



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104582603 A

(43) 申请公布日 2015. 04. 29

(21) 申请号 201380037445. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 07. 12

A61B 17/32(2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 17/24(2006. 01)

61/671, 181 2012. 07. 13 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 01. 13

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/050335 2013. 07. 12

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/012032 EN 2014. 01. 16

(71) 申请人 恩瑞格手术治疗有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 阿里·彻诺莫尔斯凯

克利曼缇娜·I·内斯特罗瓦

伊凡·涅斯捷罗夫 迈克尔·朗德

彼得·黄

(74) 专利代理机构 北京柏杉松知识产权代理事

务所(普通合伙) 11413

代理人 王庆艳 刘继富

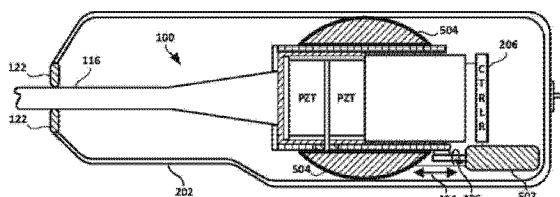
权利要求书4页 说明书17页 附图10页

(54) 发明名称

用于处理软组织的低频超声手术系统

(57) 摘要

使用低频超声在狭窄空间、例如鼻通道和鼻窦中乳化、破碎、切割和/或凝固组织的装置、系统和方法。该装置可以包括低频发生器、功能激活手柄、超声发射器、聚能器、波导和远端功能尖端。该装置和方法被配置为安全且有效率地进行在身体内其他软组织中鼻和窦内的外科操作。



1. 一种装置,其包括:
超声发射器,所述超声发射器配制为耦接至超声发生器;
手柄,所述手柄包括外表面和限定内部腔体的内表面,所述内部腔体配置为至少部分地包封所述超声发射器;
布置在内部腔体内的可压缩材料,所述可压缩材料配置为支撑在内部腔体内的所述超声发射器;和
波导组合件,所述波导组合件包括耦接至所述超声发射器的近端和包括远端功能尖端的远端。
2. 权利要求 1 所述的装置,其中所述可压缩材料包括隔音材料。
3. 权利要求 1 所述的装置,其中所述可压缩材料包括配置为围绕在所述手柄的内部腔体内的所述超声发射器的至少一个环状支撑体。
4. 权利要求 1 所述的装置,其中所述可压缩材料包括限定穿孔的球,所述超声发射器穿过所述穿孔布置。
5. 权利要求 1 所述的装置,其中所述可压缩材料配置为将所述超声发射器与所述手柄的内表面隔开。
6. 权利要求 1 所述的装置,其中所述手柄包括第一半部和第二半部,其中所述第一半部和第二半部配置为与彼此耦接。
7. 权利要求 1 所述的装置,其还包括密封垫圈,所述密封垫圈配置为在所述手柄和所述波导组合件的至少一部分之间提供不透流体的密封。
8. 权利要求 1 所述的装置,其还包括运动产生机构,所述运动产生机构配置为引起所述波导组合件的远端功能尖端的重复运动。
9. 权利要求 8 所述的装置,其中所述运动产生机构包括电动机组件,所述电动机组件耦接至支撑在所述内部腔体内的超声发射器的可压缩材料。
10. 权利要求 9 所述的装置,其中所述电动机组件包括偏心电动机。
11. 权利要求 1 所述的装置,其中所述手柄通常限定为手枪式握把形状。
12. 权利要求 1 所述的装置,其还包括耦接至所述手柄的触发器,所述触发器配置为当按下时引起所述超声发射器在手柄内的运动。
13. 权利要求 1 所述的装置,其中所述外表面包括多孔层。
14. 权利要求 1 所述的装置,其中所述波导组合件包括聚能器、波导和远端功能尖端。
15. 权利要求 1 所述的装置,其中所述波导组合件包括可拆卸地耦接至所述超声发射器的可拆卸聚能器。
16. 权利要求 14 所述的装置,其中所述聚能器限定为圆锥形。
17. 权利要求 14 所述的装置,其中所述聚能器包括具有高斯曲线形状的表面。
18. 权利要求 1 所述的装置,其中所述波导组合件包括可拆卸的圆柱形波导。
19. 权利要求 1 所述的装置,其中所述波导组合件包括可拆卸的远端功能尖端。
20. 权利要求 1 所述的装置,其中所述波导组合件包括配置用于预定使用次数的可弃性远端功能尖端。
21. 权利要求 1 所述的装置,其中所述波导组合件包括与唯一标识符相关联的或配置为存储唯一标识符的远端功能尖端。

22. 权利要求 21 所述的装置,其中所述远端功能尖端包括通信装置,所述通信装置配置为被轮询以使得能够保持所述远端功能尖端的使用的运行计数。

23. 权利要求 22 所述的装置,其中所述超声发射器包括通信单元,所述通信单元配置为至少与所述远端功能尖端的通信单元通信。

24. 一种超声软组织管理系统,其包括:

超声发生器;

超声发射器,所述超声发射器配置成耦接至所述超声发生器;

手柄,所述手柄配置成至少部分地包封所述超声发射器;和

波导组合件,所述波导组合件包括耦接至所述超声发射器的近端和包括远端功能尖端的远端,所述远端功能尖端配置为存储唯一标识符。

25. 权利要求 24 所述的系统,其中所述波导组合件配置为使所述远端功能尖端能够成为可拆卸的。

26. 权利要求 24 所述的系统,其中所述远端功能尖端包括通信装置,所述通信装置配置为当被轮询时提供所述唯一标识符。

27. 权利要求 24 所述的系统,其中所述超声发射器和所述超声发生器中的至少一个配置为轮询所述波导组合件以获得所述远端功能尖端的唯一标识符。

28. 权利要求 27 所述的系统,其中所述超声发射器和所述超声发生器中的至少一个配置为利用所获得的唯一标识符保存所述远端功能尖端的使用的运行计数。

29. 权利要求 28 所述的系统,其中所述超声发射器和所述超声发生器中的至少一个配置为在所述运行计数已经达到预定阈值之后不允许所述远端功能尖端再次使用。

30. 权利要求 28 所述的系统,其中所述超声发生器包括非易失性存储器,其配置为存储所述远端功能尖端的使用的运行计数。

31. 权利要求 27 所述的系统,其中所述唯一标识符与识别所述远端功能尖端的信息相关联。

32. 权利要求 31 所述的系统,其中所述超声发生器配置为基于与所获得的所述远端功能尖端的唯一标识符相关联的识别信息重新配置应用到所述超声发射器的信号。

33. 权利要求 31 所述的系统,其中所述超声发生器配置为基于与所获得的所述远端功能尖端的唯一标识符相关联的识别信息重新配置待应用到所述超声发射器的信号的频率、功率、振幅和 / 或开 / 关占空比中的至少一个。

34. 权利要求 27 所述的系统,其中所述唯一标识符是与识别待利用所述远端功能尖端进行的操作的信息相关联的。

35. 一种超声软组织管理系统,其包括:

超声发射器,所述超声发射器配置为耦接至超声发生器;

手柄,所述手柄配置为至少部分地包封所述超声发射器;

波导组合件,所述波导组合件包括耦接至所述超声发射器的近端、和远端;

远端功能尖端;和

连接工具,所述连接工具配置为至少部分地包封所述远端功能尖端并使所述远端功能尖端能够耦接至所述波导组合件的远端。

36. 权利要求 35 所述的系统,其中所述连接工具包括内表面,所述内表面在其内限定

通常为远端功能尖端形状的空隙。

37. 权利要求 35 所述的系统,其中所述连接工具配置为利用预定量的扭矩将所述远端功能尖端耦接至圆柱形波导组合件的远端。

38. 权利要求 35 所述的系统,其中所述连接工具包括配置为与扭矩扳手耦接的耦接外形。

39. 权利要求 35 所述的系统,其中所述连接工具和至少部分地包封的远端功能尖端被配置为在所述远端功能尖端固定在所述波导组合件的远端上之前进行加热和冷却中的一者。

40. 一种操作超声软组织处理装置的方法,其包括:

检测配置为将超声能量传送至软组织的多个远端功能尖端中的一个至超声软组织处理装置的固定,所述多个远端功能尖端的每一个均被配置为当被轮询时提供唯一标识符;

轮询所检测的远端功能尖端以获得其唯一标识符;

至少基于所获得的唯一标识符配置待应用到所述超声软组织处理装置的信号;和

将所述超声软组织处理装置通电以使所配置的信号被传送至所述超声软组织处理装置、转换成超声能量并传送至所述远端功能尖端。

41. 权利要求 40 的所述方法,其中配置包括配置待应用到超声发射器组合件的信号的振幅、频率、功率和开/关占空比中的至少一个。

42. 权利要求 40 的所述方法,其中所述唯一标识符与所检测的远端功能尖端类型的至少一种相关联,并与所检测的远端功能尖端的类型的使用相关联的一种或更多种操作相关联。

43. 权利要求 40 所述的方法,其还包括将所述远端功能尖端插入到软组织以向其施加超声能量和使电动机通电,所述电动机引起所述远端功能尖端在所述软组织内重复地运动。

44. 权利要求 40 所述的方法,其还包括基于所获得的唯一标识符确定所检测的远端功能尖端已经经历的使用次数。

45. 权利要求 44 所述的方法,其还包括当确定的使用次数小于预定阈值时允许使用所检测的远端功能尖端,当确定的使用次数大于或等于预定阈值时不允许使用所检测的远端功能尖端。

46. 一种装置,其包括:

超声发射器,所述超声发射器被配置成耦接至超声发生器;

波导组合件,所述波导组合件包括耦接至所述超声发射器的近端和包括远端功能尖端的远端,其中所述超声发射器和波导组合件集成为单一不可拆卸的组合件;和

手柄,所述手柄包括外表面和限定内部腔体的内表面,所述内部腔体配置为至少部分地包封超声发射器。

47. 权利要求 46 所述的装置,其中所述手柄包括第一半部和第二半部,其中所述第一半部和第二半部配置为与彼此耦接。

48. 权利要求 46 所述的装置,其还包括密封垫圈,所述密封垫圈配置为在所述手柄和所述波导组合件的至少一部分之间提供不透流体的密封。

49. 权利要求 46 所述的装置,其还包括布置在内部腔体内的可压缩材料,所述可压缩

材料配置为支撑在内部腔体内的所述超声发射器。

50. 权利要求 49 所述的装置, 其中所述可压缩材料包括隔音材料。

51. 权利要求 49 所述的装置, 其中所述可压缩材料包括配置为围绕在所述手柄的内部腔体内的所述超声发射器的至少一个环状支撑体。

52. 权利要求 49 所述的装置, 其中所述可压缩材料包括限定穿孔的球, 所述超声发射器穿过所述穿孔布置。

53. 权利要求 49 所述的装置, 其中所述可压缩材料配置为使所述超声发射器与所述手柄的内表面隔开。

54. 权利要求 46 所述的装置, 其还包括运动产生机构, 所述运动产生机构配置为引起所述波导组合件的远端功能尖端的重复运动。

55. 权利要求 54 所述的装置, 其中所述运动产生机构包括电动机组合件, 所述电动机组合件耦接至支撑在所述内部腔体内的超声发射器的可压缩材料。

56. 权利要求 55 所述的装置, 其中所述电动机组合件包括偏心电动机。

57. 权利要求 46 的所述装置, 其中所述手柄通常限定为手枪式握把形状。

58. 权利要求 46 所述的装置, 其还包括耦接至所述手柄的触发器, 所述触发器配置为当按下时引起所述超声发射器在手柄内的运动。

59. 权利要求 46 所述的装置, 其中所述外表面包括多孔层。

60. 权利要求 46 所述的装置, 其中所述波导组合件包括集成的聚能器、波导和远端功能尖端。

61. 权利要求 60 的所述装置, 其中所述聚能器限定为圆锥形。

62. 权利要求 60 所述的装置, 其中所述聚能器包括具有高斯曲线形状的表面。

63. 一种装置, 如本文中实质上显示和描述的。

64. 一种方法, 如本文中实质上显示和描述的。

65. 一种超声软组织处理系统, 如本文中实质上显示和描述的。

用于处理软组织的低频超声手术系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2012 年 7 月 13 日提交的美国临时申请第 61/671, 181 号的优先权, 其全部内容通过引用明确并入本文没有对权力的放弃。

背景技术

[0003] 骨性鼻通道是狭窄的, 在鼻中隔中线和外侧壁的鼻甲之间具有 1mm 至 5mm 宽度。鼻腔外侧壁是叫做鼻甲的一系列复杂且回旋的突出的骨性结构, 且鼻窦也在其外侧。覆盖这些骨性结构的是特有的血管软组织。从中隔到眼眶的总距离前面只有 12-15mm, 后面只有 12-25mm。

[0004] 随着新的内窥镜已允许可视化, 通过鼻孔对鼻的操作已经开发, 并且已设计出复杂的手动工具。该手动工具使得一只手解剖同时另一只手持有并引导内窥镜。小如这些手动工具, 在内窥镜设备和甚至最新的仪器之间工作存在空间竞争。

[0005] 鼻的疾病通常是鼻表面的特有的血管和复杂的性质的临床表现。鼻黏膜温暖、湿润、清洁和测试吸入的空气中的正常运作的反常行为会导致黏膜上和黏膜内的病理组织、细菌积累和炎症反应。存在团块如息肉、来自异常生长和鼻外伤的软骨和骨的突出部分、来自疾病和医源性事件的结疤、黏膜内血管组织的肿胀和肥大、和自发性出血。所有这些减小鼻内的空间, 并导致阻塞、感染、流涕和面部疼痛。

[0006] 通常来说, 用由内窥镜观察设备引导的小型冷冻钢动力和无动力仪器并外加各种射频 (RF) 凝固装置进行这些鼻腔和鼻窦病症的手术治疗。使用这种仪器, 可以去除息肉, 可以除去疤痕, 可以减少黏膜上覆的鼻甲肥大、可以从中隔去除软骨和骨用于气道的改善, 且可以凝固出血。

