



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112136360 B

(45) 授权公告日 2023.06.16

(21) 申请号 201980016828.7

(22) 申请日 2019.01.03

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112136360 A

(43) 申请公布日 2020.12.25

(30) 优先权数据
62/613,355 2018.01.03 US
16/022,482 2018.06.28 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.09.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2019/012204 2019.01.03

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/136165 EN 2019.07.11

(73) 专利权人 CQENS技术股份有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 亚力山大·真学·锤
威廉·巴科渥斯基
戴维·克罗斯比 戴维·韦恩

(74) 专利代理机构 上海德昭知识产权代理有限公司 31204
专利代理师 郁旦蓉

(51) Int.Cl.
H05B 6/02 (2006.01)
H05B 6/36 (2006.01)
A61M 15/06 (2006.01)
A24F 47/00 (2020.01)

(56) 对比文件
EP 3183979 A1, 2017.06.28
审查员 倪铨

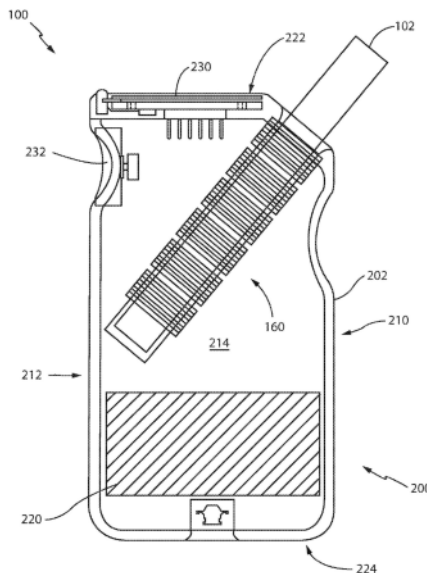
权利要求书8页 说明书20页 附图42页

(54) 发明名称

加热不燃烧装置和方法

(57) 摘要

公开了一种装置,该装置用于通过以下步骤用高热将消耗品转换成气溶胶而不会燃烧消耗品:将容纳内部感受器的消耗品包装在具有多个孔的包壳内,其中感应加热元件缠绕在消耗品容纳包装件上,用于使用感应加热元件产生的磁场来加热感受器。通过涂覆在高温下熔融的包壳材料来限制消耗品容纳包装件内的空气,从而使消耗品容纳包装件的燃烧最小化。涂层还可以包括调味品。装置的效率可以通过自谐振振荡器、移动线圈、多插脚感受器、传感器、热耗散、气流控制、对准机构等来提高。



1. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:
 - a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
 - b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;
 - c) 包壳,所述包壳包封所述消耗品容纳单元和所述感受器,其中,所述包壳具有第一端和与所述第一端相反的第二端,其中,所述包壳包括开口;以及
 - d) 涂层,所述涂层用于堵塞所述开口。
2. 如权利要求1所述的装置,进一步包括:过滤器,所述过滤器被配置用于以消除所述过滤器与所述包壳之间的空隙的方式环绕所述包壳。
3. 如权利要求2所述的装置,其中,所述过滤器覆盖所述被堵塞的开口。
4. 如权利要求3所述的装置,进一步包括:壳体,所述壳体用于容纳所述过滤器。
5. 如权利要求4所述的装置,进一步包括:多个包壳以及感应加热元件,所述感应加热元件被配置并被编程用于将每个包壳以使用者选择的预定温度选择性加热预定次数,所述预定温度足以熔融所述涂层并从被加热的相应包壳的消耗品容纳单元释放气溶胶。
6. 如权利要求5所述的装置,进一步包括:气溶胶产生装置,所述气溶胶产生装置被配置用于容纳所述壳体和所述感应加热元件,所述壳体包括从所述气溶胶产生装置突出的吸嘴,所述气溶胶产生装置包括:
 - a) 开关,所述开关可操作地连接到所述感应加热元件以激活所述感应加热元件,
 - b) 用户界面,所述用户界面与所述开关和所述感应加热元件可操作地联接以提供状态信息;以及
 - c) 控制器,所述控制器包括对递送到所述感应加热元件的频率的基于处理器的控制。
7. 如权利要求1所述的装置,其中,所述包壳的第一端或第二端中的一个包括折叠部,以将相邻的包壳间隔开。
8. 如权利要求7所述的装置,进一步包括:所述包壳上的多个开口,其中,所述多个开口被定位在所述包壳的第一端和第二端处。
9. 如权利要求1所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元包括两个粉末状消耗品球团。
10. 如权利要求9所述的装置,其中,所述感受器夹在所述两个球团之间。
11. 如权利要求1所述的装置,其中,所述感受器是金属板。
12. 如权利要求11所述的装置,其中,所述金属板包括多个开口。
13. 如权利要求11所述的装置,其中,所述感受器是具有纵向方向的长形金属板,所述长形金属板包括多组开口和多组空隙,其中,所述多组开口与所述多组空隙沿所述长形金属板的纵向方向串联交替,使得每组开口与所述空隙之一相邻。
14. 如权利要求1所述的装置,其中,所述涂层包括藻酸丙二醇酯。
15. 如权利要求1所述的装置,其中,所述涂层包括调味品。
16. 如权利要求1所述的装置,其中,所述感受器包括钢丝绒料。
17. 如权利要求16所述的装置,其中,所述感受器包括添加剂。
18. 如权利要求16所述的装置,其中,所述感受器是具有纵向方向的长形垫,所述长形垫包括多组开口和多组空隙,其中,所述多组开口与所述多组空隙沿所述长形垫的纵向方向串联交替,使得每组开口与所述空隙之一相邻。
19. 一种使用如权利要求1所述的装置的方法,包括:将消耗品以气溶胶形式从所述消

耗品容纳单元释放,而不会产生与燃烧相关的有毒副产品。

20. 如权利要求19所述的方法,进一步包括通过用感应加热元件加热所述感受器来对所述消耗品容纳单元施加热量,以将所述消耗品以气溶胶形式从所述消耗品容纳单元释放,而不燃烧所述消耗品容纳单元。

