

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203355148 U

(45) 授权公告日 2013. 12. 25

(21) 申请号 201320445991. 5

(22) 申请日 2013. 07. 25

(73) 专利权人 厚凯（北京）医疗科技有限公司

地址 100083 北京市海淀区五道口华清嘉园  
19 号楼 502

(72) 发明人 史文勇

(51) Int. Cl.

A61N 7/00 (2006. 01)

A61B 17/22 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

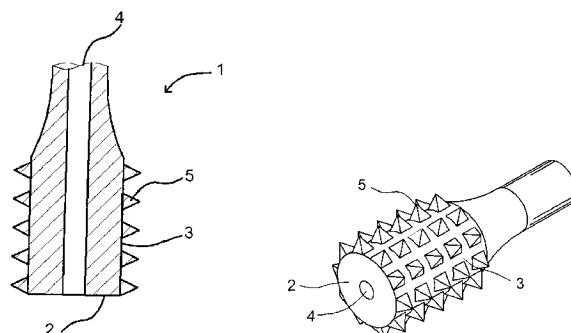
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 实用新型名称

一种提高急性伤口清创效率的超声波装置

(57) 摘要

本实用新型涉及一种经过改进的超声波清创治疗仪，包括主机(16)、泵(12)、超声波探头(1)、探头前端面(2)、探头前端面侧面(3)、探头内通孔(4)，特征在于：所述探头前端面侧面(3)设置若干个齿形锥体(5)，所述齿形锥体的前侧面被加工成一个前倾角(9)。本实用新型与现有技术相比，充分发挥清创刀具的机械碎裂效应，大大提高了清理创伤的效率。



1. 一种经过改进的超声波清创治疗仪,包括主机(16)、泵(12)、超声波探头(1)、探头前端面(2)、探头前端面侧面(3)、探头内通孔(4),特征在于:所述探头前端面侧面(3)设置若干个齿形锥体(5)。
2. 按照权利要求1所述的超声波清创治疗仪,其特征在于:所述的超声探头前端面侧面(3)上设置的齿形锥体(5)为圆锥型。
3. 按照权利要求1所述的超声波清创治疗仪,其特征在于:所述的超声探头前端面侧面(3)上设置的齿形锥体(5)为三棱锥型。
4. 按照权利要求1所述的超声波清创治疗仪,其特征在于:所述的超声探头前端面侧面(3)上设置的齿形锥体(5)为四棱锥型。
5. 按照权利要求1所述的超声波清创治疗仪,其特征在于:所述的超声探头前端面侧面(3)上设置的齿形锥体(5)为圆台型。
6. 按照权利要求1所述的超声波清创治疗仪,其特征在于:所述的超声探头前端面侧面(3)上设置的齿形锥体(5)为棱台型。
7. 按照权利要求1所述的超声波清创治疗仪,其特征在于:所述的超声探头前端面侧面(3)上设置的齿形锥体(5)为棱球型。
8. 按照权利要求1-7任一权利要求所述的超声波清创治疗仪,所述齿形锥体(5)在超声探头前端面侧面(3)的分布为交错式分布。
9. 按照权利要求1-8任一权利要求所述的超声波清创治疗仪,所述齿形椎体的前侧面被加工成一个前倾角(9)。

## 一种提高急性伤口清创效率的超声波装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种提高急性伤口清创效率超声波装置，属于超声医疗设备领域。

### 背景技术

[0002] 伤口的有效护理和快速愈合一直是世界医疗界的难题，全球每年用于伤口护理和感染的医疗费用合计超过 100 亿美元。急性伤口，如战争、自然灾害、车祸、火灾等事故造成的伤口，往往存留很多异物，如果消毒，清理不及时，会造成相关组织的溃烂，结痂等。医护人员对于急性伤口的处理，往往分为两个步骤，1. 对伤口中的异物，溃烂，结痂坏死的组织的清除；2. 对伤口中的细菌的灭活。对于第二个步骤，本领域技术人员通常采用超声波清创装置，其中的超声波探头可以通过和伤口上的药液发生相互作用，产生空化效应，从而使细菌的细胞膜破裂，导致细菌灭活，然而对于第 1 个步骤，现有技术往往很难达到理想的效果。此外，现有技术的超声波清创设备对超声机械碎裂效应的利用不充分，这些超声清创装置的表面都是光滑的，对伤口的坏死组织没有机械碎裂效应。

[0003] 美国专利 US7025735 和 US6916296 公开了一种清理创伤的装置，该装置通过一个中空的超声波探头对急性伤口进行清理，药液可以通过探头中间的通孔到达患者的伤口部位，由于该超声波探头的前端在装置中的超声波换能器推动下，做沿着探头轴向方向的往复式振动，振动频率一般为 23–30KHz，振动幅度一般为 250–350 微米，这样探头前端的侧面就会和患者的伤口上的组织产生相互摩擦，摩擦作用一段时间后，患者伤口上的异物、溃烂和结痂的坏死组织就会脱落，达到清理伤口的目的，但是诸如 US7025735 以及 US6916296 中公布的装置中超声探头前端的侧面都是光滑的，所以这种探头和患者伤口上的异物或者坏死组织之间的摩擦力就很小，导致其清创效果有限（见图 1），清理伤口的效率较低，延长了患者的治疗时间，增加了患者治疗过程中的痛苦。

[0004] 针对上述缺陷，现有技术才存在一些针对超声探头的改进，比如美国专利 US2008/0058775 提出了一种改进的用于急性伤口处理的超声探头。在该专利中超声探头的前端面的侧面都加上了滚花（见图 2），所述专利对“滚花”的描述是：在超声波探头的前端面的侧面，刻上一些平行的沟槽，沟槽深度小于 0.5 毫米，通过设置沟槽来增大清理急性伤口时超声探头前端面的侧面与患者伤口上异物或者坏死组织之间的摩擦力，以达到有效清除患者伤口的目的，但是上述专利所述的平行沟槽一般来说很浅，所以形成的摩擦力是有限的，对于提高伤口清创效率帮助不大，此外，这些沟槽会对超声波探头前端面侧面的表面材料结构造成影响，超声波探头一般由钛合金材料构成，在工作时，超声波探头在超声波换能器的推动下，沿着超声波探头的轴线方向做往复式振动，振动频率一般为 25–40KHz，振动幅度一般为 150–200 微米，作为超声波探头所采用的钛合金材料，处于工作疲劳状态下时，钛合金材料表面的沟槽甚至划痕，都会导致钛合金材料表面产生裂纹，这些裂纹会逐渐扩展到材料深层，最终导致超声波探头前端断裂，大大降低其使用寿命。