[0007] 通过置入 RF 针到肿胀的黏膜并破坏黏膜下层和有时破坏黏膜减小鼻甲的大小。替代地, 可以使用冷冻技术, 借助它对鼻甲黏膜制成切口, 升高骨的软组织, 并切割和吸出该软组织, 同时尽量留下未受伤的上覆黏膜。这些不好的鼻甲的削减使得鼻阻塞明显减轻。问题与以下这些技术的每一个相关联, 例如, 无法控制内鼻甲的凝固, 甚至上覆黏膜的凝固和最终结疤。冷冻技术的一个问题与从内切的鼻甲内可能发生的大出血相关, 通常需要在手术室内环境进行这个操作。

[0008] 通常通过用冷冻或 RF 装置切割来去除疤痕并保持分开直到黏膜愈合。不论哪种情况, 所产生的露肉表面必须保持分开直到黏膜可以生长越过暴露的下面的黏膜下组织。这需要在一段时间在鼻腔中置入填充材料。另外, 使用 RF 装置对组织破坏程度的不良控制经常导致可能再阻塞通过该手术试图再打开的通道的再结疤。

[0009] 包含软骨和骨的来自中隔的突出部分通常通过以冷冻方式从这些突出部分提起黏膜去除软骨和骨并且之后向下固定黏膜来去除。这迫使明显的黏膜-软骨膜或黏膜-骨膜的皮瓣的产生。去除骨或软骨, 必须抑制产生的皮瓣以阻止出血和穿孔。这通过填充或一些缝合技术完成。这种方法的一个缺点是必须为下面的少量软骨或骨升高相对较大的皮瓣, 以及以受控方式去除骨和软骨的难度, 以及对之后笨重和不舒适的填充物的需要, 可能

产生中隔变形。

[0010] 息肉通常通过用抓钳抓起并撕脱它们来去除或通过动力切割剃刀零碎地去除。这些息肉可能富含血管,尤其是在它们的基底上。操作中的去除必须尽可能不流血以允许连续的视觉控制和使得操作以不间断的方式进行,而无需不断停下来从术野和内窥镜清理血液。现今,出血的操作中控制依赖于切除术前的血管收缩。操作结束时,通常用填充物或化学凝固悬浮液控制血的渗出物。不论哪种情况,这对于患者都不舒适因为鼻是堵塞的。

[0011] 鼻内出血通常通过烧灼,化学的或通过 RF 装置两者之一,或通过压力填充物控制。面对病人的抗凝作用,问题可能严重,伴随大量的血液流失直到源头得以控制。将血液限制在鼻的前部和后部开口的后部填充可以导致明显的血压和充氧问题。另外,黏膜和底层血管的电烙术破坏留下愈合缓慢的到黏膜下组织的深溃疡。有时,溃疡不愈合并产生一个彻底的穿孔。实际上,当痂揭开时这些溃疡和穿孔是后来出血的源头并经常导致再次出血。

[0012] 这些操作遇到的问题有所变化。然而,这些操作具有一些共同的疑难问题;也就是说,效果和出血的控制。需要在鼻和鼻侧空间的狭窄范围进行这些操作。值得注意的是,这些操作通常被认为是一个需要一只手持用于可视化的内窥镜、另一只手执行该操作的外科医生操作。在以上所有操作中,运用有效工具的手试图达到期望的治疗效果同时控制出血。

[0013] 关于息肉切除术,必须使得凝固的和乳化的黏膜下组织以及黏膜不流血和收缩以便可以去除息肉。开发的用于息肉切除术的惯用切割仪器产生模糊手术术野的过量出血。因为缺乏良好清晰的可视化,太多次的息肉切除使外科医生盲目到达止于颅底或眶壁的手术术野的外部区域,对病人有潜在的负面影响。

[0014] 至于出血,无论来自鼻部外科手术还是自发性鼻出血,手术需要对诊室手术快速和无痛并且在手术室中高效的引起凝固。无痛是指与试图引起麻醉和具有神经/血管阻塞的血管收缩的主要区域相反、必须使用最小局部麻醉例如表面麻醉剂或进入到黏膜的最小注射。

[0015] 最后,鼻部手术现今需要回到进行了它们这么多年的诊室。将病例带到手术室的驱动力是需要控制疼痛、控制出血和具有否则对于诊室使用太贵或太危险的介入工具。需要的是可以削减、切割和凝固鼻组织同时引起少量出血和不需要填充物的装置。这样的装置会使得许多前述的手术能够在诊室中进行。

发明内容

[0016] 本文显示和描述的装置和方法在狭窄的空间例如鼻通道、鼻旁窦和鼻咽部使用低频超声来热烧蚀、破碎、乳化、减小、切割和/或凝固组织,采用专门设计的发生器、唯一的波导和功能激活的手持件。这些装置和方法配置为在鼻、鼻咽部和鼻窦内安全高效地进行手术操作,然而熟悉本领域的技术人员容易认识到其他应用是可能的。有优势的是,使用本实施方案,可以将传统的 OR 手术改造成单独的或一系列为了更高效和患者舒适的诊室手术。还有,可以比否则会成为病例的更早地处理一些病症,归因于与在诊室环境使用本实施方案相关的低风险。相应地,一个实施方案是可以包括超声发射器,超声发射器配置为耦接到超声发生器;手柄,手柄包括外表面和限定内部腔体的内表面,所述内部腔体配置为至少

部分地包封超声发射器；布置在内部腔体内的可压缩（例如，软）材料，可压缩材料配置为在内部腔体内支撑超声发射器；和波导组合件，波导组合件包括耦接到超声发射器的近端和包括远端功能尖端的远端。

[0017] 根据其他实施方案，可压缩材料可以包括隔音材料。可压缩材料可以包括配置为围绕手柄的内部腔体内的超声发射器的一个或更多个环状支撑体。可压缩材料可以包括限定穿孔的球，超声发射器可以穿过穿孔布置。可压缩材料可以配置为将超声发射器与手柄的内表面隔开。手柄可以包括第一半部和第二半部，第一半部和第二半部配置为彼此耦接。装置还可以包括配置为在手柄和波导组合件的至少一部分之间提供不透流体的密封的密封垫圈。装置还可以包括配置为引起波导组合件的远端功能尖端重复运动的运动产生机构。例如，运动产生机构可以包括电动机组合件。电动机组合件可以耦接到支撑内部腔体内的超声发射器的可压缩材料。例如，电动机组合件可以包括偏心电动机。例如，手柄通常可以限定为手枪式握把形状。装置还可以包括耦接到手柄的触发器，触发器配置为当按下时引起超声发射器在手柄内运动。至少手柄的外表面可以包括多孔层。

[0018] 波导组合件可以包括聚能器、波导和远端功能尖端。波导组合件可以包括可拆卸地耦接到超声发射器的可拆卸的聚能器。例如，聚能器可以限定为圆锥形或具有高斯曲线形状的表面。波导组合件可以包括可拆卸的圆柱形波导。波导组合件可以包括可拆卸的远端功能尖端。波导组合件可以包括配置为预定使用数量的可弃性远端功能尖端（例如，一次或有限的更多使用次数）。波导组合件可以包括与唯一标识符相关联的和 / 或配置为存储唯一标识符的远端功能尖端。远端功能尖端可以包括配置为被轮询的通信装置，以使得能够保持远端功能尖端的使用的运行计数。超声发射器可以包括配置为至少与远端功能尖端的通信单元通信的通信单元。

[0019] 根据一个实施方案，超声软组织管理系统可以包括超声发生器；配置为耦接到超声发生器的超声发射器；配置为至少部分地包封超声发射器的手柄；和波导组合件，波导组合件包括耦接到超声发射器的近端和包括配置为存储唯一标识符的远端功能尖端的远端。

[0020] 波导组合件可以配置为使得远端功能尖端可拆卸。远端功能尖端可以包括可以配置为在轮询时提供唯一标识符的通信装置。超声发射器和 / 或超声发生器可以配置为轮询波导组合件以获得远端功能尖端的唯一标识符。超声发射器和 / 或超声发生器可以配置为使用获得的唯一标识符保持远端功能尖端的使用的运行计数。超声发射器和 / 或超声发生器可以配置为在运行计数已达到预定阈值（例如一次或大于一次的预定有限次数）后不允许远端功能尖端再次使用。超声发生器可以包括配置为存储远端功能尖端的使用的运行计数的非易失性存储器。唯一标识符可以与识别远端功能尖端的信息相关联。超声发生器可以配置为根据与所获得的远端功能尖端的唯一标识符相关联的识别信息重新配置应用到超声发射器的信号。超声发生器可以配置为根据与所获得的远端功能尖端的唯一标识符相关联的识别信息重新配置待应用到超声发射器的信号的频率、功率、振幅和 / 或开 / 关占空比。唯一标识符可以与识别利用远端功能尖端进行的操作的信息相关联。

[0021] 一个实施方案是超声软组织管理系统，所述系统包括配置为耦接至超声发生器的超声发射器；配置为至少部分地包封超声发射器的手柄；和波导组合件，波导组合件包括耦接至超声发射器的近端和远端；和远端功能尖端；和连接工具，其配置为至少部分地包

封远端功能尖端和使得远端功能尖端耦接至波导组合件的远端。

[0022] 根据另外的实施方案,连接工具可以包括在其内限定通常为远端功能尖端形状的空隙的内表面。连接工具可以配置为利用预定量的扭矩将远端功能尖端耦接至圆柱形波导组合件的远端。连接工具可以包括配置为耦接至扭矩扳手的耦接外形。连接工具和至少部分包封的远端功能尖端可以配置为在远端功能尖端固定到波导组合件的远端上之前进行加热或冷却。

[0023] 根据一个实施方案,操作超声软组织处理装置的方法包括检测配置为将超声能量传送至软组织的多个远端功能尖端中的一个至超声软组织处理装置的固定,所述多个远端功能尖端的每一个均被配置为当被轮询时提供唯一标识符;轮询所检测的远端功能尖端以获得其唯一标识符;至少根据所获得的唯一标识符配置待应用到超声软组织处理装置的信号;和将超声软组织处理装置通电以使所配置的信号被传送至超声软组织处理装置、转换成超声能量并传送至远端功能尖端。

[0024] 配置可以包括配置将应用至超声发射器组合件的信号的振幅、频率、功率和/或开/关占空比。唯一标识符可以与检测的远端功能尖端的类型相关联和/或与所检测的远端功能尖端的类型的使用相关联的一种或更多种操作相关联。方法还可以包括将远端功能尖端插入到软组织以向其施加超声能量和使电动机通电,所述电动机引起远端功能尖端在软组织内重复地运动。方法还包括根据所获得的唯一标识符确定所检测的远端功能尖端已经经历的使用次数。当确定的使用次数小于预定阈值时允许使用所检测的远端功能尖端,当确定的使用次数大于或等于预定阈值时不允许使用所检测的远端功能尖端。

[0025] 根据一个实施方案,装置可以包括超声发射器,超声发射器配置为耦接至超声发生器;波导组合件,波导组合件包括耦接至超声发射器的近端和包括远端功能尖端的远端,其中超声发射器和波导组合件集成为单一的不可拆卸的组合件;和手柄,手柄包括外表面和限定内部腔体的内表面,所述内部腔体配置为至少部分地包封超声发射器。手柄可以包括第一半部和第二半部,其中第一半部和第二半部配置为彼此耦接。手柄还可以包括配置为在手柄和波导组合件的至少一部分之间提供不透流体的密封的密封垫圈。装置还可以包括布置在内部腔体内的可压缩材料,可压缩材料配置为支撑内部腔体内的超声发射器。可压缩材料可以包括隔音材料。可压缩材料可以包括配置为围绕手柄的内部腔体内的超声发射器的至少一个环状支撑体。可压缩材料可以包括限定穿孔的球,超声发射器穿过穿孔布置。可压缩材料可以配置为将超声发射器与手柄的内表面隔开。装置还可以包括配置为引起波导组合件的远端功能尖端重复运动的运动产生机构。运动产生机构可以包括电动机组合件,电动机组合件耦接至支撑内部腔体内超声发射器的可压缩材料。电动机组合件可以包括偏心电动机。手柄通常可以限定为手枪式握把形状。装置还可以包括耦接到手柄的触发器,触发器配置为当按下时引起超声发射器在手柄内运动。外表面可以包括多孔层。波导组合件可以包括集成的聚能器、波导和远端功能尖端。聚能器可以限定为圆锥形或具有高斯曲线形状的表面。

附图说明

[0026] 图 1 是根据一个实施方案的超声发射器的图。

[0027] 图 2 是根据一个实施方案的手柄内耦接的超声发射器的图。

[0028] 图 3 是图示根据一个实施方案的铰接手柄方面的图。

[0029] 图 4 图示根据一个实施方案的鼻甲和插入其中的低频超声装置的远端功能尖端的横切面。

[0030] 图 5A 是根据一个实施方案的手柄内耦接的超声发射器的图。

[0031] 图 5B 是根据一个实施方案的手柄内耦接的超声发射器的图。

[0032] 图 6 是根据一个实施方案的手柄内耦接的超声发射器的图。

[0033] 图 7 是根据一个实施方案的包括往复机构的超声发射器的图。

[0034] 图 8 是根据一个实施方案的包括偏移可视化光学器件的超声发射器的图。

[0035] 图 9 是根据一个实施方案的配置为不同的圆柱形波导和远端功能尖端的选择性附接的超声发射器的图。

[0036] 图 10 是根据一个实施方案的超声发射器的手柄的图。

[0037] 图 11 是根据一个实施方案的超声发射器的手柄的图。

[0038] 图 12 是根据一个实施方案的在鼻腔内进行操作的方法的流程图。

[0039] 图 13 是图示根据实施方案的配置为与本超声发射器一起使用的各种各样的可拆卸的远端功能尖端。

[0040] 图 14 图示根据实施方案的用于将可拆卸的远端功能尖端附接到超声发射器的圆柱形波导的方法和结构。

[0041] 图 15 图示根据实施方案的软组织管理系统。

[0042] 图 16 是根据实施方案的软组织管理系统的方块图,说明其组成部分的选择性模块化。

[0043] 图 17 是根据一个实施方案的操作软组织处理装置的方法。

[0044] 详细描述

[0045] 本文显示和描述的装置和方法在狭窄的空间例如鼻通道、鼻旁窦和鼻咽部使用低频超声来破碎、乳化、减小、切割和 / 或凝固组织,采用专门设计的发生器、唯一的波导和功能激活的手持件。这些装置和方法配置为在鼻和鼻窦内安全高效地进行手术操作,然而熟悉本领域的技术人员容易认识到其他应用是可能的。