21. 如权利要求20所述的方法,其中,所述热量将所述涂层熔融,以将所述消耗品以气溶胶形式从所述包壳释放。

22. 一种制造用于产生气溶胶的装置的方法,包括

- a) 将感受器嵌入消耗品容纳单元中,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 将所述消耗品容纳单元和所述感受器放入包壳中,其中,所述包壳具有第一端和与所述第一端相反的第二端,其中,所述包壳包括开口;
- c) 对所述开口施加涂层;
- d) 将所述包壳放入过滤器中;以及
- e) 将容纳所述包壳的过滤器放入壳体中。

23. 如权利要求22所述的方法,其中,将所述消耗品容纳单元挤压成球团以将所述球团内的氧气最小化。

24. 如权利要求23所述的方法,其中:所述消耗品容纳单元与添加剂混合以将所述球团内的氧气最小化。

25. 如权利要求24所述的方法,进一步包括将堆叠的多个包壳放在所述过滤器内部。

26. 如权利要求25所述的方法,其中,所述包壳通过在所述包壳的一端或多端部中创建的折叠部彼此分开。

27. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

- a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;
- c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元并且被配置用于将所述感受器加热到400℃或更高的温度;
- d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;以及
- e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器。

28. 如权利要求27所述的装置,进一步包括:用于控制所述加热元件的自谐振振荡器。

29. 如权利要求28所述的装置,其中,所述自谐振振荡器包括可操作地连接到所述加热元件的电容器。

30. 如权利要求29所述的装置,其中,所述加热元件包括多个盘绕电线,每个盘绕电线可操作地连接至所述控制器,以独立于其他盘绕电线而激活。

31. 如权利要求27所述的装置,其中,所述加热元件是可移动的。

32. 如权利要求31所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,并且其中,所述加热元件被配置为沿所述第一纵向轴线轴向地移动。

33. 如权利要求32所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元在所述消耗品容纳单元的一端包括圆柱形磁体,所述圆柱形磁体限定第二纵向轴线,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上的圆柱形线圈,所述圆柱形线圈限定第三纵向轴线,其中,所述圆柱形磁

体和所述加热元件被配置用于维持所述第二纵向轴线与所述第三纵向轴线的共线对准。

34. 如权利要求31所述的装置,其中,所述感受器是多插脚感受器。

35. 如权利要求34所述的装置,其中,所述加热元件被配置为围绕所述消耗品容纳单元旋转。

36. 如权利要求35所述的装置,其中,所述多插脚感受器包括彼此平行并且嵌入所述消耗品容纳单元内的多个插脚。

37. 如权利要求36所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上以形成限定了第二纵向轴线的圆柱体的线圈,并且其中,所述加热元件被配置为围绕所述消耗品容纳单元沿偏心路径旋转,使得在所述加热元件围绕所述消耗品容纳单元的旋转移动期间的某个时刻,所述第二纵向轴线与所述多插脚感受器的插脚中的每个插脚共线对准。

38. 如权利要求34所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了纵向轴线的长形构件,并且其中,所述加热元件被配置为相对于所述纵向轴线径向地移动。

39. 如权利要求27所述的装置,其中,所述感受器是多插脚感受器。

40. 如权利要求39所述的装置,其中,所述多插脚感受器包括彼此平行并且嵌入所述消耗品容纳单元内的多个插脚。

41. 如权利要求40所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上以形成限定了第二纵向轴线的圆柱体的线圈,并且其中,所述消耗品容纳单元被配置为在所述加热元件内沿偏心路径旋转,使得在所述消耗品容纳单元在所述加热元件内旋转期间的某个时刻,所述第二纵向轴线与所述多插脚感受器的插脚中的每个插脚共线对准。

42. 如权利要求39所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上以形成限定了第二纵向轴线的圆柱体的线圈,并且其中,所述消耗品容纳单元被配置为在所述加热元件内径向地移动,使得在所述消耗品容纳单元在所述加热元件内移动期间的某个时刻,所述第二纵向轴线与所述多插脚感受器的插脚中的每个插脚共线对准。

43. 如权利要求27所述的装置,进一步包括:磁通量传感器,所述磁通量传感器邻近于所述加热元件、并被配置用于测量由所述加热元件产生的磁通量。

44. 如权利要求43所述的装置,其中,所述磁通量传感器可操作地连接到所述控制器,以基于来自所述磁通量传感器的反馈来控制所述加热元件的激活。

45. 如权利要求27所述的装置,进一步包括:使用传感器,所述使用传感器用于检测所述消耗品容纳包装件的被感测的部分是否已被加热超过预定温度。

46. 如权利要求45所述的装置,其中,所述使用传感器是光反射传感器。

47. 如权利要求46所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元被容纳在消耗品容纳包装件中,并且所述消耗品容纳包装件包括热敏染料,所述热敏染料在被加热到预定温度时改变颜色,其中,所述颜色变化可由所述光反射传感器检测到。

48. 如权利要求47所述的装置,其中,所述控制器进一步包括存储器,用于存储所述消耗品容纳单元的已经加热到所述预定温度的所述部分的位置。

49. 如权利要求48所述的装置,进一步包括:限位开关,所述限位开关用于在新的消耗

品容纳单元插入所述外壳中时重置所述存储器。

50. 如权利要求27所述的装置,进一步包括:可操作地连接到所述加热元件的散热器。

51. 如权利要求50所述的装置,其中,所述散热器是包绕所述加热元件的翅形圆柱体。

52. 如权利要求27所述的装置,进一步包括气流控制器。

53. 如权利要求52所述的装置,其中,所述感受器包括中空插脚。

54. 如权利要求53所述的装置,其中,所述中空插脚包括入口和出口。

55. 如权利要求27所述的装置,进一步包括消耗品容纳包装件对准器。

56. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;

b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;

c) 包壳,所述包壳包封所述消耗品容纳单元和所述感受器,其中,所述包壳具有第一端和与所述第一端相反的第二端,其中,所述包壳包括开口;

d) 用于堵塞所述开口的涂层;以及

e) 过滤器,所述过滤器被配置用于以消除所述过滤器与所述包壳之间的空隙的方式环绕所述包壳。

57. 如权利要求56所述的装置,其中,所述过滤器覆盖所述被堵塞的开口。

58. 如权利要求57所述的装置,进一步包括壳体,所述壳体用于容纳所述过滤器。

59. 如权利要求58所述的装置,进一步包括多个包壳以及感应加热元件,所述感应加热元件被配置并被编程用于将每个包壳以使用者选择的预定温度选择性加热预定次数,所述预定温度足以熔融所述涂层并从被加热的相应包壳的消耗品容纳单元释放气溶胶。

