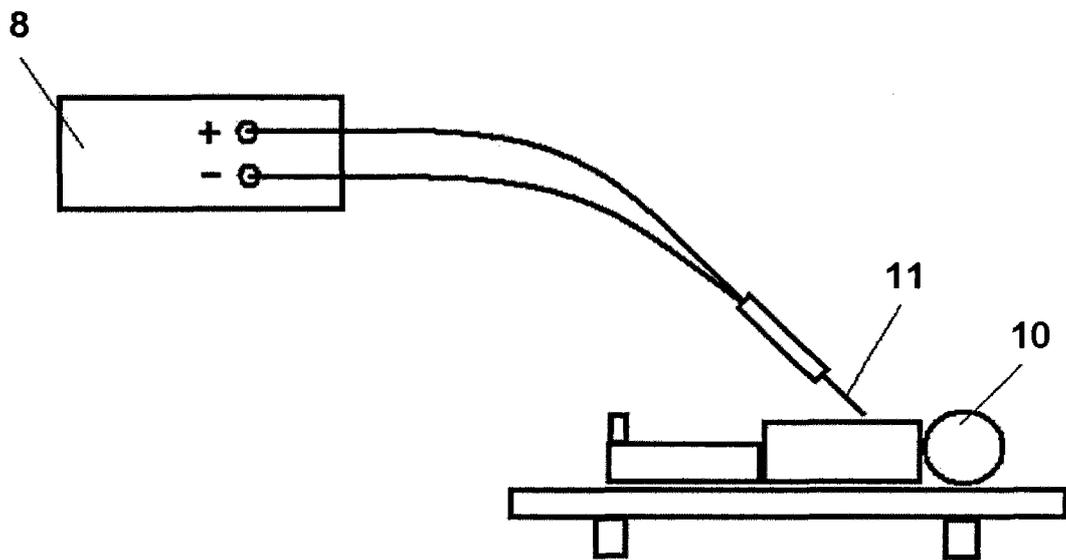


图 9

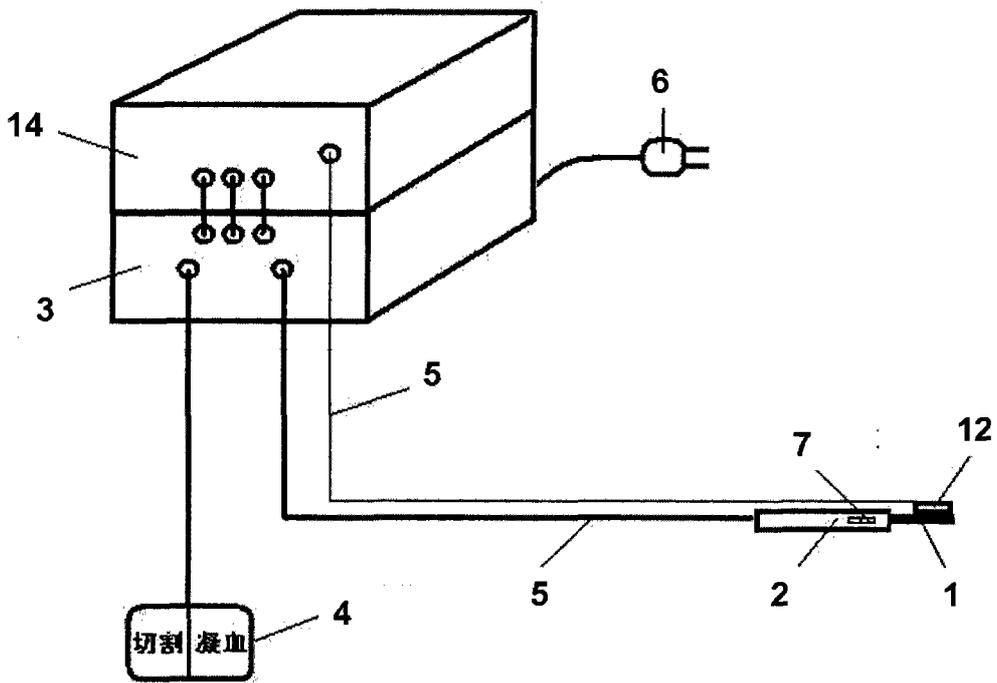


图 10

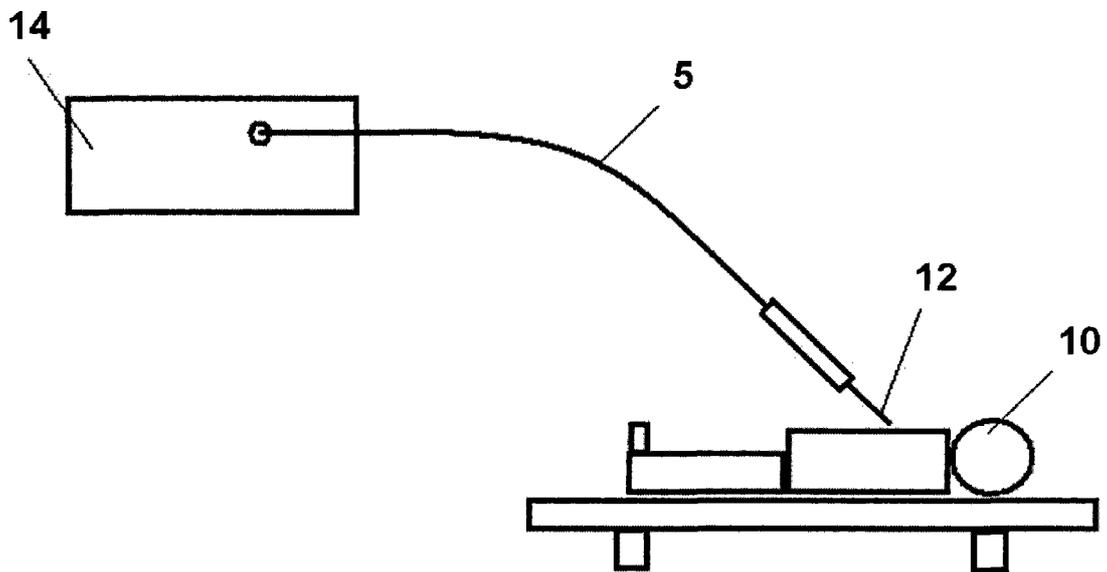


图 11

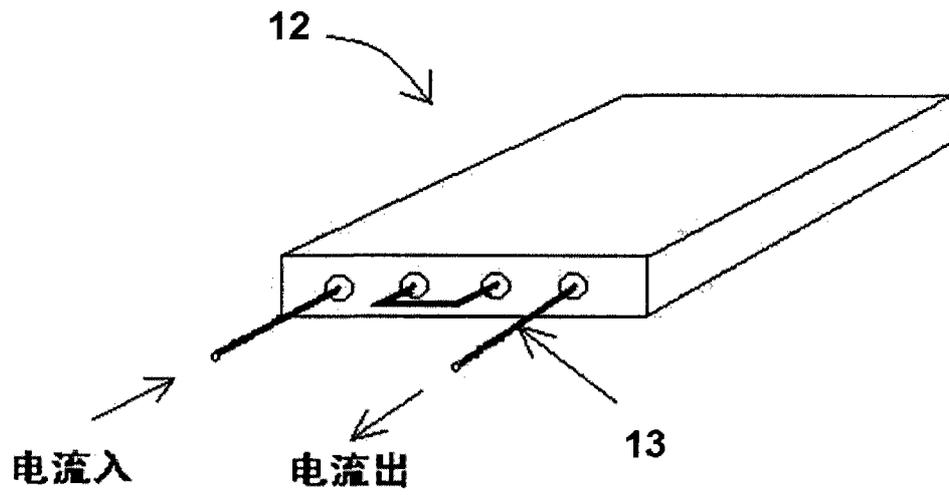


图 12