[0046] 一个实施方案包括组合件,该组合件包括超声驱动的发生器,手柄和具有配置为以基本不出血的方式进入、破碎、切割和凝固组织的远端功能尖端的集成的超声发射器。结果是可预测的,几乎不出血并留给患者一个开放的术后鼻通道(无填充物),并且显著地更少痛苦。

[0047] 根据一个实施方案,具有专门设计的波导的本超声装置可以以很小的压力探进鼻甲并立即开始凝固鼻甲骨和上覆黏膜之间的深部组织。需要根据功率和暴露时间两方面预定能量的量以达到期望的结果。同样可以切割没有组织需要去除的疤痕。

[0048] 图 1 是根据一个实施方案的集成的超声发射器 100 的图。如图所示,超声发射器 100 可以包括近端反射器 102,其螺纹连接至或者耦接至外壳 112。例如,近端反射器 102 可以包括钛。外壳 112 还可以包住被电极 108 隔开的一对压电式转换器 104、106。在外壳 112 内拧紧带螺纹的近端反射器 102 压缩这对压电式转换器 104、106 和位于其间的电极 108,以近端反射器 102 和在锥形聚能器 115 的轮毂法兰 120 之间提供紧密的机械和声学接触。当施加合适的电压到电极 108 和近端反射器 102(例如)时,压电式转换器 104、106 扩张和收

缩以产生超声波。由于近端反射器 102 的大质量,在远端方向上向波导的聚能器部分 115、波导的圆柱形部分 116、远端功能尖端 118 反射大部分产生的超声波的功率。由于聚能器部分 115 到波导圆柱形部分 116 的横截面或密度减小,粒子的振动位移幅度增加。值得注意的是,波导的聚能器部分 115 可以是圆锥的形状或可以限定为更复杂的几何形状,举例例如高斯曲线。随着在集成的超声发射器 100 的相反端的直径或密度不同,位移幅度增加。由于集成的超声聚能器可以配置为在共振或接近共振时操作,集成的超声聚能器的长度 L 应该是半波长整数的倍数,例如 L 应该是约 $n\lambda/2$, 其中 $n = 1, 2, 3$ 。

[0049] 根据一个实施方案,集成的超声发射器 100 可以配置为重复使用。因此,其内部部件应该与环境隔开并绝缘,以防止电流例如从近端反射器 102 流至电极 108,由此在这些两点间产生短路。因此,例如集成的超声发射器 100 可以配置为在高压灭菌锅中经过重复消毒。

[0050] 为此,一个实施方案包括布置在电极 108 从其穿过的外壳 112 中的开口内的密封塞 114。例如,密封塞 114 可以由硅酮医用级弹性体举例例如 **Silastic®** MDX4-4210 形成。硅酮不过于热敏感,不被共振破坏并显示出高弹性。另外,一个实施方案包括布置在外壳 112 和压电式转换器 104、106 之间的绝缘层 110 以绝缘和隔开压电式转换器 104、106。绝缘层 110 可以非常薄,以便避免抑制超声振动和 / 或可能与发射器的震动部件隔开。替代地,在一个实施方案中,图 1 的附图标记 110 可以表示一个或多个 UV 可固化的医用级黏合剂层,例如 **Loctite®** 制造的 SuperBonder, Hysol 和 Flashcure。

[0051] 超声发射器 100 的一个实施方案还可以包括配置为进一步使集成的超声发射器的主体隔绝水分的密封垫圈 122,例如操作期间遇到的体液。密封垫圈 122 可以耦接至波导 116。然而,值得注意的是耦接任何明显的刚性质量块至圆柱形波导 116 可能导致声学能量不必要的损耗和由此共振状况潜在的损失或抑制。然而,薄的弹性“唇状物”或垫圈 122 包括轻量级的软硅酮材料例如 NuSi 公司的弹性体 MED-4805LSR 的使用可以明显减少这种能量损失。

[0052] 图 2 是根据一个实施方案的手柄内耦接的超声发射器的图。如图所示,手柄 202 可以耦接至超声发射器 100。手柄 202 可以重复使用或配置为一次使用(即可弃性的)。手柄 202 可以配置为容纳、包住和密封超声发射器 100 与体液和环境隔离。根据一个实施方案,例如,手柄 202 可以包括铰接在一起的第一和第二半部,因此手柄 202 可以打开,超声发射器 100 布置在其内并牢固地关闭,以便将超声发射器 100 包封在由手柄 202 的第一和第二半部形成的内部腔体内。

[0053] 图 2 的超声装置图示耦接至低频超声发生器 204。具体地,低频超声发生器 204 可以耦接至可以布置在手柄 202 内的控制器 / 压电式转换器驱动器 206。控制器 / 压电式转换器驱动器 206 可以穿过耦接至例如近端反射器 102 的电连接 208、和穿过耦接至布置在两个压电式转换器之间的电极 108 的第二电连接 210 电耦接至超声发射器 100。例如,压电式转换器 104、106 可以配置为产生在治疗频率范围内的超声能量。例如,压电式转换器 104、106 可以配置为产生对于特定软组织治疗性干预的特征频率。例如,压电式转换器 104、106 可以配置为产生约 20kHz 至约 40kHz 频率的超声能量。例如,压电式转换器 104、106 可以配置为产生 23kHz 至 28kHz 的超声能量。例如,压电式转换器 104、106 可以配置为产生约

25kHz 的超声能量。例如,可以提供手柄 202 和电连接 208、210 之间的弹簧接触以保证与近端反射器 102 和电极 108 的良好电接触。可以安装耦接至控制器 / 压电式转换器驱动器 206 的开关至手柄 202 使操作者能够选择性地开关超声装置。

[0054] 例如,低频超声发生器 204 可以配置为输出从约 40V 至约 160V 的峰间电压。例如,发生器 204 可以配置为输出从约 60V 至约 120V 的峰间电压。例如,发生器 204 可以配置为当调整共振时具有约 25 瓦的输出功率、具有约 80V 的峰间电压。

[0055] 根据一个实施方案,为进一步密封超声发射器 100 与体液和环境隔离,密封垫圈 122 可以在波导 116 和手柄 202 之间提供不透流体的密封。为此,可以布置密封垫圈 122 在或接近如图 2 所示的手柄 202 的远端,或可以在近端方向上布置地更远。密封垫圈 122 可以耦接至波导 116。根据一个实施方案,密封垫圈可以耦接(例如通过黏合剂)至手柄 202,使得当在手柄 202 的第一和第二半部以及两个铰接半部闭合的情况下放置超声发射器 100,在波导 116 和手柄 202 之间产生密封。根据图 3 图示的一个实施方案,密封垫圈 122 可以包括第一和第二垫圈半部 122₁和 122₂,如图 3 所示,垫圈半部 122₁和 122₂中的每个耦接至各自的手柄半部 202₁和 202₂。例如手柄半部 202₁和 202₂可以通过铰接机构 302 耦接至彼此。替代地,连接手柄 202 两个半部 202₁和 202₂的附图标记 302 可以是相对薄的和可弯曲的接缝。由于手柄 202 的两个半部 202₁和 202₂是闭合的,通过第一和第二垫圈半部 122₁和 122₂形成的空腔 306 与波导 116 紧密接触,从而密封其近端部分和超声发射器 100 与体液和环境隔离。锁紧机构 304 可以配置为当闭合手柄 202 以锁定期内的超声发射器 100 时将第一手柄半部 202₁锁定到第二手柄半部 202₂。

[0056] 根据一个实施方案,超声发射器 100 可以配置为用于各种病理性 ENT 病症的外科手术处理。超声发射器 100 可以是单次使用的装置或者可以配置为重复使用的和配置为与不同波导耦接,以不同的远端功能尖端 118 提供给每个波导 116。根据一个实施方案,手柄 202 可以是单次使用和可弃性的。替代地,例如根据一个实施方案,手柄 202 可以配置为多次使用和可以在高压灭菌锅中灭菌。

[0057] 通过发射器 100 并在其中产生的超声振动主要向远端功能尖端 118 传送。但是,有一部分振动传送到手柄 202 的主体并且其后传送到操作者抓住手柄 202 的手。长时间操作后,这种振动会使人疲劳且最后会损害使用者对组合件继续有效的使用的能力。实际上,这种振动会促使病理性病症、例如颤抖综合征、颤抖导致的白手指综合征(VWF)、甚至腕管综合征的发展或恶化。根据一个实施方案,手柄 202 可以包括振动吸收材料 212。可以提供振动吸收材料 212 作为在手柄 202 上的外层。替代地,手柄 202 可以由振动吸收材料 212 形成或否则包括振动吸收材料。例如,手柄 202 可以至少由部分形成或可以包括振动吸收材料 212 的层,例如 St. Paul, MN 品牌的 Nu 202 复合振动减少凝胶。根据一个实施方案,手柄 202 可能由其形成的材料可以包括限定许多空隙和 / 或气孔的内部多孔层。这种空隙和 / 或气孔(图 2 中 212 所示的实例)可以在制造手柄 202 过程期间形成。这种结构可以通过将空气或气体注射进聚合物材料完成,手柄 202 可以在例如注射成型工艺期间所述聚合物材料制造。例如,Boedeker Plastics 公司生产的 **Ultem®** PolyEtherImide (PEI) 是包含在或制造手柄 202 的合适材料。可以通过改变材料的生产参数和注射成型工艺任选材料内的气孔密度和 / 或大小和 / 或分布和 / 或空隙 / 气孔的形状,从而改变合成材料振动吸收特性。

[0058] 不同的波导和不同的远端功能尖端 118 的配置可以用于不同的手术。例如,鼻甲削减是 ENT 医师进行的最普遍的小型外科手术之一。称作破碎器的钛波导和远端功能尖端 118 是最强有力的波导之一,并设计为热烧蚀鼻腔的海绵状血管。在根据一个实施方案的低频超声装置的操作中,热烧蚀的机构可以通过气穴现象触发,且可以是实际上次要的作用方式。这个机构热烧蚀极其富含血管的组织。为进行这样的热烧蚀,远端功能尖端 118 可以引入鼻甲内并其后通电。在远端功能尖端产生的超声能量引起高度血管化的鼻甲组织的烧蚀。在这个过程期间,负责黏膜纤毛清除 (MCC) 的鼻甲黏膜没有损坏。因为鼻腔的基本功能依赖于 MCC,所以它的保护很重要。因此组织的处理不依赖于工作远端的温度,但仅依赖于 LFUS 和通过血管组织的它的吸收,产生的波可能可预见其有限的范围,并且可以在距远端功能尖端 118 预定的距离内有效地消失。

[0059] 这种气穴现象引起的凝固 (与热引起的凝固不同),因此现象确保 LFUS 能量的作用区域的细粒度控制和一个高度可预测的组织凝固区域和体积。然而,在常规的低频超声装置的操作期间遇到的一个问题是组织黏附到远端功能尖端 118,如果不考虑和预防,远端功能尖端 118 的撤回可能导致损害,因为黏附的组织可能从鼻甲上拉下或扯下。这可能导致会变成难以控制的严重的和持续的流血。根据一个实施方案,手柄 202 的形状与将用本超声装置进行的手术的安全性和高效性密切相关。换言之,通过提供具有协助医师避免组织黏附到远端功能尖端 118 的形状和特征的手柄 202,得到的结果比否则获得的结果要好。实际上,手柄 202 的形状和特征使得操作者以特定的运动顺序和 / 方式运动远端功能尖端 118。实际上,例如为防止对鼻甲内部结构这样的组织黏附作用和其相关的潜在创伤,手柄 202 的形状和人体工程学配置为使得操作者引起远端功能尖端 118 在下鼻甲 402 内进行双运动、包括如图 4 中 404 示出的同时往复运动和如 406 示出的环形或角度运动。根据一个实施方案的手柄 202 的这种形状和形成要素特别使得操作者能够以最安全和最有效的方式使用手持装置执行鼻甲削减,同时在至少部分手术期间在远端功能尖端 118 引起同时的往复或环形 (或接近环形或角度) 运动。

[0060] 为此,手柄 202 和超声发射器 100 的一个实施方案可以配置为使得引起远端功能尖端 118 在鼻甲内重复沿着往复路径运动和 / 或否则沿着其内的环形或角度路径运动。这种配置使医师免于必须在鼻甲内手动地前后运动远端功能尖端 118,并且免于在其内沿着环形或角度路径运动远端功能尖端 118,从而使得组织破碎手术安全有效的执行。将这个功能构建到手柄 202 和 / 或超声发射器 100 简化了手术并最大限度地减少人为错误的可能性。替代地,根据一个实施方案,手柄 202 和 / 或超声发射器 100 的可以配置为使得引起远端功能尖端 118 在鼻甲内重复沿着往复路径 404 运动和 / 或否则沿着其内的环形或角度路径 406 运动。

[0061] 也如图 4 所示,一个实施方案包括在远端功能尖端 118 上或接近远端功能尖端 118 的一个或多个插入深度标记 408。插入深度标记 408 可以配置为使得医师在每个插入深度标记指示预定插入深度的情况的区分它们。例如,标记 408 可以是着色的,具有反射的表面或不同的表面纹理,或者可以包括便于可视化的一个或多个刻痕。当在内窥镜指导的进行手术是这尤其有用。本领技术人员可以认识到其他可以实施的插入深度改变。例如可以提供其他视觉或听觉指示以协助医师测量鼻腔内的远端功能尖端 118 的插入深度。

[0062] 如图 5A 所示,根据一个实施方案,运动产生机构例如小的偏心电动机和轴组合件

502 可以耦接至超声发射器 100。这个偏心电动机 502 在操作中可以配置为施加（例如行星式、往复式、角度运动或其他振动）运动到远端功能尖端 118。根据一个实施方案，超声发射器 100 可以至少部分半刚性地包裹在手柄 202 内。例如，为促进偏心电动机 502 施加的往复的、环形的、角度的或振动的运动，可以在超声发射器 100 和手柄 202 之间布置橡胶或其他依从的和弹性的介质。根据一个实施方案，在手柄 202 内超声发射器 100 可以至少部分被可压缩材料、例如球或质量块 504 包围。以这种方式，如果偏心电动机 502 的轴耦接至超声发射器的刚性部分，并且超声发射器通过质量块 504 耦接至手柄 202，由于橡胶球或 502 层的依从性和弹性，偏心电动机 502 的轴的运动可以引起手柄 202 内的超声发射器 100 的轻微运动或振动。这种小运动或振动可以沿着如通过箭头 404 或 406 示出的单个平面或者同时沿着两个平面 404、406。当可压缩材料配置为球，超声发射器 100 可以布置于限定在球内的穿孔内。