60. 如权利要求59所述的装置,进一步包括气溶胶产生装置,所述气溶胶产生装置被配置用于容纳所述壳体和所述感应加热元件,所述壳体包括从所述气溶胶产生装置突出的吸嘴,所述气溶胶产生装置包括:

a) 开关,所述开关可操作地连接到所述感应加热元件以激活所述感应加热元件,

b) 用户界面,所述用户界面与所述开关和所述感应加热元件可操作地联接以提供状态信息;以及

c) 控制器,所述控制器包括对递送到所述感应加热元件的频率的基于处理器的控制。

61. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;

b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;以及

c) 包壳,所述包壳包封所述消耗品容纳单元和所述感受器,其中,所述包壳具有第一端和与所述第一端相反的第二端,其中,所述包壳包括开口;以及

d) 用于堵塞所述开口的涂层,

其中,所述包壳的第一端或第二端中的一个包括折叠部,以将相邻的包壳间隔开。

62. 如权利要求61所述的装置,进一步包括所述包壳上的多个开口,其中,所述多个开口被定位在所述包壳的第一端和第二端处。

63. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;

b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;以及

c) 包壳,所述包壳包封所述消耗品容纳单元和所述感受器,其中,所述包壳具有第一端和与所述第一端相反的第二端,其中,所述包壳包括开口;

d) 用于堵塞所述开口的涂层,其中,所述消耗品容纳单元包括两个粉末状消耗品球团。

64. 如权利要求63所述的装置,其中,所述感受器夹在所述两个球团之间。

65. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;

b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;以及

c) 包壳,所述包壳包封所述消耗品容纳单元和所述感受器,其中,所述包壳具有第一端和与所述第一端相反的第二端,其中,所述包壳包括开口;以及

d) 用于堵塞所述开口的涂层,其中,所述感受器是金属板,并且其中,所述金属板包括多个开口。

66. 如权利要求65所述的装置,其中,所述感受器是长形金属板或绒垫,所述感受器具有纵向方向,并且其中,所述多个开口形成为多组开口和多组空隙,其中,所述多组开口与所述多组空隙沿所述感受器的纵向方向串联交替,使得每组开口与所述空隙之一相邻。

67. 一种制造用于产生气溶胶的装置的方法,包括

a) 将感受器嵌入消耗品容纳单元中,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末,以及,其中,所述感受器被配置为达到400摄氏度或更高的温度;

b) 将所述消耗品容纳单元和所述感受器放入包壳中,其中,所述包壳具有第一端和与所述第一端相反的第二端,其中,所述包壳包括开口;

c) 对所述开口施加涂层;

d) 将所述包壳放入过滤器中;以及

e) 将容纳所述包壳的过滤器放入壳体中。

68. 如权利要求67所述的方法,其中,将所述消耗品容纳单元挤压成球团以将所述球团内的氧气最小化。

69. 如权利要求68所述的方法,其中,所述消耗品容纳单元与添加剂混合以将所述球团内的氧气最小化。

70. 如权利要求69所述的方法,进一步包括将堆叠的多个包壳放在所述过滤器内部。

71. 如权利要求70所述的方法,其中,所述包壳通过在所述包壳的一端或多端部中创建的折叠部彼此分开。

72. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;

b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;

c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元;

d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;

e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器;以及

f) 用于控制所述加热元件的自谐振振荡器,其中,所述自谐振振荡器包括可操作地连接到所述加热元件的电容器,并且其中,所述加热元件包括多个盘绕电线,每个盘绕电线可操作地连接至所述控制器,以独立于其他盘绕电线而激活。

73. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

- a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;
- c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元;
- d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;以及

e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器,其中,所述加热元件是可移动的,并且其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,并且其中,所述加热元件被配置为沿所述第一纵向轴线轴向地移动。

74. 如权利要求73所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元在所述消耗品容纳单元的一端包括圆柱形磁体,所述圆柱形磁体限定第二纵向轴线,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上的圆柱形线圈,所述圆柱形线圈限定第三纵向轴线,其中,所述圆柱形磁体和所述加热元件被配置用于维持所述第二纵向轴线与所述第三纵向轴线的共线对准。

75. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

- a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;
- c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元;
- d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;以及

e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器,其中,所述加热元件是可移动的,并且其中,所述感受器是多插脚感受器。

76. 如权利要求75所述的装置,其中,所述加热元件被配置为围绕所述消耗品容纳单元旋转。

77. 如权利要求76所述的装置,其中,所述多插脚感受器包括彼此平行并且嵌入所述消耗品容纳单元内的多个插脚。

78. 如权利要求77所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上以形成限定了第二纵向轴线的圆柱体的线圈,并且其中,所述加热元件被配置为围绕所述消耗品容纳单元沿偏心路径旋转,使得在所述加热元件围绕所述消耗品容纳单元的旋转移动期间的某个时刻,所述第二纵向轴线与所述多插脚感受器的插脚中的每个插脚共线对准。

79. 如权利要求75所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了纵向轴线的长形构件,并且其中,所述加热元件被配置为相对于所述纵向轴线径向地移动。

80. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

- a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;
- c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元;
- d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;以及

e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器,其中,所述感受器是多插脚感受器。

81. 如权利要求80所述的装置,其中,所述多插脚感受器包括彼此平行并且嵌入所述消耗品容纳单元内的多个插脚。

82. 如权利要求81所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上以形成限定了第二纵向轴线的圆柱体的线圈,并且其中,所述消耗品容纳单元被配置为在所述加热元件内沿偏心路径旋转,使得在所述消耗品容纳单元在所述加热元件内旋转期间的某个时刻,所述第二纵向轴线与所述多插脚感受器的插脚中的每个插脚共线对准。

