



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110312482 B

(45) 授权公告日 2022.09.13

(21) 申请号 201780034332.3

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2017/192723 EN 2017.11.09

(22) 申请日 2017.05.03

(73) 专利权人 SRGI控股有限责任公司

地址 美国内华达州

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110312482 A

(72) 发明人 爱德华·诺尔顿

(43) 申请公布日 2019.10.08

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(30) 优先权数据

专利代理人 王艳江 董敏

62/331,076 2016.05.03 US

(51) Int.CI.

62/456,775 2017.02.09 US

A61B 17/32 (2006.01)

15/431,230 2017.02.13 US

A61B 17/322 (2006.01)

15/431,247 2017.02.13 US

A61M 31/00 (2006.01)

62/481,391 2017.04.04 US

审查员 胡谭秋

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.12.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/030840 2017.05.03

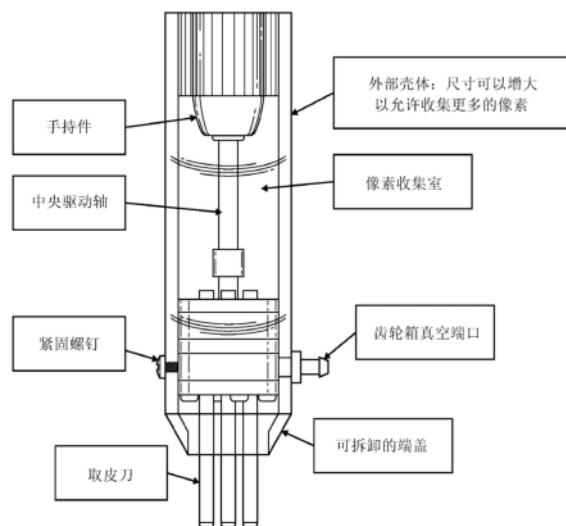
权利要求书4页 说明书64页 附图137页

(54) 发明名称

像素阵列式医疗系统、设备和方法

(57) 摘要

所描述的是涉及移除受试者的供皮部位内的表皮的一部分并获取供皮部位内的真皮皮片的系统、器械、方法和组合物。通过切碎真皮皮片来形成可注射填充物。可注射填充物构造成用于注射到受试者的受皮部位中。



1.一种系统,包括:

手持件,所述手持件构造成以可移除的方式联接至壳体的近端端部,其中,所述手持件包括驱动系统;

取皮刀组件,所述取皮刀组件构造成以可移除的方式联接至所述壳体的远端端部和所述驱动系统,其中,所述取皮刀组件包括取皮刀阵列,所述取皮刀阵列包括构造成用于利用从所述驱动系统传送的力进行旋转的多个取皮刀,其中,所述取皮刀阵列构造成经由小块切除而从供皮部位获取多个真皮皮片;

收集室,所述收集室位于所述壳体的内部区域中并且构造成收集经由所述取皮刀组件产生的所述多个真皮皮片,其中,所述收集室还构造成容置对所述真皮皮片进行切碎以及对所述真皮皮片与载体进行混合;

端盖,所述端盖构造成以可移除的方式联接至所述壳体的所述远端端部,并且所述端盖在所述多个真皮皮片的收集之后替换所述取皮刀组件;以及

切碎刀片,所述切碎刀片构造成以可移除的方式联接至所述驱动系统,并且所述切碎刀片在所述多个真皮皮片的收集之后替换所述取皮刀组件。

2.根据权利要求1所述的系统,其中,所述收集室构造成容纳形成的可注射填充物,所述可注射填充物包括包含所述载体的活的自体真皮基质(LADMIX)可注射填充物。

3.根据权利要求2所述的系统,其中,所述可注射填充物包括活的成纤维细胞。

4.根据权利要求1所述的系统,其中,所述载体包括流体和凝胶中的至少一者。

5.根据权利要求1所述的系统,其中,所述载体包括透明质酸、水凝胶和盐水中的至少一者。

6.根据权利要求1所述的系统,其中,所述载体包括生物活性剂。

7.根据权利要求6所述的系统,其中,所述生物活性剂包括真皮生长因子。

8.根据权利要求1所述的系统,其中,所述壳体包括构造成用于联接至真空源的真空端口,其中,所述真空包括与环境空气压力相比相对较低的压力,其中,所述壳体构造成使用所述真空来捕获所述多个真皮皮片。

9.根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个真皮皮片被收集在所述收集室中。

10.根据权利要求1所述的系统,其中,所述收集室包括加压室和不加压的室中的至少一者。

11.根据权利要求2所述的系统,其中,所述端盖包括构造成联接至医疗器械和插塞中的至少一者的配件。

12.根据权利要求11所述的系统,其中,所述配件包括鲁尔渐缩型配件。

13.根据权利要求11所述的系统,其中,所述切碎刀片构造成响应于从所述驱动系统传送的力进行旋转。

14.根据权利要求13所述的系统,其中,所述多个真皮皮片是在所述收集室中被切碎的。

15.根据权利要求13所述的系统,其中,所述切碎刀片包括至少一个刀片。

16.根据权利要求13所述的系统,其中,所述切碎刀片包括多个刀片。

17.根据权利要求13所述的系统,其中,所述切碎包括旋转式切碎、往复式切碎、摆动式切碎和压缩颗粒化中的至少一者。

18. 根据权利要求13所述的系统,其中,所述切碎不包括压缩式切碎。
19. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述收集室构造成将包含所述真皮皮片的组合物装载到与所述配件联接的注射器和注射套管中的至少一者中。
20. 根据权利要求19所述的系统,其中,所述注射器和所述注射套管中的所述至少一者被用于进行所述注射。
21. 根据权利要求20所述的系统,其中,所述可注射填充物的注射与所述多个真皮皮片的获取是在同一手术期间进行的。
22. 根据权利要求20所述的系统,其中,所述可注射填充物构造成被注射到受试者的受皮部位中,其中,所述受皮部位不同于所述供皮部位。
23. 根据权利要求22所述的系统,其中,在所述受皮部位处产生凹穴部以用于接纳所述可注射填充物。
24. 根据权利要求23所述的系统,其中,所述凹穴部是在针和注射套管中的至少一者被推进到邻近于所述受皮部位的区域中时产生的。
25. 根据权利要求23所述的系统,其中,所述可注射填充物使用针和所述注射套管中的至少一者被注射到所述凹穴部中。
26. 根据权利要求22所述的系统,其中,所述受皮部位包括下述各者中的至少一者:美学畸形、沟、皱纹、皱褶、上唇的朱红色皮肤接合部、疤痕、凹陷性疤痕、轮廓畸形、软组织轮廓畸形、创伤后凹陷性轮廓畸形、至少一个邻近于尿道和膀胱中的至少一者的部位、至少一个邻近于食道括约肌的部位、以及至少一个邻近于声带的部位。
27. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述取皮刀阵列被从所述壳体展开到位于所述供皮部位处的组织中,并且在所述供皮部位处产生所述多个真皮皮片。
28. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个真皮皮片被动地被挤压穿过所述多个取皮刀的多个腔。
29. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个真皮皮片是从多个供皮部位获取的。
30. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个真皮皮片不包括表皮。
31. 根据权利要求30所述的系统,其中,所述表皮是在所述供皮部位的至少一个区域中被移除的。
32. 根据权利要求31所述的系统,其中,所述表皮是通过使所述至少一个区域中的所述表皮与真皮分层而被移除的。
33. 根据权利要求32所述的系统,其中,所述分层包括:使皮肤起水泡。
34. 根据权利要求32所述的系统,其中,所述分层包括:振动剪切。
35. 根据权利要求34所述的系统,其中,所述振动剪切包括真空式和加热式中的至少一者。
36. 根据权利要求32所述的系统,其中,所述分层包括:表面注射。
37. 根据权利要求36所述的系统,其中,所述表面注射包括注射盐水和注射麻醉剂中的至少一者。
38. 根据权利要求30所述的系统,其中,所述表皮是通过擦皮术而被移除的。
39. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个真皮皮片是通过从所述供皮部位的至少一个区域小块切除至少一个真皮皮片来获取的。

40. 根据权利要求39所述的系统,其中,所述多个真皮皮片是通过从所述供皮部位的多个区域中的每个区域小块切除至少一个真皮皮片来获取的。

41. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述多个真皮皮片是经由所述供皮部位处的至少一个小块切除应用而获取的。

42. 根据权利要求41所述的系统,其中,所述至少一个小块切除应用包括所述供皮部位处的交错的小块切除应用。

43. 根据权利要求41所述的系统,其中,所述至少一个小块切除应用包括第一小块切除应用和第二小块切除应用。

44. 根据权利要求43所述的系统,其中,所述第一小块切除应用包括表皮移除。

45. 根据权利要求43所述的系统,其中,所述第二小块切除应用包括对真皮的小块切除。

46. 根据权利要求45所述的系统,其中,所述第二小块切除包括对所述真皮的部分厚度小块切除。

47. 根据权利要求45所述的系统,其中,所述第二小块切除包括对所述真皮的全层厚度小块切除。

48. 根据权利要求45所述的系统,其中,所述第二小块切除应用的小块缺损皮肤边缘相对于所述第一小块切除应用的所述小块缺损皮肤边缘包括另外的余量。

49. 根据权利要求45所述的系统,其中,至少一个取皮刀被插入所述供皮部位中,并且所述至少一个取皮刀在被完全插入时被旋转。

50. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述供皮部位包括较大手术部位内的区域。

51. 根据权利要求1所述的系统,包括构造成用于应用至所述供皮部位的模板。

52. 根据权利要求51所述的系统,其中,所述供皮部位是使用所述模板被标记的。

53. 根据权利要求52所述的系统,其中,所述模板包括穿孔和周缘凹口中的至少一者。

54. 根据权利要求53所述的系统,其中,所述穿孔指示用于所述多个真皮皮片的至少一个密度。

55. 根据权利要求53所述的系统,其中,所述周缘凹口对所述模板的后续应用进行定向。

56. 根据权利要求52所述的系统,其中,所述供皮部位是用油墨和染料中的至少一者穿过穿孔被标记的。

57. 根据权利要求52所述的系统,其中,所述供皮部位是使用穿过穿孔进行的直接小块标记切除被标记的。

58. 根据权利要求1所述的系统,包括构造成用于在所述多个真皮皮片的获取之后应用于所述供皮部位处的至少一个绷带。

59. 根据权利要求58所述的系统,其中,所述至少一个绷带构造成施加闭合力。

60. 根据权利要求58所述的系统,其中,所述至少一个绷带构造成施加方向力以控制闭合的方向。

61. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述驱动系统包括齿轮驱动系统。

62. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述驱动系统包括摩擦驱动系统,所述摩擦驱动系统构造成通过至少一组所述多个取皮刀的压缩部件产生摩擦力,其中,所述摩擦力构造

成使至少一组所述多个取皮刀旋转。

63. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述驱动系统包括螺旋形驱动系统。
64. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述驱动系统包括带槽的驱动系统,所述带槽的驱动系统包括驱动杆,所述驱动杆构造成与所述取皮刀阵列的带槽部件联接,其中,所述驱动杆构造成用于相对于所述取皮刀阵列上下移动。
65. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述驱动系统包括摆动式驱动系统,所述摆动式驱动系统构造成使所述取皮刀阵列中的至少一个取皮刀摆动。
66. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述取皮刀组件构造成将轴向力传递至目标部位。
67. 根据权利要求66所述的系统,其中,所述轴向力包括连续轴向力和冲击力中的至少一者。
68. 根据权利要求1所述的系统,其中,所述取皮刀阵列中的至少一个取皮刀包括筒形取皮刀,所述筒形取皮刀在所述取皮刀的远端端部上包括切割表面。
69. 根据权利要求68所述的系统,其中,所述切割表面包括尖锐边缘。
70. 根据权利要求68所述的系统,其中,所述切割表面包括锯齿状边缘。
71. 根据权利要求68所述的系统,其中,所述切割表面包括至少一个曲率半径。
72. 根据权利要求1所述的系统,包括联接至所述取皮刀阵列的振动系统。
73. 根据权利要求1所述的系统,包括电磁系统,所述电磁系统耦接至所述取皮刀阵列并且构造成将电磁能量耦接至所述取皮刀阵列,其中,所述电磁能量包括射频(RF)能量、激光能量和超声能量中的至少一者。

像素阵列式医疗系统、设备和方法

- [0001] 相关申请
- [0002] 本申请要求于2016年5月3日提交的申请号为62/331,076的美国(US)专利的权益。
- [0003] 本申请要求于2017年2月9日提交的申请号为62/456,775的美国专利的权益。
- [0004] 本申请要求于2017年4月4日提交的申请号为62/481,391的美国专利的权益。
- [0005] 本申请为2017年2月13日提交的申请号为15/431,247的美国专利的部分继续申请。
- [0006] 本申请为2017年2月13日提交的申请号为15/431,230的美国专利的部分继续申请。
- [0007] 本申请为2016年2月5日提交的申请号为15/017,007的美国专利的部分继续申请。
- [0008] 本申请为2016年2月5日提交的申请号为15/016,954的美国专利的部分继续申请。
- [0009] 本申请为2015年8月31日提交的申请号为14/840,307的美国专利的部分继续申请。
- [0010] 本申请为2015年8月31日提交的申请号为14/840,290的美国专利的部分继续申请。
- [0011] 本申请为2015年8月31日提交的申请号为14/840,267的美国专利的部分继续申请。
- [0012] 本申请为2015年8月31日提交的申请号为14/840,284的美国专利的部分继续申请。
- [0013] 本申请为2015年8月31日提交的申请号为14/840,274的美国专利的部分继续申请。
- [0014] 本申请为2014年10月2日提交的申请号为14/505,183的美国专利的部分继续申请。
- [0015] 本申请为2014年10月2日提交的申请号为14/505,090的美国专利的部分继续申请。
- [0016] 本申请为2013年12月6日提交的申请号为14/099,380的美国专利的部分继续申请。
- [0017] 本申请为2014年12月1日提交的申请号为14/556,648的美国专利的部分继续申请,该美国专利是2010年12月17日提交的申请号为12/972,013的美国专利——该美国专利现在是号为8,900,181的美国专利——的继续申请。

技术领域

[0018] 本文中的实施方式涉及医疗系统、医疗器械或医疗设备以及方法,并且更具体地涉及应用于对烧伤、皮肤缺损以及毛发移植进行手术处理的医疗器械以及方法。

背景技术

[0019] 老龄化过程通过下垂的皮肤松弛的发展被最明显地展现。这种生命的漫长过程可

以早在生命的第三个十年就变得明显并且将在随后的几十年里日益恶化。组织学研究已经表明：下垂性伸展或者皮肤的与年龄相关的松弛是部分地由于与皮肤抗拉强度的减小相关联的逐步真皮萎缩引起的。当结合向下的重力时，与年龄相关的真皮萎缩将导致皮肤外皮的二维扩张。这种物理性组织学过程的临床表现为冗余的皮肤松弛。最受影响的区域为头部、颈部、上臂、大腿、胸部、下腹部和膝盖部位。所有区域中最明显的区域为头部和颈部。在该区域中，颈部的突出的“雄火鸡式”松弛以及面下部的“下颌垂肉”是由于这些区域中的皮肤的不美观的下垂引起的。

[0020] 已经开发出整形外科手术以切除冗余的松弛皮肤。这些手术必须采用通常隐藏在解剖学边界附近的长形切口，解剖学边界比如为用于面部提拉的耳朵和头皮以及用于乳房隆起(乳房固定术)的乳房下皱褶。然而，对皮肤松弛部切除的一些区域而言，很难权衡更紧致的皮肤的美学增强与手术切口的可见性之间的利弊。为此，由于手术疤痕的可见性，上臂、髌上膝盖、大腿和臀部的冗余皮肤不能常规地切除。

[0021] 这种美学上的畸形的频繁性和负面的社会影响促进了“面部提拉”外科手术的发展。不同区域中的其他相关的整形外科手术为腹部整形术(腹部)、乳房固定术(乳房)和臀整形术(上臂)。这些外科手术的固有不利特征在于术后疼痛、留下疤痕以及手术并发症的风险。尽管这些手术的美学增强是对所需的大的手术切口的可接受的折衷，但巨大的永久疤痕仍是这些手术的不可避免的部分。为此，整形外科医生设计这些手术以将巨大的疤痕隐藏在诸如发际线(面部提拉)、乳房下皱褶(乳房固定术)以及腹股沟皱褶(腹部整形术)之类的解剖学边界附近。然而，这些切口中的许多切口是远离皮肤松弛部位隐藏的，从而限制切口的效果。诸如髌上(前上)膝盖之类的其他皮肤松弛部位由于很难与更明显的手术疤痕相折衷而对于整形手术切除是不可修复的。

[0022] 近年来，产生反向热梯度的电磁医疗设备(即，Thermage(热玛吉/塑美极))已经尝试在不需要手术的情况下使皮肤变紧并取得了不同程度的成功。现今，这些电磁设备在具有适量的皮肤松弛的患者中得到最好的利用。由于电磁设备的局限性以及手术的潜在副作用，因此需要微创技术来避免与手术相关的疤痕形成以及对皮肤进行电磁加热的临床变异。对于具有与年龄相关的皮肤松弛(颈部和面部、臀部、腋窝、大腿、膝盖、臀部、腹部、胸围线、乳房下垂等)的许多患者而言，对多余的皮肤的小块切除可能是对传统整形手术的重要部分的补充。

[0023] 比皮肤外皮的美学修饰更为重要的是对烧伤以及其他与创伤相关的皮肤缺损进行手术处理。重大的烧伤是通过烧伤的总的身体表面以及通过热破坏的深度进行分类的。一度烧伤和二度烧伤通常是通过施用外用药膏和烧伤敷料以非手术的方式来治疗的。较深的三度烧伤涉及皮肤的全层厚度热破坏。对这些重伤的手术处理涉及对烧伤焦痂的清创以及对分层厚度移植物的施用。

[0024] 最常见地因烧伤、创伤、或皮肤恶性肿瘤的切除而形成的任何全层厚度皮肤缺损可以通过使用当前商售的器械进行皮瓣转移或皮肤移植来闭合。这两种手术方法都需要从供皮部位进行获取。皮瓣的使用因需要包括蒂部血液供应并且在多数情况下因需要直接闭合供皮部位而进一步受到限制。

[0025] 分层厚度皮肤移植手术由于免疫学的约束而需要获取自体皮肤移植物、即从同一患者获取自体皮肤移植物。通常，烧伤患者身上的供皮部位是在非烧伤区域中进行选择的，

并且从该非烧伤区域获取部分厚度皮片。对于这种手术而言不可避免的是在供皮部位处形成部分厚度皮肤缺损。该供皮部位缺损自身类似于深二度烧伤。通过该供皮部位的表皮细胞再生来愈合通常是疼痛的并且可能持续若干天。另外,形成了比周围皮肤永久性更薄且更浅色的明显的供皮部位畸形。就大面积表面烧伤的患者而言,皮肤移植植物的大量获取还可能受非烧伤区域的可用性的限制。

[0026] 为此,在快速扩展的美学市场中存在对用于美学手术皮肤收紧的器械和手术的需求。还存在对能够从同一供皮部位反复获取皮肤移植植物并同时消除供皮部位畸形的系统、器械或设备、以及手术的需求。

[0027] 参引结合

[0028] 在本说明书中提到的每个专利、专利申请和/或公报的全部内容在相同程度上通过参引并入本文中,就如同每个单独的专利、专利申请和/或公报被具体地且单独地表示成通过参引而并入那样。

附图说明

[0029] 图1示出了根据实施方式的放置在目标部位处的PAD套件。

[0030] 图2是根据实施方式的包括取皮刀(scalpel)阵列的取皮刀压模或设备的横截面。

[0031] 图3是根据实施方式的包括取皮刀阵列的取皮刀压模或设备的局部横截面。

[0032] 图4示出了根据实施方式的包括在PAD套件中的具有背衬的粘附性膜(粘附性基底)。

[0033] 图5示出了根据实施方式的当与PAD套件框架和刀片组件一起使用时的粘附性膜(粘附性基底)。

[0034] 图6示出了根据实施方式的对皮肤像素的移除。

[0035] 图7是根据实施方式的通过PAD套件进行的刀片横切和被切开的皮肤像素的移除的侧视图。

[0036] 图8是根据实施方式的在使用PAD套件进行手术期间的刀片/像素相互作用的等轴测视图。

[0037] 图9是根据实施方式的在使用PAD套件进行手术期间(为了清楚起见,刀片被移除)的另一视图,该视图示出了已被横切的所获取的皮肤像素或皮片以及在横切之前已捕获但未横切的皮肤像素或皮片两者。

[0038] 图10A是根据实施方式的像素阵列的一部分的侧视图,该视图示出了固定到覆盖板上的取皮刀。

[0039] 图10B是根据替代性实施方式的像素阵列的一部分的侧视图,该视图示出了固定到覆盖板上的取皮刀。

[0040] 图10C是根据实施方式的取皮刀板的俯视图。

[0041] 图10D是根据实施方式的取皮刀板的一部分的特写图。

[0042] 图11A示出了根据实施方式的滚动式像素鼓的示例。

[0043] 图11B示出了根据实施方式的组装在把手上的滚动式像素鼓的示例。

[0044] 图11C描绘了根据实施方式的用于与取皮刀板一起使用的鼓式植皮刀。

[0045] 图12A示出了根据实施方式的定位在取皮刀板上的鼓式植皮刀。

- [0046] 图12B是根据实施方式的定位在取皮刀板上的鼓式植皮刀的替代性视图。
- [0047] 图13A是根据实施方式的将鼓式植皮刀(例如,Padgett植皮刀)应用于取皮刀板上的等轴测视图,其中,粘附性膜在植皮刀的鼓状件于覆盖板上滚动之前被施加至该鼓状件。
- [0048] 图13B是根据实施方式的鼓式植皮刀的一部分的侧视图,该视图示出了相对于取皮刀板的刀片位置。
- [0049] 图13C是根据实施方式的鼓式植皮刀的所述部分的侧视图,该视图示出了相对于取皮刀板的不同的刀片位置。
- [0050] 图13D是根据实施方式的鼓式植皮刀具有相对于取皮刀板的另一刀片位置的侧视图。
- [0051] 图13E是根据实施方式的具有横切刀夹子的鼓式植皮刀的侧视图,该视图示出了通过刀片夹子对皮肤像素进行的横切。
- [0052] 图13F是根据实施方式的鼓式植皮刀和取皮刀板的仰视图。
- [0053] 图13G是根据实施方式的鼓式植皮刀和取皮刀板的正视图。
- [0054] 图13H是根据实施方式的鼓式植皮刀和取皮刀板的后视图。
- [0055] 图14A示出了根据实施方式的具有像素式高嵌体套筒(POS)的植皮刀的组装图。
- [0056] 图14B是根据实施方式的具有像素式高嵌体套筒(POS)的植皮刀的分解图。
- [0057] 图14C示出了根据实施方式的具有像素式高嵌体套筒(POS)的植皮刀的一部分。
- [0058] 图15A示出了根据实施方式的正在滑动到Padgett鼓式植皮刀上的滑动式PAD。
- [0059] 图15B示出了根据实施方式的安装在Padgett鼓式植皮刀上的滑动式PAD的组装图。
- [0060] 图16A示出了根据实施方式的安装在Padgett鼓式植皮刀上并且与带穿孔的模板或导引板一起使用的滑动式PAD。
- [0061] 图16B示出了根据实施方式的通过Padgett鼓式植皮刀和已安装的滑动式PAD获取皮肤像素。
- [0062] 图17A示出了根据实施方式的正在被应用至皮肤表面的目标部位的像素鼓式植皮刀的示例。
- [0063] 图17B示出了根据实施方式的正在被应用至皮肤表面的目标部位的像素鼓式植皮刀的一部分的替代性视图。
- [0064] 图18示出了根据实施方式的PAD组件的侧视立体图。
- [0065] 图19A示出了根据实施方式的用于与PAD组件一起使用的取皮刀装置的俯视立体图。
- [0066] 图19B示出了根据实施方式的用于与PAD组件一起使用的取皮刀装置的仰视立体图。
- [0067] 图20示出了根据实施方式的包括真空部件的冲压冲击装置的侧视图。
- [0068] 图21A示出了根据实施方式的摆动式的平的取皮刀阵列和刀片装置的俯视图。
- [0069] 图21B示出了根据实施方式的摆动式的平的取皮刀阵列和刀片装置的仰视图。
- [0070] 图21C是根据实施方式的当取皮刀阵列、刀片、粘附性膜和粘附性背衬被组装在一起时的平的阵列的特写图。
- [0071] 图21D是根据实施方式的具有进给部件的平的取皮刀阵列的特写图。

- [0072] 图22示出了根据实施方式的死体真皮基质,该死体真皮基质以在尺寸方面与所获取的皮肤像素式移植植物相类似的方式被柱状地横切。
- [0073] 图23是根据实施方式的鼓阵列式药物递送装置。
- [0074] 图24A是根据实施方式的针阵列式药物递送装置的侧视图。
- [0075] 图24B是根据实施方式的针阵列式药物递送装置的上部等轴测视图。
- [0076] 图24C是根据实施方式的针阵列式药物递送装置的下部等轴测视图。
- [0077] 图25示出了人体皮肤的组成。
- [0078] 图26示出了毛发生长的生理周期。
- [0079] 图27示出了根据实施方式的供体毛囊的获取。
- [0080] 图28示出了根据实施方式的受皮部位的准备。
- [0081] 图29示出了根据实施方式的将所获取的毛发皮片放置在受皮部位处。
- [0082] 图30示出了根据实施方式的将带穿孔的板放置在枕部(occipital)头皮供皮部位上。
- [0083] 图31示出了根据实施方式的当取皮刀构造成穿透至皮下脂肪层以捕获毛囊时穿过皮肤的取皮刀穿透深度。
- [0084] 图32示出了根据实施方式的在枕部供皮部位处使用带穿孔的板获取的毛发皮片。
- [0085] 图33示出了根据实施方式的可见发际线的形成。
- [0086] 图34示出了根据实施方式的使用带图案且带穿孔的板和弹簧加载的像素化装置来在受皮部位处形成相同的皮肤缺损的对供皮部位的准备。
- [0087] 图35示出了根据实施方式的通过将所获取的皮片插入到在受皮部位处形成的对应的皮肤缺损中而对所获取的皮片进行的移植。
- [0088] 图36示出了根据实施方式的使用像素式植皮刀器械和手术的临床最终结果。
- [0089] 图37是根据实施方式的在待被切除区域的拐角和中间点处被纹身的皮肤的图像。
- [0090] 图38是根据实施方式的术后皮肤切除区域的图像。
- [0091] 图39是根据实施方式的在术后11天时的图像,该图像通过经测量的边缘示出了一期愈合的切除部。
- [0092] 图40是根据实施方式的在术后29天时的图像,该图像通过经测量的边缘示出了一期愈合的切除部、以及切除区域的持续一期的熟化阶段。
- [0093] 图41是根据实施方式的在术后29天时的图像,该图像通过经测量的横向尺寸示出了一期愈合的切除部、以及切除区域的持续一期的熟化阶段。
- [0094] 图42是根据实施方式的在术后90天时的图像,该图像通过经测量的横向尺寸示出了一期愈合的切除部、以及切除区域的持续一期的熟化阶段。
- [0095] 图43是根据实施方式的示出了所施加的旋转力和/或冲击力的取皮刀。
- [0096] 图44示出了根据实施方式的带齿轮的取皮刀和包括带齿轮的取皮刀的阵列。
- [0097] 图45是根据实施方式的切除装置的仰视立体图,该切除装置包括具有带齿轮的取皮刀阵列的取皮刀组件。
- [0098] 图46是根据实施方式的具有带齿轮的取皮刀阵列的取皮刀组件(壳体未示出)的仰视立体图。
- [0099] 图47是根据实施方式的带齿轮的取皮刀阵列的详细视图。

- [0100] 图48示出了根据实施方式的包括呈摩擦驱动构型的取皮刀的阵列。
- [0101] 图49示出了根据实施方式的螺旋形取皮刀(外)和包括螺旋形取皮刀的阵列(外)。
- [0102] 图50示出了根据实施方式的包括螺旋形取皮刀阵列的取皮刀组件(左)以及包括具有螺旋形取皮刀阵列的取皮刀组件的切除装置(右)(壳体被示出)的侧视立体图。
- [0103] 图51是根据实施方式的切除装置的侧视图,该切除装置包括具有螺旋形取皮刀阵列组件的取皮刀组件(为了清楚起见,壳体被描绘为透明的)。
- [0104] 图52是根据实施方式的切除装置的仰视立体图,该切除装置包括具有螺旋形取皮刀阵列组件的取皮刀组件(为了清楚起见,壳体被描绘为透明的)。
- [0105] 图53是根据实施方式的切除装置的俯视立体图,该切除装置包括具有螺旋形取皮刀阵列组件的取皮刀组件(为了清楚起见,壳体被描绘为透明的)。
- [0106] 图54是根据实施方式的螺旋形取皮刀阵列的推板。
- [0107] 图55示出了根据实施方式的带有推板的螺旋形取皮刀阵列。
- [0108] 图56示出了根据实施方式的内螺旋形取皮刀和包括内螺旋形取皮刀的阵列。
- [0109] 图57示出了根据实施方式的带有驱动板的螺旋形取皮刀阵列。
- [0110] 图58示出了根据实施方式的带槽的取皮刀和包括带槽的取皮刀的阵列。
- [0111] 图59示出了根据实施方式的具有驱动杆的带槽的取皮刀阵列(例如,四(4)个取皮刀)的一部分。
- [0112] 图60示出了根据实施方式的具有驱动杆的示例性带槽的取皮刀阵列(例如,25个取皮刀)。
- [0113] 图61示出了根据实施方式的具有取皮刀的震荡式的销驱动组件。
- [0114] 图62示出了根据实施方式的通过取皮刀导引板进行的可变的取皮刀露出控制。
- [0115] 图63示出了根据实施方式的包括构造成由操作者手动驱动的取皮刀阵列(例如,螺旋形的)的取皮刀组件。
- [0116] 图64示出了通过应用于皮肤而施加在取皮刀上的力。
- [0117] 图65描绘了根据实施方式的使用取皮刀的稳定轴向力压缩。
- [0118] 图66描绘了根据实施方式的使用取皮刀的稳定单轴向力压缩加上动力学冲击力。
- [0119] 图67描绘了根据实施方式的取皮刀以一速度移动以冲击并刺穿皮肤。
- [0120] 图68描绘了根据实施方式的多针梢部。
- [0121] 图69示出了根据实施方式的不具有齿的方形取皮刀(左)和具有多个齿的方形取皮刀(右)。
- [0122] 图70示出了根据实施方式的具有倾斜梢部的圆形取皮刀的多个侧视图、正视图(或后视图)和侧视立体图。
- [0123] 图71示出了根据实施方式的具有锯齿状边缘的圆形取皮刀。
- [0124] 图72示出了根据实施方式的切除装置的侧视图,该切除装置包括具有取皮刀阵列和挤压销的取皮刀组件(为了细节的清楚,壳体被描绘为透明的)。
- [0125] 图73示出了根据实施方式的切除装置的俯视立体图,该切除装置包括具有取皮刀阵列和挤压销的取皮刀组件(为了细节的清楚,壳体被描绘为透明的)。
- [0126] 图74示出了根据实施方式的包括取皮刀阵列和挤压销的取皮刀组件的侧视图和俯视立体图。

- [0127] 图75是根据实施方式的切除装置的侧视图,该切除装置包括具有联接至振动源的取皮刀阵列组件的取皮刀组件。
- [0128] 图76示出了根据实施方式的由机电源或取皮刀阵列发生器驱动的取皮刀阵列。
- [0129] 图77是根据实施方式的包括真空系统的切除装置的示意图。
- [0130] 图78示出了根据实施方式的应用于目标皮肤表面以抽出/获取所切开的皮肤/毛发皮片的真空分流装置。
- [0131] 图79示出了根据实施方式的应用于目标皮肤表面以抽出/获取所切开的皮肤/毛发皮片的具有一体化丝网的真空分流装置。
- [0132] 图80示出了根据实施方式的构造成对皮下脂肪抽真空的具有一体化丝网的真空分流装置。
- [0133] 图81描绘了根据实施方式的可收缩对接站和所插入的皮肤像素。该对接站由弹性材料形成,但不限于此。
- [0134] 图82是根据实施方式的在实施方式下的处于伸展(左)构型和未伸展(右)构型的对接站(例如,弹性体)的俯视图。
- [0135] 图83描绘了根据实施方式的对松弛的多余皮肤的移除而没有明显的疤痕形成。
- [0136] 图84描绘了根据实施方式的对皮肤的收紧而没有明显的疤痕形成。
- [0137] 图85描绘了根据实施方式的对皮肤外皮的三维轮廓修整。
- [0138] 图86描绘了根据实施方式的治疗区域中的可变小块切除密度。
- [0139] 图87描绘了根据实施方式的对脂肪的小块切除。
- [0140] 图88描绘了皮肤表面的鹅卵石状物。
- [0141] 图89描绘了根据实施方式的用于更深层次的小块脂肪切除的形貌图。
- [0142] 图90描绘了根据实施方式的多个治疗轮廓线。
- [0143] 图91描绘了根据实施方式的曲线治疗模型。
- [0144] 图92描绘了根据实施方式的患者的具有渲染的数字丝网程序的数字图像。
- [0145] 图93描绘了根据实施方式的小块切除区域的定向闭合。
- [0146] 图94描绘了根据实施方式的对皮肤的定向小块切除。
- [0147] 图95描绘了根据实施方式的通过连续性小块手术对切口的缩短。
- [0148] 图96是乳房缩小术和腹部整形术中“狗耳”皮肤冗余的示例性描绘。
- [0149] 图97是根据实施方式的包括具有深度控制件的单个刮削取皮刀的sPAD。
- [0150] 图98是根据实施方式的包括单个标准取皮刀的sPAD。
- [0151] 图99是根据实施方式的包括铅笔式齿轮减速手持件的sPAD。
- [0152] 图100是根据实施方式的包括3x3无心阵列的sPAD。
- [0153] 图101是根据实施方式的包括用于较大阵列的无绳手术钻头的sPAD。
- [0154] 图102是根据实施方式的包括钻头安装的5x5无心阵列的sPAD。
- [0155] 图103是根据实施方式的包括真空辅助气动切除sPAD的sPAD。
- [0156] 图104是根据实施方式的经由DAC联接至钻头的VAPR sPAD。
- [0157] 图105描绘了根据实施方式的处于就绪状态(左)和伸出的治疗状态(右)的VAPR sPAD。
- [0158] 图106描绘了根据实施方式的处于就绪状态(左)和缩回状态(右)的SAVR sPAD。

- [0159] 图107A是根据实施方式的构造成与真空分流装置和取皮刀阵列串联联接或附接的真空抽吸器的侧视横截面图。
- [0160] 图107B是根据实施方式的构造成与真空分流装置和取皮刀阵列串联联接或附接的真空抽吸器的等轴测横截面图。
- [0161] 图107C是根据实施方式的构造成与真空分流装置和取皮刀阵列串联联接或附接的真空抽吸器的侧视实体图。
- [0162] 图108A是根据实施方式的与真空抽吸器一起使用的取皮刀阵列的侧视横截面图。
- [0163] 图108B是根据实施方式的与真空抽吸器一起使用的取皮刀阵列的等轴测横截面图。
- [0164] 图108C是根据实施方式的与真空抽吸器一起使用的取皮刀阵列的侧视实体图。
- [0165] 图109A是根据实施方式的构造成要被联接或连接至真空抽吸器的真空分流装置的侧视横截面图。
- [0166] 图109B是根据实施方式的构造成要被联接或附接至真空抽吸器的真空分流装置的等轴测横截面图。
- [0167] 图109C是根据实施方式的构造成要被联接或附接至真空抽吸器的真空分流装置的侧视实体图。
- [0168] 图110是根据实施方式的具有真空部件的装置的侧视实体图,该真空部件构造成用于经由孔口被手动控制。
- [0169] 图111A是根据实施方式的构造成包括或结合真空的手持件的等轴测视图。
- [0170] 图111B是根据实施方式的构造成包括或结合真空的手持件的等轴测横截面图。
- [0171] 图112是根据实施方式的应用于目标组织部位的单取皮刀装置的侧视横截面图。
- [0172] 图113是根据实施方式的应用于目标组织部位的单取皮刀装置的等轴测横截面图。
- [0173] 图114A是根据实施方式的应用于目标组织部位的多取皮刀装置的侧视横截面图。
- [0174] 图114B是根据实施方式的应用于目标组织部位的多取皮刀装置的等轴测横截面图。
- [0175] 图115是根据实施方式的示例性带槽的取皮刀。
- [0176] 图116是根据实施方式的示例性带槽的微钝梢部套管。
- [0177] 图117是根据实施方式的示例性油墨模板标记系统。
- [0178] 图118示出了根据实施方式的粘附性半透明的带穿孔的塑料膜。
- [0179] 图119A示出了根据实施方式的用作具有单取皮刀装置的深度导引件的ASPPMP的侧视图。
- [0180] 图119B示出了根据实施方式的用作具有单取皮刀装置的深度导引件的ASPPMP的俯视等轴测图。
- [0181] 图120示出了根据实施方式的对皮肤的小块切除以及小块皮下/皮下脂肪切除术。
- [0182] 图121示出了根据实施方式的作为用于对皮肤的小块切除和小块皮下/皮下脂肪切除术的目标区域的颈下的侧视图。
- [0183] 图122示出了根据实施方式的作为用于对皮肤的小块切除和小块皮下/皮下脂肪切除术的目标区域的小块切除区域颈下的仰视图(向上看)。

- [0184] 图123示出了根据实施方式的颈下和侧颈中的用于严重皮肤松弛的水平对准治疗区域。
- [0185] 图124示出了根据实施方式的颈下中的用于严重脂肪代谢障碍的更宽广的小块脂肪切除术。
- [0186] 图125示出了根据实施方式的示例性面部矢量和颈部矢量定向闭合。
- [0187] 图126示出了Langer闭合线。
- [0188] 图127示出了根据实施方式的用于颈部和颈下脂肪切除术的小块切除的标记目标区域。
- [0189] 图128示出了根据实施方式的示例性模板。
- [0190] 图129示出了根据实施方式的颈下和前颈部的示例性定向闭合矢量。
- [0191] 图130描绘了Z-整形术疤痕修复和W-整形术疤痕修复。
- [0192] 图131示出了根据实施方式的疤痕切除的小块去划定边界(de-delineation)技术的示例。
- [0193] 图132示出了根据实施方式的对宽广的萎缩型(hypotrophic)疤痕的小块疤痕切除的示例。
- [0194] 图133示出了根据实施方式的包括如应用于乳房缩小和/或乳房重新定位的对乳房下切口的缩短的示例。
- [0195] 图134示出了示例性皮瓣闭合。
- [0196] 图135示出了根据实施方式的包括对要被应用于供皮部位的小块皮肤移植物的获取的示例。
- [0197] 图136示出了根据实施方式的包括受皮部位处的小块皮肤移植物的新血管形成的示例。
- [0198] 图137示出了根据实施方式的包括对接托盘和可调节滑动件的示例性对接站。
- [0199] 图138示出了包括例如皱纹和皱褶的具有目标组织的面部。
- [0200] 图139示出了根据实施方式的小块切割区域(原位皮片)。
- [0201] 图140是根据实施方式的小块皮肤切除缺损获取的详细视图。
- [0202] 图141示出了根据实施方式的使用直接应用至鼓式植皮刀的膜获取皮片的示例。
- [0203] 图142示出了根据实施方式的通过用植皮刀的外伸刀片横切由植皮刀产生的皮片来移除表皮组分。
- [0204] 图143示出了根据实施方式的皮片被单独地获取到膜上并且然后膜被应用至植皮刀(例如,鼓状件)。
- [0205] 图144示出了根据实施方式的构造成将真皮皮片机械地切碎成粘性液体的非压缩性颗粒化装置(moreselizer)。
- [0206] 图145示出了根据实施方式的在目标组织部位处注射LADMIX填充物。
- [0207] 图146示出了根据实施方式的包括多功能室的取皮刀装置的示例。
- [0208] 图147示出了根据实施方式的穿过取皮刀装置的示例性真空流动路径。
- [0209] 图148示出了根据实施方式的在将像素收集在收集室中之后的示例性取皮刀装置。
- [0210] 图149示出了根据实施方式的在收集室中具有像素的倒置的手持件。

- [0211] 图150示出了根据实施方式的安装有替代性端盖和配装插塞的倒置的手持件。
- [0212] 图151示出了根据实施方式的具有切碎刀片的手持件,该切碎刀片附接并定位在具有像素溶液的收集室中。
- [0213] 图152示出了根据实施方式的吸入到注射器中的L ADMIX填充物。
- [0214] 图153示出了根据实施方式的准备用于将LADMIX填充物注射到目标组织部位中的注射器和所附接的针。
- [0215] 图154示出了根据实施方式的在整个小块区域内形成的皮肤水泡。
- [0216] 图155示出了根据实施方式的在将覆在整个小块区域上的起水泡的组织移除之后的小块区域。
- [0217] 图156示出了根据实施方式的多个皮肤水泡的形成。
- [0218] 图157示出了根据实施方式的在将覆在小块区域上的起水泡的组织移除之后的多个小块区域。
- [0219] 图158示出了根据实施方式的使用单取皮刀系统或多取皮刀阵列在起水泡的区域内获取真皮皮片。
- [0220] 图159示出了根据实施方式的包括有所获取的真皮皮片的收集器皿或罐。
- [0221] 图160示出了根据实施方式的包括有所获取的真皮皮片的切碎容器或罐。
- [0222] 图161示出了根据实施方式的手动切碎器,该手动切碎器包括构造成被上/下操纵和/或被旋转的刀片装置。
- [0223] 图162示出了根据实施方式的电动切碎器,该电动切碎器包括构造成在动力下被旋转的刀片装置或切割装置。
- [0224] 图163是根据实施方式的示例性标记系统模板。
- [0225] 图164示出了根据实施方式的用于注射剂的接纳凹穴部的形成。
- [0226] 图165是根据实施方式的具有所注射的填充物的接纳凹穴部。
- [0227] 图166示出了根据实施方式的利用LADMIX的注射来治疗女性尿失禁。

具体实施方式

- [0228] 所描述的是涉及移除受试者的供皮部位内的表皮的一部分并获取供皮部位内的真皮皮片的各种系统、器械、方法和组合物。通过切碎真皮皮片来形成可注射填充物。可注射填充物构造成用于注射到受试者的受皮部位。
- [0229] 描述了系统、器械和方法,其中,取皮刀装置包括被构造成包括取皮刀组件的壳体。取皮刀组件包括取皮刀阵列和一个或更多个导引板。取皮刀阵列包括一组取皮刀,并且在实施方式中,所述一组取皮刀包括多个取皮刀。导引板保持所述一组取皮刀的构型。所述一组取皮刀构造成从壳体展开以及缩回到壳体中并且构造成在展开时在目标部位处产生被切开的皮肤像素。被切开的皮肤像素被获取。
- [0230] 本文中所描述的取皮刀装置满足了扩展的美学市场的用于美学上的外科手术皮肤收紧的器械和手术。另外,各实施方式使得能够从同一供皮部位重复获取皮肤移植植物并同时消除供皮部位畸形。本文中所描述的实施方式构造成切除冗余的松弛皮肤而没有可见的疤痕形成使得:可以经由像素阵列式植皮刀对冗余皮肤松弛的所有区域进行切除,并且手术可以在先前由于外科手术切口的可见性而无法涉足的区域中进行。通过本文中所描述

的实施方式实现的技术效果包括沿着解剖学边界没有可见的疤痕或长疤痕的平滑且收紧的皮肤。

[0231] 本文中详细描述的包括像素皮肤移植器械和方法的实施方式构造成提供重复获取分层厚度皮肤移植物而不会形成供皮部位的可见疤痕的能力。在手术期间,像素阵列式植皮刀(PAD)用于从所选定的供皮部位获取皮肤移植物。在获取操作期间,像素化的皮肤移植物被沉积到挠性的、半多孔的、粘附性膜上。所获取的皮肤移植物/膜复合物随后被直接施用至受体的皮肤缺损部位。经小块切除的供皮部位是通过施用作为大蝶形绷带持续起作用达一段时间(例如,一周等)的粘附性片或绷带(例如,Flexzan®片等)而闭合的。由PAD产生的皮内皮肤缺损被闭合以促进一期愈合过程,在一期愈合过程中,正常的表皮-真皮结构以解剖学的方式重新排列以使疤痕形成最小化。另外,在术后发生下述情况:粘附性膜随着移植物的角质层而脱落(脱离);该膜可以随后在不破坏移植物的情况下从受植床移除。

[0232] 通过像素皮肤移植手术实现的许多效果应该得到解释。由于皮肤移植物是像素化的,因此其提供了用于在皮片组分之间排液的间隙,与片状皮肤移植物相比,这增强了“采用”的比例。在术后的第一周期间,皮肤移植物通过新血管形成的过程而占据在受皮部位处,在新血管形成的过程中,新的血管从皮肤缺损的受植床生长到新的皮肤移植物中。半多孔膜将渗出液引导到敷料中。

[0233] 挠性膜被构造成具有弹性回缩特性,该弹性回缩特性促进组分皮片在移植物/膜复合物内的并置,从而促进皮肤移植物皮片的一期相邻愈合并将皮肤移植物的像素化外观转变成更加均匀的片状形态。此外,该膜使微结构的组分皮片对准,因此表皮与表皮对准并且真皮与真皮对准,从而促进减少疤痕形成的一期愈合过程。

[0234] 本文中详细描述的植皮刀具有许多主要的临床应用,包括用于皮肤收紧的小块皮肤切除、用于秃头症的小块毛发移植以及用于皮肤移植的小块皮肤获取。实施方式的小块皮肤切除包括使用粘附性膜获取皮片,然而,可以在不获取的情况下抽出经小块地切开的皮片。切开、抽出和闭合的范例最能描述皮肤收紧的临床应用。本文中所描述的实施方式构造成便于切开及抽出,并且为了提供具有更大数目的取皮刀的更大的取皮刀阵列,该实施方式包括切开皮肤表面的新颖的装置。

[0235] 所描述的是用于皮肤移植手术和皮肤切除手术以及毛发移植手术的像素阵列式医疗系统、医疗器械或医疗设备、以及方法。在下面的描述中,许多特定细节被引入以提供对本文中的实施方式的全面理解以及可能的描述。然而,相关领域的技术人员将认识到,这些实施方式可以被实施成不具有所示细节中的一个或更多个特定细节、或者被实施为具有其他部件系统等。在其他实例中,众所周知的结构或操作未被示出、或者未被详细地描述以避免所公开的实施方式的各方面不清楚。

[0236] 下面的术语在本文中使用时意在具有下面的通用意义。然而,由于如本领域的技术人员所理解或应用的那样,任何术语的意义都可能包括其他意义,因此这些术语不限于本文中所陈述的意义。

[0237] 如本文中使用的“一度烧伤”包括其中不存在表皮与真皮的分离的浅表热伤害。一度烧伤在直观上表现为皮肤的红斑(发红)。

[0238] 如本文中使用的“二度烧伤”包括其中存在表皮与真皮的分离并且其中可变厚度的真皮也已变性的相对较深的烧伤。大多数二度烧伤与水疱的形成相关联。深二度烧伤通

常可能会由于氧化或感染而转变成全层厚度三度烧伤。

[0239] 如本文中使用的“三度烧伤”包括与包括表皮和真皮在内的皮肤的全层厚度热破坏相关联的烧伤。三度烧伤还可能与较深的皮下组织(皮下层和肌肉层)的热破坏相关联。

[0240] 如本文中使用的“烧蚀”包括通过对组织的破坏而进行的组织移除,例如,通过激光进行的对皮肤损伤部位的热烧蚀。

[0241] 如本文中使用的“自体移植物”包括从同一患者获取的移植物。

[0242] 如本文中使用的“带背衬的粘附性膜”包括捕获被横切的皮片的弹性粘附性膜。实施方式的带背衬的粘附性膜背对外表面以在获取皮片期间保持皮片的排列。在获取皮片之后,将背衬从带有所获取的皮片的粘附性膜移除。实施方式的膜为多孔的以允许在被设置于受皮部位处时排液。实施方式的膜还具有弹性回缩特性,使得当背衬被移除时,膜使皮片的边彼此更靠近以促进在受皮部位处复原为片状移植物。

[0243] 如本文中使用的“烧伤疤痕收缩”包括在创伤愈合过程期间出现的疤痕组织的收紧。该过程很可能伴随着未经治疗的三度烧伤而发生。

[0244] 如本文中使用的“烧伤疤痕挛缩”包括限制关节的运动范围的疤痕组织带或者使患者的外貌扭曲变形的疤痕组织带,即,面部的烧伤疤痕挛缩。

[0245] 如本文中使用的“植皮刀”包括“切割皮肤”或获取片状分层厚度皮肤移植物的器械。鼓形植皮刀的示例包括Padgett植皮刀和Reese植皮刀。电动植皮刀为Zimmer植皮刀以及一种电动型Padgett植皮刀。

[0246] 如本文中使用的“真皮”包括皮肤的深层,所述皮肤的深层是主结构支撑并且主要包括非细胞胶原纤维。纤维母细胞是真皮中的产生胶原蛋白纤维的细胞。

[0247] 如本文中使用的“供皮部位”包括从其中获取皮肤移植物的解剖部位。

[0248] 如本文中使用的“表皮”包括皮肤的外层,所述皮肤的外层包括活的表皮细胞以及用作生物屏障的非活性角质层。

[0249] 如本文中使用的“切除”包括组织的手术移除。

[0250] 如本文中使用的“切除的皮肤缺损”包括由皮肤(损伤)的手术移除(切除/割除)引起的部分厚度缺损或更典型地全层厚度缺损。

[0251] 如本文中使用的“FTSG”包括全层厚度皮肤移植物,在该全层厚度皮肤移植物中是获取皮肤的整个厚度。除如本文中描述的器械以外,供皮部位是作为手术切口而闭合的。为此,FTSG被限制在可以被获取的表面区域中。

[0252] 如本文中使用的“肉芽组织”包括在全层厚度皮肤缺损部位中的响应于皮肤的缺失而生长的高度血管化组织。肉芽组织是用于皮肤移植受皮部位的理想基部。

[0253] 如本文中使用的“一期愈合”包括这样的创伤愈合过程,在该创伤愈合过程中,正常的解剖学结构伴随最少的疤痕组织形成而重新排列。从形态上来说,疤痕不太可能是看得到的。

[0254] 如本文中使用的“二期愈合”包括组织化较弱的创伤愈合过程,其中,愈合是伴随正常的解剖学结构较少对准且伴随疤痕胶原沉积增加而发生的。从形态上来说,疤痕更有可能是看得到的。

[0255] 如本文中使用的“同种移植物”包括取自不同的人并作为临时生物敷料而被应用至患者的受皮部位的移植物。大多数同种移植物作为死体皮肤被获取。同种移植物的临时

“采用”可能伴随免疫抑制而部分实现,但是如果患者存活,则同种移植植物最后由自体移植植物替换。

[0256] 如本文中使用的“切开”包括形成手术切口而不移除组织。

[0257] 如本文中使用的“网状分层厚度皮肤移植植物”包括这样的分层厚度皮肤移植植物:该分层厚度皮肤移植植物是通过用被称作“成网器”的器械反复地切开所获取的皮肤移植植物而使该分层厚度皮肤移植植物在其表面区域中扩张。网状分层厚度皮肤移植植物具有比片状移植植物高的“采用”比例,原因在于网状分层厚度皮肤移植植物允许通过移植植物进行排液并且更好地顺应受皮部位的轮廓不规则性。然而,其的确会导致受皮部位处的移植植物的难看的网状外观。

[0258] 如本文中使用的“PAD”包括归类为用于小块皮肤切除的器械种类的像素阵列式植皮刀。

[0259] 如本文中使用的“PAD套件”包括用后可弃的单次使用的操作套件,该操作套件包括带穿孔的导引板、取皮刀压模、导引板框架、带背衬的粘附性膜以及横切刀。

[0260] 如本文中使用的“带穿孔的导引板”包括带穿孔的板,该带穿孔的板包括整个移植植物获取区域,在该移植植物获取区域中,导引板的孔与带把手的压模的取皮刀或者滑动式PAD对准。该板还将用作防护装置以防止无意割伤相邻的皮肤。导引板的穿孔可以具有不同的几何形状,例如但不限于:圆形、椭圆形、正方形、矩形和/或三角形。

[0261] 如本文中使用的“像素化全层厚度皮肤移植植物”包括这样的全层厚度皮肤移植植物,该全层厚度皮肤移植植物已经通过如本文中所述的器械获取而在供皮部位处不具有减小的明显可见的疤痕。该移植植物还将在受皮部位处具有类似于片状FTSG的增强的外观,但是该移植植物将更好地贴合受皮部位并且由于皮片之间的排液间隙而将具有更高的“采用”比例。与片状FTSG相比,像素化FTSG的另一显著优点在于能够移植原本需要STSG的较大表面区域的能力。该优点是由于能够从多个供皮部位获取并且具有减小的看得见的疤痕。

[0262] 如本文中使用的“像素化移植植物获取”包括通过如本文中详细描述的器械从供皮部位获取的皮肤移植植物。

[0263] 如本文中使用的“像素化分层厚度皮肤移植植物”包括已经用SRG器械获取的部分厚度皮肤移植植物。该皮肤移植植物具有网状皮肤移植植物的优点而不具有难看的供皮部位和受皮部位。

[0264] 如本文中使用的“受皮部位”包括施用皮肤移植植物的皮肤缺损部位。

[0265] 如本文中使用的“切除”包括割除。

[0266] 如本文中使用的“手术刀”包括切开皮肤和软组织的单刃刀。

[0267] 如本文中使用的“取皮刀”包括这样的术语,该术语用于描述切开一片皮肤的小成形为一定几何形状(例如,圆形、椭圆形、矩形、方形等)的手术刀。

[0268] 如本文中使用的“取皮刀阵列”包括由被固定至基底(例如,基部板、压模、带把手的压模、梢部、用后可弃式的梢部等)的多个取皮刀构成的排列或阵列。

[0269] 如本文中使用的“取皮刀压模”包括PAD套件中的带把手的取皮刀阵列器械部件,该带把手的取皮刀阵列器械部件穿过带穿孔的导引板而切开皮片。

[0270] 如本文中使用的“疤痕”包括创伤之后的紊乱的胶原的组织学沉积或从创伤之后的紊乱的胶原的组织学沉积明显可见的形态学上的畸形。

[0271] 如本文中使用的“片状全层厚度皮肤移植物”包括对FTSG作为连续的片状物在受皮部位处的应用的指称。FTSG的外观优于STSG的外观,为此,FTSG主要用于在诸如面部之类的明显可见的区域中的皮肤移植。

[0272] 如本文中使用的“片状分层厚度皮肤移植物”包括这样的部分厚度皮肤移植物,该部分厚度皮肤移植物是连续的片状物并且与典型的供皮部位畸形相关联。

[0273] 如本文中使用的“皮肤缺损”包括这样的全层厚度皮肤的缺失,该全层厚度皮肤可以还包括皮下脂肪层以及诸如肌肉之类的较深层的结构。皮肤缺损可能因各种原因、即烧伤、创伤、恶性肿瘤的手术切除以及先天畸形的矫正而发生。

[0274] 如本文中使用的“皮肤像素”包括一片皮肤,其包括表皮和由取皮刀切割的部分厚度或全层厚度的真皮;皮肤像素可以包括皮肤附属物,比如具有或不具有皮下脂肪的套囊的毛囊;并且“皮肤像素”还包括皮片。

[0275] 如本文中使用的“皮片”包括圆形(或其他几何形状)的皮肤片,所述皮肤片包括表皮以及部分厚度或全层厚度的真皮,所述皮肤片由取皮刀切开、由横切刀横切并由带背衬的粘附性膜捕获。

[0276] 如本文中使用的“STSG”包括部分厚度皮肤移植物,在该部分厚度皮肤移植物中,伴随移植物获取表皮和一部分真皮。

[0277] 如本文中使用的“皮下脂肪层”包括紧邻皮肤下方并且主要由被称作脂细胞的脂肪细胞构成的层。该层用作与环境的主要隔离层。

[0278] 如本文中使用的“横切刀”包括水平对准的单刃刀,该单刃刀可以穿过带穿孔的板的框架的槽或者附接至如本文中详细描述的鼓式植皮刀的外伸件。横切刀对已切开的皮片的基部进行横切。

[0279] 如本文中使用的“创伤愈合”包括因任意类型的创伤——无论该创伤是热创伤、运动创伤和手术创伤中的一者或更多者——而产生的必然生物学过程。

[0280] 如本文中使用的“异种移植物”包括取自不同物种并且作为临时生物敷料应用于患者的受皮部位的移植物。

[0281] 本文中对像素阵列式医疗系统、医疗器械或医疗设备以及使用方法的多个实施方式进行了详细的描述。本文中描述的系统、器械或设备以及方法包括用于皮肤移植以及用于皮肤切除并且另外用于毛发移植的微创性手术方法,该皮肤切除经由在诸如整形外科手术之类的各种外科手术中使用的设备而在没有明显的疤痕形成的情况下使松弛的皮肤收紧。在一些实施方式中,该设备为单次使用的用后可弃的器械。本文的实施方式避免了与手术相关的疤痕形成以及对皮肤进行电磁加热引起的临床变异并且作为对皮肤进行大型整形手术切除的微创性替代方案而执行对皮肤的较小的多个像素化切除。本文的实施方式还可以在毛发移植中采用,以及在由于手术疤痕的可见性而使得整形手术可能无法涉足的身体区域中采用。另外,该方法可以在减小患者的供皮部位的疤痕形成的情况下通过将来自供体的组织部位经横切切割的皮肤获取到受体的皮肤缺损部位来执行皮肤移植手术。

[0282] 对于具有与年龄相关的皮肤松弛(作为非限制性示例:颈部和面部、臀部、腋下、大腿、膝盖、臀部、腹部、胸线、乳房下垂等)的许多患者而言,代替具有其不可避免的疤痕形成的整形手术,本文的微创性像素阵列式医疗设备和方法执行对多余的皮肤的像素化横切/或切除。通常,本文中描述的操作是在诊室环境中在局部麻醉状态下执行的并且具有最少

的围手术期的不适,但并不限于此。与整形手术的持续很久的愈合期相比,仅需要较短的恢复期,优选地将敷料和支撑覆盖物敷于治疗区域上并持续预定的时间段(例如,5天、7天等)。将使与手术相关联的疼痛最小或无疼痛。

[0283] 由本文中描述的器械所产生的相对较小(例如,在约0.5mm至4.0mm的范围中)的皮肤缺损通过施用粘附性片(例如,Flexan®)来闭合。用作大蝶形绷带的粘附性片(例如,Flexan®)可以在使治疗区域的美学外形修整最大化的方向(“矢量”)上被拉动。压缩性的弹性覆盖物被施用在敷料上以进一步地辅助美学外形修整。在初始的愈合期完成之后,位于治疗区域内的多个小的线性疤痕与位于相同区域上的较大的整形手术切口相比将具有减小的可见性。另外的皮肤收紧由于延迟的创伤愈合反应而可能在若干个月之内发生。本文中描述的实施方式的其他可能的应用包括毛发移植以及对秃头症、打鼾/睡眠呼吸暂停、矫形/理疗、阴道紧缩、女性尿失禁、胃肠道括约肌紧缩的治疗。

[0284] 重大的烧伤是通过烧伤的总的身体表面以及通过热破坏的深度来分类的,并且用于处理这些烧伤的方法很大程度上取决于该分类。一度烧伤和二度烧伤通常是通过应用外用药膏和烧伤敷料以非手术的方式治疗的。较深的三度烧伤涉及皮肤的全层厚度热破坏,从而形成全层厚度皮肤缺损。对这种重伤的手术处理通常涉及烧伤焦痂的清创以及分层厚度移植物的应用。

[0285] 因烧伤、创伤或皮肤恶性肿瘤的切除而最为频繁地形成的全层厚度皮肤缺损均可以使用常规商售的器械通过皮瓣转移或皮肤移植来闭合。这两种手术方法都需要从供皮部位进行获取。皮瓣的使用因需要包括蒂部血液供应并且在多数情况下因需要直接闭合供皮部位而进一步受到限制。

[0286] 分层厚度皮肤移植手术由于免疫学的限制而需要从同一患者获取自体皮肤移植物。通常,烧伤患者的供皮部位是在非烧伤区域中选择的,并且从该非烧伤区域获取部分厚度皮片。对于这种手术而言不可避免的是在供皮部位处形成部分厚度皮肤缺损。该供皮部位缺损自身类似于深二度烧伤。通过供皮部位的表皮细胞再生来愈合通常是疼痛的并且可能持续若干天。另外,通常形成比周围皮肤永久性更薄且更浅色的明显的供皮部位畸形。就具有大面积表面烧伤的患者而言,皮肤移植物的大量获取还可能受非烧伤区域的可用性的限制。

[0287] 用以使皮肤缺损闭合的两种常规的手术方法(皮瓣转移和皮肤移植)不仅与皮肤缺损的受皮部位的显著疤痕形成相关联,而且与从其处获取移植物的供皮部位相关联。与常规的手术相比,本文中描述的实施方式包括也被称作像素阵列式手术的像素式皮肤移植手术,该像素式皮肤移植手术消除了该供皮部位畸形并且提供了从包括有片状的供皮部位或像素化的供皮部位的任意已存在的供皮部位重新获取皮肤移植物的方法。从已存在的供皮部位重新获取皮肤移植物的这种能力将使对于供皮部位皮肤的表面面积要求减小并且提供了在具有有限表面面积的未烧伤供体皮肤的严重烧伤的患者中进行额外的皮肤移植的能力。

[0288] 实施方式的像素式皮肤移植手术用作全层厚度皮肤移植。诸如面部皮肤移植、手部手术、以及先天畸形的修复之类的许多临床应用是通过全层厚度皮肤移植而被最佳地执行。与分层厚度皮肤移植物相比,全层厚度皮肤移植物的质地、肤色和整体形貌都更加类似于与缺损处相邻的皮肤。为此,在明显可见的区域中进行全层厚度皮肤移植在外观方面优

于分层厚度皮肤移植。在常规手术下的全层厚度皮肤移植的主要缺点在于因全层厚度供皮部位缺损的手术闭合所形成的巨大的线性疤痕；这种疤痕限制了全层厚度皮肤移植的尺寸和实用性。

[0289] 与之相比，本文中描述的像素式皮肤移植手术的全层厚度皮肤移植由于消除了线性的供皮部位疤痕而较少受到尺寸和实用性限制。因此，通常用分层厚度皮肤移植物覆盖的许多皮肤缺损将改为使用像素化的全层厚度皮肤移植物来治疗。

[0290] 像素式皮肤移植手术提供了在供皮部位的最小程度的可见疤痕形成的情况下反复地获取分层厚度皮肤移植物和全层厚度皮肤移植物的能力。在手术期间，像素阵列式植皮刀(PAD)装置用于从所选定的供皮部位获取皮肤移植物。在获取操作期间，像素化皮肤移植物被沉积到粘附性膜上。实施方式的粘附性膜包括挠性的、半多孔的、粘附性膜，但实施方式并不限于此。所获取的皮肤移植物/膜复合物随后被直接应用至受体的皮肤缺损部位。经小块切除的供皮部位是通过施用作为大蝶形绷带作用达一周时间的粘附性片(例如，Flexan[®])来闭合的。使相对较小(例如，1.5mm)的皮内圆形皮肤缺损闭合以促进一期愈合过程，在一期愈合过程中，正常的表皮-真皮结构以解剖学的方式重新排列以使疤痕形成最小化。另外，在术后大约一周发生下述情况：粘附性膜随着移植物的角质层而脱落(脱离)，该膜可以随后在不破坏移植物的情况下从受植床移除。因此，供皮部位在最小程度的不适和疤痕形成的情况下快速地愈合。

[0291] 由于使用像素式皮肤移植手术的在受体缺损部位处的皮肤移植物是像素化的，因此提供了用于在皮肤像素化组成部分之间排液的间隙，与片状皮肤移植物相比，这增强了“采用”的比例。在术后的(大约)第一周期间，皮肤移植物将通过新血管形成的过程而占据受皮部位处，在新血管形成的过程中，新的血管从皮肤缺损的受植床生长到新的皮肤移植物中。半多孔膜将渗出液(流体)引导到敷料中。此外，挠性膜被设计成具有弹性回缩特性，该弹性回缩特性促进组分皮肤像素在移植物/膜复合物内的敷着并且促进皮肤移植物像素的一期相邻愈合，从而将皮肤移植物的像素化外观转变成均匀的片状形态。另外，该膜使微结构的组分皮肤像素对准，因此表皮与表皮对准并且真皮与真皮对准，从而促进减小疤痕形成的一期愈合过程。此外，像素化皮肤移植物更易于贴合不规则的受皮部位。

[0292] 本文中描述的实施方式还包括像素式皮肤切除手术，其在本文中又称作像素式手术。对于具有与年龄相关的皮肤松弛(颈部和面部、臀部、腋下、大腿、膝盖、臀部、腹部、胸线、乳房下垂等)的许多患者而言，对多余皮肤的小块切除术可以代替具有不可避免的疤痕形成的整形手术的很大一部分。通常，像素式手术将在诊室环境中、在局部麻醉状态下执行。术后恢复期包括将支撑覆盖物戴于治疗区域上并持续预定数量(例如，5、7等)的天数(例如，5天、7天等)。预期的是与手术相关联的相对较小的疼痛或无疼痛。小的(例如，1.5mm)圆形皮肤缺损将通过施用粘附性片(例如，Flexan[®])来闭合。用作大蝶形绷带的粘附性片在使治疗区域的美学外形修整最大化的方向(“矢量”)上被拉动。压缩性的弹性覆盖物随后被应用在敷料上以进一步地辅助美学外形修整。在最初的愈合期完成之后，位于治疗区域内的多个的小的线性疤痕将不会明显可见。此外，由于延迟的创伤愈合反应，随后将在若干个月之内发生另外的皮肤收紧。因此，像素式手术是对于整形手术的巨大疤痕形成的微创性手术替代方案。

[0293] 实施方式的像素阵列式医疗设备包括PAD套件。图1示出了根据实施方式的设置在

目标部位处的PAD套件。该PAD套件包括平的带穿孔的导引板(导引板)、包括取皮刀阵列的取皮刀压模或装置(图1至图3)、带背衬的粘附性膜或粘附性基底(图4)、以及皮肤像素横切刀(图5)，但并不限于此。实施方式的取皮刀压模为手持装置，但并不限于此。导引板在替代性实施方式中为可选的，如在本文中详细地描述的。

[0294] 图2为根据实施方式的包括取皮刀阵列的PAD套件的取皮刀压模的横截面。取皮刀阵列包括一个或更多个取皮刀。图3为根据实施方式的包括取皮刀阵列的PAD套件的取皮刀压模的局部横截面。该局部横截面示出了：取皮刀阵列的取皮刀的总长度是由带穿孔的导引板的厚度以及进入到皮肤中的切入深度确定的，但实施方式并不限于此。

[0295] 图4示出了根据实施方式的包括在PAD套件中的具有背衬的粘附性膜(粘附性基底)。粘附性膜的底表面被应用于目标部位处的被切开的皮肤。

[0296] 图5示出了根据实施方式的当与PAD套件框架以及刀片组件一起使用时的粘附性膜(粘附性基底)。粘附性膜的顶表面定向成使得粘附侧向下并位于框架内侧，并且该粘附性膜随后被按压在带穿孔的板上以捕获在本文中也被称作片或皮片的被挤出的皮肤像素。

[0297] 参照图1，在利用PAD套件的操作期间，带穿孔的导引板被应用至皮肤切除/供皮部位。取皮刀压模被应用穿过带穿孔的导引板的至少一组穿孔以切开皮肤像素。当压模的取皮刀阵列包括比导引板的穿孔的总数目更少的取皮刀时，取皮刀压模被多次应用于多组穿孔。在通过取皮刀压模的一次或更多次的连续应用之后，被切开的皮肤像素或皮片被捕获到粘附性基底上。随后应用粘附性基底使得粘附性基底捕获被挤出的皮肤像素或皮片。作为示例，实施方式的粘附性基底的顶表面定向成使得粘附侧向下并位于框架内侧(当使用框架时)，并且该粘附性基底的顶表面随后被按压在带穿孔的板上以捕获被挤出的皮肤像素或皮片。当膜被向上拉动时，所捕获的皮肤像素在其基部处被横切刀横切。

[0298] 图6示出了根据实施方式的对皮肤像素的移除。粘附性基底从(远离)目标部位向上以及向后拉动，并且这用以提升或拉动被切开的皮肤像素或皮片。当粘附性基底被向上拉动时，横切刀用于横切被切开的皮肤像素的基部。图7为根据实施方式的通过PAD套件进行的刀片横切和被切开的皮肤像素的移除的侧视图。通过对皮肤像素或皮片的基部进行横切来完成像素获取。图8为根据实施方式的在使用PAD套件进行手术期间的刀片/像素相互作用的等轴测视图。图9为根据实施方式的在使用PAD套件的手术期间(出于简洁起见，刀片被移除)的另一视图，该视图示出了已被横切的所获取的皮肤像素或皮片以及在横切之前已捕获但未横切的皮肤像素或皮片两者。在供皮部位处，像素化皮肤切除部位是通过施用Flexan®片来闭合的。

[0299] 导引板和取皮刀装置还用于在受皮部位处产生皮肤缺损。皮肤缺损构造成接纳在供皮部位处所获取或捕获的皮肤像素。在受皮部位处使用的导引板可以为与在供皮部位处使用的相同的导引板或可以为具有不同的穿孔模型或构型的不同的导引板。

[0300] 在横切期间沉积到粘附性基底上的皮肤像素或皮片可以随后被转移至皮肤缺损部位(受皮部位)，在皮肤缺损部位，皮肤像素或皮片作为像素化皮肤移植物而被应用在受体皮肤缺损部位处。粘附性基底具有弹性回缩特性，该弹性回缩特性使得皮肤像素或皮片能够在皮肤移植物内更紧密的排列。被切开的皮肤像素可以从粘附性基底直接地应用至受皮部位处的皮肤缺损。将被切开的皮肤像素应用在受皮部位处包括将被切开的皮肤像素与皮肤缺损对准，以及将被切开的皮肤像素插入到受皮部位的对应的皮肤缺损中。

[0301] 实施方式的像素阵列式医疗设备包括像素阵列式植皮刀(PAD)。PAD包括固定到基底(例如,覆盖板)上的相对较小的圆形的取皮刀的平的阵列,并且与基底相结合的取皮刀在本文中被称作取皮刀阵列、像素阵列或取皮刀板。图10A为根据实施方式的像素阵列的一部分的侧视图,该视图示出了固定到覆盖板上的取皮刀。图10B为根据替代性实施方式的像素阵列的一部分的侧视图,该视图示出了固定到覆盖板上的取皮刀。图10C为根据实施方式的取皮刀板的俯视图。图10D为根据实施方式的取皮刀板的一部分的特写图。取皮刀板被直接应用于皮肤表面。取皮刀阵列中的一个或更多个取皮刀包括尖突面、针以及包括多个尖端的针中的一者或多者。

[0302] 像素阵列式医疗设备和方法的实施方式包括使用获取模型(harvest pattern)来代替导引板。获取模型包括位于供皮部位和受皮部位中的至少一者上的皮肤表面上的指示物或标记,但并不限于此。标记包括可以直接应用于皮肤以标识皮肤的区域的任何复合物。获取模型定位在供皮部位处并且装置的取皮刀阵列与供皮部位处的获取模型对准或按照供皮部位处的获取模型对准。皮肤像素是通过本文中描述的取皮刀阵列而在供皮部位处被切开的。受皮部位是通过将获取模型定位在受皮部位处来准备的。在受皮部位处所使用的获取模型可以为与在供皮部位处所使用的相同的获取模型,或者可以为具有不同的标记模型或构型的不同获取模型。在受皮部位处产生皮肤缺损并且在受皮部位处应用被切开的皮肤像素,如本文中描述的。替代性地,实施方式的导引板在应用获取模型时使用,但实施方式并不限于此。

[0303] 为了利用已设立的手术器械,实施方式的阵列是结合鼓式植皮刀——例如Padget植皮刀或Reese植皮刀,但并不限于此——或作为该鼓式植皮刀的改型来使用的。本文中引用的Padget鼓式植皮刀最初由Earl Padget博士在20世纪30年代研发,并且在整个世界范围内持续地被广泛用于通过整形手术进行的皮肤移植。Padget植皮刀的Reese改型随后被研发以更好地校准所获取的皮肤移植物的厚度。实施方式的鼓式植皮刀是单次使用(每个手术)的用后可弃的,但并不限于此。

[0304] 总体上,图11A示出了根据实施方式的滚动式像素鼓100的示例。图11B示出了根据实施方式的组装在把手上的滚动式像素鼓100的示例。更具体地,图11C描绘了根据实施方式的用于与取皮刀板一起使用的鼓式植皮刀。

[0305] 总体上,与本文中描述的所有像素式装置一样,像素鼓100的几何形状可以具有各种形状而没有限制,例如,圆形的、半圆形的、椭圆形的、正方形的、扁平的或矩形的。在一些实施方式中,像素鼓100由轴/把手组件102支撑并且绕由例如电动马达供能的鼓旋转部件104旋转。在一些实施方式中,像素鼓100在不使用时可以放置在支架(未示出)上,其中,该支架还可以用作鼓的电动旋转部件的电池充电器或者注射器柱塞的电动部件的电池充电器。在一些实施方式中,可以对像素鼓100的皮肤表面应用真空装置(未示出),并且可以设置外伸件(未示出)以用于像素鼓100的循迹和稳定性。

[0306] 在一些实施方式中,像素鼓100包括位于像素鼓100的表面上的取皮刀阵列106来产生在本文中被称作皮片的多个小的(例如,0.5mm至1.5mm)圆形切口。在一些实施方式中,取皮刀的边界几何形状可以设计成用以在形成皮片的同时减少插针缓冲(“活门(trap door)”)。代替圆形皮片,每个皮片的周长还可以通过取皮刀而被加长成作为非限制性示例的半圆形、椭圆形、或方形的皮片。在一些实施方式中,取皮刀106的长度可以根据由外科医

生针对皮肤移植的目的所选定的皮肤区域的厚度——即，部分厚度或全层厚度——而变化。

[0307] 当像素鼓100被应用至皮肤表面时，设置在像素鼓100的内部的刀片108对通过取皮刀的阵列产生的每个皮片的基部进行横切，其中，内部刀片108连接至中央鼓轴/把手组件102和/或与附接至中央轴组件102的外伸件相连接。在一些替代性实施方式中，在对皮肤切口的基部进行横切的情况下，内部刀片108不连接至鼓轴组件102。在一些实施方式中，像素鼓100的内部刀片108可以手动地摆动或者通过电动马达供能而摆动。根据像素鼓上的圆形取皮刀的密度，可以在过多的皮肤松弛的区域内对可变比例的皮肤(例如，20%、30%、40%等)进行横切。

[0308] 在一些实施方式中，在像素鼓100内设置有加设的像素鼓式获取器112以通过将来自像素供体的组织的经横切的/像素化的皮肤切口/皮片(像素式移植物)获取并对准到内衬在像素鼓100内部中的粘附性膜110上来执行皮肤移植手术。取皮刀106的阵列与粘附性膜110之间形成有用于内部刀片108的窄间隙。

[0309] 在实施方式中，在对被切开的圆形皮片的基部进行横切的情况下，刀片108设置在像素鼓100和取皮刀阵列106的外部。在另一实施方式中，当皮肤切口的基部被横切时，外部刀片108连接至鼓轴组件102。在替代性实施方式中，当皮肤切口的基部被横切时，外部刀片108不连接至鼓轴组件102。将所横切的皮肤段提取并对准的粘附性膜110随后被设置在患者的皮肤缺损部位上。刀片108(内部的或者外部的)可以为与取皮刀阵列106对准的带穿孔的一层刀片，但并不限于此。

[0310] 实施方式的适形的粘附性膜110可以是半多孔的以允许当从像素鼓提取带有对准的被横切的皮肤段的膜并将该膜作为皮肤移植物应用时在受体皮肤缺损处进行排液。粘附性的半多孔鼓膜110还可以具有弹性回缩特性以使被横切的/像素化的皮片一起移植到受体的皮肤缺损部位上，即，在带有像素化的移植物的粘附性膜从像素鼓100被提取之后，可以使每个皮片的边缘更靠近在一起以成为更均匀的片。替代性地，粘附性的半多孔鼓膜110能够是可扩张的以覆盖受体的较大表面面积的皮肤缺损部位。在一些实施方式中，在粘附性膜110与鼓式获取器112之间可以应用有一片粘附性背衬111。如本文中详细描述的，取皮刀106的鼓式阵列、刀片108和粘附性膜110可以一起作为套筒被组装至现有的像素鼓100上。

[0311] 实施方式的像素鼓110的内部鼓式获取器112是用后可弃式的并且是可替换的。可以通过包括但不限于电子的、EPROM(可擦编程只读存储器)、机械的、耐用的装置来实现限制和/或控制用后可弃的部件的使用。用后可弃的像素鼓的鼓旋转数目以及用后可弃的像素鼓的使用次数的电子的和/或机械的记录和/或限制可以被电子地或机械地记录、控制和/或限制。

[0312] 在用鼓式植皮刀进行手术的获取部分期间，PAD取皮刀阵列直接被应用至皮肤表面。为了周向地切开皮肤像素，鼓式植皮刀定位在取皮刀阵列上以将载荷施加到下方的皮肤表面上。通过持续加载，被切开的皮肤像素穿过取皮刀阵列的孔而被挤出并被捕获到鼓式植皮刀上的粘附性膜上。植皮刀的切割外伸刀片(定位在取皮刀阵列上方)横切已被挤出的皮肤像素的基部。膜和像素化的皮肤的复合物随后被从鼓式植皮刀移除，以作为皮肤移植物直接应用至受体皮肤缺损部。

[0313] 参照图11C,如本文中所描述的,实施方式包括用于与取皮刀板一起使用的鼓式植皮刀。更具体地,图12A示出了根据实施方式的定位在取皮刀板上的鼓式植皮刀。图12B为根据实施方式的定位在取皮刀板上的鼓式植皮刀的替代性视图。在被挤出的皮片将在该皮片的基部处被横切的情况下,植皮刀的切割外伸刀片定位在取皮刀阵列的顶部上。

[0314] 图13A为根据实施方式的将鼓式植皮刀(例如,Padgett植皮刀)应用于取皮刀板上的等轴测视图,其中,粘附性膜在植皮刀的鼓状件于覆盖板上滚动之前被施加至该鼓状件。图13B为根据实施方式的鼓式植皮刀的一部分的侧视图,该视图示出了相对于取皮刀板的刀片位置。图13C为根据实施方式的鼓式植皮刀的所述部分的侧视图,该视图示出了相对于取皮刀板的不同的刀片位置。图13D为根据实施方式的鼓式植皮刀的侧视图,该鼓式植皮刀具有相对于取皮刀板的另一刀片位置。图13E为根据实施方式的具有横切刀夹子的鼓式植皮刀的侧视图,该视图示出了通过刀片夹子对皮肤像素进行的横切。图13F为根据实施方式的鼓式植皮刀和取皮刀板的仰视图。图13G为根据实施方式的鼓式植皮刀和取皮刀板的正视图。图13H为根据实施方式的鼓式植皮刀和取皮刀板的后视图。

[0315] 根据临床应用,鼓式植皮刀的用后可弃的粘附性膜可以用于沉积/处理已被切除的松弛皮肤或者获取/对准像素化的皮肤移植物。

[0316] 本文中描述的实施方式还包括用于与植皮刀——例如,Padgett植皮刀和Reese植皮刀——一起使用的像素式高嵌体套筒(POS)。图14A示出了根据实施方式的具有像素式高嵌体套筒(POS)的植皮刀的组装图。该POS包括植皮刀以及与粘附性背衬、粘合剂和取皮刀阵列相结合的刀片。粘附性背衬、粘合剂和取皮刀阵列与该装置结合成一体,但并不限于此。图14B为根据实施方式的具有像素式高嵌体套筒(POS)的植皮刀的分解图。图14C示出了根据实施方式的具有像素式高嵌体套筒(POS)的植皮刀的一部分。