[0063] 替代地，根据另一个实施方案，图 5 中的标记 502 可以表示一个充气套管。例如，这样的套管可以至少部分填充硅酮的盐溶液。可以提供充气或放气机构（未示出）以方便手柄 202 中的 LFUS 发射器 100 的易于插入和定位。换言之，在手柄 202 内放置超声发射器 100 时套管 504 可以放气，其后套管 504 在手柄 202 内充气，以在使用之前在手柄 202 内半刚性地固定超声发射器 100，而没有机械地和声学地耦接具有大质量的超声发射器 100。有利地，橡胶质量块，充气套管或层 504 没有机械地或声学地耦接任何明显的质量块到超声发射器 100，并且没有通过声学能量的减少或共振状况的抑制显著地降低远端功能尖端 118 的执行。

[0064] 如图 5B 所示，可以通过一种或更多种可压缩物例如隔音环状支撑体 506 在手柄 202 内支撑超声发射器 100。这种支撑体 506 可以包围超声发射器 100 但不作为应用的超声能量的阻尼器。例如，隔音环状支撑体 506 可以是低质量高密度的泡沫。本领域技术人员可以设计用于支撑手柄 202 内的超声发射器 100 的其他结构和机构。

[0065] 根据一个实施方案，超声发射器、聚能器、波导和远端功能尖端集成为单一的不可拆卸的组合件。这种配置省去了在手术中更换功能性波导的需要，减少了手术的时间并减少了人为错误的偶然性。它还允许个人调整装置的压电式传感器的固有频率，避免在波导和传感器之间引入任何不兼容性，并消除潜在棘手的连接。用于集成单元的手柄 202 可以单次使用且是可弃性的。替代地，手柄 202 可以配置为多次使用和可以在高压灭菌锅中灭菌。

[0066] 如图 6 所示，超声发射器 100 可以布置和包封在人体工程学配置的手柄内。如 602 所示，非常适用于人类的手的形状是一个所谓的手枪式握把形状。根据一个实施方案，橡胶质量块、层或充气套管 504 和密封垫圈 122 可以是超声发射器 100 和手柄 602 之间唯一的接触点，以便没有与其机械地或声学地耦接超声发射器。图 6 还示出了另一个实施方案的方面。实际上，然而图 1-5 示出了手柄、超声发射器、聚能器、波导、和远端功能尖端集成到单独的、可拆卸的组合件中的集成的超声发射器，图 6 示出了圆柱形波导的至少一部分是从剩下的组合件拆卸的和更换的实施方案。为使得能够改变圆柱形波导 116 远端部分和远端功能尖端 118，圆柱形部分可以包括带螺纹的部分 604，以使得配合的波导和远端功能尖端能够安装到那。这使得能够根据面对的手术迅速替换圆柱形波导 116 的远端功能尖端 118。可以提供每个都能在诊室或手术室环境内现场替换的很多个具有不同远端功能尖端

的圆柱形波导。根据一个实施方案,锥形聚能器 115 还可以用另一个具有不同声学特性的聚能器换出去。

[0067] 图 7 是根据一个实施方案的包括往复机构的超声发射器 100 的图。为提供更明显纵向运动(即,例如在方向 702 平行于圆柱形波导 116 的纵轴),可以将超声发射器 100 安装或者否则耦接至一个或多个轨道 704。如图 7 所示,可以提供触发器 706。根据一个实施方案,触发器 706 可以耦接至配置为沿着轨道 704 驱动超声发射器 100 的电动机。替代地,根据一个实施方案,触发器 706 可以耦接至轨道 704 以便形成齿条齿轮组合件。换言之,当使用者压下触发器 706,如 710 示出的,触发器 706 可以绕着它的轴心点旋转,限定在其上面的齿与轨道 704 接触可以啮合 704 上相应的结构以驱动组合件向前。触发器 706 可以是弹簧加压的,以将组合件拉回到它的初始位置。可以理解的是,本领域技术人员可以设计其他机构和方法用于以往复运动驱动超声发射器 100,和所有被认为包含于此的这样的机构和方法。包含这种往复运动功能确保操作者的手可以保持不动,并有助于平稳的运动和帮助医师精确控制远端功能尖端 118 入到鼻腔的插入深度。图 7 的实施方案也适合图 6 所示的手枪式握把型手柄。根据一个实施方案,可以提供触发器锁紧机构以将触发器 706 锁定在原位,还可以限制远端功能尖端 118 插入鼻甲的次数。

[0068] 图 8 是根据一个实施方案的包括偏移可视化光学器件的超声发射器的图。为了目标区域更好的可视化,一个实施方案包括耦接至或合并入手柄 602 内的内窥光学镜 802。如图 8 所示,光学镜 802 可以方便地相对于超声波导 116 和远端功能尖端 118 的纵轴平均地位移,如其剖视图所示沿着 AA'。该配置使得通过超声波导 116 和远端功能尖端 118 的可视化不被阻塞。光学镜 802 可以可拆卸地耦接至手柄 602 或合并其内。

[0069] 图 9 是根据一个实施方案的配置为具有远端功能尖端的不同的圆柱形波导的选择性附接的超声发射器的图。如图所示,各种圆柱形波导 902、904、906 可以通过与带螺纹的 604 部分的啮合可拆卸地安装到超声发射器 100。不同的远端功能尖端,加上不同超声能量的应用,可以适于执行不同的手术。例如圆柱形波导 902 的远端功能尖端配置为用于鼻甲组织的破碎。圆柱形波导 904 的远端功能尖端配置为用于去除骨刺。圆柱形波导 906 和 908 的远端功能尖端配置为用于止血。如本领域技术人员可以认识到的,也可以提供其他圆柱形波导包括不同的远端功能尖端。

[0070] 图 10 是根据一个实施方案的超声发射器的手柄的图。如图所示,手柄 1002 可以具有有着基本上中央的重心的通常手枪式握把形状。在这个实施方案中,手枪式握把手柄 1004 和近端突出结构 1006 为控制电路、电动机和本低频超声装置的其他组成部件提供了很大的空间。可以在人体工程学的合适位置提供开关 1008 是的操作者选择性开关本低频超声装置。

[0071] 图 11 是根据一个实施方案的超声发射器的手柄的图。如图所示,与图 10 中描述的实施方案相比,手柄 1102 可以具有有着重心向近端运动的更流线型的方面以平衡该远端重的装置。可以在人体工程学的合适位置提供开关 1108 是的操作者选择性开关本低频超声装置。

[0072] 图 12 是根据一个实施方案的在鼻腔内进行手术的方法的流程图。如方块图 B121 所示,医师可以选择具有期望的远端功能尖端的波导,如图 9 中 902、904 和 906 所示。如方块图 B122 规定的,然后可以将具有选择的远端功能尖端的波导固定到超声发射器 100 和 /

或手柄。方块图 B123 规定医师引入选择的和附加的波导的远端功能尖端到患者的鼻腔。如 B124 所示,为防止组织黏结,医师然后可以开启和 / 或否则激活使得远端功能尖端经历往复运动、角度或振动运动的机构或组合件。在方块图 B125,可以激活低频发生器以引起超声发射器 100 在远端功能尖端产生低频超声能量,同时后者以往复运动、角度或振动的方式运动。最后,如 B126 所示医师然后可以进行预期的手术,例如微创、止血、鼻甲削减或息肉去除,仅提出一些可能的手术。

[0073] 头部和颈部的外科手术需要能够精确组织处理的精细的技术和仪器。鼻、鼻窦、咽、喉和耳全都位于高度血管区域,邻近功能性肌肉组织和颅神经。应该在严格控制出血的同时进行疾病的去除,并且不会破坏邻近组织或引起毁容。在一层一层基础上的精确度是在这个区域的高效和非毁灭性的外科手术的根本。

[0074] 用发射器 100 产生的低频超声能够实现良好的切割、凝固和可控的组织烧蚀。本文描述和显示的超声装置的实施方案利用外科手术超声的动力用于耳鼻喉科,详细如下。值得注意的是,下面详述的手术构成但只是本实施方案可能应用到的手术的一部分。另外,应该认识到可以应用吸力到手术位点,同时或此后应用超声能量,以清理位点,并保持其没有碎片,以有助于外科医生的可视化。根据实施方案,这样的吸力可以与超声发射器集成或从其分离。

[0075] 鼻

[0076] 鼻腔、鼻窦、鼻中隔和外鼻是血管丰富且吻合的并具有严重出血的可能性。眼和大脑直接位于与鼻结构相邻处,如果鼻和鼻窦结构被侵犯,眼和大脑则受潜在的灾难性损伤。微创方法是现在的标准,而通过鼻孔的手术入路需要精巧且精确的仪器。

[0077] 利用根据本实施方案的超声发射器可以有利地进行的鼻内外科手术的实例(在图 12 中表块 B126 示出)包括:鼻甲减小和鼻甲去除、鼻中隔成形术、鼻出血的控制、息肉切除、黏连去除、鼻窦切开术和鼻窦切除术、蝶腭骨的动脉结扎、至颅底的内窥镜经鼻入路、脑脊液渗漏的闭合术、眼眶减压术和垂体切除术。鼻外手术的实例包括筛骨 / 上颌骨(Caldwell Luc)和额窦的外部途径、前筛骨和后筛骨动脉结扎术和开放性鼻成形术。

[0078] 实际上,以下实例举例说明进行本超声装置用于鼻手术的作用以及它们的优势。

[0079] 用于鼻阻塞的鼻甲减小:在诊室中,在表面局部麻醉下,患者就坐于椅子,可以通过例如以下步骤进行图 12 的块 B126:将选择的远端功能尖端 118 插入进下鼻甲的肉质前端至约 12mm(例如)的深度,将远端功能尖端通电,然后在约 10 秒后移除。可以最小化出血和疼痛且病人可以在几分钟内出院。一天内,病人会经历轻微的肿胀和阻塞,这可以用小剂量的对乙酰氨基酚治疗。两周内,鼻甲有实质的有益减小并具有变宽的鼻通道。有利地,该手术可以在诊室中、以最小麻醉、快速地和无侵入式术后过程地进行。相反地,其他治疗形式(例如,射频)引起鼻黏膜的疤痕,这导致干燥的、结痂的鼻腔。

[0080] 鼻中隔成形术和鼻骨刺去除:在诊室中,在局部麻醉下并就坐于手术椅,使用用于在这个狭窄空间的照明和可视化的鼻镜,可以通过使用选择的远端功能尖端 118 来以不流血的方式切开和提高鼻黏膜以进行图 12 的块 B126。然后可以引起选择的远端功能尖端 118 粉碎软骨和 / 或骨而不用在软骨或骨的相对侧打开黏膜。产生的小通道会塌陷并且可以之后用鼻用纤维原位固定,所述鼻用纤维可以选择为在数日之内分解。不需要使用包扎。有利地,该手术可以在诊室中、以局部麻醉、以最小出血快速地进行。值得注意的,在鼻中隔

形成术中使用本发射器 100 不危及软骨或骨切除的远侧上的黏膜。最小化或避免了出血、永久性穿过和穿过穿孔以及对鼻包扎的需要。

[0081] 至上颌骨窦的 Caldwell Luc 尖牙窝入路:在诊室中,就坐于手术椅并在局部麻醉下,可以通过使用选择的远端功能尖端 118、例如超声驱动的解剖刀进行图 12 的块 B126,其可以用于不流血地切开黏膜直至窦的骨性前壁。此后,可以将另一个选择的远端功能尖端附接上,然后可以以控制的方式且眶下神经完全可视下无痛地切开骨,由此保留眶下神经结构。骨瓣可以被提起而仍附接在上覆盖的黏膜。在内窥镜指引的上颌窦病变切除后,可以放回黏膜 / 骨瓣然后原位缝合或片状物覆盖。当骨膜完全血管化时,其原位愈合。有利地,该快速手术 B126 可以在诊室中、在局部麻醉下、以最小出血进行。特别地,该手术 B126 可以无大量出血地进行,这允许眶下神经的完全可视化并由此有助于确保其保留。此外,与常规一般 Caldwell Luc 手术不同,骨瓣没有被破坏,因此骨的完全集成回到上颌骨中是可能的。在此的一个优势是可以精确地进行切穿骨以至于可以分离底层黏膜。

[0082] 外部鼻成形术:在手术中心,在局部加上镇静麻醉下或全身麻醉下,可以通过使用选择的远端功能尖端 118 不流血地从底层骨和软骨骨骼提高鼻的皮肤来进行块 B126。在完全视野下,为了功能或美容目的,利用选择的远端功能尖端 118 可以修改该骨骼结构的畸变以精细地且不流血地横切或切除。然后放回皮肤并仔细缝合。有利地,最小化出血或无出血和具有对软组织和硬组织的小的附带损害的精细切割导致骨骼部分更精确的重新排列、之后容易闭合和较少肿胀。

[0083] 鼻出血的控制:在诊室椅上,在局部麻醉下,可以利用配置了选择的远端功能尖端 118 的超声发射器 100 通过破坏鼻腔中的出血位点进行图 12 的块 B126。超声引起血管开口端的凝固和血管内的凝固而不留下开口溃疡,如另外在 RF 电凝法或利用硝酸银的化学烙术可见的。有利地,这样的手术提供快速愈合、较小再出血的可能性和从该良性问题加重为中隔穿孔的可能性的减小。

[0084] 经鼻内窥镜筛骨切除术和息肉去除:在手术中心、手术室或 [诊所 (或诊室)], 使用局部麻醉和内窥镜,可以使用装备有选择的远端功能尖端 118 的超声发射器 100 的实施方案以不流血地减小或切除息肉来打开鼻通道以进行图 12 的块 B126。可以穿过黏膜和骨切开鼻通道的外侧壁以暴露筛骨的内侧、上颌窦或蝶窦内侧。然后,可以选择性地处理该内侧以减小息肉样变化并消毒表面,留下通向鼻通道的入口。不流血的进入允许定向窦腔的特定剖割。当在立体定位指引下进行块 B126 时,眼眶内侧壁和颅底的清楚不流血的可视化可以具有精确度和安全性的完成。有利地,以眼睛、视神经和脑及其硬脑膜覆盖为界限的这些紧密区域的精密手术使得打开所有小窦腔的手术更小危险并且更加彻底。术后出血会大大减少并且可以不需要止血异物以及阻塞性鼻包扎,其全部最终必须去除。超声切割骨是其优势为保留在该骨的另一侧的软组织。在颅底的情况下,可以切割骨而不损伤硬脑膜。