83. 如权利要求80所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元是限定了第一纵向轴线的长形构件,其中,所述加热元件是缠绕在所述消耗品容纳单元上以形成限定了第二纵向轴线的圆柱体的线圈,并且其中,所述消耗品容纳单元被配置为在所述加热元件内径向地移动,使得在所述消耗品容纳单元在所述加热元件内移动期间的某个时刻,所述第二纵向轴线与所述多插脚感受器的插脚中的每个插脚共线对准。

84. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

- a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;
- c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元;
- d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;
- e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器;以及
- f) 使用传感器,所述使用传感器用于检测所述消耗品容纳包装件的被感测的部分是否已被加热超过预定温度。

85. 如权利要求84所述的装置,其中,所述使用传感器是光反射传感器。

86. 如权利要求85所述的装置,其中,所述消耗品容纳单元被容纳在消耗品容纳包装件中,并且所述消耗品容纳包装件包括热敏染料,所述热敏染料在被加热到预定温度时改变颜色,其中,所述颜色变化可由所述光反射传感器检测到。

87. 如权利要求86所述的装置,其中,所述控制器进一步包括存储器,用于存储所述消耗品容纳单元的已经加热到所述预定温度的所述部分的位置。

88. 如权利要求87所述的装置,进一步包括限位开关,所述限位开关用于在新的消耗品容纳单元插入所述外壳中时重置所述存储器。

89. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

- a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;
- c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元;
- d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;
- e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器;以及
- f) 可操作地连接到所述加热元件的散热器。

90. 如权利要求89所述的装置,其中,所述散热器是包绕所述加热元件的翅形圆柱体。

91. 一种用于产生气溶胶的装置,包括:

- a) 消耗品容纳单元,其中,所述消耗品容纳单元包括压缩粉末;
- b) 感受器,所述感受器嵌入所述消耗品容纳单元内;

- c) 加热元件,所述加热元件被配置为至少部分地环绕所述消耗品容纳单元;
- d) 控制器,所述控制器用于控制所述加热元件;
- e) 外壳,所述外壳容纳所述消耗品容纳单元、所述感受器、所述加热元件和所述控制器;以及
- f) 磁性消耗品容纳包装件对准器。

加热不燃烧装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用作常规吸烟产品(比如电子烟、蒸气烟系统)的替代品的装置,并且特别地涉及加热不燃烧装置。

背景技术

[0002] 加热不燃烧(HNB)装置以低于引起燃烧的温度来加热烟草,以产生含有尼古丁和其他烟草成分的可吸入气溶胶,然后供装置的使用者使用。与传统香烟不同,目标不是燃烧烟草,而是充分加热烟草以通过产生气溶胶来释放尼古丁和其他成分。点燃和燃烧香烟产生不希望的毒素,这种毒素可以使用HNB装置而避免。但是,在提供足够热量以有效地将烟草成分以气溶胶形式释放与不燃烧或不点燃烟草之间很难把握。当前的HNB装置还没有找到这种平衡,要么是以产生不当的气溶胶量的温度加热烟草,要么是过度加热烟草并产生令人不快或“烧焦”的风味分布。另外,当前的方法使传统的HNB装置内部部件被燃烧的烟草副产品和意外燃烧的副产品弄脏。

[0003] 出于前述原因,需要一种气溶胶产生装置,该气溶胶产生装置向其使用者提供控制该装置的功率的能力,这将影响经由感应方法加热烟草的温度,从而甚至在另外足以点燃的温度下仍降低燃烧的风险,同时增大效率和所产生气溶胶的风味分布。

发明内容

[0004] 本发明涉及一种系统和方法,通过该系统和方法,消耗品烟草部件通过感应被快速而增量地加热,从而使其产生的气溶胶包含其某些成分但不具有与燃烧最常关联的副产品(例如,烟雾、灰烬、焦油和某些其他可能有害的化学物质)。本发明涉及通过使用感应加热元件将热量沿着消耗品烟草部件定位并且增量地推进,该感应加热元件在部件周围提供交变电磁场。

[0005] 本发明的目的是提供一种装置,其中设置了感应加热源来用于加热消耗品烟草部件。

[0006] 本发明的另一个目的是一种消耗品烟草部件,其由若干密封的、独立的、气密的、涂覆的容纳消耗品烟草制品的包壳、和感应加热源构成。该包壳可以是具有预设开口的铝壳。该包壳可以涂覆有凝胶以密封该开口,直到感应加热过程将凝胶熔融使解封开口。在一些实施例中,凝胶可以包括调味剂,该调味剂可以为烟草气溶胶增加风味或增强其风味。

[0007] 在一些实施例中,多个包壳堆叠在纸管内,这些包壳之间具有由每个包壳底端处的多余铝包裹物形成的间距、以及任意侧上的通道以允许用于所产生的气溶胶。当激活感应加热源时,预设开口被解封,并且风味与气溶胶组合行进穿过该管,并且供装置的使用者使用。

[0008] 通过使用这些方法和设备,该装置需要加热更少质量、可以立即升温、快速冷却并节省功率,从而使得在重新充料时段之间进行更多的使用。这与公知的当前的市售的加热不燃烧装置形成对比。

[0009] 本发明的另一个目的是一种烟草容纳消耗品部件,其由若干密封的、独立的、气密的、涂覆的包壳、和感应加热源构成。然后,这些包壳涂覆有凝胶以将其密封,直到感应加热过程可以将凝胶熔融使开口解封。在一些实施例中,凝胶可以包括调味剂,该调味剂可以为消耗品烟草部件增加风味或增强其风味。