[0317] 本文中也被称作“套筒”的POS提供了用于对冗余的松弛皮肤进行小块切除以及对皮肤缺损进行小块皮肤移植的用后可弃式的鼓式植皮刀高嵌体。高嵌体套筒作为单次使用的用后可弃式的部件与Padgett植皮刀和Reese植皮刀结合使用。实施方式的POS为滑动到鼓式植皮刀上的三侧滑动式用后可弃式的套筒。该装置包括粘附性膜以及具有内部横切刀的取皮刀鼓式阵列。实施方式的横切刀包括横掠取皮刀鼓式阵列的内表面的单侧切割表面。

[0318] 在替代性的刀片实施方式中,带穿孔的切割层覆盖取皮刀阵列的内表面。具有各自的切割表面的每个穿孔与各个单独的取皮刀对准。代替用以横切皮片的基部的横掠运动,带穿孔的切割层在取皮刀的鼓式阵列上摆动。粘附性膜与取皮刀阵列之间形成有用于刀片移动的窄间隙。为了在皮肤移植手术期间进行多次获取,设置有用于另外的粘附性膜的插入槽。粘附性膜上的保护层通过长形抽取凸部被就地剥离,该长形抽取凸部在套筒组件的相反侧上从抽取槽中被拉动。与其他像素式装置实施方式一样,粘附性膜为半多孔的以用于在受体皮肤缺损部位处排液。为了使像素化皮肤移植物变成更连续的片,膜还可以具有弹性回缩特性以提供皮片在皮肤移植物内的更紧密的排列。

[0319] 本文中描述的实施方式包括滑动式PAD,该滑动式PAD构造为具有Padgett植皮刀或Reese植皮刀的单次使用的用后可弃的装置。图15A示出了根据实施方式的正在滑动到Padgett鼓式植皮刀上的滑动式(Slip-On) PAD。图15B示出了根据实施方式的安装在Padgett鼓式植皮刀上的滑动式PAD的组装图。

[0320] 实施方式的滑动式PAD(可选地)与带穿孔的导引板结合使用。图16A示出了根据实

施方式的安装在Padgett鼓式植皮刀上并且与带穿孔的模板或导引板一起使用的滑动式PAD。带穿孔的导引板设置在目标皮肤部位上并且通过裙板(apron)的底表面上的用以保持取向的粘合剂而被保持就位。带有滑动式PAD的Padgett植皮刀在位于皮肤上的带穿孔的导引板上滚动。

[0321] 图16B示出了根据实施方式的通过Padgett鼓式植皮刀和已安装的滑动式PAD获取皮肤像素。为了进行皮肤像素获取,滑动式PAD被移除,粘附性带被应用在Padgett植皮刀的鼓状件上,并且夹式(clip-on)刀片被安装在植皮刀的外伸臂上,该刀片随后被用于横切皮肤像素的基部。实施方式的滑动式PAD还(可选地)与诸如带式牵开器之类的标准手术器械一起使用以保护供皮部位的相邻的皮肤。

[0322] 本文中描述的像素式器械的实施方式包括作为单次使用的用后可弃的器械或装置的像素鼓式植皮刀(PD2)。PD2包括联接至把手的筒形件或滚动/旋转鼓状件,并且该筒形件包括取皮刀鼓式阵列。内部刀片与鼓轴/把手组件互锁和/或与附接至中央轴的外伸件互锁。与本文中描述的PAD和POS一样,在皮肤松弛的区域中直接执行对皮肤的小的多像素化切除,从而在最小的可视疤痕形成的情况下增强皮肤收紧。

[0323] 图17A示出了根据实施方式的正在被应用至皮肤表面的目标部位的像素鼓式植皮刀的示例。图17B示出了根据实施方式的正在被应用至皮肤表面的目标部位的像素鼓式植皮刀的一部分的替代性视图。

[0324] PD2装置将整个滚动/旋转鼓状件应用至皮肤表面,在皮肤表面处,通过“取皮刀鼓式阵列”在目标部位处产生了多个小的(例如,1.5mm)圆形切口。每个皮片的基部随后用内部刀片横切,该内部刀片与中央鼓轴/把手组件互锁以及/或者与附接至中央轴的外伸件互锁。根据鼓状件上的圆形取皮刀的密度,可以切除可变百分比的皮肤。PD2使得能够在过多皮肤松弛的区域中不形成可视疤痕的情况下切除皮肤的部分(例如,20%、30%、40%等)表面积,但实施方式并不限于此。

[0325] 本文中提出的像素式器械的另一替代性实施方式为像素鼓式获取器(PDH)。与像素鼓式植皮刀类似,加设的内部鼓状件将皮肤的像素化切除部获取并对准到粘附性膜上,该粘附性膜随后被设置在患者的受体皮肤缺损部位上。适形的粘附性膜为半多孔的以允许在将具有对准的被横切的皮肤段的膜从鼓状件提取并且应用作为皮肤移植物时在受体皮肤缺损处进行排液。膜的弹性回缩特性允许像素化皮肤段的更紧密靠近,从而在受皮部位处将像素化的皮肤移植物部分地转变为片状移植物。

[0326] 本文中描述的像素阵列式医疗系统、医疗器械或医疗设备以及方法引起或实现细胞和/或细胞外的反应,所述细胞和/或细胞外的反应对于所实现的临床结果是专性的。就像素式植皮刀而言,由于对皮肤进行的像素化切除,即,由于皮片的形成,发生皮肤表面面积的物理减小。另外,由于延迟的创伤愈合反应,导致了皮肤的随后收紧。如本文中详细描述的,每个像素化的切除部引起多个阶段中的专性创伤愈合顺序。

[0327] 该顺序的第一阶段为炎症性阶段,在该炎症性阶段中,肥大细胞的脱粒作用将组织胺释放到“伤口”中。组织胺的释放可引起毛细血管床的扩张并且增大血管进入到细胞外间隙中的渗透性。这种初期创伤愈合反应发生在第一天内并且将直观地表现为皮肤表面上的红斑。

[0328] 在“受伤”的三至四天内开始第二阶段(纤维组织形成的阶段)。在该阶段期间,存

在成纤维细胞的迁移和分裂繁殖。创伤的纤维组织形成包括新胶原的沉积以及伤口的肌成纤维细胞性收缩。

[0329] 从组织学上来看,新胶原的沉积可以通过显微镜被识别为真皮的紧实和增厚。尽管这是静态过程,但伤口的抗拉强度显著地增大。纤维组织形成的其他特征是导致伤口的多维收缩的动态物理过程。纤维组织形成的这种分量特征是由于肌成纤维细胞的活性细胞收缩所引起的。从形态学上来看,伤口的肌成纤维细胞性收缩将被形象化为皮肤表面的二维收紧。总体上,纤维组织形成的效果是真皮收缩以及新胶原的通过收紧的框架的静态支撑支架的沉积。临床效果表现为在数月内伴随皮肤肌理光滑的延迟的皮肤收紧。临床的最终结果通常为治疗区域的更显年轻的皮肤外皮。

[0330] 延迟的创伤愈合反应的第三阶段及最后阶段为熟化阶段。在该阶段中,由于(真皮的)胶原纤维基质的增强的相互联结而引起治疗区域的增强和重塑。该最后阶段在“受伤”之后的六个月至十二个月内开始并且可能延长至少一年至两年。皮肤的小的像素化的切除部应该在不形成明显的疤痕的情况下在该延迟的创伤愈合过程期间保持正常的真皮结构,明显的疤痕通常是在对皮肤进行较大的手术切除的情况下出现。最后,存在从表皮生长激素释放的表皮的相关的刺激和复苏。可以随着疤痕胶原沉积而在具有最小的现有胶原基质的组织(比如,肌肉或脂肪)内引起延迟的创伤愈合反应。

[0331] 除了出于美学目的而使皮肤收紧以外,本文中描述的像素阵列式医疗系统、医疗器械或医疗设备以及方法可以具有另外的医疗相关的应用。在一些实施方式中,像素阵列式装置可以在不借助于标准的手术切除的情况下横切任何软组织结构的可变部分。更具体地,皮肤的经由像素阵列式装置的光化性受损面积的减小将使皮肤癌的发生率降低。就睡眠呼吸暂停和打鼾的治疗而言,经由像素阵列式装置的像素化黏膜减小(软腭、舌头的基部以及侧向咽壁)将使与更标准的外科手术相关联的重大的发病率降低。就阴道后穹窿的分娩损伤而言,经由像素阵列式装置的像素化皮肤和阴道黏膜切除将在不借助于A&P切除的情况下重塑正常的产前几何形状和功能。相关的女性压力性尿失禁也可以以类似的方式进行矫正。

[0332] 实施方式的在本文中也被称作取皮刀装置组件的像素阵列式植皮刀(PAD)包括下述系统或套件:所述系统或套件包括也被称作冲压冲击手持件的控制装置以及也被称作梢部(tip)装置的取皮刀装置。以可移除的方式联接至该控制装置的取皮刀装置包括定位在取皮刀装置内的取皮刀阵列。实施方式的可移除取皮刀装置是用后可弃的并且因此被构造成在单个手术期间使用,但实施方式并不限于此。

[0333] PAD包括下述装置:该装置包括构造成包括取皮刀装置的壳体。取皮刀装置包括基底和取皮刀阵列,并且取皮刀阵列包括以一构型设置在基底上的多个取皮刀。基底和所述多个取皮刀构造成从壳体展开以及收缩到壳体中,并且所述多个取皮刀构造成在展开时于目标部位处产生多个被切开的皮肤像素。该控制装置的近端端部构造成是手持式的。壳体构造成以可移除的方式联接至作为该控制装置的部件的接纳件。该控制装置包括近端端部和远端端部,其中,近端端部包括致动器机构,并且远端端部包括接纳件。该控制装置构造成是用后可弃式的,但是替代性地,控制装置构造成是经清洁的、经消毒的和经灭菌的中的至少一者。

[0334] 取皮刀阵列构造成响应于致动器机构的启动而被展开。实施方式的取皮刀装置构

造成使得取皮刀阵列响应于致动器机构的启动而从取皮刀装置展开以及缩回到取皮刀装置中。替代性实施方式的取皮刀装置构造成使得取皮刀阵列响应于致动器机构的启动而从取皮刀装置展开以及响应于致动器机构的释放而缩回到取皮刀装置中。

[0335] 图18示出了根据实施方式的PAD组件的侧视立体图。该实施方式的PAD组件包括被构造为手持式的控制装置，该控制装置具有致动器或触发器，并且所述取皮刀装置包括取皮刀阵列。该控制装置是可重复使用的，但是替代性实施方式包括用后可弃的控制装置。实施方式的取皮刀阵列被构造成形成或产生如本文中详细描述的切口阵列（例如，1.5mm、2mm、3mm等）。实施方式的取皮刀装置包括弹簧加载的取皮刀阵列，弹簧加载的取皮刀阵列被构造成如本文详细描述的那样切开皮肤，但实施方式并不限于此。

[0336] 图19A示出了根据实施方式的用于与PAD组件一起使用的取皮刀装置的俯视立体图。图19B示出了根据实施方式的用于与PAD组件一起使用的取皮刀装置的仰视立体图。取皮刀装置包括壳体，该壳体构造成容置联接至柱塞或者包括柱塞的基底。该壳体构造成使得柱塞的近端端部穿过壳体的顶表面而伸出。该壳体构造成以可移除的方式联接至控制装置，并且柱塞的长度构造成穿过顶表面而伸出一距离，以在取皮刀装置联接至控制装置时与控制装置和致动器接触。

[0337] 取皮刀装置的基底构造成保持形成取皮刀阵列的许多取皮刀。取皮刀阵列根据适于使用取皮刀装置组件的手术而包括预定数目的取皮刀。取皮刀装置包括至少一个弹簧机构，所述至少一个弹簧机构构造成响应于取皮刀阵列装置的启用而提供向下的力、冲击力或冲压力，并且该力辅助通过取皮刀阵列而产生切口（像素化的皮肤切除部位）。替代性地，弹簧机构可以构造成提供向上的力或缩回力，以辅助取皮刀阵列的缩回。

[0338] 实施方式的取皮刀装置和控制装置中的一者或更多者包括加密系统（例如，EPROM等）。该加密系统构造成防止取皮刀装置和/或控制装置的非法使用和仿制，但并不限于此。

[0339] 在手术期间，取皮刀装置组件被一次应用至目标区域，或者替代性地，被连续地应用在皮肤松弛的指定目标治疗区域内。接着治疗区域内的像素化的皮肤切除部位通过施用Flexan片而被闭合，如本文中详细描述的，并且这些像素化的切除部的定向闭合是沿提供治疗部位的最大美学矫正的方向进行的。

[0340] 替代性实施方式的PAD装置包括用于将被切开的皮肤像素移除的真空部件或真空系统。图20示出了根据实施方式的包括真空部件的冲压冲击装置的侧视图。该示例的PAD包括真空系统或真空部件，该真空系统或真空部件位于控制装置内以抽吸出被切开的皮肤像素，但并不限于此。该真空部件以可移除的方式联接至PAD装置，并且该真空部件的用途是可选的。该真空部件联接至壳体、取皮刀装置、取皮刀阵列和控制装置中的一者或更多者并构造成在所述一者或所述更多者内或者邻近所述一者或所述更多者产生低压区。该低压区被构造成使被切开的皮肤像素被抽出。

[0341] 另一替代性实施方式的PAD装置包括用于产生皮肤像素的射频（RF）组件或射频系统。该RF部件联接至壳体、取皮刀装置、取皮刀阵列和控制装置中的一者或更多者并构造成在所述一者或所述更多者内或者邻近所述一者或所述更多者提供或耦合能量。该RF部件以可移除的方式联接至PAD装置，并且该RF部件的用途是可选的。由该RF部件提供的能量包括热能、振动能、转动能和声能中的一者或更多者，这里仅举几个例子。

[0342] 又一替代性实施方式的PAD装置包括真空部件或真空系统和RF部件或RF系统。该

实施方式的PAD包括位于手持件内的用以抽吸出被切开的皮肤像素的真空系统或真空部件。该真空部件以可移除的方式联接至PAD装置，并且该真空部件的用途是可选的。该真空部件联接至壳体、取皮刀装置、取皮刀阵列和控制装置中的一者或更多者并构造成在所述一者或所述更多者内或者邻近所述一者或所述更多者产生低压区。该低压区被构造成使被切开的皮肤像素被抽出。另外，PAD装置包括RF部件，该RF部件联接至壳体、取皮刀装置、取皮刀阵列和控制装置中的一者或更多者并构造成在所述一者或所述更多者内或者邻近所述一者或所述更多者提供或耦合能量。该RF部件以可移除的方式联接至PAD装置，并且该RF部件的用途是可选的。由该RF部件提供的能量包括热能、振动能、转动能和声能中的一者或更多者，这里仅举几个例子。

[0343] 作为一个特定示例，实施方式的PAD包括电外科(electrosurgical)发生器，该电外科发生器构造成更有效地切开供体皮肤或皮片，使得对相邻皮肤的热传导损伤最小。为此，例如，RF发生器使用相对较高的功率水平以相对较短的工作周期进行操作。RF发生器构造成向动力冲击器部件、循环冲击器、振动冲击器和超声波换能器中的一者或更多者供能，其中，动力冲击器部件构造成提供用于切割的另外的压缩力。

[0344] 如本文中所描述的，该示例的具有RF的PAD还包括真空部件。该实施方式的真空部件构造成施加真空，该真空将皮肤朝向取皮刀向上拉动(例如，拉入到取皮刀的腔中等)，以稳定并促进在小块切除区域内进行的皮肤的RF介导式(mediate)切开，但并不限于此。RF发生器和真空器具中的一者或更多者被联接以受运行软件应用的处理器的控制。另外，该实施方式的PAD可以与如本文中详细描述的导引板一起使用，但并不限于此。

[0345] 除了在供皮部位进行的小块切开以外，小块皮肤移植还包括对用于转移至受皮部位的皮片的获取和沉积(例如，沉积到粘附性膜等上)。与小块皮肤切除一样，在取皮刀阵列上使用负载驱动的RF切割刃有助于切开供体皮片。被切开的取皮刀的基部随后被横切并获取，如本文中详细描述的。

[0346] 真空辅助部件的定时是受处理器控制的，以通过RF工作周期提供规定顺序。通过软件控制，不同的变量可以提供组合的RF切割与真空辅助的最佳顺序。非限制性地，这些变量包括在RF工作周期之前的初始真空时间段。在RF工作周期之后，在实施方式的顺序期间的时间段包括对被切开的皮片的抽吸。

[0347] PAD的其他可能的控制顺序包括但不限于RF和真空辅助的同时工作循环。替代性地，实施方式的控制顺序包括在该顺序内的和/或在RF功率的变化或者使用不同RF频率的发生器的情况下RF工作周期的脉冲和循环。

[0348] 另一替代性的控制顺序包括发生在小块切口的深度处的指定的RF循环。低功率较长持续时间的RF工作周期通过绝缘轴活动切割梢部的绝缘轴而会在较深真皮/皮下组织界面中产生导热损伤。较深的热损伤将引起延迟的伤口愈合顺序，这将继发性地使皮肤收紧而不会烧伤皮肤表面。

[0349] 通过软件控制，不同的变量可以提供组合的RF切割和动力机械切割与真空辅助的最佳顺序。示例包括但不限于：动力机械切割与真空辅助的组合、RF切割与动力机械切割和真空辅助的组合、RF切割与真空辅助的组合、以及RF切割与真空辅助的组合。组合的受软件控制的工作周期的示例包括但不限于：预切割真空皮肤稳定期、具有真空皮肤稳定期的RF切割工作周期、具有真空皮肤稳定期和动力机械切割期的RF切割工作周期、具有真空皮肤

稳定期的动力机械切割期、用于对更深真皮和/或皮下组织层进行导热加热以引起用于皮肤收紧的伤口愈合反应的后切割RF工作周期、以及用于皮肤收紧的后切割真空抽出期。

[0350] 本文中描述的像素阵列式医疗设备的另一实施方式包括下述装置：该装置包括作为本文中描述的鼓状件/筒形件的替代性方案的摆动式的平的取皮刀阵列和刀片，该摆动式的平的取皮刀阵列和刀片被电动地供能或手动地设置(非动力式)并且用于使皮肤收紧。图21A示出了根据实施方式的摆动式的平的取皮刀阵列和刀片装置的俯视图。图21B示出了根据实施方式的摆动式的平的取皮刀阵列和刀片装置的仰视图。刀片108可以是与取皮刀阵列106对准的带穿孔的一层刀片。器械把手102与刀片把手103分开并且粘附性膜110可以从粘附性背衬111剥离。图21C为根据实施方式的在取皮刀阵列106、刀片108、粘附性膜110和粘附性背衬111被组装在一起时的平的阵列的特写图。当被组装时，平的取皮刀阵列可以被测量以提供均匀的获取或均匀的切除。在一些实施方式中，平的取皮刀阵列还可以包括用于粘附性获取膜110和粘附性背衬111的进给部件115。图21D为根据实施方式的具有进给部件115的平的取皮刀阵列的特写图。

[0351] 在另一皮肤移植的实施方式中，像素式移植物设置到经辐射的死体真皮基质(未示出)上。当像素式移植物被培养到真皮基质上时，为与像素供体在免疫学上相同的患者产生了全层厚度皮肤的移植物。在实施方式中，死体真皮基质也可以在尺寸方面与所获取的皮肤像素式移植物相类似的方式被柱状地横切以提供像素化移植物到死体真皮框架中的组织学对准。图22示出了根据实施方式的死体真皮基质，该死体真皮基质以在尺寸方面与所获取的皮肤像素式移植物相类似的方式被柱状地横切。在一些实施方式中，供皮部位的获取比例可以部分地通过正常真皮组织在受体的皮肤缺损部位处的诱导作用——即，促进皮肤移植物的正常(更光滑)表面拓扑结构作用——来确定。通过粘附性膜或真皮基质的实施方式，像素鼓式获取件包括获取用于移植的较大的表面区域并且使患者的供皮部位的明显的疤痕形成显著地减小或消除的能力。

[0352] 除了本文中描述的像素阵列式医疗设备以外，实施方式包括药物递送装置。就绝大部分而言，药物的非肠道递送仍然是通过用注射器或针注射来实现的。为了避免针和注射器系统的负面特征，研发了通过闭塞贴剂经皮进行药物局部吸收。然而，这些药物递送系统都具有重大的缺点。人类对针注射的厌恶在针使用的近两个世纪期间没有减少。皮下药物注射或肌肉药物注射的可变的系统性吸收降低了药物功效并且可能增大患者的不良反应的发生率。根据药物的载脂流体或载水流体，局部应用的闭塞贴剂受到穿过表皮屏障的可变吸收的困扰。对于需要在皮肤的大表面区域范围内进行局部麻醉的患者而言，注射器/针注射或局部麻醉都不是理想的。注射器/针“领域”注射通常是疼痛的并且可能滴入可能引起系统性毒性的过量局部麻醉剂。局部麻醉几乎不能提供用于皮肤相关手术所需的麻醉水平。

[0353] 图23为根据实施方式的鼓式阵列式药物递送装置200。该药物递送装置200成功地解决了其他药物递送系统的限制和缺点。该装置包括鼓状件/筒形件202，该鼓状件/筒形件202由轴/把手组件204支撑并且绕鼓旋转部件206旋转。实施方式的把手组件204还包括待被递送的药物的储蓄器208以及注射器柱塞210。鼓状件202的表面由具有一致长度的针212的阵列所覆盖，这提供了均匀的皮内(或皮下)注射深度并且具有更加受控的被注射到患者的皮肤中的药物量。在手术期间，注射器柱塞210将药物推出储蓄器208以经由连接管216被

注射到位于鼓状件202内侧的密封注射室214中。当针212的阵列被推动到患者的皮肤中直到鼓状件202的表面碰到皮肤为止时，该药物最终被以一致的深度递送到患者的皮肤中。非麻醉的皮肤区域被避开并且形成了更加一致的皮肤麻醉模型。药物递送装置200的滚动鼓状件的应用还更快地滴注局部麻醉剂而患者的不适较少。

[0354] 图24A为根据实施方式的针阵列式药物递送装置300的侧视图。图24B为根据实施方式的针阵列式药物递送装置300的上部等轴测视图。图24C为根据实施方式的针阵列式药物递送装置300的下部等轴测视图。该药物递送装置300包括定位在分流装置310上的可用于药物递送的具有一致长度的细针312的平的阵列。在该示例性实施方式中，其中容纳有用于注射的药物的注射器302可以插置到具有把手的用后可弃的适配器306中，并且可以采用密封件308以确保注射器302和用后可弃的适配器306彼此牢固地联接。当注射器柱塞304被推动时，容纳在注射器302中的药物被从注射器302递送到用后可弃的适配器306中。该药物在针312的阵列被推动到患者的皮肤中直到分流装置310碰到皮肤为止时通过细针312的平阵列以一致的深度进一步被递送到患者的皮肤中。

[0355] 药物递送装置200的用途可以具有与需要经皮注射或吸收的药剂数目一样多的临床应用。作为非限制性示例，少数潜在的应用是局部麻醉剂的注射、诸如肉毒杆菌毒素(波托克斯)之类的神经调节物质的注射、胰岛素的注射以及置换雌激素和皮质类固醇的注射。

[0356] 在一些实施方式中，药物递送装置200的注射器柱塞210可以是动力式的，作为非限制性示例，是由电动马达供能的。在一些实施方式中，附接至IV(静脉输液)袋和管道系统的流体泵(未示出)可以连接至注射室214和/或储蓄器208以用于连续的注射。在一些实施方式中，药物递送装置200中的注射器柱塞210的体积是经校准的且是可编程的。

[0357] 如本文中详细描述的通过PAD(像素阵列式植皮刀)装置进行的像素皮肤移植物获取的另一应用是秃头症。秃头症是一种常见的美学疾病，并且秃头症在中年男性人群中最常见，但也见于老龄化婴儿潮的女性人群中。最常见的秃头症形式是发生在头皮的额叶-顶叶区的男性型脱发(MPB)。男性型脱发是由来自母亲的X染色体传递至男性后代的伴性特征。对于男性而言，表达该表型只需要一个基因。由于该基因为隐性的，因此女性型脱发需要来自母亲和父亲二者的两个X连锁基因的传递。表型外显率在患者之间可能不同并且最通常在发作年龄以及前额/局部/枕部脱发的量的方面来表现。患者在MPB表型表现方面的可变性是由于这种伴性特征的可变的基因型转移。基于MPB的基因型的发生，对毛发移植的需要是巨大的。其他非遗传性相关的病原可见于大部分有限人群中。这些非遗传病原包括外伤、霉菌感染、红斑狼疮、辐射和化疗。

[0358] 已经对公众提出了多种治疗选项。这些选项包括FDA批准的局部应用药物比如米诺地尔(Minoxidil)和非那雄胺(Finasteride)，由于这些介质需要睡眠状态的毛囊转换至再生长期，所以FDA批准的局部应用药物具有限的功效。其他补救包括假发和织发。标准的操作仍然是外科毛发移植术，外科毛发移植术包括将来自有毛发的头皮的毛发皮片、条和皮瓣转移至没有毛发的头皮。就绝大部分而言，常规的毛发移植术包括将多个单独的毛发显微图从同一患者的有毛发的头皮转移至没有毛发的头皮。替代性地，首先获取作为毛发带的供体皮片并且然后其次将供体皮片分成显微图以用于转移至受体头皮。无论如何，该多步骤的程序是冗长且昂贵的，包括对于一般患者而言的若干小时的手术时间。

[0359] 常规的毛发移植市场已经受到需要在若干阶段中进行的长时间毛发移植手术的

牵制。典型的毛发移植手术涉及将毛发皮片从枕部头皮中的供皮部位转移到脱发的额叶-顶叶头皮上的受皮部位。对于大多数手术而言，每个毛发皮片被单独转移到受体头皮。在可能需要进行若干小时的手术期间，可以移植数百个皮片。由于受皮部位处的有限的新生血管形成的因素，所移植的毛发皮片的术后的“采用”或存活是可变的。由于运动引起的出血和机械破坏是减少新生血管形成和毛发移植植物“采用”的关键因素。本文中所描述的实施方式包括被构造成一次转移若干毛发移植植物的外科手术器械，所述若干毛发移植植物在头皮上的受皮部位处被整体地固定和对准。本文中所描述的使用实施方式的PAD的手术降低了枯燥度并减少了常规器械所需的时间。

[0360] 图25示出了人体皮肤的组成。皮肤包括两个水平分层，所述两个水平分层被称为表皮和真皮并用作对外部环境的生物屏障。表皮是包覆层并且包含表皮细胞的存活层，所述表皮细胞的存活层向上迁移并“熟化”成被称作角质层的不可存活层。角质层是用作主要生物屏障的脂质-角蛋白复合物，并且该层连续脱落并在称为脱屑的过程中重建。真皮是下面的层，该层是皮肤的主要结构支撑并且主要是细胞外的并且由胶原纤维组成。

[0361] 除了所述水平分层的表皮和真皮以外，皮肤还包括竖向排列的元素或细胞附件，所述竖向排列的元素或细胞附件包括毛囊皮脂腺单元，所述毛囊皮脂腺单元包括毛囊和皮脂腺体。毛囊皮脂腺单元各自包括油脂腺体和毛囊。皮脂腺体是最表面的并且将皮脂(油)排放到毛囊的枝干中。毛囊的基部称作毛根，并且毛根的基部具有称作真皮乳头的深生殖组成部分。毛囊通常以相对于皮肤表面成斜角的方式排列。毛囊在头皮的给定区域中彼此平行地排列。尽管毛囊皮脂腺单元在整个皮肤中是常见的，但是在头皮区域内这些单元的密度和活性对于毛发的整体外观而言是关键性决定因素。

[0362] 除了毛囊皮脂腺单元以外，汗腺还竖向行进穿过皮肤。这些汗腺提供有助于温度调节的水基渗出物。腋窝和腹股沟中的顶浆分泌汗腺表现出更刺鼻的汗水，这是体臭的原因。对于身体的其余部分而言，分泌汗腺排出不太刺激的汗液以用于体温调节。

[0363] 毛囊经历毛发生长的不同生理周期。图26示出了毛发生长的生理周期。在遗传倾向的人中睾酮的存在将在额叶-顶叶头皮中产生不同程度的秃头症。本质上，毛囊通过进入休止期而不返回至生长期阶段而变为休眠状态。男性型脱发在毛发不能从休止期返回至生长期时发生。

[0364] 实施方式的PAD构造成用于对有毛发的皮片的整体获取且将有毛发的皮片整体移植到没有毛发的头皮中，这使常规的外科毛发移植手术缩短。通常，实施方式的装置、系统和/或方法用于在单个手术步骤或过程中获取并对准大量的小的有毛发的皮片，并且同一器械用于通过对没有毛发的头皮执行多次像素化切除来准备受皮部位。多个毛发皮片移植植物被整体地转移并移植至所准备的受皮部位。因此，通过使用简化的手术，数以百计的有毛发的皮片可以从供皮部位转移至受皮部位。因此，使用本文中描述的实施方式的毛发移植提供了一种与枯燥且多步骤的常规过程相比而言容易、简单且时间明显减少的单个外科手术的解决方案。

[0365] 使用实施方式的像素式植皮刀的毛发移植有助于改进常规的标准毛囊单位提取(FUT)毛发移植方法。通常，根据实施方式的手术，待被获取的毛囊是从供体的枕部(Occipital)头皮取得的。这样，供皮部位的毛发被部分地刮掉，并且实施方式的带穿孔的板定位在头皮上并且定向成用以提供最大程度的获取。图27示出了根据实施方式的对供体

毛囊的获取。取皮刀阵列中的取皮刀构造成向下穿透至皮下脂肪层以捕获毛囊。一旦毛发皮片被切开,就通过用横切刀片对毛发皮片的基部进行横切而将毛发皮片获取在粘附性基底上,如本文中详细地描述的。在供皮部位处毛发皮片相对于彼此的原始排列通过在对基部进行横切之前应用粘附性膜而被保持。然后,位于粘附性膜上的对准的毛发皮片基质将被整体移植至受体的额叶-顶叶头皮上的受皮部位。

[0366] 图28示出了根据实施方式的受皮部位的准备。受皮部位是通过切除与所获取的枕部头皮供皮部位在地形方面具有相同图案的没有毛发的皮片而准备的。受皮部位准备用于使用与根据实施方式的在供皮部位处所使用的器械相同的器械来进行毛发皮片的大量移植,并且因此在受皮部位处形成头皮缺损。在受皮部位处形成的头皮缺损具有与位于粘附性膜上的所获取的皮片相同的几何形状。

[0367] 载有所获取的毛发皮片的粘附性膜被施加在受皮部位处的相同图案的头皮缺损上。每个有毛发的皮片以逐排的方式被插置到其镜像的受体缺损中。图29示出了根据实施方式的将所获取的毛发皮片放置在受皮部位处。保持皮片与皮片对准,使得从移植的毛发皮片生长的毛发尽量自然得像是在供皮部位处生长得一样。也将产生天然头皮与移植的毛发之间的更一致的对准。

[0368] 更具体地,供皮部位的毛发被部分地剃去,以准备将带穿孔的板定位或放置在头皮上。带穿孔的板定位于枕部头皮供皮部位以提供最大程度的获取。图30示出了根据实施方式的将带穿孔的板放置在枕部头皮供皮部位上。皮片的大量获取可以使用弹簧加载的像素化装置来实现,该弹簧加载的像素化装置包括具有取皮刀用后可弃梢部的冲击冲压式手持件。实施方式构造成用于使用现成的FUE提取装置或活组织检查压模来获取单独的皮片;所提供的带穿孔的板中的孔的尺寸设计成适应现有技术。

[0369] 包括取皮刀阵列用后可弃梢部的取皮刀构造成向下穿透至皮下脂肪层以捕获毛囊。图31示出了根据实施方式的当取皮刀构造成穿透至皮下脂肪层以捕获毛囊时穿过皮肤的取皮刀穿透深度。一旦毛发皮片被切开,就通过用横切刀片对毛发皮片的基部进行横切而将毛发皮片获取在粘附性膜上,但并不限于此。图32示出了根据实施方式的在枕部供皮部位处使用带穿孔的板来获取毛发皮片。毛发皮片相对于彼此的原始排列是通过应用实施方式的粘附性膜而被保持的。粘附性膜是在对切除像素的基部进行横切之前被应用的,但实施方式并不限于此。然后,位于粘附性膜上的对准的毛发皮片基质被整体移植至额叶-顶叶头皮上的受皮部位。

[0370] 可以通过带穿孔的板获取另外的单个毛发皮片,以用于例如形成可见的发际线。图33示出了根据实施方式的可见发际线的形成。可见的发际线是通过手动的FUT技术来确定和产生的。可见发际线、以及颅顶的大量移植可以同时或作为单独的阶段进行。如果可见发际线和大量移植同时进行,则受皮部位自可见发际线起产生。

[0371] 所获取的毛发皮片的移植包括:通过切除与所获取的枕部头皮供皮部位的图案在形态方面具有相同图案的没有毛发的皮片来准备受皮部位。图34示出了根据实施方式的使用带图案且带穿孔的板和弹簧加载的像素化装置来在受皮部位处形成相同的皮肤缺损的对供皮部位的准备。实施方式的受皮部位准备用于使用与在供皮部位处使用的相同的带穿孔的板和弹簧加载的像素化装置来进行毛发皮片的大量移植。在受皮部位处形成头皮缺损。这些头皮缺损具有与位于粘附性膜上的所获取的皮片相同的几何形状。

[0372] 载有所获取的毛发皮片的粘附性膜被施加在受皮部位处的相同图案的头皮缺损上。每个有毛发的皮片以逐排的方式被插置到其镜像的受体缺损中。图35示出了根据实施方式的通过将所获取的皮片插入到在受皮部位处形成的对应的皮肤缺损中而对所获取的皮片进行的移植。保持皮片与皮片对准，使得从移植的毛发皮片生长的毛发尽量自然得像是在供皮部位处生长得一样。也将产生天然头皮与移植的毛发之间的更一致的对准。

[0373] 临床最终结果因患者不同而不同，但能够预测到：由于改善的新血管的形成，毛发皮片将被“采用”的比例更高。图36示出了根据实施方式的使用像素式植皮刀器械和手术的临床最终结果。更好的“采用”、更短的手术时间和外观更自然的结果的组合使得实施方式的像素式植皮刀器械和手术能够克服常规毛发移植方法中的缺陷。

[0374] 本文中详细描述了用于皮肤缺损的像素化皮肤移植的实施方式和用于皮肤松弛的像素化皮肤切除的实施方式。这些实施方式将需要皮肤收紧的松弛皮肤区域中的皮肤像素区域移除。通过该手术形成的皮肤缺损（例如，在约1.5mm至3mm直径的范围内）小到足以在一期愈合而没有可见的疤痕形成；多个皮肤缺损的伤口闭合定向地进行以产生期望的轮廓效果。像素切除手术的活体动物试验已取得了优异的成果。

[0375] 实施方式的像素式手术将在诊室环境中、在局部麻醉状态下执行，但并不限于此。外科医生使用实施方式的器械来快速切除皮肤像素阵列（例如，圆形、椭圆形、方形等）。与手术相关联的疼痛是相对较小的。在手术期间产生的皮内皮肤缺损通过施用粘附性Flexan（3M）片来闭合，但实施方式并不限于此。用作大蝶形绷带的Flexan片在使治疗区域的美学外形修整最大化的方向上被拉动。压缩性的弹性覆盖物被施用在敷料上以辅助美学外形修整。在恢复期间，患者将支撑覆盖物戴于治疗区域上并持续一段时间（例如，5天等）。在最初的愈合之后，位于治疗区域内的多个小的线性疤痕将不会明显可见。由于延迟的创伤愈合反应，随后将在若干个月之内发生另外的皮肤收紧。因此，像素式手术是用于在下述区域中进行皮肤收紧的微创性手术替代方案：即，避免传统美学整形手术的巨大疤痕形成的区域。

[0376] 像素式手术引起细胞和/或细胞外的反应，所述细胞和/或细胞外的反应对于所实现的临床结果是专性的。由于皮肤的小块切除，发生皮肤表面积的物理减少，这种皮肤切除在物理上将松弛区域中的一部分皮肤直接移除。另外，由于延迟的创伤愈合反应，导致了皮肤的随后收紧。每个像素化的切除部引起专性创伤愈合顺序。在一实施方式中实现的愈合反应包括三个阶段，如本文之前详细描述的。

[0377] 该顺序的第一阶段为炎症性阶段，在该炎症性阶段中，肥大细胞的脱粒作用将组织胺释放到“伤口”中。组织胺的释放会引起毛细血管床的扩张并且增大血管进入到细胞外间隙中的渗透性。这种初期创伤愈合反应发生在第一天内并且将直观地表现为皮肤表面上的红斑。

[0378] 在“受伤”的数天内，开始愈合、纤维增生的第二阶段。在纤维增生期间，存在纤维细胞的迁移和分裂繁殖。纤维增生有两个关键特征：新胶原的沉积以及伤口的肌成纤维细胞性收缩。从组织学上来看，新胶原的沉积通过显微镜（microscopically）被识别为真皮的紧实和增厚。尽管这是静态过程，但伤口的抗拉强度显著增大。肌成纤维细胞性收缩是导致皮肤表面的二维收紧的动态物理过程。该过程是由于肌成纤维细胞的活性细胞收缩和细胞外基质内的收缩蛋白的沉积。总体上，纤维组织形成的效果将是真皮收缩以及新胶原的通过收紧的框架的静态支撑支架的沉积。临床效果表现为在数月内伴随皮肤肌理光滑的延迟

的皮肤收紧。临床的最终结果为治疗区域的更显年轻的皮肤外皮。

[0379] 延迟的创伤愈合反应的第三阶段及最后阶段为熟化阶段。在熟化阶段期间,由于(真皮的)胶原纤维基质的增强的相互联结而引起治疗区域的增强和重塑。该最后阶段在“受伤”之后的六月至十二个月内开始,并可能延长至少1年至2年。皮肤的小的像素化的切除部应该在熟化阶段期间保持正常的真皮结构,而不形成通常在对皮肤进行较大的手术切除的情况下出现的可见的明显疤痕。最后,存在从表皮生长激素释放的表皮的相关的刺激和复苏。

[0380] 图37至图42示出了根据实施方式的在活体动物上进行像素化手术而产生的图像。本文中描述的实施方式用于动物模型中的该概念验证的研究中,该概念验证的研究验证了像素化手术会产生美学皮肤收紧而没有可见的疤痕形成。该研究使用活猪模型且被麻醉以进行手术。图37是根据实施方式的在待被切除区域的拐角和中间点处被纹身的皮肤的图像。切除部的区域边缘用纹身标记以用于术后评估,但实施方式并不限于此。该手术使用带穿孔的板(例如,10×10像素阵列)来进行,以指定用于小块切除的区域。使用活组织检查压模(例如,1.5mm直径)进行小块切除。图38是根据实施方式的术后皮肤切除区域的图像。在像素切除之后,用膜(例如,Flexan)使像素化切除缺损部闭合(水平地)。

[0381] 术后十一天,在由纹身指定的区域中的所有切除部已经一期愈合,并进行拍照和尺寸测量。图39是根据实施方式的在术后11天时的图像,该图像通过经测量的边缘示出了一期愈合的切除部。随后在术后29天进行拍照和尺寸测量。图40是根据实施方式的在术后29天时的图像,该图像通过经测量的边缘示出了一期愈合的切除部、以及切除区域的持续一期的熟化阶段。图41是根据实施方式的在术后29天时的图像,该图像通过经测量的横向尺寸示出了一期愈合的切除部、以及切除区域的持续一期的熟化阶段。在术后90天重复进行拍照和尺寸测量,并且试验区域皮肤触摸起来十分光滑。图42是根据实施方式的在术后90天时的图像,该图像通过经测量的横向尺寸示出了一期愈合的切除部、以及切除区域的持续一期的熟化阶段。

[0382] 如本文中描述的小块切除是皮内或穿过真皮的整个厚度进行的。通过加设另外的力来增强用取皮刀(例如,圆形、方形、椭圆形等)切开皮肤的能力。这些另外的力包括施加至取皮刀或取皮刀阵列的力,例如其中,所述力包括旋转力、动力学冲击力和振动力中的一者或更多者,在本文中针对皮肤小块切除对所有这些力都进行了详细的描述。

[0383] 实施方式的取皮刀装置通常包括取皮刀组件和壳体。该取皮刀组件包括取皮刀阵列和推动或驱动部件,该取皮刀阵列包括多个取皮刀。该取皮刀组件包括一个或更多个对准板,所述一个或更多个对准板构造成根据取皮刀阵列的构型精确地保持并定位取皮刀并且构造成将来自操作者的力(例如,z轴上的力)传递至针对切除的目标受试组织。该取皮刀组件包括间隔件,这些间隔件构造成将对准板以固定的距离间隔保持并使对准板保持与取皮刀阵列同轴,但并不限于此。

[0384] 外壳构造成保持间隔件和对准板,并且外壳包括用于壳体和驱动轴的附接位置。对准板和/或间隔件在外壳中被附接或连接(例如,卡扣、焊接(例如,超声波、激光等)、热熔)就位,从而提供刚性的组件并且阻止改动或再利用取皮刀阵列。另外,外壳在使用期间保护驱动机构或传动装置和取皮刀免受污染,并且允许润滑(如果需要)被应用至传动装置以减少扭矩需求并增加齿轮的寿命。

[0385] 作为使用本文的实施方式施加力的示例,通过添加旋转扭矩来增强圆形取皮刀切开皮肤的能力。用于切开皮肤的向下轴向力在结合旋转力被施加时显著降低。这种增强的能力类似于外科医生用标准的手术刀切开皮肤,其中,外科医生使用穿过皮肤的运动(动能)与同时施加的压缩(轴向力)的组合以更有效地切割皮肤表面。

[0386] 为了刺穿皮肤,在同时采用竖向动力学力的情况下,所需的表面压缩量显著减少。例如,用于注射的投镖技术(dart throwing technique)先前已被医疗保健提供者用于刺穿皮肤。通过实施方式的圆形取皮刀施加在皮肤上的“冲击者”动作通过同时采用轴向压缩力和轴向动力学力来增强该模态的切割能力。用于切开皮肤表面的轴向压缩力在与动力学力结合施加的情况下显著减少。

[0387] 常规的活检压模旨在用于移除组织时的单次使用应用,这通常通过沿其中心轴线将压模直接推入组织中来实现。类似地,实施方式的小块切除使用包括圆形构型的取皮刀。尽管实施方式的取皮刀可以以独立构型使用,但是替代性实施方式包括构造成移除皮肤的各部分的其中取皮刀以各种尺寸的阵列捆扎在一起的取皮刀阵列,但并不限于此。用于使用小块切除取皮刀刺穿皮肤的力是阵列中的取皮刀的数目的函数使得:随着阵列尺寸的增加,用于刺穿皮肤的力增加。

[0388] 通过添加围绕其中心轴线的旋转运动和/或沿着其中心轴线的冲击力使得刺穿皮肤所需的力减小,且同时显著增强了用圆形取皮刀切开皮肤的能力。图43为根据实施方式的示出了所施加的旋转力和/或冲击力的取皮刀。这种增强的旋转构型具有类似于外科医生用标准手术刀切割皮肤的效果,其中,外科医生使用穿过皮肤的运动(动能)与同时施加的压缩(轴向力)的组合以更有效地切割皮肤表面。冲击力类似于使用钉枪或在冲击皮肤之前快速移动皮下注射针。

[0389] 取皮刀旋转的构型中的考虑因素是用于以优选速度驱动多个取皮刀的扭矩量,因为用于驱动取皮刀阵列的系统的物理尺寸和功率随着所需扭矩的增加而增加。为了减小取皮刀阵列中所需的切割力,可以在阵列应用期间单独驱动或顺序驱动阵列的行或列或段。使取皮刀旋转的方法包括但不限于带齿轮式、螺旋式、带槽式、内螺旋式、销驱动式和摩擦式(弹性式)。

[0390] 构造成用于使用旋转和轴向切割的组合进行小块切除的取皮刀阵列使用一个或更多个装置构型以进行旋转。例如,装置的取皮刀阵列被构造成使用齿轮机构、外螺旋形机构、内螺旋形机构、带槽机构以及销驱动旋转机构或摆动机构中的一者或更多者来旋转,但并不限于此。本文中详细描述了在各种实施方式中使用的旋转机构中的每个旋转机构。

[0391] 图44示出了根据实施方式的带齿轮的取皮刀和包括带齿轮的取皮刀的阵列。图45是根据实施方式的切除装置的仰视立体图,该切除装置包括具有带齿轮的取皮刀阵列的取皮刀组件。所述装置包括壳体(为了清楚起见而描绘为透明的),该壳体构造成包括带齿轮的取皮刀阵列以用于施加用于使取皮刀旋转的旋转扭矩。图46是根据实施方式的具有带齿轮的取皮刀阵列的取皮刀组件(壳体未示出)的仰视立体图。图47是根据实施方式的带齿轮的取皮刀阵列的详细视图。

[0392] 带齿轮的取皮刀阵列包括适合于使用阵列的切除手术的多个取皮刀,并且齿轮联接或连接至每个取皮刀。例如,齿轮配装在取皮刀上或周围,但实施方式并不限于此。带齿轮的取皮刀被构造为单元或阵列,使得每个取皮刀与相邻的取皮刀一起旋转。例如,一旦配

装,带齿轮的取皮刀就被一起安装在对准板中,使得每个取皮刀与其相邻的四个取皮刀接合并一起旋转并且从而被保持精确对准。带齿轮的取皮刀阵列由在远端端部处承载齿轮的至少一个旋转外轴驱动,但并不限于此。旋转轴构造成提供或传递轴向力,该轴向力在切割期间将阵列的取皮刀压到皮肤中。替代性地,轴向力可以施加至保持取皮刀的板。

[0393] 在替代性实施方式中,摩擦驱动装置被用于驱动阵列的取皮刀或使阵列的取皮刀旋转。图48示出了根据实施方式的包括呈摩擦驱动构型的取皮刀的阵列。摩擦驱动构型包括与带齿轮的实施方式中的齿轮布置类似的围绕每个取皮刀的弹性环,并且在压缩时相邻取皮刀的环之间的摩擦力使得取皮刀以与带齿轮的阵列类似的方式旋转。

[0394] 切除装置包括螺旋形取皮刀阵列,包括但不限于外螺旋形取皮刀阵列和内螺旋形取皮刀阵列。图49示出了根据实施方式的(外)螺旋形取皮刀和包括(外)螺旋形取皮刀的阵列。图50示出了根据实施方式的包括螺旋形取皮刀阵列的取皮刀组件(左)以及包括具有螺旋形取皮刀阵列的取皮刀组件的切除装置(右)(壳体被示出)的侧视立体图。图51是根据实施方式的切除装置的侧视图,该切除装置包括具有螺旋形取皮刀阵列组件的取皮刀组件(为了清楚起见,壳体被描绘为透明的)。图52是根据实施方式的切除装置的仰视立体图,该切除装置包括具有螺旋形取皮刀阵列组件的取皮刀组件(为了清楚起见,壳体被描绘为透明的)。图53是根据实施方式的切除装置的俯视立体图,该切除装置包括具有螺旋形取皮刀阵列组件的取皮刀组件(为了清楚起见,壳体被描绘为透明的)。

[0395] 螺旋形取皮刀构型包括套筒,该套筒构造成配装在取皮刀的端部区域上,并且套筒的外部区域包括一个或更多个螺旋螺纹。一旦每个取皮刀都配有套筒,则带套筒的取皮刀被构造为单元或阵列,使得每个取皮刀与相邻的取皮刀一起旋转。替代性地,螺旋螺纹形成在每个取皮刀上或形成为每个取皮刀的组成部分。

[0396] 螺旋形取皮刀阵列被构造成由推板驱动,该推板沿着取皮刀阵列的中心轴线的区域上下摆动。图54是根据实施方式的螺旋形取皮刀阵列的推板。推板包括与阵列中的多个取皮刀对应的多个对准孔。每个对准孔均包括凹口,该凹口构造成与取皮刀套筒上的(外)螺旋螺纹配合。当推板被驱动时,该推板使阵列中的每个取皮刀旋转。图55示出了根据实施方式的具有推板的螺旋形取皮刀阵列。

[0397] 切除装置还包括内螺旋形取皮刀阵列。所述装置包括壳体,该壳体构造成包括螺旋形取皮刀阵列组件以用于施加用于使取皮刀旋转的旋转扭矩。图56示出了根据实施方式的内螺旋形取皮刀和包括内螺旋形取皮刀的阵列。内螺旋形取皮刀包括配装到取皮刀的敞开端部中的扭曲的方形杆(例如,实心的、空心的等)或插入件。替代性地,取皮刀构造成包括螺旋区域。通过将取皮刀的一部分围绕插入件粘接(例如,卷边、粘接、钎焊、熔接焊接、胶合等)来将扭曲的插入件保持就位。替代性地,插入件通过粘合剂保持就位。然后将内螺旋形取皮刀构造为单元或阵列,使得每个取皮刀均被构造成与相邻的取皮刀一起旋转。螺旋形取皮刀阵列被构造成由驱动板驱动,该驱动板沿着取皮刀阵列的每个取皮刀的螺旋区域上下移动或摆动。驱动板包括与阵列中的多个取皮刀对应的多个方形对准孔。当驱动板被上下驱动时,该驱动板使阵列中的每个取皮刀旋转。图57示出了根据实施方式的具有驱动板的螺旋形取皮刀阵列。

[0398] 图58示出了根据实施方式的带槽的取皮刀和包括带槽的取皮刀的阵列。带槽的取皮刀构型包括套筒,该套筒构造成配装在取皮刀的端部区域上,并且套筒包括一个或更多

个螺旋槽。替代性地，每个取皮刀均包括螺旋槽而不使用套筒。带套筒的取皮刀被构造为单元或阵列，使得每个取皮刀的槽的顶部区域彼此相邻地对齐。外部驱动杆沿着槽的顶部对齐并水平地配装。当驱动杆被向下驱动时，使得取皮刀阵列旋转。图59示出了根据实施方式的具有驱动杆的带槽的取皮刀阵列(例如，四(4)个取皮刀)的一部分。图60示出了根据实施方式的具有驱动杆的示例性带槽的取皮刀阵列(例如，25个取皮刀)。

[0399] 图61示出了根据实施方式的具有取皮刀的震荡式的销驱动组件。该组件包括联接或连接至取皮刀并且构造成保持取皮刀的下板和中间板。顶板或驱动板被定位在取皮刀和中间板上方的区域中，并且顶板或驱动板包括驱动槽或槽。销联接或连接至取皮刀的顶部部分，并且销的顶部区域延伸超出取皮刀的顶部。槽被构造成接纳并宽松地保持销。槽相对于销定位成使得顶板的旋转或摆动使取皮刀经由跟踪槽中的销而旋转或摆动。

[0400] 取皮刀装置的一个或更多个部件包括调节装置，该调节装置构造成在取皮刀阵列于目标部位展开期间控制取皮刀的暴露量(例如，深度)。例如，一实施方式的调节装置构造成共同地控制取皮刀阵列的取皮刀的展开长度。替代性实施方式的调节装置构造成共同地控制取皮刀阵列的一部分取皮刀或一组取皮刀的展开长度。在另一示例性实施方式中，调节装置构造成对一组取皮刀或取皮刀阵列的每个单独的取皮刀的展开长度进行单独控制。取皮刀深度控制件包括构造成用于取皮刀深度的可调节控制的许多机构。

[0401] 实施方式的深度控制件包括每个取皮刀上的可调节套环或套筒。构造成用于沿着取皮刀的长度移动(例如，能够滑动等)的套环被构造成防止取皮刀穿透到目标组织中的长度超过由套环的位置控制的深度。套环的位置由取皮刀装置的使用者在于手术中使用之前进行调节，其中，调节包括例如手动调节、自动调节、电子调节、气动调节和软件控制下的调节中的一者或更多者。

[0402] 替代性实施方式的深度控制件包括可调节板，该可调节板构造成用于沿着取皮刀阵列的取皮刀的长度移动。该板构造成防止取皮刀阵列的取皮刀穿透到目标组织中的深度不超过由该板的位置控制的深度。以这种方式，取皮刀阵列被展开到目标组织中的深度与取皮刀突出超出该板的长度相等。该板的位置由取皮刀装置的使用者在于手术中使用之前进行调节，其中，调节包括例如手动调节、自动调节、电子调节、气动调节和软件控制下的调节中的一者或更多者。

[0403] 作为使用该板进行深度控制调节的示例，可变长度的取皮刀露出是通过调节取皮刀组件的取皮刀导引板来控制的，但并不限于此。图62示出了根据实施方式的通过取皮刀导引板进行的可变的取皮刀露出控制。替代性实施方式从取皮刀阵列手持件内对取皮刀露出进行控制以及/或者通过软件、硬件和机械控制中的一者或更多者对取皮刀露出进行控制。

[0404] 实施方式包括机械式取皮刀阵列，其中，轴向力和旋转力手动地由来自装置操作者的压缩力施加。图63示出了根据实施方式的包括构造成由操作者手动驱动的取皮刀阵列(例如，螺旋形的)的取皮刀组件。

[0405] 实施方式包括以及/或者联接或连接至旋转源，该旋转源构造成提供最佳旋转(例如，RPM)和旋转扭矩，以与轴向力组合地切开皮肤。取皮刀的最佳旋转是根据旋转速度与提高的切割效率之间关于增加的摩擦损失的最佳平衡来构造的。每个取皮刀阵列构型的最佳旋转是基于阵列大小(取皮刀的数目)、取皮刀切割表面几何形状、取皮刀和对准板的材料

选择、齿轮材料和润滑的使用以及皮肤的机械特性中的一者或更多者的,这里仅举几个例子。

[0406] 关于在本文中描述的取皮刀和取皮刀阵列的构型中考虑的力,图64示出了通过施加至皮肤而施加在取皮刀上的力。根据实施方式的确定适用力所考虑的参数包括以下各项:

[0407] 平均取皮刀半径: r

[0408] 取皮刀旋转速度: ω

[0409] 取皮刀轴向力: F_n (取皮刀法向于皮肤被施加)

[0410] 皮肤摩擦系数: μ

[0411] 摩擦力: F_f

[0412] 取皮刀扭矩: τ

[0413] 马达功率: P_{hp} 。

[0414] 在最初施用时,用于使取皮刀旋转的扭矩是轴向力(法向地施加至皮肤表面)、以及取皮刀与皮肤之间的摩擦系数的函数。该摩擦力最初作用在取皮刀的切割表面上。在最初将取皮刀施加于皮肤时:

$$[0415] F_f = \mu \cdot F_n$$

$$[0416] \tau = F_f \cdot r$$

$$[0417] P_{hp} = \tau \cdot \omega / 63025$$

[0418] 取皮刀穿透皮肤的初始力是取皮刀的锐度、轴向力、皮肤的拉伸强度、皮肤与取皮刀之间的摩擦系数的函数。在取皮刀穿透到皮肤中之后,因为存在作用在取皮刀的侧壁上的另外的摩擦力,因此摩擦力增加。

[0419] 实施方式的切除装置包括动力学冲击切开装置和用于以非旋转的方式刺穿皮肤的方法。将取皮刀直接压到皮肤中的方法包括但不限于轴向力压缩、单轴向力压缩加上动力冲击力、以及使取皮刀以高速移动以冲击并刺穿皮肤。图65描绘了根据实施方式的使用取皮刀的稳定轴向力压缩。稳定的轴向力压缩会使取皮刀与皮肤直接接触。一旦就位,连续且稳定的轴向力就被施加至取皮刀,直到取皮刀刺穿皮肤并前进穿过真皮而到达皮下脂肪层。

[0420] 图66描绘了根据实施方式的使用取皮刀的稳定单轴向力压缩加上动力学冲击力。稳定的单轴向力压缩加上动力学冲击力会使取皮刀与皮肤直接接触。施加一轴向力以保持接触。然后,取皮刀的远端端部被另一物体撞击,从而施加沿着中心轴线的另外的动能。这些力使得取皮刀刺穿皮肤并前进穿过真皮而到达皮下脂肪层。

[0421] 图67描绘了根据实施方式的取皮刀以一速度移动以冲击并刺穿皮肤。将取皮刀定位在与皮肤的目标区域相距较短距离的位置。向取皮刀施加动力学力以获得刺穿皮肤所需的速度。该动力学力使得取皮刀刺穿皮肤并前进穿过真皮而到达皮下脂肪层。

[0422] 实施方式的取皮刀包括适合于涉及该取皮刀的手术的切开方法的许多切割表面或刀片几何形状。刀片几何形状包括例如直边缘形(例如,筒形)、斜面形、多针梢部形(例如,锯齿形等)和正弦曲线形,但并不限于此。仅作为一个示例,图68描绘了根据实施方式的多针梢部。

[0423] 例如,取皮刀包括一种或更多种类型的方形取皮刀。方形取皮刀包括但不限于没

有多个尖锐点的方形取皮刀,以及具有多个尖锐点或齿的方形取皮刀。图69示出了根据实施方式的不具有齿的方形取皮刀(左)和具有多个齿的方形取皮刀(右)。

[0424] 实施方式的小块切除装置包括使用组装到取皮刀阵列上的方形取皮刀,该取皮刀具有多个尖锐点以通过直接非旋转动力学冲击来辅助皮肤切开。所获取的皮片的方形几何形状提供了组装的皮片到粘附性膜上的侧对侧和点对点接近。皮片的更靠近的接近在受皮部位处提供了更均匀的皮肤移植植物外观。另外,每个所获取的组分皮片将具有附加的表面积(例如,20%至25%)。

[0425] 此外,取皮刀包括椭圆形取皮刀或圆形取皮刀中的一种类型或更多种类型。圆形取皮刀包括但不限于具有倾斜梢部的圆形取皮刀、不具有多个尖锐点或齿的圆形取皮刀、以及具有多个尖锐点或齿的圆形取皮刀。图70示出了根据实施方式的具有倾斜梢部的圆形取皮刀的多个侧视图、正视图(或后视图)和侧视立体图。图71示出了根据实施方式的具有锯齿状边缘的圆形取皮刀。

[0426] 实施方式的切除装置构造成包括与取皮刀对应的挤压销。图72示出了根据实施方式的切除装置的侧视图,该切除装置包括具有取皮刀阵列和挤压销的取皮刀组件(为了细节的清楚,壳体被描绘为透明的)。图73示出了根据实施方式的切除装置的俯视立体图,该切除装置包括具有取皮刀阵列和挤压销的取皮刀组件(为了细节的清楚,壳体被描绘为透明的)。图74示出了根据实施方式的包括取皮刀阵列和挤压销的取皮刀组件的侧视图和俯视立体图。

[0427] 例如,一实施方式的挤压销构造成清除保留的皮片。一替代性实施方式的挤压销构造成注入受皮部位处的小块缺损中。另一替代性实施方式的挤压销构造成将皮片注入对接站的像素容纳部中以进行小块皮肤移植。

[0428] 本文中的实施方式包括使用振动部件或振动系统以利用旋转扭矩/轴向力促进皮肤切开、以及使用振动在没有旋转的情况下利用直接冲击来促进皮肤切开。图75是根据实施方式的切除装置的侧视图,该切除装置包括具有联接至振动源的取皮刀阵列组件的取皮刀组件。

[0429] 本文中的实施方式包括机电式取皮刀阵列发生器。图76示出了根据实施方式的由机电源或取皮刀阵列发生器驱动的取皮刀阵列。发生器在被功能的情况下起作用,但不是受电子控制的,但实施方式并不限于此。实施方式的平台包括控制软件。

[0430] 实施方式包括和/或被联接或连接至增补的能量或力,该增补的能量或力构造成减小用于通过取皮刀阵列中的取皮刀切开皮肤(或另一组织表面,比如粘膜)的轴向力。增补的能量和力包括旋转扭矩、旋转的旋转动能(RPM)、振动、超声和电磁能(例如,RF等)中的一者或更多者,但并不限于此。

[0431] 本文中的实施方式包括具有和/或被联接至电磁辐射源的取皮刀阵列发生器。电磁辐射源包括例如射频(RF)源、激光源和超声源中的一者或更多者。提供电磁辐射以协助用取皮刀进行切割。

[0432] 实施方式包括构造为“缝合机式”取皮刀或取皮刀阵列的取皮刀机构,其中,取皮刀在手动控制、机电控制和电子控制中的一种或更多种的控制下反复缩回及展开。该实施方式包括移动取皮刀或取皮刀阵列以逐行对部位进行切除。例如,切除可以采用冲压方法的形式,其中取皮刀或取皮刀阵列移动,或者阵列可以在待处理的表面和取皮刀阵列切除

部上以给定的行进距离滚动,以实现期望的切除密度。

[0433] 本文中描述的小块切除装置构造成用于小块切除并移植,其中,对小块切开的皮片的获取用真空来进行,该真空将皮片沉积在每个取皮刀轴的腔内。然后通过近端销阵列将皮片插入到本文所描述的单独的对接站中,该近端销阵列将皮片从取皮刀的轴内挤出。

[0434] 图77是根据实施方式的包括真空系统的切除装置的示意图。真空系统包括真空管和装置壳体上/中的真空端口,该真空管和该真空端口构造成通过将空气抽离壳体而在壳体内产生真空。实施方式的真空构造成提供皮肤的真空支撑/固定以用于进行取皮刀切开,从而提供改进的深度控制和切割效率。

[0435] 替代性实施方式的真空构造成用于通过取皮刀腔和阵列分流装置壳体中的一者或更多者进行真空抽出或皮肤皮片和/或毛发皮片的获取。图78示出了根据实施方式的应用于目标皮肤表面以抽出/获取所切开的皮肤/毛发皮片的真空分流装置。构造成直接应用到皮肤表面上的真空分流装置联接或连接至真空源。图79示出了根据实施方式的应用于目标皮肤表面以抽出/获取所切开的皮肤/毛发皮片的具有一体化丝网的真空分流装置。

[0436] 另外,外部真空分流装置与抽吸辅助的脂肪切除机一起使用,以通过在小块形成的区域中的小块切除皮肤缺损进行经皮抽取浅表皮下脂肪来治疗脂肪团。图80示出了根据实施方式的构造成对皮下脂肪抽真空的具有一体化丝网的真空分流装置。

[0437] 外部真空分流装置还可以构造成包括结合的对接站(本文中描述的)并且与该结合的对接站一起扩展以获取皮片来进行移植。对接站可以是静态的、可扩展的和/或可收缩的中的一者或更多者。

[0438] 本文中描述的小块切除装置包括单独的对接站,该单独的对接站构造为平台以将小块获取的皮片组装成更均匀的皮肤片来进行皮肤移植。对接站包括穿孔网格矩阵,该穿孔网格矩阵包括与取皮刀阵列上的取皮刀相同的图案和穿孔密度。定位在每个穿孔下方的保持容纳部构造成保持并维持所获取的皮片的对准。在实施方式中,表皮表面在穿孔的水平高度处向上。在替代性实施方式中,对接站是部分可收缩的,以在皮片被捕获到粘附性膜上之前使对接的皮片更接近。然后用结合或未结合的横切刀将粘附性膜上的所捕获的分级皮肤移植物脱脂。在另一替代性实施方式中,粘附性膜自身具有弹性回缩特性,该弹性回缩特性使所捕获的皮片被带动或定位成闭合对准。因而,无论实施方式如何,都将缩回的小块皮肤移植物/粘附性膜复合物直接应用至受皮部位缺损。

[0439] 实施方式包括可收缩的对接站或托盘,该可收缩的对接站或托盘构造成在皮肤皮片和/或毛发皮片经由挤压销从取皮刀移除或喷出时接纳并保持所获取的皮肤皮片和/或毛发皮片的取向。图81描绘了根据实施方式的可收缩对接站和所插入的皮肤像素。该对接站由弹性材料形成,但不限于此。对接站构造成用于从第一形状拉伸到第二形状,在第二形状,像素接纳部与手持件上的取皮刀阵列对准。图82是根据实施方式的在实施方式下的处于伸展(左)构型和未伸展(右)构型的对接站(例如,弹性体)的俯视图。

[0440] 像素被从取皮刀阵列喷射到对接站中直到对接站(docking station)变满,然后对接站被放松到其预拉伸的形状,这具有使像素彼此更接近的效果。然后将在一侧具有粘合剂的柔性半透膜拉伸并放置在对接站上(粘合剂面朝下)。一旦像素粘附至膜,就将膜抬离对接站。然后膜返回到其正常的未拉伸状态,这也具有将像素拉近彼此的效果。然后将膜放置在受体缺损上。

[0441] 本文中描述的切除装置包括将治疗剂递送穿过用本文中所描述的切除装置产生的切除缺损。因此，切除部位被构造成用作局部施用的输注部位，以用于在切除手术期间或之后用于减少脂肪细胞（脂肪分解）的治疗剂的递送或施用。

[0442] 本文中的实施方式被构造成用于毛发移植，毛发移植包括：在供皮部位将毛发皮片真空获取到取皮刀中，并且将所获取的毛发皮片直接大量注入（不需要单独的收集容器）到受皮部位的小块切除缺损中。在该实施方式中，与被展开以在受皮部位处产生缺损的取皮刀阵列的构成取皮刀相比，在枕部头皮处展开的供体取皮刀阵列的取皮刀具有相对较大的直径。在供皮部位处获取毛发皮片之后，使用转移在取皮刀阵列中的所获取的毛发皮片堵塞在受皮部位处产生的缺损。

[0443] 由于被切开的真皮的弹性收缩，在枕部头皮处获取的毛发皮片的弹性缩回直径将类似于额顶枕部头皮处的受皮部位的小块切除缺损的弹性缩回直径。在实施方式中，获取在供体取皮刀阵列内的毛发皮片直接被取皮刀腔中的近端销挤压成与由受皮部位取皮刀阵列产生的小块缺损的图案相同的图案。在供皮部位处展开的取皮刀阵列的取皮刀（含有供体毛发皮片）与受体头皮部位处的小块切除缺损区域的相同图案对准（例如，在视觉上对准）。在对准时，每个取皮刀的轴内的近端销沿着取皮刀的轴向下前进，以将毛发皮片挤压到受皮部位的小块切除缺损中，从而实现多个毛发皮片同时移植到受皮部位。将毛发皮片大量移植到（例如，秃顶头皮的）小块切除的受皮部位中更有可能使毛干保持与该受体头皮部位的其他大量移植的毛发皮片对准。供皮部位区域的定向闭合在最临床有效的矢量上进行，但并不限于此。

[0444] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于去除纹身。许多患者在后续生活中出于各种原因希望去除有色纹身。通常，去除纹身涉及去除真皮内的浸渍色素。已经描述了从色素的热烧蚀到直接手术切除的常规纹身去除方法。由激光进行的热烧蚀经常导致脱色表面或区域表面的疤痕形成。手术切除纹身存在外科手术必不可少的线性疤痕。对于许多患者而言，纹身去除与手势后遗症之间的折衷可能是微不足道的。

[0445] 使用小块切除来去除纹身允许在最小的可见疤痕的情况下小块去除大比例的真皮色素。小块切除延伸超出纹身边界，以将切除融合到非切除且未纹身的皮肤中。最明显的是，即使没有或不能除去所有残留的色素，也将实现纹身图案的去边界。在实施方式中，用取皮刀阵列进行初始小块切除，并且通过对残余真皮色素的单个取皮刀切除进行任何后续的小块切除。与本文中描述的其他应用一样，在最临床有效的矢量上进行定向闭合。

[0446] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于治疗脂肪团。由于病理性作用机制是多因素的，这种美学畸形几十年来不能得到有效治疗。脂肪团是年龄或体重减轻的皮肤松弛与表面脂肪小腔的生长和加重的组合。皮肤的难看的鹅卵石外观常见于臀部和大腿外侧。有效的治疗应该解决每个有助于畸形的因素。

[0447] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于皮肤的小块切除，以便收紧受影响的皮肤并同时减少有助于鹅卵石表面形态的突出脂肪小腔。通过与针对皮肤收紧形成的小块切除的缺损相同的缺损，当前所应用的真空被用于经皮抽吸表面脂肪小腔。在实施方式中，将透明的分流装置抽吸套筒直接应用于小块切除的皮肤表面。与抽吸辅助的脂肪切除（SAL）单元一起使用的适当的真空压力是通过视觉地测量要被抽吸切除的皮下脂肪的适当的量来确定的。分流装置应用的适当时间段也是手术中受监控的因素。当与小块皮肤收紧相结

合时,仅抽吸切除相对少量的脂肪以产生更光滑的表面形态。与本文中描述的其他应用一样,小块切除的区域将通过定向闭合来闭合。

[0448] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于修复腹部条纹和疤痕。视觉上明显的疤痕是这样一种畸形:该畸形需要从邻近的正常皮肤划定疤痕的明显边界。疤痕的边界划定是由质地、色素和轮廓的变化产生的。为了使疤痕明显不可见,必须针对疤痕修复来解决疤痕形成的这三个组成部分,以显著减少视觉影响。关节上的称为挛缩的严重疤痕也可能限制运动范围。在大多数情况下,疤痕修复是通过外科手术进行的,其中疤痕被成椭圆地切开并通过切开的无疤痕皮肤边缘的仔细接合而小心地闭合。然而,任何外科修复都会重新引入当前的手术疤痕以及将已有的疤痕替换为当前的手术疤痕,当前的手术疤痕也可以通过Z整形术或W整形术划定边界或仅部分地去划定边界。

[0449] 疤痕形成在诊断上分为肥厚型和营养不良型。肥厚型疤痕通常具有凸起的轮廓、不规则的纹理并且着色更深。相比之下,营养不良型疤痕具有比相邻的正常无疤痕皮肤水平低的凹陷的轮廓。另外,颜色较淡(脱色)并且纹理比正常的相邻皮肤光滑。组织学上,肥厚型疤痕具有大量紊乱的皮肤疤痕胶原蛋白和过度活跃的黑素细胞。营养不良型疤痕缺乏真皮胶原,并且具有很少或不具有黑素细胞活性。

[0450] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于疤痕的小块疤痕修复,该疤痕的小块疤痕修复不再引入另外的手术疤痕,而是显著地去除畸形的视觉影响。疤痕的小块切除实现色素、质地和轮廓成分的净减少而没有线性手术诱发的疤痕。沿着疤痕的线性尺寸进行小块修复,并且小块修复还延伸超出疤痕的边界而进入正常皮肤中。疤痕的小块修复涉及疤痕组织的直接小块切除,其中,在疤痕组织中,正常的无疤痕皮肤与残留疤痕微交织。基本上,沿着疤痕的整个范围进行微W整形术。与其他应用一样,小块切除的区域通过定向闭合来闭合。使用小块修复的示例包括修复营养不良性的产后腹部纹。凹陷的疤痕上皮和纹状真皮与邻近的正常皮肤的微交织显著减少了该畸形的凹陷的、线性的且低色素的外观。

[0451] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于产后松弛和脱垂的阴道修复。足月胎儿的阴道分娩部分涉及阴道口和阴道管的大量拉伸。在分娩过程中,阴道腔的纵向伸长与阴唇、阴道口和阴道穹窿的横截面扩张一起发生。对于许多患者而言,出生创伤导致阴道腔沿着纵向和横截面方向的永久拉伸。脱垂的阴道修复通常作为阴道粘膜的前-后切除进行,并且插入假体网。对于严重脱垂的患者,这种手术是需要的,因为需要对阴道前壁和后壁进行附加的支撑。然而,许多产后阴道松弛的患者可能是较少侵入性手术的候选者。

[0452] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于周向地小块切除阴道粘膜以缩小阴唇和阴道口处的扩张阴道腔。当阴道管伸长时,也可以在纵向尺寸上进行小块切除模式。可以用真空棉塞辅助小块区域的定向闭合,该真空棉塞将用作支架以将小块切除的阴道管成形为产前的构型。

[0453] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于治疗打鼾和睡眠呼吸暂停。打鼾对健康的影响很小,但对于睡眠伴侣关系的破坏性听觉影响可能很严重。在大多数情况下,打鼾是由于在吸气和呼气期间口腔、咽腔和鼻腔内的口内和咽部软组织结构的语音振动。更具体地,软腭、鼻甲骨、侧咽壁和舌根的振动是引起打鼾的关键解剖学结构。许多外科手术和医疗设备在改善病情方面取得了有限的成功。由于切口部位的细菌污染,软腭的外科手术减少通常是复杂的并且恢复时间延长且伴有疼痛。

[0454] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于口咽粘膜的小块切除,以减少口内和咽部软组织结构的年龄相关的粘膜冗余(和松弛),并且不会因小块切除部位的长期细菌污染而复杂化。这些结构的尺寸和松弛的减小减少了由空气通过引起的振动。穿孔(用于将当前的局部麻醉剂喷射到小块切除区域上)口内牙齿保持器(固定至牙齿并缠绕在软腭的后部周围)用于在软颚的前-后尺寸上提供定向闭合。由于睡眠期间上呼吸道阻塞导致的缺氧,称为睡眠呼吸暂停的更严重的病症确实具有严重的健康影响。尽管CPAP已成为治疗睡眠呼吸暂停的标准,但舌根和咽侧壁的选择性小块切除可以显著减少睡眠相关的上呼吸道阻塞。

[0455] 本文中描述的小块切除装置被构造成用于小块皮肤培养/扩张,这在本文中也被称作“培养扩张”。对于患有大型皮肤缺损比如烧伤和创伤、以及主要先天性皮肤畸形比如葡萄酒色斑和大型“先天性黑色素痣(bathing trunk痣)”的患者而言,器官型(organotypically)生长皮肤的能力将是一项重大成就。常规能力限于提供所获取的皮肤的延长的活力,尽管一些报道已经表明伤口愈合已经发生在器官型皮肤培养的标本中。据报道,用更好的基底、培养基和代谢副产物的更有效过滤将发生增强的培养结果。基因表达蛋白质组学用于生长激素和伤口愈合刺激也是有希望的。然而,迄今为止,并没有关于皮肤已经能够器官型生长的报道。

[0456] 根据实施方式的用于皮肤移植的自体供体皮肤的小块获取提供了先前不存在的对皮肤的器官型培养的机会。如本文中描述的实施方式所提供的将小块获取的皮肤移植物沉积到可收缩的对接站上使得皮片能够彼此接触并置。通过已知的或即将开发的器官型培养方法,初级伤口愈合过程的诱导可以将小块皮肤移植物转化为实心片。此外,机械皮肤扩张的使用还可以大大增加器官型保存/生长的皮肤的表面积。体外基底装置迭代包括但不限于包括小块获取的皮片和分开的基底(例如,弯曲的、平坦的等)扩张器的可扩展的对接站,该扩张器能够控制成提供全层厚度器官型培养的皮肤的逐渐且连续的扩张。另外,器官型皮肤扩张的使用可以为器官型生长提供持续且协同的伤口愈合刺激。逐渐且持续的扩张不太可能使表皮与真皮分层(基底膜)。另外,器官型皮肤扩张有助于避免体内皮肤扩张相关联的手术风险和疼痛。

[0457] 本文中描述的小块切除装置使得能够进行用于使皮肤器官型扩张的方法。该方法包括来自患者供皮部位的皮肤的自体小块获取。例如,方形取皮刀阵列的使用提供了在转移时小块获取的皮片的侧对侧且梢部对梢部的接合。该方法包括将小块皮片转移至可收缩的对接站,该对接站维持皮片的定向并提供皮片的并置。对接的皮片被捕获到保持定向和并置的多孔粘附性膜上。粘附性膜的半弹性回缩特性提供了皮片的附加的接触和并置。该方法包括将粘附性膜/小块移植物复合物转移至含有基质的培养皿和保持活力并促进器官型伤口愈合和生长的培养基。在皮片边缘愈合后,将整个基底放入具有机械扩张器基底的培养浴中。然后以渐进且连续的方式启动器官型扩张。然后将扩张的全层厚度皮肤自体移植至患者的受皮部位缺损处。

[0458] 器官型皮肤扩张可以在非小块皮肤移植物上进行,或者更一般地,在任何其他组织结构上进行器官型扩张。使用机械刺激来引起器官型培养的伤口愈合反应也可以是有效的辅助手段。

[0459] 本文中描述的实施方式与本文中详细描述的以及通过参引并入本文中的相关申

请中的装置和方法中的一者或更多者一起使用或者作为所述一者或更多者的组成部分。另外，本文中描述的实施方式可以用在涉及皮肤和脂肪的小块切除的装置和方法中。

[0460] 实施方式包括一种新颖的微创外科学科，其对于常规的整形外科手术具有深远的优势。由于切口疤痕的可见性与所获得的增强量之间的较差折衷，因此，皮肤的小块切除作为不受常规整形手术限制的新的独立手术被应用在解剖学领域中。皮肤的小块切除也被应用为已建立的整形手术比如吸脂术的辅助，并且被用于显著减少特定应用所需的切口长度。切口的缩短可以应用于整形手术的美学和重建领域。非限制性地，本文中详细描述了小块切除的程序和装置开发。

[0461] 本文中描述的实施方式被构造在不形成疤痕的情况下移除多个小的皮肤段来代替常规的皮肤线性切除。多个小的皮肤段的移除包括移除松弛的多余皮肤而没有明显的疤痕形成。作为示例，图83描绘了根据实施方式的对松弛的多余皮肤的移除而没有明显的疤痕形成。多个小的皮肤段的移除还包括收紧皮肤而没有明显的疤痕形成，例如，图84描绘了根据实施方式的对皮肤的收紧而没有明显的疤痕形成。多个小的皮肤段的移除还包括部分皮肤收紧，其中，临床的最终结果实现皮肤外皮的三维轮廓修整。图85描绘了根据实施方式的对皮肤外皮的三维轮廓修整。

[0462] 任何手术操作的临床有效性都需要透彻了解可靠实现临床的最终结果的潜在过程。对于小块皮肤收紧和轮廓修整，本文描述了许多作用机制。确定的主要作用机制是将二维小块皮肤收紧转换为三维美学轮廓修整(例如，参见图3)。对该原则的临床最终结果的贡献是彼此协同作用的次要作用机制。本文根据其实现临床最终结果的能力描述了贡献作用机制，但并不限于此。

[0463] 带轮廓线的小块区域内的小块切除密度是有助于三维轮廓修整的二维皮肤收紧的主要决定因素。通常，密度是小块切除的皮肤在小块区域内的比例，但并不限于此。图86描绘了根据实施方式的治疗区域中的可变小块切除密度。可以改变小块切除的密度(“小块密度”)以提供更多选定的皮肤收紧和轮廓修整并同时提供到非小块切除的区域中的更平滑的过渡。因此，例如，到非小块切除区域中的过渡包括小块密度的减小，但并不限于此。

[0464] 与小块皮肤切除相关联的另一作用机制是脂肪的小块切除。图87描绘了根据实施方式的对脂肪的小块切除。皮肤紧下方是皮下和皮下脂肪层，其中不同量的脂肪(基于深度和/或量)可以与被切除的皮片在解剖学上连续的方式被小块切除。在实施方式中，通过控制目标部位的切除深度和切除的脂肪量中的一者或更多者来控制小块切除的不同量的脂肪，并因此控制皮肤收紧和轮廓修整的量。因此，小块切除密度(“小块密度”)可以通过控制小块密度、切除深度和实际切除量中的一者或更多者来改变，以便提供更多选定的皮肤收紧和轮廓修整并同时提供到非小块切除区域中的更平滑的过渡。因此，例如，到非小块切除区域中的过渡包括小块密度、切除深度和实际切除量的组合的减少，但并不限于此。

[0465] 小块脂肪切除的另一种方式是直接通过皮肤小块缺损进行脂肪经皮真空切除(PVR)。在本文的实施方式中预期了小块脂肪切除的许多临床应用。小块脂肪切除的最重要的美学应用是减少脂肪团。小块皮肤切除和小块脂肪切除的组合连续应用直接解决了这种美学畸形的潜在病理。皮肤松弛和产生皮肤形态的可见表面鹅卵石的突出脂肪小腔中的每一者均由于这种微创切除能力的应用而一起被解决。图88描绘了皮肤表面的鹅卵石状物。