[0085] 精确切割、组织破碎和狭窄术野凝结的组合使 LFUS 扩展到头和颈的其他区域。

[0086] 鼻咽:

[0087] 鼻咽壁由以下组成:黏膜的 / 肌肉的后壁和侧壁、从鼻进入鼻咽的鼻后孔和软腭。深入到后壁是斜坡和前两个椎骨。在侧壁是咽鼓管软骨和孔。淋巴组织从黏膜凸出。这些结构的每一个是各种手术的靶点。

[0088] 鼻咽和鼻咽的这些壁的手术有很多,从腺样体切除术到鼻后孔锁闭的开放术、到

至斜坡（用于肿瘤）和前三个颈椎（用于退行性疾病和外伤）的入路、软组织带蒂皮瓣（用于鼻咽功能的再造）和软腭的手术（用于治疗阻塞性睡眠呼吸暂停和打鼾）。根据实施方案的 LFUS 装置允许这些的每一个在手术室中以更精确和显著较少的出血进行。

[0089] 值得特别注意的是利用表面和适当放置的传导麻醉、（局部麻醉的注射）这些手术的一些可以在诊室中完成。能很好地适应在诊室中进行的这样的手术的两个实例包括感染的咽鼓管功能（导致中耳炎）的淋巴组织的切除和治疗阻塞性睡眠呼吸暂停和打鼾。

[0090] 淋巴组织的去除是组织破碎的问题。因为如在鼻手术中所见的根据实施方案的 LFUS 波导是细小的，所以这些可以作为诊室手术内窥镜地引导穿过鼻和后部的鼻后孔来以非常精确的方式去除淋巴组织。可以以极好的止血控制来破碎脆弱组织而不损伤咽鼓管结构。该过程可以以快速且无痛的方式进行。

[0091] 为了控制阻塞性睡眠呼吸暂停和打鼾的软腭减少也可以使用本实施方案的治疗。这样的手术可以经口地进行。利用内窥镜以实现本波导的精确放置，可以在警觉、清醒的患者上进行切除术。患者能够配合时，如若不能消除常规遇到的鼻咽逃脱的问题，可以以显著减小的方式去除软腭的后部边缘和悬雍垂。此外，表面麻醉和传导麻醉可以很有效地使用，这使得利用本实施方案该手术可以诊室实施。

[0092] 咽喉

[0093] 咽喉中明显关注的区域包括扁桃体和扁桃腺、舌根部、咽壁和喉。使这些区域暴露于内窥镜和显微镜以产生照明和放大。放大是有利的，因为精确切除会显示用血液充满该小的术野的可以在且切割之前处理的重要的血管。在一些情况下，使用根据实施方案的超声发射器 100 和选择的远端功能尖端 118 的小的附带损害允许比甚至利用窄束 (0.3mm) CO₂ 激光更加精确的切除术。

[0094] 扁桃体切除术:图 12 中块 B126 可以包括可以在手术中心或在医院手术室中进行的扁桃腺切除术手术。该手术可以以全身麻醉或在局部麻醉下进行。选择的远端功能尖端 118 可以通过直接施用来用于分离扁桃体。令人关注地，超声破碎作用在扁桃体的淋巴组织和血管之间不同以使得可以以最小的失血凝固单个血管。有利地，囊内扁桃体切除术已经显示在去除受慢性感染（认为是与扁桃体隐窝深处中生物膜生长有关并归因于此）影响的扁桃体的淋巴组织中有效。缺少与咽缩肌相接的扁桃体囊外部的切开意味着吞咽和整体愈合的更快速恢复。由于可以单个地凝固血管，将手术失血保持到最小。可以以不包住扁桃体囊的方式进行切除术。

[0095] 舌根、喉和咽壁癌切除术:本超声发射器 100 和远端功能尖端 118 的实施方案使舌根、喉和咽壁癌的有效微观经口机械去除成为可能，这现今越来越多地被认为是这些区域中癌症的有效手术途径。实施方案使术后过程对于患者比传统开放手术的情况更简单成为可能，并允许从医院快速出院、早期营养和都具有相当于外部途径或比其更好的治愈率的气管造口术的避免。与使用例如 CO₂ 激光的常规治疗方式对比，根据实施方案的超声发射器 100 的使用导致通常与这类手术相关的附带损害的相当的减少和更加不流血的切开。此外，本超声发射器 100 的使用可以显著减少消极的术后作用，具有相当于或优于常规技术的切开结果的改善的可视化。此外，本实施方案的使用将受影响组织的直接触觉反馈提供给医生，这用不接触的激光是不能实现的。然而，这不意味着根据实施方案的超声发射器不能用于外部手术，在外部手术时，切开会比用现今经常使用的冷刀或 FR 电烙术可能的切开

更精确。有利地,本实施方案的使用使得具有良好治疗结果和更快的出院时间、允许准确切开的更精确、较少流血的手术成为可能。因为减少了肿胀,所以对气管造口术有较小需要。疼痛更少,并因此需要更少药物。因为医院住院时间减少,所以接触医源性感染的风险也减小。可以由于通过实施方案的使用引起的减少出血、更好的可视化和减少的附带损害来实现这样的结果。

[0096] 喉/声带良性病变:在任意诊室、手术中心或医院环境中,在局部或全身麻醉下,图 12 的块 B126 可以包括喉内病变的经口去除。由超声发射器 100 和选择的远端功能尖端 118 的实施方案的使用引起的加热的精度和缺少使能够去除病变而没有损害纤弱的底层组织、如声带固有层,其为声带黏膜在底层声韧带和甲杓肌上滑动所需要的。常规地,这样的手术用冷刀或激光进行。由使用这样的常规工具引起的出血必须用含有引起血管收缩的溶液的肾上腺素的肌肉注射来控制。该过程扭曲固有层。为了最佳的声音结果实际切开必须置于固有层外。实施方案的施用可以允许这个发生,因为不需要注射来控制出血。因为不存在如在 CO₂ 或钬激光的情况下存在的热,所以可以保留所有重要的固有层并且利用其通过声带产生声音的清晰度。

[0097] 与示出其中手柄、超声发射器、聚能器、波导和远端功能尖端集成成为单一不可拆卸的组合件的集成超声发射器的实施方案的图 1-5 对比,和与示出其中圆柱形波导的至少一部分是从剩余装配拆卸的且可交换的的实施方案的图 6-11 对比,图 13 示出了包括可拆卸远端功能尖端的其他实施方案。图 13 示出了根据实施方案配制为用于与本超声发射器一起使用的各种可拆卸的远端功能尖端。根据一个实施方案,该远端功能尖端可以是可从圆柱形波导拆卸的。图 13 示出了若干远端功能尖端 1302、1304 和 1306,其每一个都可以在手术之间或在单一手术的过程期间选择性地附接于超声发射器或从其拆卸。甚至当用高质量钛和/或其合金构造时,该远端功能尖端也会随着时间推移而降解。因此,在预定使用次数后替换远端功能尖端 1302、1304、1306 是明智的。因此,为了安全和效力的目的,该远端功能尖端可以配置为用于有限的使用次数,这之后必须替换它们。例如,远端功能尖端 1302、1304 和 1306 可以配置为单次使用且用完即丢弃的。或者,这样的远端功能尖端可以配置为更对的但有限的不连续使用次数。在预定使用次数后替换远端功能尖端防止或基本上减小颗粒(例如,钛颗粒)会从远端功能尖端的脱离并且通过超声诱导的空穴作用在鼻腔内加速的可能性。另外,远端功能尖端的降解非期望地改变其超声共振特征。

[0098] 尽管如此,远端功能尖端 1302、1304 和 1306 可以以多种附接机构和结构来配置以使它们以机械上安全且声学上能传达的方式耦接至波导 1308,这使得所施加的超声能量在圆柱形波导 1308 和可拆卸远端功能尖端 1302、1304、1306 之间的接触面处不被显著抑制。这样的藕节需要耦接元件之间紧密的机械耦接和金属与金属面高度接触。例如,远端功能尖端 1302 可以通过凸出结构与配对的凹入结构耦接至圆柱形波导。例如,凸出与凹入结构可以是螺栓和螺纹套管组合件,如图 13 中在 1310 处所示出的。因此,可以将远端功能尖端 1302 用螺丝拧到圆柱形波导 1308 上。圆柱形波导 1308 或远端功能尖端 1302 可以以凸出结构或配对的凹入结构配制。或者,图在 1310 处所示,远端功能尖端 1304 可以以卡销样凸部 1312 配制而圆柱形波导可以具有相对应的通道 1314,由此使远端功能尖端 1304 能够通过将卡销样凸部 1312 引导进相对应的通道 1314 中并使远端功能尖端 1304 相对于圆柱形波导 1308 旋转(例如,八分之一转)以将卡销样结构锁在圆柱形波导 1308 中的直角盲通道

内而插入到圆柱形波导内部。可以是其他附接结构。例如,也可以设想滑入配合连接件,如在 1318 处所示。远端功能尖端 1306 可以限定一个或更多个凸面 1320,而圆柱形波导 1308 可以限定一个或更多个相对应配对的凹面 1322。当将远端功能尖端 1306 安装到圆柱形波导 1308 时,各自的凸面 1320 和凹面 1322 会被推入成为与彼此密切接触,由此将远端功能尖端 1306 固定到圆柱形波导 1308。或者,如图 13 中所示,远端功能尖端 1306 可以限定凹面而圆柱形波导 1308 可以限定凸面。可以容易地实施其他滑入配合机构,如本领域技术人员会知道的,如在 1324 处表示的。实际上,在本实施方案的上下文中可以设计其他附接结构。

[0099] 图 13 中所示出的可拆卸远端功能尖端是示例性的并且仅代表可能的远端功能尖端配置领域的一部分。实际上,可变因素其中例如面对的手术的性质、施加的超声频率和振幅、待处理软组织的纤维或血管性质会影响远端功能尖端的几何结构。例如,形状、大小、结合结构、弯曲角、长度、厚度、材料、存在或不存在棱边和 / 或尖、表面粗糙度等均是可以变化以实现期望的结果的可变因素。

[0100] 根据一个实施方案,可以有利地使用用于圆柱形波导 1308 和用于远端功能尖端的材料的膨胀系数。例如,可以在将选择的远端功能尖端耦接至圆柱形波导 1308 之前加热圆柱形波导 1308。这样的加热会引起该圆柱形波导 1308 的至少远端部分膨胀,由此产生增加的间隙并方便选择的远端功能尖端插入其中。当圆柱形波导 1308 冷却时,其会收缩,由此以与不存在这样的加热的其他情况下更大的力与插入的远端功能尖端紧密地耦接。或者,或组合地,可以在插入 / 固定至圆柱形波导 1308 之间冷却远端功能尖端。这样的冷却会引起远端功能尖端收缩,由此再次方便其插入或耦接至圆柱形波导 1308 并确保施加的超声能量的良好声学传输路径。

[0101] 图 14 示出了根据实施方案用于将可拆卸的远端功能尖端附接至超声发射器的圆柱形波导的方法和结构。附图标记 1408 表示超声发射器 100 的圆柱形波导的远端。附图标记 1412 表示根据一个实施方案的连接工具。连接工具 1412 可以配置为使选择的远端功能尖端 1410 能够牢固且安全地固定至圆柱形波导 1408。例如,连接工具 1412 可以配置为圆柱形或包括在其中限定远端功能尖端形状的空隙的内表面的其他形状。远端功能尖端 1410 可以为了维持远端功能尖端 1410 固定其中和为了使远端功能尖端 1410 能够用螺丝拧上的方式布置在空隙 1420 内或者牢固地耦接至圆柱形波导 1408。如在 1414 处所示的,为了将远端功能尖端 1410 以适量的扭矩耦接至圆柱形导波器,可以使用限滑扭矩扳手 1414。医生可以将具有封闭的远端功能尖端 1410 的连接工具 1412 应用到圆柱形导波器的远端,使得各自的耦接特征对齐。然后将限滑扭矩扳手 1414 应用到连接工具 1412 内的配件 1418,然后可以旋转 T 型手柄 1418 以对连接工具 1412 施加扭矩。当达到预设的扭矩值时,限滑扭矩扳手 1414 会滑动(例如,利用影响指示)并且会自动地重置自身,由此限制通过连接工具 1412 施加到圆柱形波导 - 远端功能尖端组合件的扭矩的量。如图 14 中所示,然后可以从配件 1418 移除限滑扭矩扳手 1414 并可以移除连接工具 1412,剩下准备好用于预期的手术的圆柱形波导 - 远端功能尖端组合件。应注意的是,可以在插到圆柱形波导 1408 上之前冷却具有包封的或捕获的远端功能尖端 1410 的连接工具 1412。之后,当现已耦接的远端功能尖端 1410 回温至环境温度时,其材料会膨胀,进一步确保远端功能尖端 1410 和圆柱形波导 1408 之间的牢固连接。除了提供牢固且协调的耦接,连接工具 1412 还确保在手