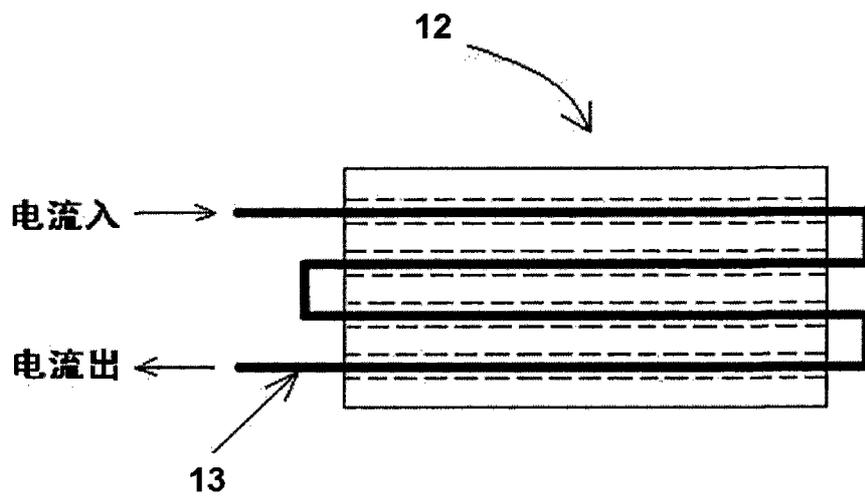


图 13

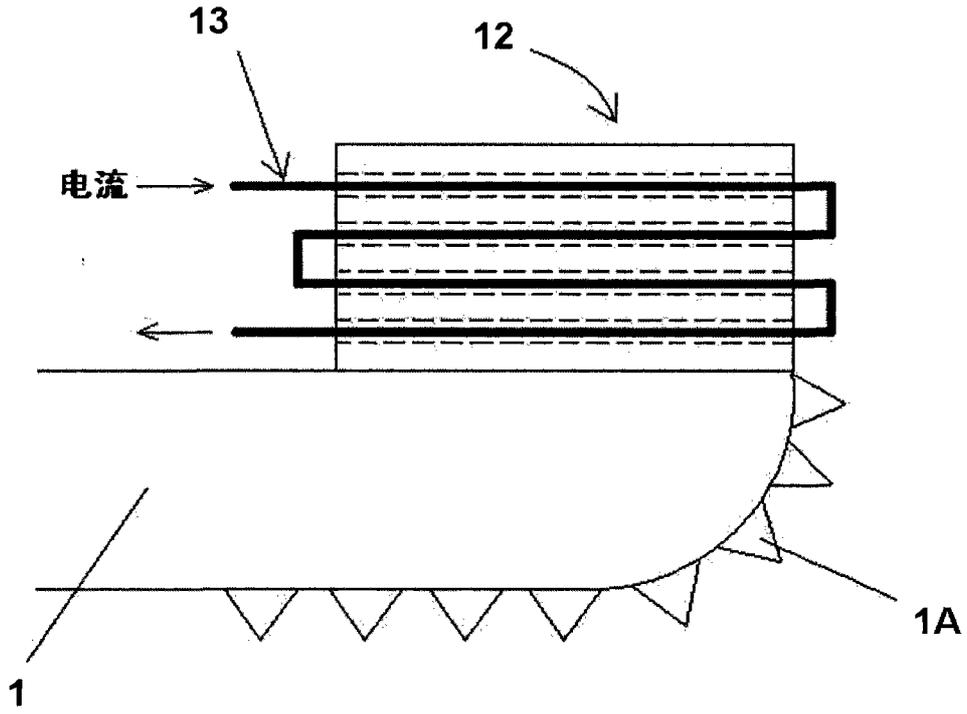


图 14

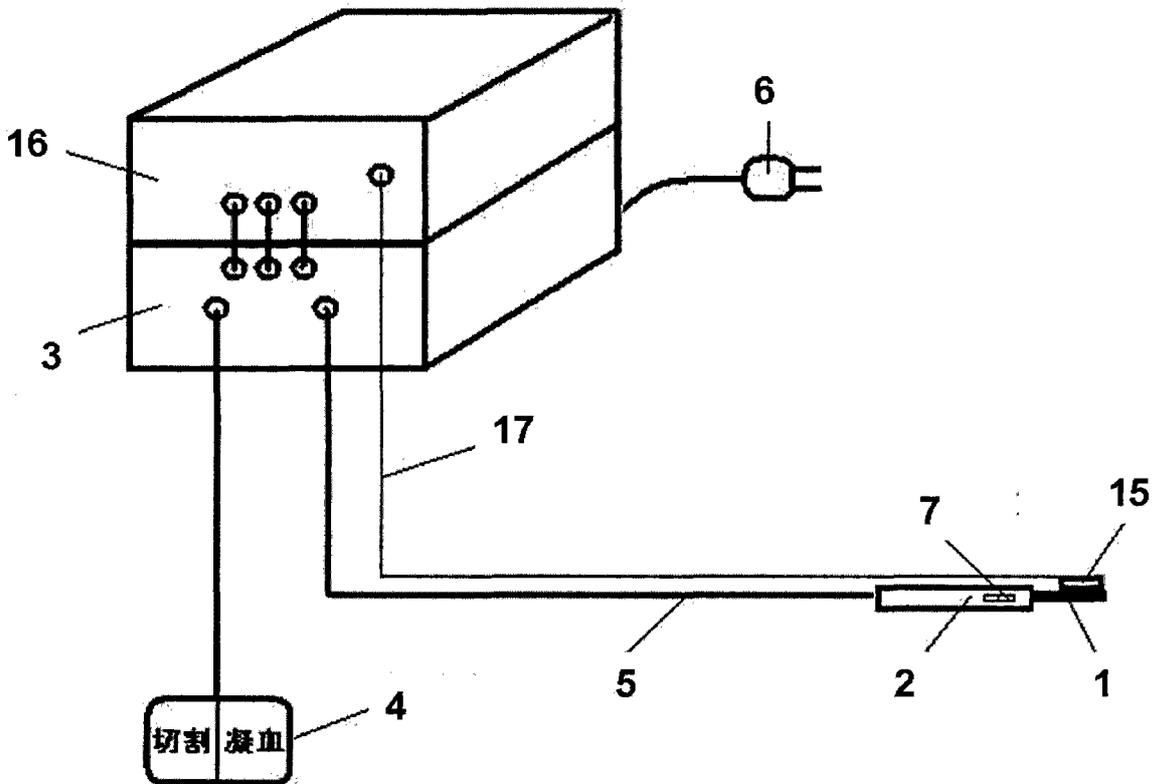


图 15

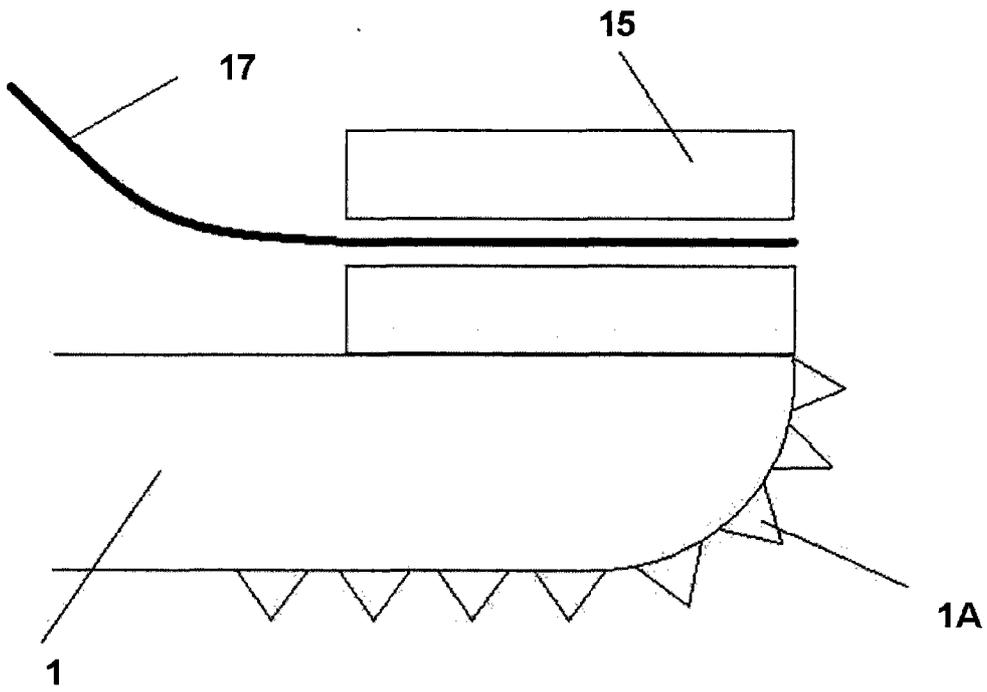


图 16

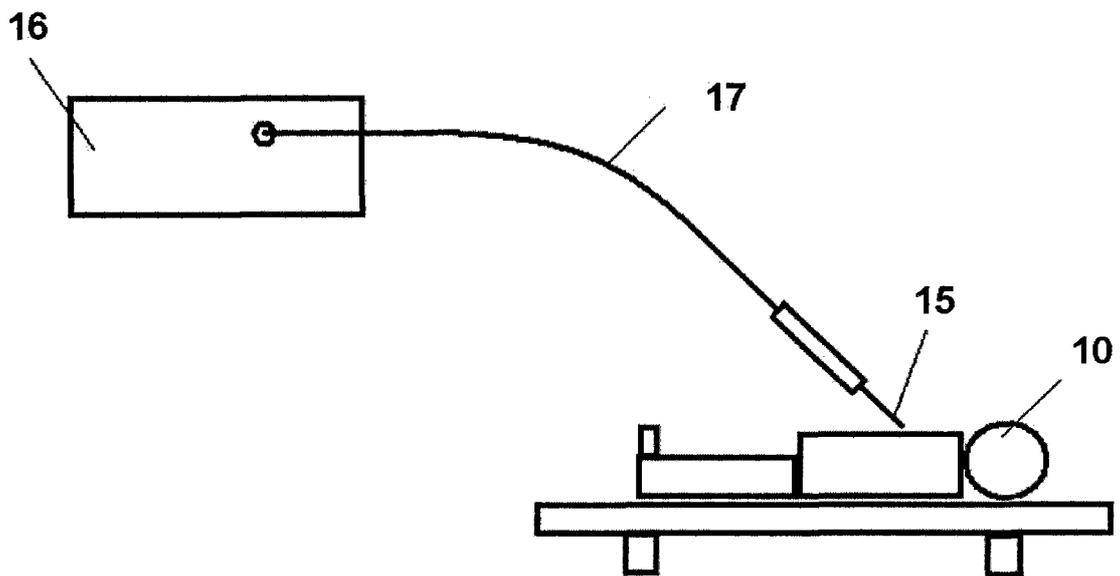


图 17

专利名称(译)	一种开放式外科手术用超声刀装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN203303115U</a>	公开(公告)日	2013-11-27
申请号	CN201320303941.3	申请日	2013-05-30
[标]申请(专利权)人(译)	厚凯(北京)医疗科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	厚凯(北京)医疗科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	厚凯(北京)医疗科技有限公司		
[标]发明人	史文勇		
发明人	史文勇		
IPC分类号	A61B17/32		
代理人(译)	余长江		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本实用新型涉及一种开放式外科手术用超声刀装置，包括超声发生器、手柄和刀具，所述超声发生器驱动所述手柄产生超声波能量并传递至所述刀具，所述刀具的前端边缘设有锯齿，所述刀具设有凝血装置。锯齿结构使超声刀切割、分离软组织的速度大大提高，可以和高频电刀相比，但切割温度远远低于高频电刀的400到500℃高温，对周围组织无损伤。本实用新型还引进几种凝血技术，和超声刀组合使用，显著提高了超声刀的凝血效果。