[0466] 此外，另一一般应用包括通过小块皮肤收紧和来自小块脂肪切除的向内轮廓修整

的组合连续方法来改变三维轮廓异常的能力。小块区域的术前形貌轮廓图有助于提供更加可预测的临床结果。基本上,二维小块皮肤切除的形貌图与用于脂肪切除的不同的标记相结合。图89描绘了根据实施方式的用于更深层次的小块脂肪切除的形貌图。该图还包括到非切除区域中的小块密度减小的羽化或过渡区域。根据患者的术前形貌标记,不同量的脂肪的小块切除与小块皮肤切除连续地进行。

[0467] 包括凸形轮廓的要校正的区域经历更深的小块脂肪切除。使用小块皮肤切除来校正要校正的凹形(或凹陷)区域。被绘图的小块区域内的最终结果是通过皮肤的二维收紧实现了三维轮廓的整体平滑。

[0468] 组合的小块切除的使用最明显的是减小了常规整形手术切口所需的长度并且消除了医源性切口的皮肤冗余(“狗耳”)。皮肤损伤的标准切除不需要额外的椭圆形切口疤痕,但是闭合被切开的损伤所需的线性尺寸显著减少(参见图94)。

[0469] 与小块皮肤切除相关联的另一种作用机制是小块切除区域的整体轮廓线化图案的大小。小块切除皮肤的总量还取决于小块切除区域的大小。区域越大,在指定的小块切除密度的情况下出现的皮肤收紧更多。图90描绘了根据实施方式的多个治疗轮廓线。

[0470] 图案化轮廓线的作用机制包括每个特定患者的每个特定解剖区域的选择性曲线图案。涉及渲染的(并且重新渲染到增强轮廓)数字的线网程序的对患者的数字捕获图像的形貌分析有助于对所选解剖区域和患者的尺寸和曲线轮廓线进行格式化。针对特定解剖区域的标准美学整形外科切除的模式也有助于小块切除模式的格式化。图91描绘了根据实施方式的曲线治疗图案。图92描绘了根据实施方式的患者的具有渲染的数字金属丝网程序的数字图像。

[0471] 实施方式的小块切除区域的定向闭合提供了选择性地收紧皮肤以实现增强的美学轮廓修整的能力。对于大多数应用而言,闭合发生在与Langer线成直角的位置,但也可以在不同的方向上进行以实现最大化的美学轮廓修整,比如基于静置皮肤张力线的闭合。图93描绘了根据实施方式的小块切除的视野的定向闭合。定向闭合还可以沿循常规整形手术中使用的已知的闭合矢量(例如,整容的面部/颈下部分的整容是向上的(对应于小块区域的水平定向闭合)并且下颌角下面的颈部分更向后倾斜(对应于小块区域的更垂直的定向闭合))。定向闭合的多个矢量也可以用在更复杂的形貌区域中,比如用在面部和颈部中。

[0472] 实施方式包括皮肤的定向小块切除,这增强了手术的有效性。该过程通过使皮肤以最大程度的皮肤切除的优选方向成直角的方式预拉伸来进行。图94描绘了根据实施方式的对皮肤的定向小块切除。

[0473] 实施方式包括由邻近目标轮廓的相邻小块区域产生的机械牵引(或矢量)所形成的美学轮廓修整。对于小块区域的这种效果是基于指向成与目标轮廓相距一定距离的整形手术。此外,实现了区域内和沿图案轮廓的切除密度的可变形貌转换,这提供选择性轮廓修整以及到非切除区域的更平滑地过渡。此外,图案化轮廓内(并且在阵列内具有不同的取皮刀尺寸)的取皮刀变尺寸切除的可变形貌过渡提供了选择性的二维皮肤收紧和三维轮廓修整。

[0474] 本文中描述的实施方式引起选择性伤口愈合顺序,该选择性伤口愈合顺序促进在术后即刻期间的初期愈合和在胶原增生阶段期间皮肤的延迟的二次收缩。与在标准整形手术切口中常见的皮肤的较大线性切除相比,促进皮肤边缘的精确接合是小的皮肤段的多次

(小块)切除所固有的,即,在闭合之前皮肤边缘更紧密地对准。随后引起伤口收缩也是小块切除区域所固有的,其中小块切除图案的延长提供了沿着小块切除图案的纵向尺寸的定向伤口愈合响应。

[0475] 小块皮肤切除的临床方法涉及方向性闭合的方法。根据解剖区域,通过沿循Langer线、静置皮肤线和/或在实现最大程度美学轮廓修整的方向上来实现小块切除区域内的切开皮肤缺损的定向闭合。最容易实现闭合的方向也可以用作最有效的定向闭合矢量的指导。对于许多应用,使用Langer线作为指导,以提供最大程度的美学收紧。在Langer博士的初始工作之后,小块切除缺损将在Langer线的方向上伸长。定向闭合在解剖区域中在与Langer线成直角的位置进行,在该位置,每个小块切除缺损的皮肤边缘是最接近的。

[0476] 在与整形手术切口相邻或连续部署的连续性小块手术中,由本文中的实施方式提供的最重要的能力包括缩短切口的能力。在该技术的应用和切口的长度方面,减少了对皮肤肿瘤的椭圆形切除的需要。因此,肿瘤切除的切开横向延伸部分的需要由于同一横向上的小块切除而被消除。图95描绘了根据实施方式的通过连续性小块手术对切口的缩短。

[0477] 由于根据实施方式的小块区域在不形成可见疤痕的情况下愈合,因此最终结果是切开疤痕的长度的显著减小。该类别内的另一个应用是缩短用于乳房缩小术、乳房固定术和腹部整形术的常规整形手术切口。可以缩短这些切口的横向范围,而不会产生“狗耳”皮肤冗余,否则在相同长度的切口的情况下会出现“狗耳”皮肤冗余。图96是乳房缩小术和腹部整形术中“狗耳”皮肤冗余的示例性描绘。例如,不再需要进行乳房缩小术时的超出侧向乳下褶皱的切口的延伸部或进行腹部整形术时的超出髂嵴的切口的延伸部。术后“狗耳”皮肤冗余的小块修整也可以在不延长现有切口的情况下进行。

[0478] 实施方式包括在小块切除获取部位和受皮部位处提供增强的美感的组合的手术。该方法最明显的应用是将小块获取的颈部胡子用于额叶头皮和顶叶头皮中的毛发移植。通过沿着前颈部产生美观的轮廓修整以及带发头皮的修复的手术产生了双重益处。

[0479] 实施方式包括在解剖区域中的单独的小块手术,由于手术切口的可见性与增强的美观的程度之间的较差折衷,因此整形手术目前尚未进行这些单独的小块手术。这种类型有若干个示例,比如:髌上膝、上臂、肘、背部的胸罩皮肤冗余、以及内侧大腿和外侧大腿以及臀肌内褶皱。

[0480] 实施方式包括以非连续方式与常规整形手术切口一起使用的辅助小块手术。这种类型包括抽吸辅助的脂肪切除术,在该脂肪切除术中,通过对脂肪代谢障碍区域、比如外侧臀部和大腿进行抽吸而移除皮下脂肪。然而,许多患者已经具有预先存在的皮肤松弛,这种皮肤松弛由于抽吸切除术而加重。通过小块切除使这些区域的皮肤外皮收紧对这些患者而言有若干益处。许多患有皮肤松弛和脂肪代谢障碍的患者成为吸脂术的候选人,否则这些患者不具备该手术的资格。对于不具有预先存在皮肤松弛但具有更显著的脂肪代谢障碍的患者,可以进行更大的轮廓减少而没有医源性皮肤松弛。该手术可以作为用于较小的小块切除的单个组合的手术或作为分阶段的手术而被采用。

[0481] 小块区域的定向闭合在不缝合的情况下进行,并且通过应用如本文中详细描述的粘附性支架膜来实现。使用多种方法来用粘附性膜闭合小块区域。示例性方法包括将膜锚固在小块区域的周边的外侧。然后将张力施加至粘附性膜的相反端部。然后将粘附性膜的本体逐行应用至小块区域以保持区域内的皮肤。应用方向沿循所选定的定向闭合向量。该

应用方向有时与Langer线成直角,但并不限于此,并且可以选择能够提供最大程度的美学轮廓修整的任何应用方向。

[0482] 另一种方法包括使用粘附支架敷料的弹性性质来选择性地闭合小块区域。利用该方法,对弹性支架敷料的端部进行拉伸或预加载,并且然后将支架敷料施加至小块区域。在将膜的端部释放时,支架敷料的弹性回缩在与弹性回缩成直角的方向上闭合小块缺损。

[0483] 本文中详细描述的实施方式包括皮肤像素阵列植皮刀,其在本文中也称作“sPAD”。sPAD是包括多个单独的圆形手术刀的成组的多取皮刀阵列。圆形构型使得旋转扭矩能够施加至皮肤以便于切开。如本文中描述的,取皮刀与机电动力源的联接或联结经由位于各个取皮刀与驱动轴之间的一系列齿轮来提供。另外,在壳体内形成真空并且该真空构造成用于在切开期间使支架稳定。相同的真空能力也可以用作气动辅助来在切开工作周期期间施加另外的轴向(Z轴)力。另一种真空应用是抽出小块区域中的被开的皮片。

[0484] sPAD包括如本文中详细描述的许多构型。图97是根据实施方式的包括具有深度控制的单个刮削取皮刀的sPAD。图98是根据实施方式的包括单个标准取皮刀的sPAD。图99是根据实施方式的包括铅笔式齿轮减速手持件的sPAD。图100是根据实施方式的包括3x 3无心阵列的sPAD。

[0485] 一器械包括设置成用于与sPAD一起使用的手术钻头。图101是根据实施方式的包括用于较大阵列的无绳手术钻头的sPAD。图102是根据实施方式的包括钻头安装的5x 5无心阵列的sPAD。

[0486] 实施方式包括真空辅助气动切除(VAPR)阵列sPAD,其在本文中也称作“VAPR sPAD”。图103是根据实施方式的包括真空辅助气动切除sPAD的sPAD。VAPR sPAD使用构造成将取皮刀从sPAD驱动到治疗部位中的真空压力。VAPR sPAD经由钻头阵列联接件(DAC)而联接或连接至钻头。图104是根据实施方式的经由DAC联接至钻头的VAPR sPAD。DAC将VAPR sPAD的壳体固定至钻头,而六边形管允许VAPR sPAD的驱动轴在治疗期间上下滑动。外部提供的真空(未示出)经由真空端口联接或连接至VAPR sPAD。

[0487] 图105描绘了根据实施方式的处于就绪状态(左)和伸出的治疗状态(右)的VAPR sPAD。通过真空和钻孔操作,单个治疗周期包括将VAPR sPAD抵靠治疗部位放置,从而在壳体与治疗部位之间形成密封。一旦建立了这种密封,真空就借助于旋转齿轮将活塞拉入治疗部位中。在达到所需的切割深度之后,将sPAD拉离治疗部位。这破坏了密封,并且sPAD内的弹簧迫使sPAD返回到sPAD的就绪状态。现在可以在新的治疗部位重复该循环。

[0488] 实施方式包括以与VAPR sPAD类似的方式操作的弹簧辅助真空切除(SAVR) sPAD。图106描绘了根据实施方式的处于就绪状态(左)和缩回状态(右)的SAVR sPAD。SAVR sPAD经由DAC联接或连接至钻头。真空端口附接至单独的真空供应源。驱动轴在附接至钻头的管内来回滑动。

[0489] 在SAVR sPAD中,弹簧和真空的位置通常与VAPR sPAD中的弹簧和真空的位置相反。弹簧和真空端口都位于活塞的近端侧,但并不限于此。真空有助于将皮肤像素抽离穿过取皮刀并因此使皮肤像素远离治疗部位。弹簧为旋转的取皮刀提供轴向力,以驱动取皮刀进入治疗部位中并切除皮肤。取皮刀延伸到壳体外部并处于阵列就绪状态。

[0490] 治疗周期始于将取皮刀放置在所需的治疗位置上。启用真空并向下施加钻头,从而迫使活塞和取皮刀向上返回到壳体中(缩回状态)。使钻头转动,从而致使取皮刀旋转。与

取皮刀的旋转相结合的弹簧力实现切除。真空将通过切除产生的像素向上抽吸到壳体中并随后将这些像素抽离壳体。一旦达到所需的切割深度,就将SAVR sPAD从治疗部位抬起,并且可以重复该循环。

[0491] 本文中描述了包括用于美学外科皮肤收紧的器械和手术的实施方式,这些器械和手术包括但不限于能够从同一供皮部位重复获取皮肤移植并同时消除供皮部位畸形的器械或设备以及手术。本文中的实施方式包括构造成用于小块切除的设备和相应的方法或手术,该设备包括使用真空分流装置的单取皮刀平台和多取皮刀阵列平台。在相关申请中找到了构造成用于小块切除的相应设备的以及相应的方法或手术的另外的公开内容,这些申请中的每个申请均通过参引整体并入本文中。关于真空在小块切除区域中的使用,真空分流装置构造成在取皮刀内(或在多取皮刀阵列内)在腔内施加真空。替代性地,真空分流装置构造成作为取皮刀组件的部件或作为单独的分流装置——该部件或单独的分流装置直接应用至小块区域的皮肤——而在腔外施加真空。

[0492] 取皮刀组件的真空能力的应用包括对小块切开的皮片的抽吸(例如,图108、图112和图113)。此外,取皮刀组件的真空能力的应用包括在小块切除期间对皮肤表面的真空稳定(例如,图109和图114)。取皮刀组件的真空能力的其他应用包括皮下脂肪层和真皮下脂肪层的小块真空辅助脂肪切除术(例如,图114)。

[0493] 图107A是根据实施方式的构造成与真空分流装置和取皮刀阵列串联联接或附接的真空抽吸器的侧视横截面图。图107B是根据实施方式的构造成与真空分流装置和取皮刀阵列串联联接或附接的真空抽吸器的等轴测横截面图。图107C是根据实施方式的构造成与真空分流装置和取皮刀阵列串联联接或附接的真空抽吸器的侧视实体图。

[0494] 图108A是根据实施方式的与真空抽吸器一起使用的取皮刀阵列的侧视横截面图。图108B是根据实施方式的与真空抽吸器一起使用的取皮刀阵列的等轴测横截面图。图108C是根据实施方式的与真空抽吸器一起使用的取皮刀阵列的侧视实体图。

[0495] 图109A是根据实施方式的构造成要被联接或连接至真空抽吸器的真空分流装置的侧视横截面图。图109B是根据实施方式的构造成要被联接或附接至真空抽吸器的真空分流装置的等轴测横截面图。图109C是根据实施方式的构造成要被联接或附接至真空抽吸器的真空分流装置的侧视实体图。真空抽吸器与真空分流装置串联联接或连接,并且真空抽吸器构造为下述各者中的一者或更多者:用于小块切除的特别适合的抽吸器;以及诸如常规手术抽吸器或专门用于抽吸辅助脂肪切除术(SAL)的抽吸器的装置。在实施方式中,腔内真空取皮刀或取皮刀阵列具有用以增强皮肤切开能力和脂肪抽吸刮除能力的旋转部件,但并不限于此。

[0496] 实施方式的设备的真空输送通过构造成用于由设备操作者操纵的开孔部件来控制。图110是根据实施方式的具有真空部件的装置的实体侧视图,该真空部件构造成用于经由开孔被手动控制。替代性地,真空部件是电子控制的。例如,真空源的循环开/关是至少部分的计算机控制的(例如,计算机控制的工作周期等)。电子控制器还可以用于使取皮刀组件的旋转(RPM)部件的变化循环。取皮刀长度也可以是受手动控制和受计算机控制中的一者或更多者。

[0497] 实施方式的真空分流装置包括位于手持件的远端区域中的“滑动”包套(例如,图109)。真空分流装置还在远端延伸到取皮刀上以用作深度指导件。各种深度引导相关的真

空分流装置针对不同的临床应用以及不同解剖部位的不同皮肤深度。在一实施方式中，塑料分流装置被形成为具有结合到分流装置中的单独真空端口的单个用后可弃的手术装置。在一替代性实施方式中，真空能力是手持件的“直线”或“串联”配置，通过该配置，真空被在内部施加并且可以在近端向下延伸取皮刀的长度或者通过取皮刀的单独侧开孔转向。图111A是根据实施方式的构造成包括或结合真空的手持件的等轴测视图。图111B是根据实施方式的构造成包括或结合真空的手持件的等轴测横截面图。

[0498] 图112是根据实施方式的应用于目标组织部位的单取皮刀装置的侧视横截面图。图113是根据实施方式的应用于目标组织部位的单取皮刀装置的等轴测横截面图。图114A是根据实施方式的应用于目标组织部位的多取皮刀装置的侧视横截面图。图114B是根据实施方式的应用于目标组织部位的多取皮刀装置的等轴测横截面图。各种实施方式的取皮刀装置包括一个或更多个取皮刀。一实施方式的取皮刀类型包括一个或更多个开槽的取皮刀和一开槽的钝微梢部套管。图115是根据实施方式的示例性带槽的取皮刀。图116是根据实施方式的示例性带槽的微钝梢部套管。

[0499] 本文中的实施方式中的小块抽吸真皮下/皮下脂肪的能力具有取决于目标解剖区域的若干应用。这些应用包括但不限于凸起的三维轮廓的平坦化和解剖区域的向内轮廓修整，以例如恢复诸如颏下和颈-下颌角的美学特征。对于这些应用，本文描述了侧开槽开孔取皮刀和钝梢部侧开槽开孔小块套管（例如，图114和图115）。钝梢部插管构造成用于在关键血管或神经结构紧邻小块切除术区域的解剖区域中使用。无论何种类型的取皮刀/套管，系统的旋转功能与真空能力的结合都提供更有效地抽吸刮除真皮/皮下脂肪层的手段。

[0500] 实施方式包括但不限于构造为用以确保足够的小块切除密度的指导件的小块标记系统。这些指导件例如包括构造成用作小块切除的指导件的型板和/或粘附性半透明穿孔塑料膜指导件（ASPPMP）。型板标记系统包括型板（例如，油墨等），该型板包括在术前暂时施加至目标部位的圈或点的网格图案。图117是根据实施方式的示例性油墨型板标记系统。圈或点包括网格图案的正型板和负型板中的至少一者，并且油墨材料是生物相容的并且构造成在患者的准备期间或在手术的进行期间不会被涂抹开或降解。

[0501] ASPPMP标记系统包括粘附性半透明穿孔塑料膜。图118示出了根据实施方式的粘附性半透明的带穿孔的塑料膜。穿孔塑料膜还构造成用作确保不超过规定的小块切除深度的深度指导件。图119A示出了根据实施方式的用作具有单取皮刀装置的深度指导件的ASPPMP的侧视图。图119B示出了根据实施方式的用作具有单取皮刀装置的深度指导件的ASPPMP的俯视等轴测图。

[0502] 单取皮刀平台和多取皮刀阵列平台的临床应用包括由实施方式的皮肤收紧和向内轮廓修整的组合最有效地产生的美学轮廓修整，但并不限于此。与先前的电磁装置和美容整形手术相比，在手术期间小块切除皮肤和脂肪的能力产生显著的能力，因为小块切除包括直接移除皮肤（在皮肤松弛区域）而没有可见的疤痕形成。一实施方式的小块切除皮肤的增强的能力与小块皮下/皮下脂肪切除术相结合，以恢复更年轻的美学轮廓。

[0503] 图120示出了根据实施方式的对皮肤的小块切除以及小块的皮下/皮下脂肪切除术。非限制性地，对皮肤的小块切除和小块皮下/皮下脂肪切除术的示例是颏下（下巴下方）的治疗。图121示出了根据实施方式的作为用于对皮肤的小块切除和小块皮下/皮下脂肪切除术的目标区域的颏下的侧视图。图122示出了根据实施方式的作为用于对皮肤的小块切

除和小块皮下/皮下脂肪切除术的目标区域的小块切除区域颈下的仰视图(向上看)。皮肤松弛和颈下脂肪垫的突出物的存在是这种美学畸形的主要组成。每个患者将具有需要针对每个特定患者定制或构造的选择性校正的不同量的各个软组织成分。更具体地,颈下的凸起轮廓主要由颈下脂肪垫的脂肪代谢障碍引起,并且颈-下颌角的损失主要由皮肤松弛引起。

[0504] 患者通常表现出不同量的颈下皮肤松弛和脂肪代谢障碍,因此实施方式使用患者的计划和标记来进行特定手术。一实施方式的组件的组合能力与修改美学畸形的特定软组织成分的需要良好地相关。对于皮肤松弛较严重的患者,将颈下和侧颈中的较大水平对准治疗区域标记为小块皮肤切除。图123示出了根据实施方式的颈下和侧颈中的用于严重皮肤松弛的水平对准治疗区域。

[0505] 对于患有更严重的脂肪代谢障碍的患者,在治疗区域内标记更广泛的小块切除术(通过小块切除皮肤缺损)。也可以选择性地改变小块切除术的深度以针对该凸起轮廓畸形的形貌特征。图124示出了根据实施方式的颈下中的用于严重脂肪代谢障碍的更广泛的小块脂肪切除术。

[0506] 单取皮刀平台和多取皮刀阵列平台的临床应用包括定向闭合规范。为了促进减少疤痕形成的初期愈合(一期愈合),切口的准确闭合是整形外科手术中使用的关键原则。然而,闭合的方向对于美学轮廓修整也是重要的。适当的皮肤收紧矢量将要被美学增强的解剖结构考虑在内。对于更复杂的美学轮廓,比如面部和颈部,在手术期间使用标记收紧矢量。

[0507] 图125示出了根据实施方式的示例性面部矢量和颈部矢量定向闭合。除了皮肤收紧矢量之外,各种闭合线还限制闭合时的张力。闭合线包括由Karl Langer描述的闭合线,图126示出了Langer闭合线。如由Langer线表示的皮肤切口的闭合促进了初期愈合,因为这种闭合减小了闭合的张力。当皮肤收紧矢量与Langer线一致时,由此产生的美学轮廓修整和初期愈合将彼此协调,以提供最佳的临床结果。

[0508] 本文中的实施方式包括逐步手术算法,该逐步手术算法构造成在实践中提供更均匀的减小,以产生可预测的临床结果。本文中的许多程序步骤(和步骤顺序)是小块切除手术的独特发展。非限制性地,颈下的小块切除包括程序算法。

[0509] 根据实施方式的治疗程序,首先,对患者在就座位置进行术前标记。对于患有相对较多皮肤松弛的患者,针对小块切除划轮廓线的区域更广泛并且延伸到外侧颈部。对于皮肤松弛相对较少或没有皮肤松弛的患者,划轮廓线的小块切除区域限于这样的区域,在该区域中,颈下脂肪垫的脂肪代谢障碍产生凸起的轮廓畸形。对于患有皮肤松弛和脂肪代谢障碍两者的患者,两个区域被单独划轮廓线而作为单个组合治疗轮廓线的组成部分。图127示出了根据实施方式的用于颈部和颈下脂肪切除术的小块切除的标记目标区域。

[0510] 为了避免小块区域密度的降低,将局部麻醉区域阻滞应用至颈下/颈部的划界区域。然后应用点/圈型板以确保小块切除密度的充分,如本文中详细描述的。图128示出了根据实施方式的示例性标记型板。这些手术步骤可以颠倒,即,在注射局部麻醉剂之前进行型板印刷。被型板印刷的皮肤的扩张可以通过更大的划轮廓线的治疗区域来补偿。然后在整个划轮廓线治疗区域的边界内进行小块皮肤切除。

[0511] 小块脂肪切除术限于在形貌方面画出的脂肪代谢障碍区域(例如,图127),并且在

小块皮肤切除期间或作为随后的程序步骤进行。超出划界轮廓线的过渡或徒手羽化被执行以将小块切除的边界去划定边界。小块缺损的定向闭合用吸收性粘附弹性绷带来进行,该弹性绷带被沿优选的闭合/皮肤收紧矢量拉伸(预加载)。

[0512] 绷带(例如,Flexzan等)可以通过首先将绷带的一个端部施加在超出小块区域的横向系泊点来预加载。一旦固定,然后就在绷带的相反端部施加载荷。在施加期间使该载荷得以保持。替代性加载技术是首先在弹性绷带的每个横向延伸部处施加相反的载荷,即,在施加之前首先沿着材料的纵向轴线拉伸绷带。在保持载荷的情况下,然后将弹性绷带完全应用至小块区域。载荷的释放导致弹性回缩,该弹性回缩使小块区域的缺损沿着指定的矢量闭合。在存在前颈部皮肤松弛的颏下中,追求具有两个矢量的双向闭合,但实施方式并不限于此。

[0513] 图129示出了根据实施方式的颏下和前颈部的示例性定向闭合矢量。用于前颈部(在颏下下方)的矢量更横向,并且用于突出颈-下颌角。对于颏下,闭合矢量(如Langer线所示)是竖向的。然后应用无菌敷料以结束该手术。还应用压缩覆盖物以在术后阶段提供压缩和矢量支撑。

[0514] 实施方式包括小块疤痕修复。自从这种手术专业开始以来,预先存在的疤痕畸形的可见影响的减少一直是整形手术的主要关注点。根据疤痕畸形的类型,已采用不同的手术技术。经常采用的技术是分层闭合的疤痕的椭圆形切开。其他技术比如Z-整形术和W-整形术试图降低疤痕的线性度。图130描绘了Z-整形术疤痕修复和W-整形术疤痕修复。然而,这些传统技术延长了疤痕畸形。小块疤痕修复构造成减少疤痕的可见影响而不延长疤痕。

[0515] 对于线性疤痕畸形,实施方式包括小块去划定边界技术,在该小块去划定边界技术中,沿着疤痕的每个边缘执行交叉小块切除。为了使去划定边界最大化,小块区域的定向闭合以与线性疤痕成直角的方式进行。图131示出了根据实施方式的疤痕切除的小块去划定边界技术的示例。

[0516] 在具有超出疤痕边缘的徒手小块切除的实施方式下产生另外的去划定边界。实施方式包括用于从皮肤病变的剃刮活组织切除出现的广泛性营养不良疤痕的小块技术。为了减小疤痕畸形的宽度,在疤痕边缘内进行小块疤痕切除。如本文中详细描述的那样执行定向闭合。图132示出了根据实施方式的对宽广的萎缩型(hypotrophic)疤痕的小块疤痕切除的示例。另一替代性实施方式结合了两种小块疤痕修复技术,其中组合修复作为单个手术或作为计划的手术顺序进行,但并不限于此。

[0517] 另外的实施方式包括应用小块切除以缩短切除病变所需的切口。这种新颖的能力还可以用来缩短用于切除冗余皮肤的较长的整形手术切口。如果使用本文中描述的装置和方法对每个切口的横向部分进行小块切除,则不再需要切口的椭圆形延伸(以避免“狗耳”皮肤冗余)。

[0518] 小块手术可以同时进行,或者作为主要切除手术的计划后续修复来进行。实施方式的小块切除也可以在切除之后用于预先存在的狗耳冗余。一示例是缩短乳房缩小和乳房重新定位所需的乳房切口。图133示出了根据实施方式的包括如应用于乳房缩小和/或乳房重新定位的对乳房下切口的缩短的示例。切口变得不太明显,因为切口不再延伸超出乳房下皱褶。

[0519] 本文中描述的实施方式包括小块皮肤移植。这包括全层厚度皮肤缺损的闭合,这

也是整形外科医生的主要关注点。无法通过直接闭合来闭合的较大缺损需要更复杂的方法。由整形手术开发的两种常规方法是皮瓣闭合和皮肤移植。图134示出了示例性皮瓣闭合。局部或较远的皮瓣闭合需要通过供皮部位处的皮瓣获取的内部或蒂部血液供应。皮肤缺损的皮瓣闭合也因在供皮部位处形成另外的疤痕而变得复杂。

[0520] 皮肤移植(分层厚度或全层厚度)是用于闭合大的全层厚度皮肤缺损的另一种方法。使用皮肤移植方法时,需要皮肤移植供皮部位并且皮肤移植方法与显著的疤痕形成和发病率相关。

[0521] 在采用这两种整形手术方法的几十年之后,现在在本文的实施方式中描述了新颖的第三种方法。小块皮肤移植可以避免与片状皮肤移植相关的副作用,因为小块皮肤移植具有避免与片状皮肤移植相关的供皮部位畸形的独特能力。小块皮肤移植还提供从同一供皮部位获取后续皮肤移植物的附加的能力。图135示出了根据实施方式的包括对要被应用于供皮部位的小块皮肤移植物获取的示例。

[0522] 小块皮肤移植对于具有大表面积烧伤的患者是特别重要的,因为供皮部位可用性受到严重限制。在同一供皮部位进行连续获取的这种独特能力对于患有由循环减少引起的下肢皮肤缺损的患者也是重要的。比如患有静脉淤滞、缺血性和糖尿病性溃疡的患者如果不能及时获得血管损伤性溃疡的皮肤覆盖,则特别有可能承受肢体的损失。在获得皮肤覆盖之前,这些患者中的许多患者必须经历一系列皮肤移植。与涉及多个供皮部位的这种延长的皮肤移植过程相关的发病率对于还具有其他严重全身性病症的患者尤其令人烦恼。对于本文中描述的小块皮肤移植,不会出现与从同一供皮部位连续获取皮肤移植物的能力相关联的单个可见供皮部位畸形,从而为这些患者提供独特的治疗选择。与分层厚度皮肤移植供皮部位相比,小块供皮部位的定向闭合提供了更快速的愈合,从而显著降低了供皮部位的发病率和疤痕形成。

[0523] 由于实施方式的小块皮肤移植是全层厚度的,因此与分层厚度皮肤移植相比,皮肤覆盖的耐久性也被增强。对于在这些受损的受皮部位中的伤口愈合,可以在不将小块皮肤段(像素)形成到更均匀的片上的情况下进行小块皮肤移植物的应用。在该临床环境中,“侧面新血管形成”发生在各个小块皮肤段与受植床之间。图136示出了根据实施方式的包括受皮部位处的小块皮肤移植物的新血管形成的示例。受皮部位用作将小块皮肤段与受植床组织成侧向取向的生物对接站。

[0524] 对于其他非受损且更可见的皮肤缺损,实施方式包括首先在机械对接站处将小块获取的皮肤段形成为更均匀的移植物的选择。图137示出了根据实施方式的包括对接托盘和可调节滑动件的示例性对接站。在该临床环境中,“自下而上新血管形成”从受植床发生到真皮的深层中(例如,图136)。对于每种临床环境,压缩支架敷料提供促进新血管形成或皮肤移植物的“采用”的附加的支撑和固定。

[0525] 自牛胶原注射填充物问世以来,非生物可注射物的使用在填充物市场中占据主导地位。本文中描述的实施方式包括新型胶原可注射填充物组合物,其生产和使用包括本文和相关申请中详细描述的小块皮肤切除的新颖美学外科学科。本文中的实施方式的新型填充物称为活的自体真皮基质(LADMIX)可注射填充物或“LADMIX”,但并不限于此。LADMIX包含生物胶原可注射物,该生物胶原可注射物构造为皮肤的小块切除的独特附属物(adjunct),其中小块切除的真皮皮片(在本文中也称作“像素”、“皮肤像素”或“皮片”)用作

用以形成活的自体真皮可注射填充物的供体组织。尽管真皮基质本身不是“活的”，但注射的填充物中的活的成纤维细胞的存在不断产生作为活的生物真皮填充物的胶原。由于填充物材料来自患者自身的皮肤，因此与常规的人造填充物相比，填充物的再吸收被最小化并且轮廓校正时间更长。此外，免疫或外来物排斥也被最小化或避免。

[0526] 图138示出了具有包括例如皱纹和皱褶的目标组织的面部。LADMIX注射为这些经常发生的美学畸形提供了显著的益处。根据本文中的实施方式，从皮肤表面原位获取可能另外被丢弃的小块切除的皮片。图139示出了根据实施方式的小块切除区域(原位皮片)。小块皮肤收紧和LADMIX填充物注射的组合手术同时进行，但并不限于此。

[0527] 通过应用粘附性基底、例如双重粘附性植皮刀带和/或如本文和相关申请中详细描述的粘附性基底来从小块切除区域原位获取皮片。图140是根据实施方式的小块皮肤切除缺损获取的详细视图。如本文中详细描述的，在获取过程期间保持表皮的外部取向。可以通过直接应用至植皮刀的膜来获取皮片，或者可以独立地将皮片获取到膜上并且然后将皮片应用至植皮刀。图141示出了根据实施方式的使用直接应用至鼓式植皮刀的膜并且如本文中详细描述那样获取皮片的示例。图142示出了根据实施方式的通过用植皮刀的外伸刀片横切由植皮刀产生的皮片来移除表皮组分。图143示出了根据实施方式的皮片被单独地获取到膜上并且然后膜被应用至植皮刀(例如，鼓状件)。

[0528] 对所获取的真皮皮片进行收集以将这些真皮皮片颗粒化(morselization)成LADMIX制剂或组合物。用于颗粒化的装置构造成将真皮皮片机械地切碎成粘性液体，这使成纤维细胞破坏最小化。图144示出了根据实施方式的构造成将真皮皮片机械地切碎成粘性液体的非压缩性颗粒化装置。

[0529] 将LADMIX制剂装入带有大孔针头的注射器中以用于进行注射。在注射之前，将局部麻醉剂(例如，含有肾上腺素的1%的赛罗卡因)注射到皱纹/皱褶畸形的沟中。局部麻醉剂的注射提供麻醉和沟的升高，这有利于LADMIX填充物的注射。例如，用注射器和大孔针头进行LADMIX填充物的注射，其中，针尖向下。将针尖插入沟的纵向轴线中，但并不限于此。图145示出了根据实施方式的在目标组织部位处注射LADMIX填充物。沿着畸形的沟推进针头使填充凹穴部自动解剖并同时注射LADMIX填充物。然后将注射的自体填充物手动按摩成光滑的表面轮廓。然后在被注射的沟上应用免缝带，以支持并保持被校正的表面轮廓。

[0530] 取皮刀装置的示例性实施方式包括多取皮刀阵列，该多取皮刀阵列包括多功能室，并且取皮刀装置的示例性实施方式构造成用于同时切除并收集多个像素。在本文中也称作“室”的收集室构造成保持自体可注射填充物的生存能力和体积，并且还构造成提供一个或更多个功能，这些功能例如包括用作用于被切除的像素的收集室或接纳部、用作用于切碎所收集的真皮皮片的切碎室、用作用于将切碎的组织与透明质酸或盐水溶液混合的混合室、以及/或者用作用于将切碎的像素的溶液移动至皮下注射器的转移容器或加载站，这里仅举几个例子。

[0531] 当构造成用于收集室功能或针对收集室功能使用时，多功能室通过将所获取的真皮皮片推入室中而被动地收集这些皮片。多功能端口被配置成用于在该工作周期阶段结束时短时间真空提取取皮刀的腔内的真皮皮片。否则室被保持在环境大气压下以压制真皮皮片的生存能力。在中央驱动轴的远端区域中(例如，在覆盖板处)包括有“O形环”，以避免逆行齿轮颗粒污染。在初始小块切除道次期间可以首先使用单独的可拆卸(真空辅助的)表皮

提取室,但实施方案并不限于此。

[0532] 当构造成用于切碎室功能或针对切碎室功能使用时,多功能室接纳联接或附接到中央驱动轴的旋转切碎刀片。在工作周期的获取阶段期间,中央取皮刀驱动轴和切碎刀片向近侧缩回,以避免所获取的真皮皮片的连续切碎。在工作周期的切碎阶段期间,中央驱动轴和切碎刀片向远侧推进并持续规定的时间段。

[0533] 当构造成用于混合室功能或针对混合室功能使用时,多功能室通过多功能室端口经由注射器接纳载体流体。例如,载体流体可以包括盐水、透明质酸、水凝胶和生物活性因子比如真皮生长因子中的一者或更多者。

[0534] 当构造成用于注射器装载室功能或针对注射器装载室功能使用时,多功能室被构造成用于经由多功能端口将切碎的组合物抽吸或提取到注射器中,以用于随后将这些组合物注射到目标部位或受皮部位上。

[0535] 更具体地,图146示出了根据实施方式的包括多功能室的取皮刀装置的示例。该示例性实施方式的取皮刀装置的多取皮刀阵列包括构造成用于同时切除并收集八(8)个像素的无心3x 3多取皮刀阵列,但并不限于此。该装置包括联接至或包括中央驱动轴或小齿轮的手持件,该中央驱动轴或小齿轮联接至驱动系统(例如,齿轮等)并驱动八个取皮刀(在3x3阵列的中心位置没有取皮刀)的旋转。通过驱动系统壳体(例如,齿轮箱等)的真空端口施加真空以最小化和/或消除齿轮碎屑向像素室的转移,但是实施方式并不限于此。收集室或室构造成提供一个或更多个功能,这些功能例如包括用作用于被切除的像素的收集接纳部、用作用于将像素切碎并将像素与透明质酸或盐水溶液混合的混合室、以及/或者用作用于将切碎的像素的溶液移动至皮下注射器的转移容器,这里仅举几个例子。例如基于要收集在收集室中的像素的体积或数目来选择收集室的尺寸(例如,直径等)。

[0536] 壳体包括或联接至取皮刀装置的远端端部处的端盖,并且一实施方式的端盖是可拆卸的,但并不限于此。端盖的长度可以根据所需的切除深度而变化。替代性地,端盖经由内部弹簧附接,该内部弹簧构造成在不使用时使端盖在取皮刀上延伸。在安装有端盖时,真空管被连接至驱动系统壳体的真空端口。这确保了任何齿轮碎屑的有效去除,并且与网状缓冲板结合确保了被切除的像素没有任何不需要的材料。取皮刀装置和/或真空构造成将被切除的像素拉动穿过取皮刀(例如,腔和近端区域)并拉入收集室中,但并不限于此。图147示出了根据实施方式的穿过取皮刀装置的示例性真空流动路径。

[0537] 图148示出了根据实施方式的在将像素收集在收集室中之后的示例性取皮刀装置。在完成获取程序的一部分以及/或者在室中收集了足够的真皮皮片或像素之后,将具有附接的取皮刀阵列的手持件倒置,从而允许像素收集在收集室的近端端部处。将端盖移除,并且用两个插塞替换真空配件和紧固螺钉。图149示出了根据实施方式的在收集室中具有像素的倒置的手持件。收集室构造成接纳或容纳被添加至像素的盐水和/或其他所需的溶液或组合物。附接带有鲁尔配件插塞或类似配件插塞的替代性端盖,并且使具有室的手持件恢复回至其初始取向。图150示出了根据实施方式的安装有替代性端盖和配件插塞的倒置的手持件。

[0538] 然后将配装有切碎刀片的手持件从室拆卸,然后将手持件重新附接至收集室。图151示出了根据实施方式的具有切碎刀片的手持件,该切碎刀片附接并定位在具有像素溶液的收集室中。使用切碎刀片将像素溶液切碎至所需的稠度,由此形成LADMIX填充物。然后

移除切碎器，并将注射器附接至端盖。LADMIX填充物被从收集室抽吸到注射器中，并且可以使用附接至注射器的针头将LADMIX填充物注射到目标组织部位中。图152示出了根据实施方式的抽吸到注射器中的LADMIX填充物。图153示出了根据实施方式的准备用于将LADMIX填充物注射到目标组织部位中的注射器和所附接的针头。

[0539] 在一实施方式中，用于制备LADMIX的获取组织包括移除表皮，这避免了在受体注射部位处出现表皮包涵囊肿。使用包括但不限于表皮分层、表皮擦皮去除、真空辅助双道次技术和带有注射的双道次技术中的一者或更多者的方法来完成表皮的移除和真皮皮片的获取。本文中详细描述了这些方法中的每种方法。

[0540] 表皮与真皮的分层包括在整个小块区域内或在各个小块部位处使皮肤起水泡。图154示出了根据实施方式的在整个小块区域内形成的皮肤水泡。图155示出了根据实施方式的在将覆在整个小块区域上的起水泡的组织移除之后的小块区域。图156示出了根据实施方式的多个皮肤水泡的形成。图157示出了根据实施方式的在将覆在小块区域上的起水泡的组织移除之后的多个小块区域。一实施方式的起水泡在加热的情况下使用真空辅助机械振动剪切来进行。一替代性实施方式的起水泡在不加热的情况下使用真空辅助机械振动剪切来进行。用于皮肤水泡形成的又一替代性实施方式包括使用短的多针头注射分流装置在表皮/真皮接合部处表面注射局部麻醉剂或生理盐水。另外的替代方案包括真空辅助和/或机械剪切和/或加热，但实施方式并不限于此。

[0541] 在皮肤起水泡之后，如本文中详细描述的那样，利用单取皮刀系统或多取皮刀阵列的单次通过来应用真皮皮片获取。图158示出了根据实施方式的使用单取皮刀系统或多取皮刀阵列在起水泡的区域内获取真皮皮片。

[0542] 一替代性实施方式的表皮的移除和真皮皮片的获取涉及表皮从真皮的擦皮去除。用标准擦皮去除系统对整个小块供皮区域进行擦皮去除，但实施方式并不限于此。替代性地，通过用由本文中描述的单取皮刀控制台功能的小旋转毛边对每个单独小块部位进行擦皮去除来完成表皮的移除。

[0543] 用于移除表皮和获取真皮皮片的另一替代性实施方式涉及使用真空辅助双道次方法或过程。在表面上进行第一小块切除道次以移除表皮和一小部分乳头状真皮（将乳头状真皮包括在所获取的真皮皮片中是重要的，因为在真皮层的该部分中存在更高密度的成纤维细胞）。第二小块获取道次对真皮在全层厚度上进行。第一小块道次的皮肤缺损边缘的弹性回缩为第二获取道次提供小块缺损皮肤边缘的另外的余量（clearance）。与本文中描述的其他方法一样，然后真空抽吸被切开的真皮皮片并将这些真皮皮片例如收集到内联缩放容积收集罐中。

[0544] 真空辅助双道次方法的一实施方式包括提供表皮边缘余量的另外的方法。在第二小块获取道次期间使用这种另外的边缘余量方法，其中首先将取皮刀/阵列在不旋转的情况下插入小块缺损中。当完全插入第一道次的小块缺损中时，接着启动控制台的旋转以进行第二获取道次。

[0545] 用于移除表皮和获取真皮皮片的另一替代性实施方式涉及使用带有表面注射局部麻醉剂或生理盐水的真空辅助双道次方法。该方法使第一道次期间乳头状真皮的不希望的切除最小化。

[0546] 无论用于移除表皮和获取真皮皮片的方法如何，都将所获取的真皮皮片收集在如

本文中描述的收集罐中。图159示出了根据实施方式的包括有所获取的真皮皮片的收集器皿或罐。在完成获取之后,从收集罐取出真皮皮片并将这些真皮皮片插入切碎器容器中。图160示出了根据实施方式的包括有所获取的真皮皮片的切碎器容器或罐。切碎器容器构造成为用于将真皮皮片切碎或切割成构造成用于注射的小块,但并不限于此。

[0547] 一实施方式的切碎以最小的创伤进行以保持活的成纤维细胞。出于此目的,切碎器包括手动、旋转、摆动和往复式的超锋利刀片中的一者或更多者,而没有压缩颗粒化。图161示出了根据实施方式的手动切碎器,该手动切碎器包括构造成被上/下操纵和/或被旋转的刀片装置。图162示出了根据实施方式的电动切碎器,该电动切碎器包括构造成在动力下被旋转的刀片装置或切割装置。利用电动马达、气动马达和手动或机器操作装置中的一者或更多者将旋转赋予叶片装置,但并不限于此。

[0548] 一实施方式的切碎器容器还构造成用作混合室,在该混合室中,载体流体/胶体被添加至真皮组织。一实施方式的载体流体包括透明质酸、水凝胶和生理盐水中的一者或更多者,这里仅举几个例子。为了减少可注射物的表面损失和创伤,一实施方案的切碎器容器被构造为包括柱塞和端口的装载室,该柱塞和该端口将活自体组合物直接装载到注射器中。在注射器在受皮部位进行注射之前,也可以将注射器放置到离心机上以从真皮组合物分离液化脂肪。摩擦减少的注射器(例如,玻璃、塑料等)用于进一步减少注射期间活自体组合物的创伤。

[0549] 实施方式的LADMIX获取构造成能够在整形手术比如面部提拉、腹部整形术、乳房固定术和/或乳房缩小术等期间使用切开的皮肤。实施方式的组合手术包括但不限于在同一整形手术期间使用粘附性膜带将切开的皮肤放置(并粘附)在Padgett植皮刀上。使皮肤向下定向,并且使表皮与植皮刀带接触,但并不限于此。然后通过将植皮刀设置在表面环境上来移除表皮。然后可以通过器械脱脂手动移除皮下组织,或者在较深环境下用植皮刀进行第二道次来移除皮下组织。然后如本文中描述的那样切碎切开的皮肤的分离的真皮层。

[0550] 在一实施方式中,LADMIX的注射与小块皮肤切除在相同的时间或同一手术期间进行,但并不限于此。将这两个手术组合在一起作为单个手术提供了独特的美学增强能力。该组合手术还提供了治疗凹陷性疤痕畸形的独特能力,其中从小块疤痕修复区域获取活的真皮组合物。该手术还可以应用于可以被识别的某些生理疾病状态,一个示例是治疗女性的压力性尿失禁。

[0551] 使用LADMIX的手术或方法构造成应用于许多不同的临床方法或应用,包括但不限于美学、重建疤痕和生理疾病状态中的一者或更多者。通常,该手术包括拍摄或获得患者或受试者的详细术前照片。对患者在站立位置或就座位置进行术前标记。例如,使用四对一规则来确定小块切除区域的总体大小,但是实施方式并不限于此。区域内较小的形貌标记部分也可以用作用于获取真皮皮片的供皮部位。

[0552] 根据适合于患者和/或手术而提供术前镇静和预防性抗生素(例如,静脉内的、口服的等),并且将患者带入手术室,在手术室中根据适合于要进行的手术而应用麻醉剂。手术区域以无菌方式准备并遮盖。然后将局部区域或肿胀麻醉剂注射到手术部位中。使用含有肾上腺素的赛罗卡因(例如,用于区域阻滞的含有200,000分之1的肾上腺素的0.5%的赛罗卡因或用于肿胀麻醉的含有400,000分之1的肾上腺素的0.25%的赛罗卡因)的稀释溶液来提供麻醉(和血管收缩以减少出血)。

[0553] 然后将标记系统模板或型板应用至手术部位。一实施方式的标记系统模板包括具有穿孔和凹口的板，该板构造成使用该板的拐角部在供皮部位对足够的分布密度切除进行划界。图163是根据实施方式的示例性标记系统模板。周缘凹口构造成用于在模板的应用期间进行定向，并且穿孔指示小块切除的密度，其中外科医生徒手地“填充”介入的小块切除。此外，标记模板构造成用于例如穿过模板内较大的穿孔用油墨标记手术部位或者进行直接进行小块标记切除。

[0554] 实施方式的小块切除包括交错小块切除技术，以减少小块切除区域的行和列的划定边界。在区域的供皮区域内，使用双道次技术进行真皮获取，如本文详细描述的。然后使用提供最大美学轮廓修整的定向闭合矢量来用Flexzan或其他弹性吸收材料闭合小块区域。然后将无菌敷料应用至组合的小块皮肤/脂肪切除/真皮供皮部位。

[0555] 然后在同一手术期间处理所获取的真皮皮片并将这些真皮皮片注射到先前标记的受皮部位以保持活自体填充物的生存能力。在滴注局部麻醉剂之后，通过首先沿着先前标记的凹陷畸形的长度推进注射器的大孔针头来形成用于可注射物的接纳凹穴部。图164示出了根据实施方式的用于可注射物的接纳凹穴部的形成。然后将大孔针头慢慢缩回，并同时沿着所形成的凹穴部的整个长度注射自体填充物。图165是根据实施方式的具有所注射的填充物的接纳凹穴部。

[0556] 更具体地，详细描述了涉及LADMIX可注射物的示例性手术方案。当患者处于术前保持时，标记供皮部位和受皮部位。该示例中的供皮部位涉及腹部的非多毛右下腹部(RLQ)。受皮部位将是左手背和RLQ中的阑尾切除术疤痕。

[0557] 在患者处于手术室中的情况下，在腹部的RLQ的供皮部位应用皮下区域阻滞(例如，含有200,000分之1的肾上腺素的0.5%的赛罗卡因)。还将在整个划界区域应用在真皮表皮接合部(没有起水泡)处表面注射的另一种浸润。左手背处的受皮部位和凹陷的阑尾切除术疤痕处的受皮部位使用相同的局部麻醉剂来接受标准的皮下区域阻滞。然后以无菌方式准备并遮盖供皮部位和受皮部位。

[0558] 供皮部位处的小块切除的第一道次在真空管线中没有内联过滤器的情况下使用取皮刀(例如，2mm内径的取皮刀)利用深度止挡件/真空分流装置(例如，1mm的深度止挡件/真空分流装置)进行。进行该初始道次以移除具有尽可能少的乳头状真皮的表皮。

[0559] 供皮部位处的第二真皮获取道次在具有合适位置的内联过滤器的情况下使用取皮刀(例如，1.5mm内径的取皮刀)利用深度止挡件/真空分流装置(例如，4mm至6mm的深度止挡件/真空分流装置)进行。过滤器应尽可能靠近分流装置插入。用生理盐水定期清洁取皮刀/分流装置，以将全部所获取的真皮皮片收集并水结合到过滤器中。

[0560] 将所获取的真皮皮片从过滤器移除并放入切碎器中，并且在放入切碎器中时加入少量生理盐水。通过利用生理盐水切碎真皮皮片来形成自体组合物，但并不限于此。使用短钝梢部17号针头将组合物装载(通过抽吸)到填充物注射注射器中。然后使用22号套管将组合物注射到受皮部位。

[0561] 首先将组合物样品应用至显微镜载玻片以进行生存能力染色来确定所获取的成纤维细胞的生存能力。例如，使用由Stephen Yoelin博士开发的技术对左手背上的第一受皮部位进行注射。为了形成凹穴部，首先推进套管而不进行注射。然后在套管于凹穴部内以逆行方式缩回时注射组合物。

[0562] 如果在第一受皮部位的注射之后有足够量的可注射物可用，则对凹陷的阑尾切除术疤痕的第二受皮部位进行注射。将在三个月后切除被注射的阑尾切除术疤痕以进行组织学评估来确定被注射的组合物的长期体内结构和生存能力。

[0563] 通过使用单个系泊技术应用Flexzan来进行RLQ供皮部位的例如由Langer线确定的定向闭合。对两个受皮注射部位进行手动操纵以使轮廓平滑。然后将免缝带(半英寸)纵向应用至受皮部位来作为支架。在供皮部位的Flexzan上应用标准的4x4s敷料和ABD垫。

[0564] 本文中描述的LADMIX填充物的临床应用包括美学应用、重建应用和生理应用，但实施方案并不限于此。美学应用包括但不限于沟、皱纹、皱褶和一般美学轮廓修整。沟包括由与面部肌肉的附着引起的美学畸形，并且在解剖区域的动画绘制期间被突出。Glabellar沟是最常参引的美学沟畸形。LADMIX组合物用于通过例如在皮肤与肌肉之间注射皮下LADMIX来治疗沟。

[0565] 皱纹在很大程度上是由真皮胶原基质的线性萎缩引起的。表面皮内注射LADMIX对于美容畸形的长期改善是有效的。

[0566] 皱褶、特别是鼻唇皱褶的突出物是由于该结构的渐进性皮肤松弛而造成的。沿着鼻唇皱褶的边缘以及唇和鼻翼槽的LADMIX注射提供了这两个结构之间的更年轻的过渡。

[0567] 关于一般美学轮廓修整，对于女性而言，突出的朱红色皮肤接合部和上唇可以在社会上解释为美学上的增强。沿着上唇的朱红色皮肤接合部的LADMIX注射提供了该解剖结构的长期突出。对于更持久的唇部增强也存在可能性。

[0568] LADMIX的重建应用包括但不限于涉及疤痕和软组织轮廓畸形的应用。此外，这些应用需要了解畸形的解剖学基础。例如，凹陷性疤痕畸形具有与较深组织层的疤痕附着物。在大多数情况下，在涉及皮下注射LADMIX组合物的同一手术期间需要释放下面的疤痕附着物。

[0569] 许多凹陷性软组织轮廓畸形是由于皮下脂肪层的创伤性脂肪分解而造成的。在凹陷性畸形被释放之后，应当在皮肤与下面的皮下组织之间进行注射。

[0570] LADMIX的生理应用包括但不限于例如女性尿失禁、胃食管反流和声带声音调节。当应用于治疗女性尿失禁时，与注射非活的异种可注射物相比，注射活的自体胶原填充物提供更持久的生理支持。图166示出了根据实施方式的利用LADMIX的注射来治疗女性尿失禁。

[0571] 患有胃食管反流病的患者对降低胃酸度的药理学管理具有抗性。已经尝试注射各种硬化剂，但得到的结果不一致。将LADMIX注射至远端食道括约肌可以减少胃内容物的反流。结合胃酸度的药理学管理与内镜LADMIX注射(作为物理阻碍)将协同地减少症状和发生的胃食管反流。

[0572] 本文中描述的LADMIX用于声带声音调节的临床应用。声带的不良或不完整并置会导致各种声音障碍。将LADMIX在粘膜下注射到声带中在选定的患者中提供积极的声音调节。

[0573] 实施方式包括一种方法，该方法包括：确定受试者的供皮部位。该方法包括：移除供皮部位内的表皮的一部分。该方法包括：获取供皮部位内的多个真皮皮片。该方法包括：通过切碎真皮皮片来形成可注射填充物。该方法包括：将可注射填充物注射到受试者的受皮部位。受皮部位不同于供皮部位。

- [0574] 实施方式包括一种方法,该方法包括:确定受试者的供皮部位;移除供皮部位内的表皮的一部分;获取供皮部位内的多个真皮皮片;通过切碎真皮皮片来形成可注射填充物;以及将可注射填充物注射到受试者的受皮部位中,其中,受皮部位不同于供皮部位。
- [0575] 可注射填充物包括活的自体真皮基质(LADMIX)可注射填充物。
- [0576] 可注射填充物包括活的成纤维细胞。
- [0577] 移除表皮的所述部分包括:移除供皮部位的一区域中的表皮的所述部分。
- [0578] 移除表皮的所述部分包括:移除供皮部位的多个区域中的表皮的所述部分。
- [0579] 移除表皮的所述部分包括:使供皮部位的至少一个区域中的表皮与真皮分层。
- [0580] 分层包括:使皮肤起水泡。
- [0581] 分层包括:使供皮部位处的皮肤起水泡。
- [0582] 分层包括:振动剪切。
- [0583] 振动剪切包括真空式和加热式中的至少一者。
- [0584] 分层包括:表面注射。
- [0585] 表面注射包括注射盐水和注射麻醉剂中的至少一者。
- [0586] 移除表皮的所述部分包括:将供皮部位的至少一个区域中的表皮从真皮擦皮去除。
- [0587] 获取所述多个真皮皮片包括:从供皮部位的至少一个区域小块切除至少一个真皮皮片。
- [0588] 获取所述多个真皮皮片包括:从供皮部位的多个区域中的每个区域小块切除至少一个真皮皮片。
- [0589] 获取所述多个真皮皮片包括:供皮部位处的至少一个小块切除应用。
- [0590] 所述至少一个小块切除应用包括:供皮部位处的交错的小块切除应用。
- [0591] 供皮部位处的所述至少一个小块切除应用包括第一小块切除应用和第二小块切除应用。
- [0592] 第一小块切除应用包括:对表皮的移除。
- [0593] 第二小块切除应用包括:对真皮的小块切除。
- [0594] 第二小块切除包括:对真皮的部分厚度小块切除。
- [0595] 第二小块切除包括:对真皮的全层厚度小块切除。
- [0596] 第二小块切除应用的小块缺损皮肤边缘相对于第一小块切除应用的小块缺损皮肤边缘包括另外的余量。
- [0597] 该方法包括:将至少一个取皮刀插入所述至少一个供皮区域中并且使所述至少一个取皮刀在被完全插入时旋转。
- [0598] 小块切除包括:将包括取皮刀组件的壳体定位在目标部位处,其中,取皮刀组件包括取皮刀阵列和至少一个导引板,其中,取皮刀阵列包括多个取皮刀,其中,所述至少一个导引板保持所述多个取皮刀的构型。
- [0599] 取皮刀阵列中的至少一个取皮刀包括筒形取皮刀,该筒形取皮刀在取皮刀的远端端部上包括切割表面。
- [0600] 小块切除包括:将取皮刀阵列从壳体展开到位于目标部位处的组织中并且在被展开时在目标部位处产生多个被切开的真皮皮片,其中,所述展开包括将取皮刀组件的驱动

系统的力联合至取皮刀阵列。

[0601] 小块切除包括:向取皮刀阵列施加旋转力,其中,旋转力构造成使至少一组所述多个取皮刀旋转。

[0602] 所述多个取皮刀构造成被动地将真皮皮片挤压穿过所述多个取皮刀的多个腔。

[0603] 该方法包括:经由壳体而向目标部位递送真空并且使用该真空捕获所述多个被切开的真皮皮片,其中,真空包括与环境空气压力相比相对较低的压力。

[0604] 小块切除包括:使取皮刀阵列从目标部位缩回到壳体中。

[0605] 该方法包括:使用粘附性基底来捕获所述多个被切开的真皮皮片。

[0606] 该方法包括:使用切割构件对被切开的真皮皮片进行横切。

[0607] 小块切除包括:将取皮刀阵列应用至目标皮肤部位,其中,取皮刀阵列包括定位在覆盖板上的多个取皮刀,其中,覆盖板是带穿孔的板。

[0608] 小块切除包括:通过经由取皮刀阵列向下方的包括目标皮肤部位的皮肤表面上施加载荷而在目标皮肤部位处周向地切开真皮皮片。

[0609] 施加载荷包括:用植皮刀施加载荷。

[0610] 植皮刀包括扁平的植皮刀。

[0611] 植皮刀包括鼓式植皮刀。

[0612] 小块切除包括:将多个被切开的真皮皮片捕获在粘附性基底上,其中,被切开的真皮皮片穿过取皮刀阵列被挤出。

[0613] 该方法包括:将粘附性基底联接至植皮刀。

[0614] 小块切除包括:对穿过取皮刀阵列被挤出的被切开的真皮皮片的基部进行横切。

[0615] 横切包括:用切割构件进行横切。

[0616] 切割构件联接至鼓式植皮刀。

[0617] 该方法包括:收集在供皮部位处获取的所述多个真皮皮片。

[0618] 该方法包括:将所述多个真皮皮片收集在与取皮刀阵列联接的收集室中。

[0619] 收集室构造成用于下述各项中的至少一项:接纳真皮皮片;收集真皮皮片;切碎真皮皮片;将真皮皮片与载体混合;以及作为装载室以用于将包含真皮皮片的组合物装载到针和注射套管中的至少一者中。

[0620] 收集室包括加压室。

[0621] 收集室包括不加压的室。

[0622] 收集室构造成用于进行切碎,其中,切碎包括将真皮皮片在收集室中进行切碎。

[0623] 获取包括:通过向取皮刀阵列施加旋转力来进行小块切除,其中,切碎包括用至少一个刀片将真皮皮片在收集室中进行切碎,所述至少一个刀片构造成通过旋转力旋转。

[0624] 可注射填充物的形成包括:将被切碎的真皮皮片与载体混合,其中,收集室构造为用于进行混合的混合室。

[0625] 注射包括:使用针和注射套管中的至少一者进行注射,其中,收集室构造为用于针和注射套管中的所述至少一者的装载室。

[0626] 收集包括:从供皮部位抽吸所述多个真皮皮片。

[0627] 切碎包括:用至少一个刀片切碎真皮皮片。

[0628] 切碎包括手动切碎和动力切碎中的至少一者。

- [0629] 切碎包括旋转式切碎。
- [0630] 切碎包括往复式切碎。
- [0631] 切碎包括摆动式切碎。
- [0632] 切碎不包括压缩式切碎。
- [0633] 切碎包括压缩颗粒化。
- [0634] 可注射填充物的形成包括:将被切碎的真皮皮片与载体混合。
- [0635] 载体包括流体。
- [0636] 载体包括凝胶。
- [0637] 载体包括透明质酸。
- [0638] 载体包括水凝胶。
- [0639] 载体包括盐水。
- [0640] 载体包括生物活性剂。
- [0641] 生物活性剂包括真皮生长因子。
- [0642] 该方法包括:使可注射填充物受离心作用。
- [0643] 注射包括:从注射器注射。
- [0644] 注射与移除是同时进行的。
- [0645] 注射在与移除是在同一手术期间进行的。
- [0646] 供皮部位包括较大手术部位内的区域。
- [0647] 确定供皮部位包括:将模板应用至供皮部位内的手术部位。
- [0648] 模板构造成用于标记手术部位。
- [0649] 模板包括穿孔和周缘凹口中的至少一者。
- [0650] 穿孔构造成指示用于所述多个真皮皮片的至少一个密度。
- [0651] 周缘凹口构造成对模板的后续应用进行定向。
- [0652] 标记包括:用油墨和染料中的至少一者穿过穿孔标记手术部位。
- [0653] 标记包括:穿过穿孔进行的直接小块标记切除。
- [0654] 该方法包括:在获取之后,在供皮部位处应用至少一个绷带。
- [0655] 所述至少一个绷带施加力以使目标部位闭合。
- [0656] 所述至少一个绷带施加方向力以控制目标部位处的闭合的方向。
- [0657] 注射包括:在受皮部位处产生用于可注射填充物的凹穴部。
- [0658] 该方法包括:将可注射填充物安置到凹穴部中。
- [0659] 注射包括:推进针并注射可注射填充物。
- [0660] 注射包括:通过将针和注射套管中的至少一者推进到邻近于受皮部位的区域中而产生凹穴部。
- [0661] 注射包括:在注射可注射填充物的同时使针从凹穴部缩回。
- [0662] 受皮部位包括美学畸形。
- [0663] 受皮部位包括沟、皱纹和皱褶中的至少一者。
- [0664] 受皮部位包括上唇的朱红色皮肤接合部。
- [0665] 受皮部位包括疤痕和凹陷性疤痕中的至少一者。
- [0666] 受皮部位包括轮廓畸形、软组织轮廓畸形和创伤后凹陷性轮廓畸形中的至少一

者。

[0667] 受皮部位包括至少一个邻近于尿道和膀胱中的至少一者的部位。

[0668] 受皮部位包括至少一个邻近于食道括约肌的部位。

[0669] 受皮部位包括至少一个邻近于声带的部位。

[0670] 实施方式包括一种方法,该方法包括:移除受试者的供皮部位内的表皮的一部分。该方法包括:获取供皮部位内的多个真皮皮片。该方法包括:通过切碎真皮皮片来形成可注射填充物。该方法包括:构造用于注射到受试者的受皮部位中的可注射填充物。受皮部位不同于供皮部位。

[0671] 实施方式包括一种方法,该方法包括:移除受试者的供皮部位内的表皮的一部分;获取供皮部位内的多个真皮皮片;通过切碎真皮皮片来形成可注射填充物;以及构造用于注射到受试者的受皮部位中的可注射填充物,其中,受皮部位不同于供皮部位。

[0672] 实施方式包括一种方法,该方法包括:从受试者的供皮部位切开皮肤。该方法包括:从被切开的皮肤移除表皮的一部分。该方法包括:通过移除皮下组织来分离被切开的皮肤的真皮层。该方法包括:通过切碎真皮层来形成可注射填充物。该方法包括:将可注射填充物注射到受试者的受皮部位中。受皮部位不同于供皮部位。

[0673] 实施方式包括一种方法,该方法包括:从受试者的供皮部位切开皮肤;从被切开的皮肤移除表皮的一部分;通过移除皮下组织来分离被切开的皮肤的真皮层;通过切碎真皮层来形成可注射填充物;以及将可注射填充物注射到受试者的受皮部位中,其中,受皮部位不同于供皮部位。

[0674] 实施方式包括一种组合物,该组合物包含从受试者的位于供皮部位处的组织获取的多个真皮皮片。真皮皮片被切碎。该组合物包含包括流体和凝胶中的至少一者的载体。载体与被切碎的真皮皮片混合以形成可注射填充物。可注射填充物构造成用于注射到受试者体内。

[0675] 实施方式包括一种组合物,该组合物包含:从受试者的位于供皮部位处的组织获取的多个真皮皮片,其中,真皮皮片被切碎;以及包括流体和凝胶中的至少一者的载体,其中,载体与被切碎的真皮皮片混合以形成可注射填充物,其中,可注射填充物构造成用于注射到受试者体内。

[0676] 可注射填充物包括活的自体真皮基质(LADMIX)可注射填充物。

[0677] 可注射填充物包括活的成纤维细胞。

[0678] 所述多个真皮皮片是从多个供皮部位获取的。

[0679] 所述多个真皮皮片是直接从受试者获取的。

[0680] 所述多个真皮皮片是在从受试者移除组织之后从该组织获取的。

[0681] 所述多个真皮皮片不包括表皮。

[0682] 表皮是在供皮部位的至少一个区域中被移除的。

[0683] 表皮是通过使所述至少一个区域中的表皮与真皮分层而被移除的。

[0684] 分层包括:使皮肤起水泡。

[0685] 分层包括:振动剪切。

[0686] 振动剪切包括真空式和加热式中的至少一者。

[0687] 分层包括:表面注射。

- [0688] 表面注射包括注射盐水和注射麻醉剂中的至少一者。
- [0689] 表皮是通过擦皮术而被移除的。
- [0690] 所述多个真皮皮片是通过从供皮部位的至少一个区域小块切除至少一个真皮皮片来获取的。
- [0691] 所述多个真皮皮片是通过从供皮部位的多个区域中的每个区域小块切除至少一个真皮皮片来获取的。
- [0692] 所述多个真皮皮片是经由供皮部位处的至少一个小块切除应用而获取的。
- [0693] 所述至少一个小块切除应用包括供皮部位处的交错的小块切除应用。
- [0694] 所述至少一个小块切除应用包括第一小块切除应用和第二小块切除应用。
- [0695] 第一小块切除应用包括表皮移除。
- [0696] 第二小块切除应用包括对真皮的小块切除。
- [0697] 第二小块切除包括对真皮的部分厚度小块切除。
- [0698] 第二小块切除包括对真皮的全层厚度小块切除。
- [0699] 第二小块切除应用的小块缺损皮肤边缘相对于第一小块切除应用的小块缺损皮肤边缘包括另外的余量。
- [0700] 至少一个取皮刀被插入所述至少一个供皮区域中，并且所述至少一个取皮刀在被完全插入时被旋转。
- [0701] 包括取皮刀组件的壳体被定位在供皮部位处，其中，取皮刀组件包括取皮刀阵列和至少一个导引板，其中，取皮刀阵列包括多个取皮刀，其中，所述至少一个导引板保持所述多个取皮刀的构型。
- [0702] 取皮刀阵列中的至少一个取皮刀包括筒形取皮刀，该筒形取皮刀在取皮刀的远端端部上包括切割表面。
- [0703] 取皮刀阵列被从壳体展开到位于供皮部位处的组织中，并且在供皮部位处产生所述多个真皮皮片。
- [0704] 至少一组所述多个取皮刀被旋转。
- [0705] 所述多个真皮皮片被动地被挤压穿过所述多个取皮刀的多个腔。
- [0706] 所述多个真皮皮片是通过真空在供皮部位处被捕获的，其中，真空包括与环境空气压力相比相对较低的压力。
- [0707] 取皮刀阵列被从供皮部位缩回到壳体中。
- [0708] 所述多个真皮皮片是使用粘附性基底被捕获的。
- [0709] 被切开的真皮皮片是使用切割构件被横切的。
- [0710] 取皮刀阵列被应用至供皮部位，其中，取皮刀阵列包括定位在覆盖板上的多个取皮刀。
- [0711] 所述多个真皮皮片是通过由取皮刀阵列在下方的包括供皮部位的皮肤表面处施加的载荷而在供皮部位处被周向地切开的。
- [0712] 载荷是用植皮刀施加的。
- [0713] 植皮刀包括扁平植皮刀和鼓式植皮刀中的至少一者。
- [0714] 所述多个真皮皮片是穿过取皮刀阵列被挤出的，其中，所述多个真皮皮片被捕获在粘附性基底上。

- [0715] 粘附性基底联接至所述植皮刀。
- [0716] 穿过取皮刀阵列被挤出的所述多个真皮皮片的基部被横切。
- [0717] 穿过取皮刀阵列被挤出的所述多个真皮皮片的基部是用联接至鼓式植皮刀的切割构件被横切的。
- [0718] 所述多个真皮皮片被收集在与取皮刀阵列联接的收集室中。
- [0719] 收集室构造成用于下述各项中的至少一项：接纳所述多个真皮皮片；收集所述多个真皮皮片；切碎所述多个真皮皮片；将所述多个真皮皮片与载体混合；以及作为装载室以用于将包含所述多个真皮皮片的组合物装载到针和注射套管中的至少一者中。
- [0720] 收集室包括加压室和不加压的室中的至少一者。
- [0721] 所述多个真皮皮片是在收集室中被切碎的。
- [0722] 所述多个真皮皮片是用旋转刀片被切碎的。
- [0723] 载体与被切碎的真皮皮片在收集室中进行混合。
- [0724] 针和注射套管中的至少一者被用于进行注射，其中，收集室构造为用于针和注射套管中的所述至少一者的装载室。
- [0725] 所述多个真皮皮片是用至少一个刀片被切碎的。
- [0726] 切碎包括手动切碎和动力切碎中的至少一者。
- [0727] 切碎包括旋转式切碎、往复式切碎、摆动式切碎和压缩颗粒化中的至少一者。
- [0728] 切碎不包括压缩式切碎。
- [0729] 载体包括流体和凝胶中的至少一者。
- [0730] 载体包括透明质酸、水凝胶和盐水中的至少一者。
- [0731] 载体包括生物活性剂。
- [0732] 生物活性剂包括真皮生长因子。
- [0733] 可注射填充物是受离心作用的。
- [0734] 可注射填充物被从注射器注射。
- [0735] 可注射填充物的注射与所述多个真皮皮片的获取是在同一手术期间进行的。
- [0736] 供皮部位包括较大手术部位内的区域。
- [0737] 模板被应用至供皮部位，其中，所述多个真皮皮片是在供皮部位处被获取的。
- [0738] 供皮部位是使用所述模板被标记的。
- [0739] 模板包括穿孔和周缘凹口中的至少一者。
- [0740] 穿孔指示用于所述多个真皮皮片的至少一个密度。
- [0741] 周缘凹口对模板的后续应用进行定向。
- [0742] 供皮部位是用油墨和染料中的至少一者穿过穿孔被标记的。
- [0743] 供皮部位是使用穿过穿孔进行的直接小块标记切除被标记的。
- [0744] 至少一个绷带在所述多个真皮皮片的获取之后被应用于供皮部位处。
- [0745] 由所述至少一个绷带施加闭合力。
- [0746] 由所述至少一个绷带施加方向力以控制闭合的方向。
- [0747] 可注射填充物构造成被注射到受试者的受皮部位中，其中，受皮部位不同于供皮部位。
- [0748] 在受皮部位处产生凹穴部以用于接纳可注射填充物。

[0749] 凹穴部是在针和注射套管中的至少一者被推进到邻近于受皮部位的区域中时产生的。

[0750] 可注射填充物通过使用针和注射套管中的所述至少一者被注射到凹穴部中。

[0751] 受皮部位包括下述各者中的至少一者：美学畸形、沟、皱纹、皱褶、上唇的朱红色皮肤接合部、疤痕、凹陷性疤痕、轮廓畸形、软组织轮廓畸形、创伤后凹陷性轮廓畸形、至少一个邻近于尿道和膀胱中的至少一者的部位、至少一个邻近于食道括约肌的部位、以及至少一个邻近于声带的部位。

[0752] 实施方式包括一种系统，该系统包括手持件，该手持件构造成以可移除的方式联接至壳体的近端端部。手持件包括驱动系统。该系统包括取皮刀组件，该取皮刀组件构造成以可移除的方式联接至壳体的远端端部和驱动系统。取皮刀组件包括取皮刀阵列，该取皮刀阵列包括构造成用于利用从驱动系统传送的力进行旋转的多个取皮刀。取皮刀阵列构造成经由小块切除而从供皮部位获取多个真皮皮片。该系统包括收集室，该收集室联接至壳体并且构造成收集经由取皮刀组件产生的所述多个真皮皮片。收集室还构造成容置通过切碎真皮皮片并将真皮皮片与载体混合而形成的可注射填充物。可注射填充物构造成用于注射到受试者体内。

[0753] 实施方式包括一种系统，该系统包括：手持件，该手持件构造成以可移除的方式联接至壳体的近端端部，其中，手持件包括驱动系统；取皮刀组件，该取皮刀组件构造成以可移除的方式联接至壳体的远端端部和驱动系统，其中，取皮刀组件包括取皮刀阵列，该取皮刀阵列包括构造成用于利用从驱动系统传送的力进行旋转的多个取皮刀，其中，取皮刀阵列构造成经由小块切除而从供皮部位获取多个真皮皮片；以及收集室，该收集室联接至壳体并且构造成收集经由取皮刀组件产生的所述多个真皮皮片，其中，收集室还构造成容置通过切碎真皮皮片并将真皮皮片与载体混合而形成的可注射填充物，其中，可注射填充物构造成用于注射到受试者体内。

[0754] 可注射填充物包括活的自体真皮基质(LADMIX)可注射填充物。

[0755] 可注射填充物包括活的成纤维细胞。

[0756] 载体包括流体和凝胶中的至少一者。

[0757] 载体包括透明质酸、水凝胶和盐水中的至少一者。

[0758] 载体包括生物活性剂。

[0759] 生物活性剂包括真皮生长因子。

[0760] 壳体包括构造成用于联接至真空源的真空端口，其中，真空包括与环境空气压力相比相对较低的压力，其中，壳体构造成使用真空来捕获所述多个真皮皮片。

[0761] 所述多个真皮皮片被收集在收集室中。

[0762] 收集室包括加压室和不加压的室中的至少一者。

[0763] 该系统包括端盖，该端盖构造成以可移除的方式联接至壳体的远端端部，其中，端盖包括构造成联接至医疗器械和插塞中的至少一者的配件，其中，端盖在所述多个真皮皮片的收集之后替换取皮刀组件。

[0764] 所述配件包括鲁尔渐缩型配件。

[0765] 该系统包括切碎刀片，该切碎刀片构造成以可移除的方式联接至驱动系统以利用从驱动系统传送的力进行旋转，其中，切碎刀片在所述多个真皮皮片的收集之后替换取皮

刀组件。

- [0766] 所述多个真皮皮片是在收集室中被切碎的。
- [0767] 切碎刀片包括至少一个刀片。
- [0768] 切碎刀片包括多个刀片。
- [0769] 切碎包括旋转式切碎、往复式切碎、摆动式切碎和压缩颗粒化中的至少一者。
- [0770] 切碎不包括压缩式切碎。
- [0771] 收集室构造成将包含真皮皮片的组合物装载到与所述配件联接的注射器和注射套管中的至少一者中。
- [0772] 注射器和注射套管中的所述至少一者被用于进行注射。
- [0773] 可注射填充物的注射与所述多个真皮皮片的获取是在同一手术期间进行的。
- [0774] 可注射填充物构造成被注射到受试者的受皮部位中，其中，受皮部位不同于供皮部位。
- [0775] 在受皮部位处产生凹穴部以用于接纳可注射填充物。
- [0776] 凹穴部是在针和注射套管中的至少一者被推进到邻近于受皮部位的区域中时产生的。
- [0777] 可注射填充物使用针和注射套管中的所述至少一者被注射到凹穴部中。
- [0778] 受皮部位包括下述各者中的至少一者：美学畸形、沟、皱纹、皱褶、上唇的朱红色皮肤接合部、疤痕、凹陷性疤痕、轮廓畸形、软组织轮廓畸形、创伤后凹陷性轮廓畸形、至少一个邻近于尿道和膀胱中的至少一者的部位、至少一个邻近于食道括约肌的部位、以及至少一个邻近于声带的部位。
- [0779] 取皮刀阵列被从壳体展开到位于供皮部位处的组织中，并且在供皮部位处产生所述多个真皮皮片。
- [0780] 所述多个真皮皮片被动地被挤压穿过所述多个取皮刀的多个腔。
- [0781] 所述多个真皮皮片是从多个供皮部位获取的。
- [0782] 所述多个真皮皮片不包括表皮。
- [0783] 表皮是在供皮部位的至少一个区域中被移除的。
- [0784] 表皮是通过使所述至少一个区域中的表皮与真皮分层而被移除的。
- [0785] 分层包括：使皮肤起水泡。
- [0786] 分层包括：振动剪切。
- [0787] 振动剪切包括真空式和加热式中的至少一者。
- [0788] 分层包括：表面注射。
- [0789] 表面注射包括注射盐水和注射麻醉剂中的至少一者。
- [0790] 表皮是通过擦皮术而被移除的。
- [0791] 所述多个真皮皮片是通过从供皮部位的至少一个区域小块切除至少一个真皮皮片来获取的。
- [0792] 所述多个真皮皮片是通过从供皮部位的多个区域中的每个区域小块切除至少一个真皮皮片来获取的。
- [0793] 所述多个真皮皮片是经由供皮部位处的至少一个小块切除应用而获取的。
- [0794] 所述至少一个小块切除应用包括供皮部位处的交错的小块切除应用。

- [0795] 所述至少一个小块切除应用包括第一小块切除应用和第二小块切除应用。
- [0796] 第一小块切除应用包括表皮移除。
- [0797] 第二小块切除应用包括对真皮的小块切除。
- [0798] 第二小块切除包括对真皮的部分厚度小块切除。
- [0799] 第二小块切除包括对真皮的全层厚度小块切除。
- [0800] 第二小块切除应用的小块缺损皮肤边缘相对于第一小块切除应用的小块缺损皮肤边缘包括另外的余量。
- [0801] 至少一个取皮刀被插入供皮部位中，并且所述至少一个取皮刀在被完全插入时被旋转。
- [0802] 供皮部位包括较大手术部位内的区域。
- [0803] 该系统包括构造成用于应用至供皮部位的模板。
- [0804] 供皮部位是使用模板被标记的。
- [0805] 模板包括穿孔和周缘凹口中的至少一者。
- [0806] 穿孔指示用于所述多个真皮皮片的至少一个密度。
- [0807] 周缘凹口对模板的后续应用进行定向。
- [0808] 供皮部位是用油墨和染料中的至少一者穿过穿孔被标记的。
- [0809] 供皮部位是使用穿过穿孔进行的直接小块标记切除被标记的。
- [0810] 该系统包括构造成用于在所述多个真皮皮片的获取之后应用于供皮部位处的至少一个绷带。
- [0811] 所述至少一个绷带构造成施加闭合力。
- [0812] 所述至少一个绷带构造成施加方向力以控制闭合的方向。
- [0813] 驱动系统包括齿轮驱动系统。
- [0814] 驱动系统包括摩擦驱动系统，该摩擦驱动系统构造成通过至少一组所述多个取皮刀中的压缩部件产生摩擦力，其中，摩擦力构造成使至少一组所述多个取皮刀旋转。
- [0815] 驱动系统包括螺旋形驱动系统。
- [0816] 驱动系统包括带槽的驱动系统，该带槽的驱动系统包括驱动杆，该驱动杆构造成与取皮刀阵列的带槽部件联接，其中，驱动杆构造成用于相对于取皮刀阵列上下移动。
- [0817] 驱动系统包括摆动式驱动系统，该摆动式驱动系统构造成使取皮刀阵列中的至少一个取皮刀摆动。
- [0818] 取皮刀组件构造成将轴向力传递至目标部位。
- [0819] 轴向力包括连续轴向力和冲击力中的至少一者。
- [0820] 取皮刀阵列中的至少一个取皮刀包括筒形取皮刀，该筒形取皮刀在取皮刀的远端端部上包括切割表面。
- [0821] 切割表面包括尖锐边缘。
- [0822] 切割表面包括锯齿状边缘。
- [0823] 切割表面包括至少一个曲率半径。
- [0824] 该系统包括联接至取皮刀阵列的振动系统。
- [0825] 该系统包括电磁系统，该电磁系统耦接至取皮刀阵列并且构造成将电磁能量耦接至取皮刀阵列，其中，电磁能量包括射频(RF)能量、激光能量和超声能量中的至少一者。