## 实用新型内容

[0005] 为了克服现有技术相关清创设备的上述缺陷,本实用新型对超声清创装置进行了相关改进,在超声波探头前端的侧面,加工出一组微小的齿形锥体,这些锥体分布在超声波探头前端的侧面之上,其高度为0.5-1毫米。一般来说,这些齿形锯齿可以选择圆锥型、三棱锥型、四棱锥型等(如图6),此外,这些齿形锥体在超声探头前端面侧面的分布是交错式的(如图13),本实用新型在每个齿型锥体的前倾角(如图16),具体地说,本实用新型所要解决的技术问题是提供一种经过改进的超声波清创治疗仪,包括超声波探头、探头前端面、探头前端面侧面、探头内通孔,特征在于:所述探头前端面侧面设置若干个齿形锥体,所述齿形锥体的前侧面被加工成一个前倾角。作为本实用新型的一种改进,所述齿形锥体为圆锥型。作为本实用新型的另一种改进,所述齿形锥体为三棱锥型。作为本实用新型的另一种改进,所述齿形锥体为四棱锥型。作为本实用新型的另一种改进,所述齿形锥体在超声探头前端面侧面的分布为交错式分布。通过本实用新型的改进设计,避免了现有技术由于设置沟槽而导致探头使用寿命降低的缺陷,本申请设计的交错式排布的锥型锯齿有利于清理患者伤口内的异物或者坏死组织的残渣通畅排出,在每个齿形锥体的前端加工一个倾角,有利于这些齿形锥体在工作过程中有效刺入患者伤口中的异物或坏死组织中。

## 附图说明:

- [0006] 下面结合附图说明和具体实施方式对本实用新型做出进一步详细的说明。
- [0007] 图1 超声清创装置治疗患者的伤口;
- [0008] 图2 超声清创装置的原理框图;
- [0009] 图3 传统中空式超声清创探头;
- [0010] 图4 利用超声波的机械碎裂效应切割清理坏死组织;
- [0011] 图5 传统的球型清创探头;
- [0012] 图6 传统的圆柱型清创探头;
- [0013] 图7 传统的方柱型清创探头;
- [0014] 图8 是传统的带滚花的清创探头;
- [0015] 图9 位于超声清创探头前端头侧面的齿形椎体;
- [0016] 图10 棱锥形的齿形椎体;
- [0017] 图11 棱台形的齿形椎体;
- [0018] 图12 球锥形的齿形椎体;
- [0019] 图13 改进的带锯齿椎体的球形清创探头;
- [0020] 图14 改进的带锯齿椎体的圆柱形清创探头;
- [0021] 图15 改进的带锯齿椎体的葫芦形清创探头;
- [0022] 图16 改进的带锯齿椎体的马蹄形清创探头;
- [0023] 图17 改进的前端面和侧面都带锯齿椎体的圆柱形清创探头;
- [0024] 图18 改进的带锯齿椎体的方柱形清创探头;
- [0025] 图19 改进的斜线排列的锯齿椎体的圆柱形清创探头;
- [0026] 图20 改进的直线排列的三棱锥形的锯齿椎体的圆柱形清创探头;
- [0027] 图21 改进的斜线排列的三棱锥形的锯齿椎体的圆柱形清创探头;

- [0028] 图 22 改进的交错排列的锯齿锥体的清创探头；  
[0029] 图 23 齿形锥体清除异物和坏死组织示意图；  
[0030] 图 24 带有前倾角的齿型锥体；  
[0031] 图 25 现有技术的超声探头与本实用新型提出的改进的超声探头清理伤口效率对比曲线。  
[0032] 图中符号说明：1-超声波探头；2-探头前端面；3-探头前端面侧面；4-探头内通孔；5-齿形锥体；6-滚花；7-坏死组织；8-新鲜正常组织；9-前倾角；10-清创刀头；11-患者伤口；12-泵；13-药液；14-药液导管；15-电缆；16-主机；17-坏死组织碎片；18-新鲜正常组织。

### 具体实施方式

[0033] 本实用新型中的带有锯齿的刀具工作原理如图 1 和图 2，主机 16 开启时，灌注泵 12 将清创用药液 13 灌注到超声波探头 1 上，在这些药液对伤口处理的同时，超声波探头前端头在超声波换能器的推动下沿轴向做往复运动，探头 1 前端侧面 3 上的齿型锥体 5 刺入阴影部分的坏死组织中，将坏死组织剔除，使用者通过手柄控制超声波探头 1 达到对伤口清创的目的。本实用新型的进一步改进是，探头前端侧面 3 上的交错式分布的齿形锥体 5 有利于清除患者伤口内的异物或坏死组织 7 时，残渣 17 通畅排出。还有，在每个齿形锥体的前侧设置一个前倾角 9，有利于发挥超声波探头的机械碎裂效应，提高了清理创伤的效率；

[0034] 具体实施详细说明如下：

[0035] 如图 1、主机 16 内含超声发生器，当超声发生器在脚踏开关 / 手控开关的控制下开始工作时，超声电能量便可通过电缆 15 传递至超声探头 1，超声探头内的超声换能器将超声电能量转换成超声机械能量传递至清创刀头 10，同时主机 16 上的泵 12 将存贮在吊瓶中的药液 13 按照一定的流量，由药液管道 14 输送至超声探头 1 上的清创刀头 10 的前端。一般泵 12 可以将药液 13 通过超声探头 1 的末端（如图 4）或者中间部位或者最前端（如图 3）输送至清创刀头 10 的前端。由于清创刀头 10 在超声探头 1 中超声换能器的驱动下，做往复式超声震动，因此，清创刀头 10 前端的药液就会被迅速的“空化”，并沿着超声探头 1 的轴向成扇形喷洒到患者的伤口 11 上。被“空化”的药液中含有大量的“空化核”。所谓的“空化核”就是在药液中的大量微小气泡在超声波声压的作用下，吸收了超声波的机械能，这些携带能量微小气泡，称之为“空化核”，这种现象称之为“空化效应”。这些“空化核”喷洒在患者的伤口 11 上时，会释放能量，气泡爆炸、消失，而这些能量足以使患者伤口中的细菌的细胞膜破裂，细菌被大量杀死。这就是通过药液的超声波空化效应治疗、清理患者伤口的机理。超声探头 1 激发的药液的空化效应越强烈，杀灭患者伤口中的细菌的效率就越高，并节约患者的治疗时间，同时超声探头的前端和伤口中的异物或者坏死组织相互作用，利用超声波的机械碎裂效应，将这些组织碎裂并清除。如图 4，实验测得，将超声探头的前端运动的加速度大于  $10^3 g$  ( $g$  为重力加速度) 时，人体组织（包括软组织和骨组织）都会被碎裂成碎片 17。

[0036] 图 2 给出了超声波创口清创装置的原理框图。

[0037] 图 3 是一个传统式的超声波清创装置的探头，内置超声换能器 3，探头的前端面是平面型，前端面的侧面是光滑的，超声探头设有内孔 10，清创用的药液可以送至探头前端面