持可能锋利的远端功能尖端时医生的安全,由此减小受伤的可能性。根据一个实施方案,连接工具 1412 和捕获的远端功能尖端 1410 可以是可灭菌的。

[0102] 图 15 示出了根据一个实施方案的软组织管理系统 1500。如所示的,根据一个实施方案的超声装置 1502 是以使用中示出,以其远端功能尖端插入患者鼻甲 1505 中。可以将超声装置 1502(根据图 1-14 选择性地配置)耦接至低频超声发生器 1504,其例如根据图 2 中附图标记 204 配置。在 1510 处示出的耦接可以有效地传输由低频超声发生器 1504 产生的电信号,以施用到超声装置 1502 内的压电转换器用于在其远端功能尖端产生低频超声能量。根据一个实施方案,超声装置 1502 可以包括通信单元 1506,其可以配置为与以附图标记 1508 表示的发生器 1504 通信。此外,通信装置 1512 可以嵌入或者包含或包封在远端功能尖端 1514 内。通信单元 1506 和通信装置 1512 可以与彼此通信或者与低频超声发生器 1504 通信。例如,发生器 1504 可以与通信单元 1506 通信以确定远端功能尖端在手术中已经使用的次数。然后,发生器 1504 可以响应来自通信装置 1512 的信号,当远端功能尖端已经使用了预定的次数并应当替换时,不允许远端功能尖端的进一步使用。为此,每个远端功能尖端 1514 可以储存或与唯一标识符相关联。例如,通信装置 1512 可以包括可以用发生器 1504 轮询或询问的被动(有线或无线的)装置,这可以将远端功能尖端使用的运行计数保留在非易失性存储器中。例如,通信装置 1512 可以包括射频识别装置(RFID)、近场通信(NFC)装置或某些功能相似的技术。相似地,发生器 1504 可以配制为与超声发射器 1502 和/或远端功能尖端 1514 通信并与其交换信息。例如,通信单元 1506 可以与远端功能尖端 1514 中的通信装置 1512 通信并向发生器 1504 报告当前耦接至圆柱形波导 1516 的是哪种的远端功能尖端。基于该信息,发生器 1504 可以重新配置将施加至超声装置 1502 内的压电转换器的电信号,该电信号取决于当前耦接至圆柱形波导 1516 的是哪种远端功能尖端 1514。发生器 1504、超声装置 1502 和可拆卸远端功能尖端 1514 之间的这种通信功能确保超声能量协调且安全的施用至取决于医师设想的手术类型的远端功能尖端 1514。例如,发生器 1504 可以根据正在进行的手术,和根据当前耦接至圆柱形波导 1516 的远端功能尖端 1514 的类型、形状和结构,和/或基于正在其上作用的组织的生理机能来调节(例如)施加的超声能量的共振频率、振幅和/或开/关占空比。

[0103] 图 16 是软组织管理系统的框图,其举例说明根据实施方案的软组织管理系统的选择性模块。如以上本文中所述的,本软组织管理系统的超声装置可以完全集成,其中手柄、超声发射器、聚能器、圆柱形波导和远端功能尖端可以配置为单个集成的组合件,不具有或具有很少可拆卸部件。或者,这些组成部件的一个或更多个可以配置为可从剩余部件拆卸的。例如,远端功能尖端 1610 可以是可从剩余集成的组合件拆卸的(并因此可替换)。同样地,圆柱形波导 1608(具有集成的远端功能尖端 1610 或配置为耦接至可拆卸远端功能尖端 1610)可以是可从聚能器 1606 拆卸的。还同样地,聚能器 1606 可以配置为可从超声发射器 1604(可以配置有集成的圆柱形波导 1608 或有可拆卸的圆柱形波导 1608,而波导 1608 可以包括集成的远端功能尖端 1610,或者可以配制为耦接至可拆卸远端功能尖端 1610)拆卸的。相似地,手柄 1602 可以与超声发射器 1604 集成或者可以是可从其拆卸的。因此,应注意的是本软组织管理系统的组成部件的每一个 1602、1604、1606、1608 和 1610 可以是可从其其他部件拆卸的,因此是可替换的和/或可单独地灭菌的。或者,部件 1602、1604、1606、1608 和 1610 的一个或更多个可以与部件 1602、1604、1606、1608 和 1610 中其他

的以及低频超声发生器 1612(任选地图 15 的连接工具 1512) 形成集成的组合件(例如, 不涉及为可拆卸为亚部件的组合件) 以形成本软组织管理系统 1614。

[0104] 图 17 是根据一个实施方案的操作超声软组织处理装置的方法。如所示的, 块 B171 规定检测配置为将超声能量传送至软组织的多个远端功能尖端中的一个至超声软组织处理装置的固定。如上所见, 多个远端功能尖端的每一个可以配置为当用图 15 中所示的超声发射器 1502 和 / 或超声发生器 1504 轮询或者询问时提供唯一标识符。例如, 唯一标识符可以与所检测的远端功能尖端的类型相关联和 / 或与远端功能尖端的所检测类型的使用相关的一种或更多种手术相关联。然后可以轮询所检测的远端功能尖端以获得其唯一标识符, 如图 17 的块 B172 所示。根据块 B173, 然后可以至少根据所获得的唯一标识符配置待应用到超声软组织处理装置的信号。例如, 待应用到超声软组织处理装置的信号的这种配置可以包括改变待应用到超声发射器组合件的信号的振幅、频率、功率和开 / 关占空比中的一个或更多个。如块 B174 所规定的, 然后可以将超声软组织处理装置通电以引起所配置的信号被传送至超声软组织处理装置、转换成超声能量并传送至远端功能尖端。

[0105] 图 17 的方法还可以包括将远端功能尖端插入到软组织以向其施加超声能量和使电动机通电(例如在图 5A 和 5B 中附图标记 502 所示), 所述电动机引起远端功能尖端在软组织内重复地运动。方法还可以包括根据获得的唯一标识符确定所检测远端功能尖端已经经历的使用次数。利用从轮询远端功能尖端获得的唯一标识符, 当确定的远端功能尖端的使用次数小于预定阈值时允许所检测远端功能尖端的使用, 而当确定的使用次数大于或等于预定阈值时不允许其使用。

[0106] 尽管已经描述了本发明的一些实施方案, 但这些实施方案仅以实施例的方式提供, 并不意在限制本发明的范围。实际上, 本文中描述的新方法、装置和系统可以以多种其他形式体现。此外, 可以以本文中描述的方法和系统的形式进行各种省略、代替和改变而不背离本发明的精神。所附的权利要求和它们的相同物意在涵盖这种形式或修改, 这将落在本发明的范围和精神内。例如, 本领域技术人员应理解在各种实施方案中, 实际结构可以与图中所示的那些不同。根据实施方案, 可以去除以上实施例中描述的步骤的一些, 可以添加其他的步骤。此外, 以上公开的具体实施方案的特征和贡献可以以不同方式组合以形成其他实施方案, 其全部落在在本公开的范围。尽管本公开提供一些优选实施方案和应用, 对于本领域普通技术人员而言是明显的其他实施方案, 包括不提供本文中所述的全部特征和优势的实施方案, 也都在本公开的范围。因此, 本公开的范围意在仅通过参考所附权利要求来限定。