[0826] 除非上下文明确地要求,否则在整个说明书中,词语“包括”、“包括有”等均被解释为与排他性或穷举性意义相反的包含性意义;也就是说,解释为“包括,但并不限于”的意义。使用单数和复数的用语同样分别包括复数或单数。此外,词语“本文中”、“下文”、“以上”、“以下”以及相似含义的用语当在本申请中使用时指的是作为整体的本申请而不是指本申请的任何特定的部分。当使用涉及两项或更多项的列表的词语“或者”时,该词语涵盖对该词语进行的所有以下解释:列表中的任一项、列表中的所有项以及列表中的项的任意组合。

[0827] 实施方式的以上描述不意在为穷举的或者不意在将系统和方法限制为所公开的精确形式。尽管在本文中出于说明的目的描述了用于医疗设备和方法的特定实施方式和示例,但本领域技术人员将认识到,在系统和方法的范围内的各种等效改型都是可能的。本文中提供的医疗设备和方法的教示可以应用于其他系统和方法,而不仅仅用于上述系统和方法。

[0828] 上述各个实施方式的元件和动作可以组合以提供其他实施方式。根据以上详细描述,可以对医疗设备和方法做出这些改变和其他改变。

[0829] 通常,在所附的权利要求中,所使用的术语不应该被解释为将医疗设备和方法以及相应的系统和方法限定为在说明书中和权利要求中所公开的特定实施方式,而应该被解释为包括根据权利要求操作的所有系统。因此,医疗设备和方法以及相应的系统和方法不受公开内容的限制,而是,范围完全由权利要求确定。

[0830] 尽管医疗设备和方法以及相应的系统和方法的某些方面在以下以某权利要求的形式呈现,但发明人设想了呈任意数目的权利要求的形式的医疗设备和方法以及相应的系统和方法的各方面。因此,发明人保留在提交本申请后添加附加的权利要求的权利以就医疗设备和方法以及相应的系统和方法的其他方面追加这种添加的权利要求形式。