2。

[0038] 如图5a和图5b,现有技术中,超声探头的前端头是球形的,整个球形的外表面3都是光滑的,探头的中心设有通孔4,用来输送药液。

[0039] 如图6a和6b,现有技术中,超声探头前端头是圆柱形的,圆柱形前端头的侧面3是光滑的,探头的中心设有通孔4,用来输送药液。

[0040] 如图7a和7b中,现有技术中,超声探头前端头是方柱形的,方柱形前端头的侧面3是光滑的,探头的中心设有通孔4,用来输送药液。

[0041] 图8a和图8b给出了另一种现有技术,超声探头的前端头是圆柱形的,在圆柱形前端头的侧面3刻有2组彼此平行的凹槽6,一般称为“滚花”。

[0042] 本实用新型提出的改进在于,在超声探头1的前端头上,设计并实现一定数量的齿形椎体5,这些齿形椎体一般位于超声探头前端头的侧面3,一般优选地,取齿形椎体的高度为0.5-1.0毫米。如图9,这些齿形椎体5的下锥面和超声探头的前端头侧面3的表面成为一体,锥顶部分沿超声探头前端的径向指向外侧。这样可以保证超声探头前端头的侧面表面无凹槽、沟痕和裂痕。

[0043] 如图10a、19b、10c,本实用新型提出的齿形椎体是三棱锥、四棱锥、圆锥。

[0044] 如图11a、11b、11c,本实用新型提出的齿形椎体是三棱台、四棱台、圆台。

[0045] 如图12a、12b、12c,本实用新型提出的齿形椎体是三棱球锥、四棱球锥、圆球锥。

[0046] 图13a、13b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为球形。齿形椎体5位于球形探头1的前端头侧面3上,探头中心设有通孔4。

[0047] 图14a、14b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为圆柱形。齿形椎体5位于圆柱形探头1的前端头侧面3上,探头中心设有通孔4。

[0048] 图15a、15b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为葫芦形。齿形椎体5位于葫芦形探头1的前端头侧面3上,探头中心设有通孔4。

[0049] 图16a、16b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为马蹄形。齿形椎体5位于马蹄形探头1的前端头侧面3上,探头中心设有通孔4。

[0050] 图17a、17b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为圆柱形,齿形椎体5位于圆柱形探头1的前端头侧面3上,探头中心设有通孔4,而且探头的轴线垂直的前端面2上也分布有齿形椎体5。

[0051] 图18a、18b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为方柱形,齿形椎体5位于方柱形探头1的前端头侧面3上,探头中心设有通孔4。

[0052] 图19a、19b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为圆柱形,齿形椎体5位于圆柱形探头1的前端头侧面3上,而且齿形椎体5在圆柱形探头1的前端头侧面3上是按斜线排布的,探头中心设有通孔4。

[0053] 图20a、20b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为圆柱形,齿形椎体5位于圆柱形探头1的前端头侧面3上,齿形椎体5为三棱锥,探头中心设有通孔4。

[0054] 图21a、21b是本实用新型改进的带有齿形椎体5的超声清创探头,探头的前端头为圆柱形,齿形椎体5位于圆柱形探头1的前端头侧面3上,齿形椎体5为三棱锥,而且齿形椎体5在圆柱形探头1的前端头侧面3上是按斜线排布的,探头中心设有通孔4。

[0055] 如图 22,本实用新型在超声探头前端头的侧,3 上,排布齿形椎体 5 时,是交错排列的,也就是说每两个齿形椎体 5 是隔行对齐的。

[0056] 在本实用新型中,超声探头 1 的前端头的分布有齿形椎体 5,当超声探头的前端头的侧面 3 和患者伤口中的异物或者坏死组织 7 相互作用时,这些齿形椎体 5,就可以“刺入”到需要清除的异物或者坏死组织 7 中,如图 23 所示,每个齿形椎体 5 都可以发挥其超声波碎裂效应,这样使齿形椎体周围的异物或者坏死组织 7 被快速的破裂,从而从正常组织 8 上脱落。

[0057] 如图 24,本实用新型中的齿形椎体 5 还可以设计成带有前倾角 9 的,前倾角 9 可以设计在齿形椎体朝向超声探头前端最远端方向的一个棱线上。

[0058] 在图 25 中,给出了现有技术中光滑的超声探头前端头,现有技术中带“滚花”的超声探头前端头,以及本实用新型中改进后的带有齿形椎体的超声探头前端头,三种不同的实现方法下,分别清理不同面积伤口的所需要的时间曲线图。其中,图中横坐标轴为清理伤口的面积,纵坐标轴为清理一定面积的伤口所需的时间,曲线 C<sub>3</sub> 是光滑的超声探头前端头清理伤口面积时间曲线;曲线 C<sub>2</sub> 是带有“滚花”的超声探头前端头清理伤口面积时间曲线;曲线 C<sub>1</sub> 是带有齿形椎体超声探头前端头清理伤口面积时间曲线。从图 25 可以看出,带有齿形椎体的超声探头清理创伤的效率大大提高现有技术。

[0059] 上面结合附图对本实用新型优选的具体实施方式和实施例作了详细说明,但是本实用新型并不限于上述实施方式和实施例,在本领域技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本实用新型构思的前提下做出各种不需要本领域技术人员付出创造性劳动的变化,这些变化均在本实用新型的请求保护范围内。