[0010] 本发明的另一个目的是提供一种消耗品容纳包装件,该消耗品容纳包装件易于更换并且在使用期间使外壳内部的污垢最小化,以减少外壳的清洁工作。

[0011] 本发明的另一个目的是使加热元件相对于感受器或消耗品运动,以独立于其他区段来加热消耗品区段。

[0012] 本发明的另一个目的是使产生气溶胶的装置中的能量利用效率最大化。

[0013] 本发明的另一个目的是控制加热元件的加热以使装置的寿命最大化。

[0014] 另一个目的是产生改变通过装置的气流以改变消耗品的风味或剂量的能力。

附图说明

[0015] 图1示出了本发明的实施例的内部的侧视图。

[0016] 图2A示出了本发明的实施例的透视图,其中部分被移除以示出实施例的内部。

[0017] 图2B示出了图2A所示实施例的透视图,其中部分被切除和/或被移除以露出内部部件。

[0018] 图2C示出了图2A所示实施例沿线2C-2C剖开的截面视图。

[0019] 图2D示出了图2A所示的实施例的分解视图。

[0020] 图2E示出了本发明的另一实施例的透视图,其中部分被切除和/或被移除以露出内部部件。

[0021] 图3A示出了本发明的另一实施例的透视图。

[0022] 图3B示出了图3A所示的实施例的部分分解视图。

[0023] 图3C示出了图3A所示的实施例的透视图,其中部分被切除和/或被移除以露出内部部件。

[0024] 图3D示出了图3A所示的消耗品容纳单元的特写透视图。

[0025] 图4A和图4B示出了消耗品容纳单元的实施例的分解视图。

[0026] 图5A示出了本发明的另一实施例的透视图。

[0027] 图5B示出了图5A所示实施例沿线5B-5B截取的截面视图。

[0028] 图5C示出了图5A中示出的实施例的消耗品容纳包装件的透视图。

[0029] 图6A示出了本发明的另一实施例的透视图。

[0030] 图6B示出了图6A所示的实施例的分解视图。

[0031] 图7A和图7B示出了本发明的其他实施例的透视图。

[0032] 图8A示出了加热元件的实施例的侧视图。

[0033] 图8B示出了图7A所示的加热元件的前视图。

[0034] 图7C示出了本发明的另一实施例。

[0035] 图7D示出了图7C中的实施例的分解视图。

[0036] 图9A示出了气溶胶产生装置的实施例的侧视图。

[0037] 图9B示出了图8A所示的气雾产生装置的俯视图。

- [0038] 图9C示出了本发明的控制器及其与其他部件的连接的实施例的示意图。
- [0039] 图10A至图10B示出了本发明的控制器及其与其他部件的连接的实施例的示意图。
- [0040] 图11示出了可移动加热元件的实施例的透视图。
- [0041] 图12A至图12D示出了本发明实施例的使用磁体进行对准的分解视图、截面视图和透视图。
- [0042] 图12E示出了对准机构的另一实施例的透视图。
- [0043] 图13A至图13B示出了多插脚感受器的透视图。
- [0044] 图13C至图13D分别示出了图13A和图13B中的实施例沿纵向轴线剖开的侧截面视图，示出了多插脚感受器被移除、和插入到消耗品容纳包装件中。
- [0045] 图14A至图14C示出了消耗品容纳包装件的实施例的端视图，其中加热元件围绕消耗品容纳包装件旋转。
- [0046] 图15A至图15C示出了具有另一三插脚感受器的消耗品容纳包装件的实施例的端视图，其中加热元件围绕消耗品容纳包装件旋转。
- [0047] 图16A至图16D示出了具有四插脚感受器的消耗品容纳包装件的实施例的端视图，其中加热元件围绕消耗品容纳包装件旋转。
- [0048] 图17A至图17B示出了用于使加热元件沿偏心路径围绕消耗品容纳包装件旋转的机构的实施例的透视图。
- [0049] 图18A至图18B示出了图17A至图17B中的使加热元件沿偏心路径围绕消耗品容纳包装件旋转的机构的实施例的端视图。
- [0050] 图19示出了用于使加热元件沿偏心路径旋转并且使加热元件沿消耗品容纳包装件平移的机构的实施例的透视图。
- [0051] 图20示出了用于使加热元件相对于消耗品容纳包装件移动的机构的实施例的透视图。
- [0052] 图21示出了本发明的控制器及其与其他部件的连接的实施例的示意图。
- [0053] 图22示出了附接至加热元件的散热器的实施例，其中散热器的一部分被移除以示出加热元件。
- [0054] 图23示出了附接至消耗品容纳包装件的气流控制器的截面视图。
- [0055] 图24A示出了本发明的另一实施例的分解透视图。
- [0056] 图24B示出了图24A中的实施例的端视图。
- [0057] 图24C示出了沿图24B所示的线24C-24C截取的截面视图。
- [0058] 图25A和图25B以透视图示出了消耗品容纳包装件的部分剖视图，其中感受器被移除以示出使用中空插脚感受器的消耗品容纳包装件的内部构型。
- [0059] 图25C和图25D分别示出了图25A和图25B中的实施例的局部剖视图，其中中空插脚感受器嵌入消耗品容纳包装件中。
- [0060] 图25E示出了图25A至图25D所示的实施例沿其纵向轴线剖开以示出使用期间的空气流动的截面视图。
- [0061] 图26A示出了在插入感受器之前消耗品容纳包装件的另一实施例的透视图。
- [0062] 图26B和图26C示出了图26A所示实施例的局部剖视图，以示出在插入感受器之前内部部件的关系。

[0063] 图26D示出了图26A至图26C所示的消耗品容纳包装件的实施例沿其纵向轴线剖开的截面视图。

[0064] 图26E示出了图26A所示的实施例在插入感受器之后的部分剖视图。

[0065] 图26F示出了图26E所示的部分剖视图,其中加热元件缠绕在消耗品容纳包装件上。

[0066] 图26G示出了图26F中所示的消耗品容纳包装件的实施例沿其纵向轴线剖开的截面视图。

具体实施方式

[0067] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为对本发明的目前优选实施例的描述并且不旨在代表本发明可以被构造或利用的仅有形式。该描述结合所展示的实施例阐述了用于构造和操作本发明的功能和步骤序列。然而,应该理解,可以通过不同的实施例来实现相同或等同的功能和序列,这些不同的实施例同样旨在被包含在本发明的精神和范围内。

[0068] 本申请的发明内容是一种用于以利用相对较高的热量并且使消耗品容纳产品被燃烧最少的方式用消耗品容纳产品来产生供吸入的气溶胶的装置。出于本申请的目的,术语“消耗品”被广义地解释为涵盖任何类型的药物试剂、药品、化学化合物、活性剂、成分等,而不管消耗品是否用于治疗病症或疾病、用于营养、是补品或用于消遣。仅作为示例,消耗品可以包括药物、营养补品、非处方药、烟草、大麻二酚等。