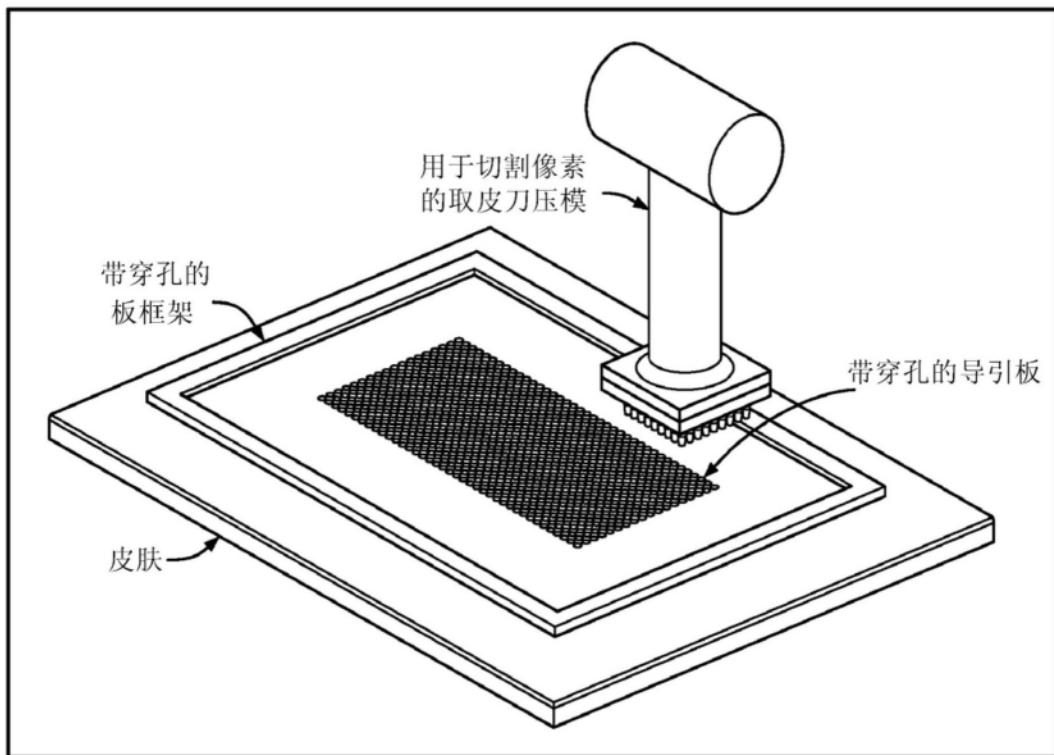


图1

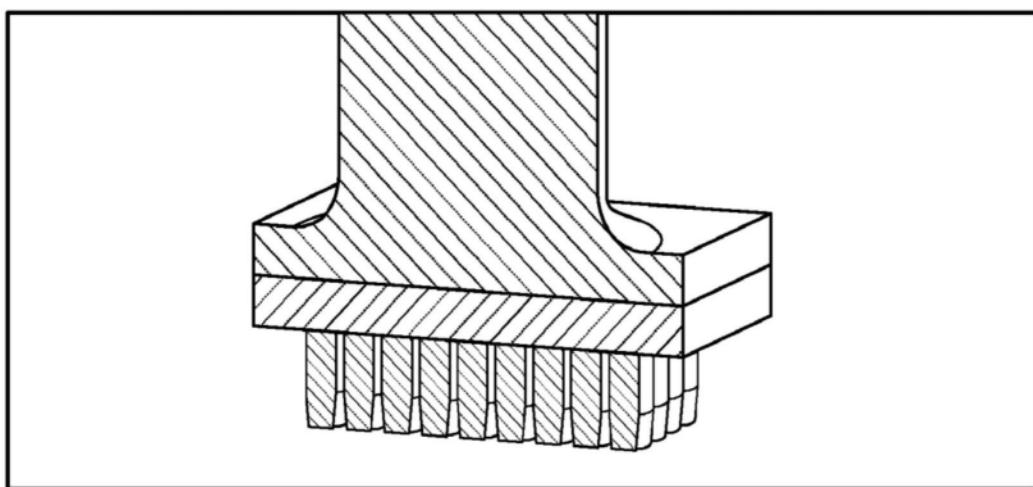


图2

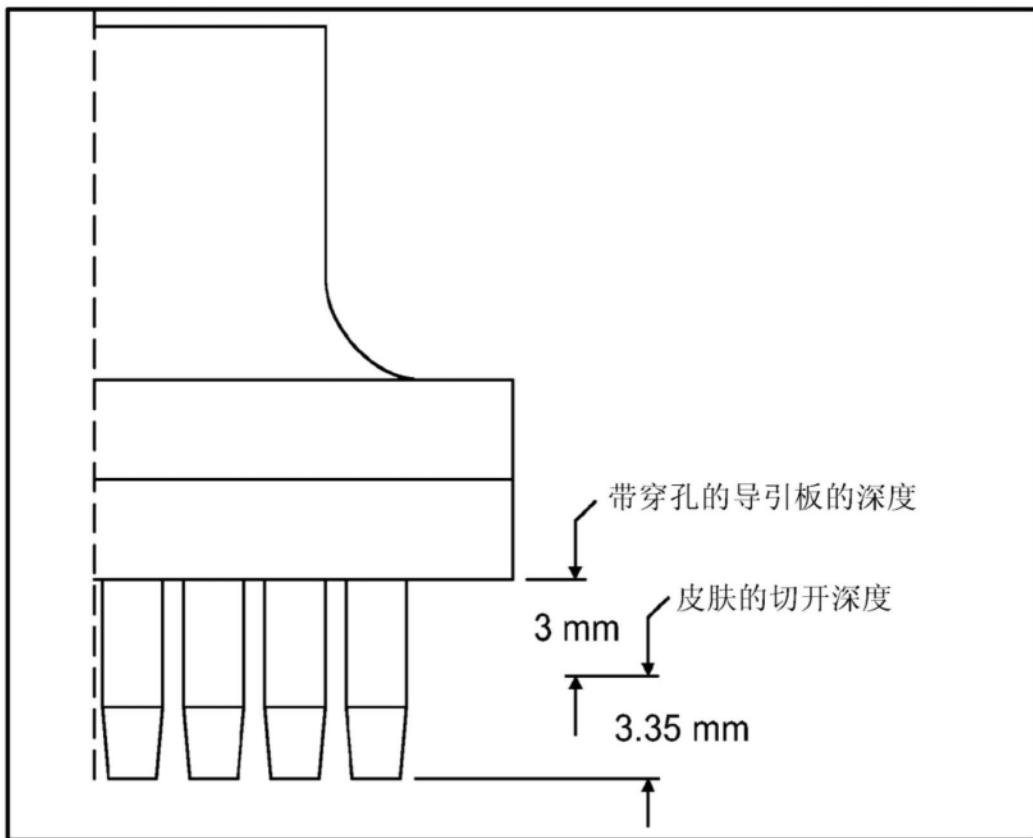


图3

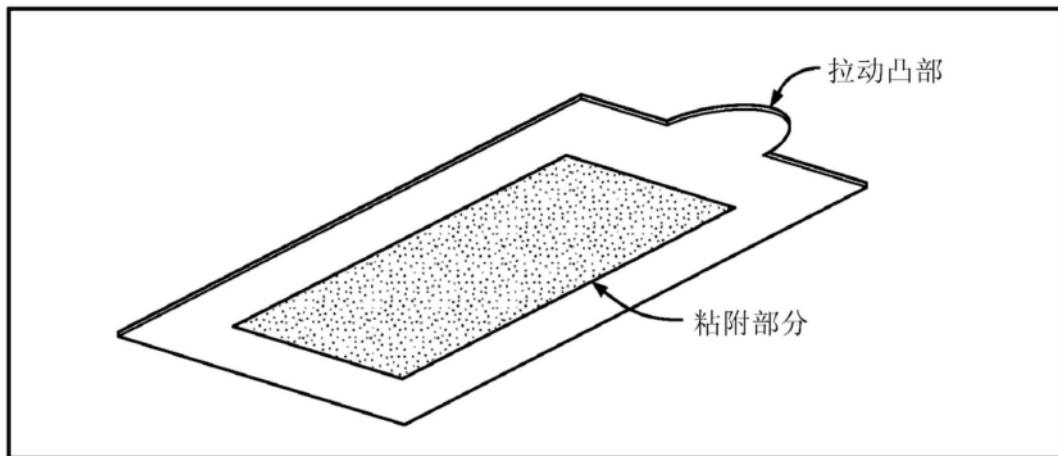


图4

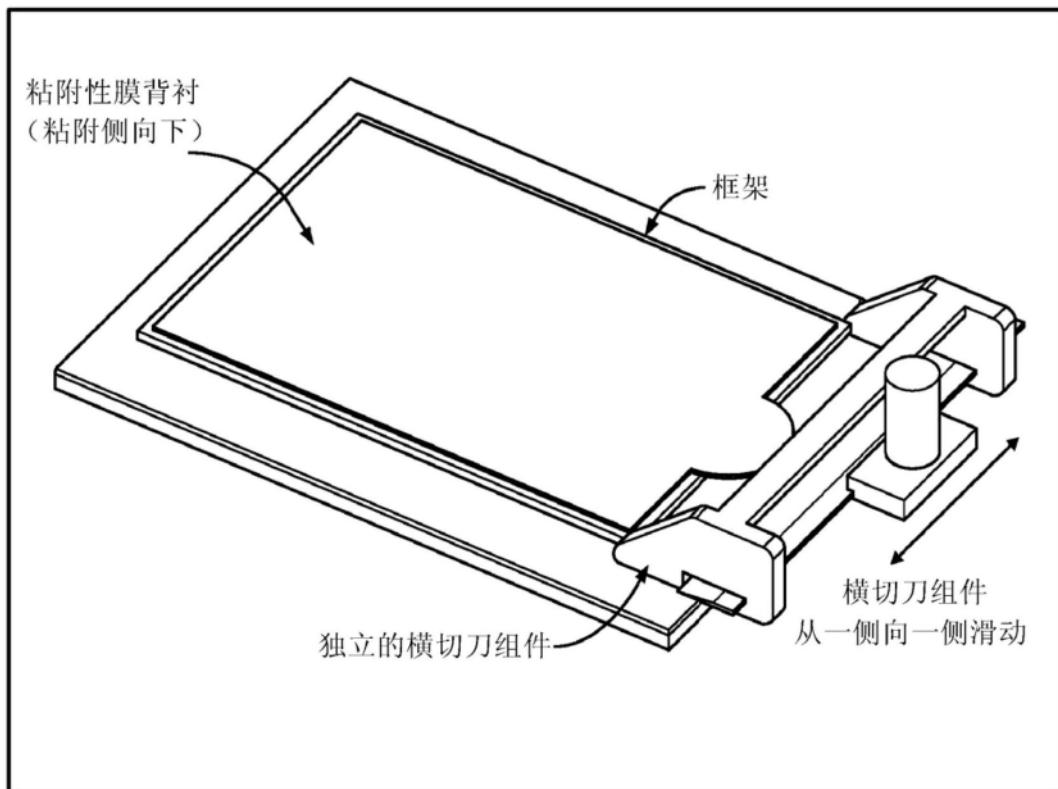


图5

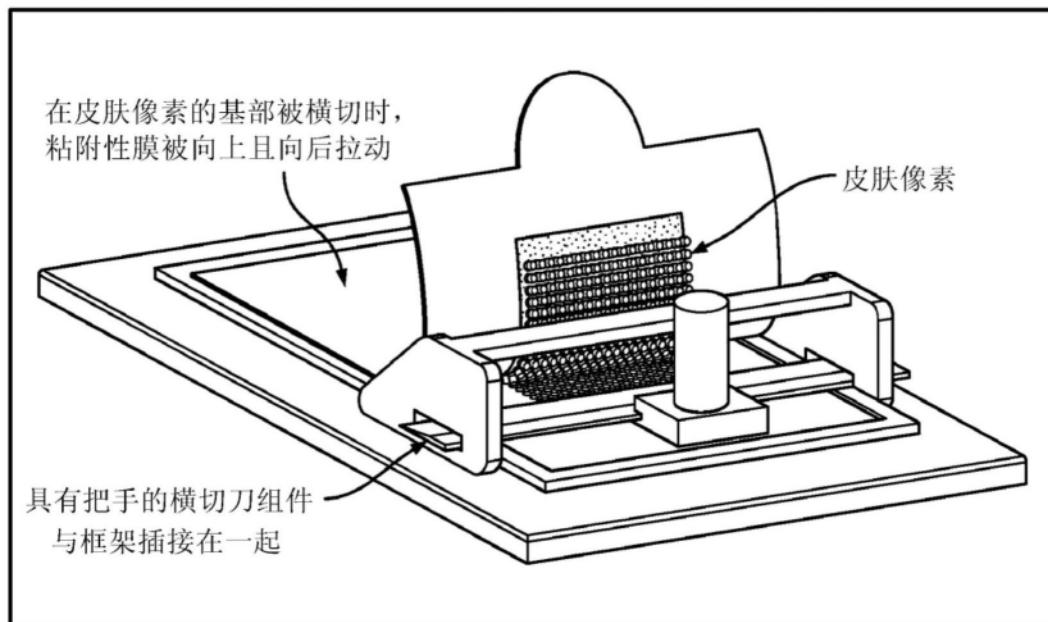


图6

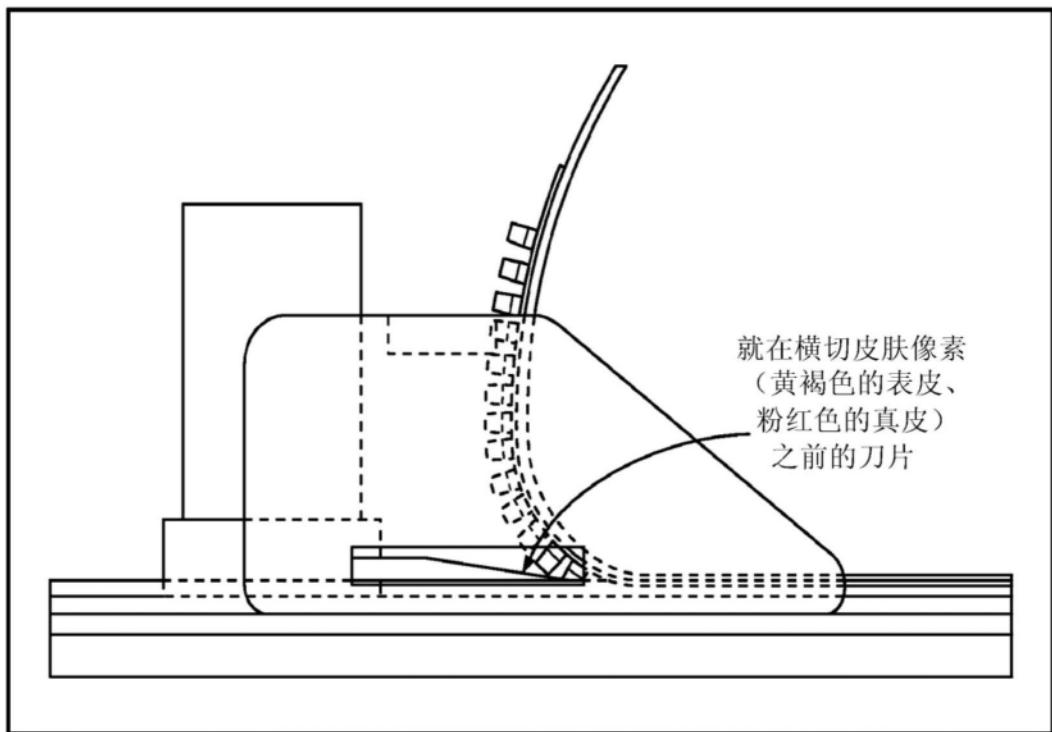


图7

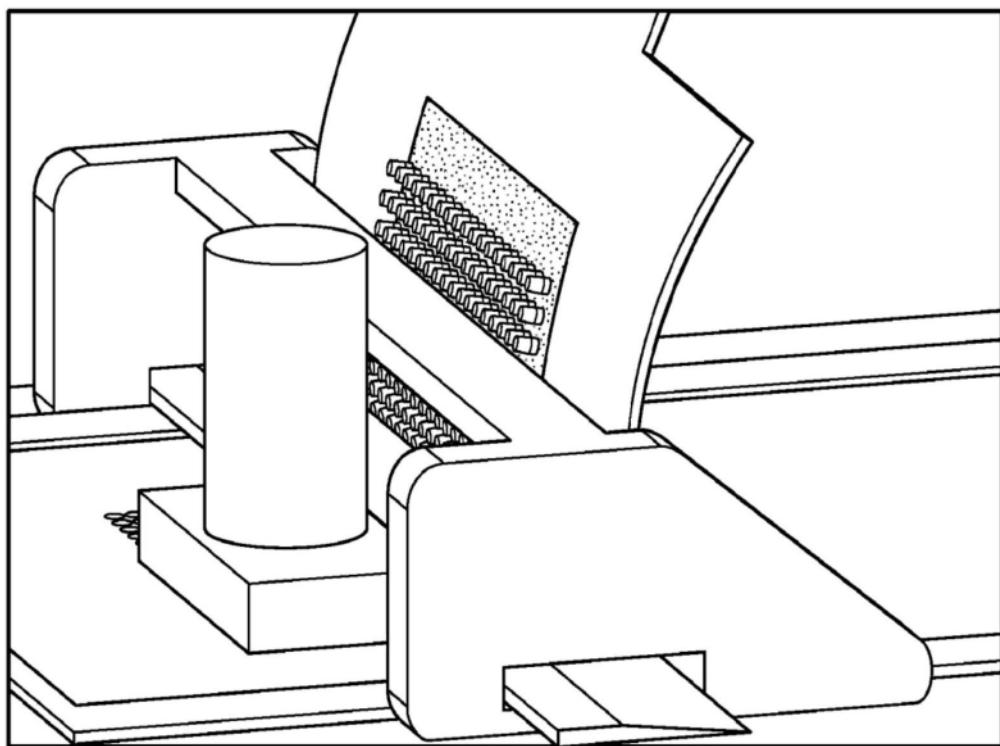


图8

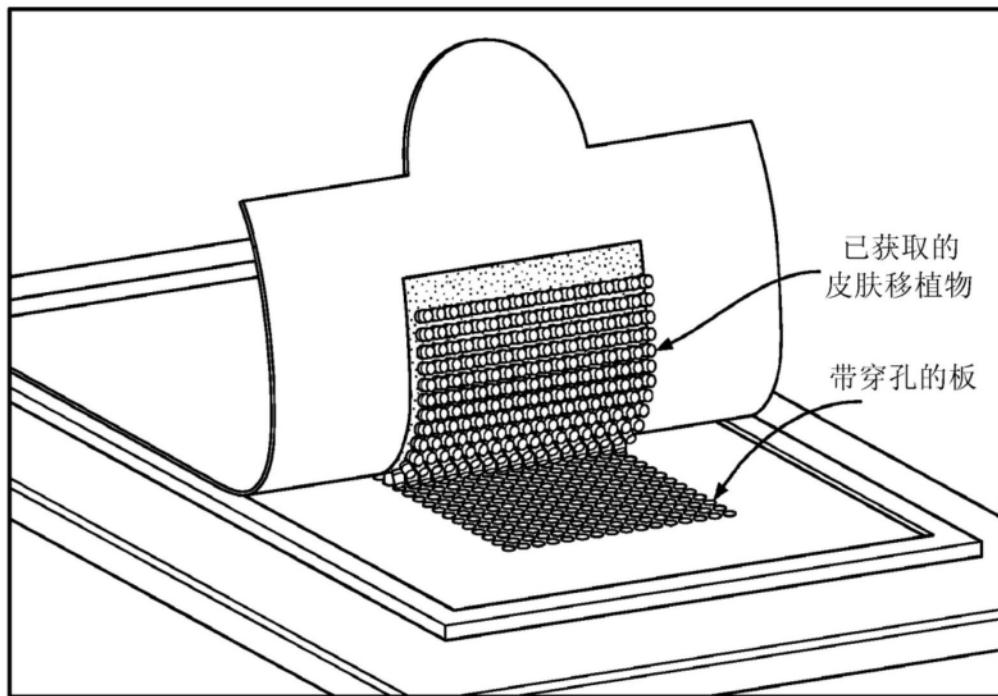


图9

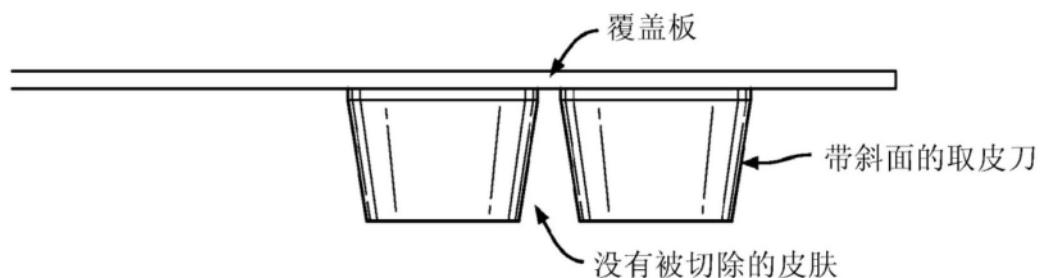


图10A

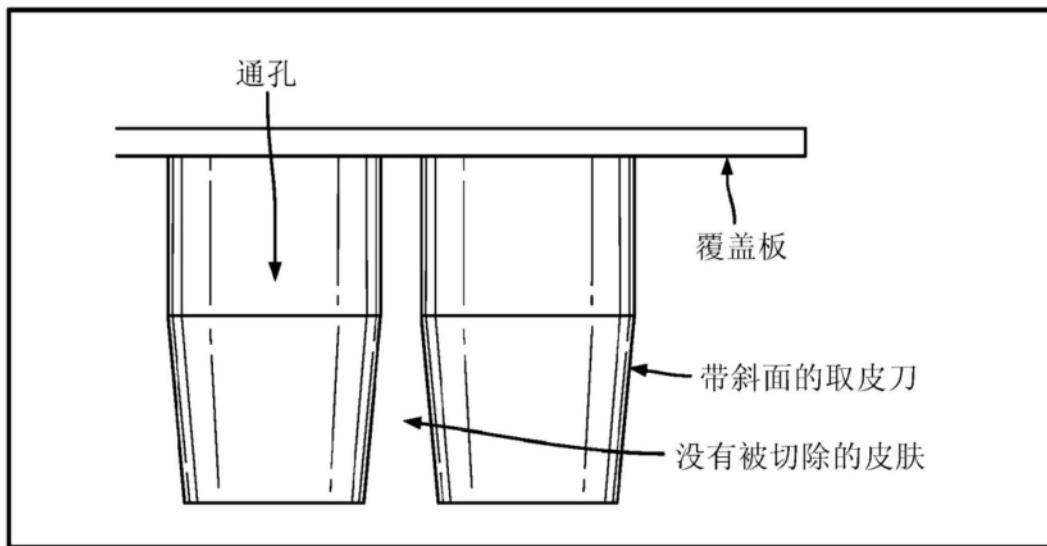


图10B

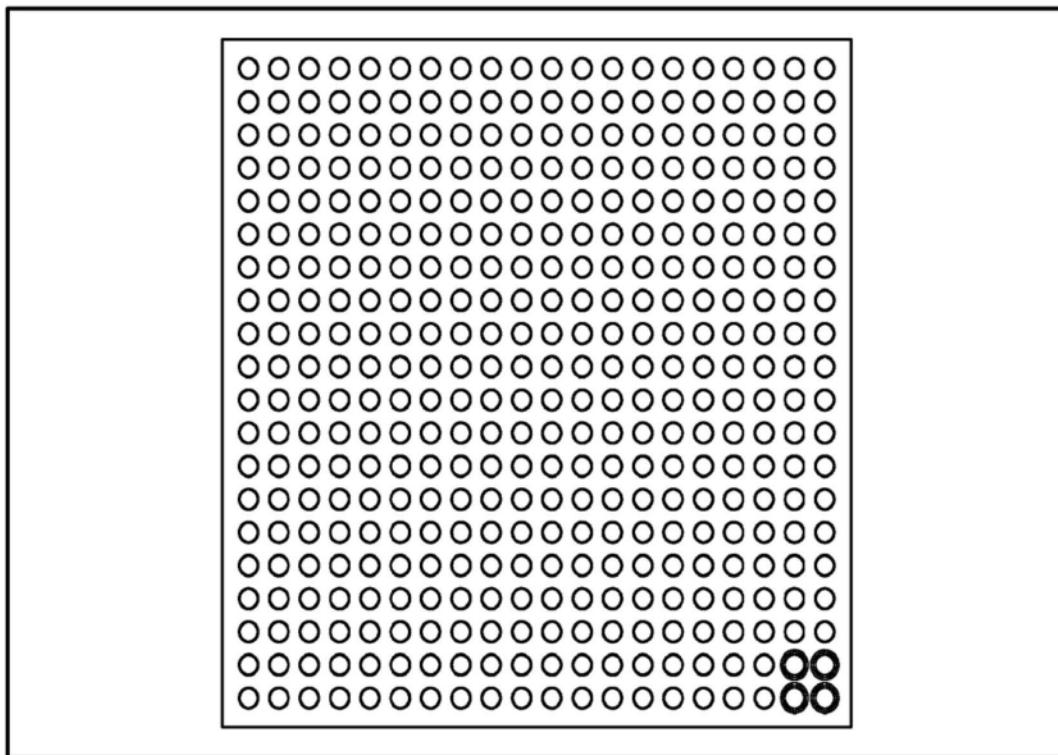


图10C

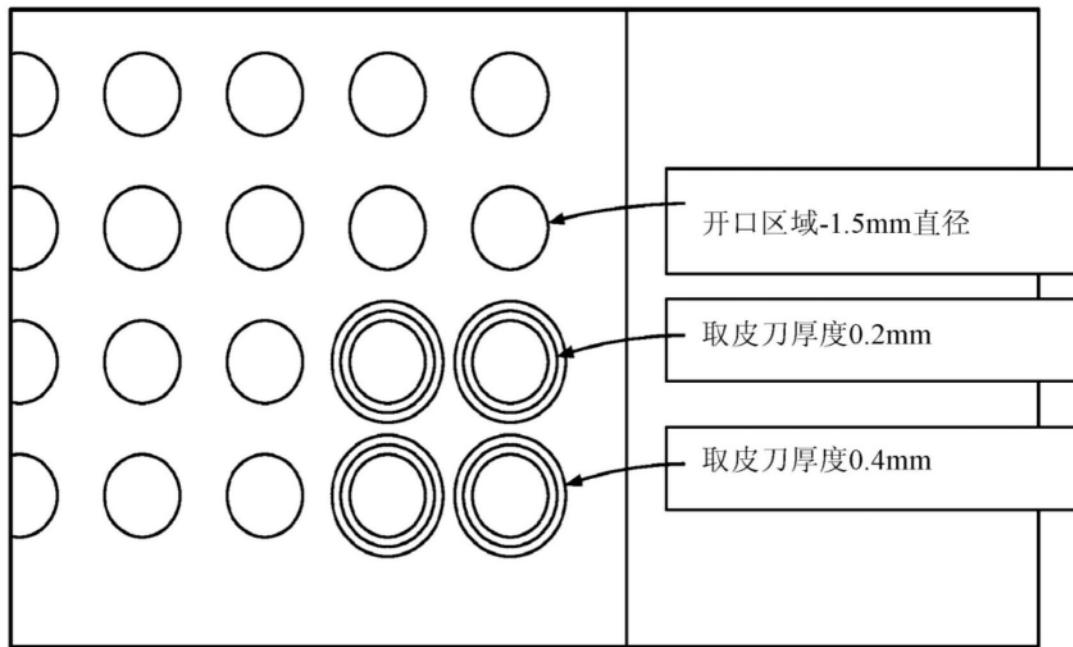


图10D

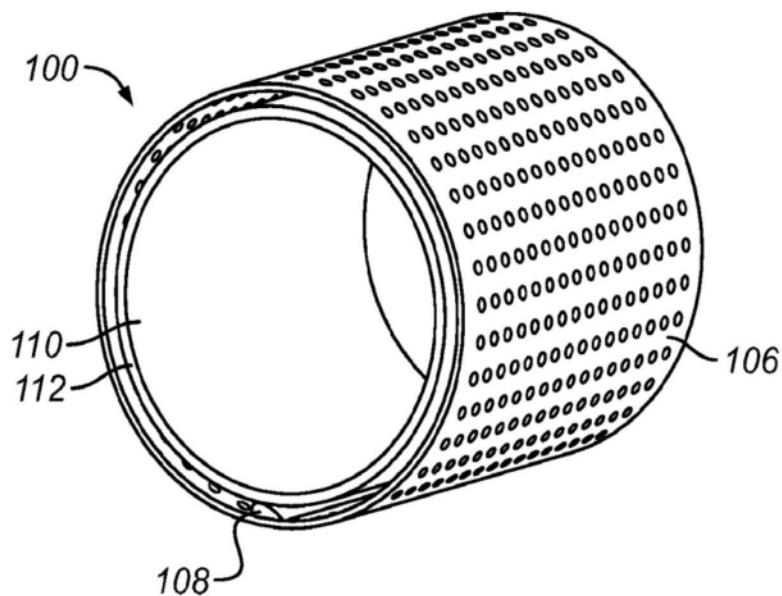


图11A

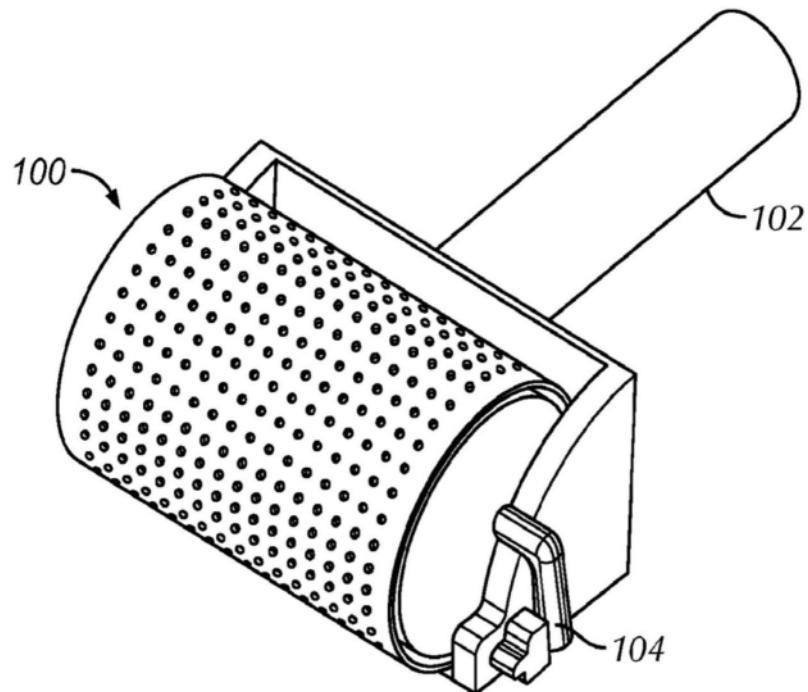


图11B

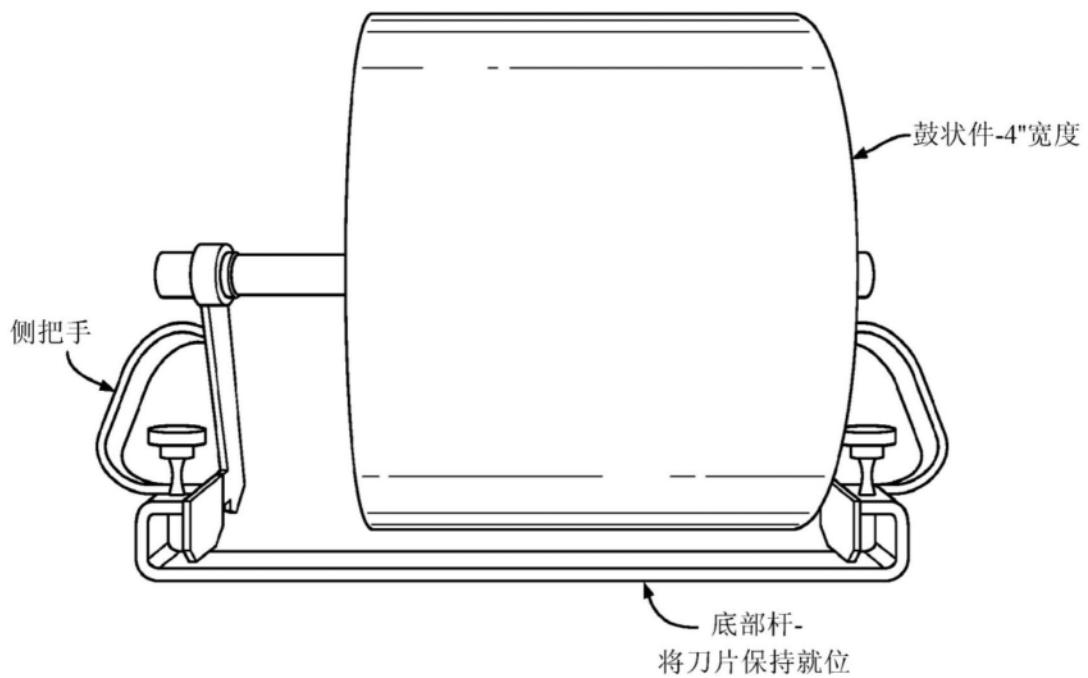


图11C

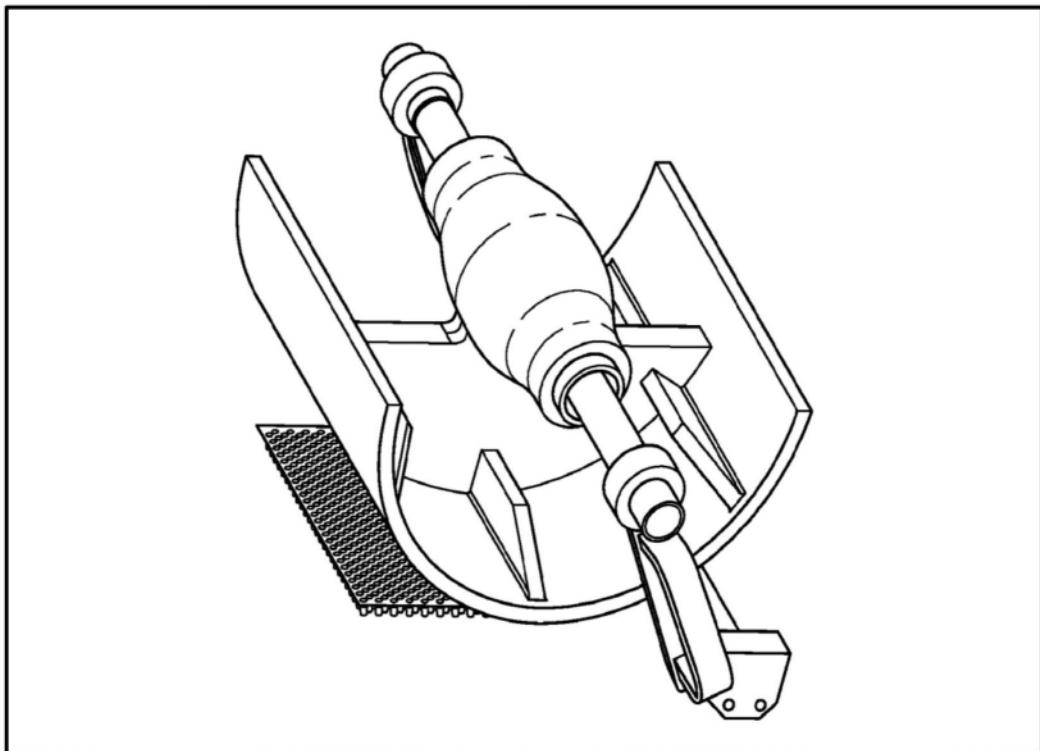


图12A

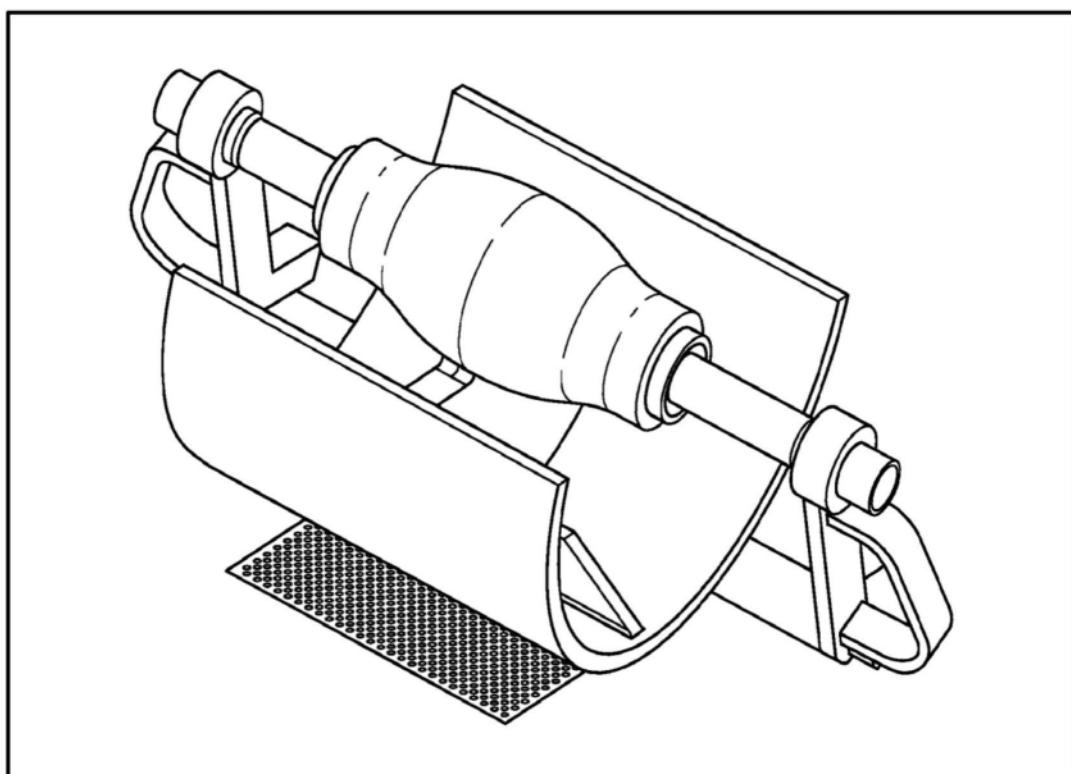


图12B

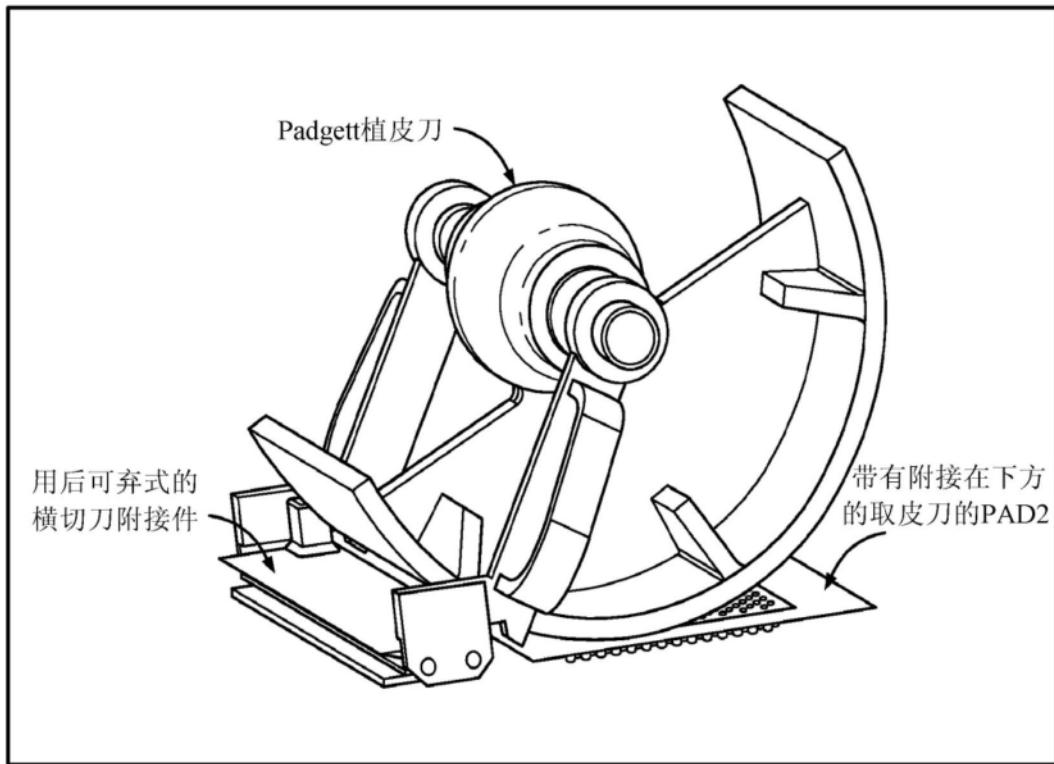


图13A

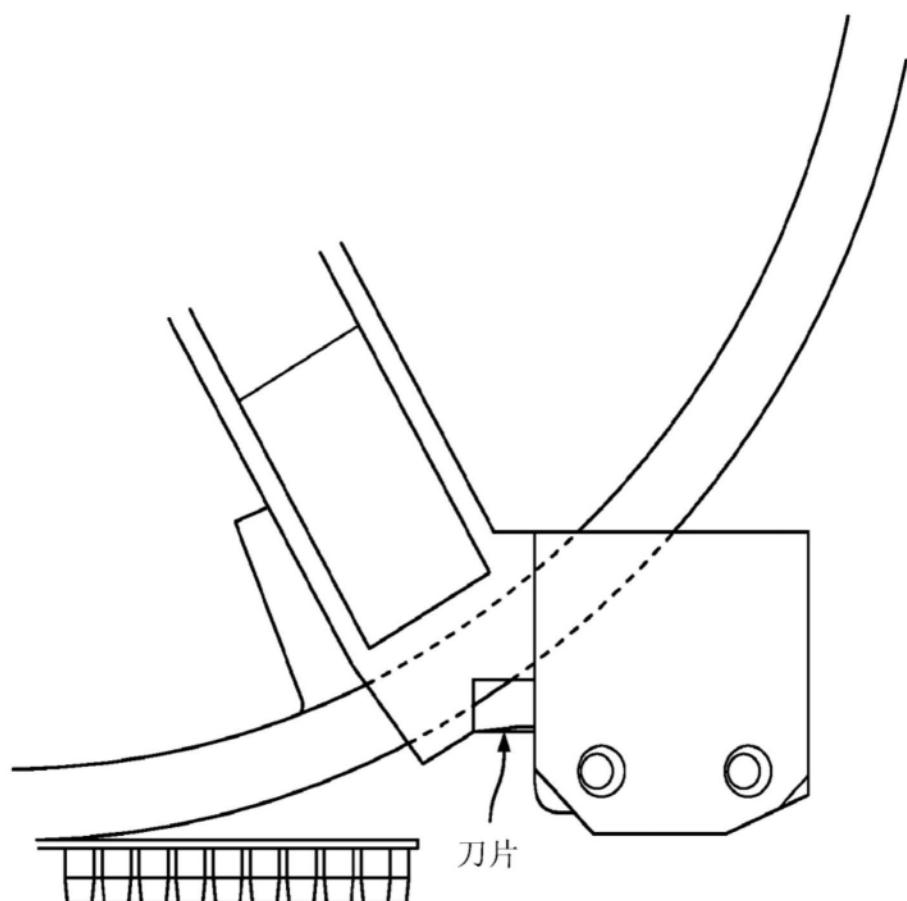


图13B

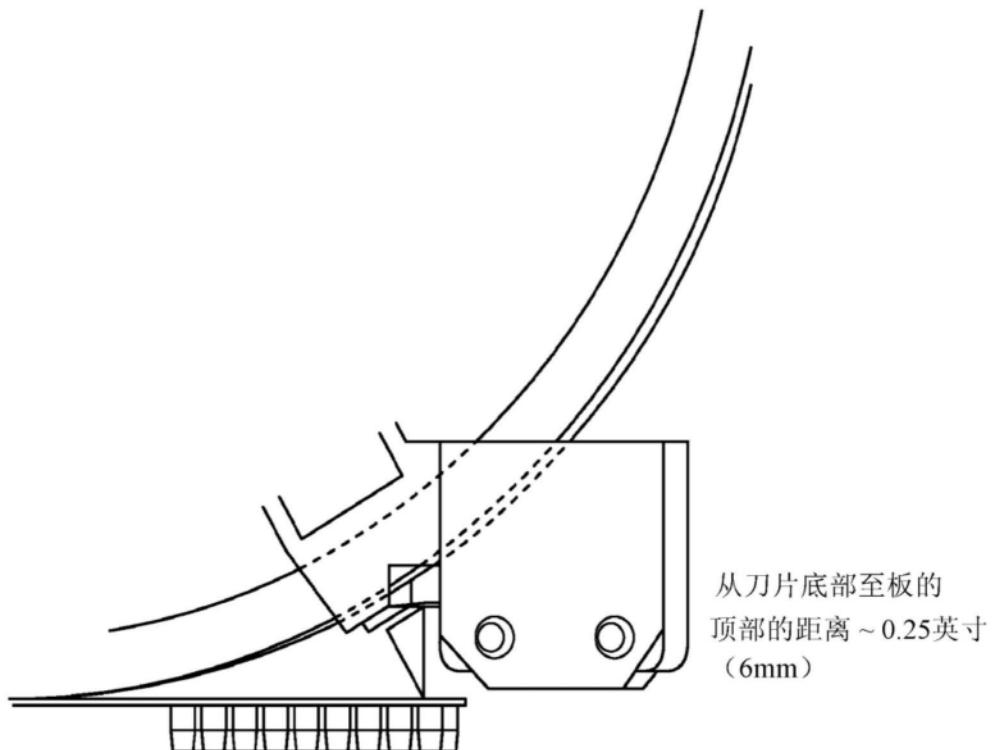


图13C

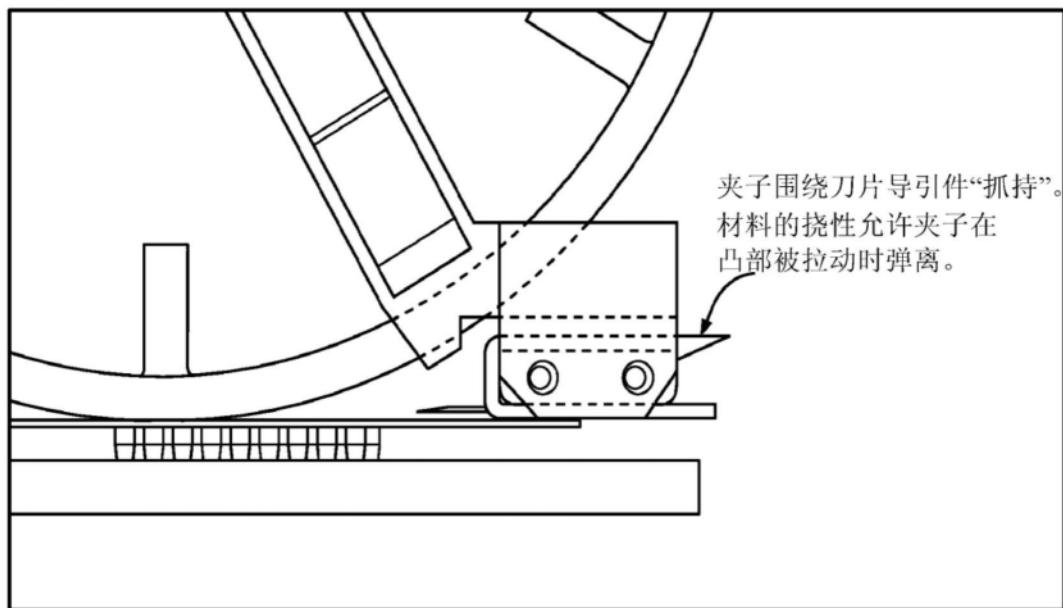


图13D

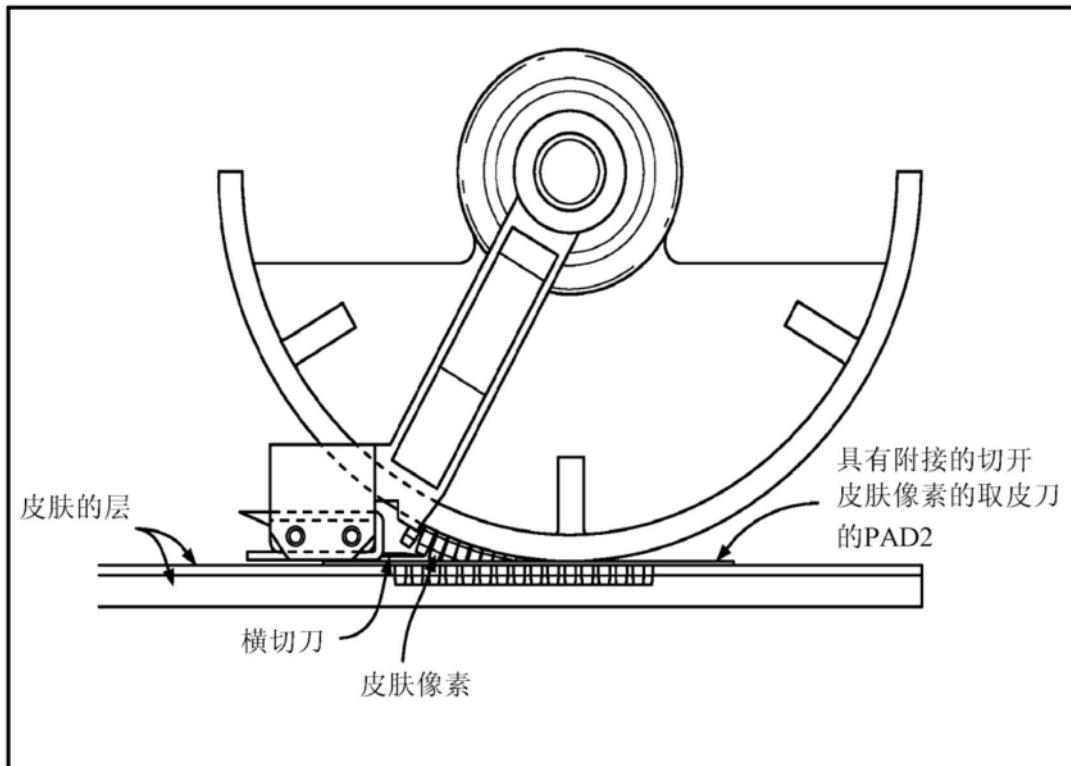


图13E

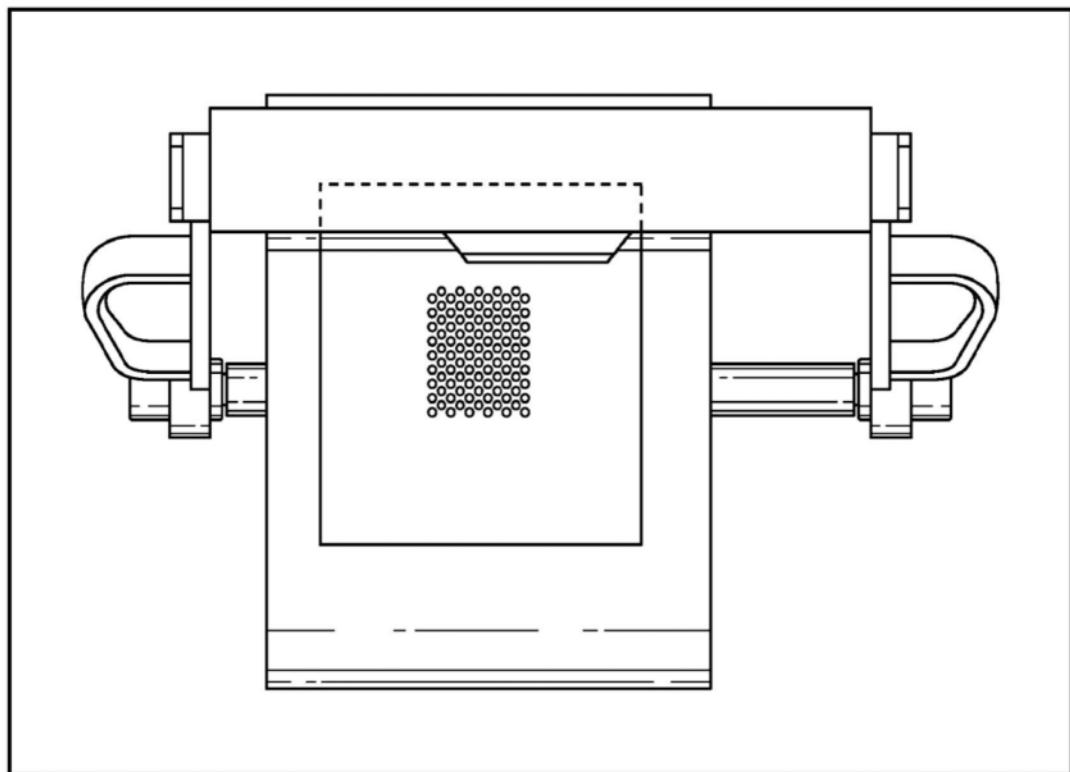


图13F

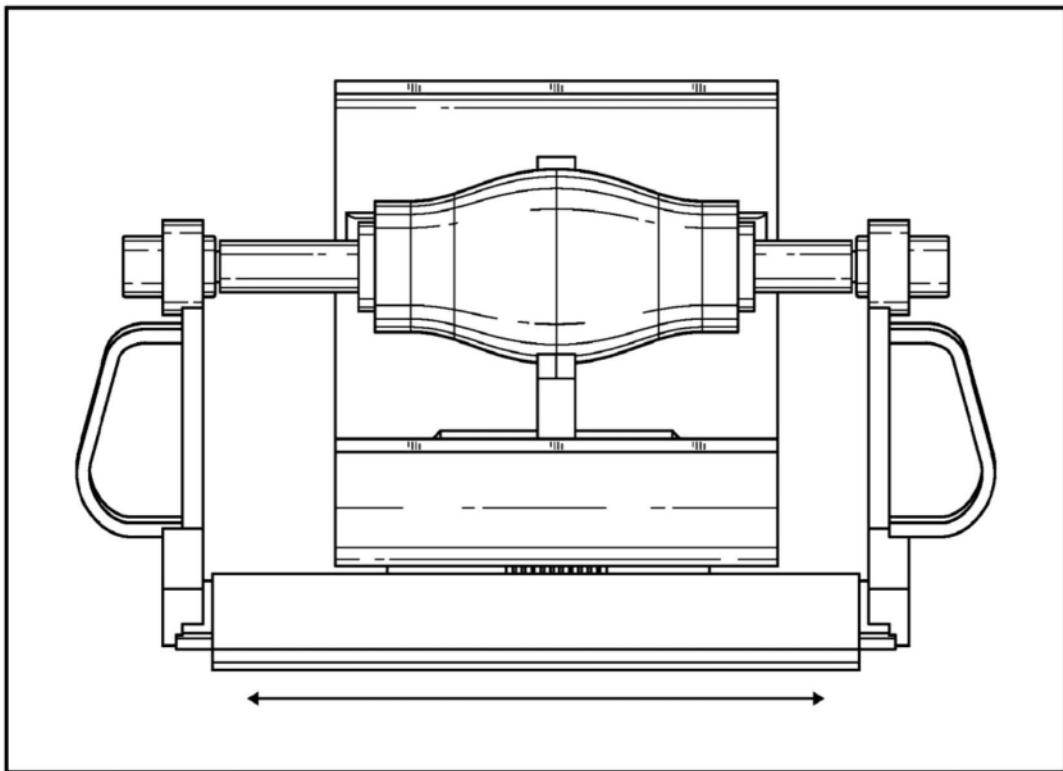


图13G

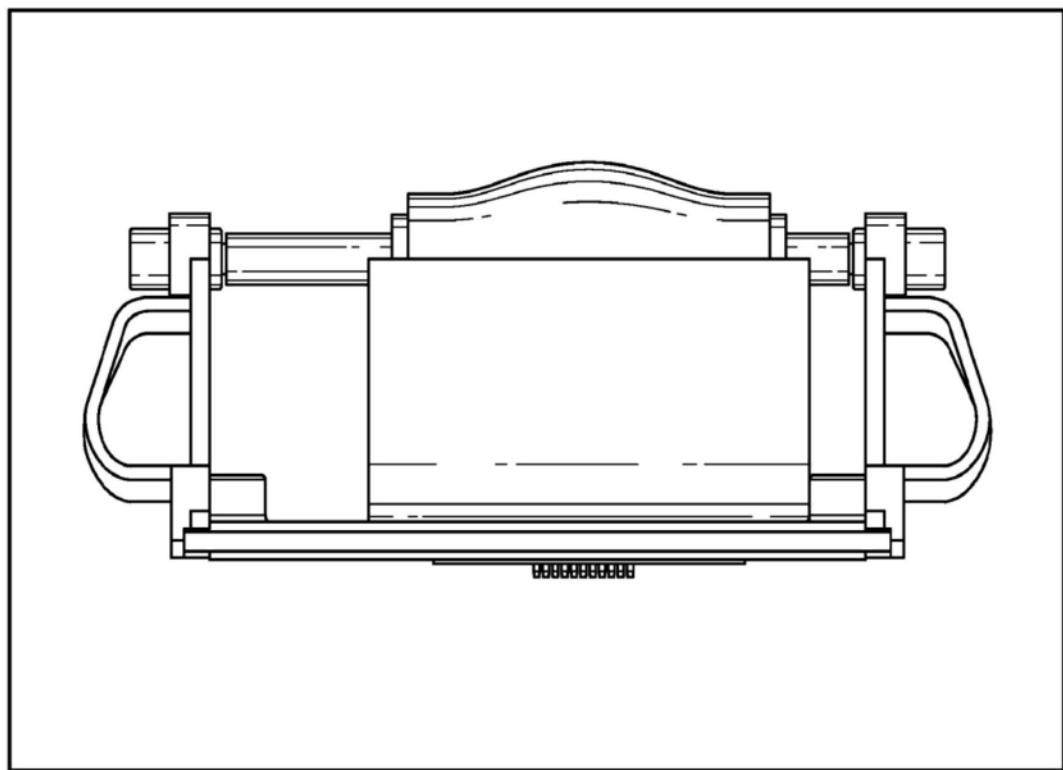


图13H

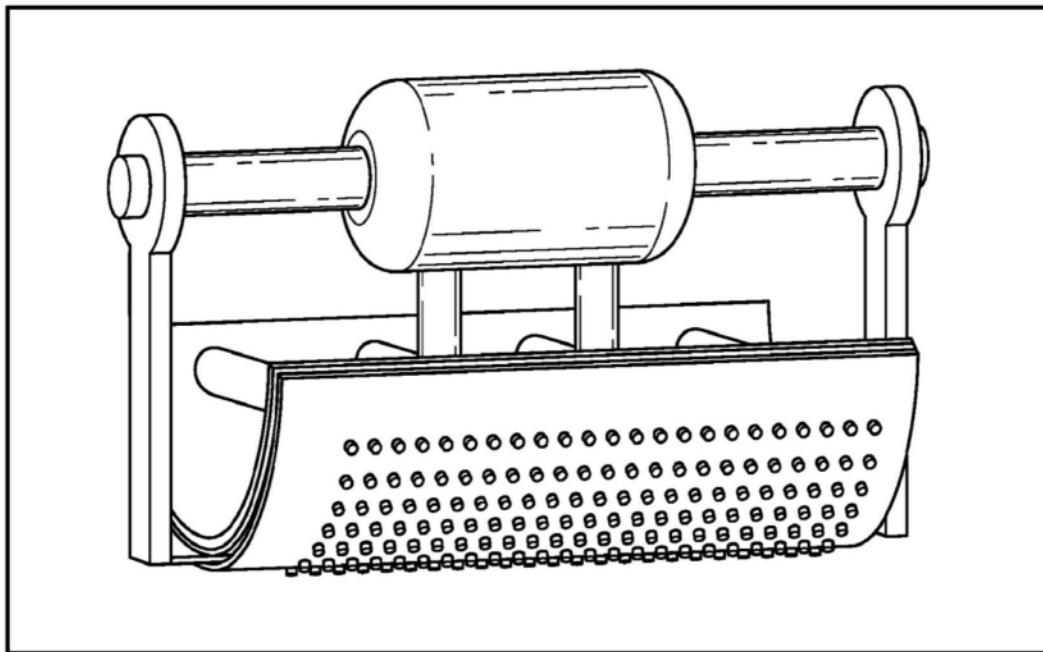


图14A

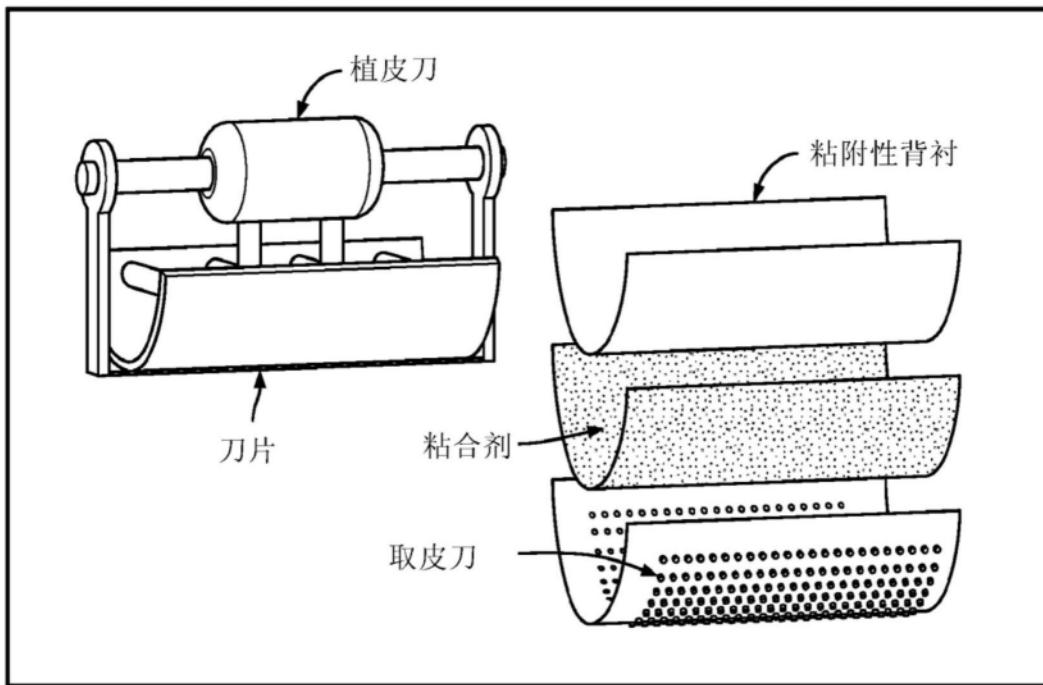


图14B

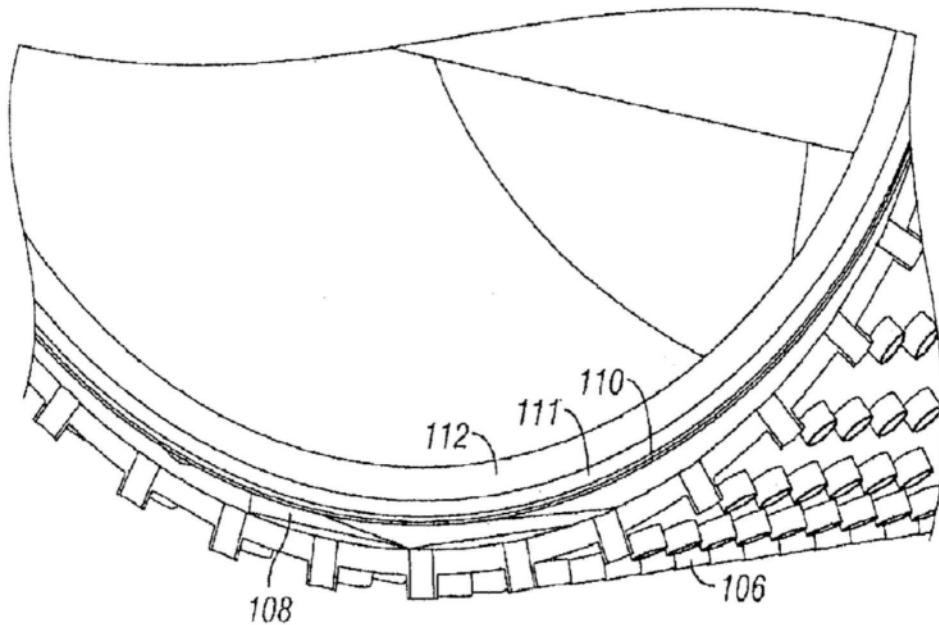


图14C

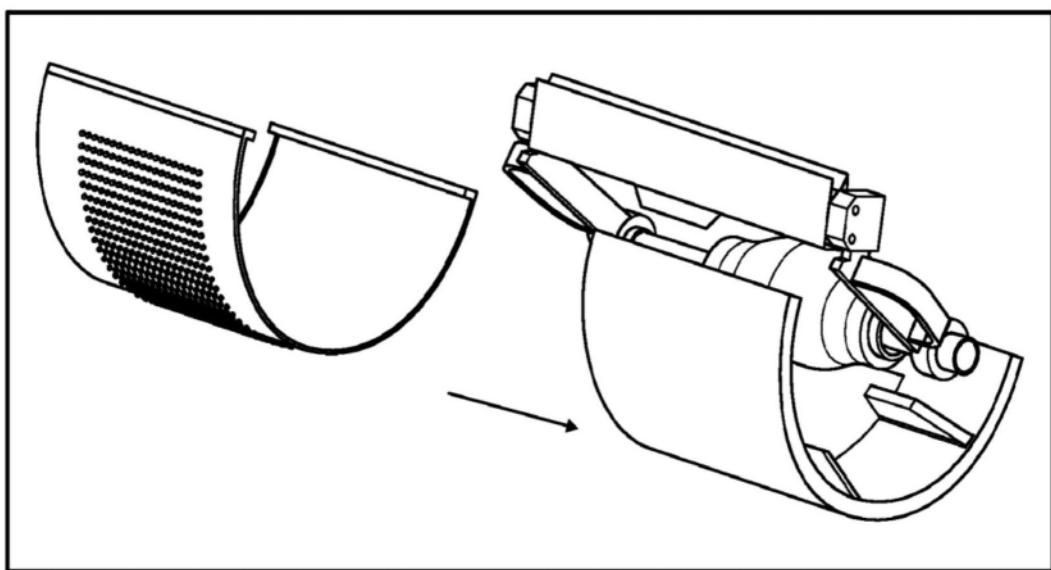


图15A

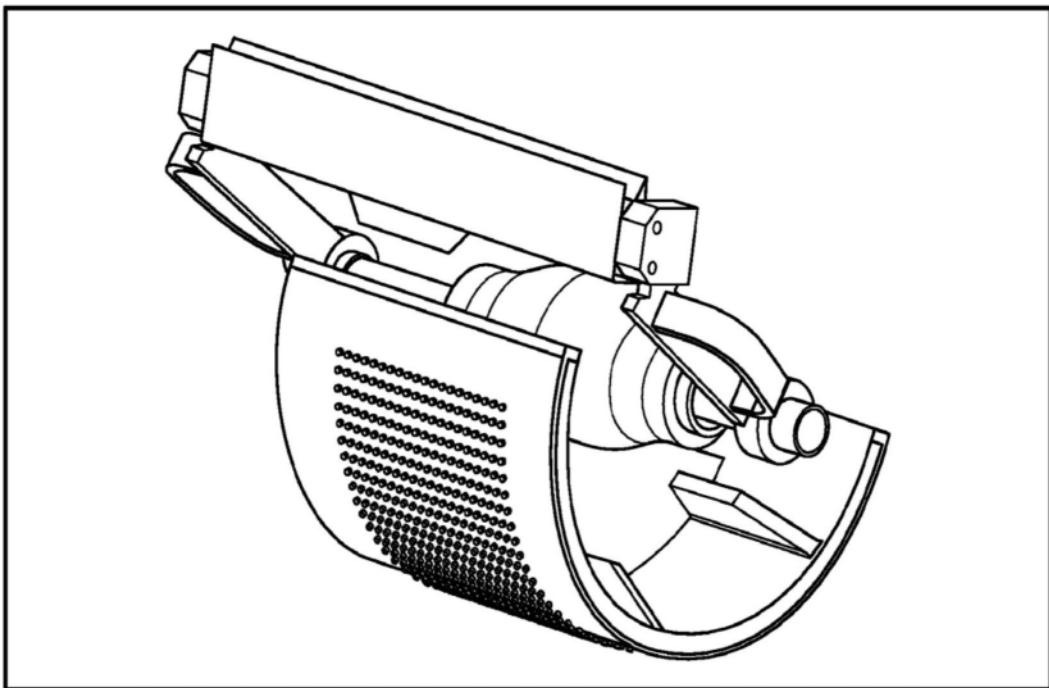


图15B

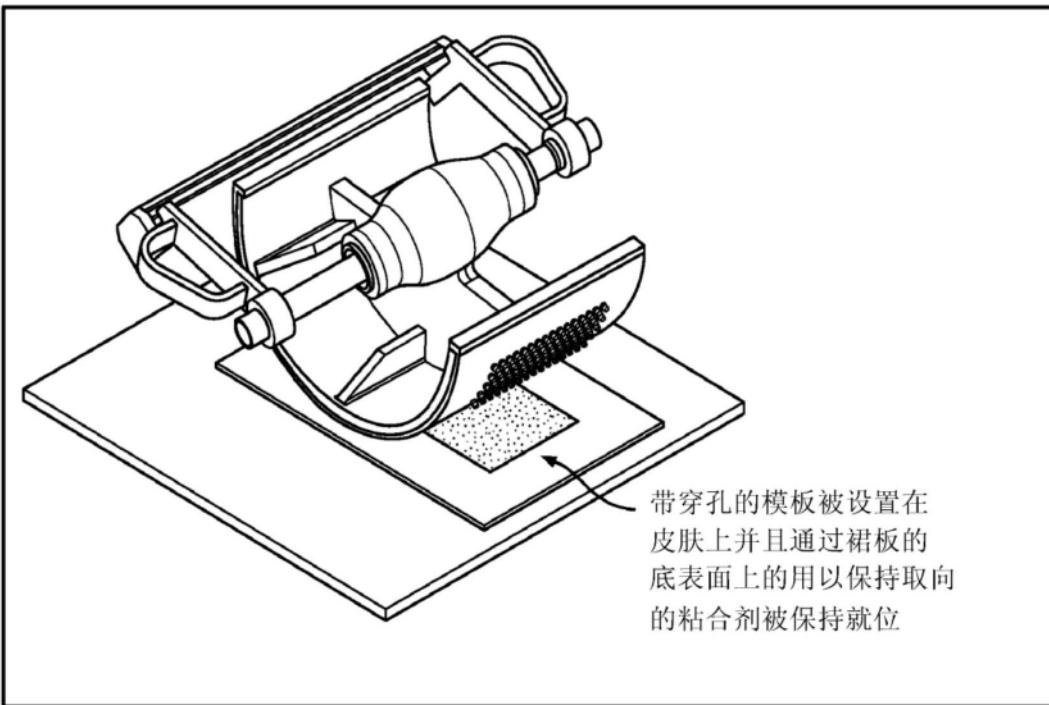


图16A

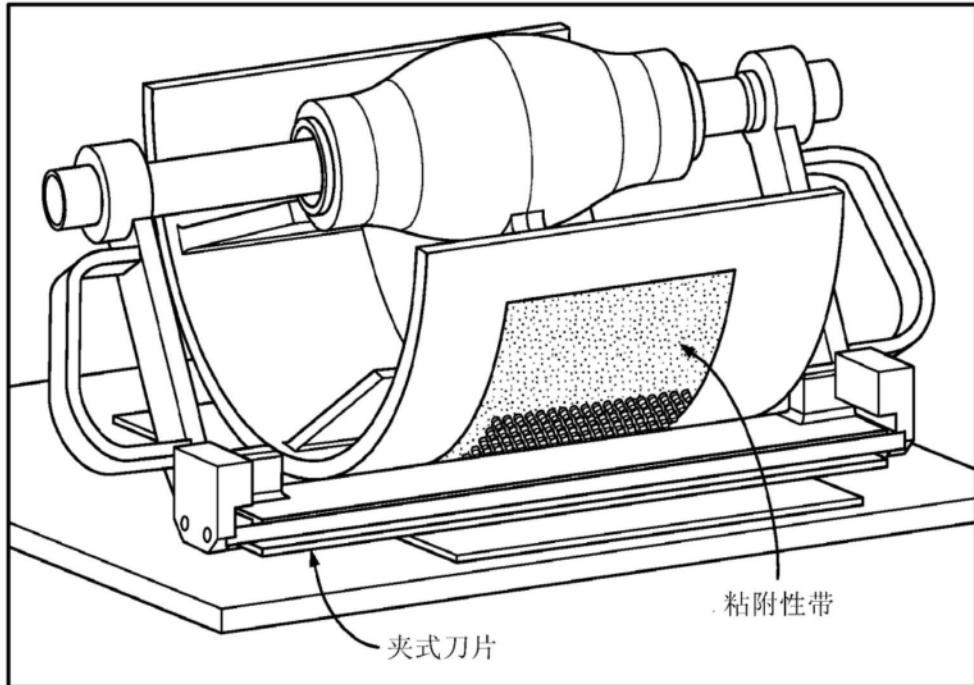


图16B

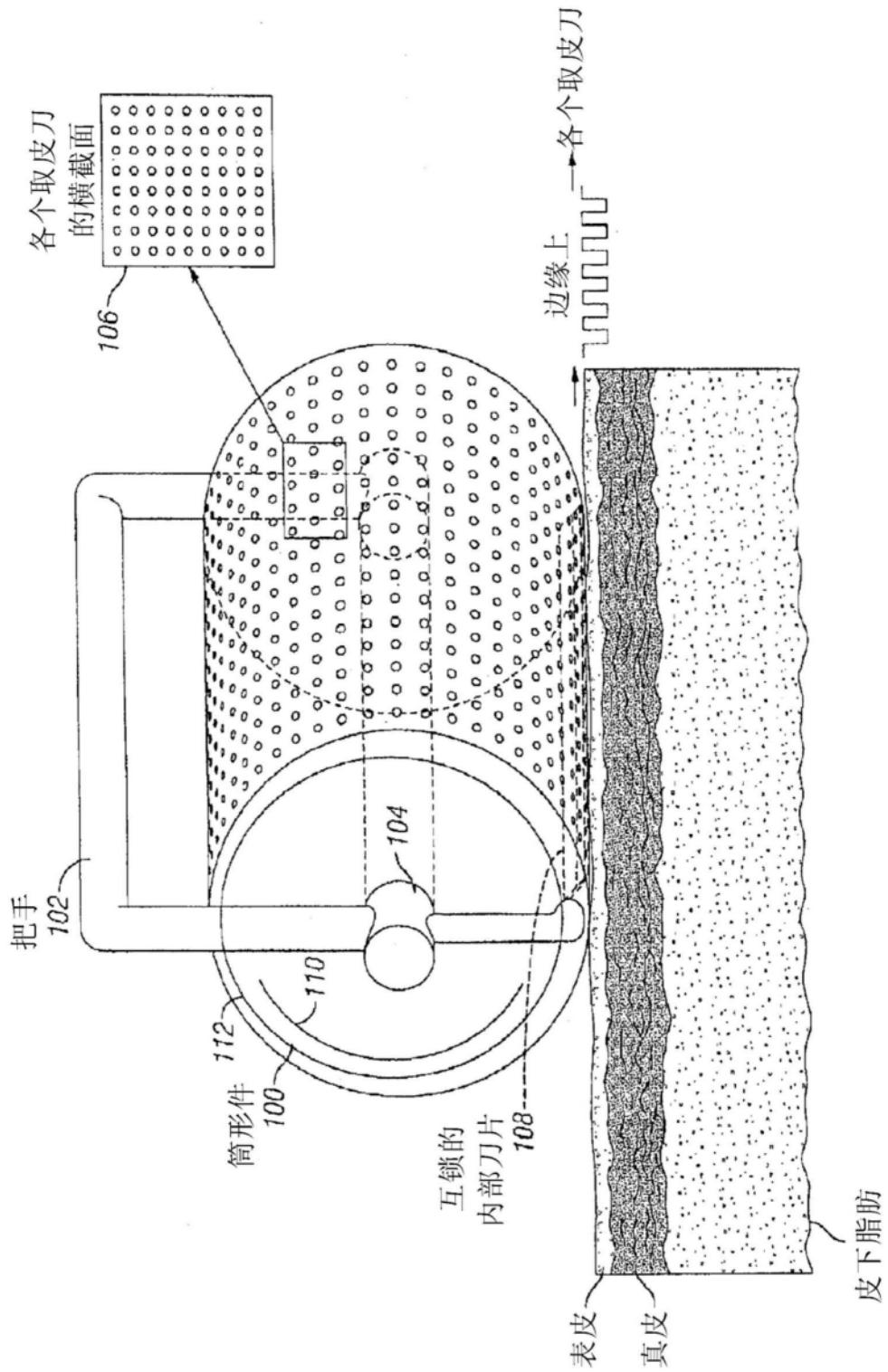


图17A

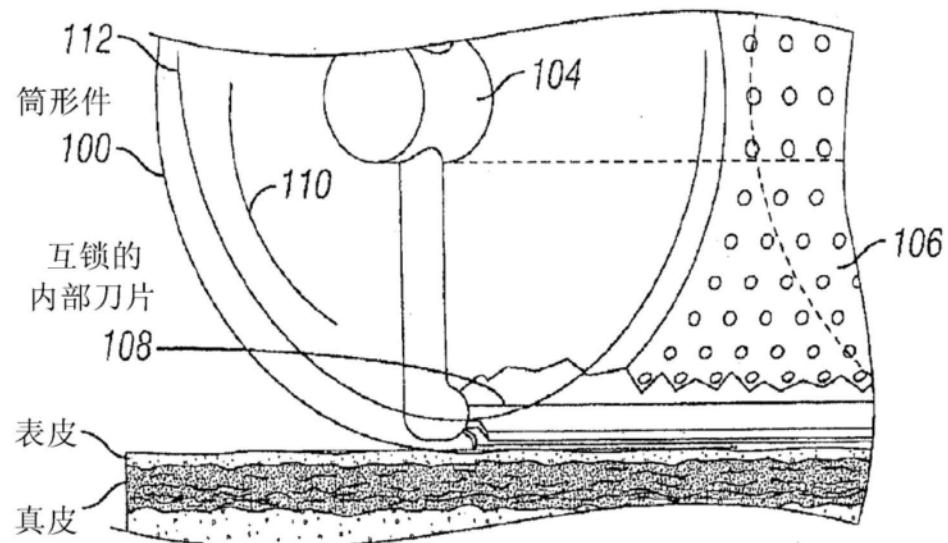


图17B

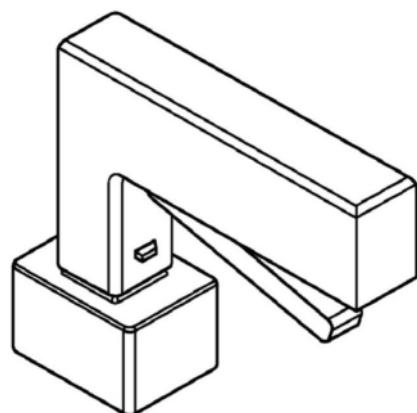


图18

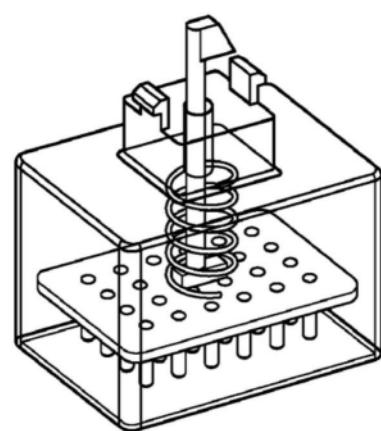


图19A

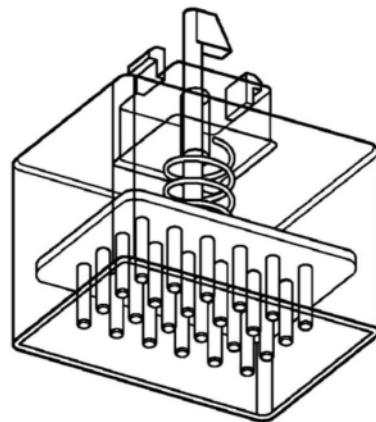


图19B

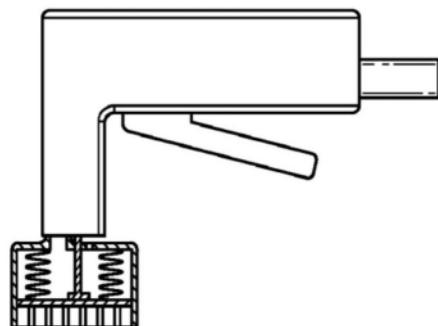


图20

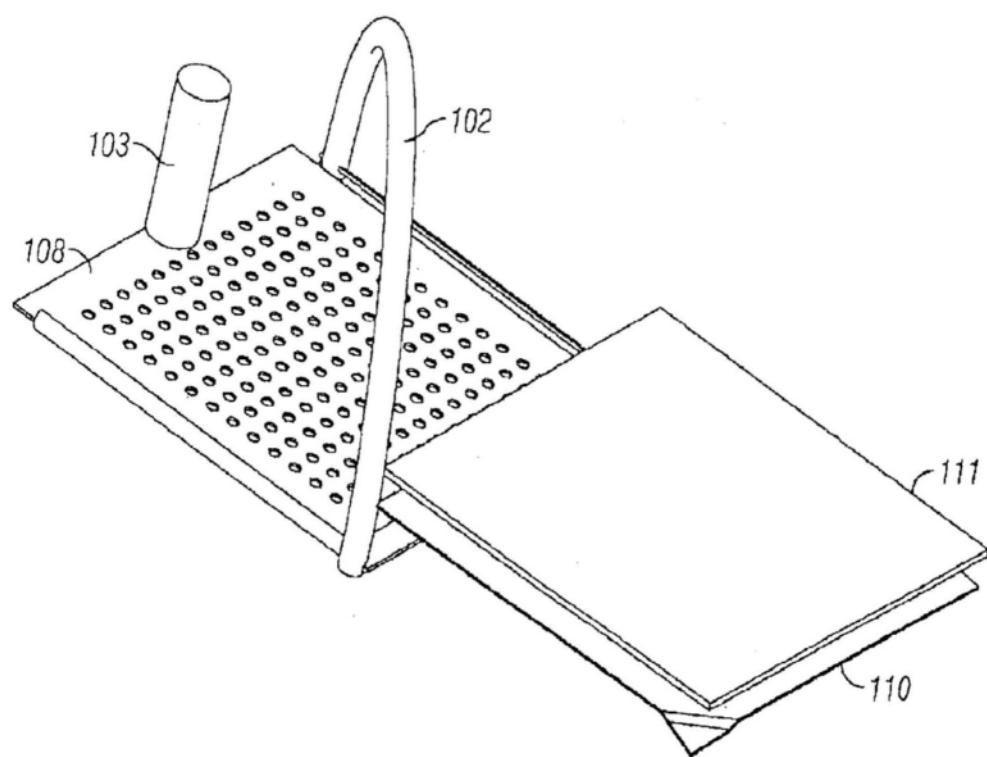


图21A

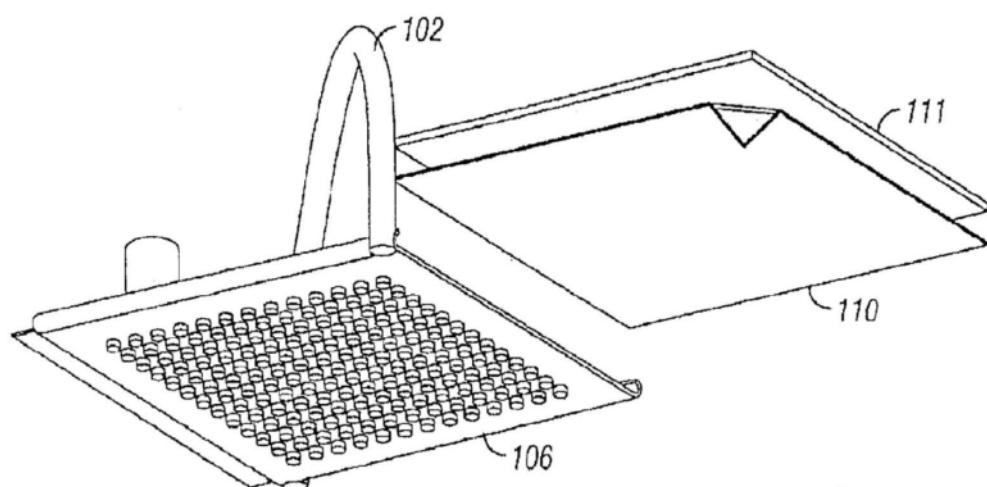


图21B

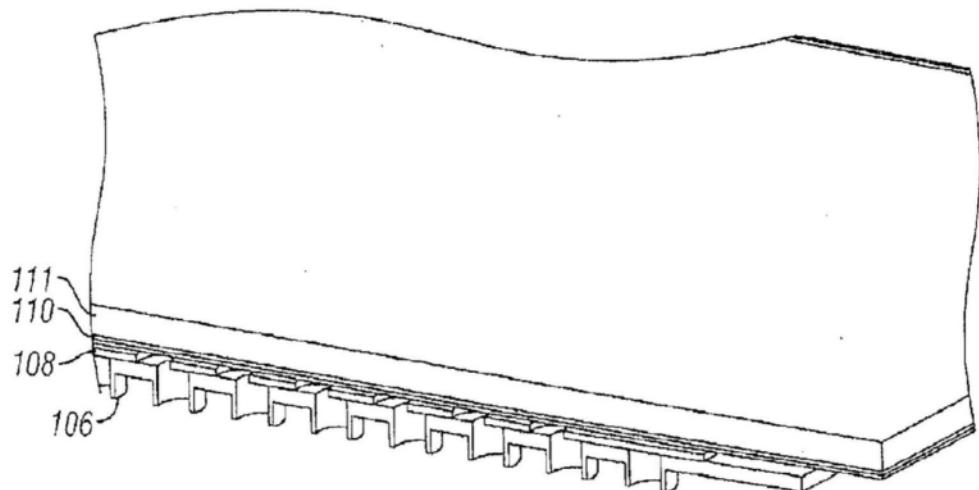


图21C

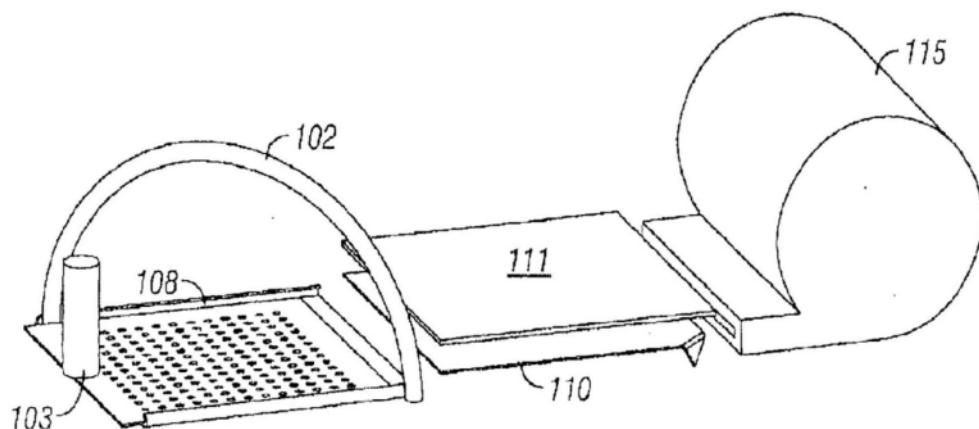


图21D

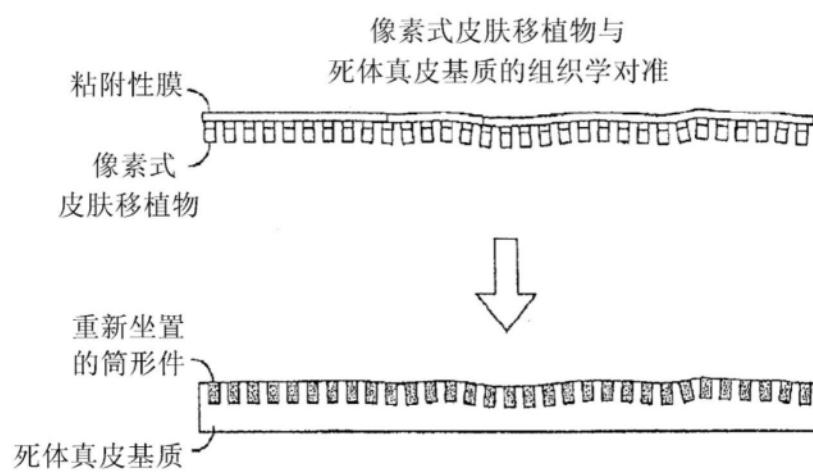


图22

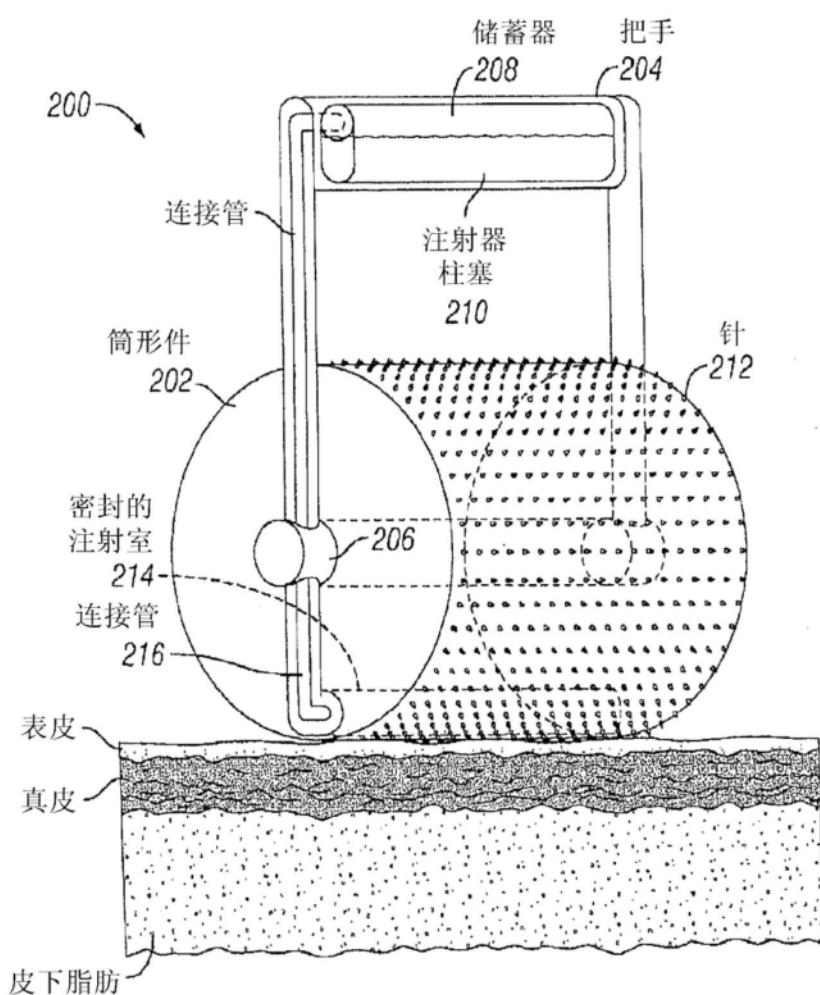


图23

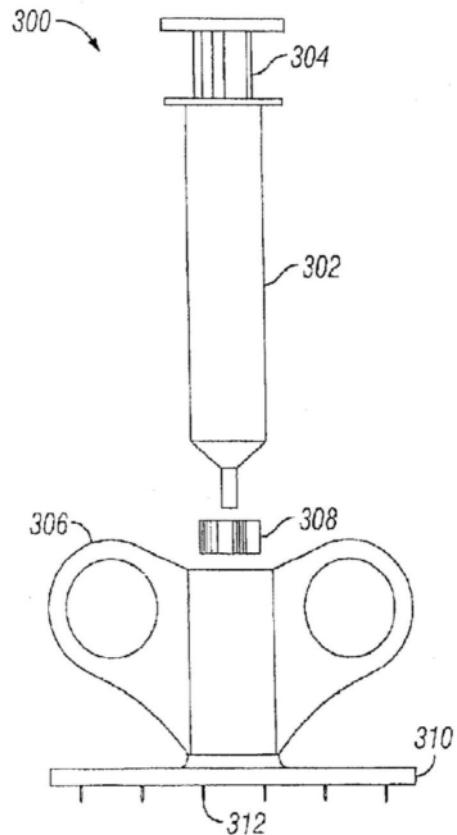


图24A

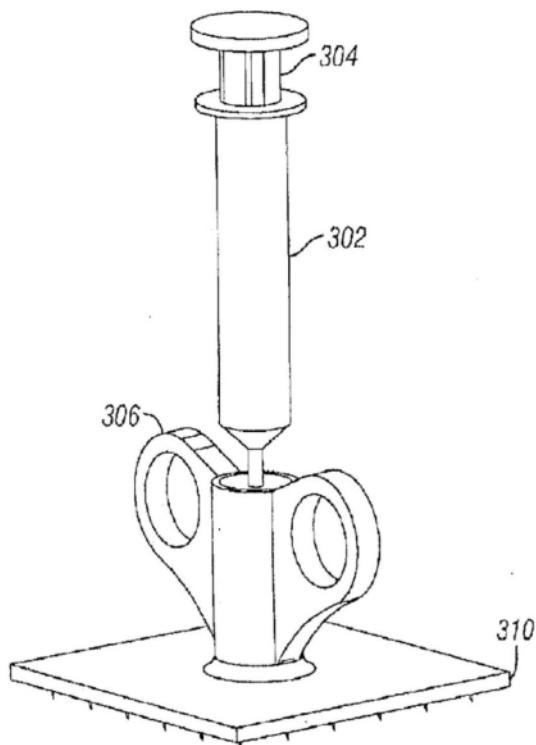


图24B

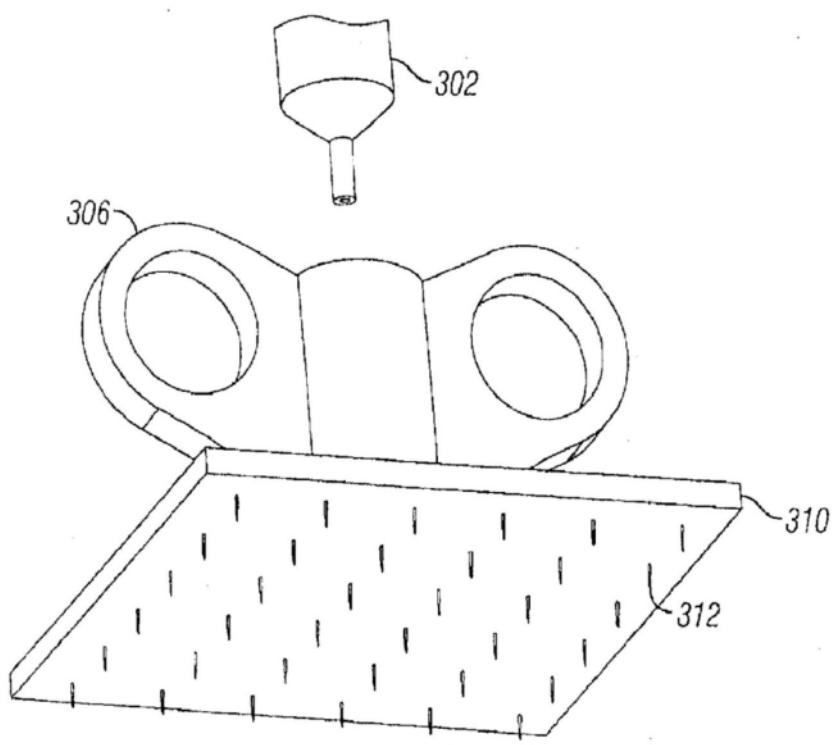


图24C

人类皮肤示意图

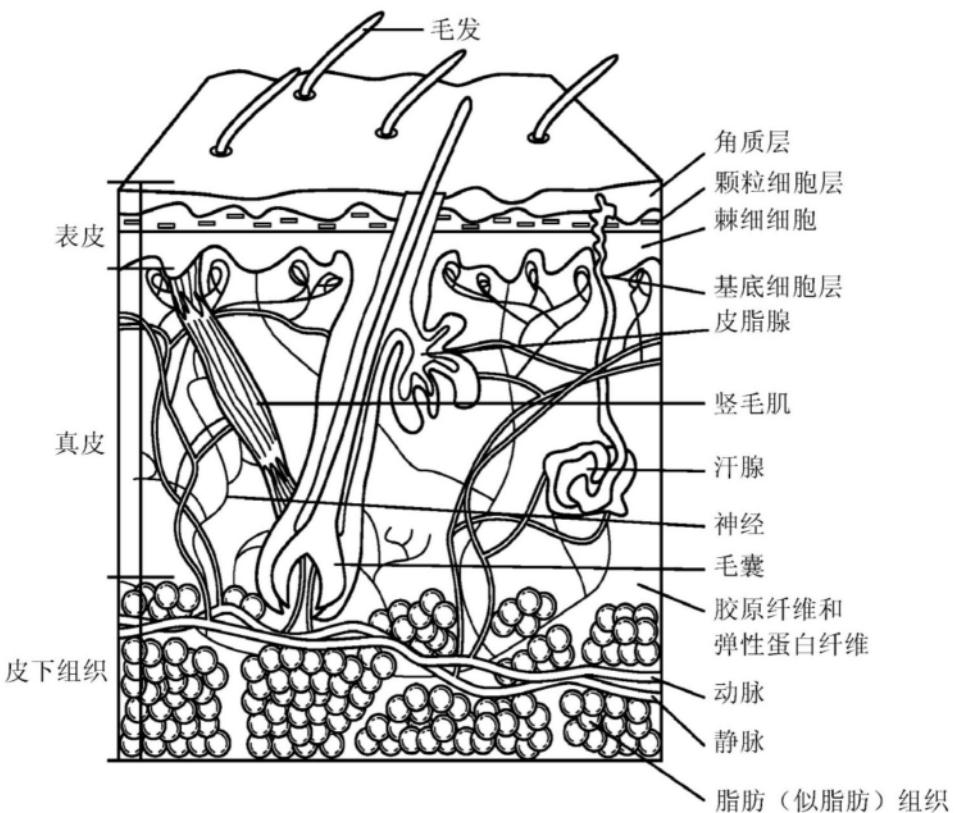


图25

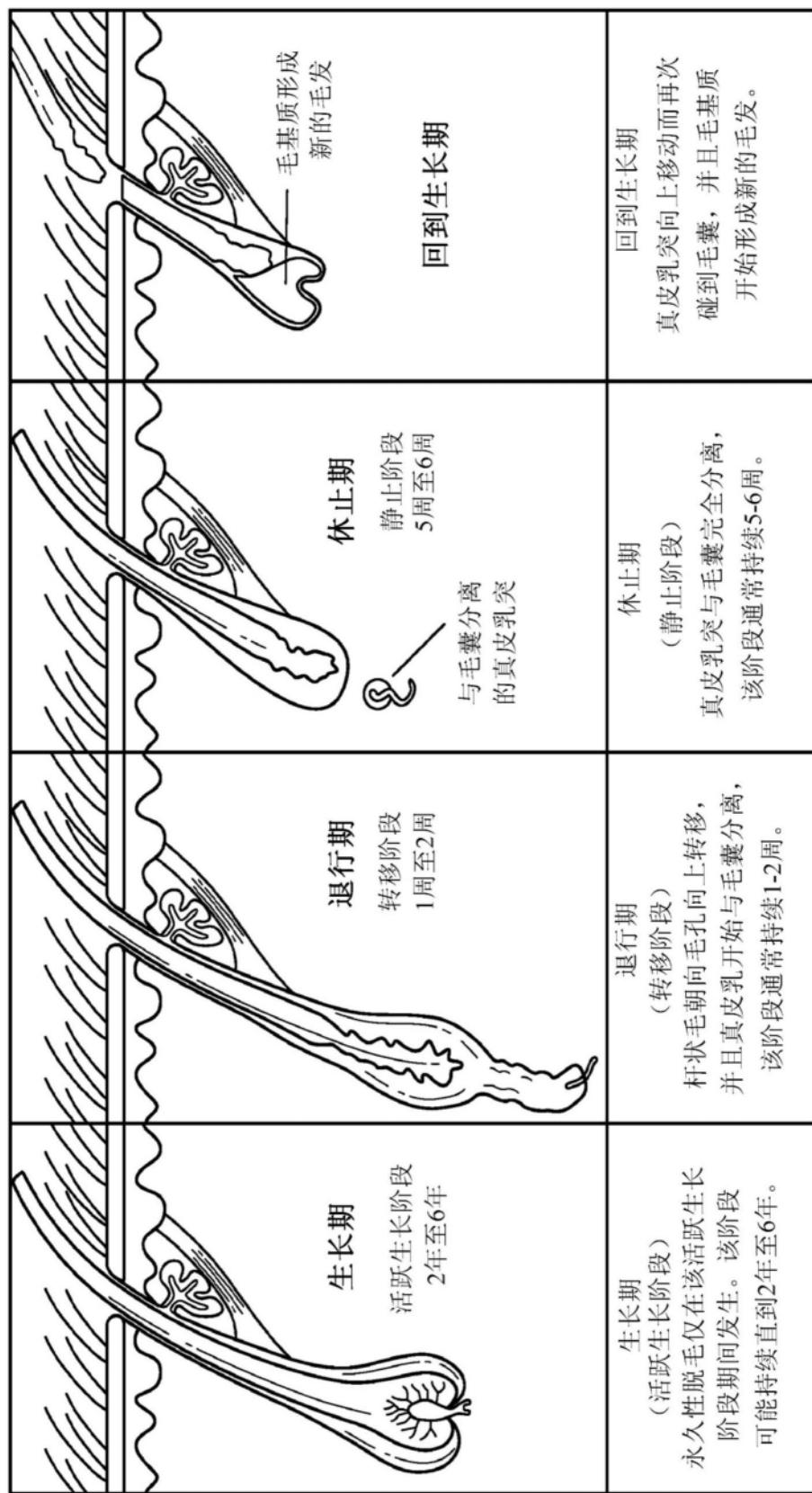
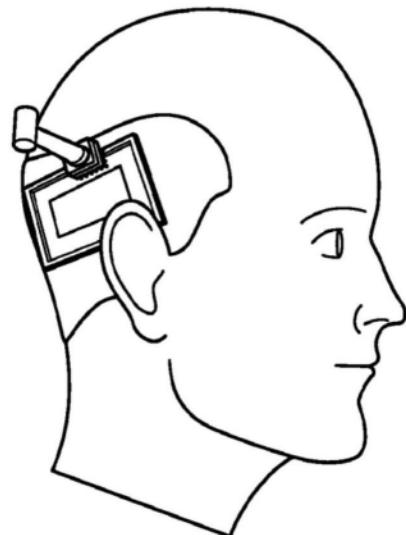
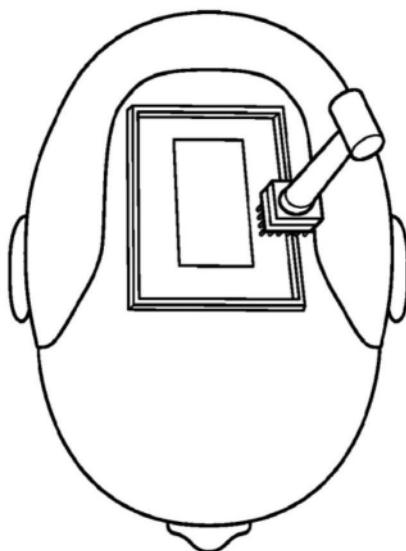