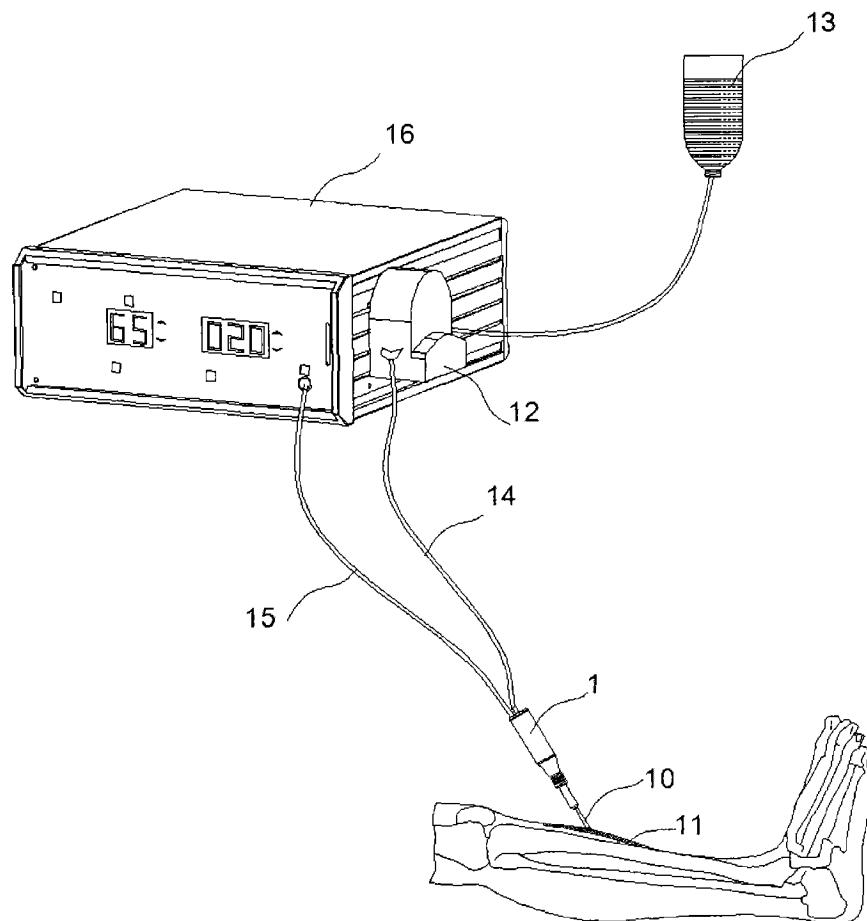


图 1

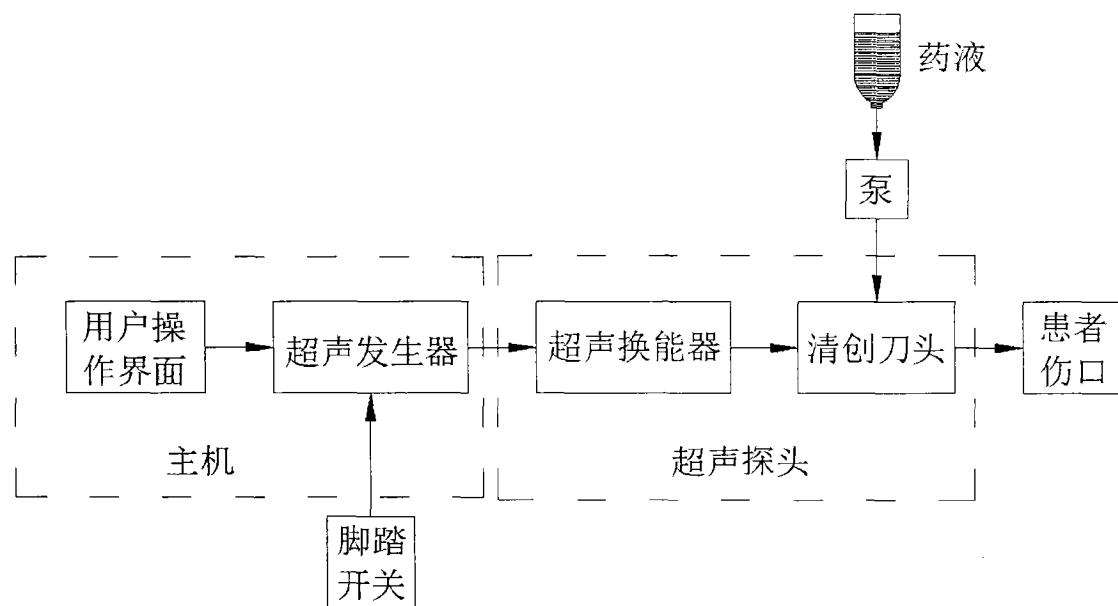


图 2

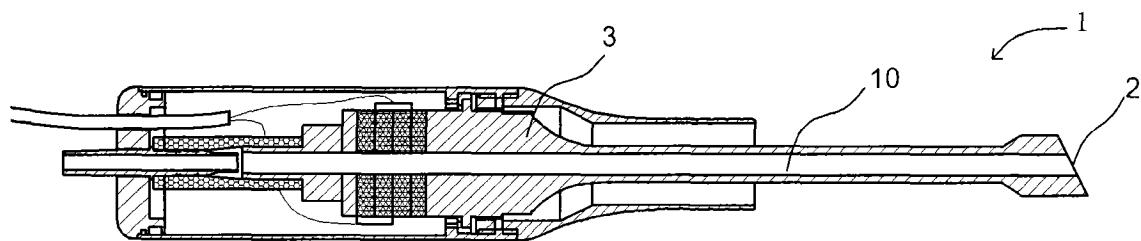


图 3

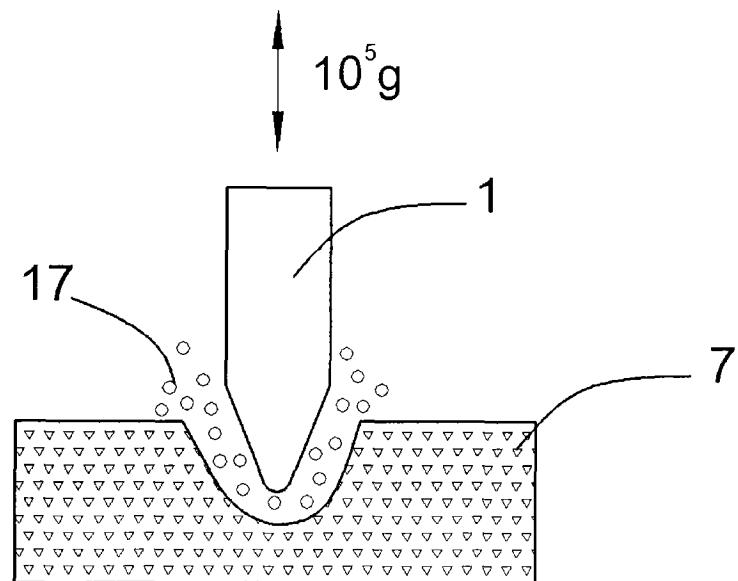


图 4

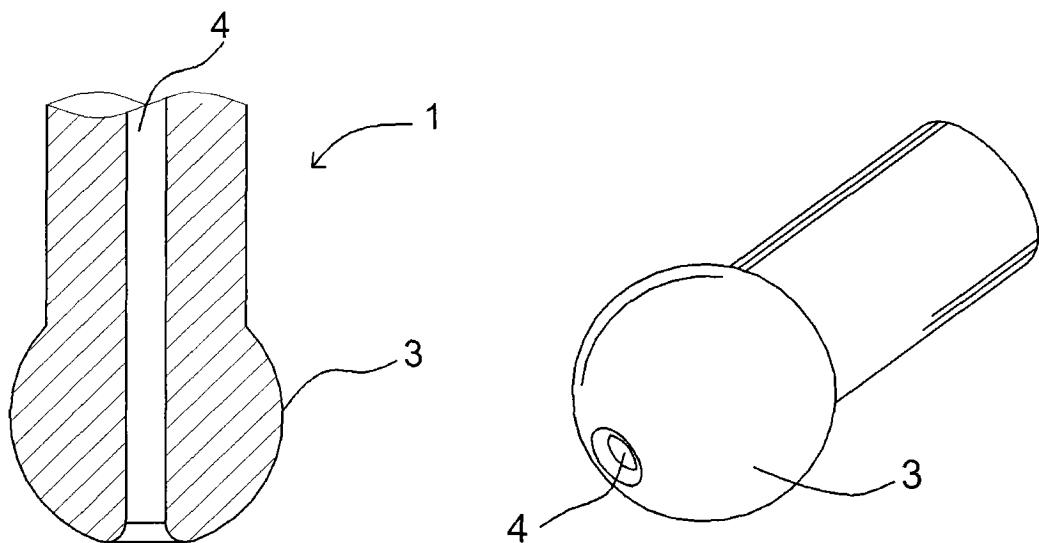


图 5

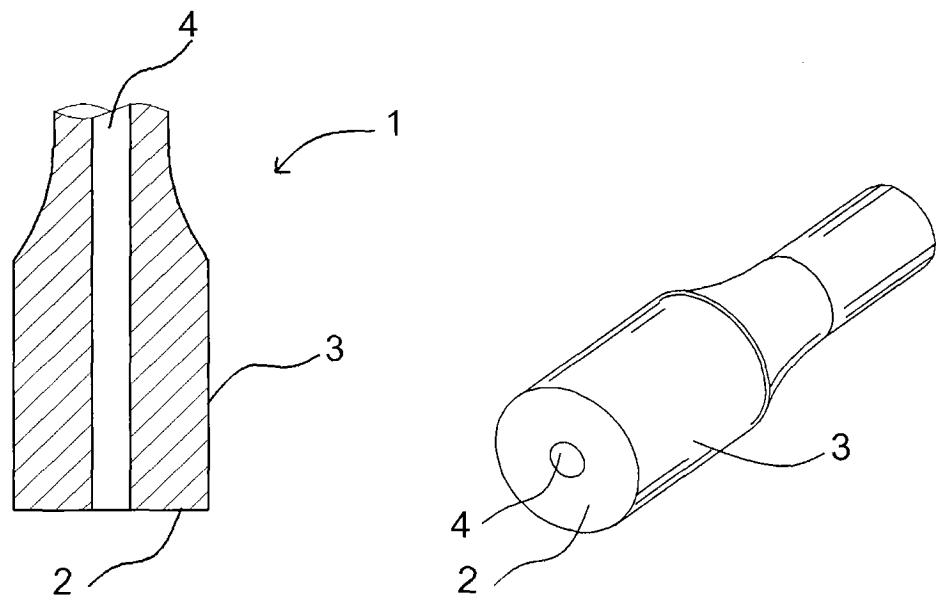


图 6

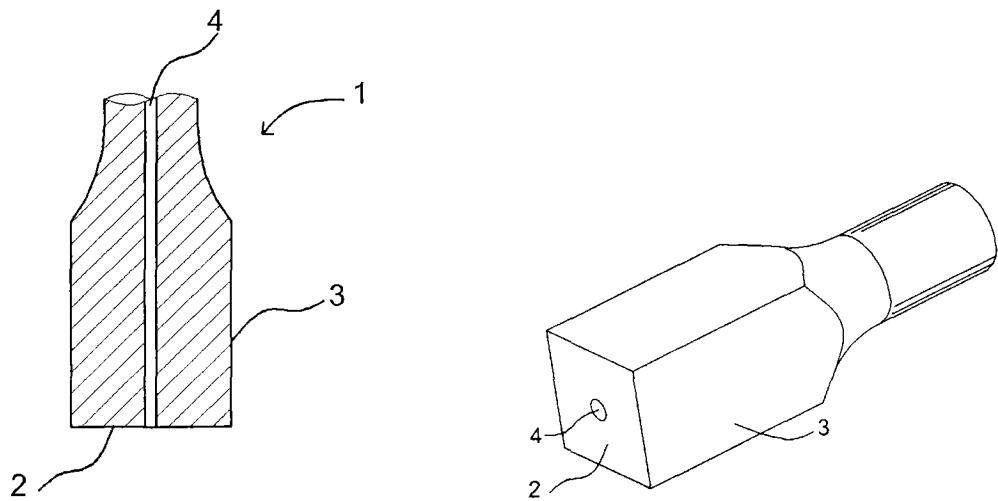


图 7

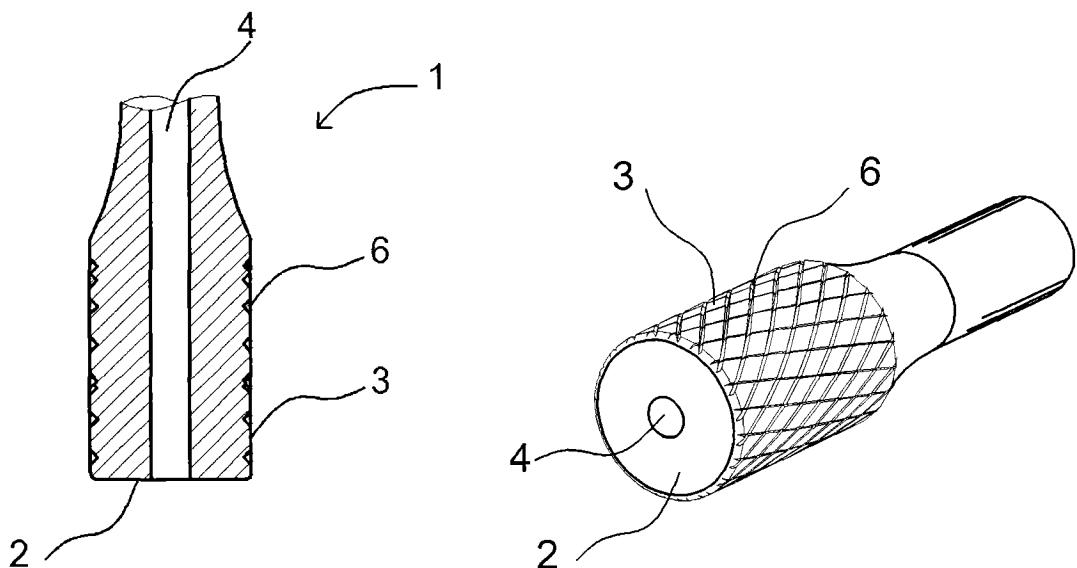


图 8

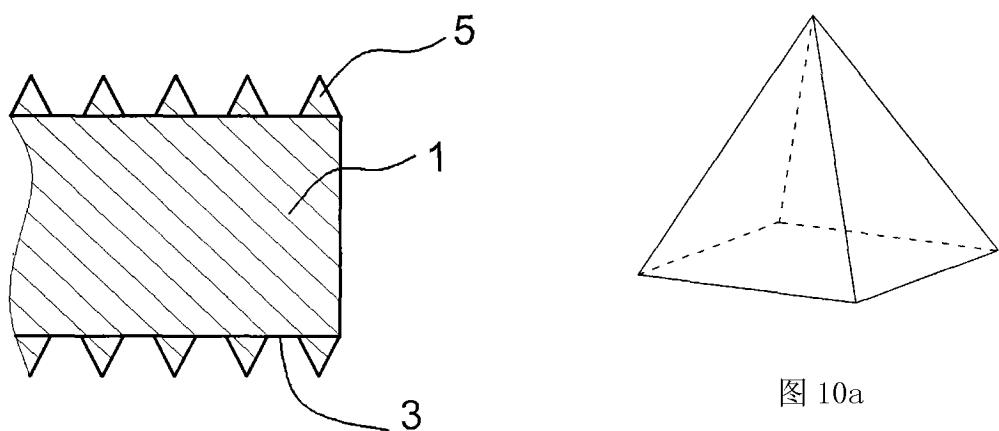


图 10a

图 9