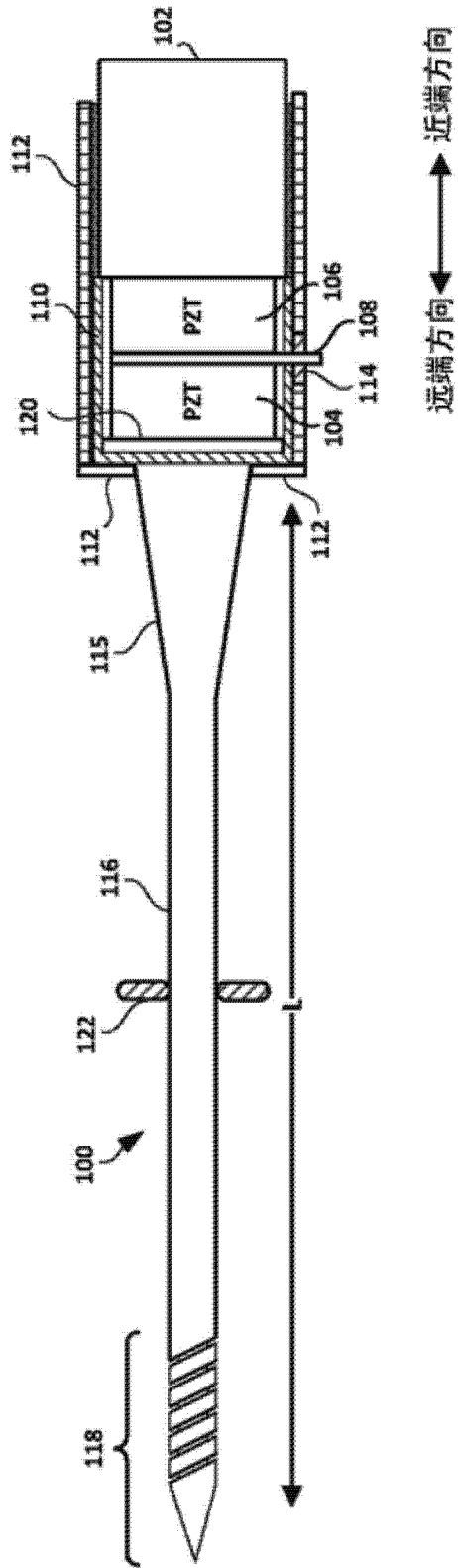


图 1

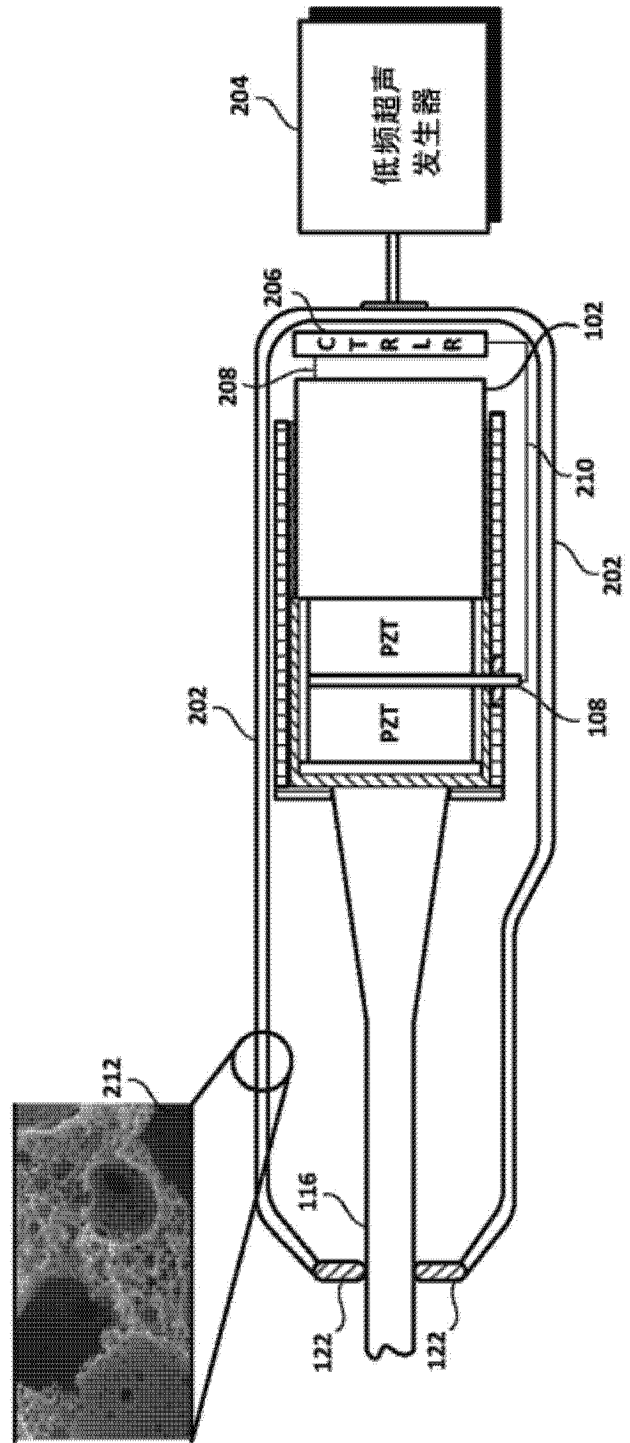


图 2

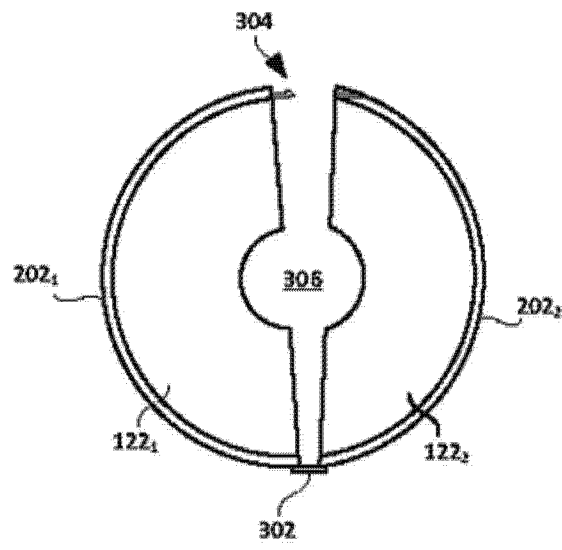


图 3

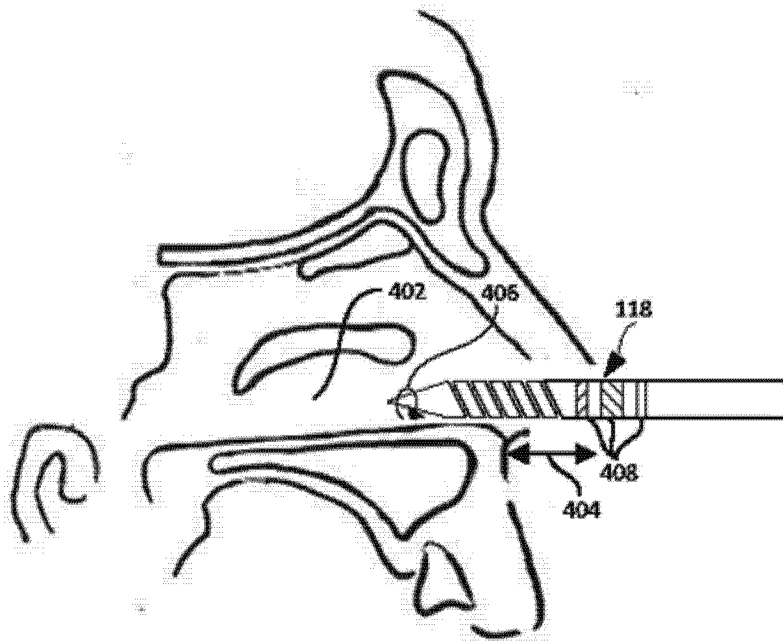


图 4

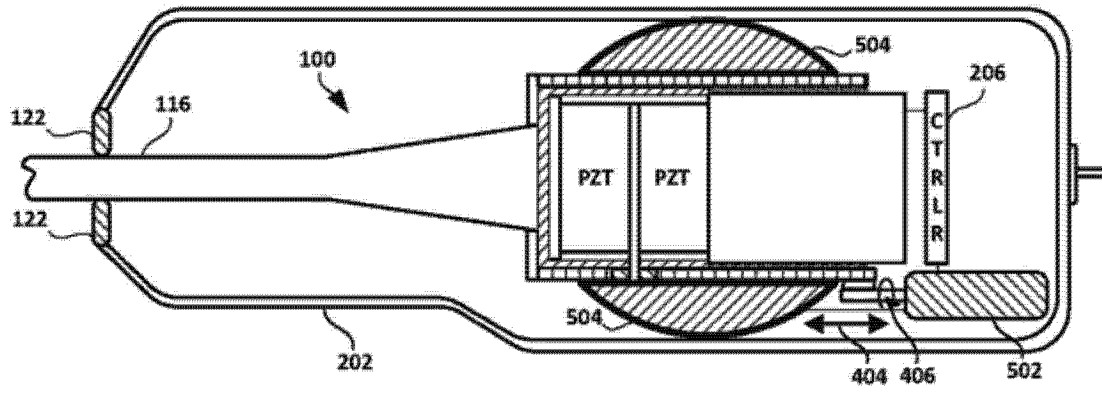


图 5A

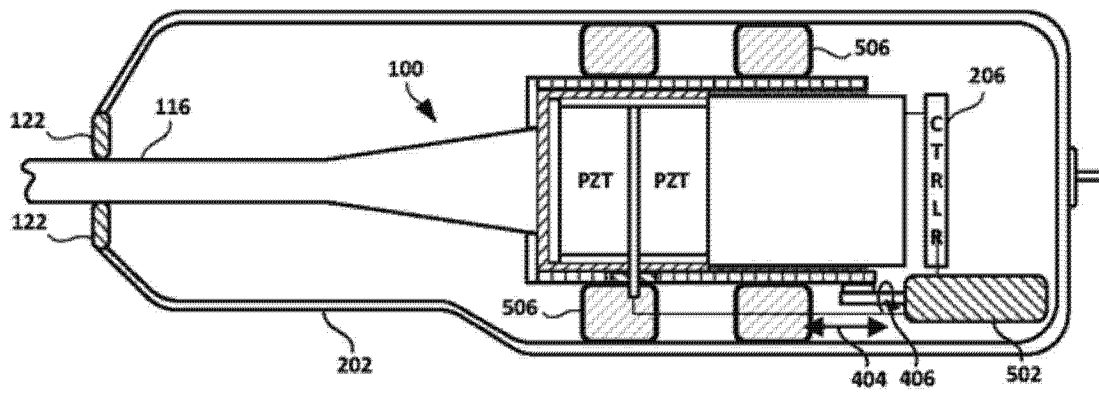


图 5B

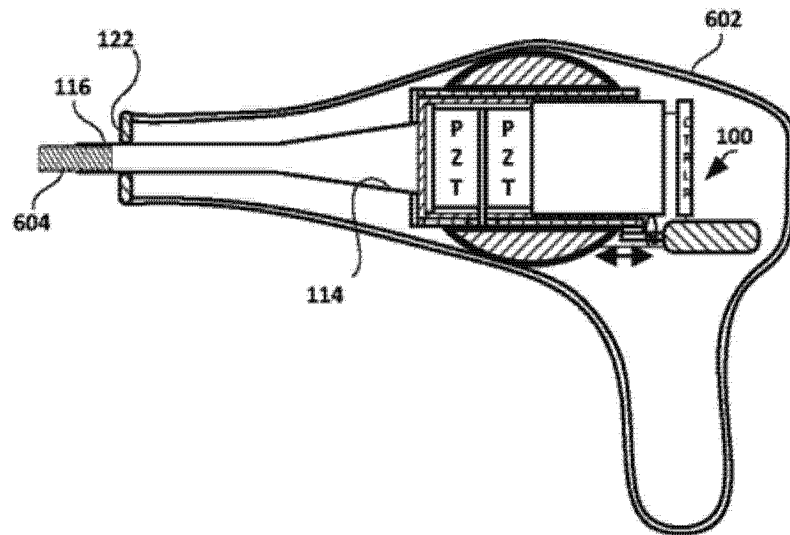


图 6

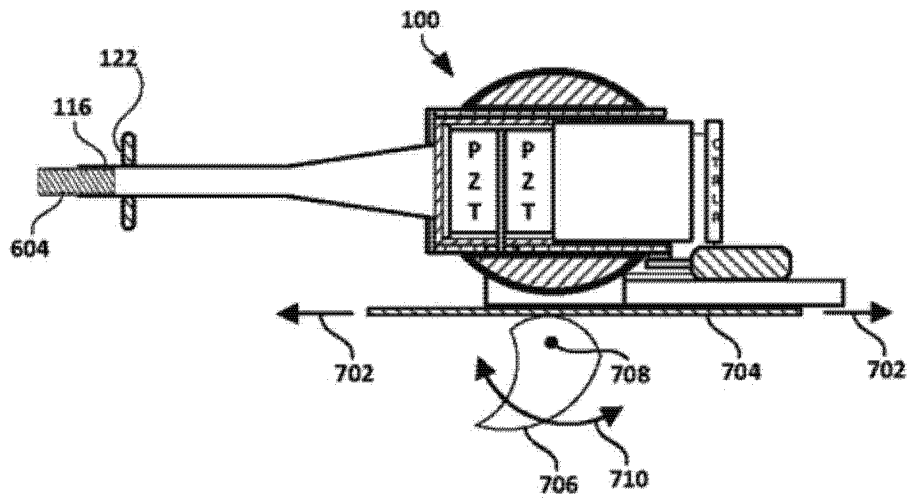


图 7

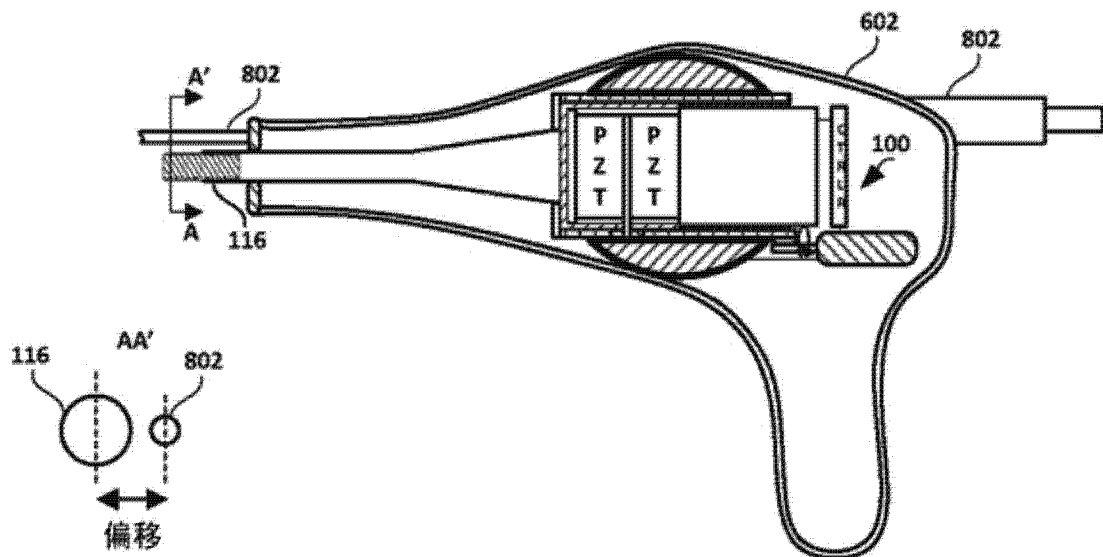


图 8

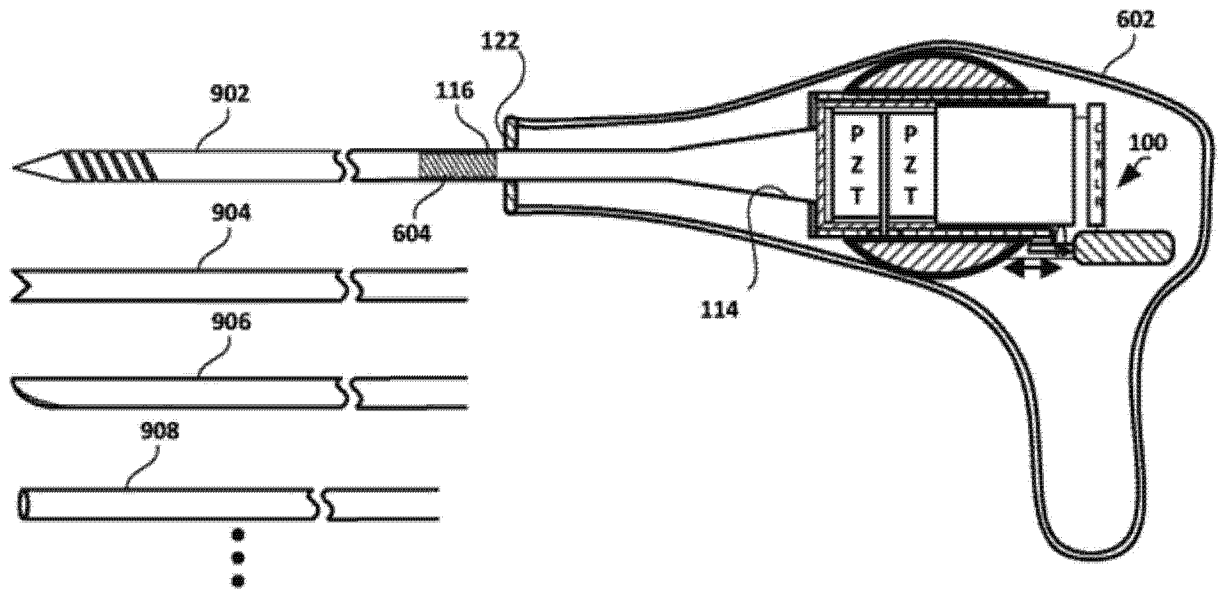


图 9

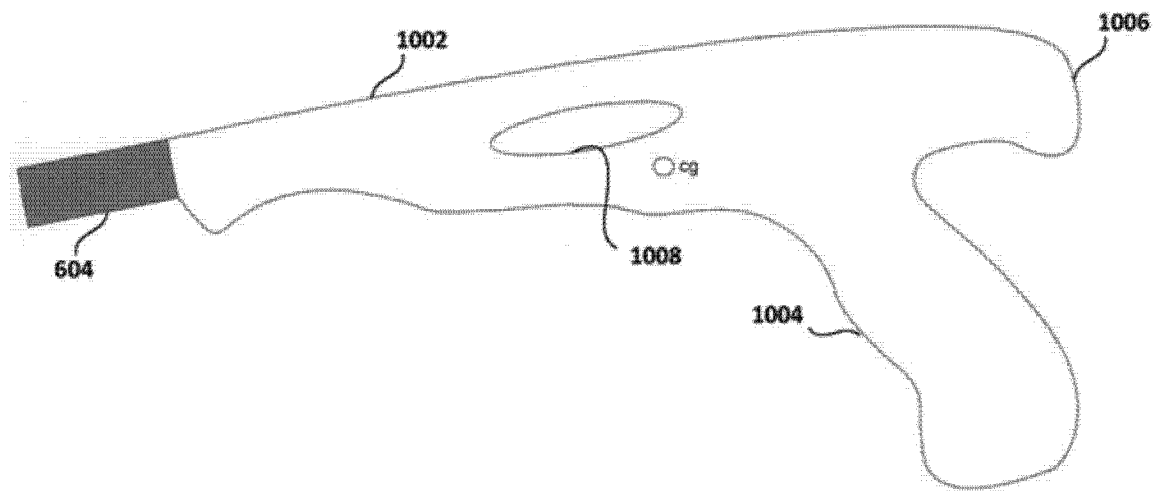


图 10

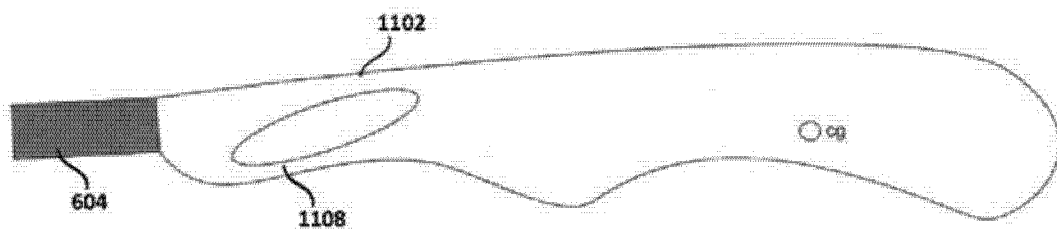


图 11

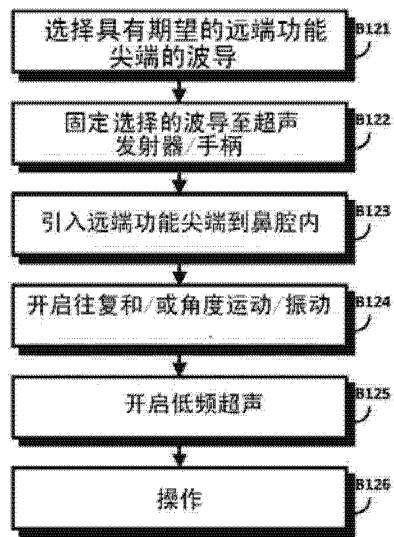


图 12

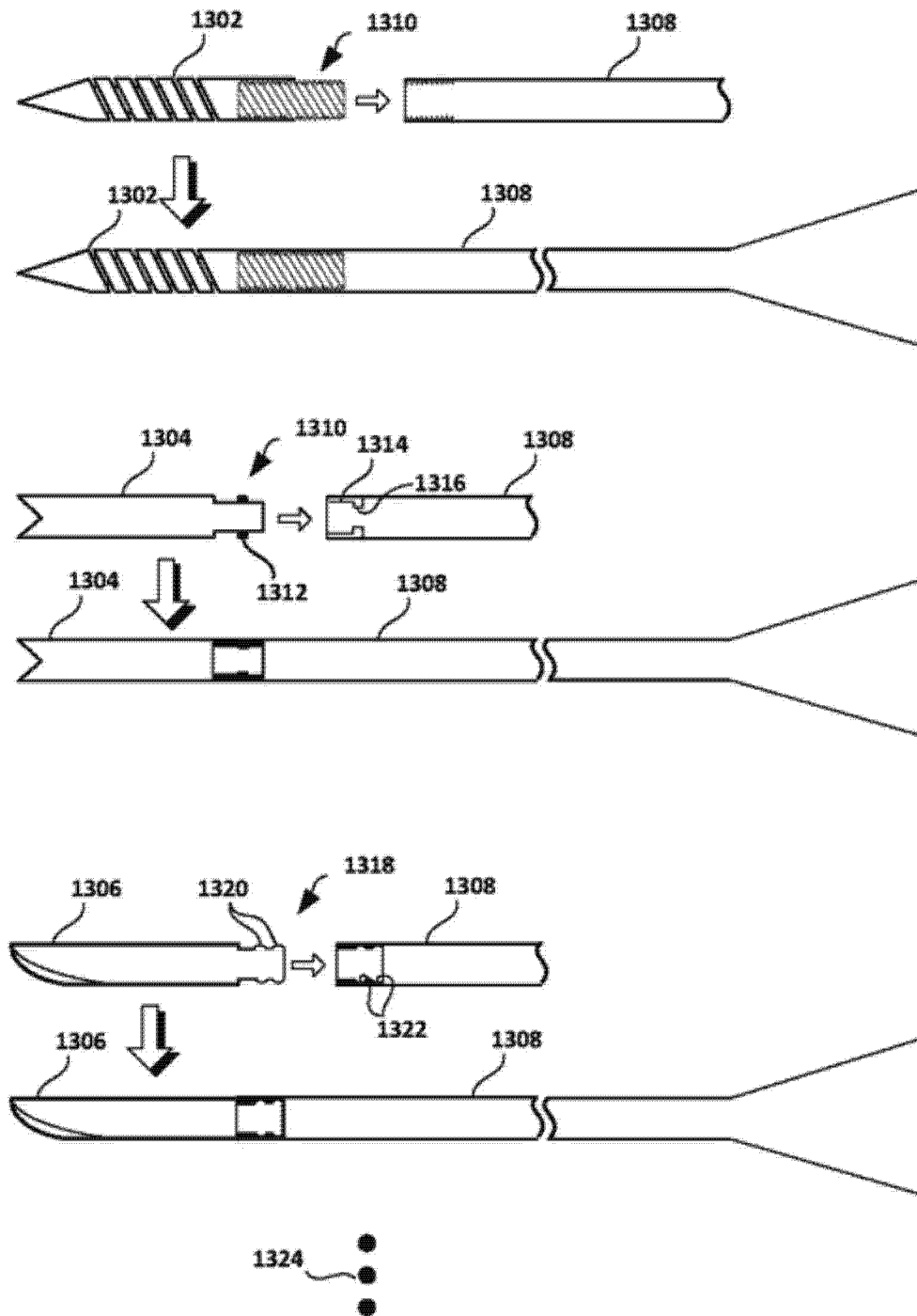


图 13

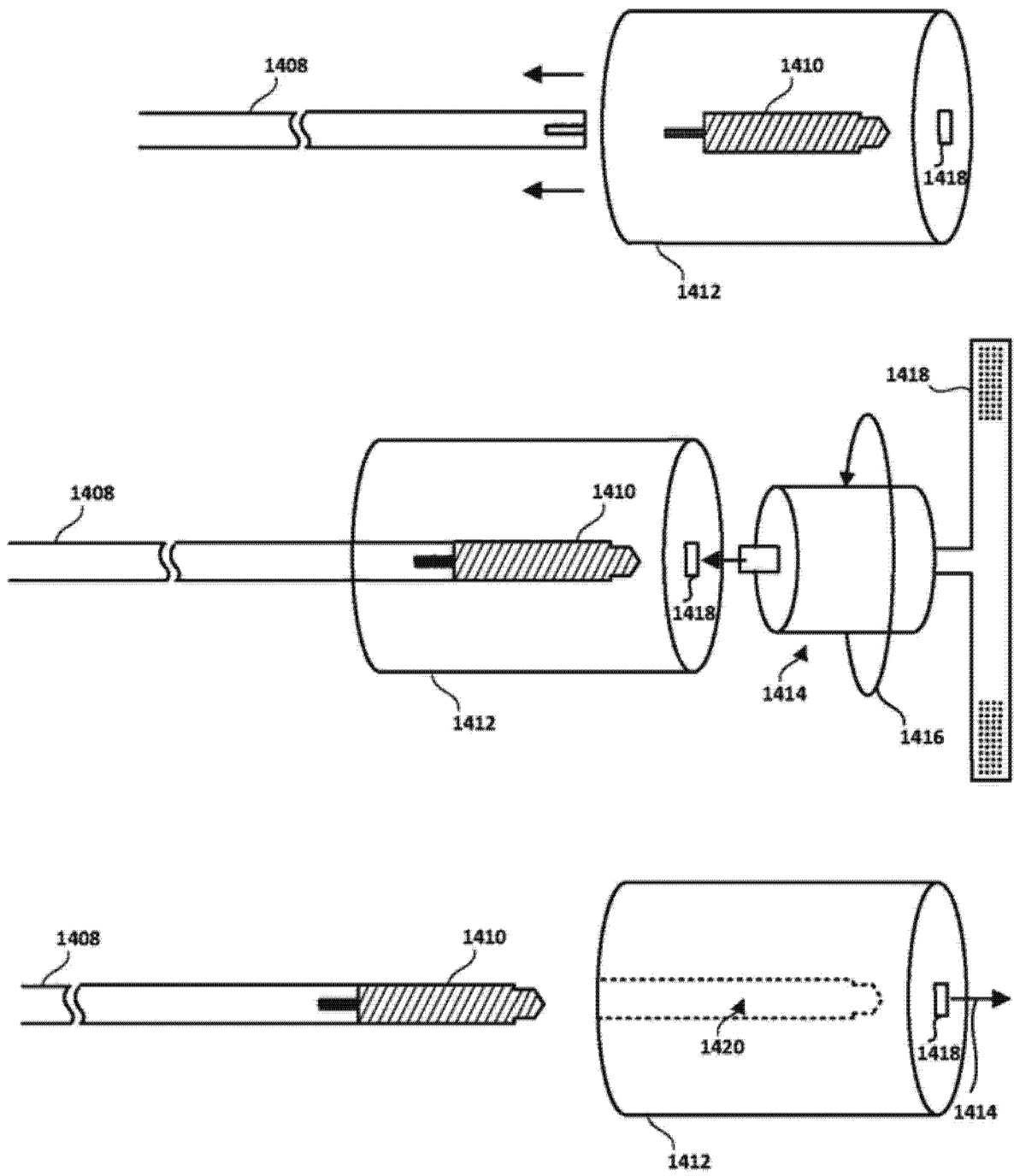


图 14

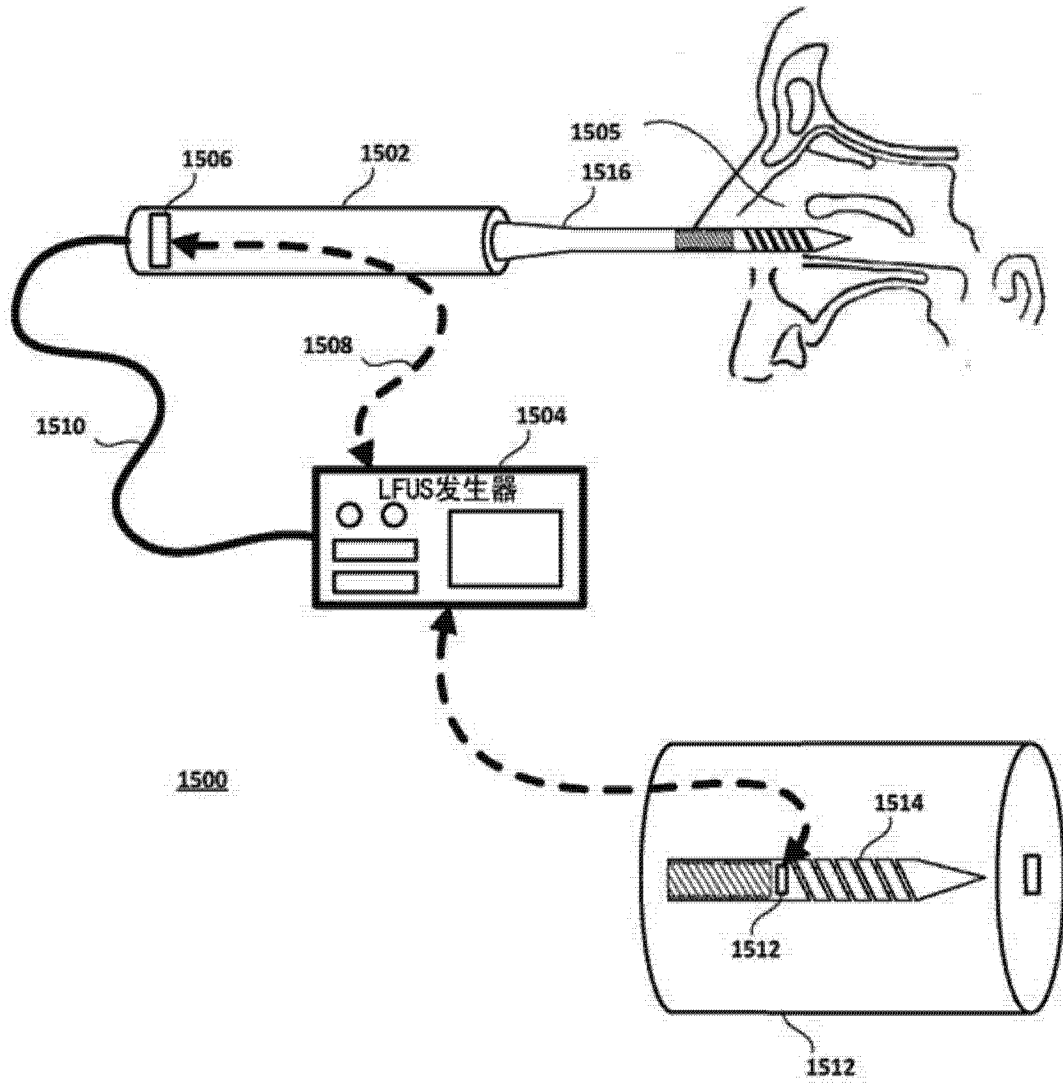