图26



供体毛发移植部位

图27



受体毛发移植部位

图28

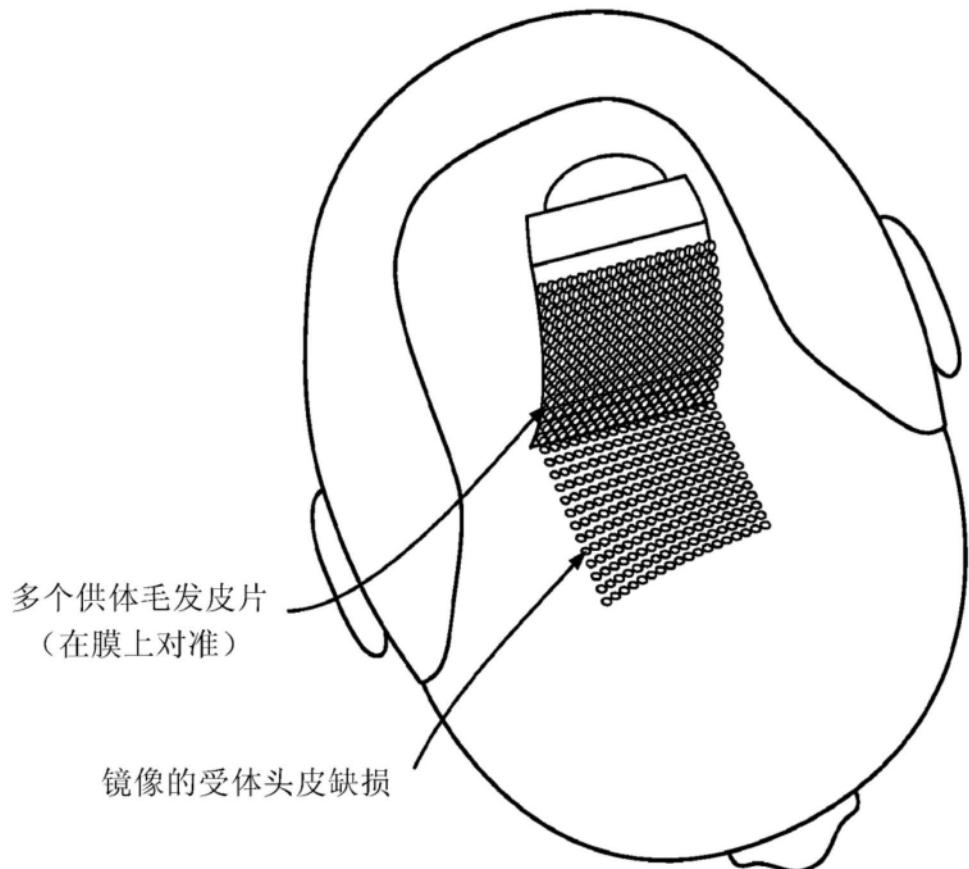


图29

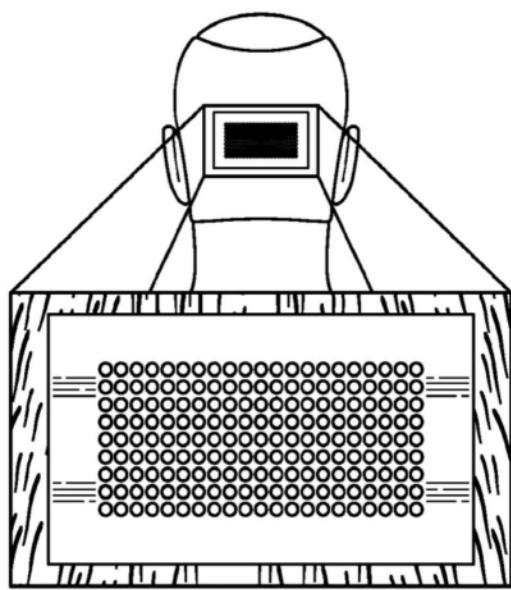


图30

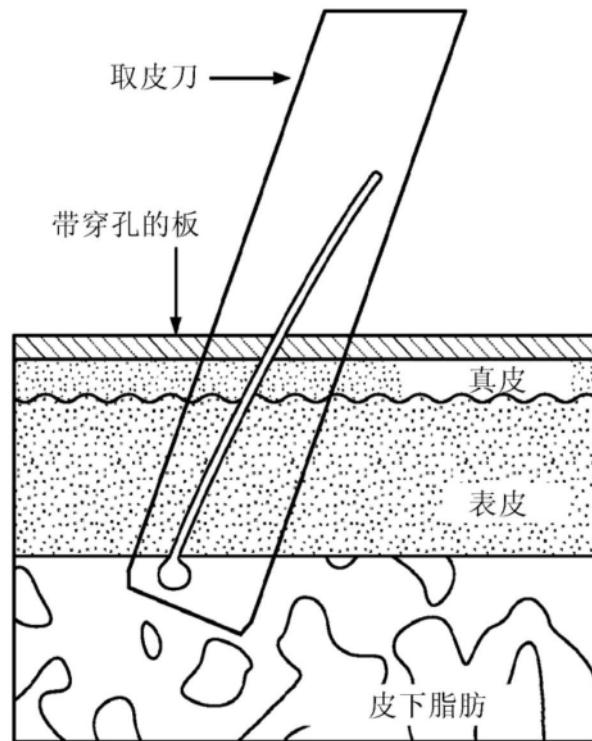


图31

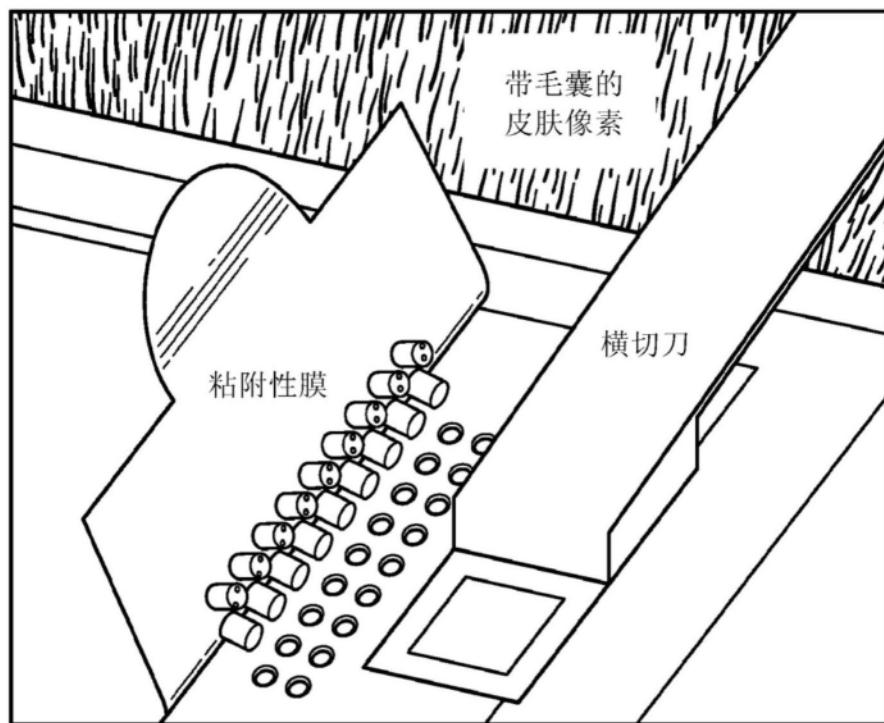


图32

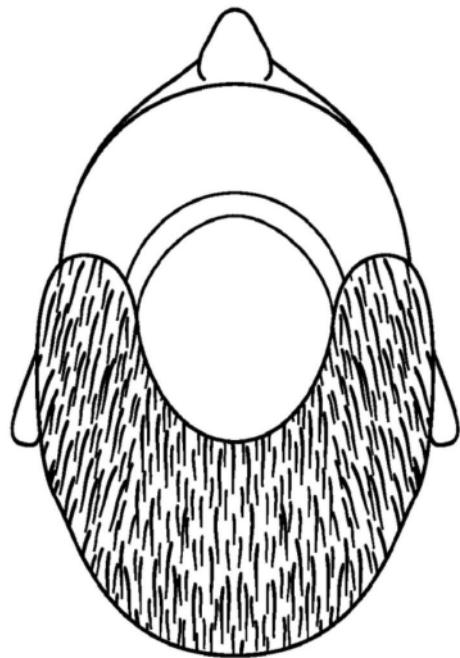


图33

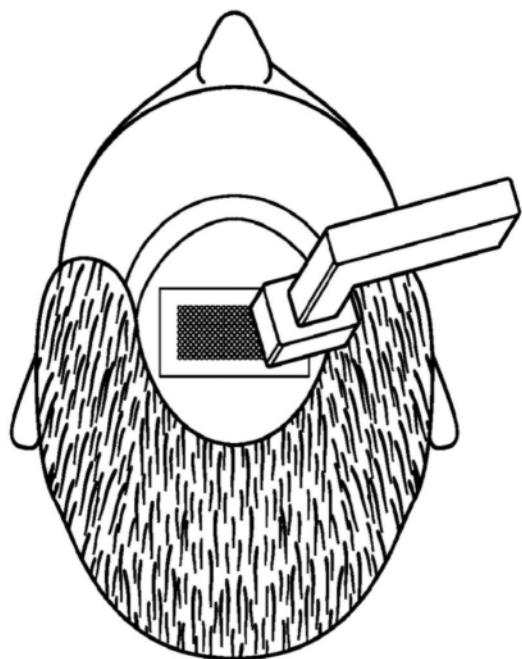


图34

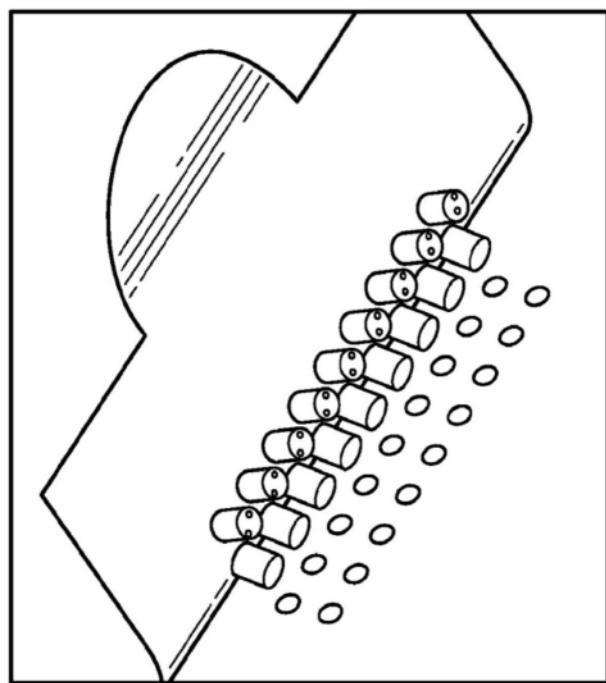


图35

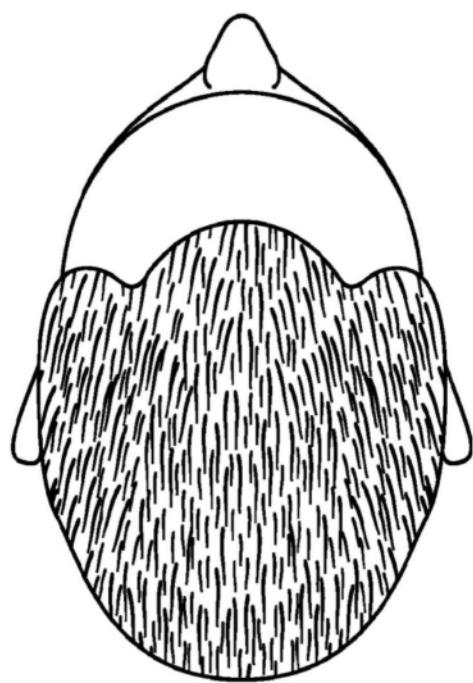


图36

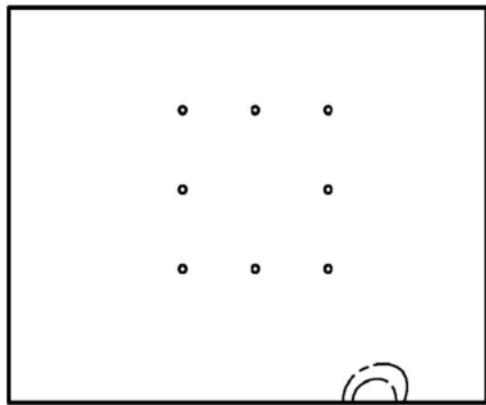


图37

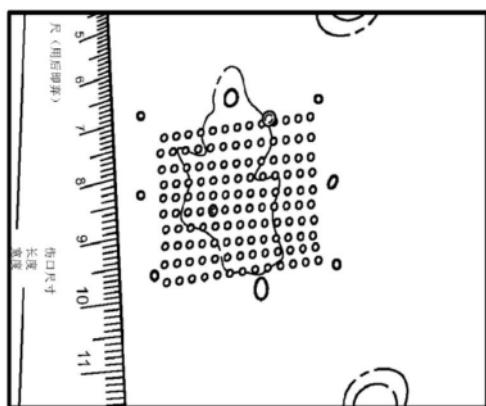


图38

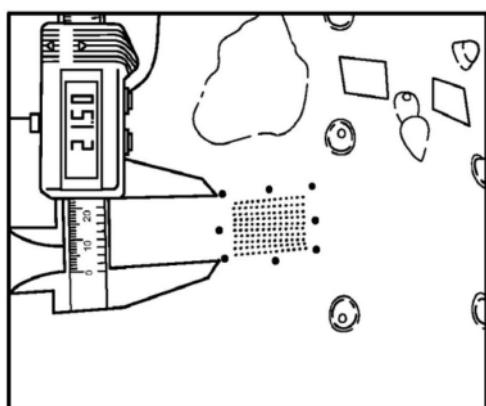


图39

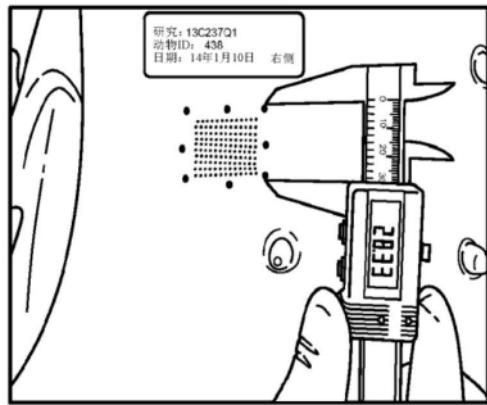


图40

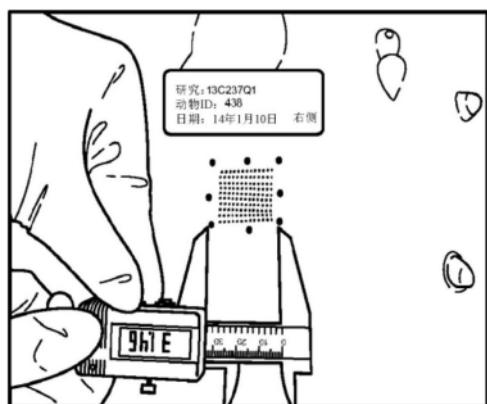


图41

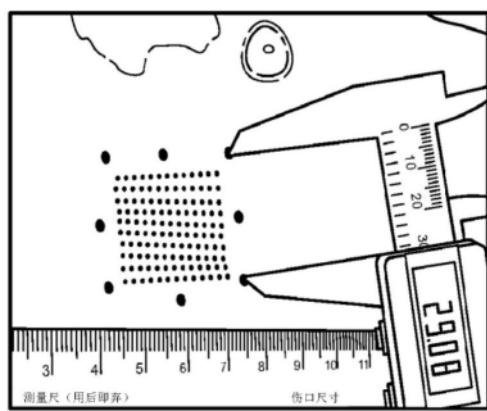


图42

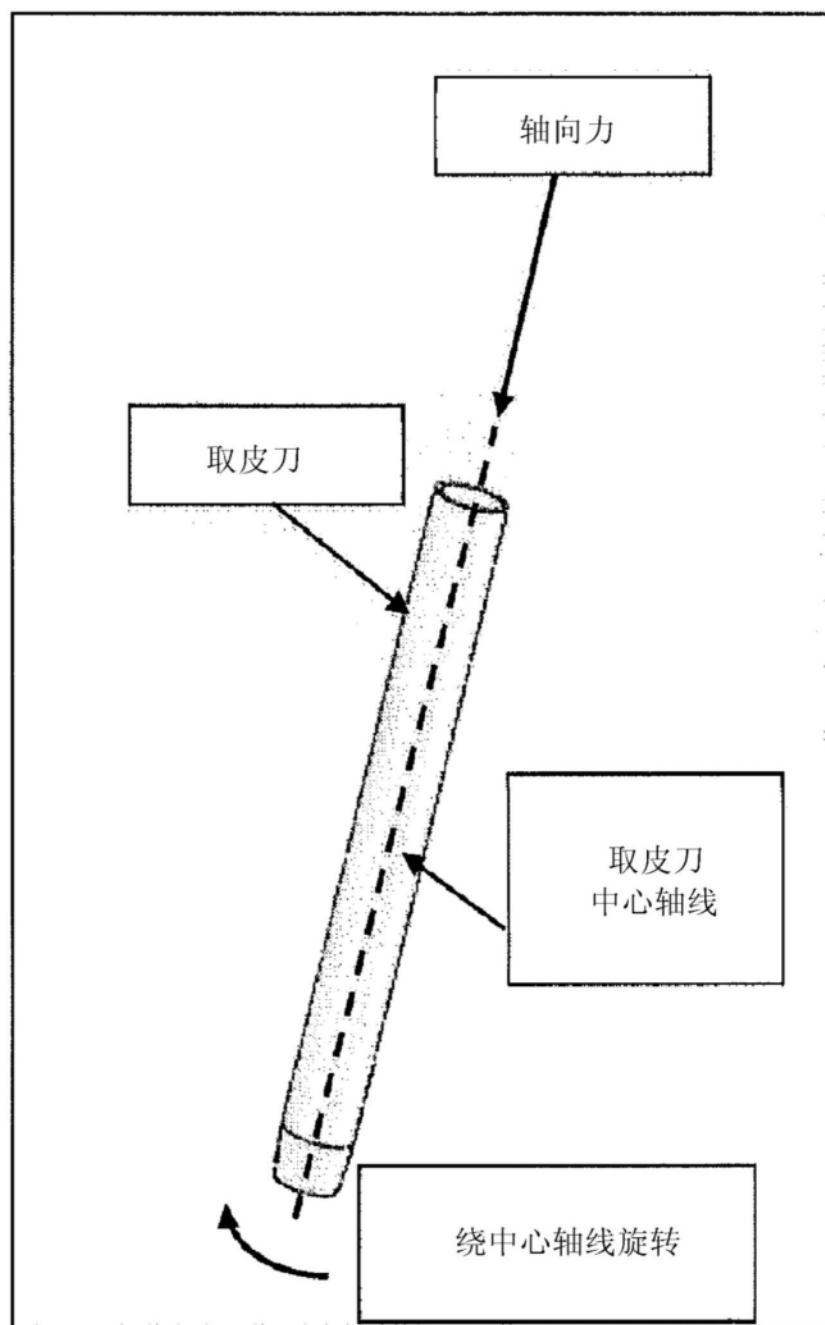


图43

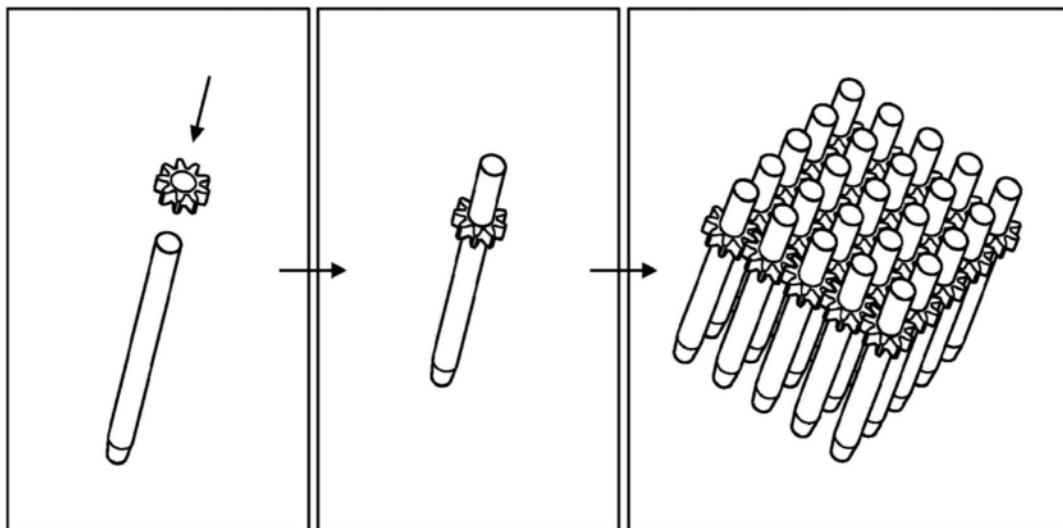


图44

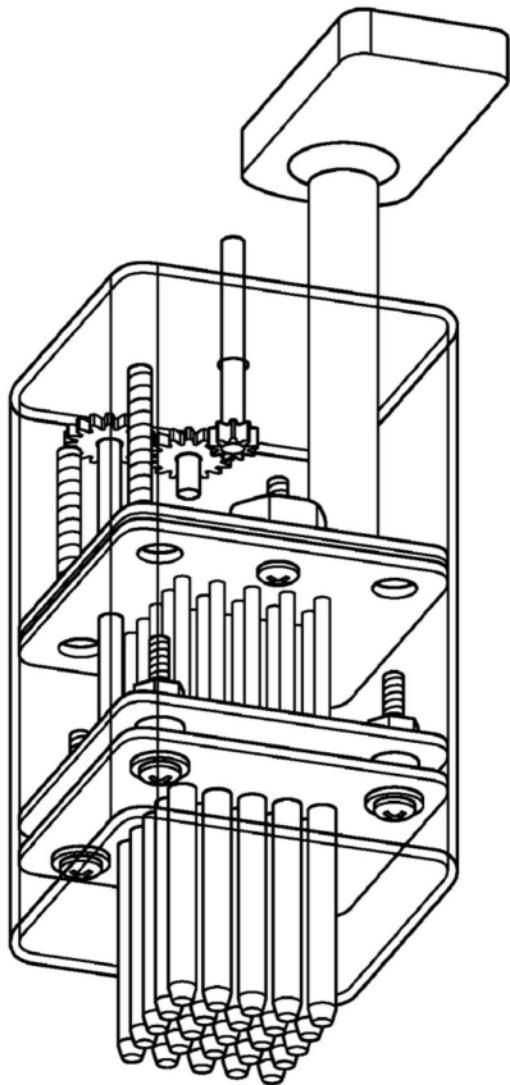


图45

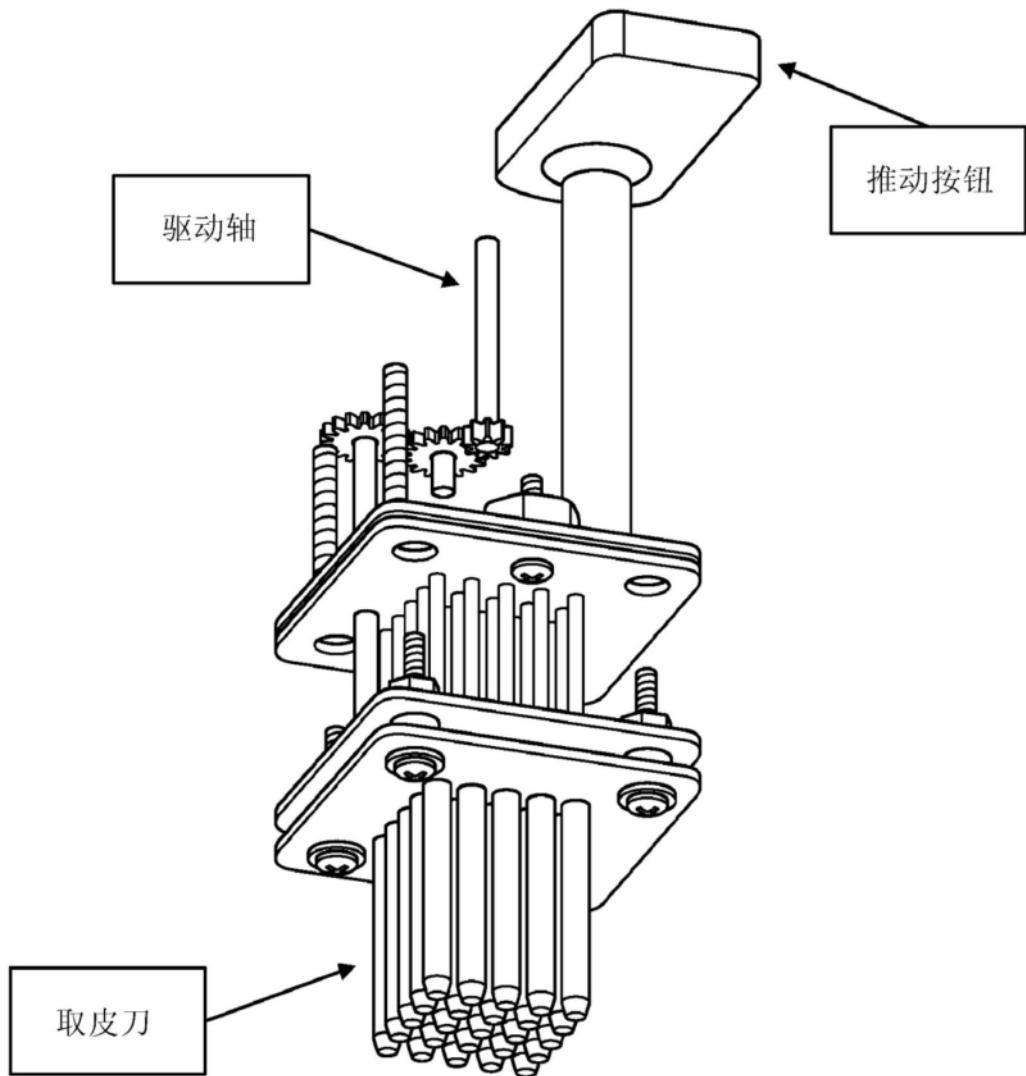


图46

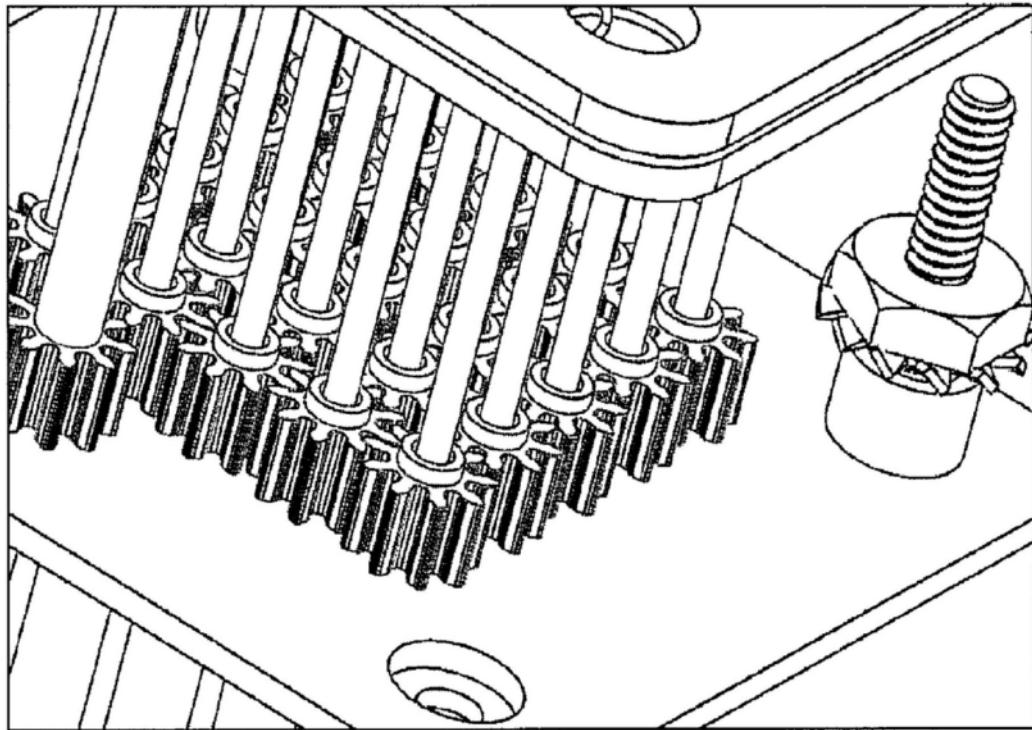


图47

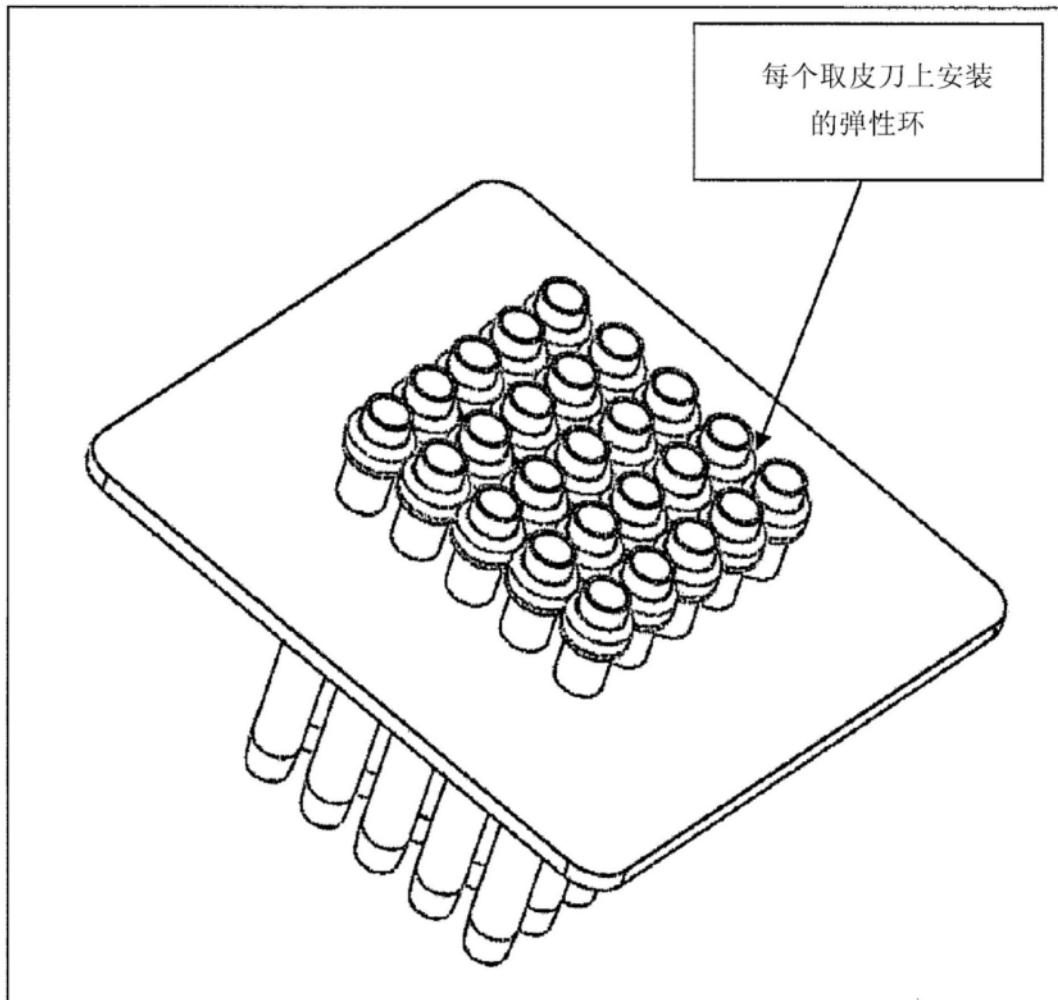


图48

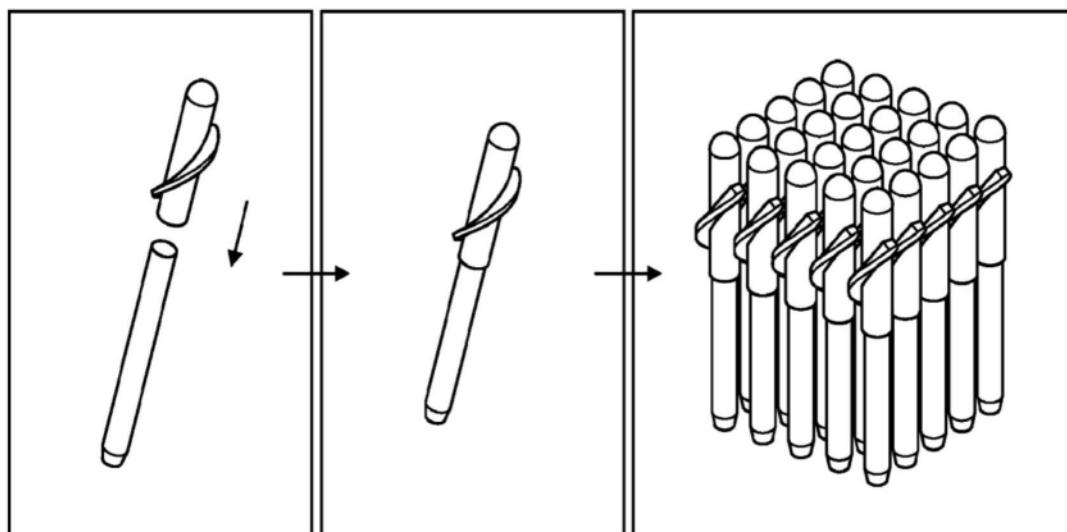


图49

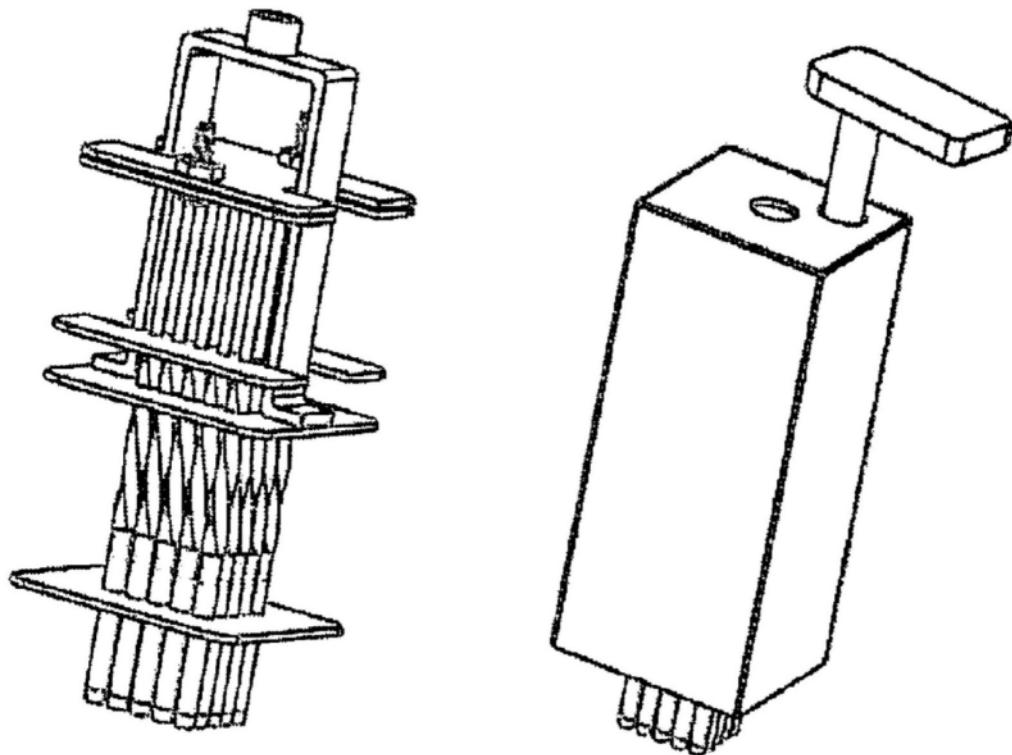


图50

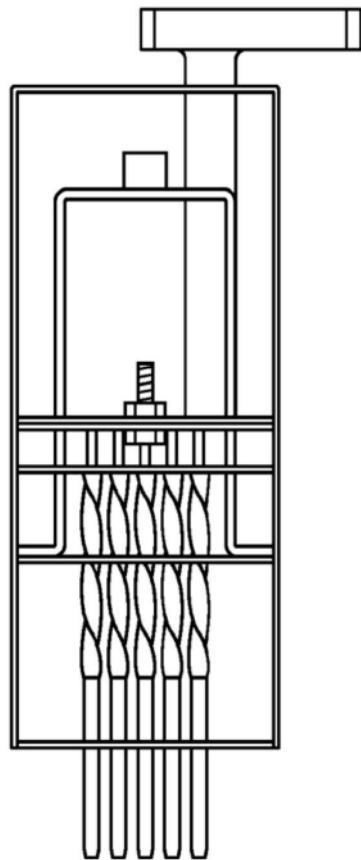


图51

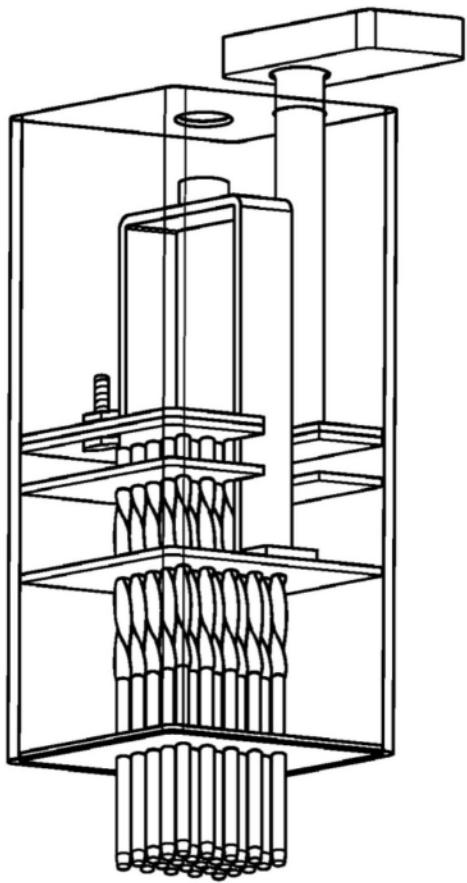


图52

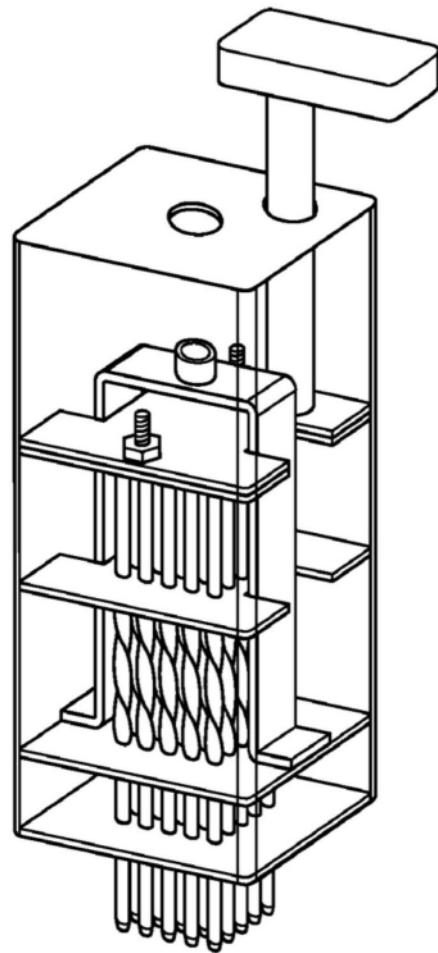


图53

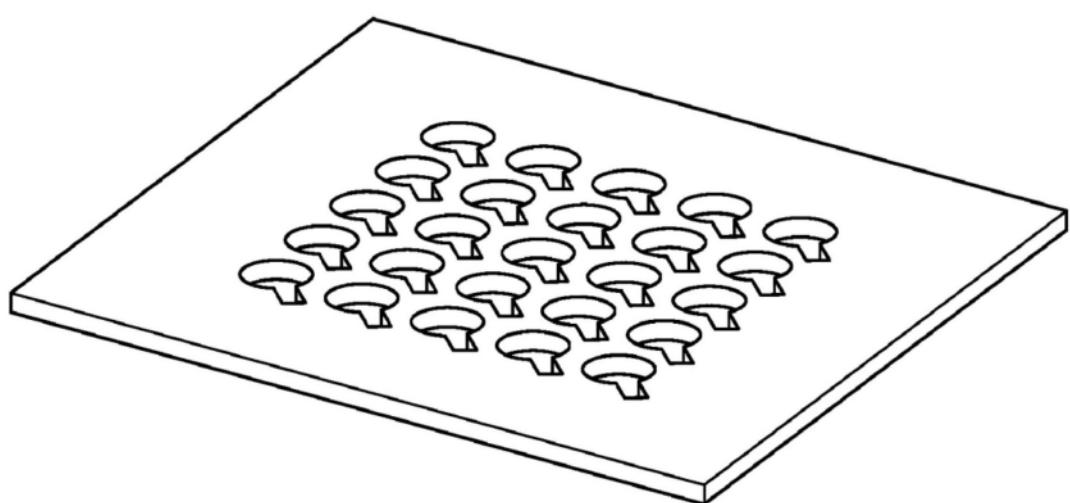


图54

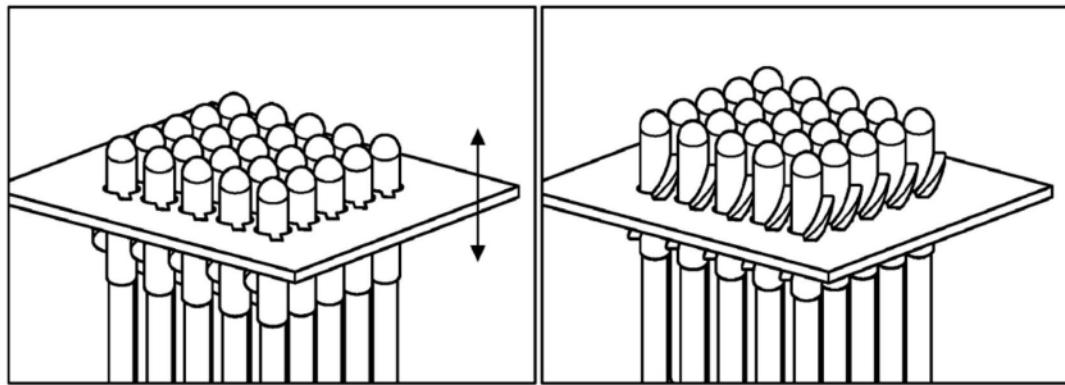


图55

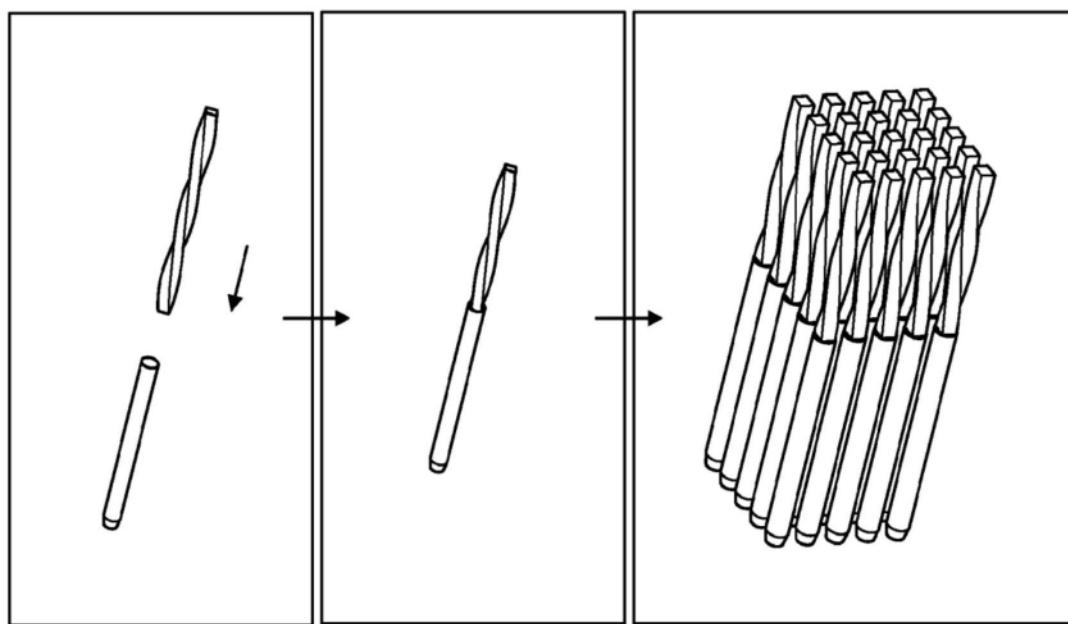


图56

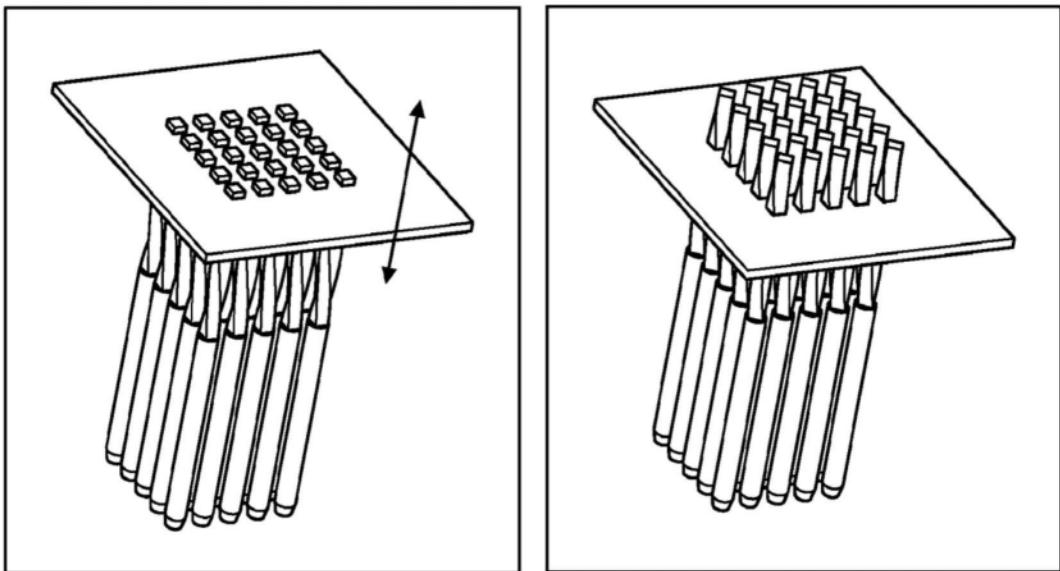


图57

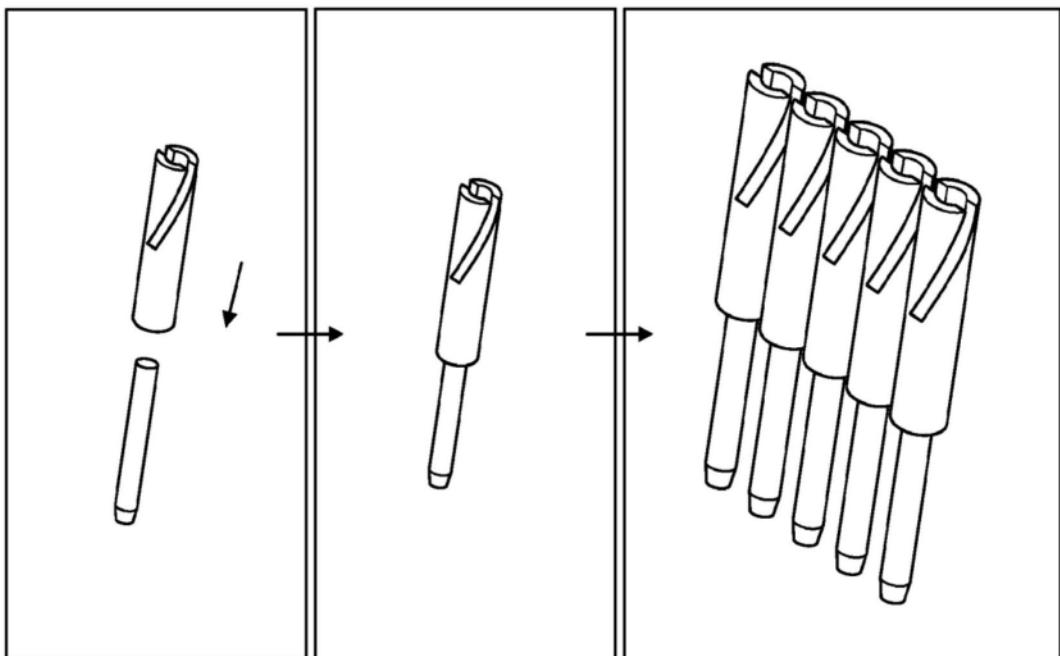


图58

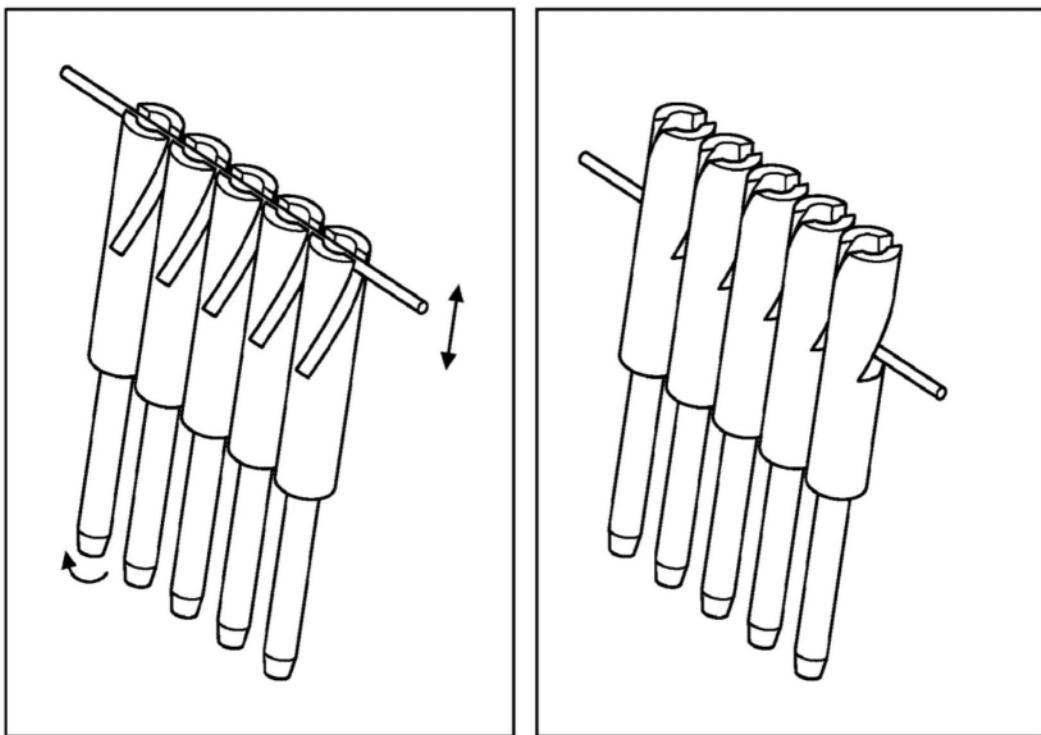


图59

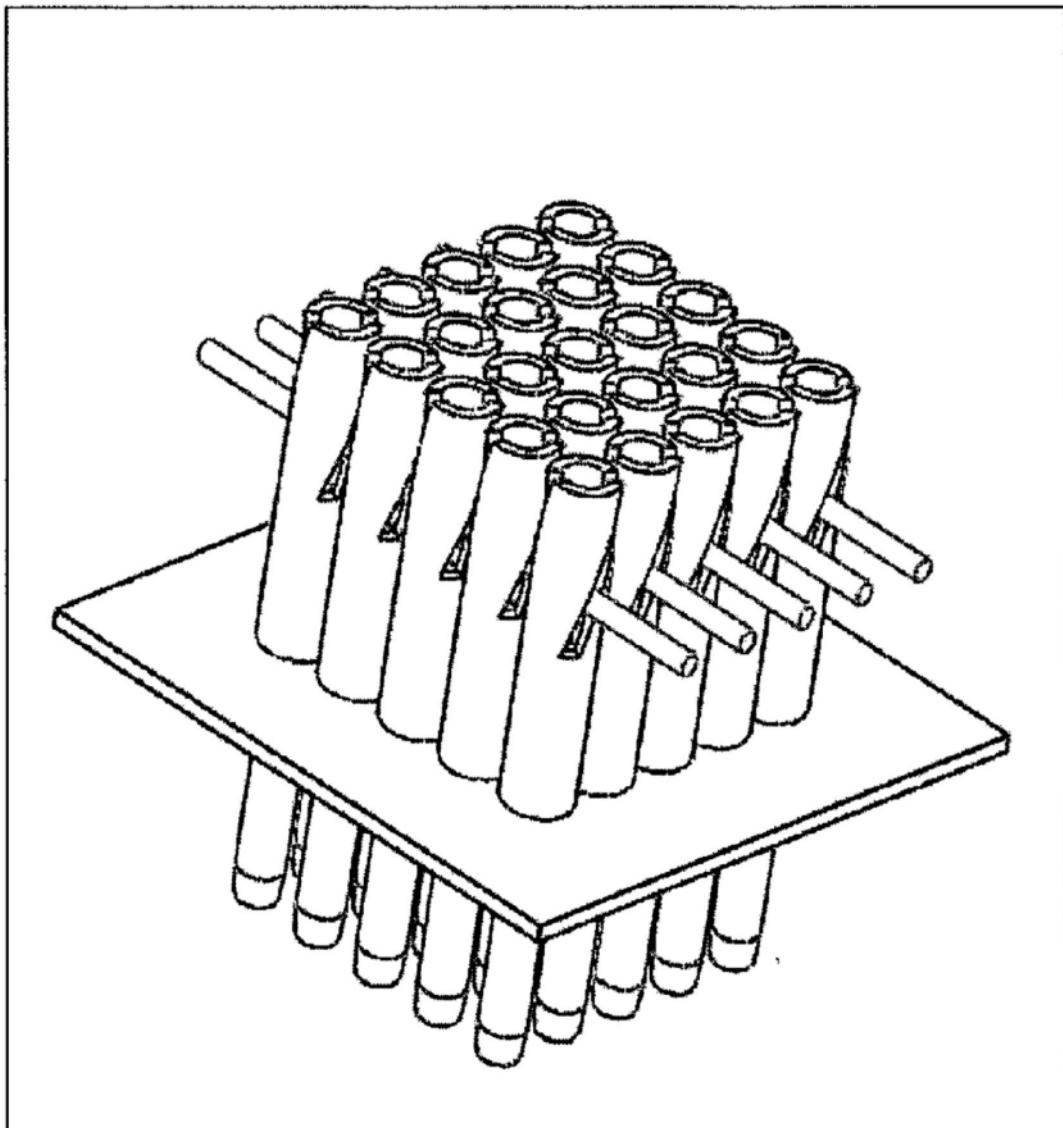


图60

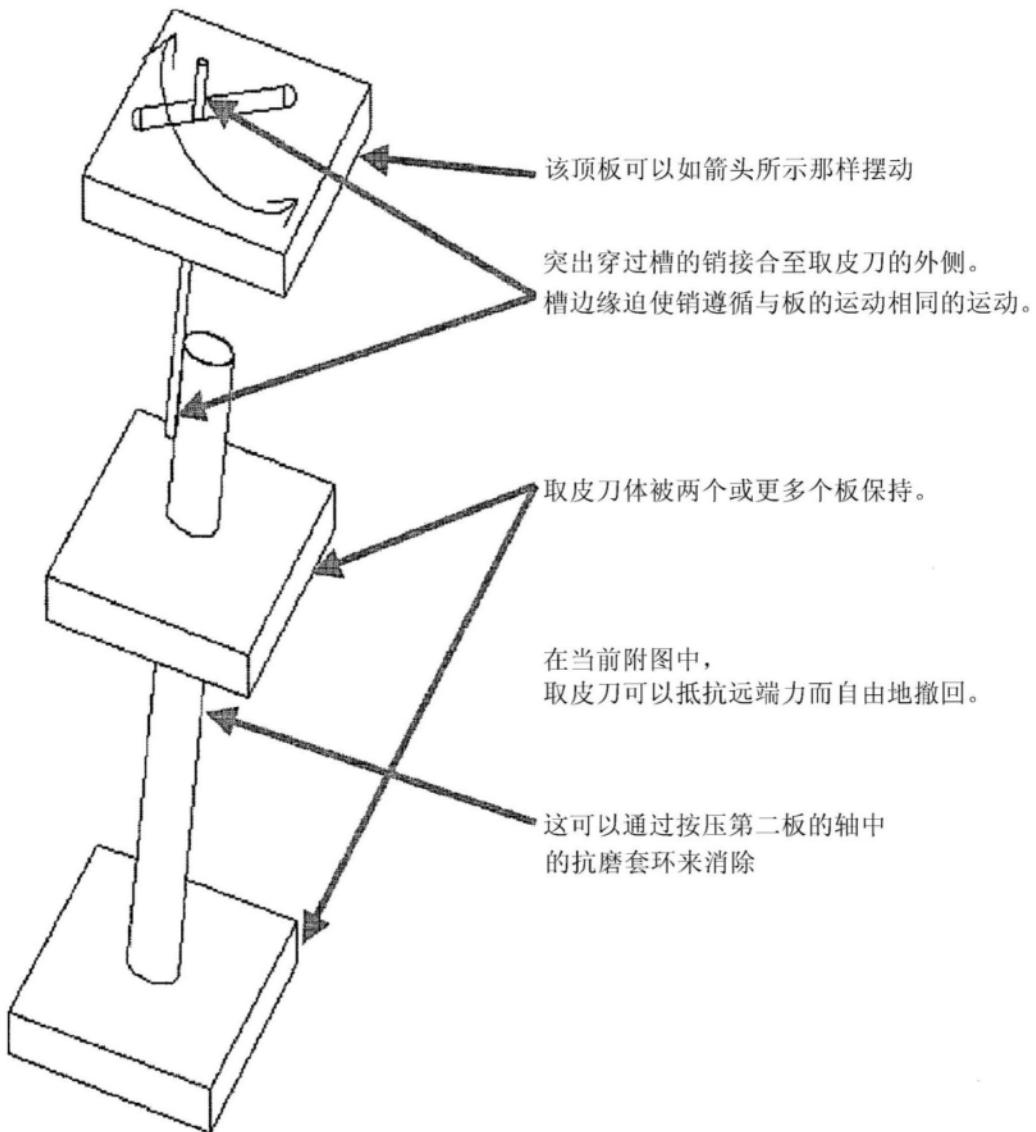


图61

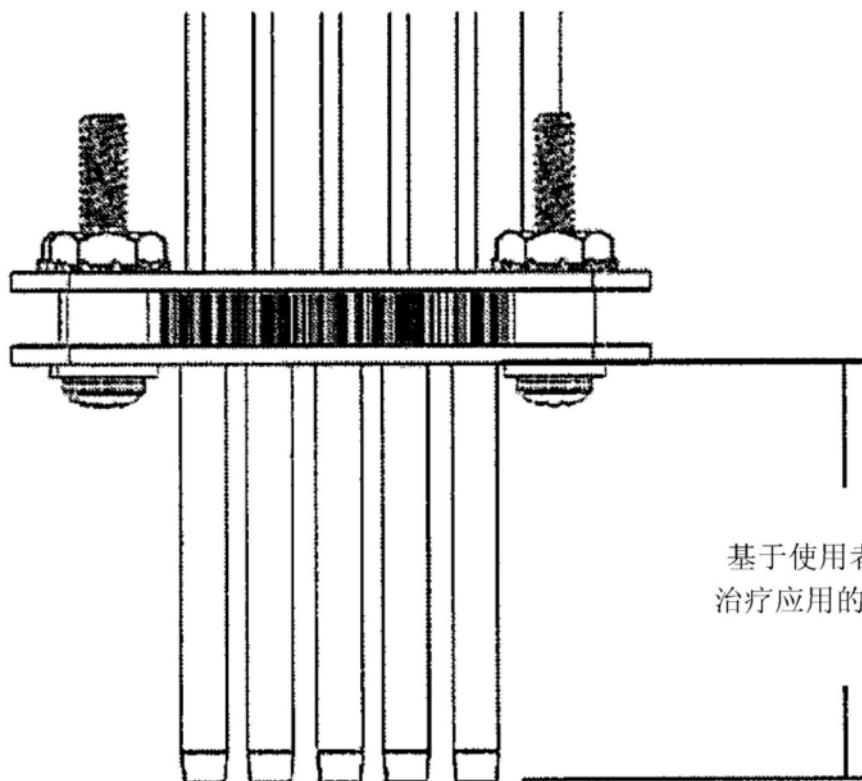


图62

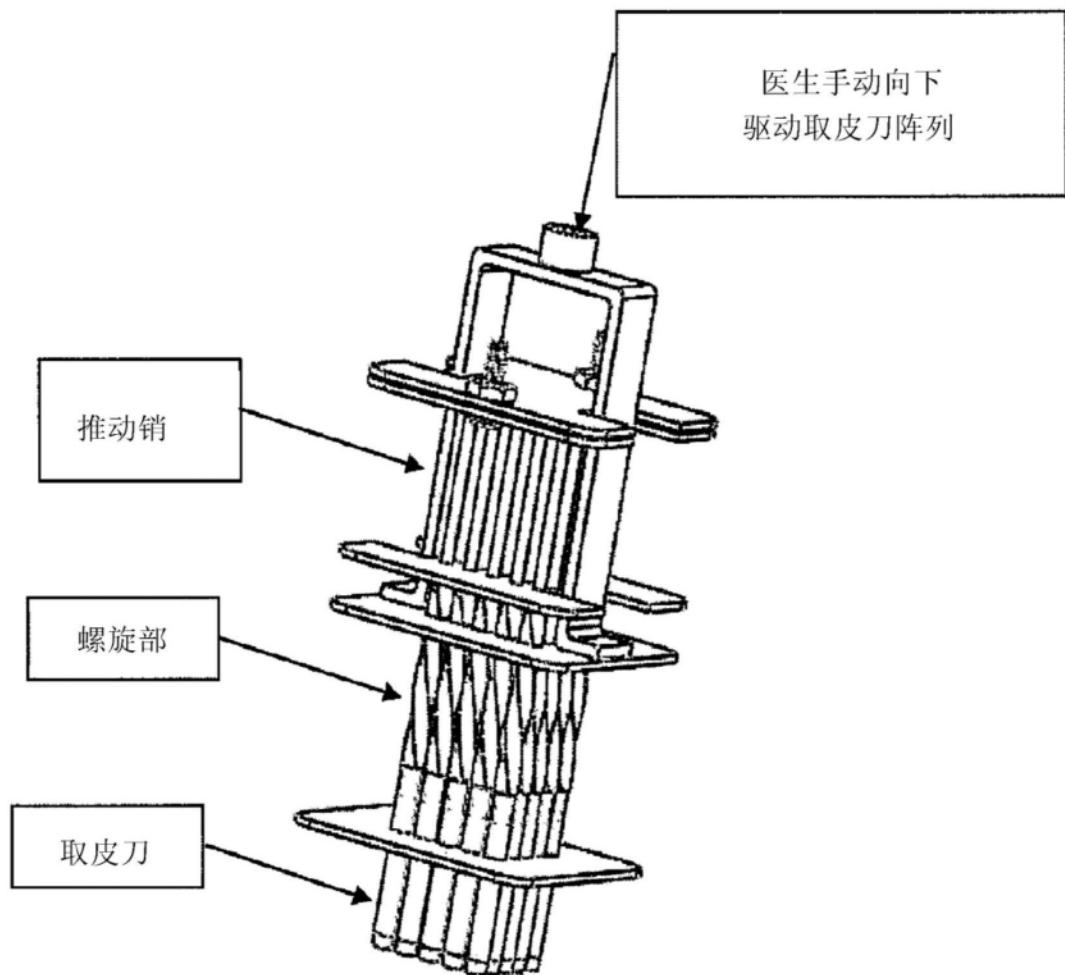


图63

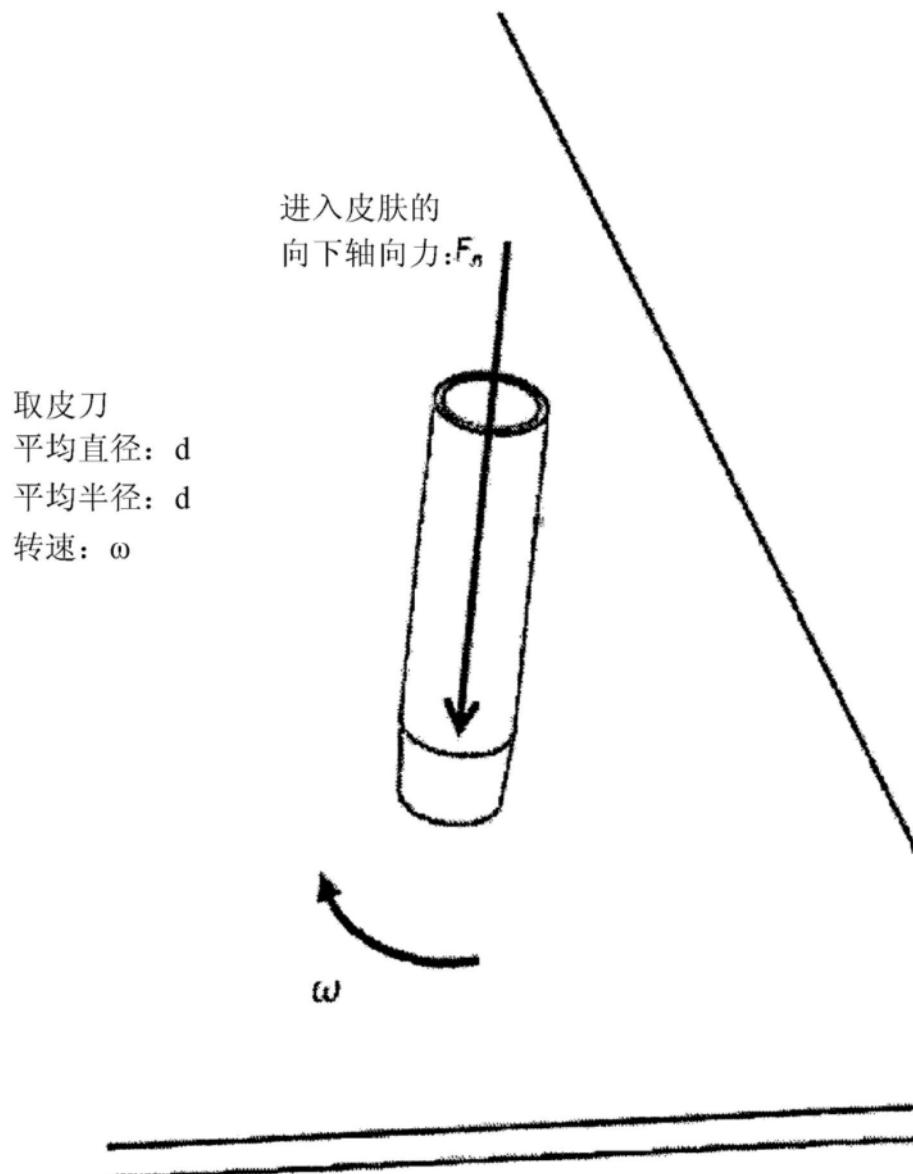


图64

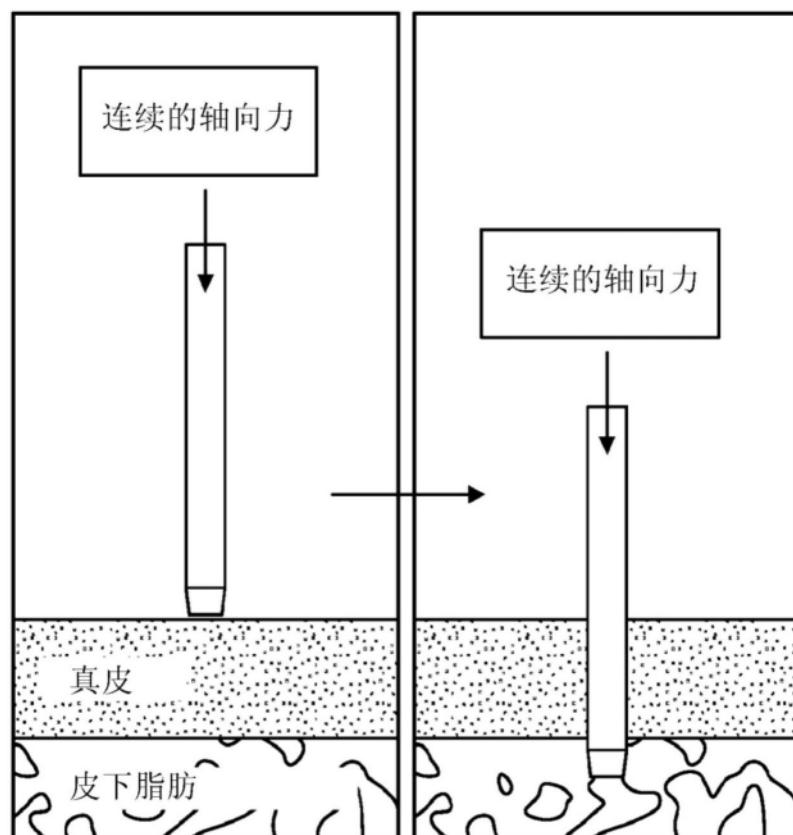


图65

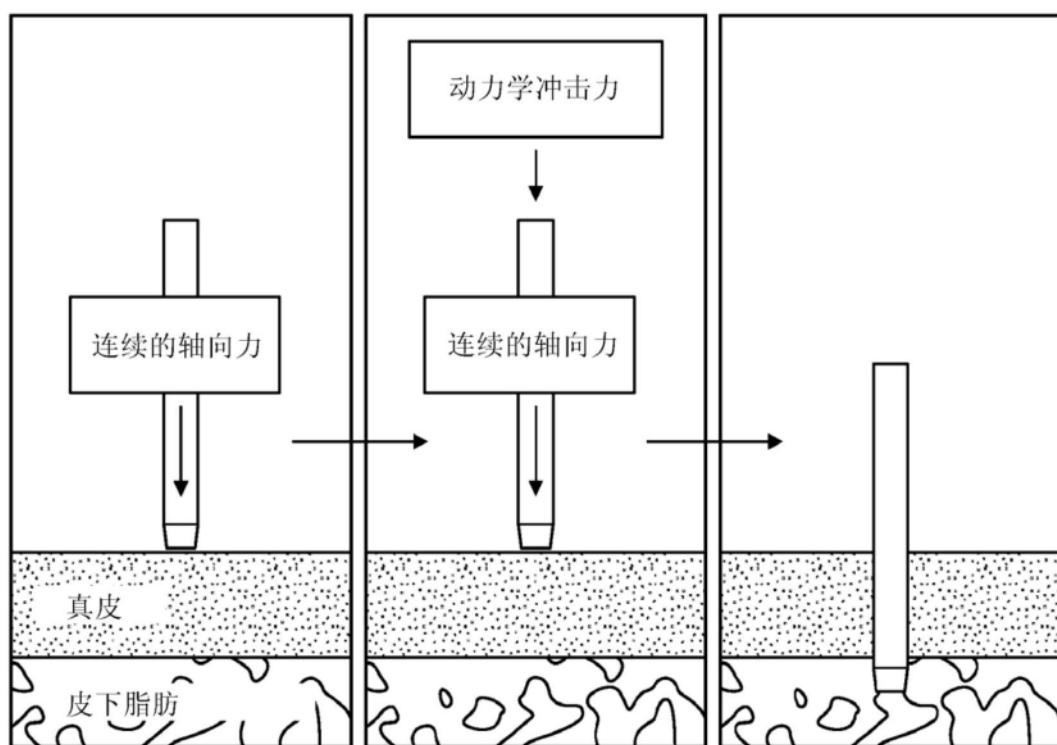


图66

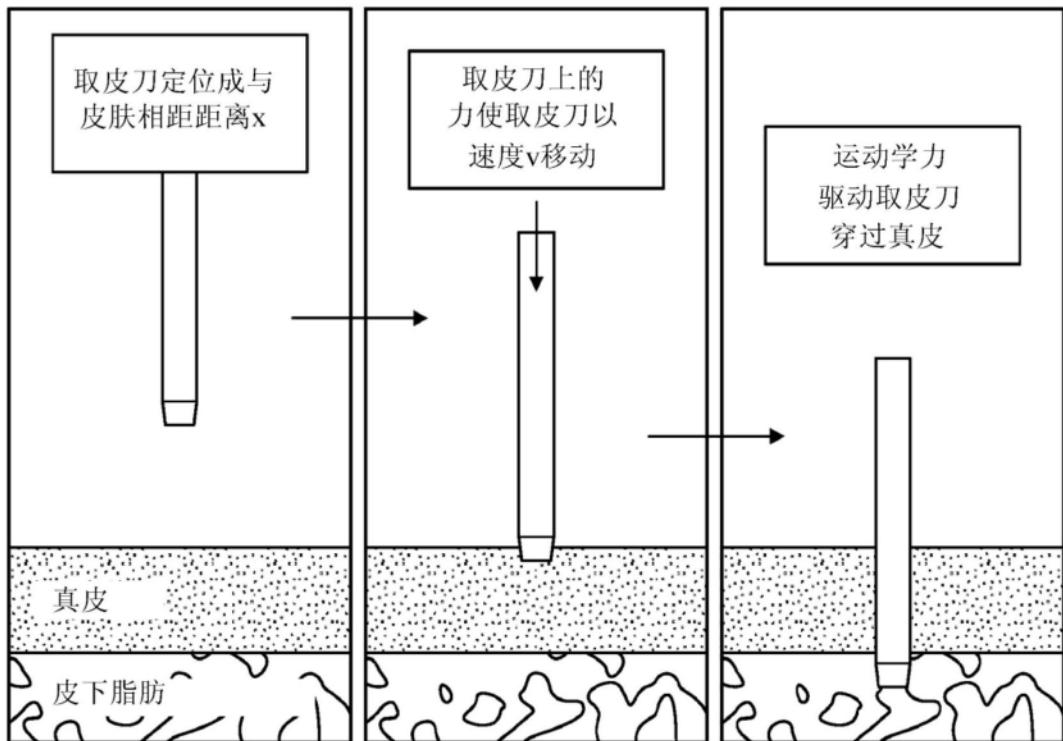


图67

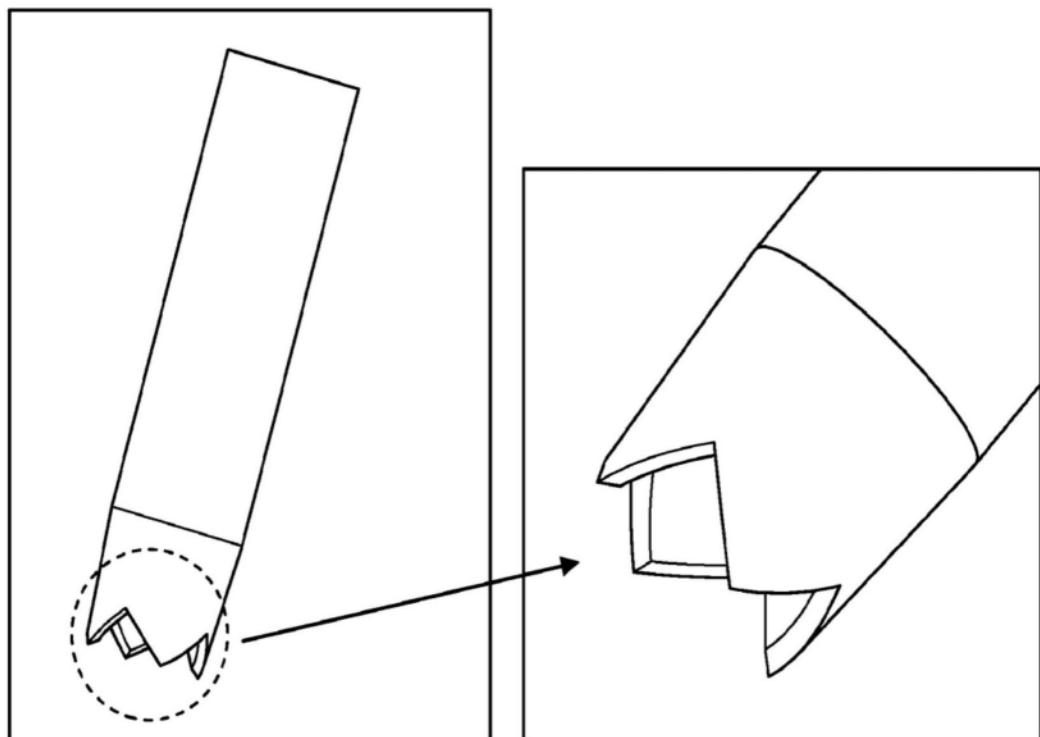


图68

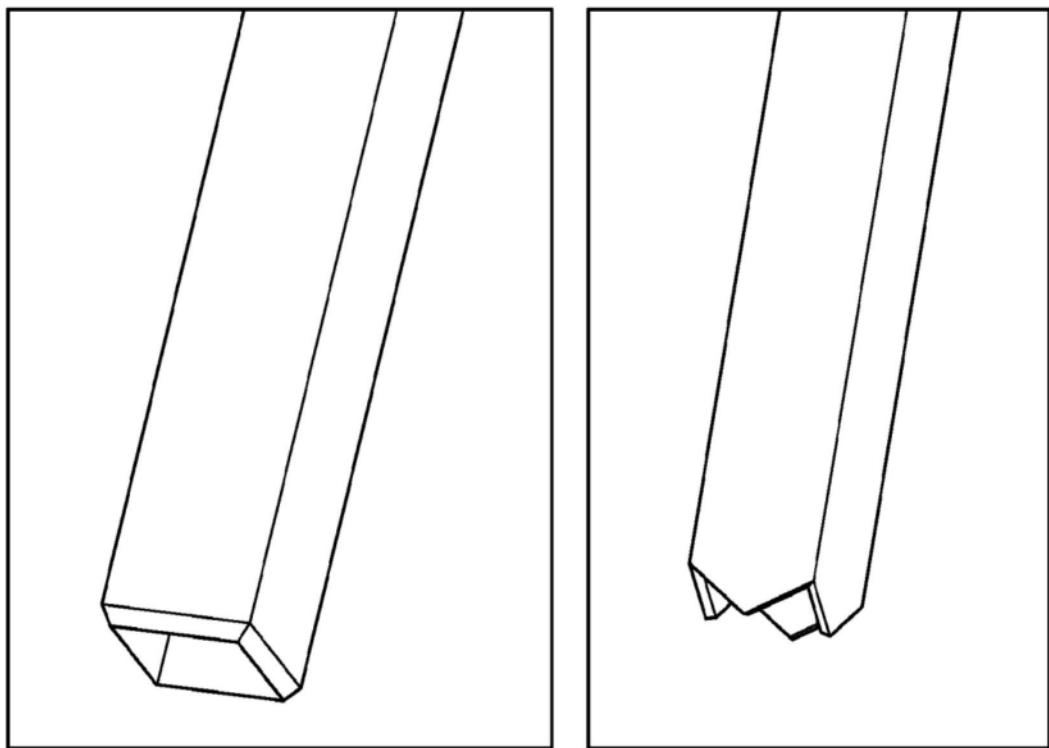


图69

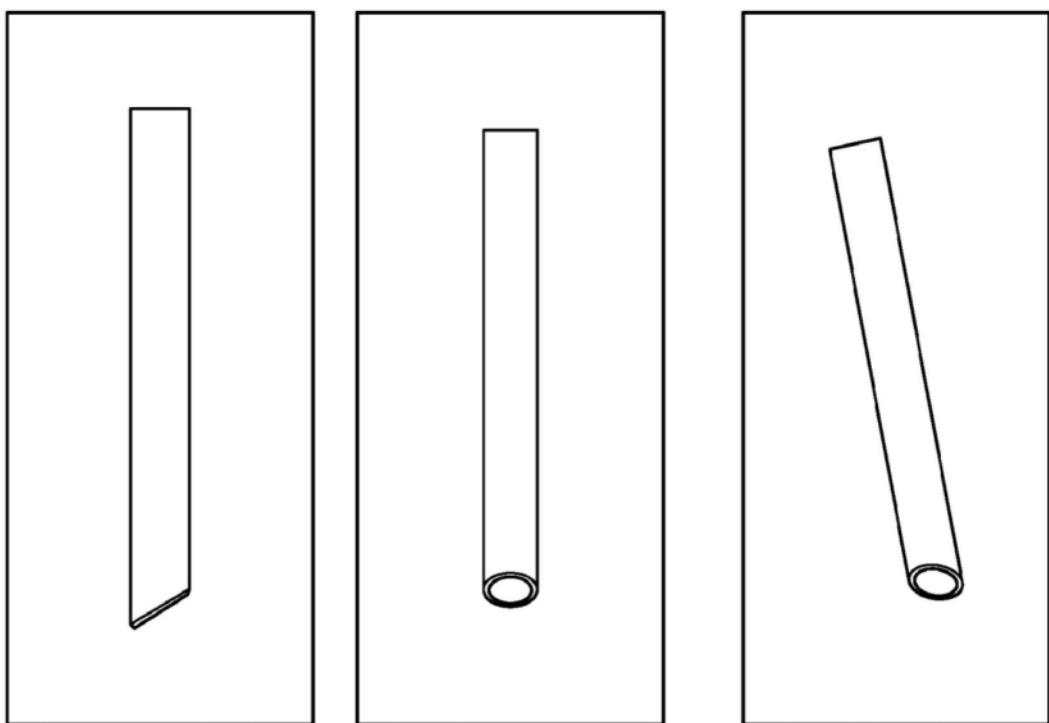


图70

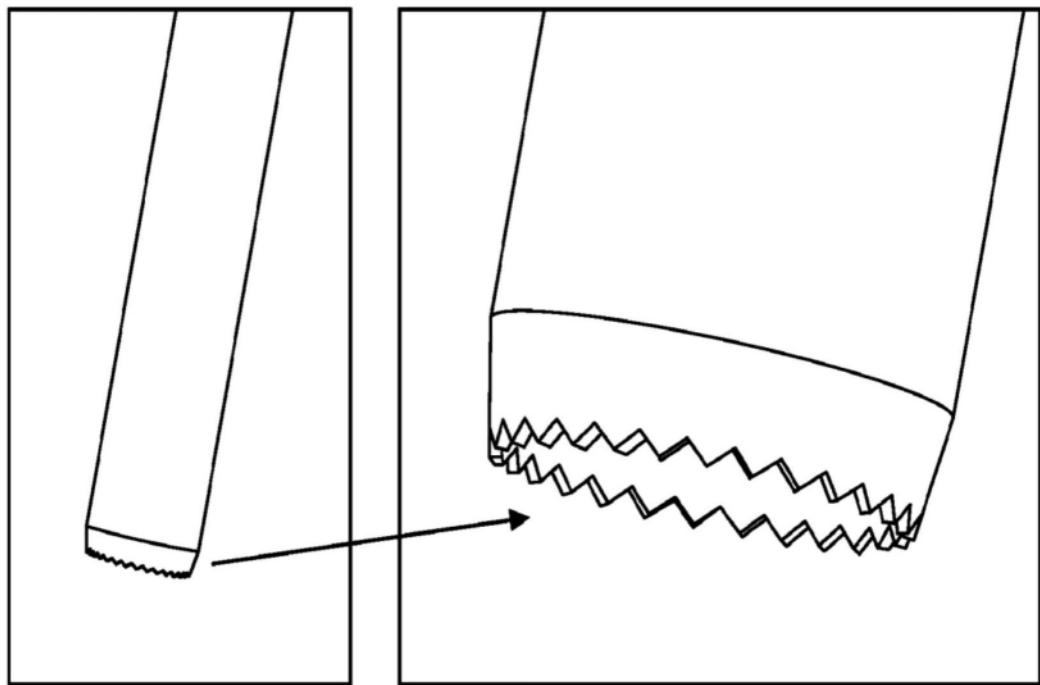


图71

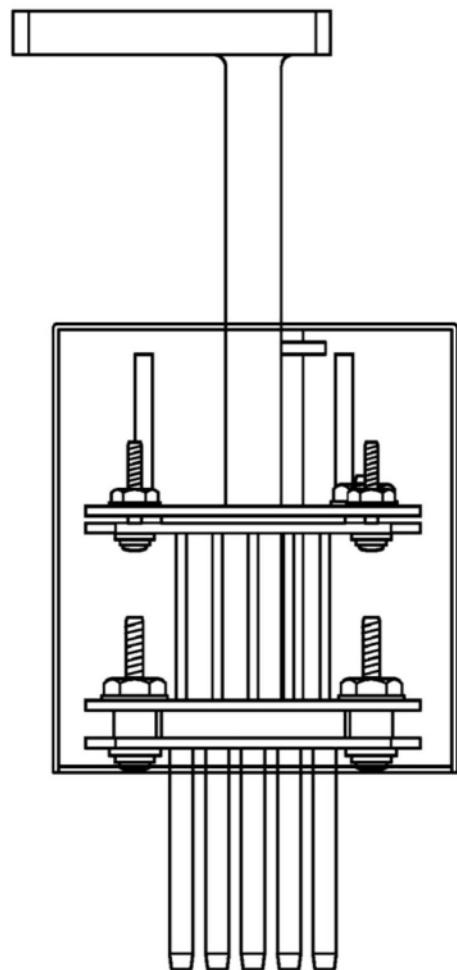


图72

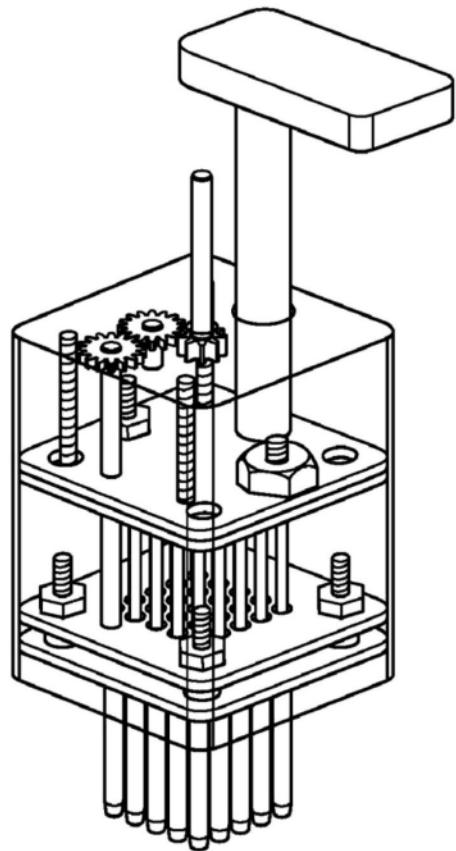


图73

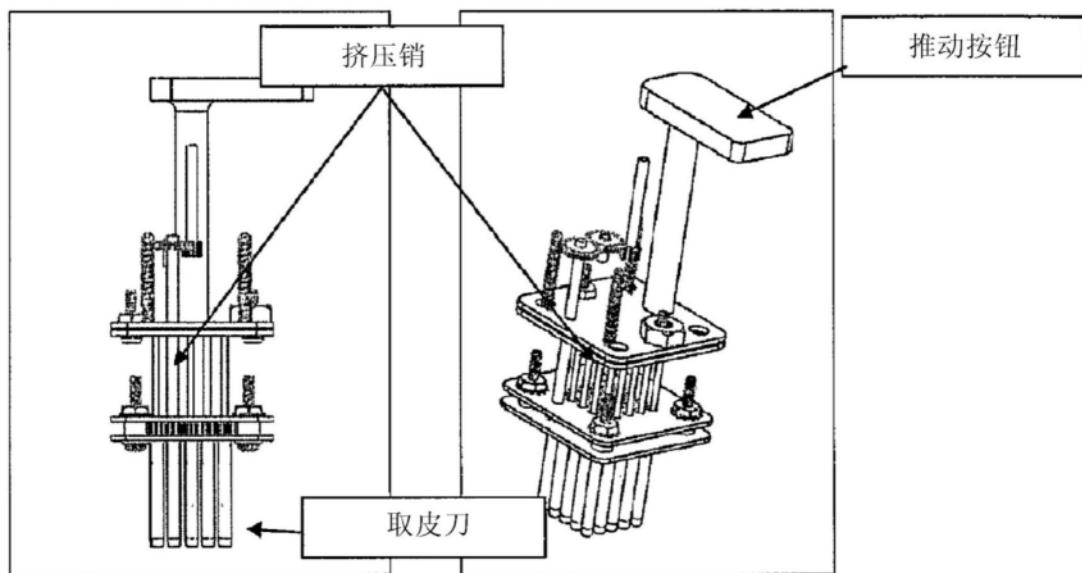


图74

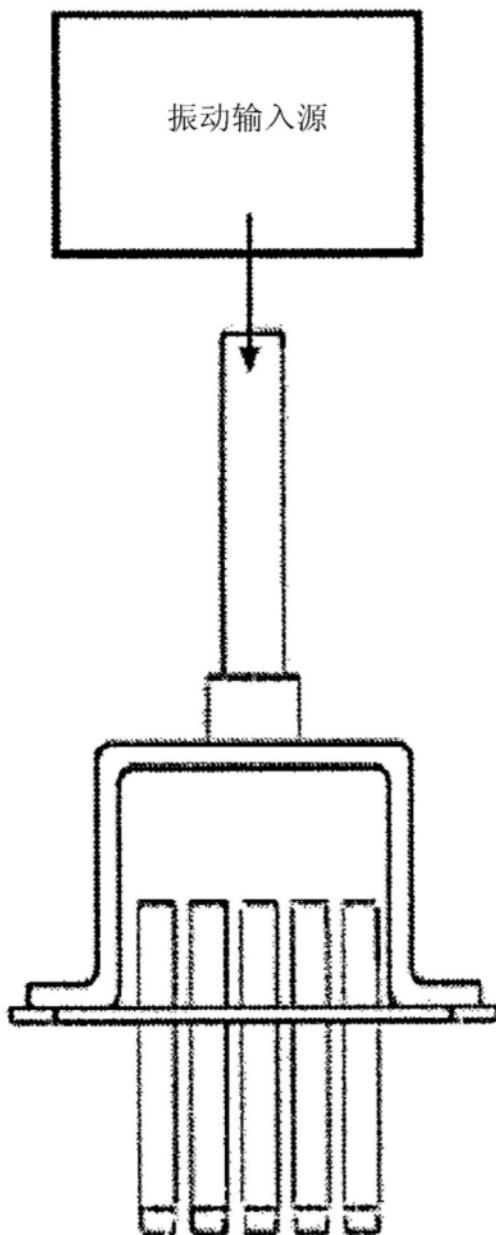


图75

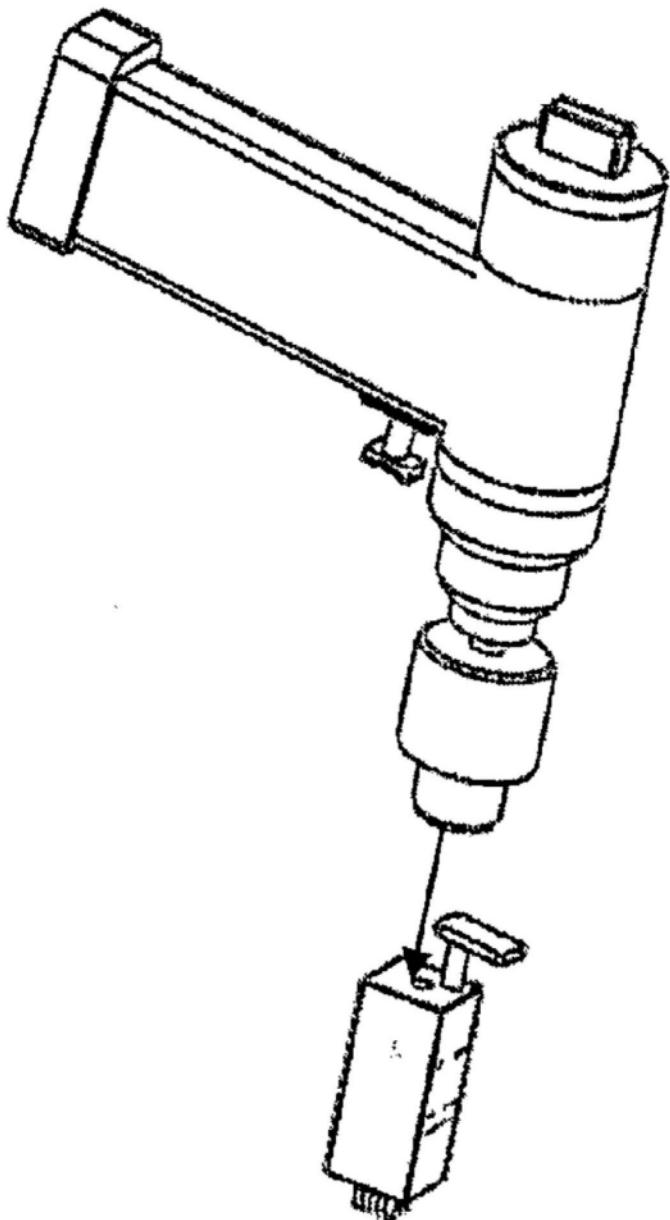


图76

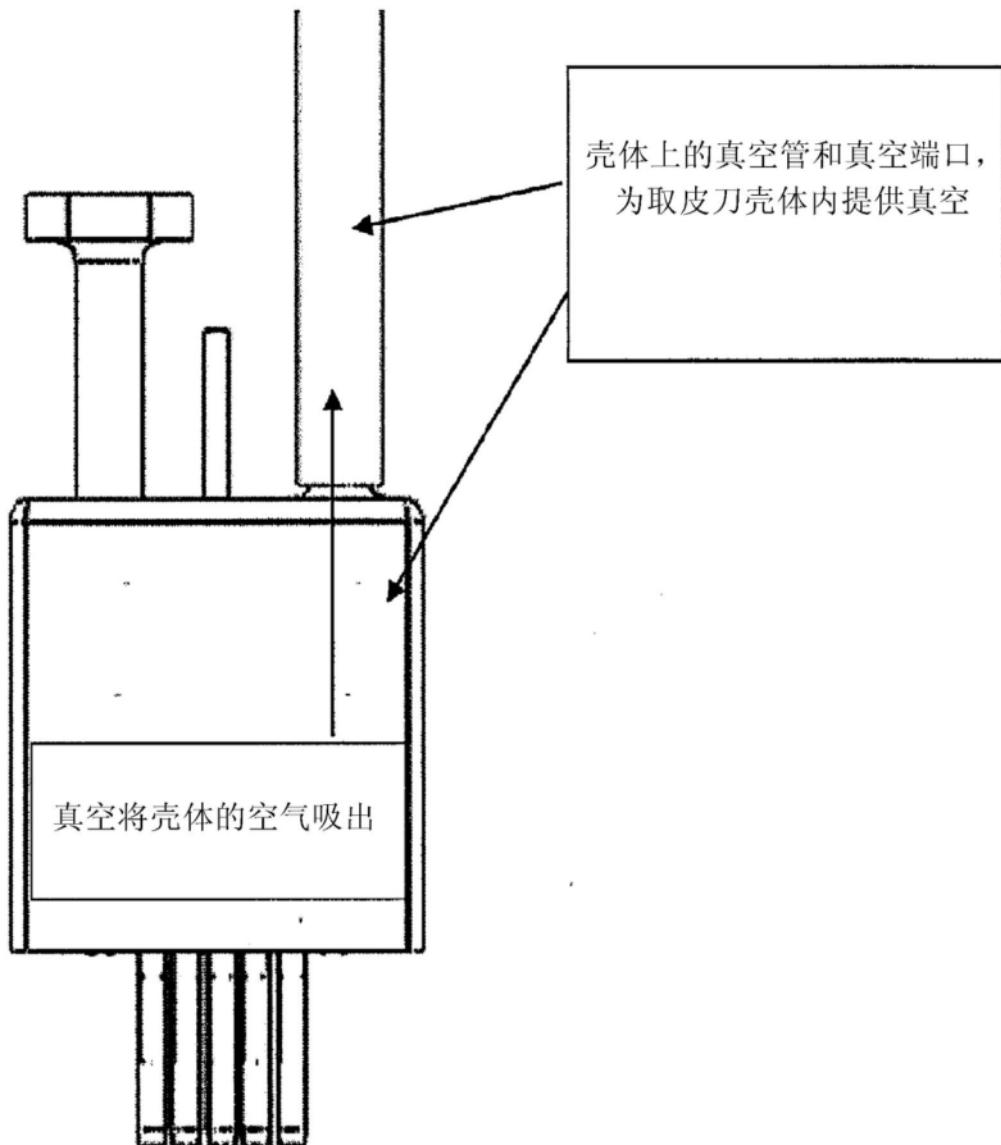


图77

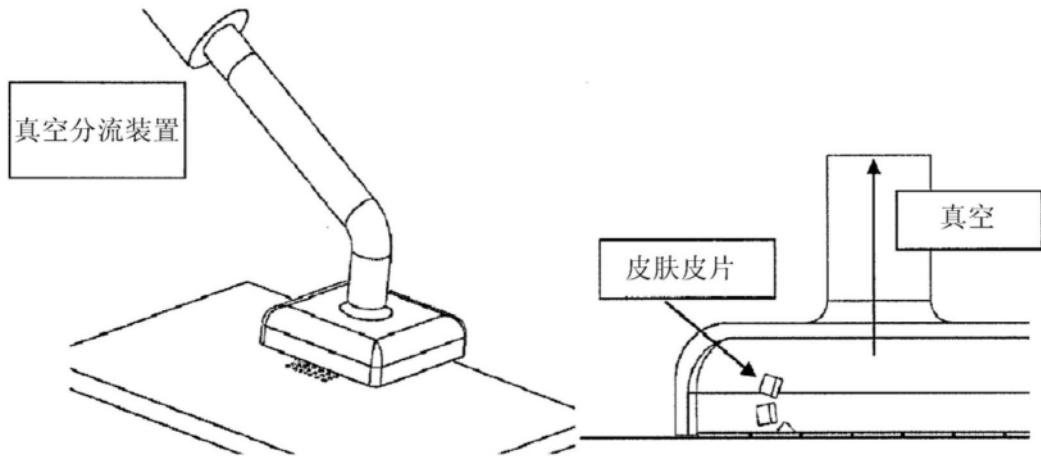


图78

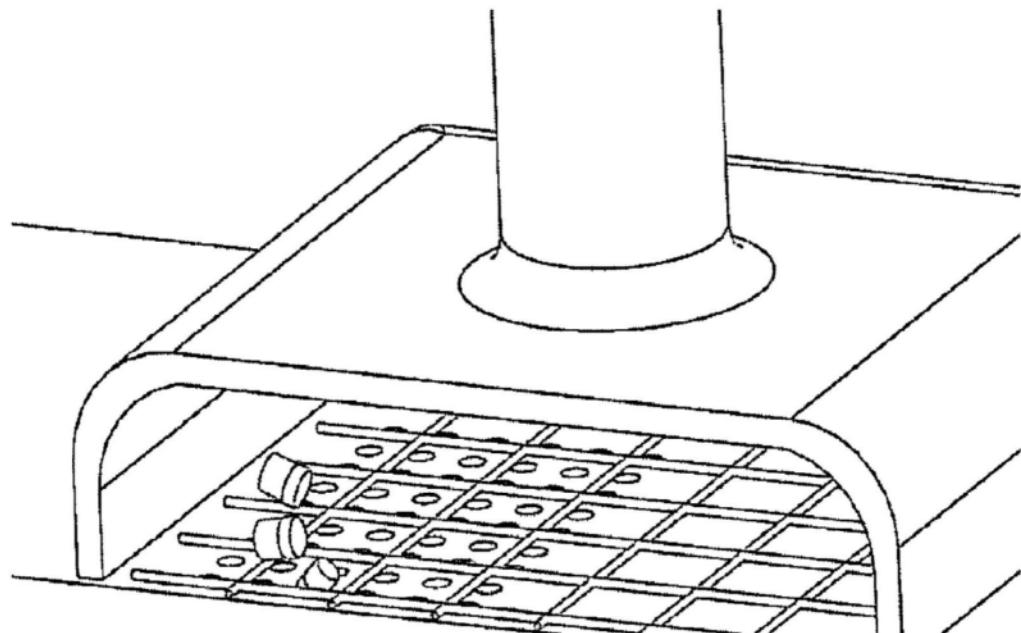


图79

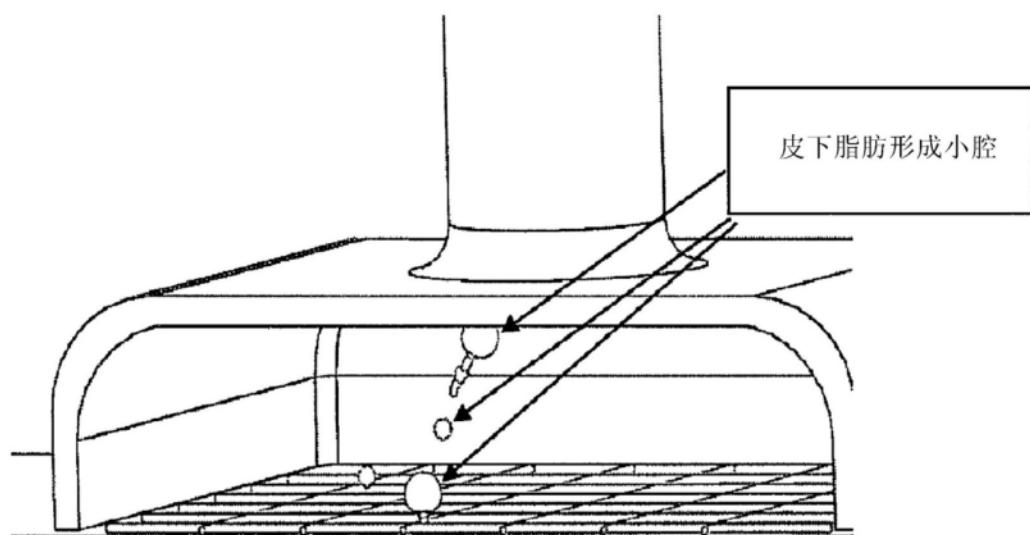


图80

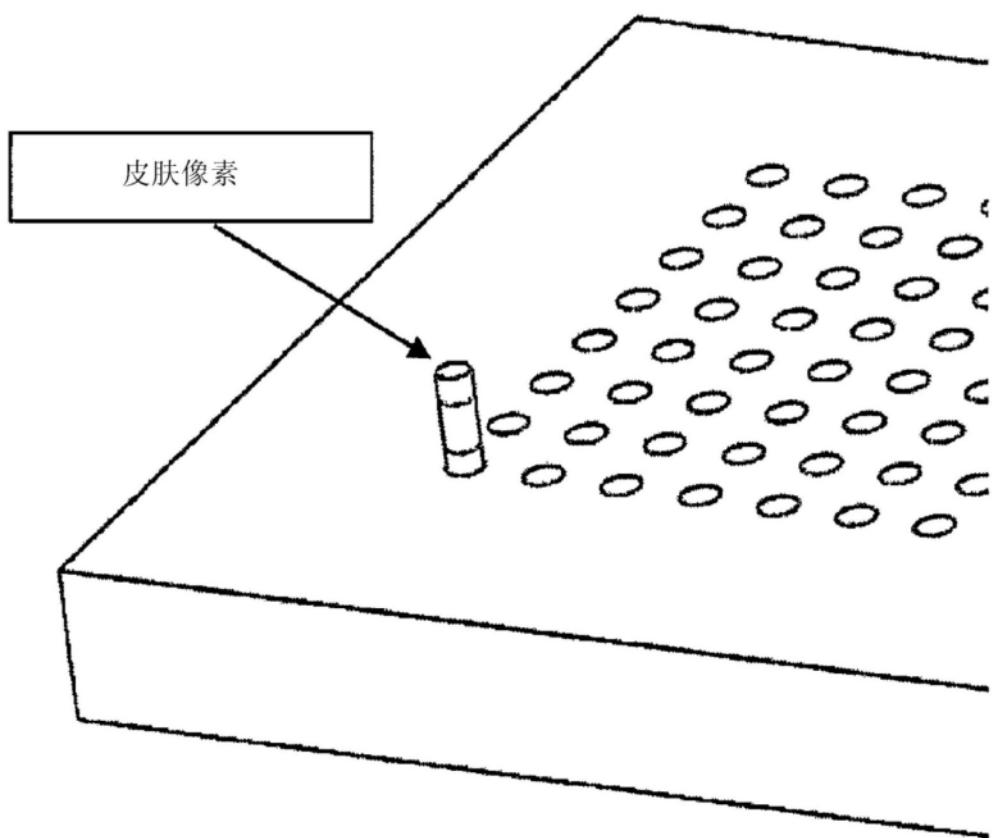


图81

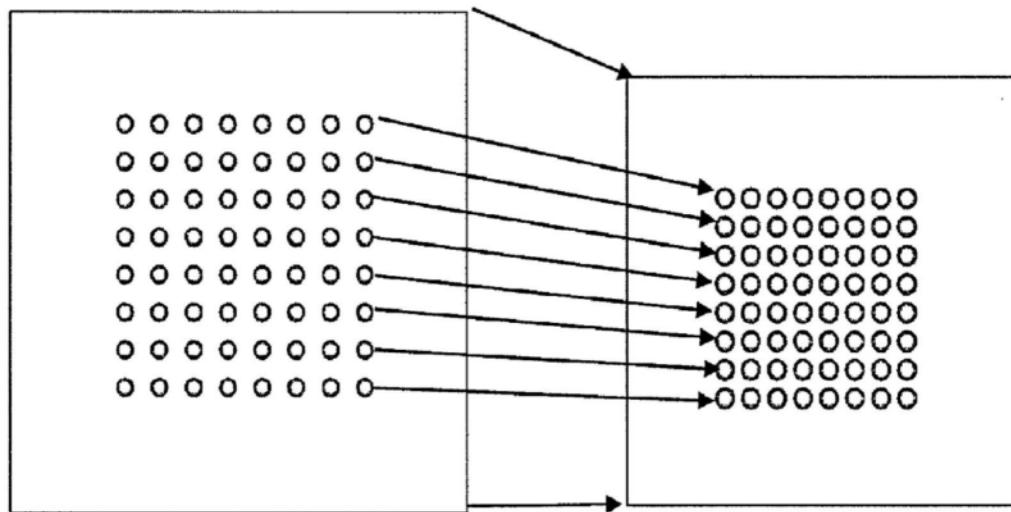


图82

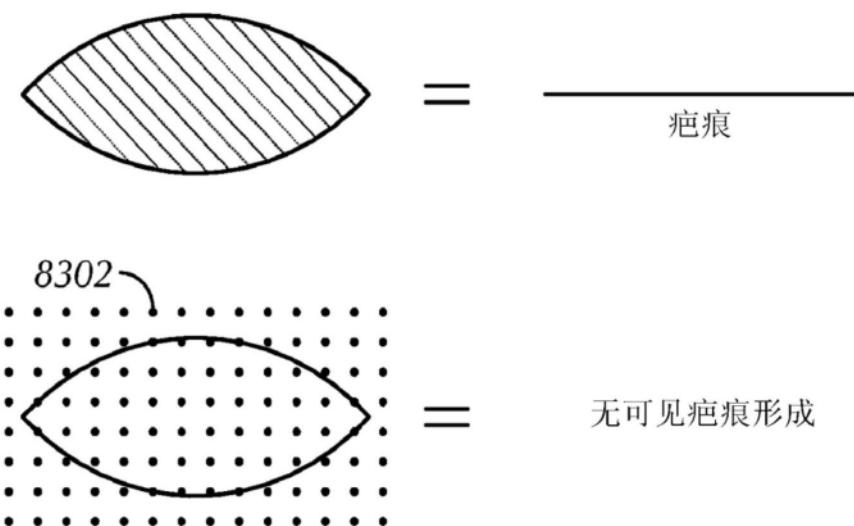