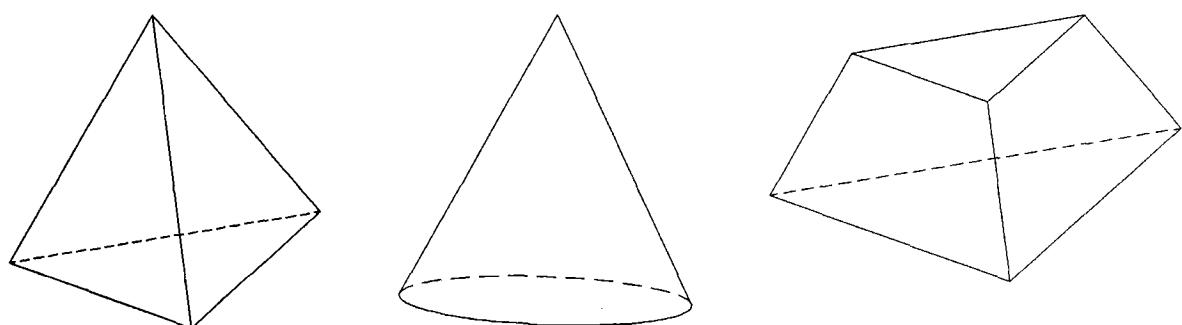


图 11a

图 10b

图 10c

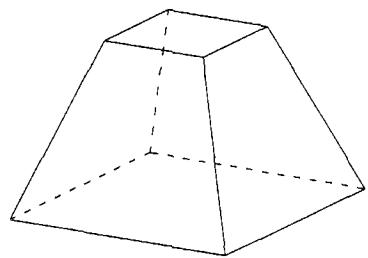


图 11b

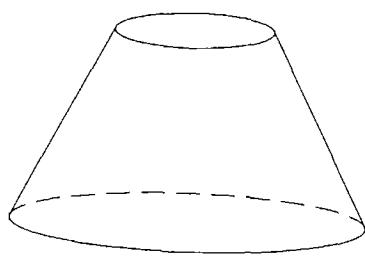


图 11c

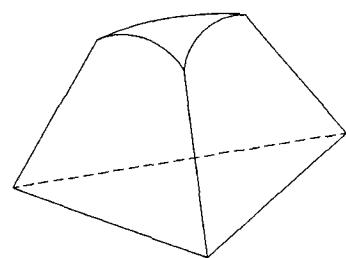


图 12a

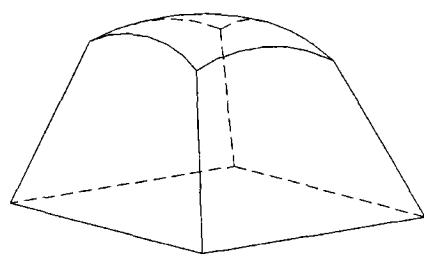


图 12b

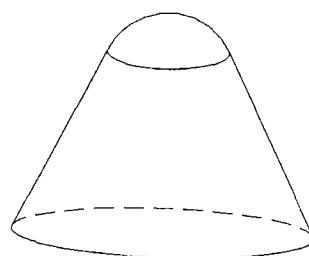


图 12c

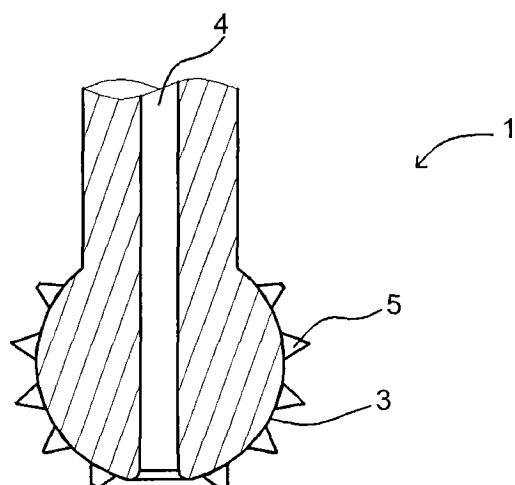


图 13a

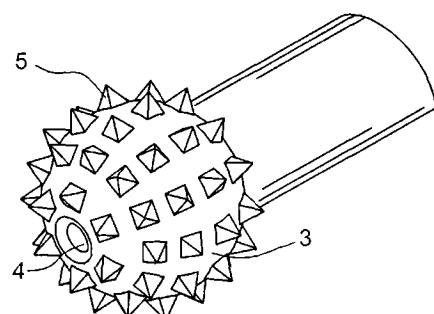


图 13b

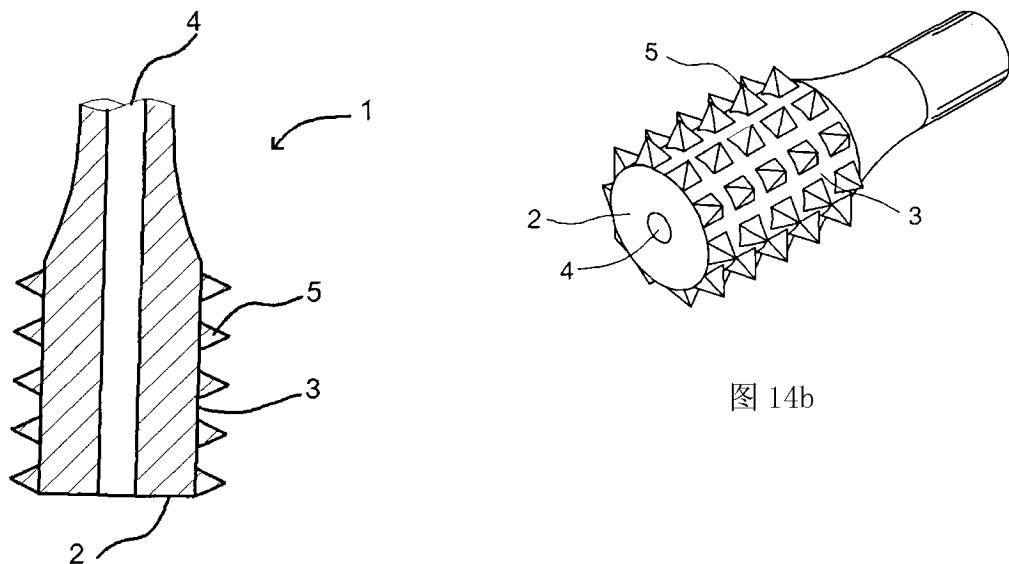