图 15

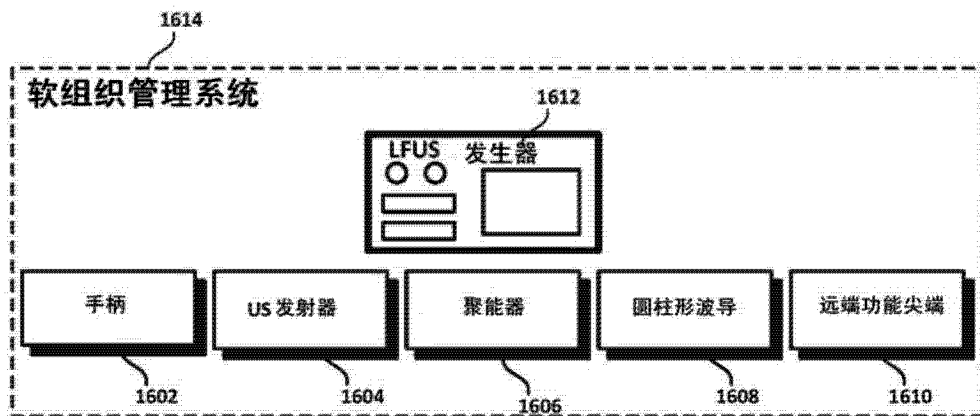


图 16

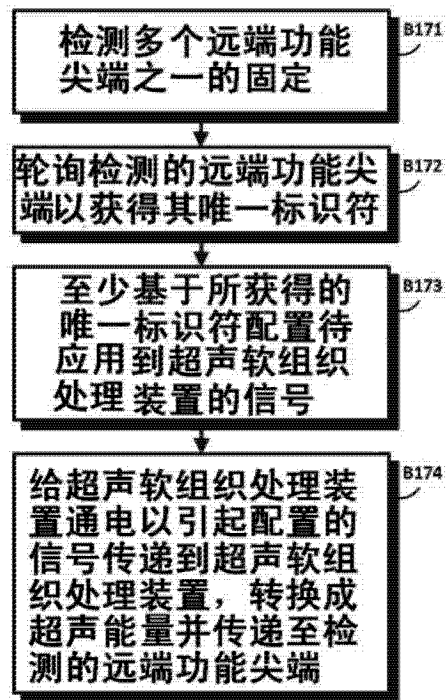


图 17

专利名称(译)	用于处理软组织的低频超声手术系统		
公开(公告)号	CN104582603A	公开(公告)日	2015-04-29
申请号	CN201380037445.0	申请日	2013-07-12
[标]发明人	阿里彻诺莫尔斯凯 克利曼缇娜·内斯特罗瓦 伊凡涅斯捷罗夫 迈克尔·朗德 彼得·黄		
发明人	阿里·彻诺莫尔斯凯 克利曼缇娜·内斯特罗瓦 伊凡·涅斯捷罗夫 迈克尔·朗德 彼得·黄		
IPC分类号	A61B17/32 A61B17/24		
CPC分类号	A61N7/00 A61B17/24 A61B17/32002 A61B90/98 A61B2017/00473 A61B2017/320069 A61B2017/32007 A61B2017/320074 A61B2017/320082 A61B2090/066 A61B2090/0803 A61B17/320068 A61B2017/320072		
代理人(译)	王庆艳		
优先权	61/671181 2012-07-13 US		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

使用低频超声在狭窄空间、例如鼻通道和鼻旁窦中乳化、破碎、切割和/或凝固组织的装置、系统和方法。该装置可以包括低频发生器、功能激活手柄、超声发射器、聚能器、波导和远端功能尖端。该装置和方法被配置为安全且有效率地进行在身体内其他软组织中鼻和窦内的外科操作。