图83

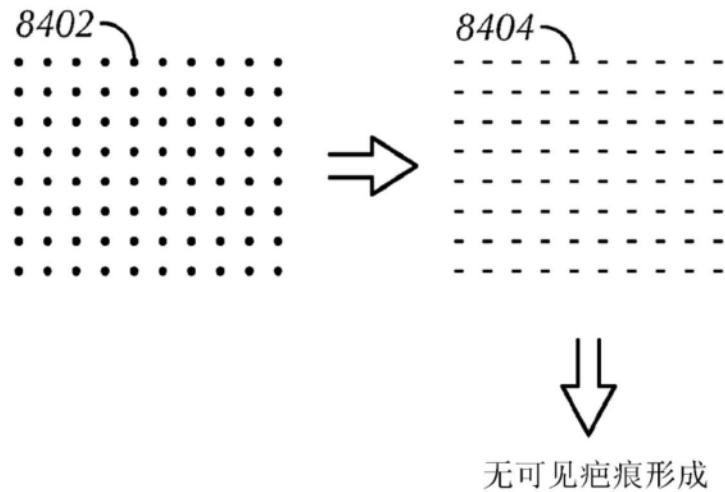


图84

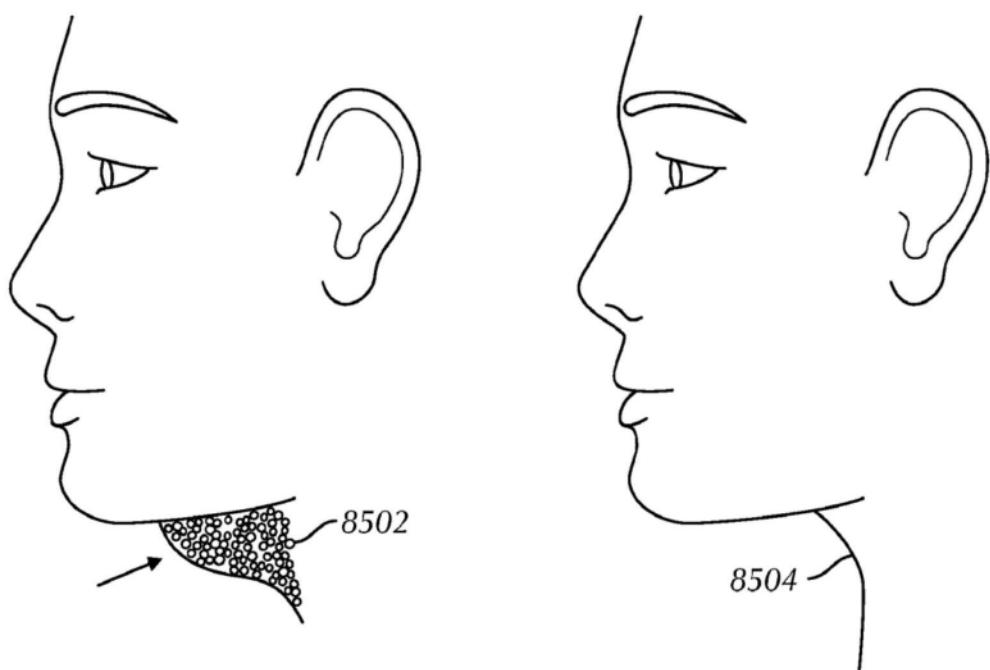


图85

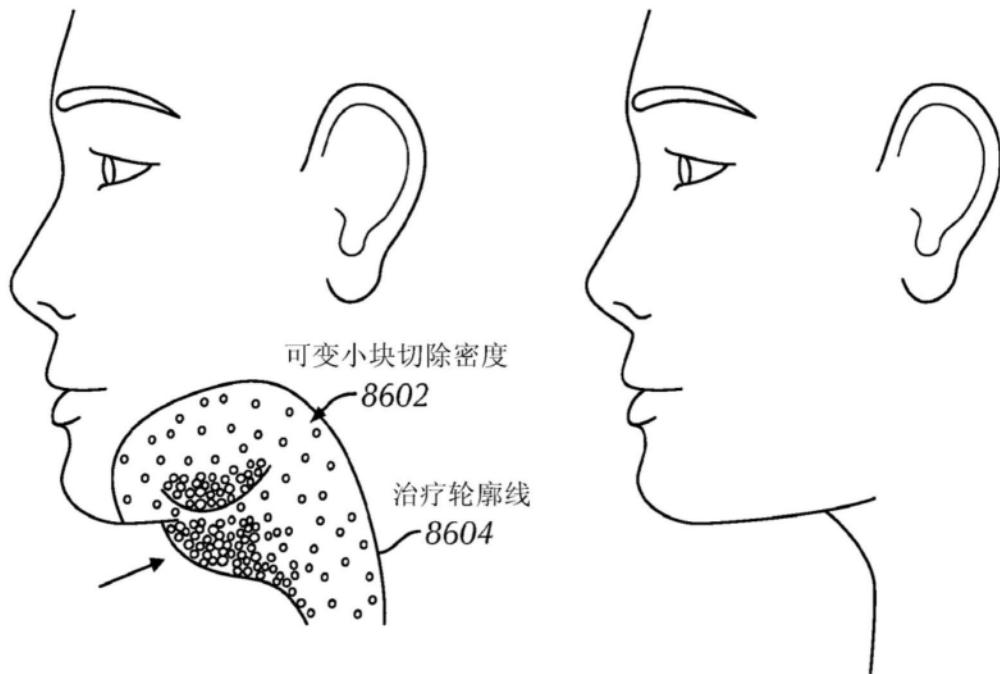


图86

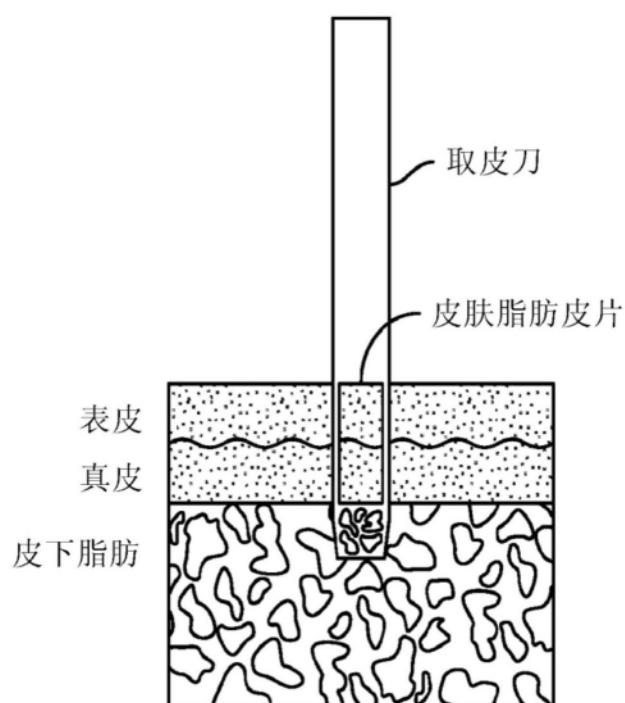


图87

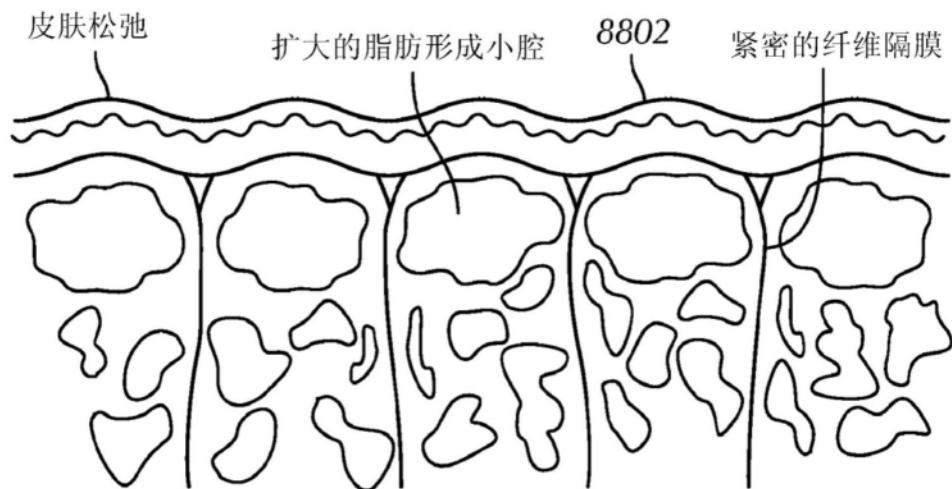


图88

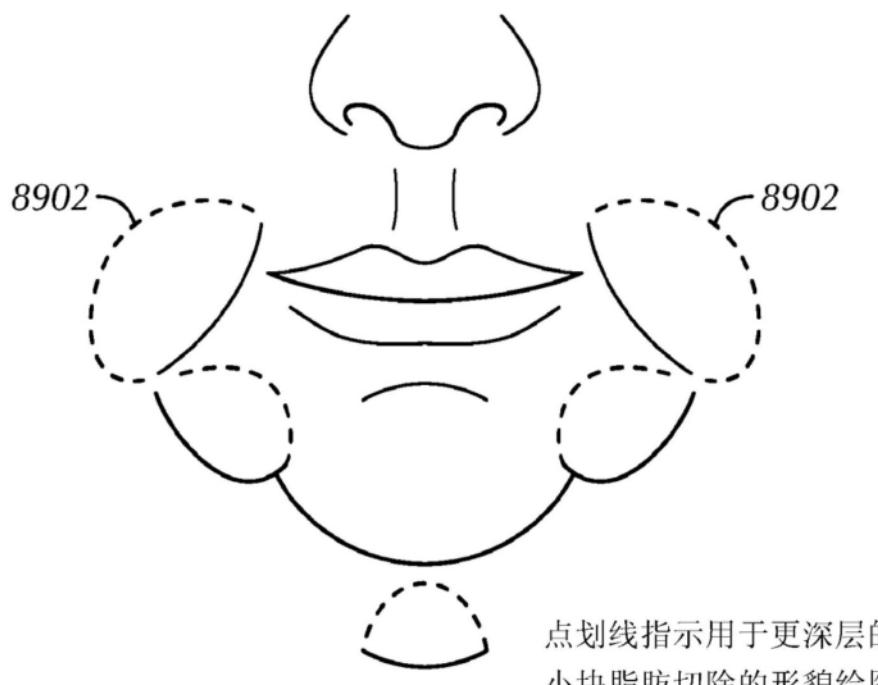


图89

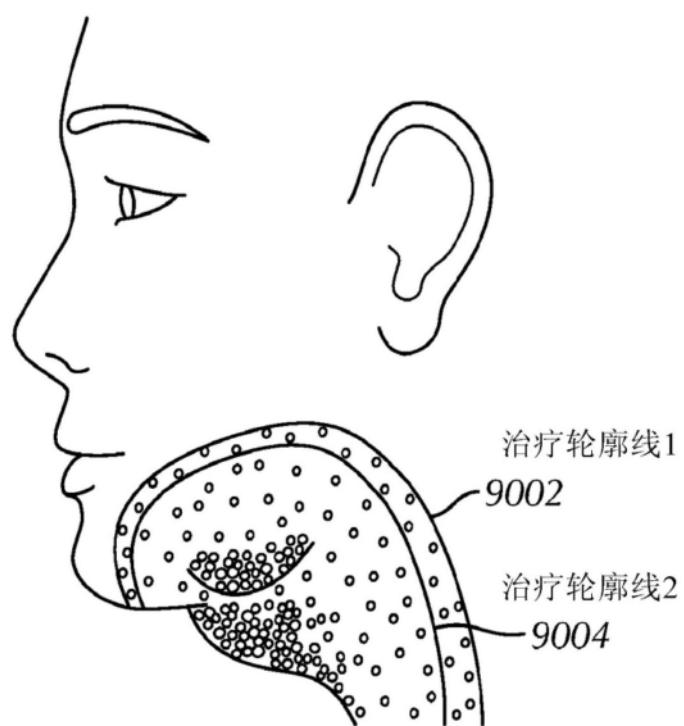


图90



图91

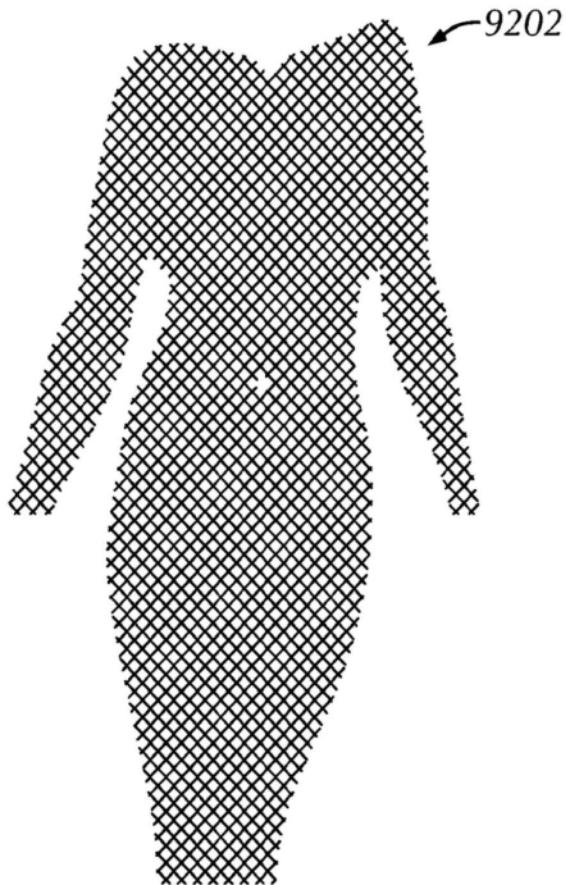


图92

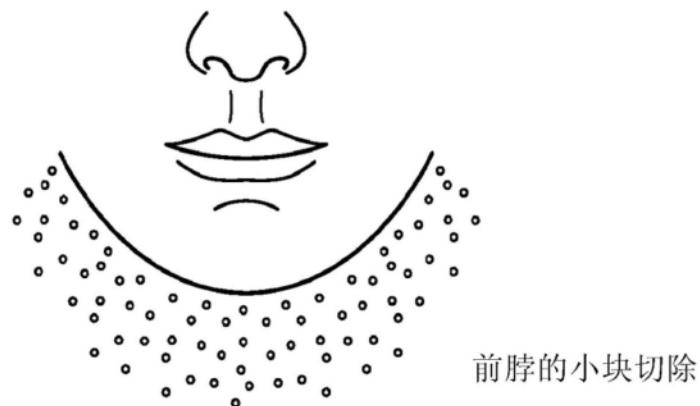


图93

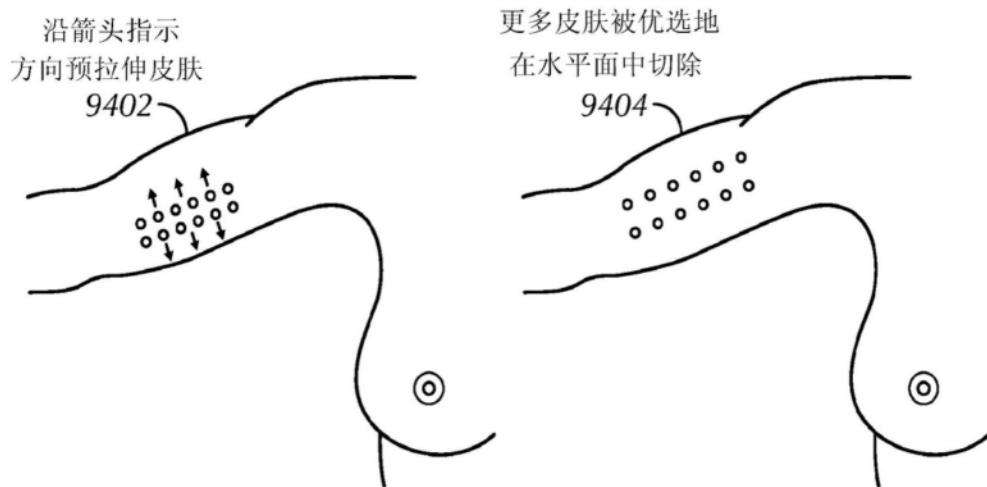


图94

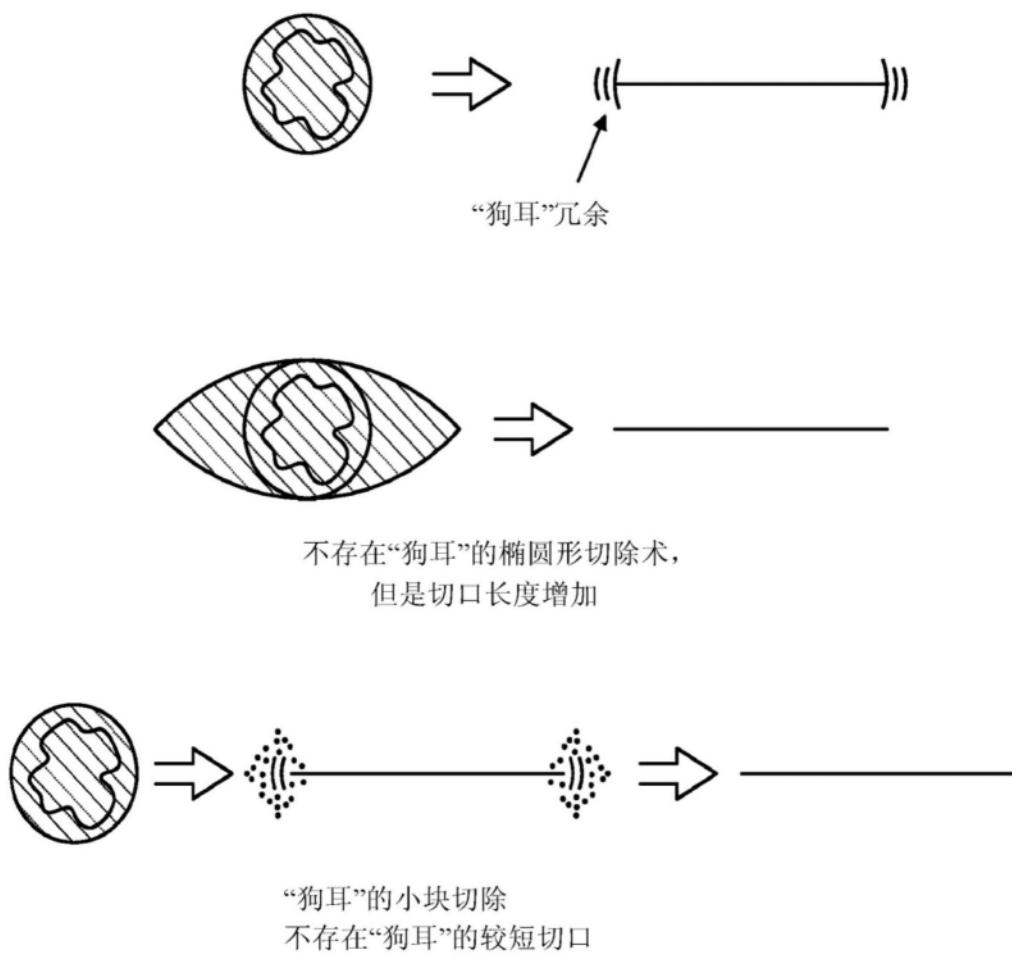


图95

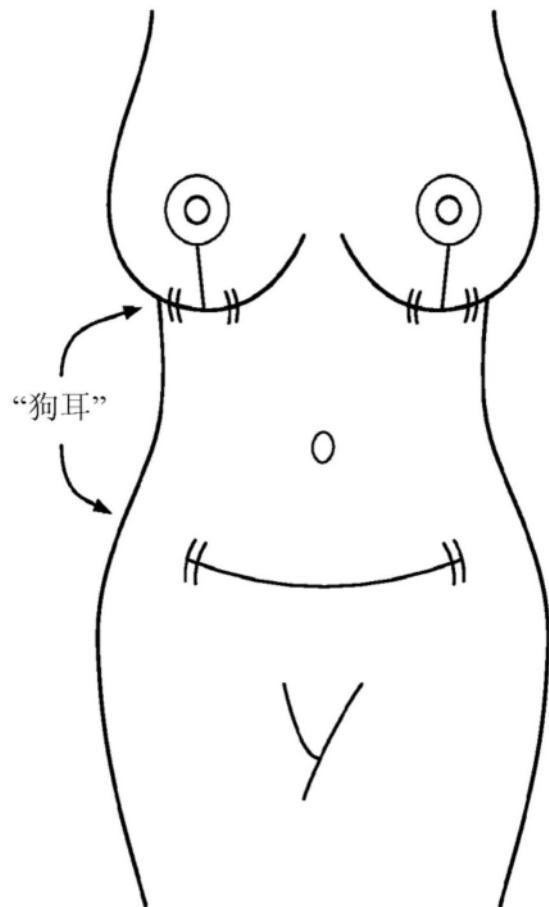


图96

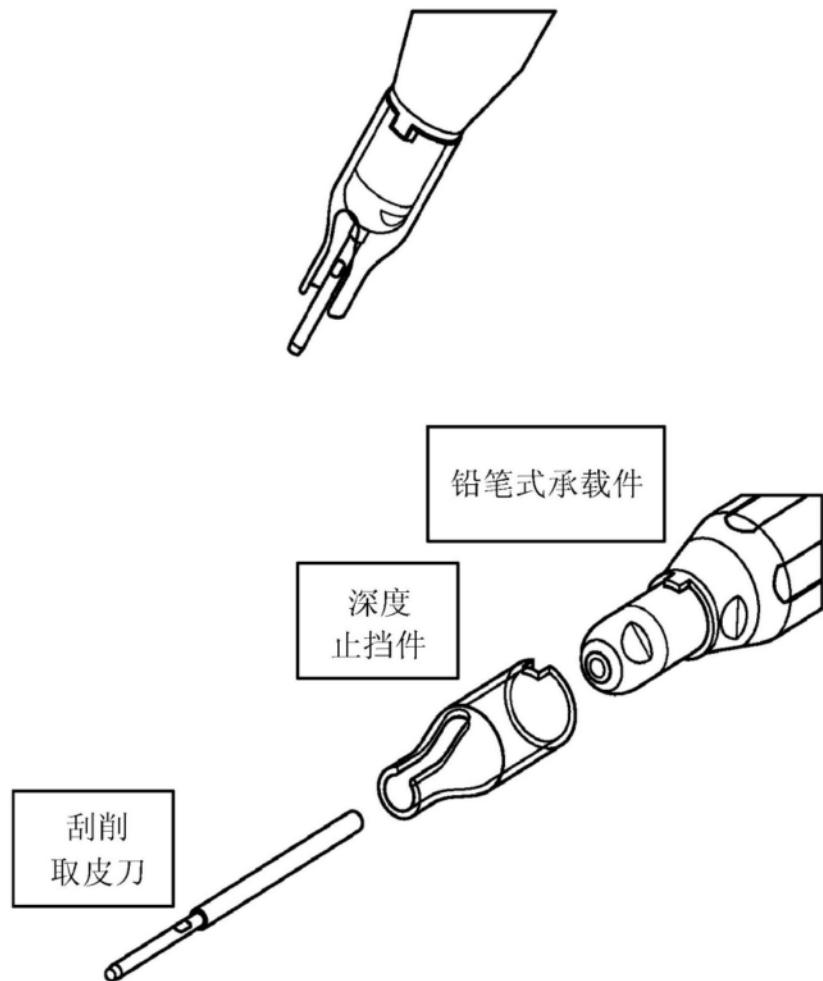


图97

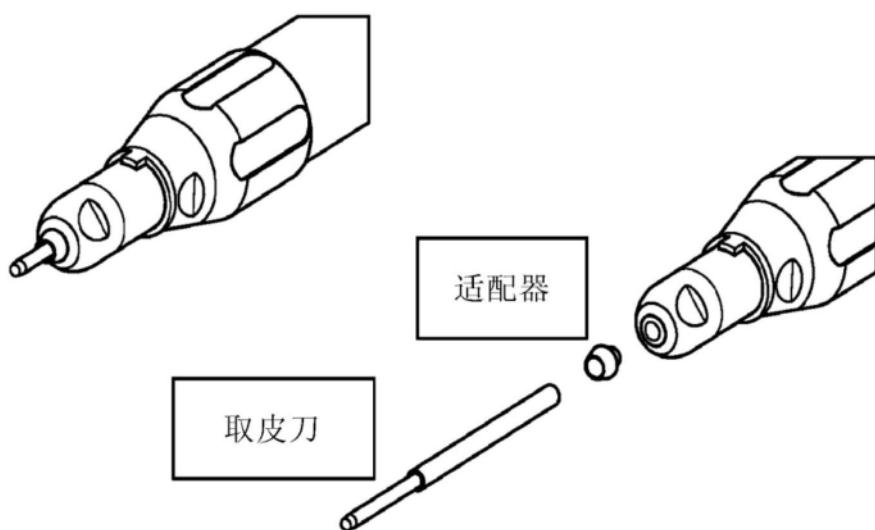


图98

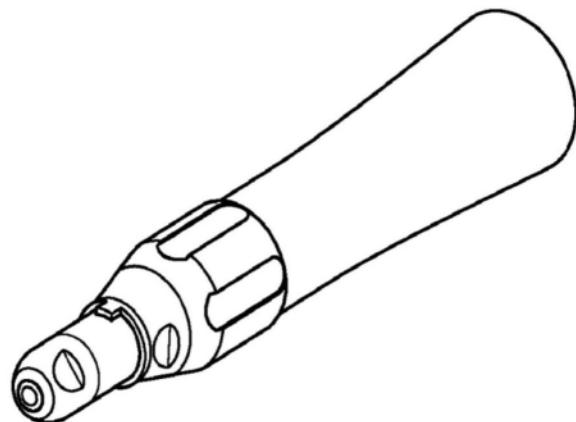


图99

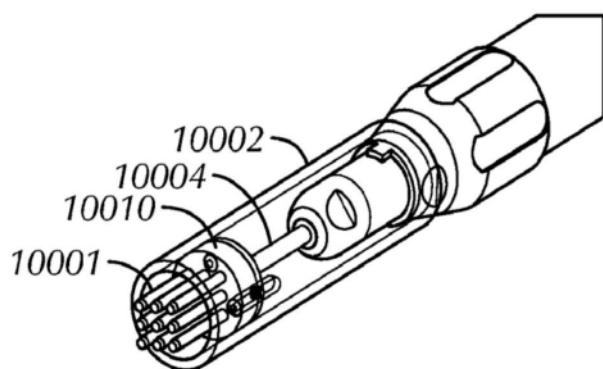


图100

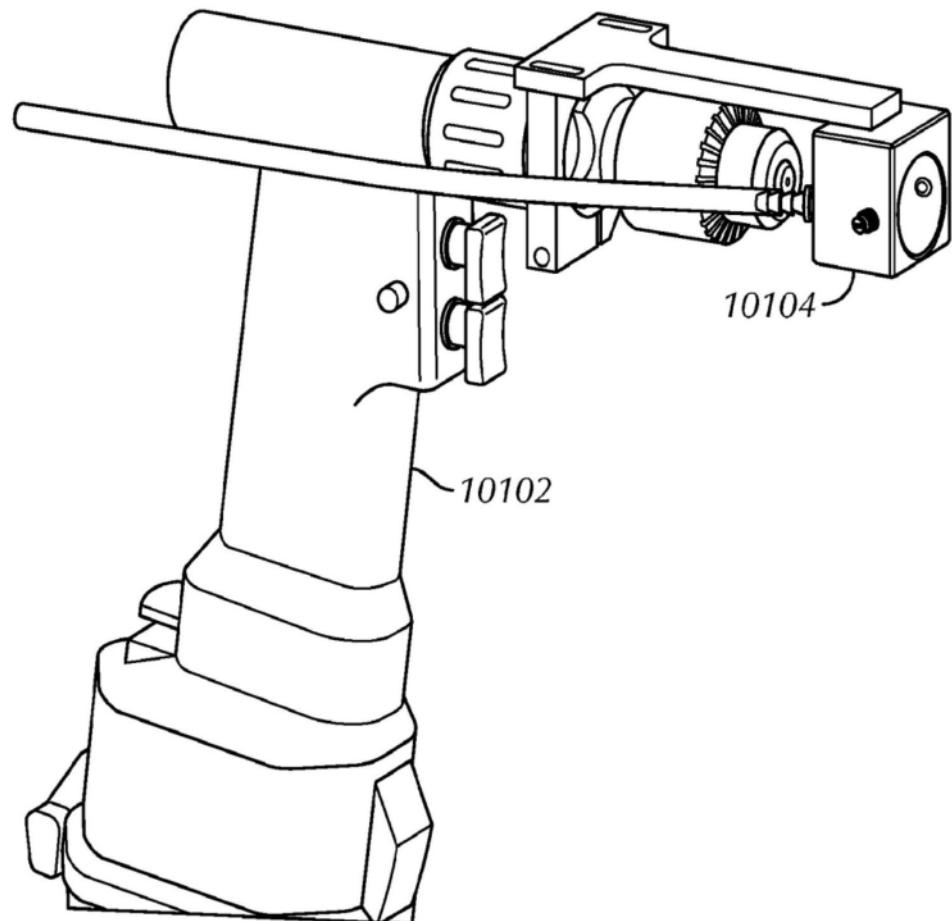


图101

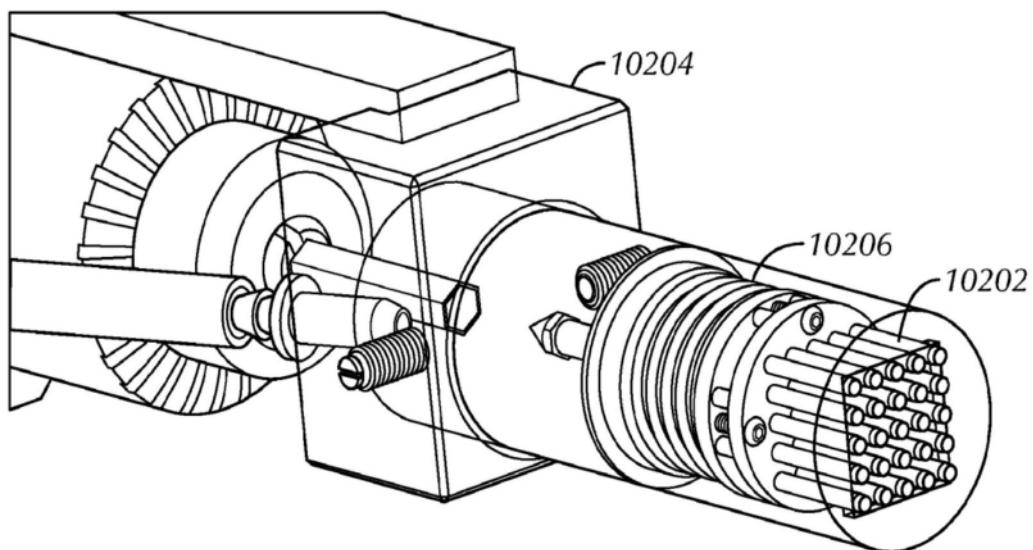


图102

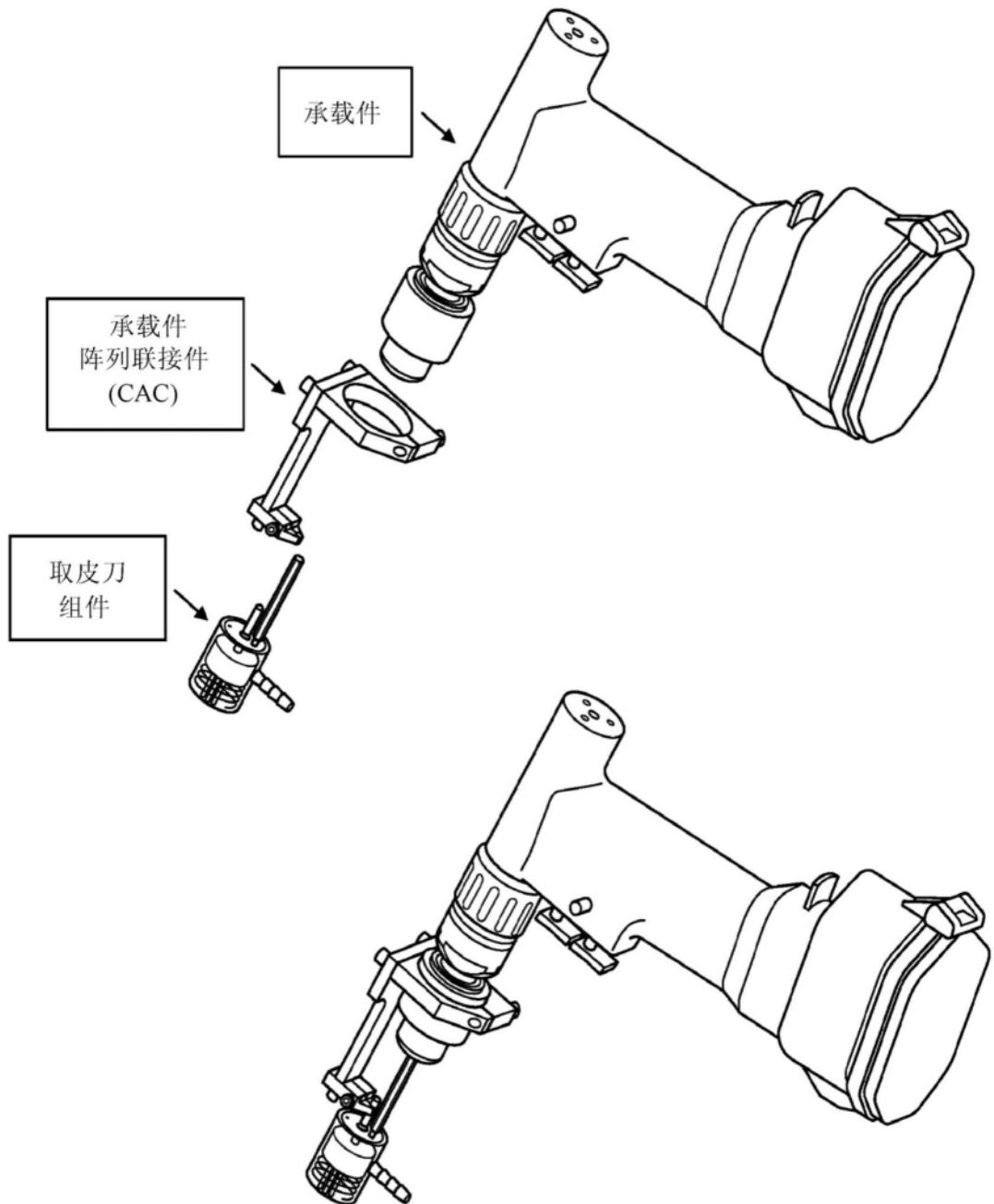


图103

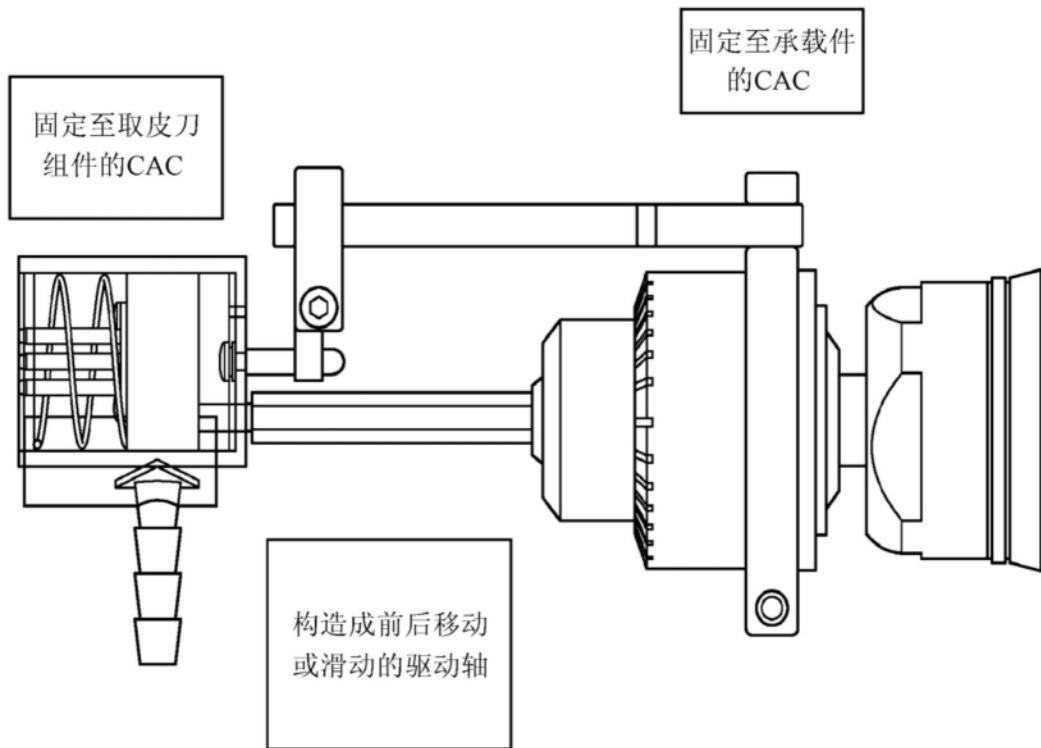


图104

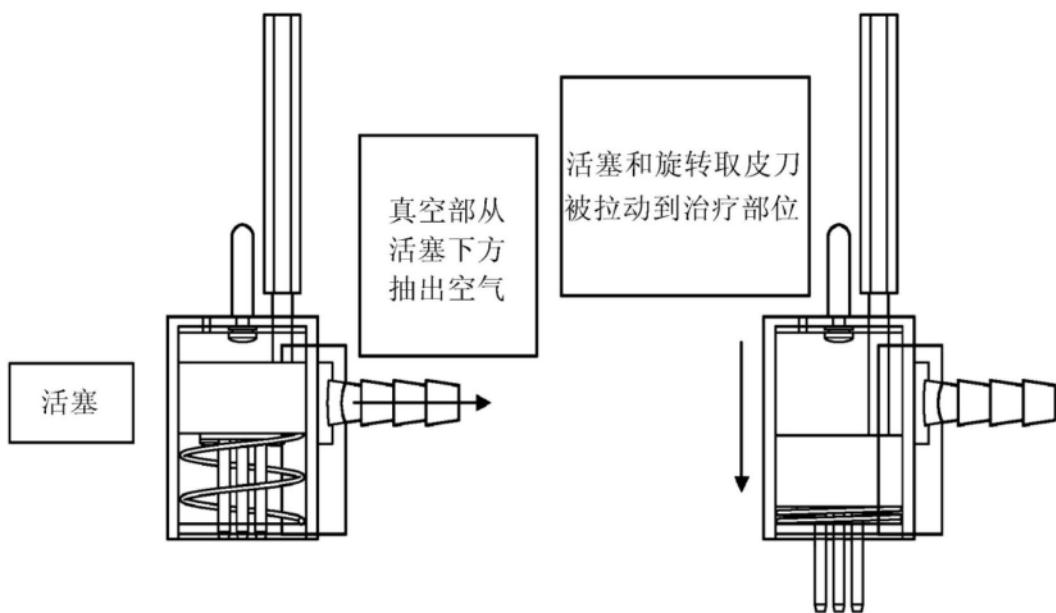


图105

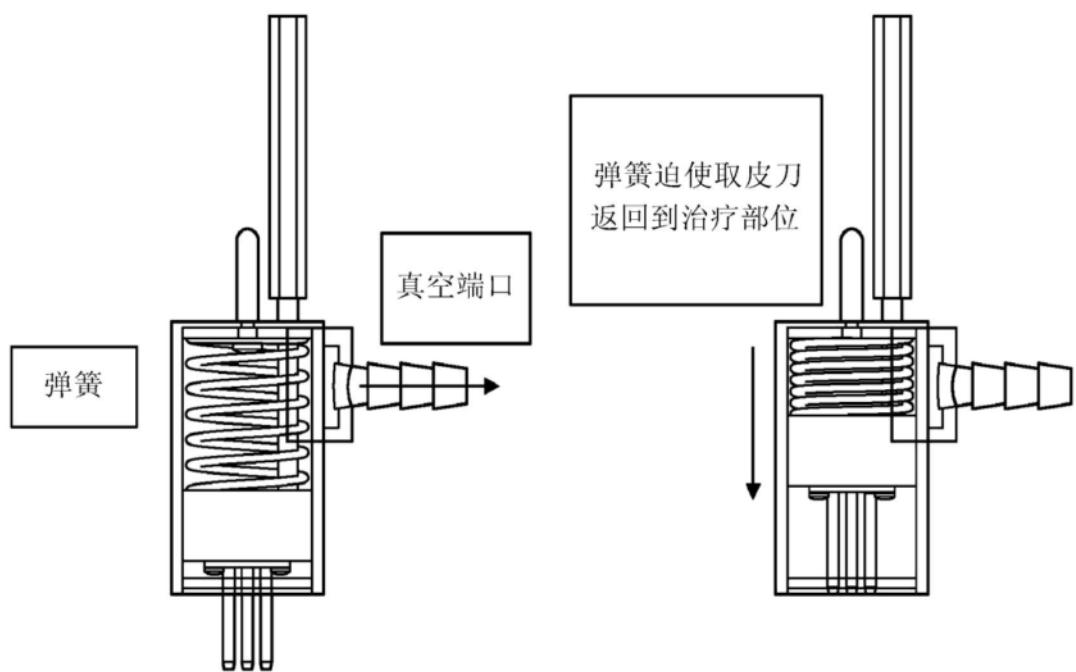


图106

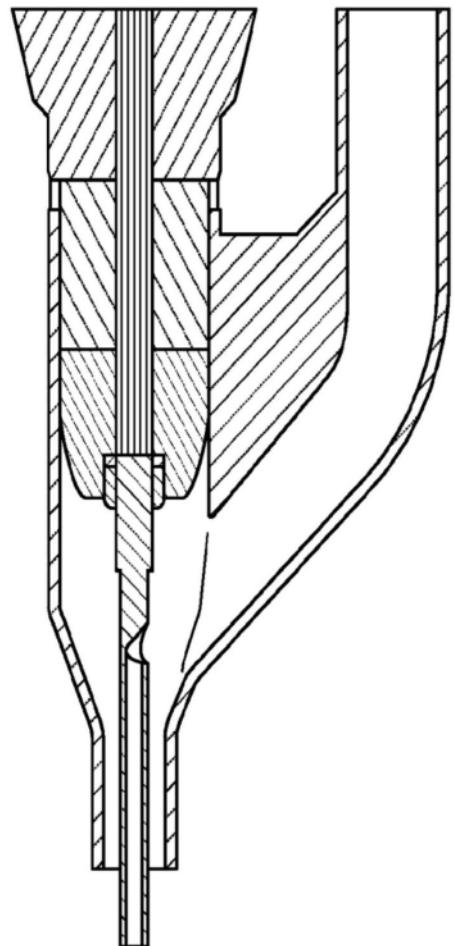


图107A

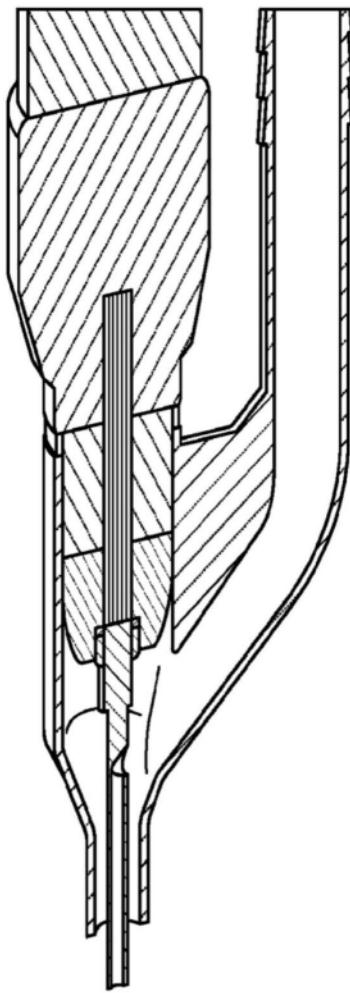


图107B

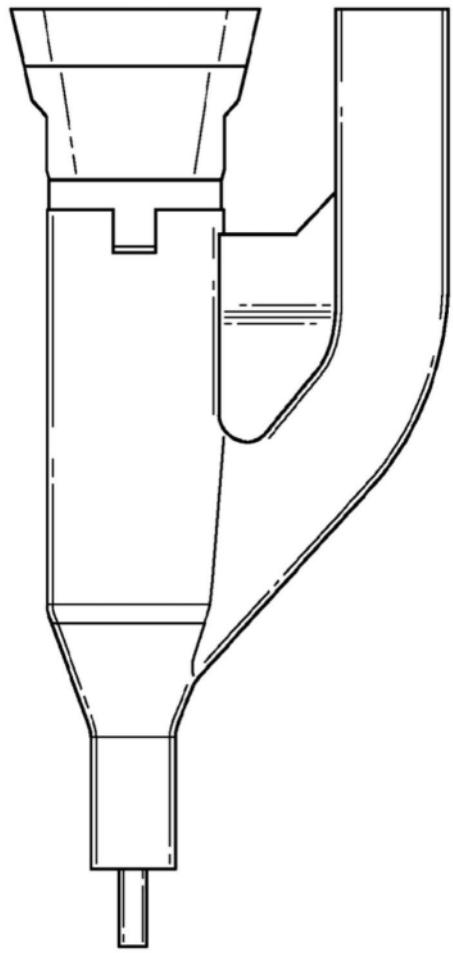


图107C

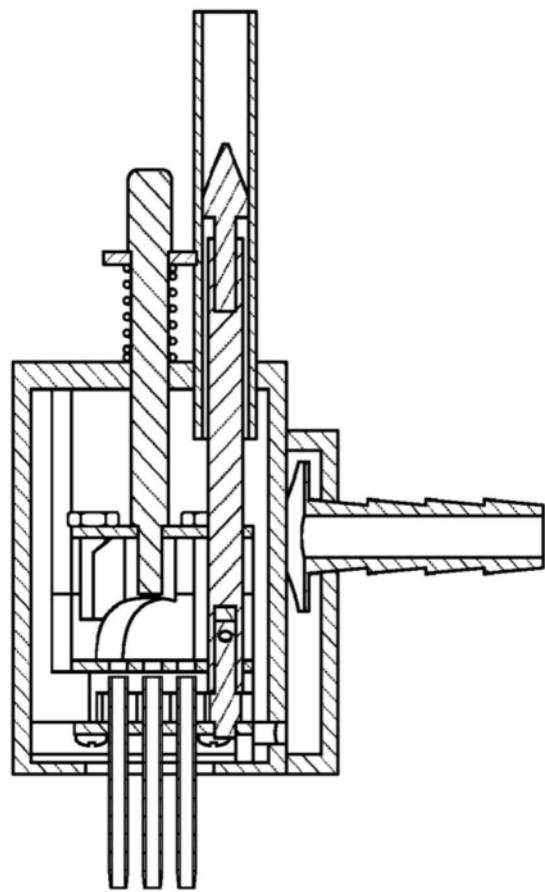


图108A

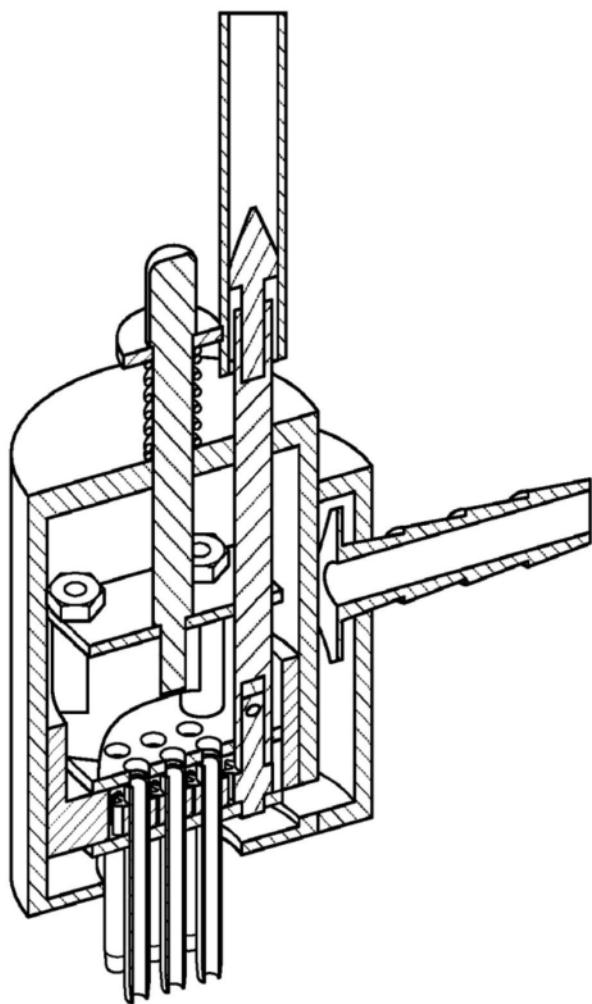


图108B

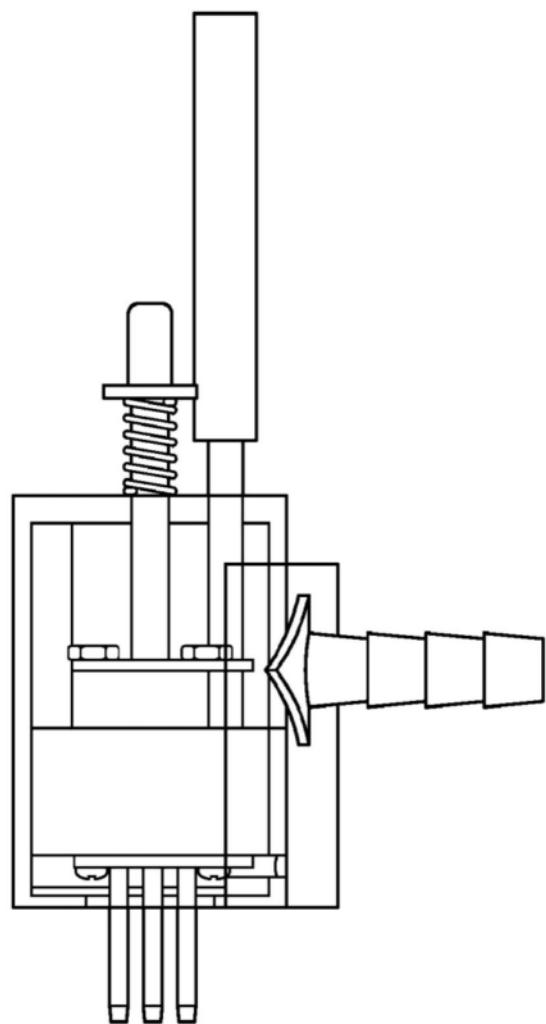


图108C

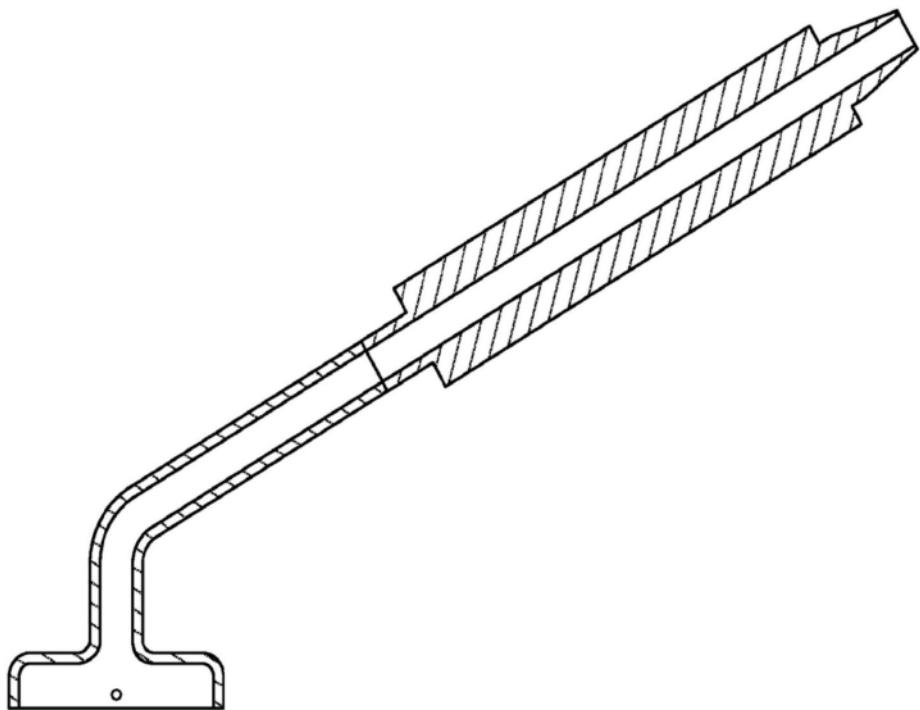


图109A

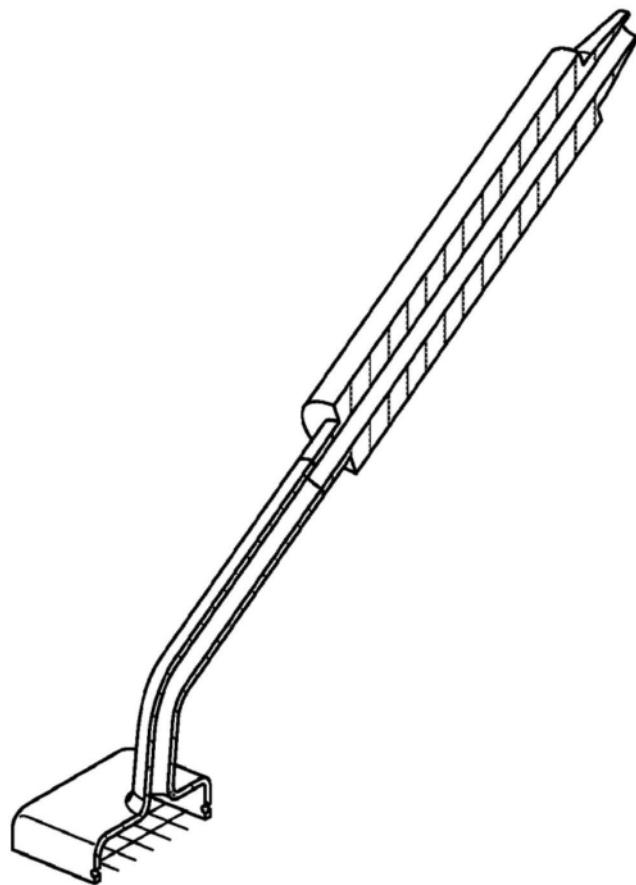


图109B

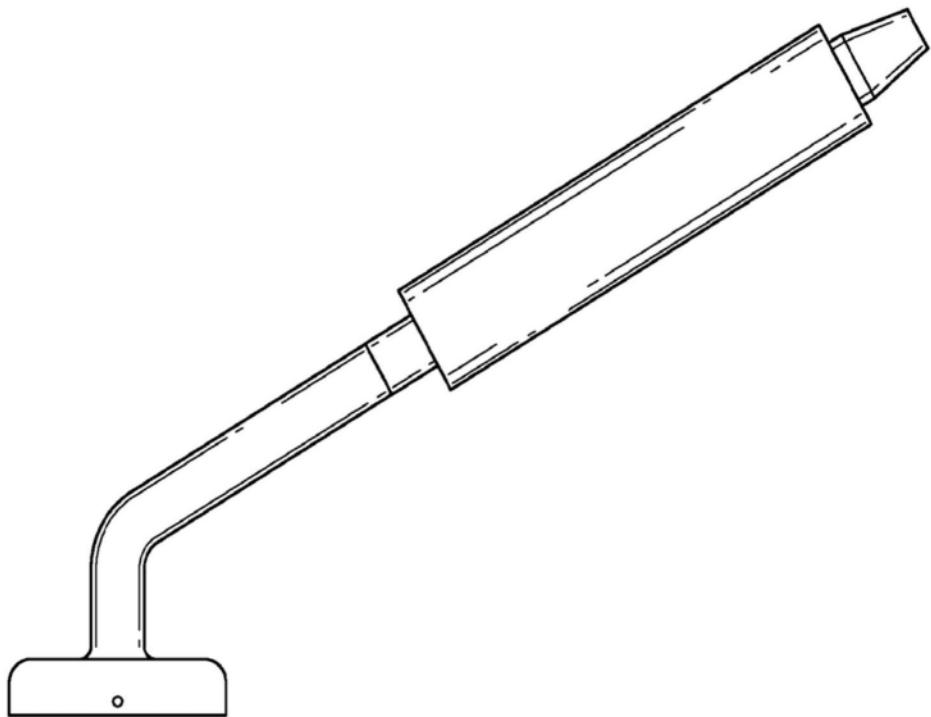


图109C

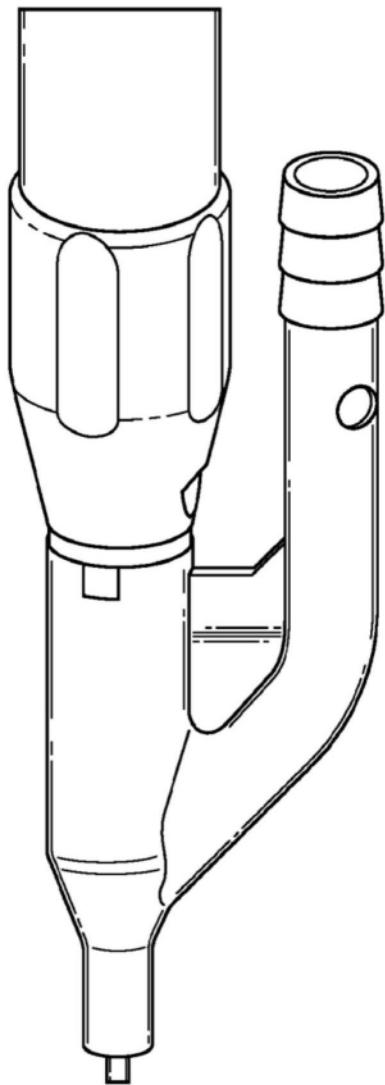


图110

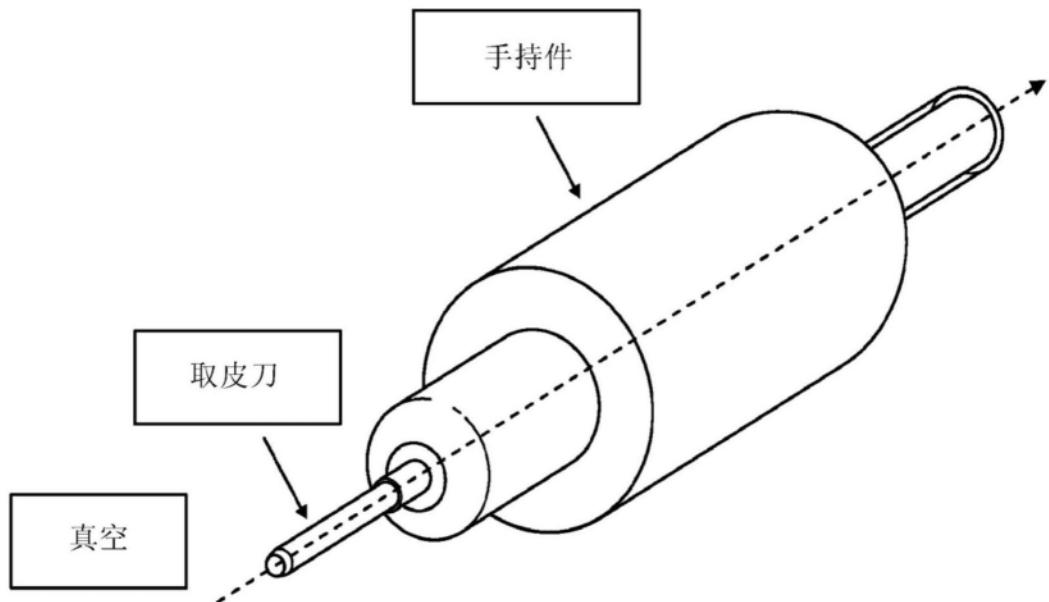


图111A

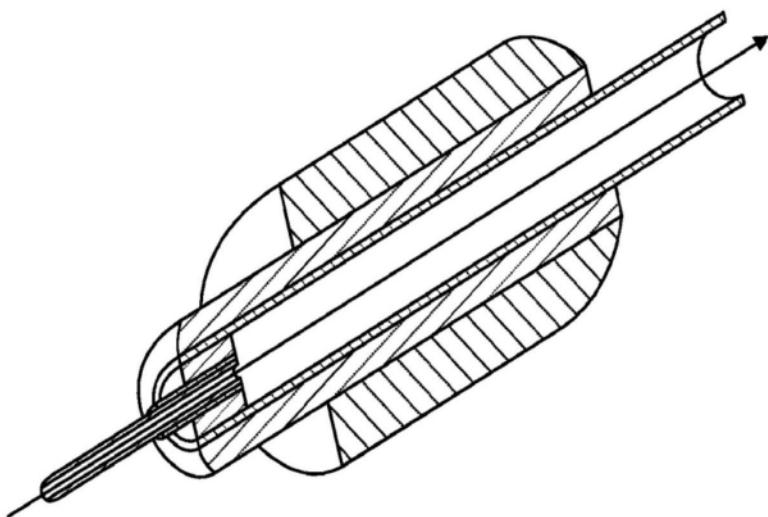


图111B

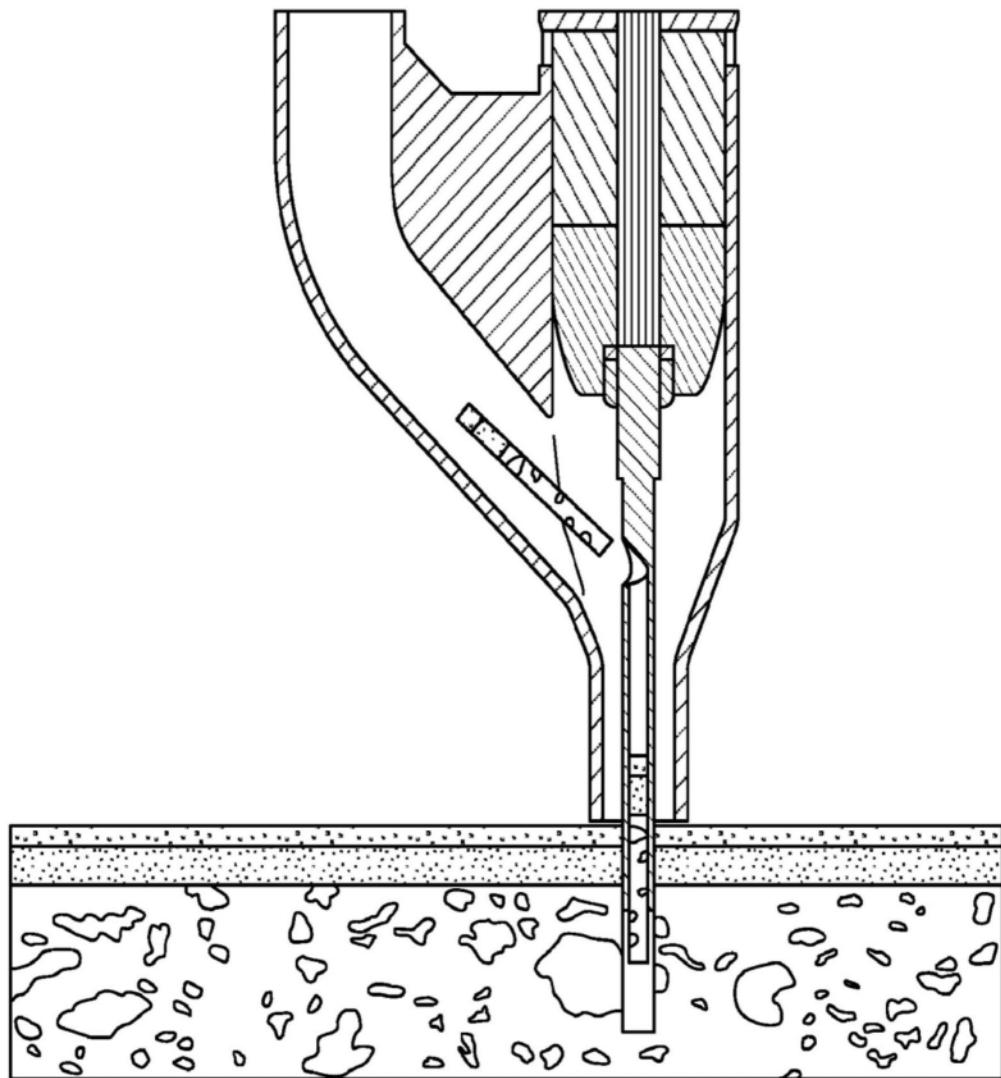


图112

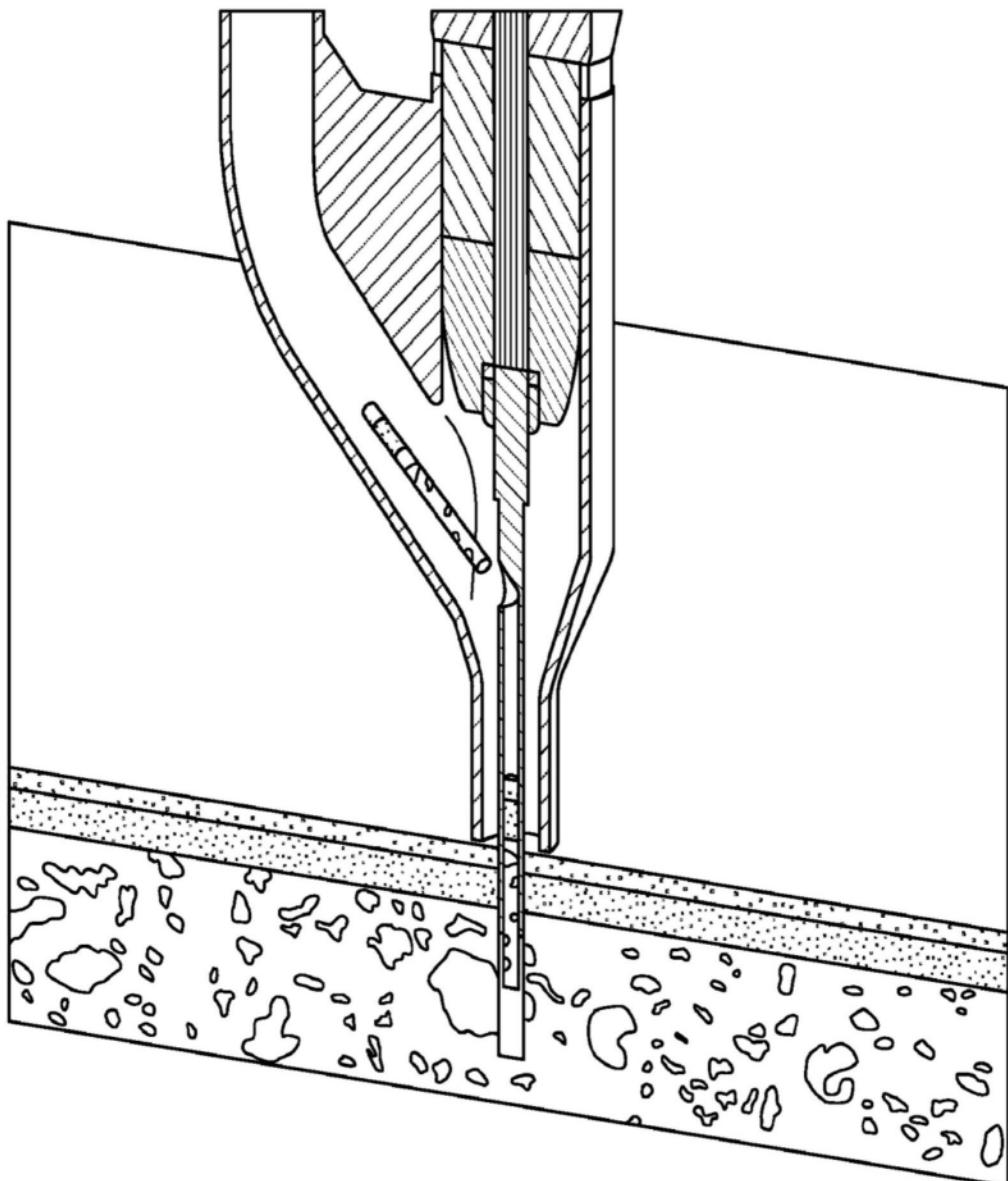


图113

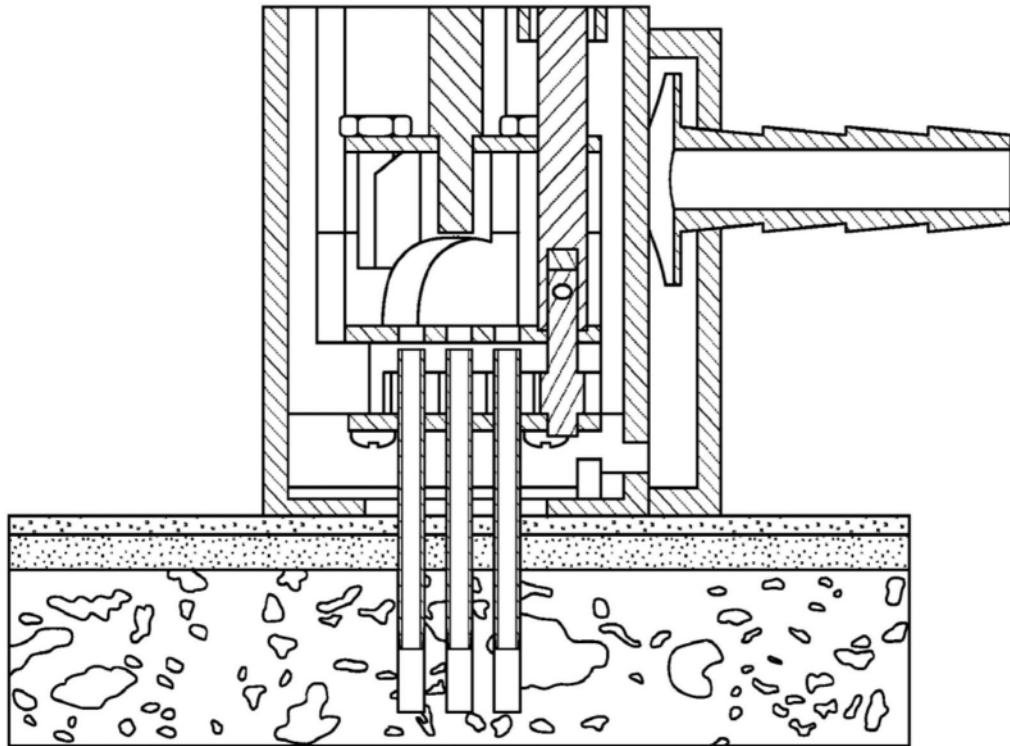


图114A

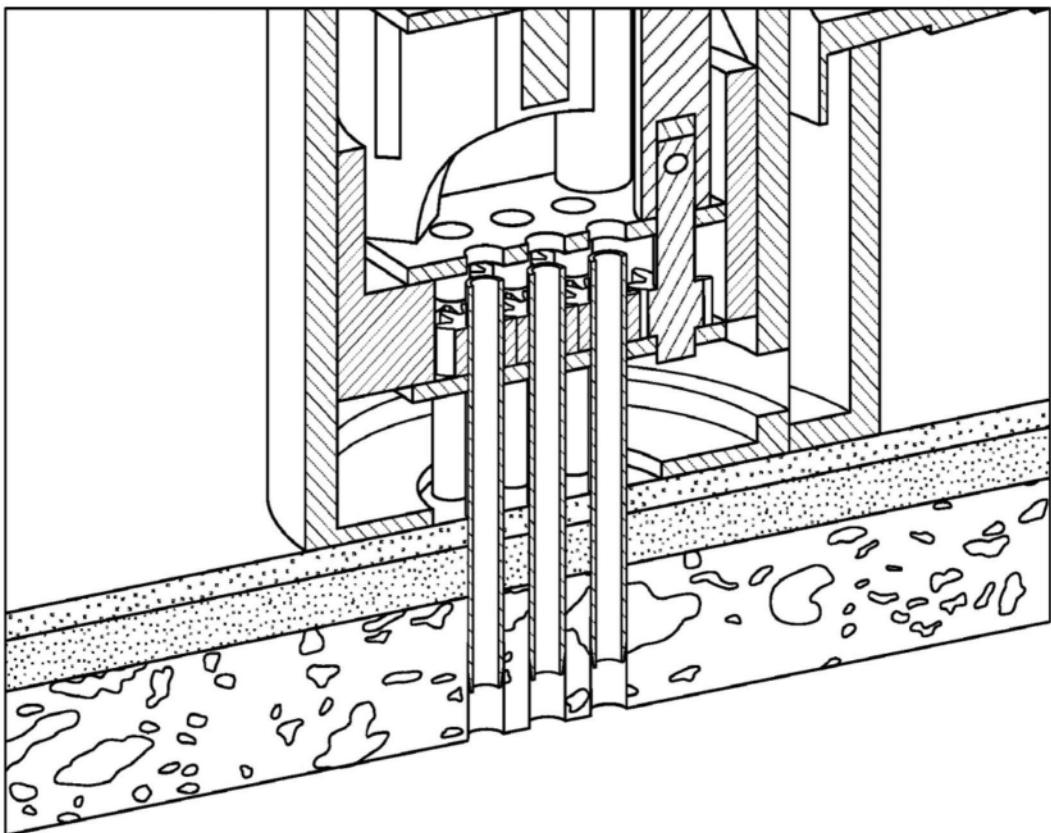


图114B

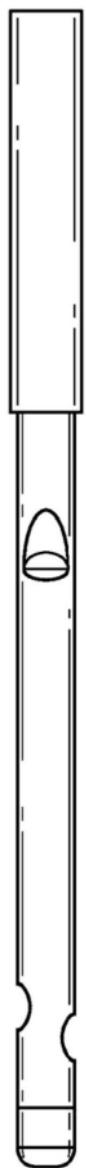


图115



图116

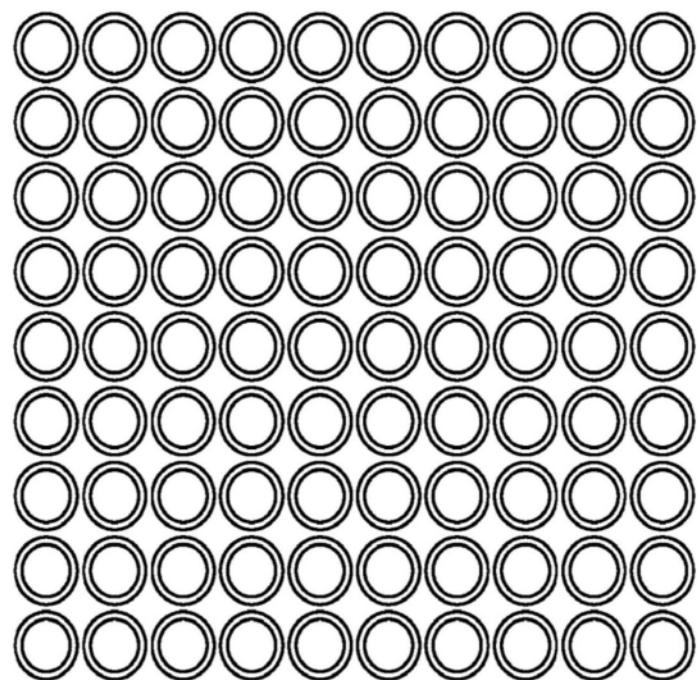


图117

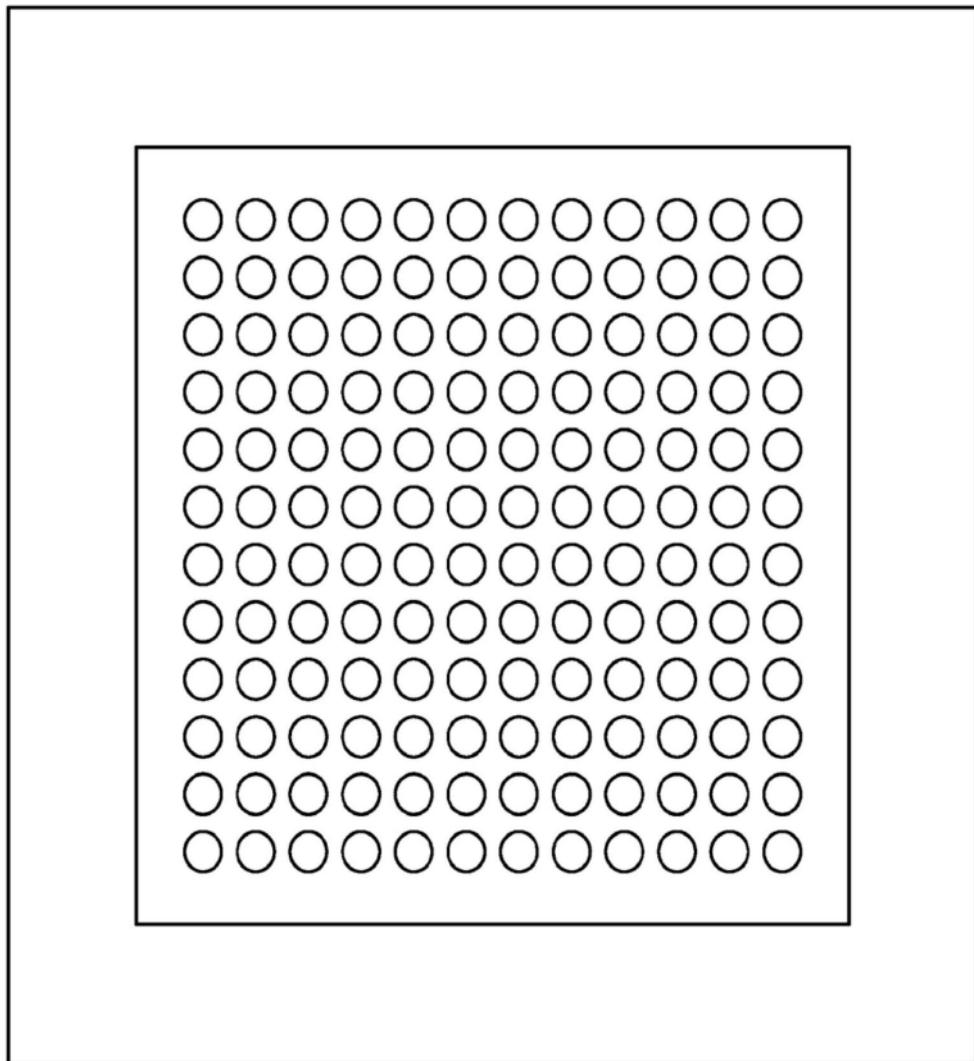


图118

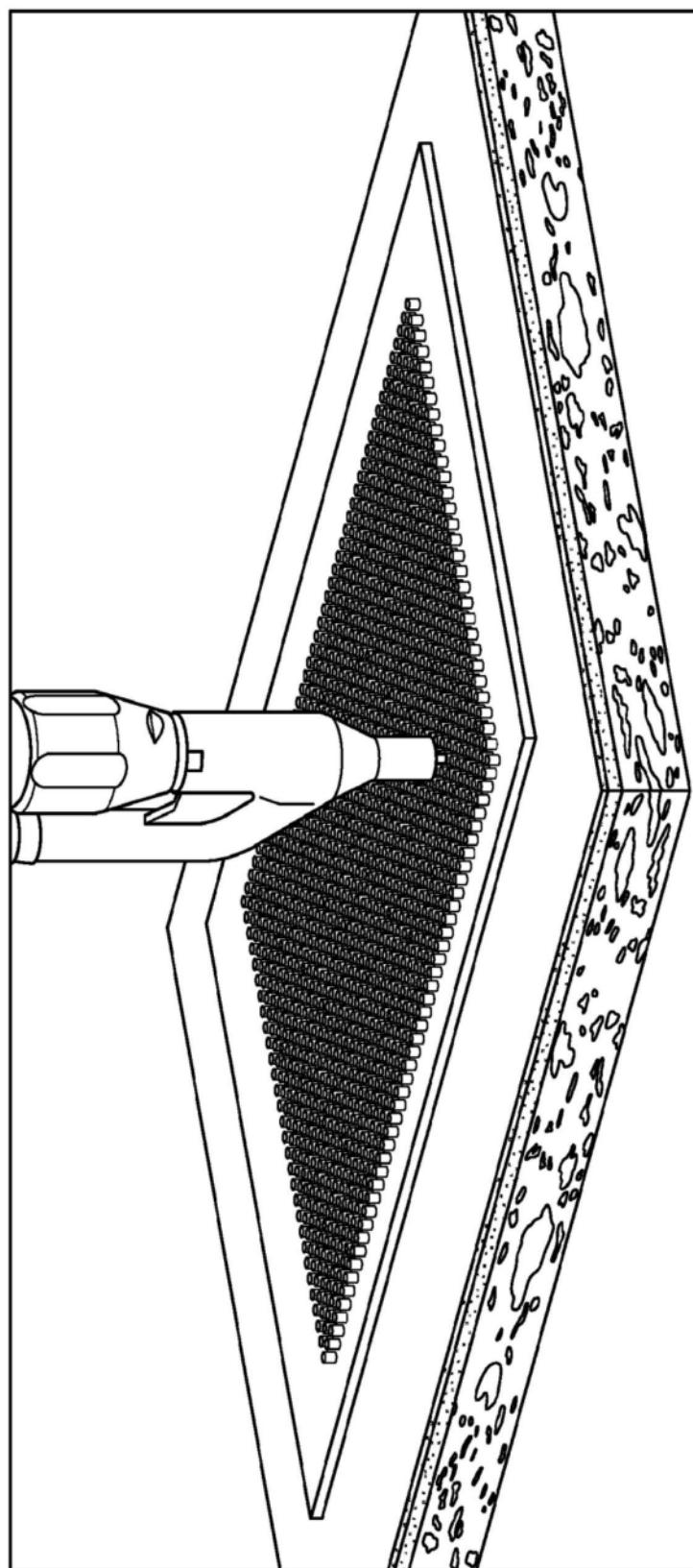


图119A

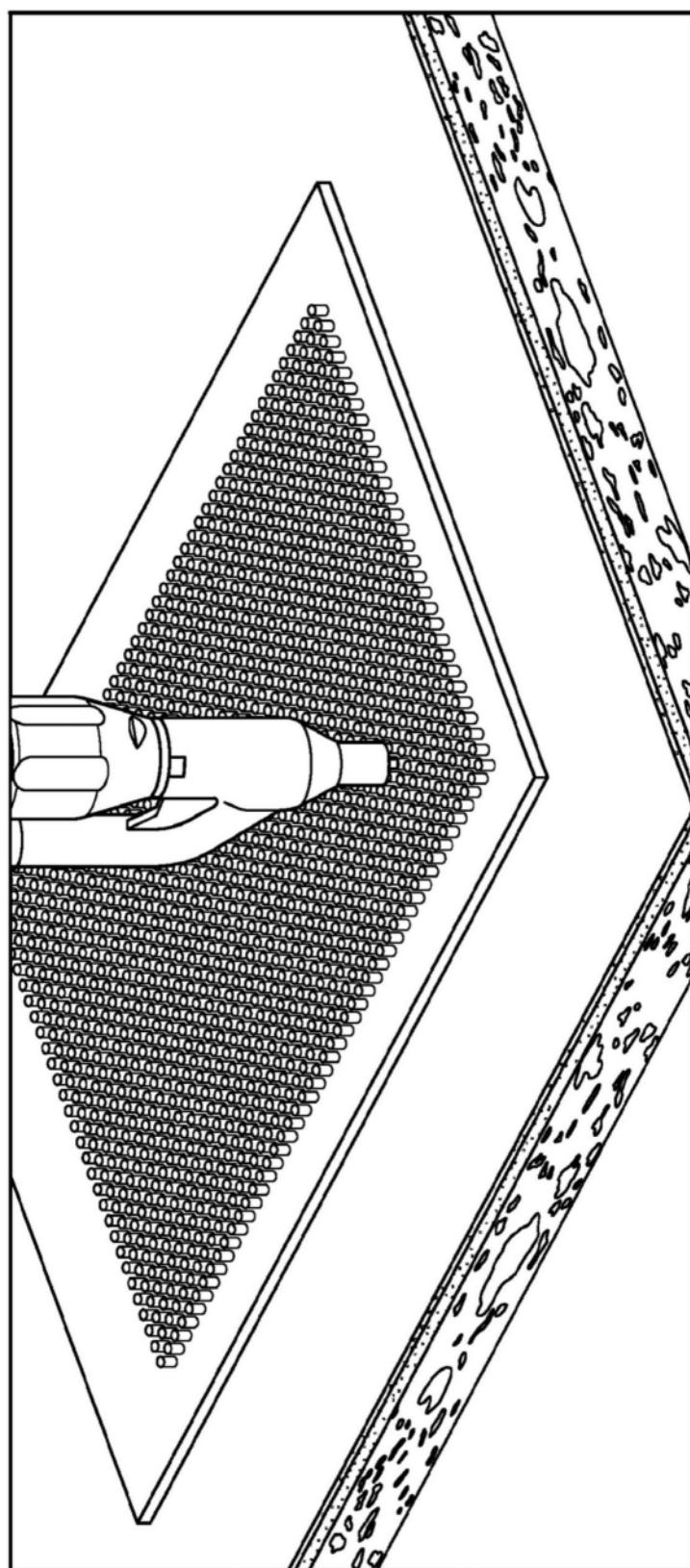


图119B

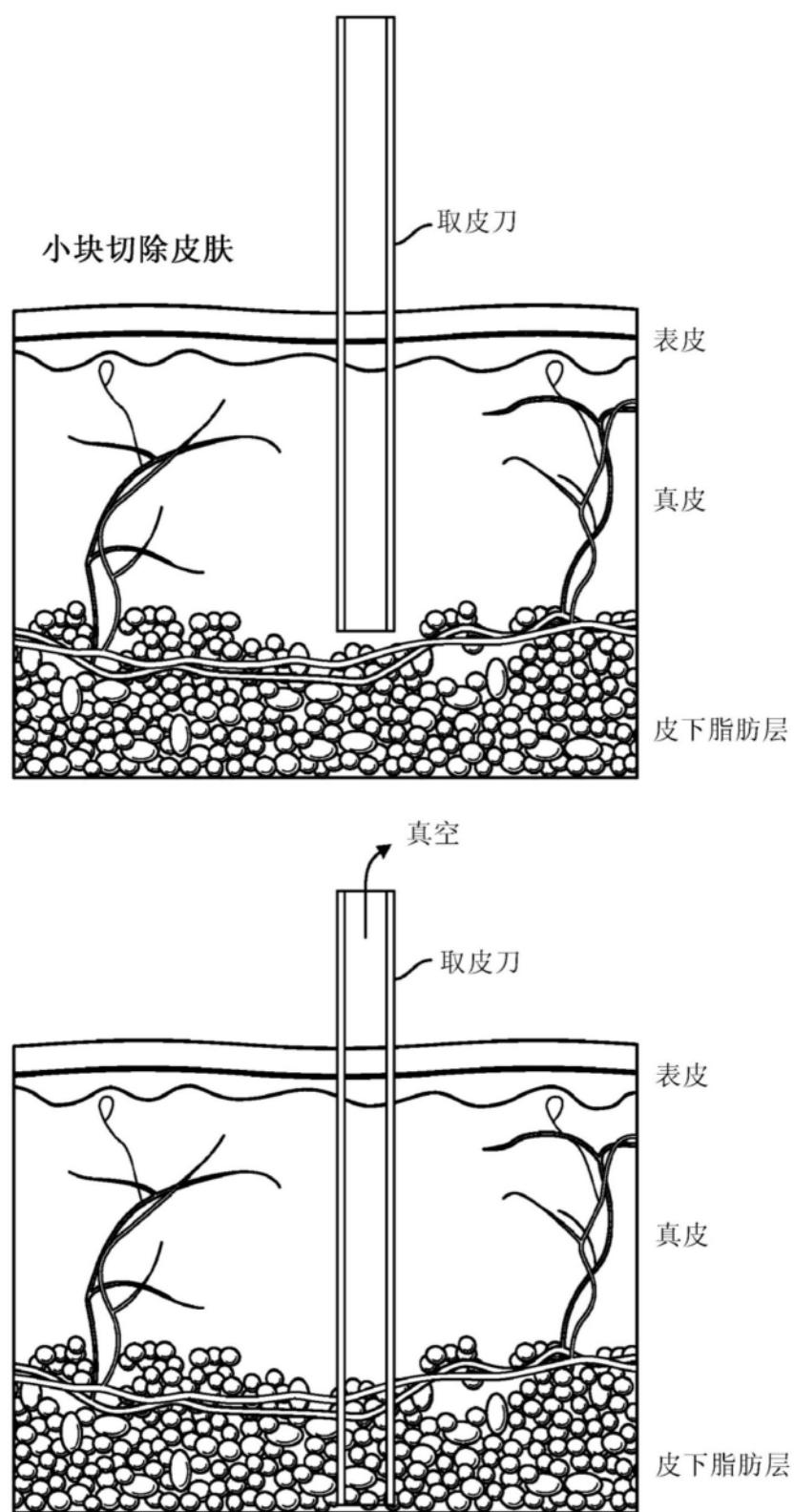


图120

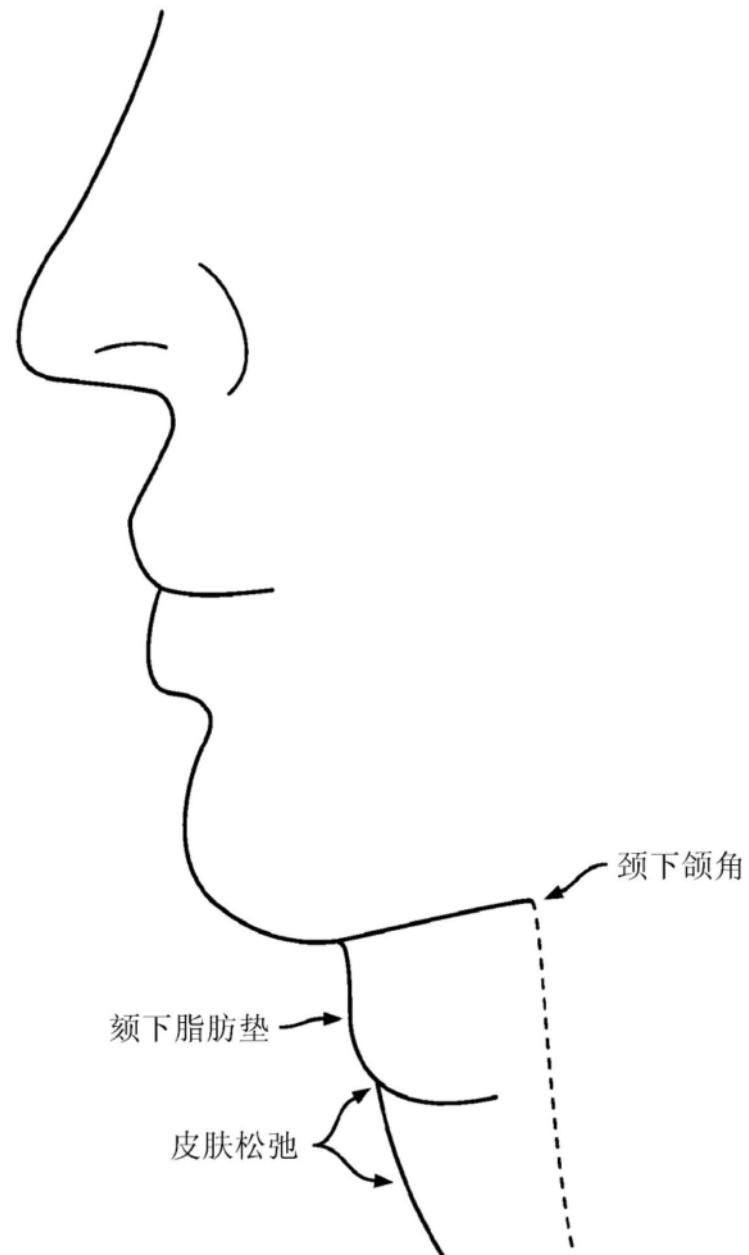


图121

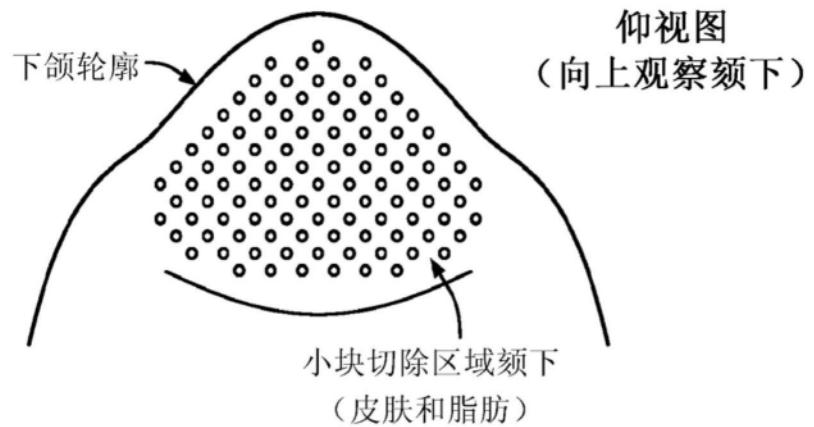


图122

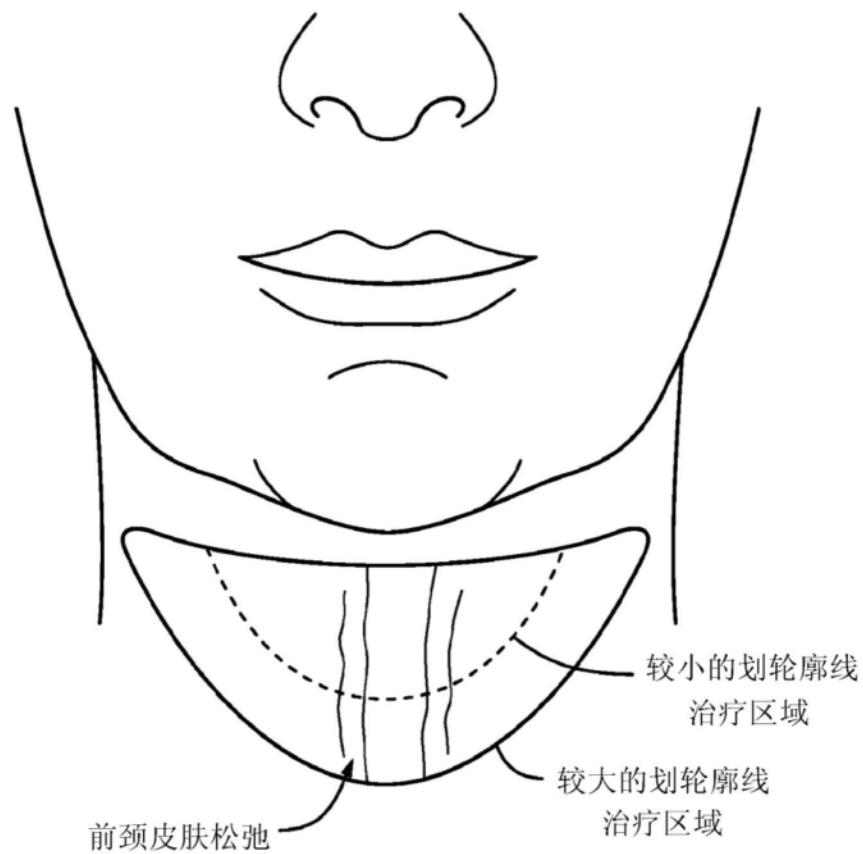


图123



图124

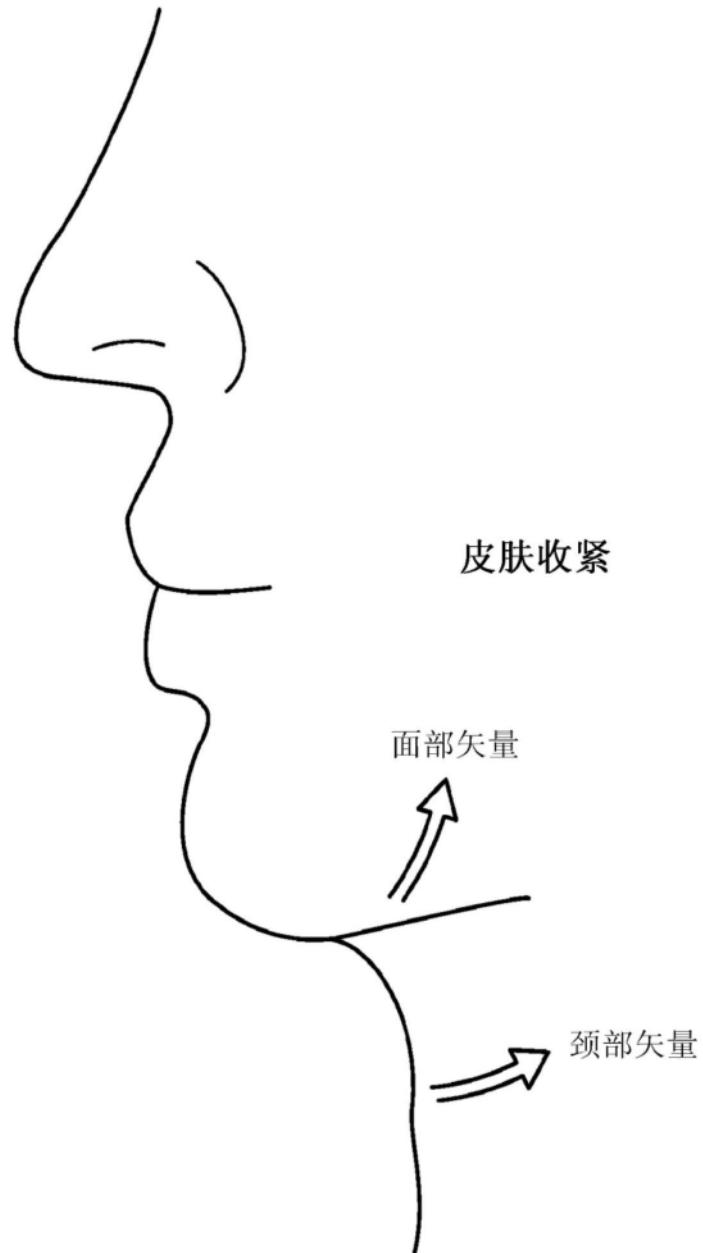


图125

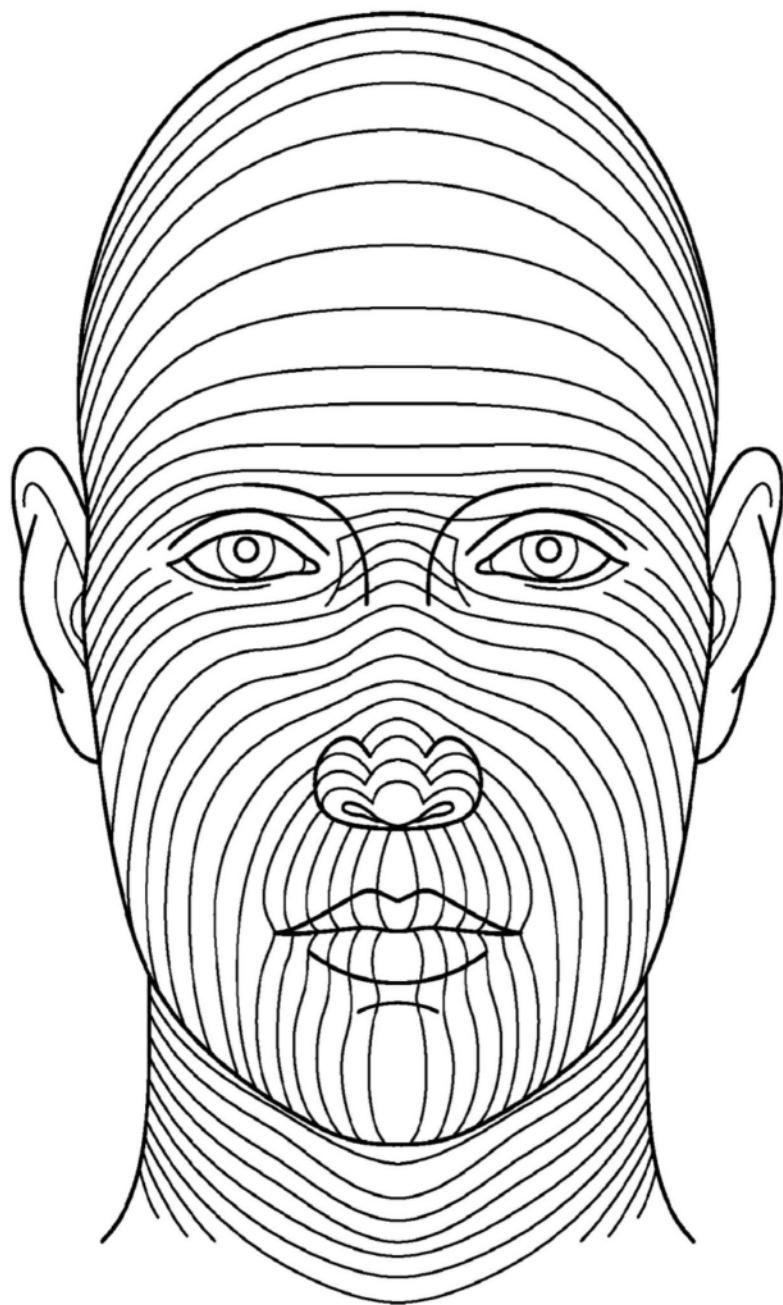


图126

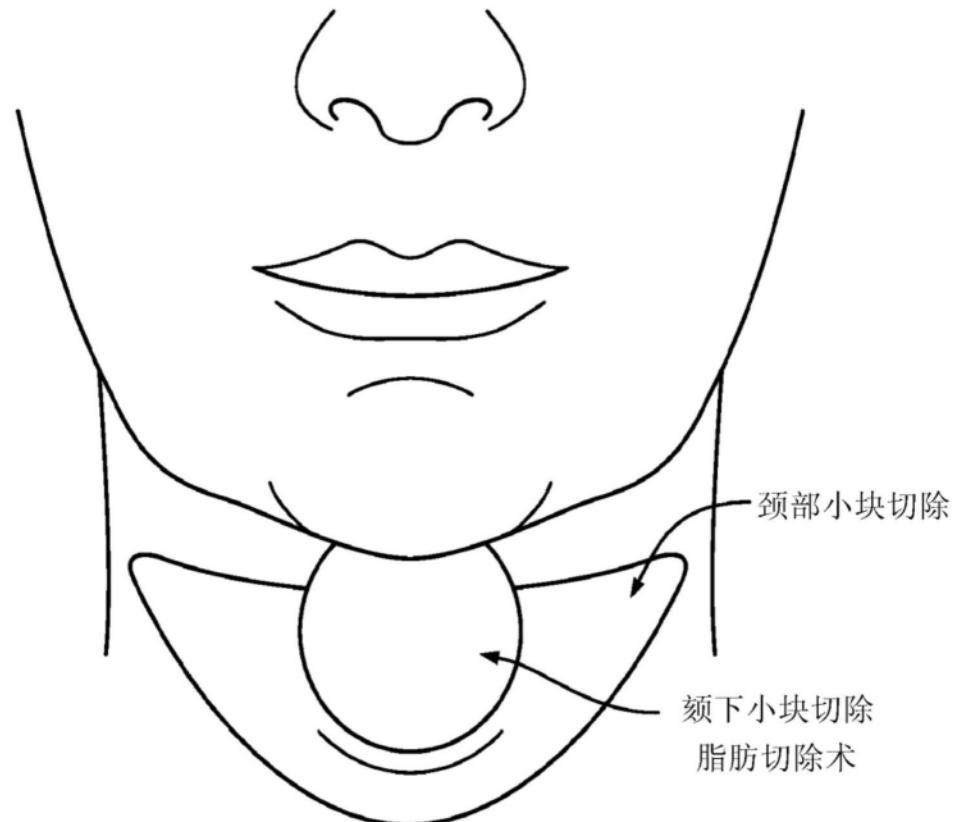


图127

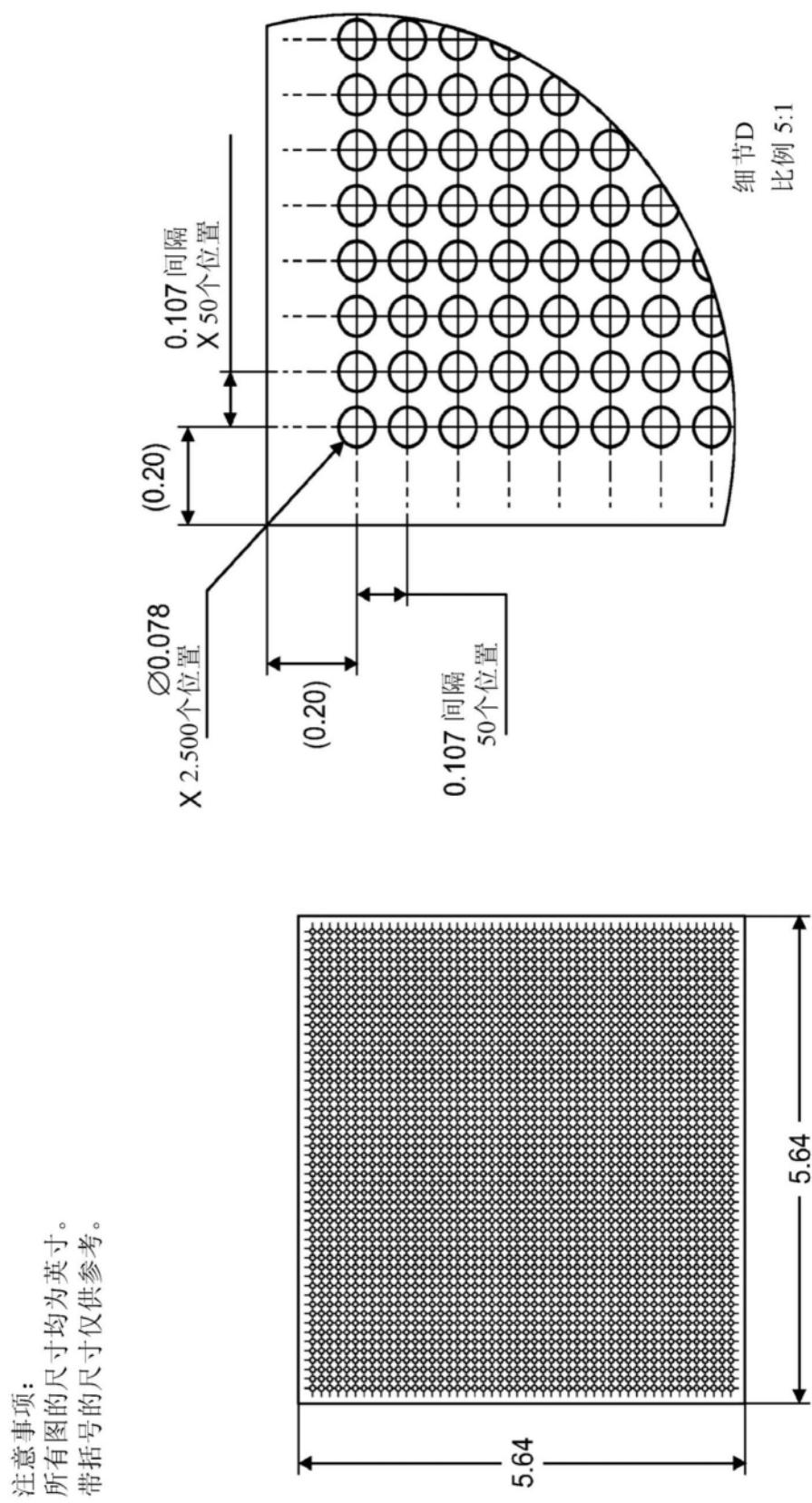


图128

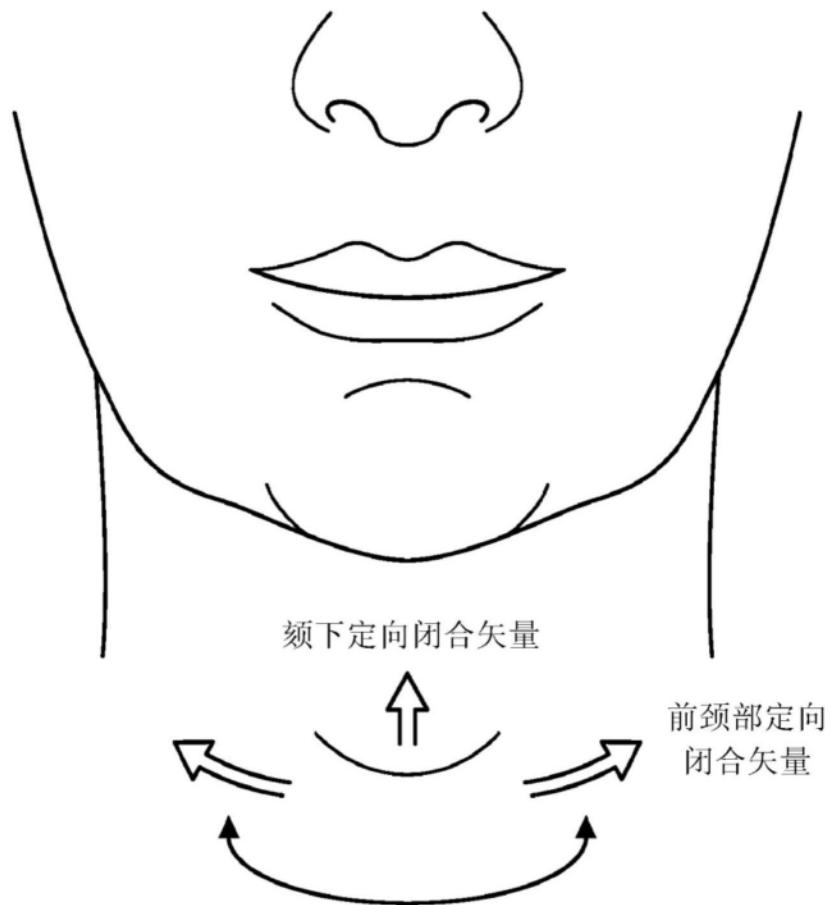


图129

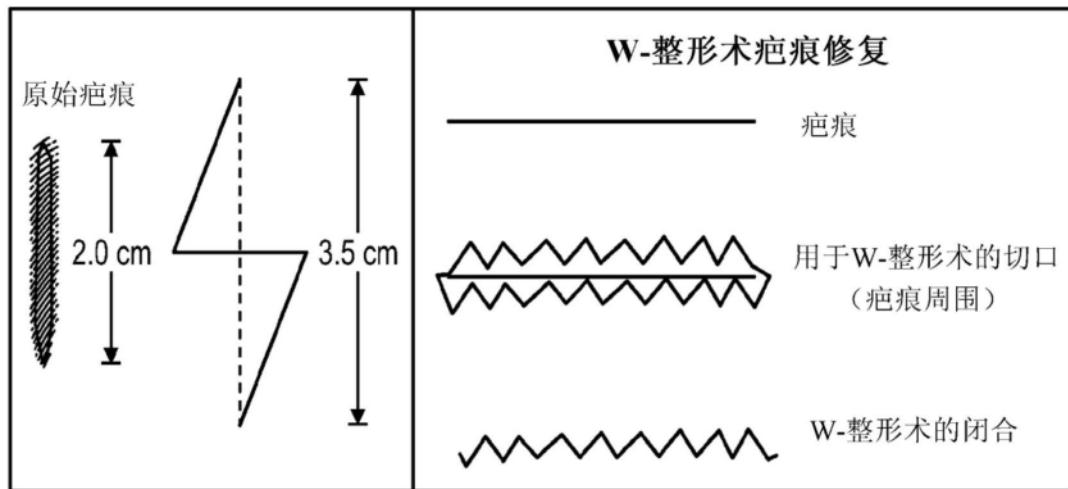
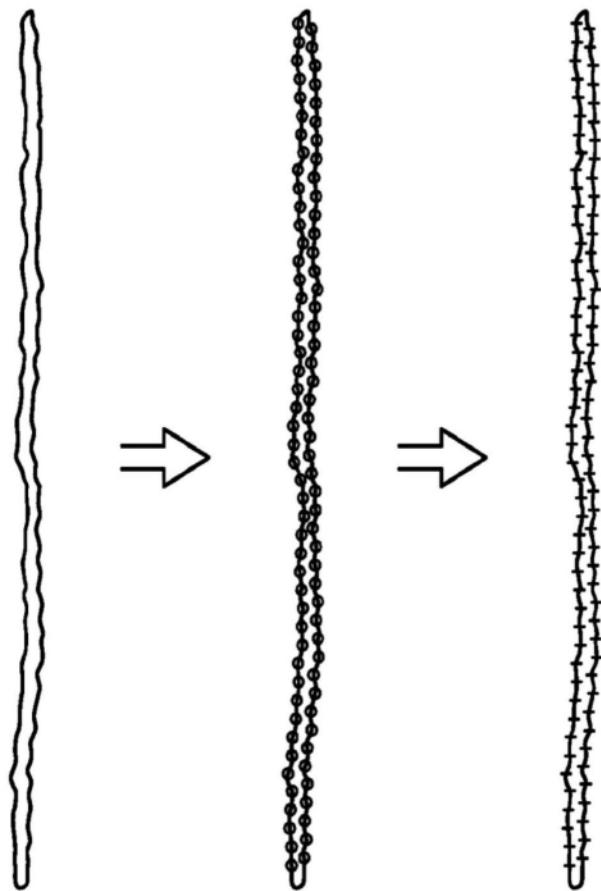