图 14b

图 14a

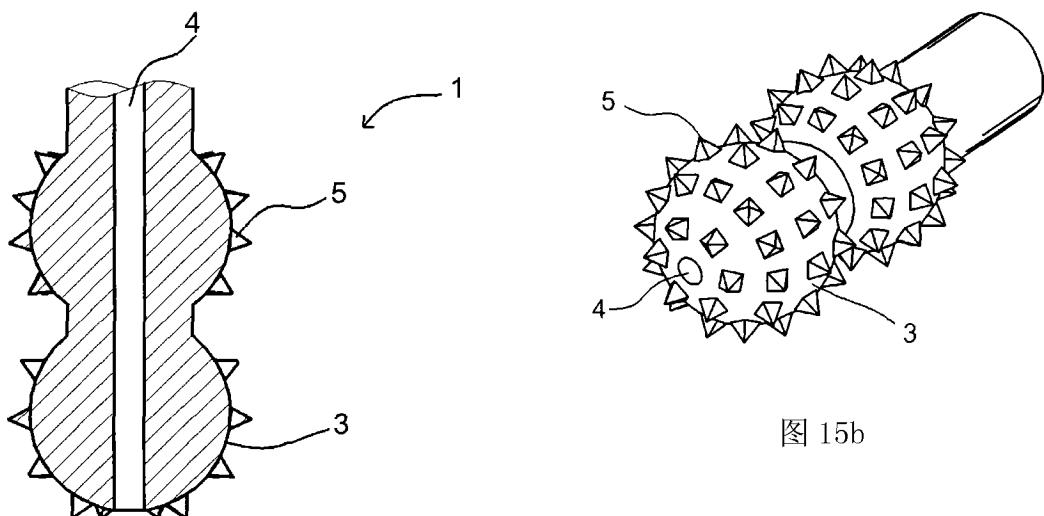


图 15b

图 15a

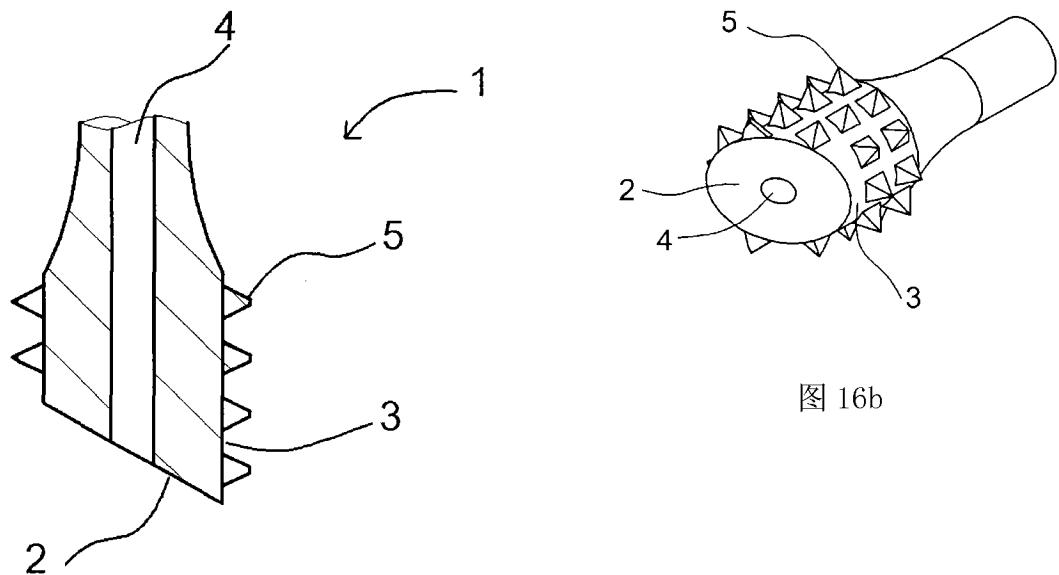


图 16a

图 16b

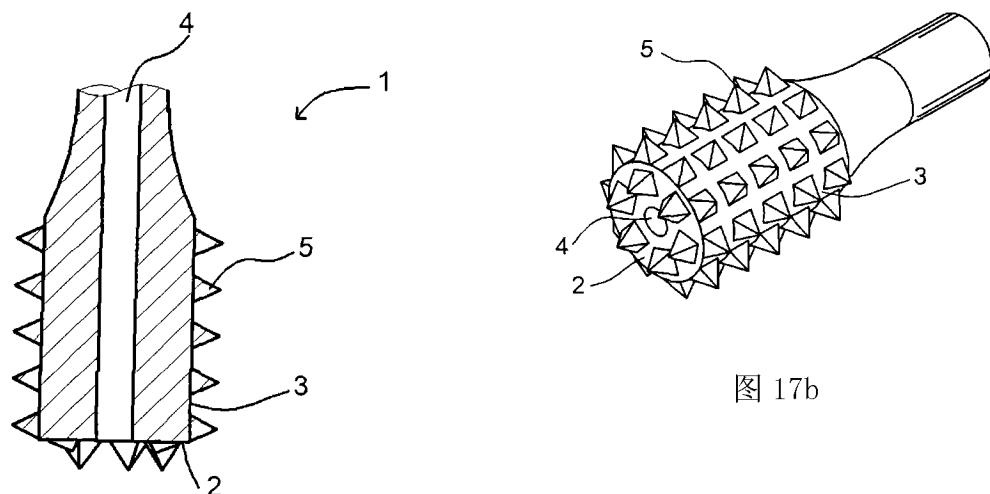


图 17a

图 17b

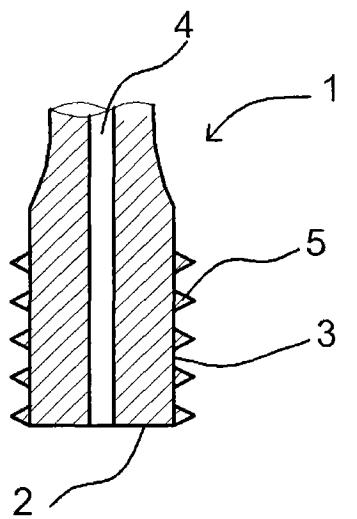


图 18a

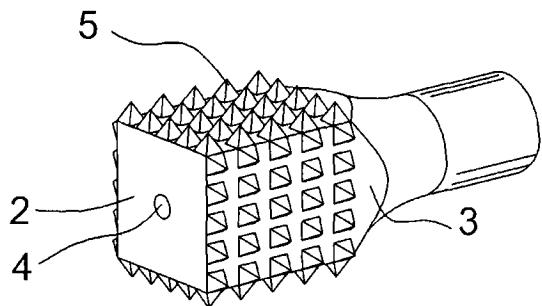


图 18b

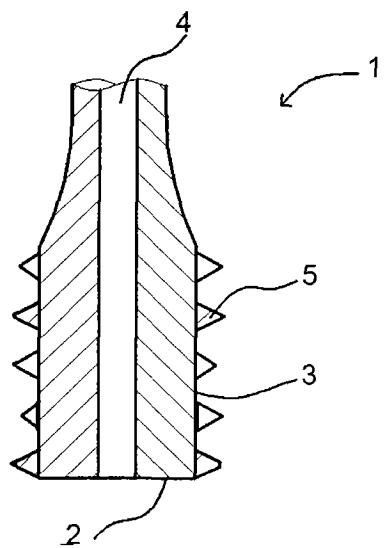


图 19a

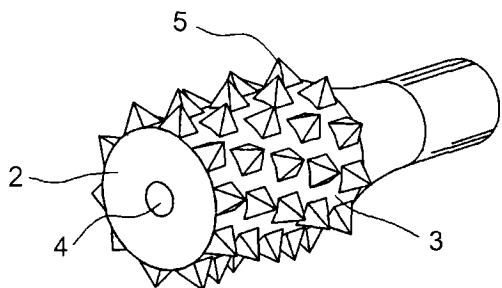


图 19b

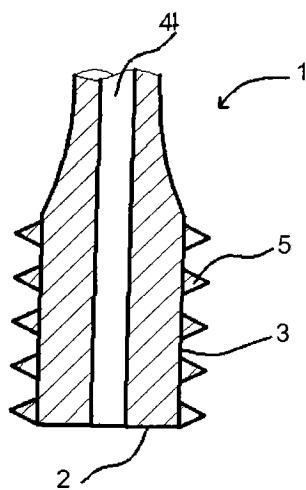