[0069] 参照图1,装置100包括消耗品容纳包装件102和气溶胶产生装置200。装置100通过加热不燃烧过程产生气溶胶,其中消耗品容纳单元104被加热到以下温度:不燃烧消耗品容纳单元104但是将消耗品以可以吸入的气溶胶产品形式从消耗品容纳单元中释放。因此,消耗品容纳单元104是容纳消耗品的任何产品,消耗品可以在被加热到适当温度时,呈气溶胶形式释放。本申请讨论了本发明在烟草产品上提供具体实例的应用。然而,本发明不限于与烟草产品一起使用。

[0070] 消耗品容纳包装件

[0071] 参照图2A至图6B,消耗品容纳包装件102是被加热以将消耗品以气溶胶形式释放的部件。消耗品容纳包装件102包括消耗品容纳单元104、用于通过感应加热系统来加热消耗品容纳单元104的金属(也称为感受器)106、以及用于容纳消耗品容纳单元104和感受器106的包壳108。如何良好地加热消耗品容纳包装件102取决于产品一致性。产品一致性考虑了各种因素,比如消耗品容纳单元104的位置、形状、取向、组成和其他特性。消耗品容纳单元104的其他特性可以包括容纳在该单元内的氧气的量。目的是通过在制造过程中保持所有这些因素中的每个因素的一致性来最大化产品的一致性。

[0072] 如果消耗品容纳单元104的形式与感受器106直接物理接触并且彼此之间具有最大接触面积,则可以推断出感受器106中感应到的热能主要传递至消耗品容纳单元104。这样,消耗品容纳单元104相对于感受器106的形状和布置是重要的因素。在一些实施例中,消耗品容纳单元104的形状总体上为圆柱形。这样,消耗品容纳单元104可以具有圆形或卵形截面。

[0073] 另外,关于消耗品容纳单元104的设计的另一目的是将消耗品容纳单元104所暴露在的空气质量最小化。这消除或降低了在储存期间或加热过程期间氧化或燃烧的风险。因

此,在某些设置下,可以将消耗品容纳单元104加热到在与允许更多空气暴露的现有技术装置一起使用时会引起燃烧的温度。

[0074] 这样,在优选实施例中,消耗品容纳单元104由被压缩成球团或棒的粉末状形式消耗品制成。消耗品的压缩减少了被困在消耗品容纳单元104内的氧气。在一些实施例中,消耗品容纳单元104可以进一步包括添加剂,比如湿润剂、调味剂、用于置换氧气的填充剂、或蒸气产生物质等。添加剂可以进一步帮助吸收和转移热能以及从消耗品容纳单元104中消除氧气。在替代性实施例中,消耗品可以与不干扰装置的功能、但置换在消耗品的间质空间内的空气和/或环绕消耗品以将其与空气隔离的物质混合。在又一替代性实施例中,消耗品可以形成为微小球团或可以被封装以进一步减少消耗品可获得空气的其他形式。

[0075] 如图2A至图2D所示,在优选实施例中,消耗品容纳单元104可以是限定了纵向轴线L的一个长形单元。例如,消耗品容纳单元104可以是具有圆形横截面或卵形横截面的长形圆柱体或管。这样,消耗品容纳单元104可以由相反两端105、107以及其间的侧壁109限定,该侧壁从第一端105延伸至第二端107、限定了消耗品容纳单元104的长度。

[0076] 感受器106可以类似地是长形的并嵌入消耗品容纳单元104中,优选地沿纵向轴线L基本上延伸了消耗品容纳单元104的长度和宽度(即,直径)。在具有卵形截面的消耗品容纳单元104中,直径是指限定卵形的长轴的大直径。

[0077] 感受器106可以被机器挤压。一旦被挤压,消耗品容纳单元104就可以沿着感受器106的长度围绕感受器106压缩。替代性地,在将消耗品容纳单元104围绕感受器106组装之前,可以用平坦金属原料或任何其他合适的制造方法来冲压感受器106。在一些实施例中,如图2E所示,感受器106可以由钢丝绒料制成。例如,感受器106可以由捆束在一起呈垫形式的钢丝绒料细丝构成。这样,钢丝绒垫包括许多细边缘。在一些实施例中,钢丝绒料垫可以被浸有、浸入或完全填充有添加剂,比如湿润剂、调味剂、蒸气产生物质、阻止钢丝绒料氧化(生锈)的物质、和/或用于消除钢丝绒丝之间的空气的填充剂等。如图2E所示,沿着钢丝绒垫可以有切口,以将消耗品容纳单元104划分为用于单独加热的离散区段,如下所述。替代性地,可以使用独立的钢丝绒垫,这些垫被空间和/或消耗品间隔开,使得每个垫可以在使用期间被单独加热。

[0078] 从环境的观点来看,钢丝绒料的优点包括但不限于易于处置,因为它在加热后不久开始氧化;由此变得易碎并且易于降解而没有危险的锋利边缘。它由铁和碳构成且相对无毒。

[0079] 感受器106可以由在感应加热的情况下暴露于变化的磁场时产生热量的任何金属材料制成。优选地,金属包括含铁金属。为了使消耗品容纳单元104的有效加热最大化,感受器106总体上与消耗品容纳单元104的最大截面积的形状匹配,以使消耗品容纳单元104与感受器106接触的表面积最大化,但是也可以使用其他构型。在消耗品容纳单元104是长形圆柱体的实施例中,通过将长形圆柱体沿着其大直径向下沿着纵向轴线L划分以产生矩形截面积来限定最大截面积。这样,感受器106也是矩形的,其尺寸基本上类似于长形圆柱体的截面积的尺寸。

[0080] 在一些实施例中,感受器106可以是金属板。在一些实施例中,感受器106可以是具有多个开口110的金属板,如网筛。感应加热似乎在感受器106的边缘处最有效和有效率。网筛在感受器106中产生更多的边缘,由于边缘限定了开口110,因此感受器可以接触消耗品