图130

线性疤痕



沿着疤痕的
每个边缘的
交错小块切除

与疤痕成直角
的交错闭合

图131

广泛低营养性疤痕

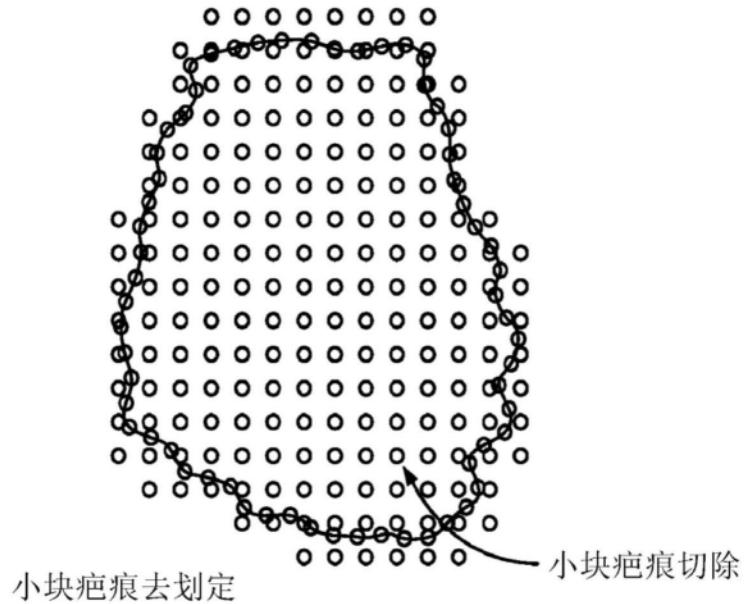
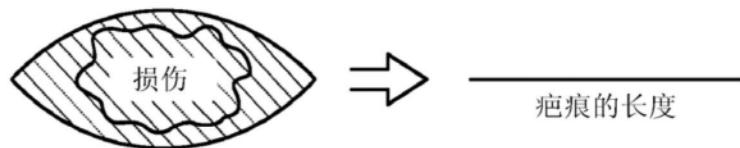


图132

损伤的椭圆形切口



利用小块切除的损伤切口

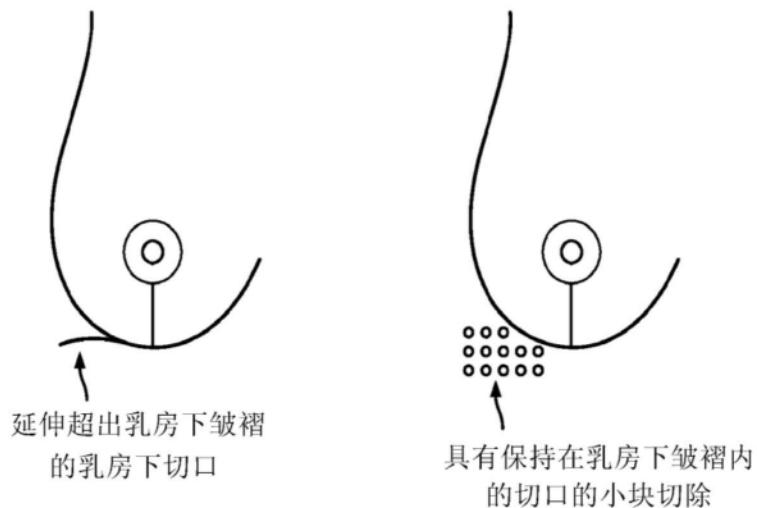
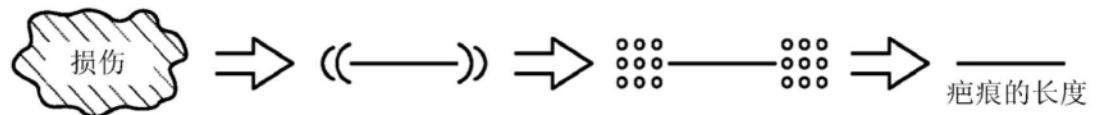


图133

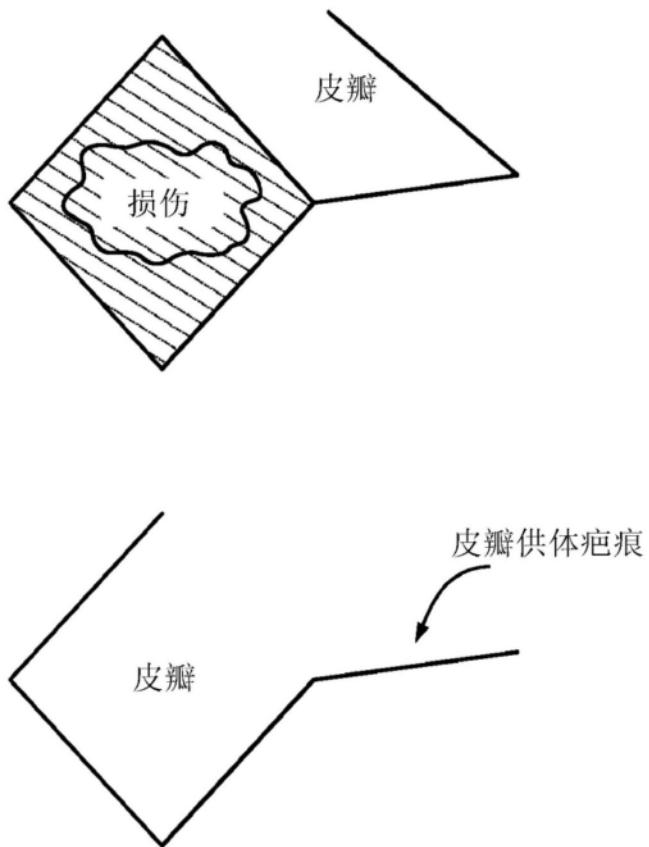


图134

小块皮肤移植物获取

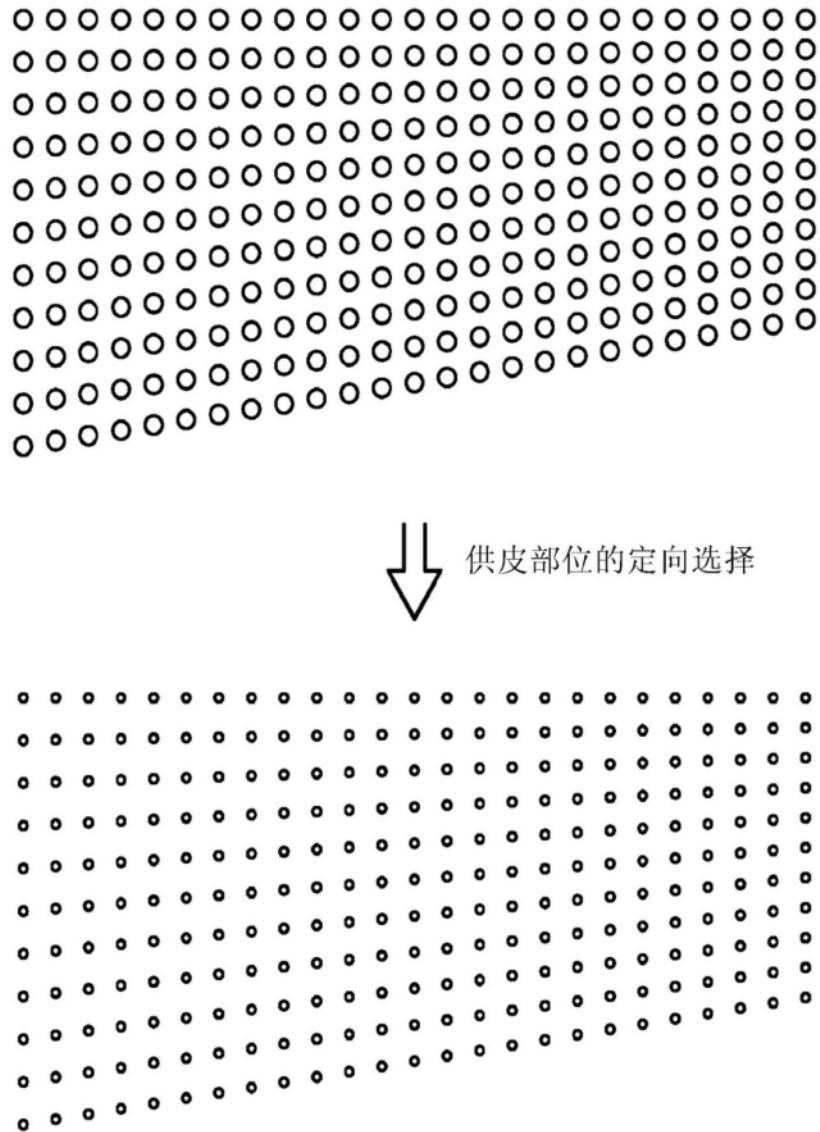


图135

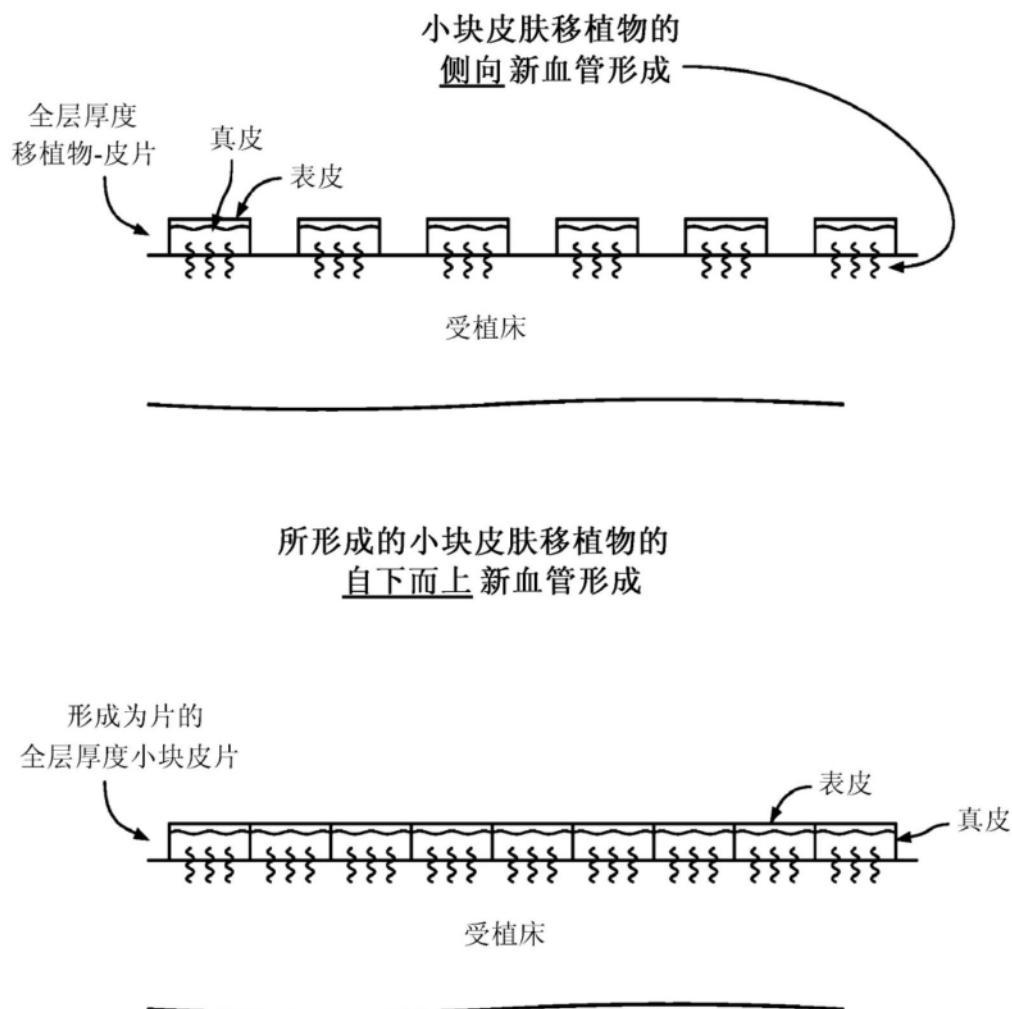


图136

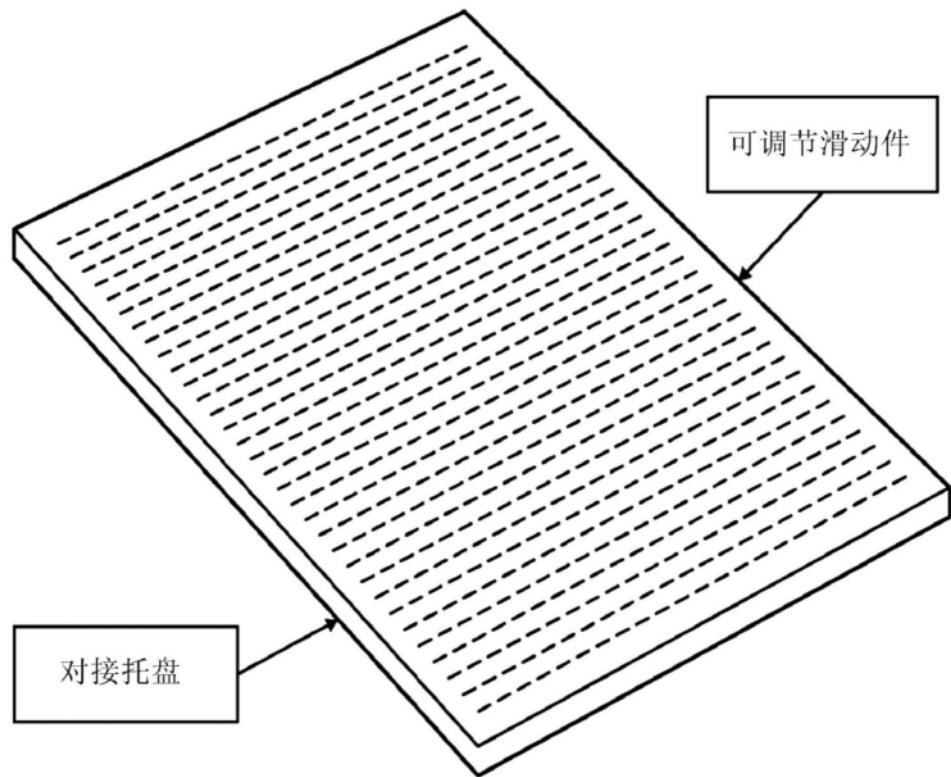
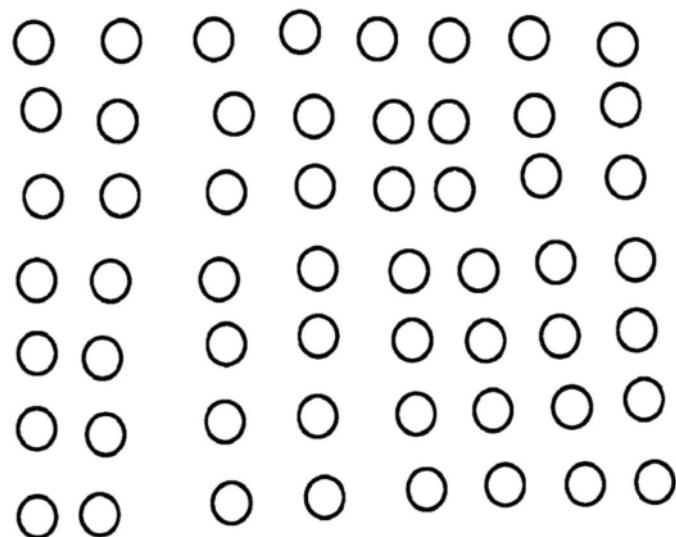


图137



图138



小块切除区域
(原位皮片)

图139

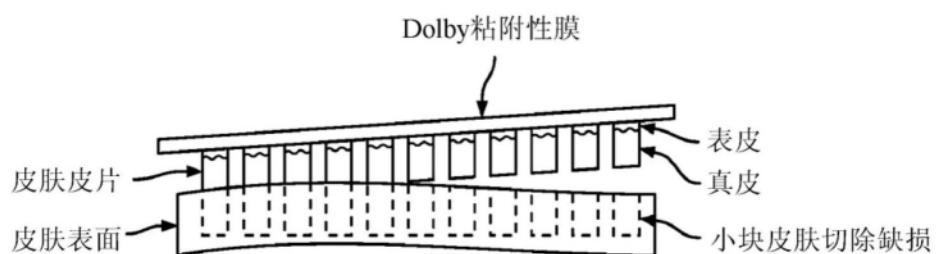
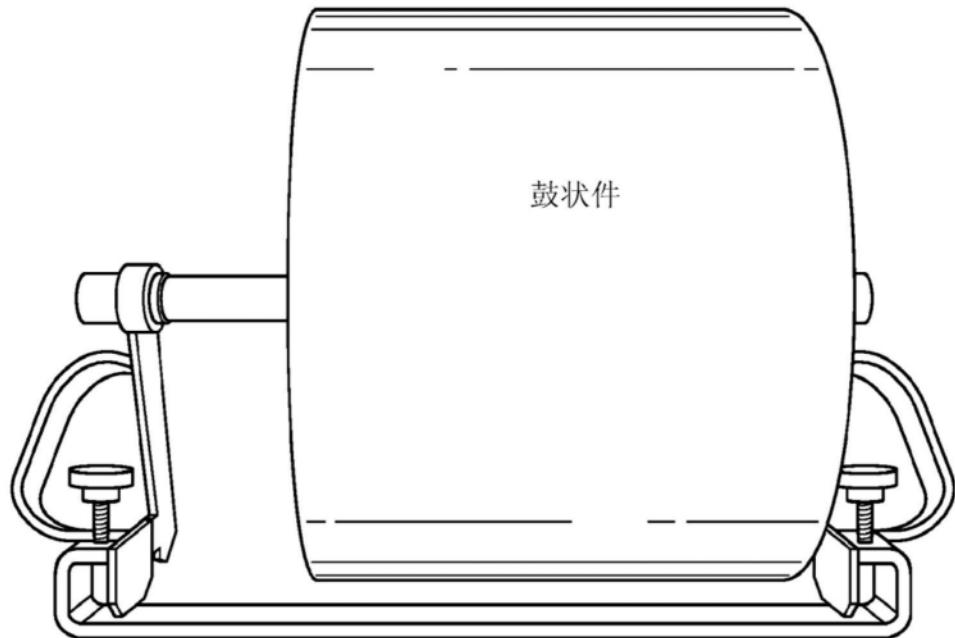
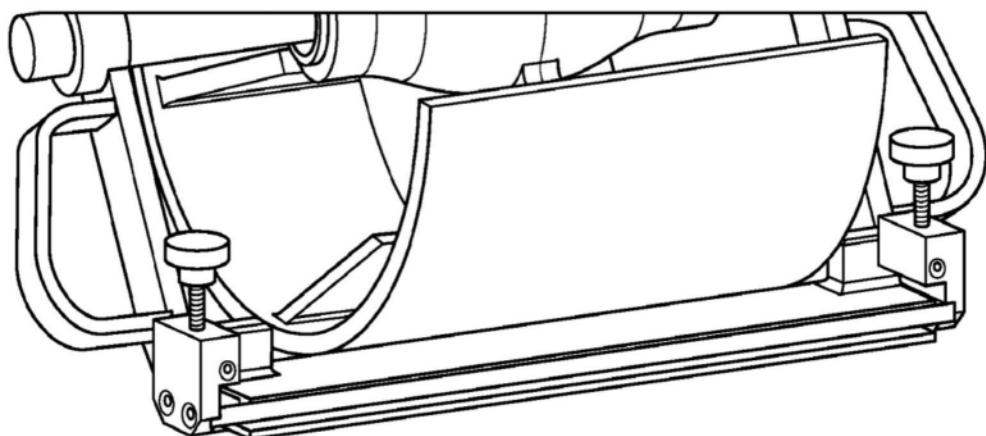


图140



可调节外伸刀片



用于横切刀片的可调节外伸件

图141

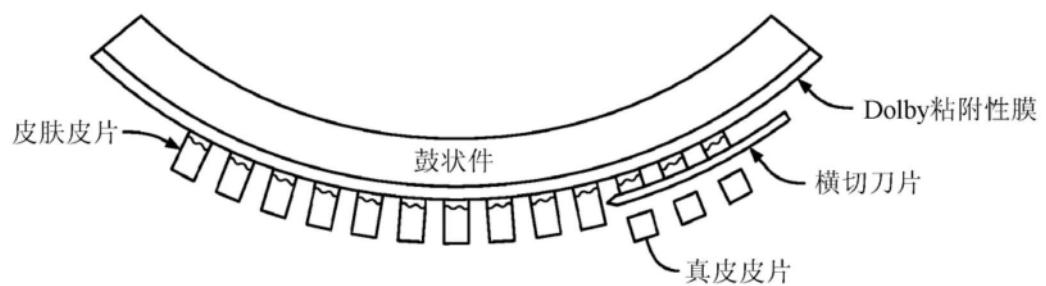


图142

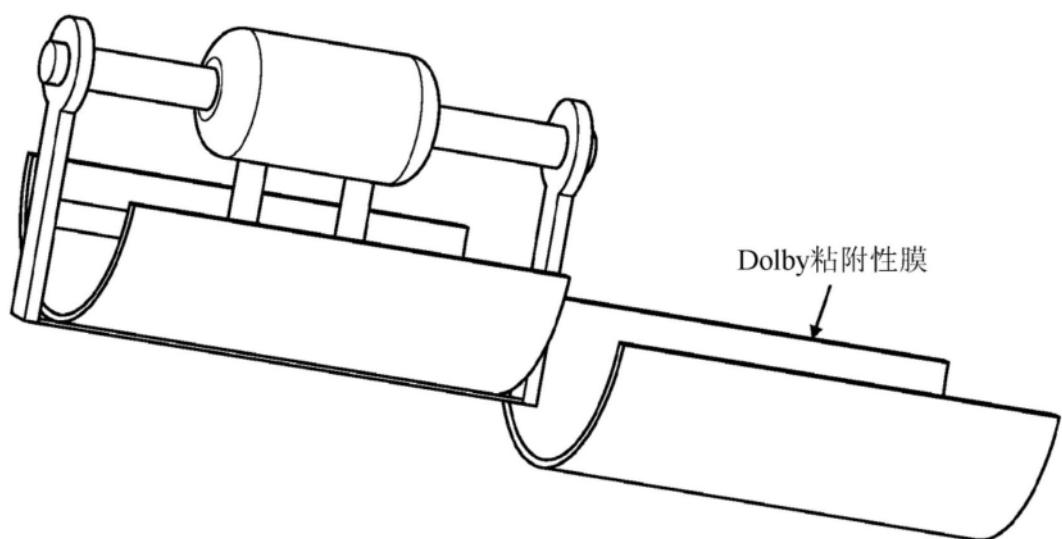
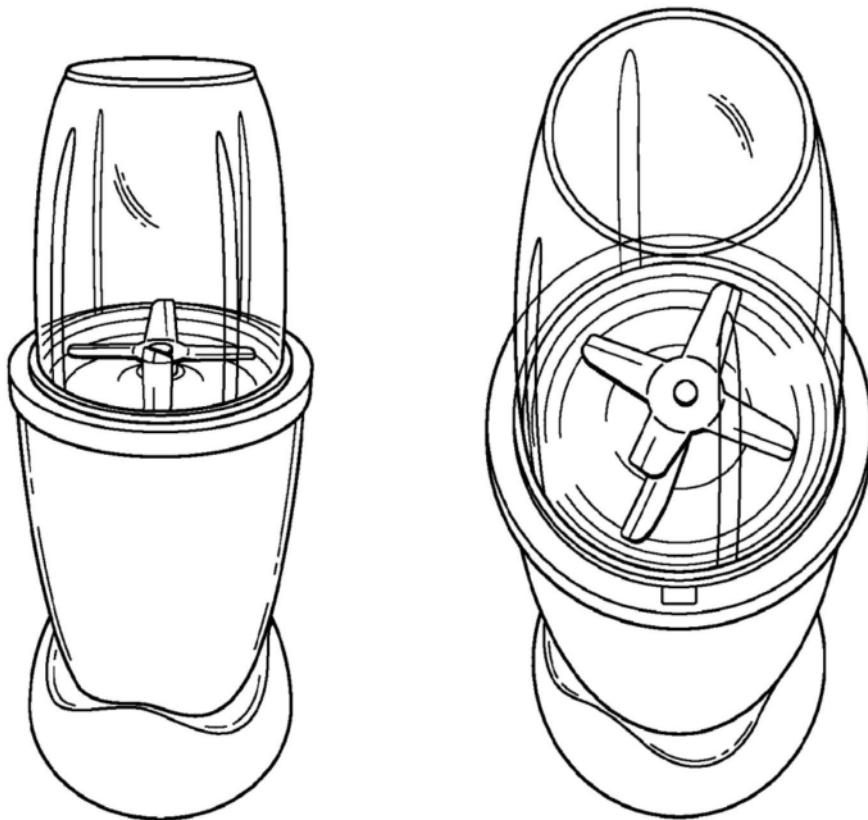


图143



非压缩性颗粒化装置

图144

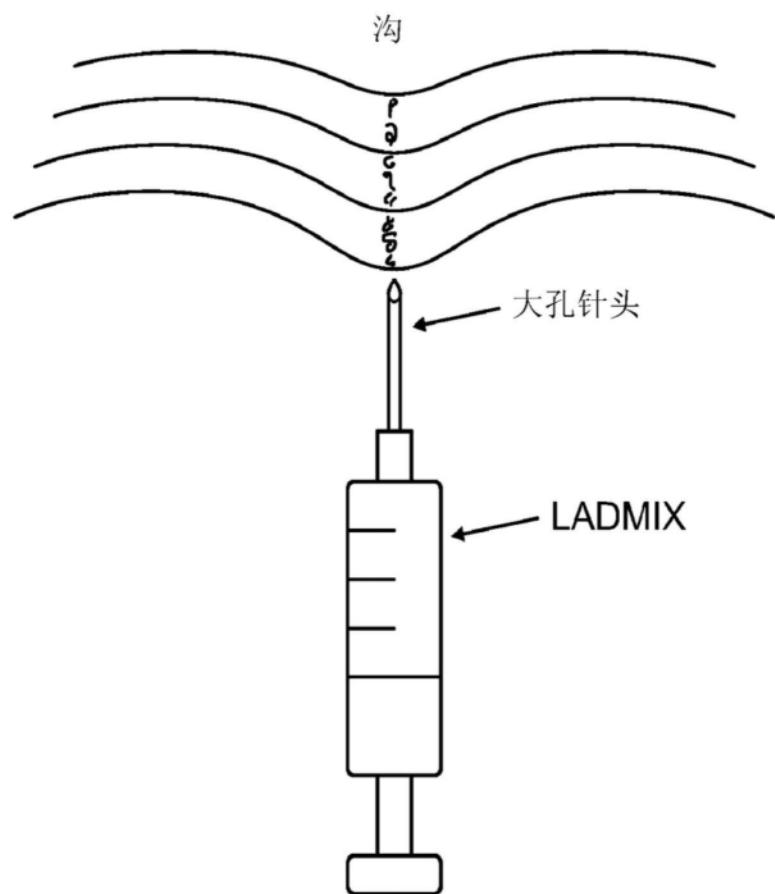


图145

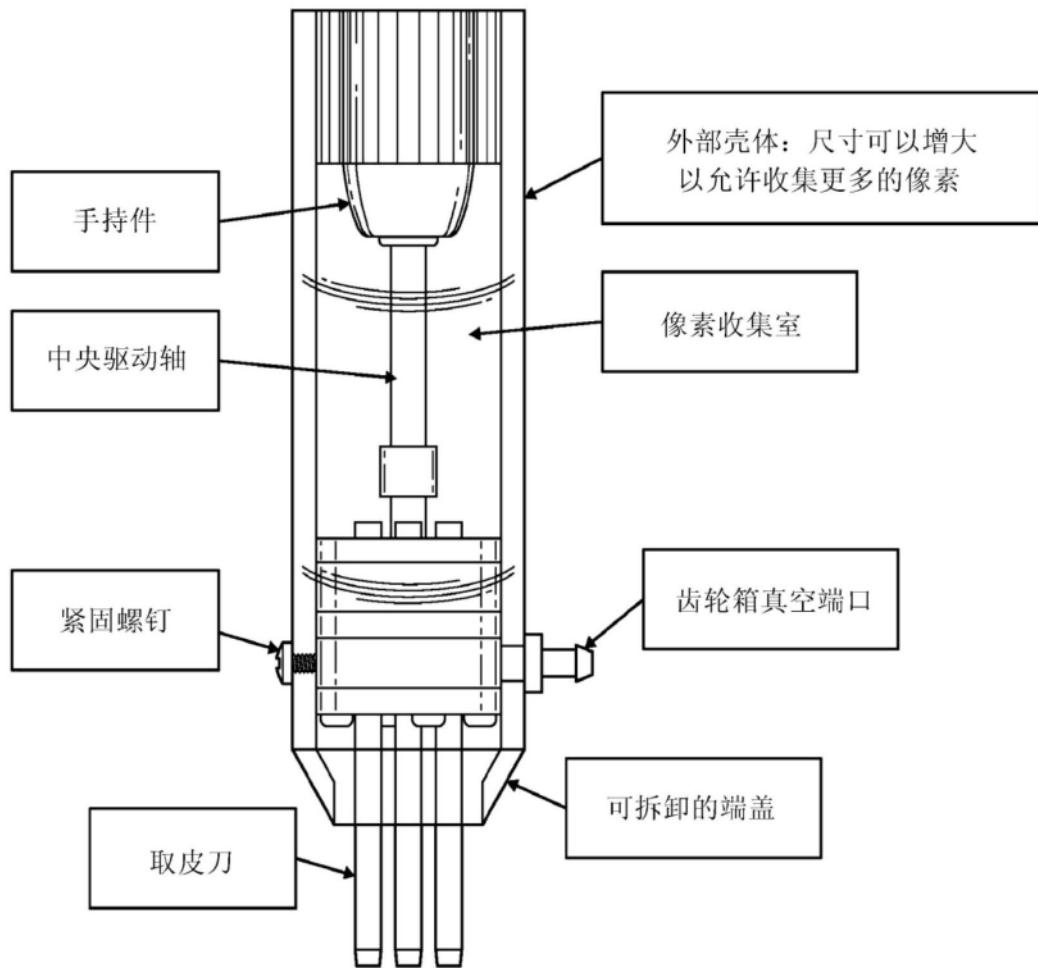


图146

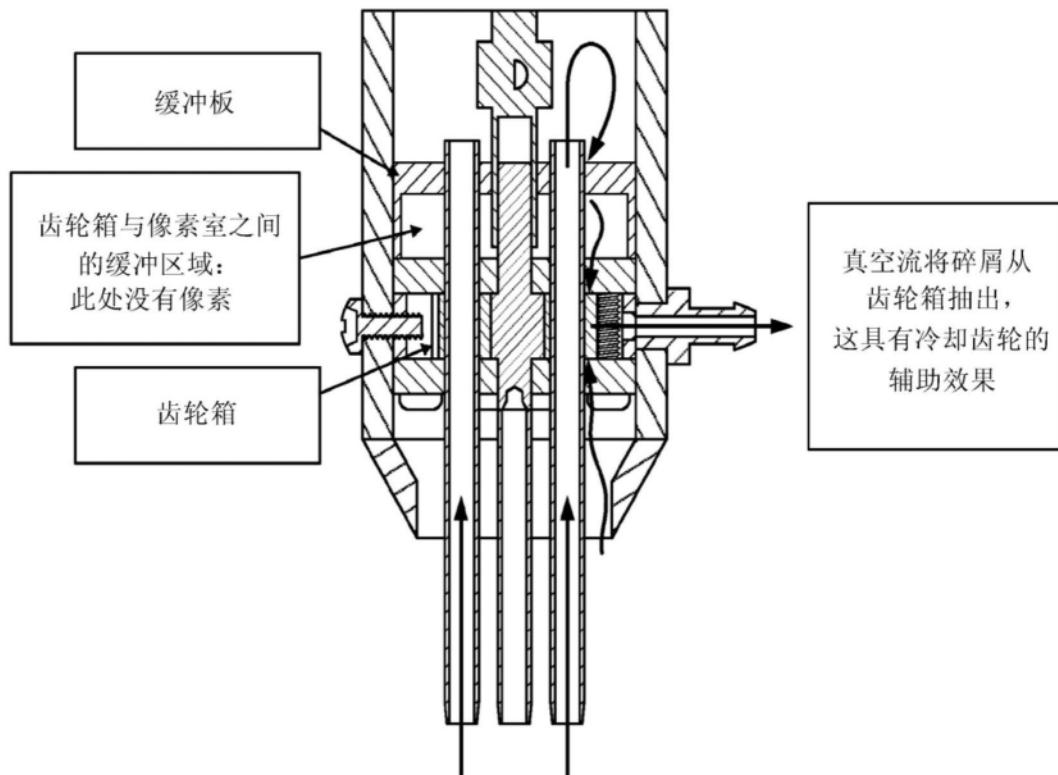


图147

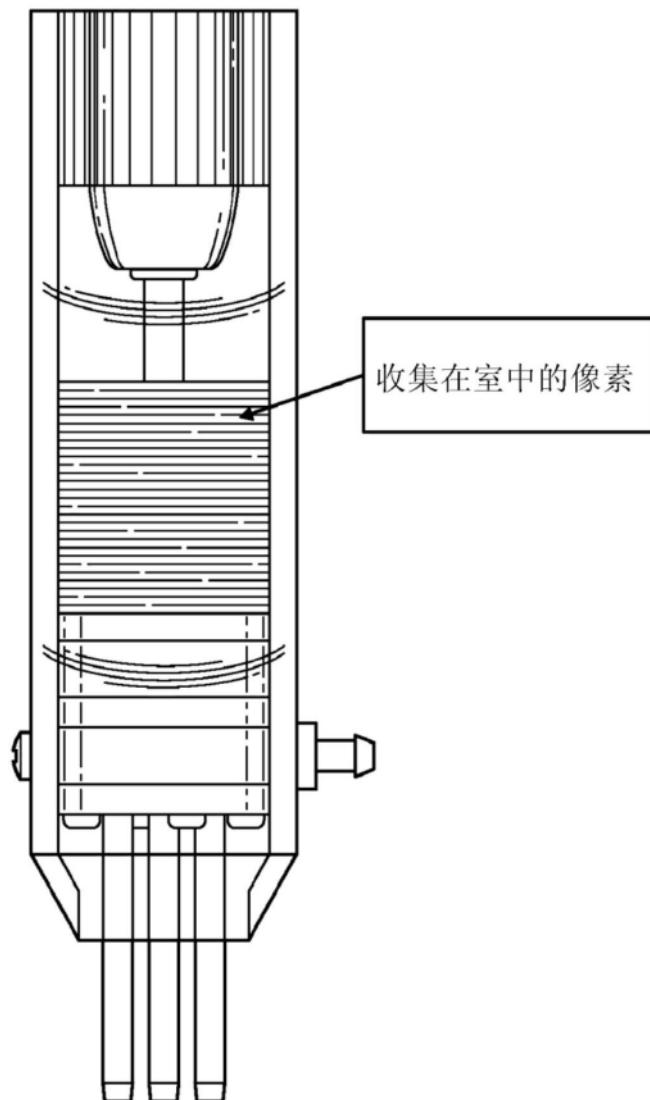


图148

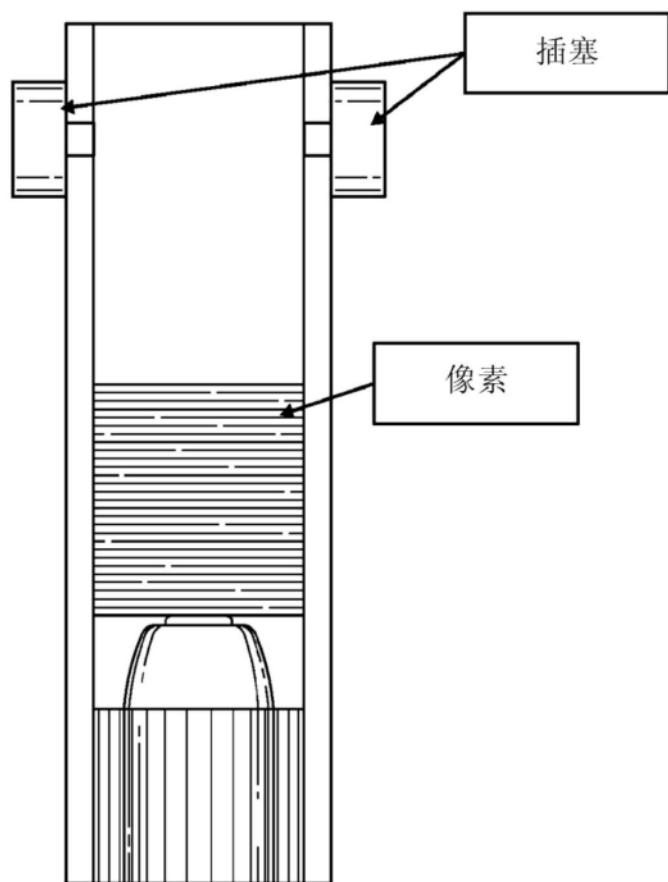


图149

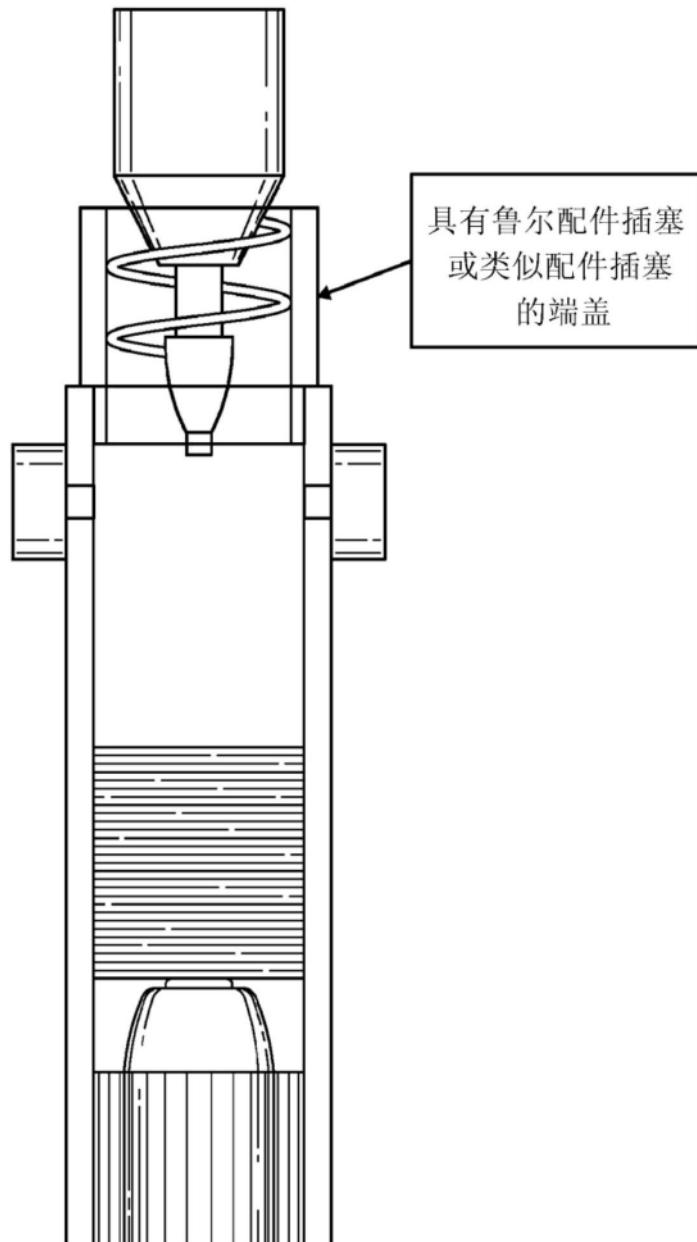


图150

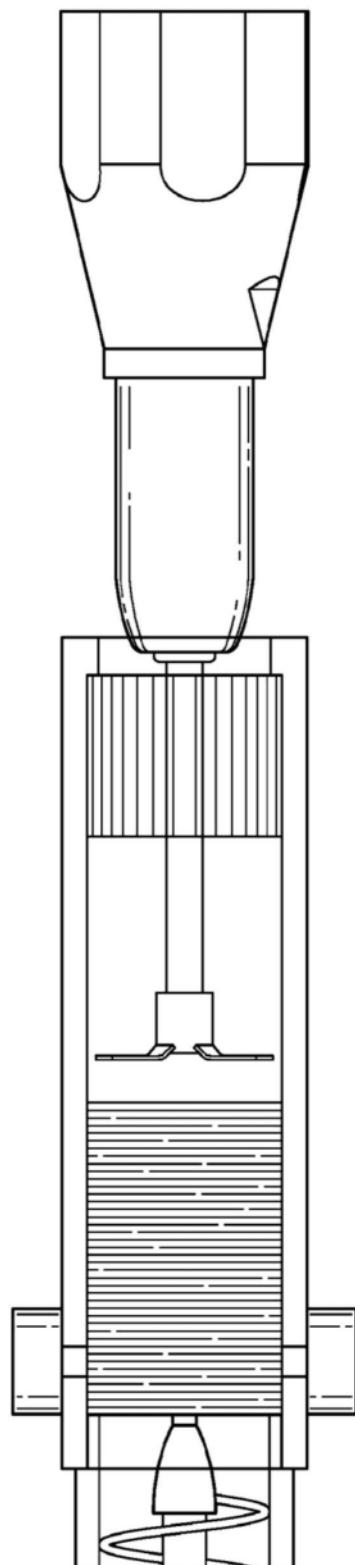


图151

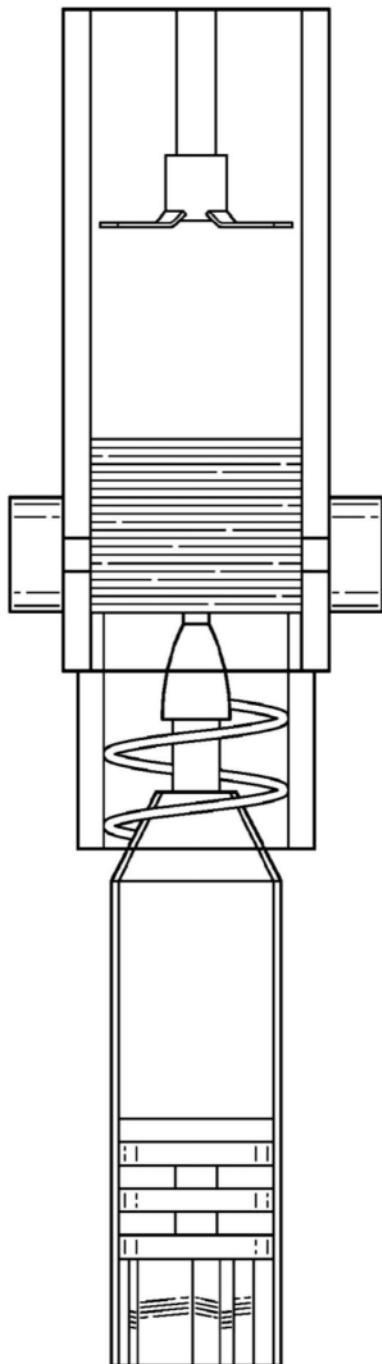


图152

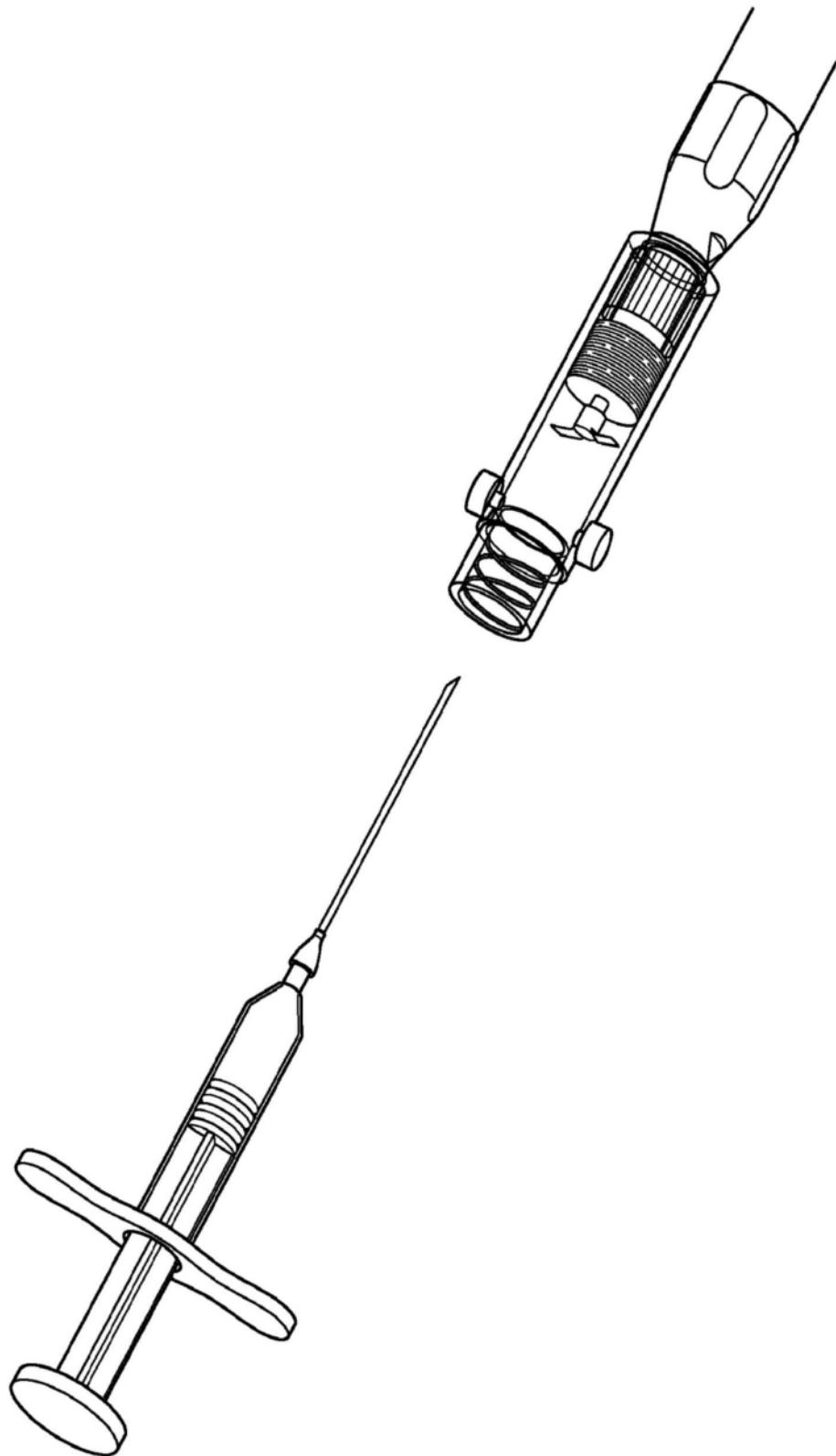


图153

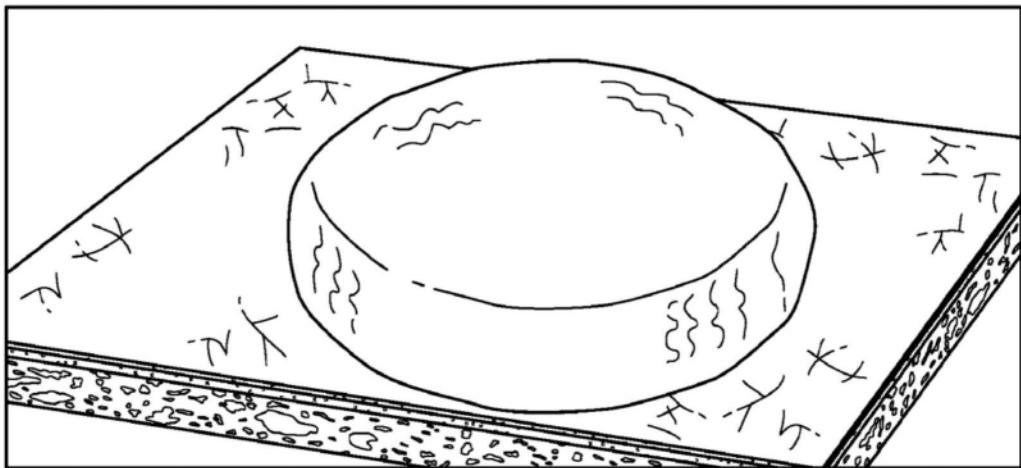


图154

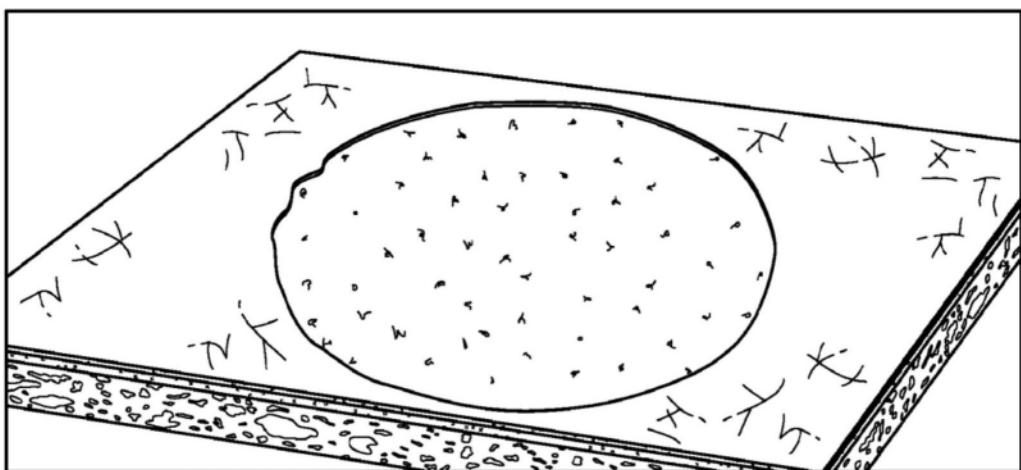


图155

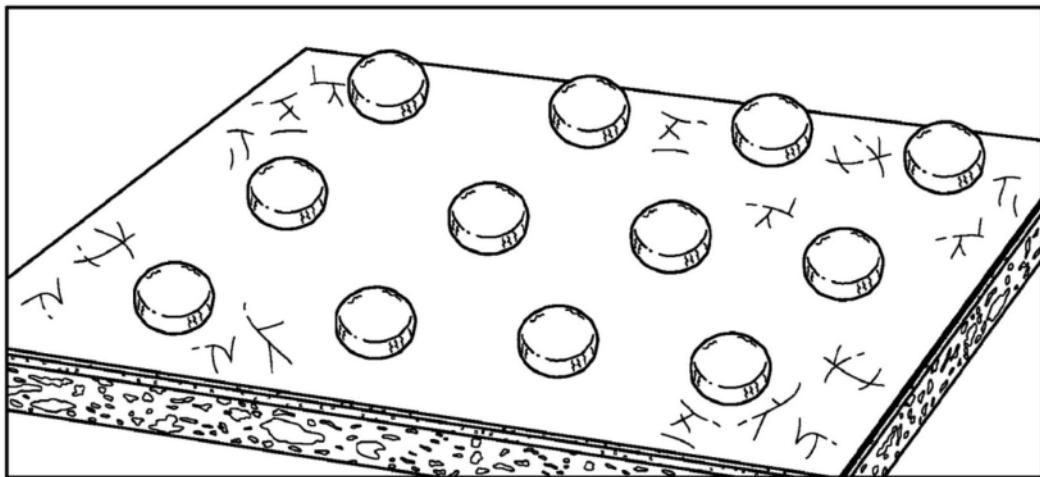


图156

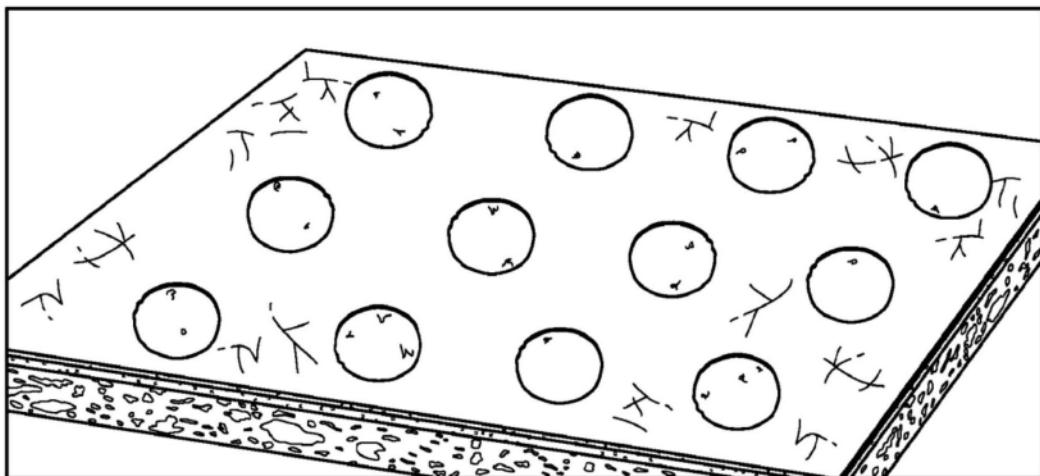


图157

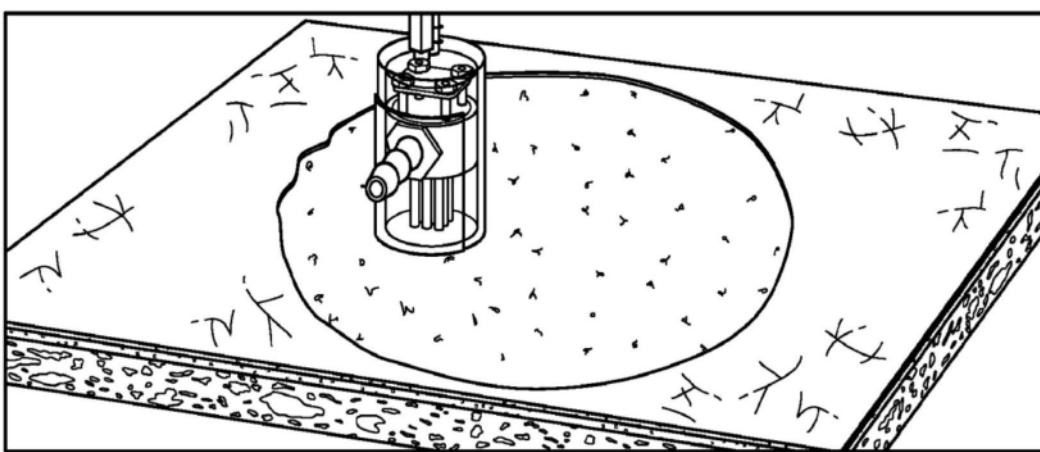


图158

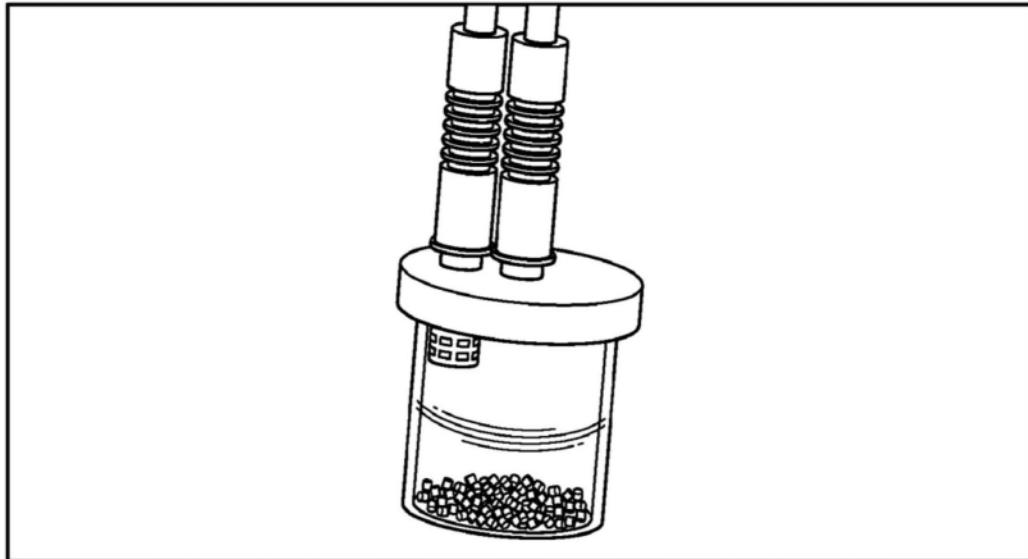


图159

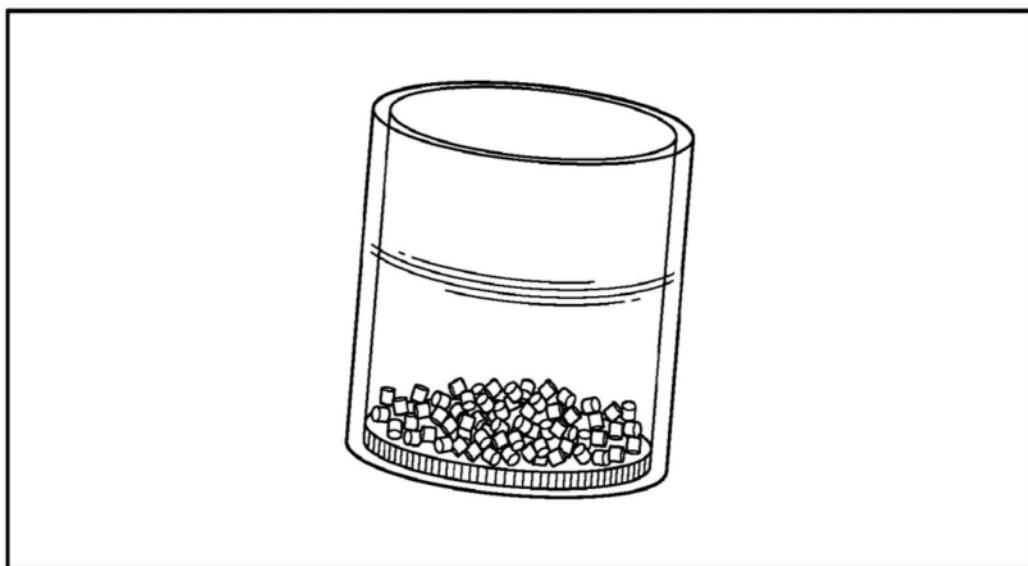


图160

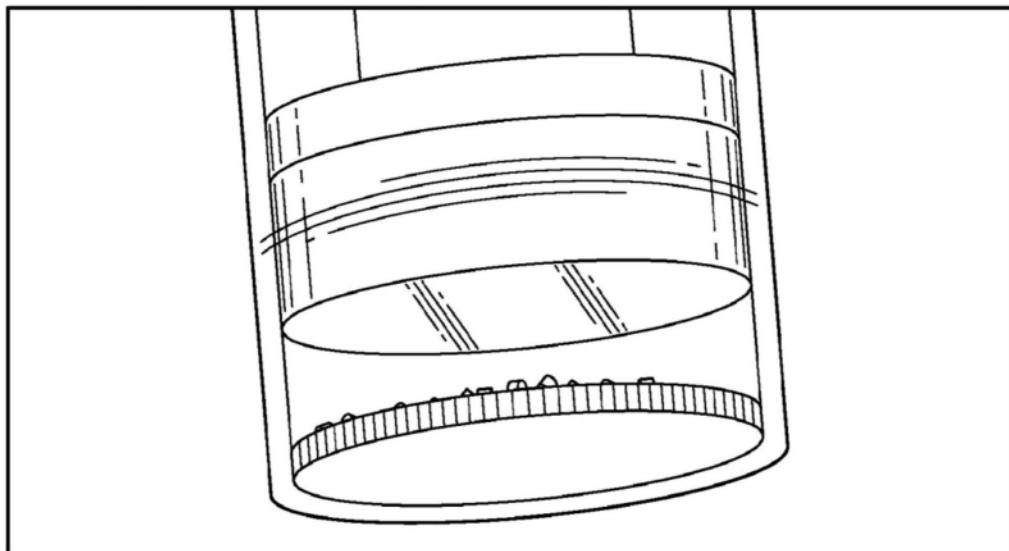


图161

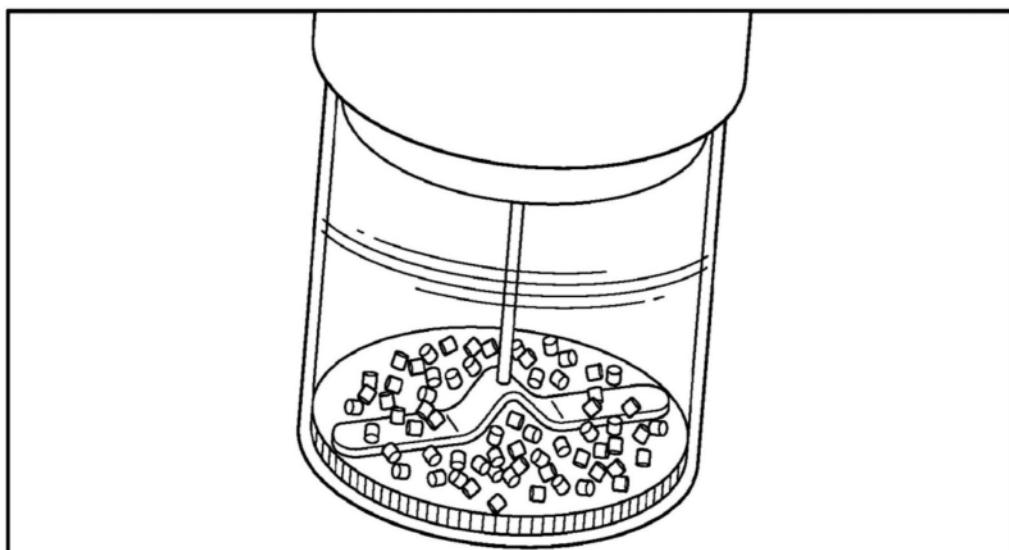


图162

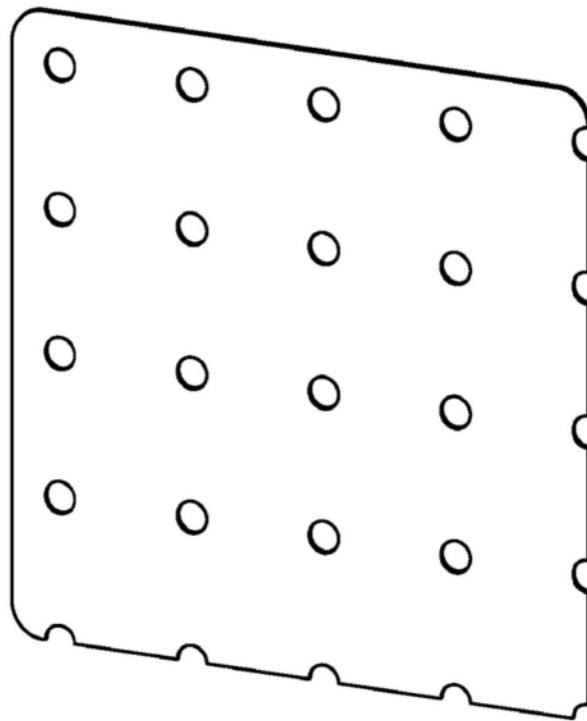


图163

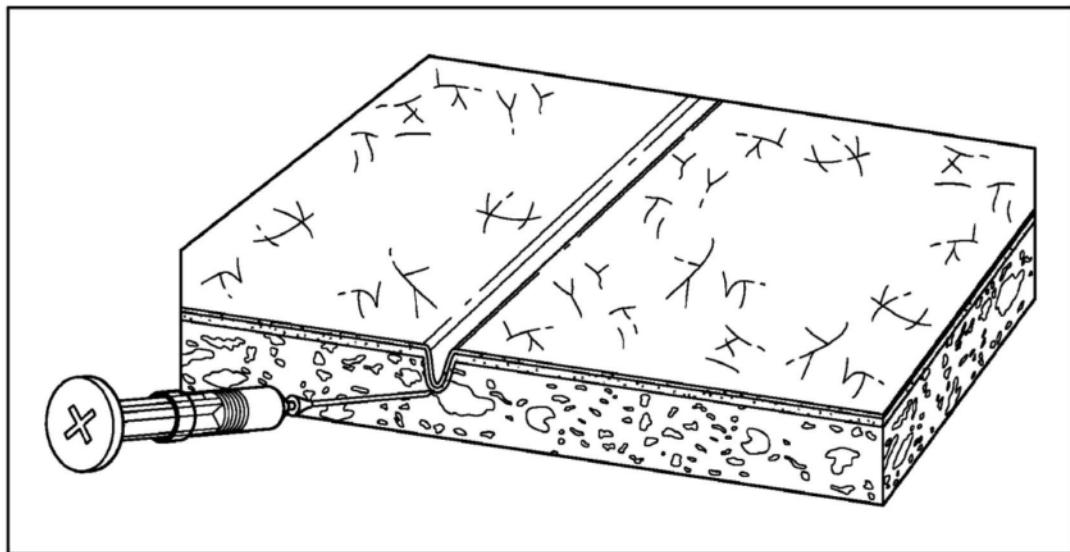


图164

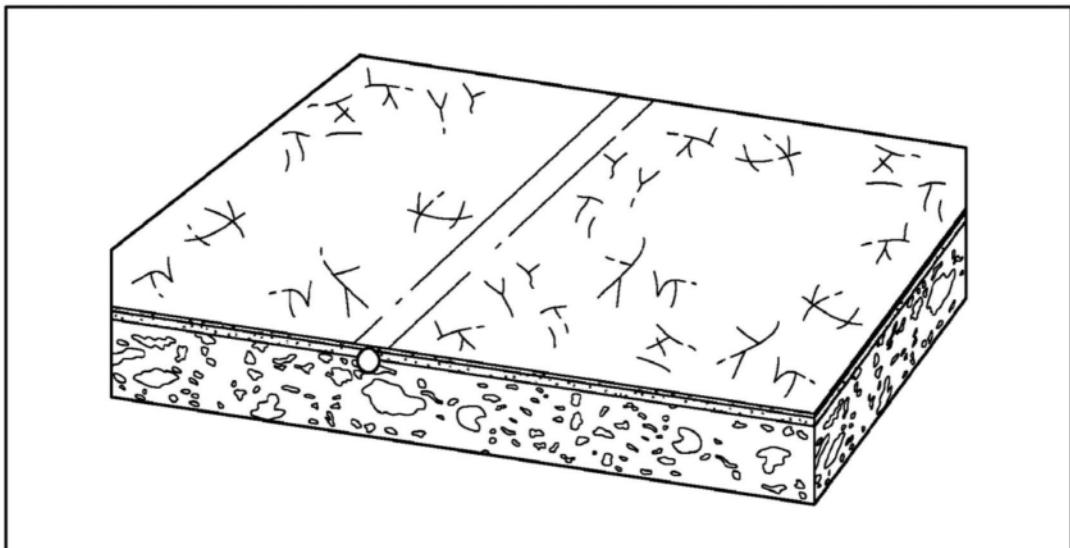


图165

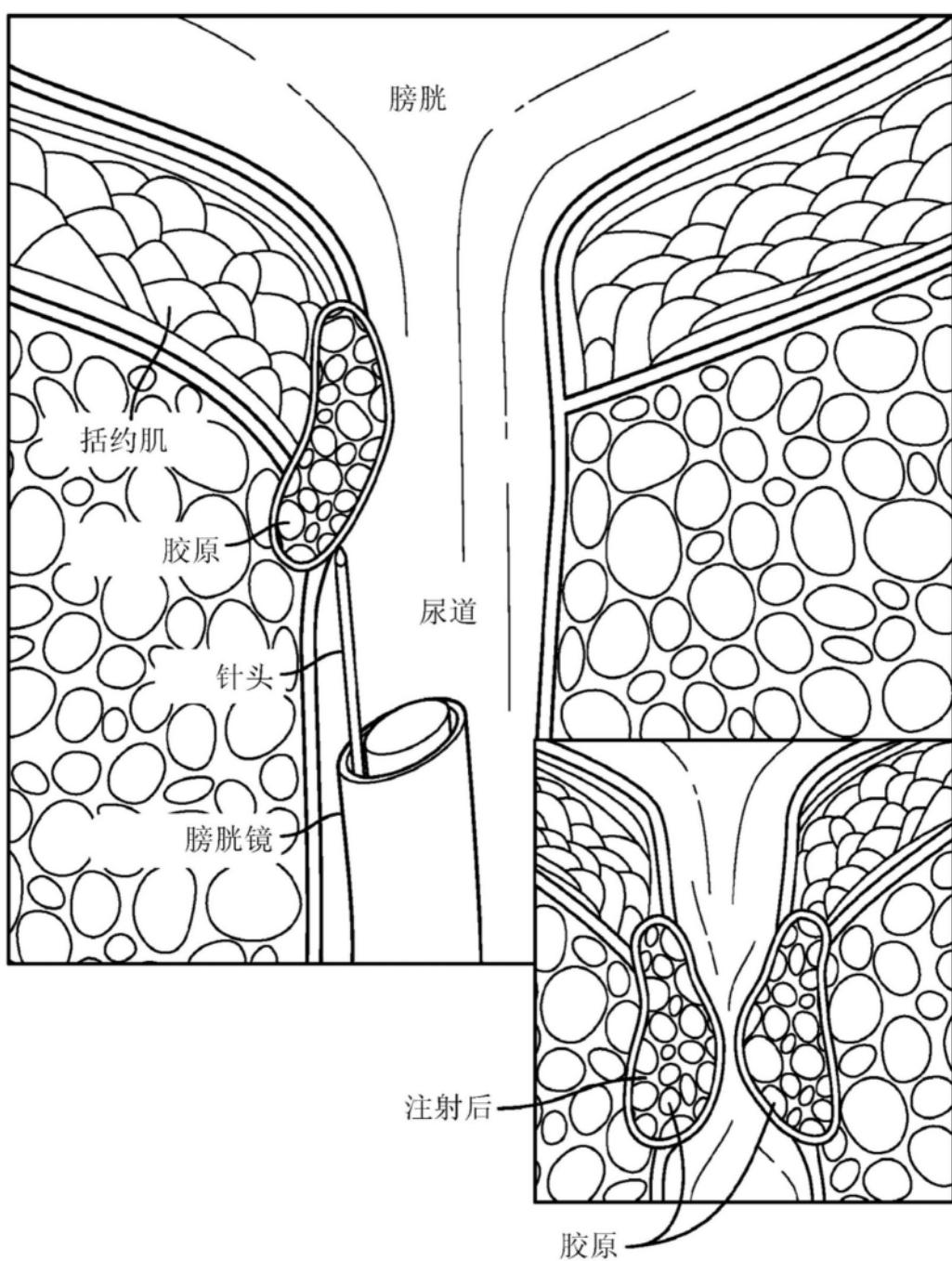


图166