图 20a

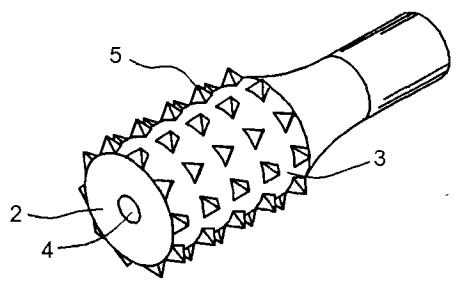


图 20b

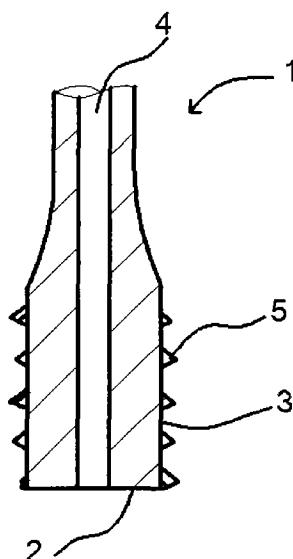


图 21a

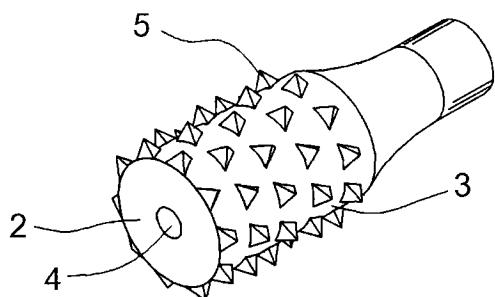


图 21b

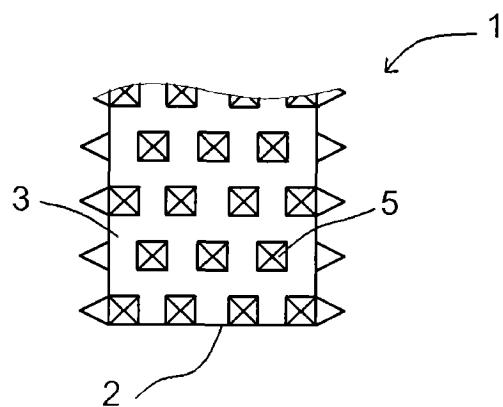


图 22

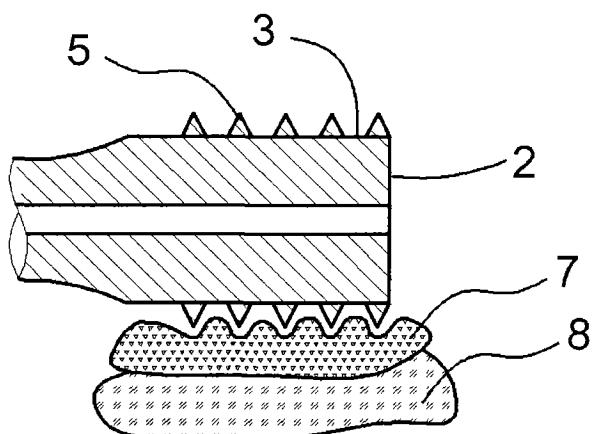


图 23

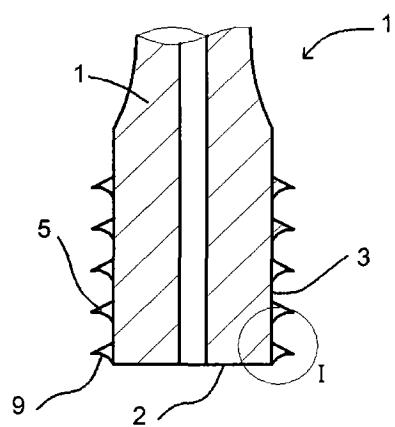


图 24a

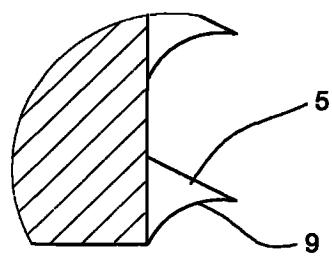


图 24b

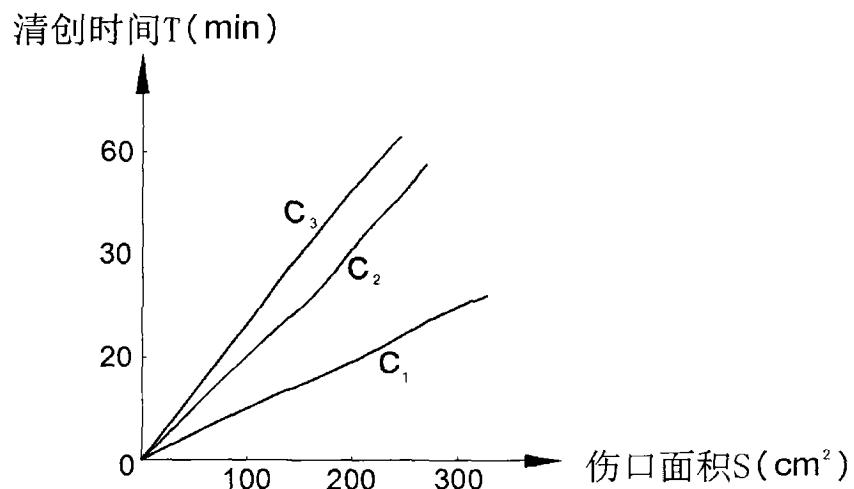


图 25

专利名称(译)	一种提高急性伤口清创效率的超声波装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN203355148U</a>	公开(公告)日	2013-12-25
申请号	CN201320445991.5	申请日	2013-07-25
[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	A61N7/00 A61B17/22		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

#### 摘要(译)

本实用新型涉及一种经过改进的超声波清创治疗仪，包括主机(16)、泵(12)、超声波探头(1)、探头前端面(2)、探头前端面侧面(3)、探头内通孔(4)，特征在于：所述探头前端面侧面(3)设置若干个齿形锥体(5)，所述齿形锥体的前侧面被加工成一个前倾角(9)。本实用新型与现有技术相比，充分发挥清创刀具的机械碎裂效应，大大提高了清理创伤的效率。