容纳单元104。

[0081] 优选地,感受器106可以是带状图案,具有小开口110阵列的,以增加可以在有效的感应加热过程中利用的边缘的数量,随后是较大的空隙112,该空隙112使得感受器106的一定长度不被感应加热,或至少减少感应加热和/或减少来自被加热区段的传导。这种构型使得消耗品容纳包装件102以离散区段被加热。长形感受器106可以是具有纵向方向的长形金属板,该长形金属板包括多组开口110a、110b和多组空隙112a、112b,其中多组开口110a、110b与多组空隙112a、112b沿长形金属板的纵向方向串联地交替,使得每组开口110a、110b与空隙112a、112b之一相邻。因此,从感受器106的一端移动到相反端,存在第一组开口110a,然后是第一空隙112a,然后是第二组开口110b,然后是第二空隙112b,依此类推。在空隙112的区域中,几乎没有金属材料;因此,热传递最少。这样,即使消耗品容纳单元104是单一单元,它仍可以以离散区段进行加热。接着,将消耗品容纳单元104和感受器106包裹在包壳108中。

[0082] 在优选实施例中,包壳108可以由具有预穿孔开口120的铝制成。消耗品容纳单元104放置在包壳108内部,以容纳感受器106产生的热。包壳108中的开口120使得消耗品气溶胶在加热时逸出。由于开口120形成供空气可以穿过从而进入包壳108中暴露给消耗品容纳单元104的通路,因此开口120可以使用涂层来暂时密封。涂层优选由在产生消耗品气溶胶的温度下熔融的组合物制成。因此,随着感受器106被加热,由于包壳108内部没有空气,因此,消耗品容纳单元104可以升温到非常高的温度而不会燃烧。当感受器106达到高温时,开始形成的消耗品气溶胶不能逸出。当涂层熔融并暴露开口120时,消耗品气溶胶才能逸出包壳108以被吸入。在优选实施例中,涂层可以是藻酸丙二醇酯(“PGA”)凝胶。涂层还可以包括调味品。因此,随着涂层熔融并释放消耗品气溶胶,调味品也与消耗品气溶胶一起释放。在一些实施例中,调味品可以与添加剂混合。

[0083] 在一些实施例中,开口120可以是多个孔或狭缝。开口120可以沿着包壳108的侧壁122的长度形成、围绕侧壁122径向地布置、贯穿侧壁122随机地或均匀地布置等。在一些实施例中,开口120可以是沿着包壳108的相反两端124、126的多个孔。在长形消耗品容纳单元104的一些实施例中,包壳108也可以是长形的,其开口120呈一个或多个长形狭缝的形式,这些狭缝平行于纵向轴线L横穿包壳的长度,从而形成接缝。该接缝可以折叠或卷曲,但仍会留有空隙,消耗品气溶胶可以沿空隙的整个长度或在离散区域中行进穿过空隙。像上述开口120一样,接缝可以用涂层密封。

[0084] 消耗品容纳包装件102可以进一步包括过滤管140,以封装消耗品容纳单元104、感受器106和包壳108。过滤管140可以由过滤材料制成,以捕获任何不期望的碎屑,同时允许通过加热包壳而释放的消耗品气溶胶横向穿过过滤器。过滤管140可以环绕包壳108并且进一步覆盖被涂覆的开口120。由此过滤管140可以由过滤材料制成,因此消耗品气溶胶能够行进穿过过滤管140。仅作为示例,过滤管可以由纤维素或乙酸钠纤维素制成,但是也可以使用任何合适的过滤材料。

[0085] 消耗品容纳包装件102可以进一步包括壳体150以包封过滤管140。壳体150可以是纸管。壳体150不太可能允许消耗品气溶胶穿过。这样,缠绕在过滤管140上的壳体150形成穿过过滤管140的纵向通道,消耗品气溶胶行进穿过该纵向通道,而不是径向地逸出过滤管140。这允许消耗品气溶胶遵循朝向使用者的嘴的吸入路径。壳体150的一端152可以用端盖

154封盖。端盖154可以由过滤材料类型构成。吸嘴158位于壳体150的相对端156,使用者吸吮该吸嘴158,以将加热的消耗品气溶胶沿着过滤管140从包壳108中吸出、朝向吸嘴158并进入使用者的嘴中。这样,吸嘴158也可以是一种过滤器,类似于端盖154。在消耗品容纳包装件102包括供消耗品气溶胶行进穿过的通道并且该通道直接通向也作为消耗品容纳包装件102的一部分的吸嘴158并且该通道与外壳202隔离的情况下,外壳202保持不包含在装置操作期间形成的任何残留物或副产品。在这种构型中,外壳202保持清洁并且不需要使用者定期清洁外壳202。

[0086] 在一些实施例中,包壳108可以由具有第一包壳区段108a和第二包壳区段108b的两件式单元制成。消耗品容纳单元104可以被插入第一包壳区段108a中,并且第二包壳区段108b可以被放置在第一包壳区段108a的顶部上以覆盖消耗品容纳单元104。可以在封装消耗品容纳单元104之前在包壳108中形成预设开口120。

[0087] 已经建立了消耗品容纳包装件102的一般原理,还设想了实现相同目的的变体。例如,在一些实施例中,消耗品容纳单元104可以包括两个长形区段104a、104b。消耗品容纳单元104的两个长形区段104a、104b可以由平行于纵向轴线L并且沿着直径直穿纵向轴线的平面限定。因此,这两个长形区段104a、104b可以是半圆柱体区段,当它们配合在一起时形成完整的圆柱体消耗品容纳单元104。

[0088] 在一些实施例中,如图3A至图3D所示,消耗品容纳单元104可以是球团或片剂的形式。不同于消耗品容纳单元104是长形圆柱体或管(其中侧壁109的长度比直径长得多),在片剂实施例中,片剂可以是限定了纵向轴线L的短圆柱体,其中侧壁109的长度更接近直径的大小,或者比直径短。感受器106可以具有平坦的圆形形状,以在垂直于纵向轴线L横向切割时匹配片剂的截面形状。消耗品容纳单元104可以围绕感受器106压缩。为了模仿香烟,可以将多个消耗品容纳单元104沿其纵向轴线L首尾相连地堆叠,以形成长形圆柱体。因此,可以单独加热各个消耗品容纳单元104,从而有效地模仿了具有长形管状主体的消耗品容纳单元104的区段。

[0089] 也可以使用其他形状,比如方形或矩形,其中感受器106具有对应的形状。然而,圆柱形是优选的,因为这样的形状可以容易用来模仿实际香烟的形状。

[0090] 在一些实施例中,如图4A和图4B所示,消耗品容纳单元104可以由消耗品容纳单元104的两个区段104a、104b形成,这两个区段组合在一起形成整体。这两个区段104a、104b通过沿着垂直于纵向轴线L的平面将消耗品容纳单元104横向地对半拆分来限定。感受器106可以夹在两个区段104a、104b之间。在感受器106夹在这两个消耗品容纳区段104a、104b之间的情况下,消耗品容纳单元104可以被包壳108包封。可以重复此过程,以产生将相应的感受器106夹在中间的多个独立的消耗品容纳单元104,每个消耗品容纳单元104分别容纳在相应的包壳108中。可以将该多个消耗品容纳单元104彼此上下堆叠,以形成消耗品容纳包装件102,其中可以一次一个单独加热每个独立的消耗品容纳单元104的。

[0091] 在一些实施例中,包壳108可以是缠绕在消耗品容纳单元104上的铝。如图3D所示,铝可以在相反两端处具有多余的折叠部130、132。这些多余的折叠部130、132在相邻的消耗品容纳单元104彼此上下堆叠在其间形成空隙。

[0092] 在一些实施例中,如图4A和图4B所示,包壳108可以是具有第一包壳区段108a和第二包壳区段108b的两件式,第二包壳区段108b用作将消耗品容纳单元104包封在第一包壳

区段108a内的覆盖物或盖。如前所述,包壳108上的开口120可以沿着侧壁122或在端部124、126处。如前所述,感受器106可以是承受感应加热的任何类型的金属,包括如图4B所示的钢丝绒料。在优选实施例中,通过形成多个孔110、或使用压缩在一起的钢丝绒丝在感受器106中形成许多边缘。钢丝绒丝可以是细到中等等级。如上所述,钢丝绒垫可以被浸入、涂覆或填充有添加剂、调味剂、保护剂和/或填充剂。

[0093] 在一些实施例中,如图5A至图6B所示,多个消耗品容纳单元104可以容纳在单一长形包壳108中。包壳108可以模制有隔室111,以接纳每个独立的消耗品容纳单元104。在一些实施例中,各个隔室111可以通过桥121彼此连接。在一些实施例中,桥121可以限定通道125以允许从一个隔室111到另一隔室的流体连通。在一些实施例中,桥121可以被压接以防止一个隔室111与另一隔室之间通过桥121的流体连通。在一些实施例中,如图6A至图6B所示,长形包壳108可以是沿纵向轴线L横向拆分的两件式组件。消耗品容纳单元104可以被安置在包壳区段108a之一的隔室111中。然后,第二包壳区段108b可以与第一包壳区段108a配合以覆盖消耗品容纳单元104。第一包壳区段108a与第二包壳区段108b之间的拆分部可以用作开口120。替代地,可以在包壳区段108a、108b中的一个或两个中形成预设开口120。

[0094] 在一些实施例中,如图7A至图7D所示,包壳108可以由允许包壳108用作感受器的材料制成。例如,包壳108可以由钢制成,或者另外包括含铁金属或可以使用感应加热来加热的任何其他金属。在这样的实施例中,不需要将内部感受器106嵌入消耗品容纳单元104中。包壳108仍然可以包括多个孔120,并且用比如PGA的添加剂和/或密封剂覆盖。这样的实施例可以制成如图7A所示的长形管或制成如图7B所示的片剂或圆盘。包壳108可以是前面所讨论的具有第一包壳区段108a和第二包壳区段108b的两件式包壳。

[0095] 在一些实施例中,如图7C和图7D所示,包壳108可以具有横向跨越包壳108的横向狭缝123,这些横向狭缝123总体上垂直于纵向轴线L。狭缝123将包壳108分段,使得每次致动仅加热消耗品容纳单元104的小区段。横向狭缝123可以是通孔,该通孔暴露其下方的消耗品容纳单元104。在这样的实施例中,这些区段可以用涂层或一些其他插塞来填充以永久性地密封孔、或者用加热时熔融并允许气溶胶穿过狭缝123逸出的物质来填充。在一些实施例中,插塞可以由可以用作散热器的材料和/或不易经由感应被加热的物质制成,以减小在横向狭缝123处的加热效果。在一些实施例中,横向狭缝123可以是包壳108的凹入部分或凹部。换句话说,横向狭缝123可以是包壳108的变薄部分。这样,横向狭缝123可限定井。该井中可以用可以用作散热器的插塞和/或不易经由感应被加热的物质来填充,以减少沿横向狭缝123的热传递。

[0096] 感应加热

[0097] 如图8A至图8B所示,通过感应加热工艺来实现对消耗品容纳单元104的加热,该感应加热工艺通过将金属置于存在的由感应加热元件160产生的变化磁场中来提供金属(优选为含铁金属)的非接触加热。在优选实施例中,感应加热元件160是缠绕成线圈的导体162,当电流流过线圈时,该线圈产生磁场。金属感受器106被放置成足够靠近导体162,以便在磁场内。在优选实施例中,线圈以限定中心空腔164的方式缠绕。这允许消耗品容纳包装件102插入空腔164中,以使线圈环绕感受器106,而不接触感受器106。流过线圈的电流是交流电,会产生快速交变的磁场。交变磁场可以在感受器106中产生涡电流,这可以在感受器106内产生热量。因此,消耗品容纳包装件102通常从内向外被加热。在包壳108还用作感受

器的实施例中,消耗品容纳包装件102从外向内被加热。

[0098] 在优选实施例中,消耗品容纳包装件102的区段被独立加热。这样,如图8A所示,导体162还可以设置为独立线圈导体组162a-f。每个导体线圈162a-f可以附接至控制器166,该控制器166可以控制一次激活一个导体线圈162a-f。虽然在图8A中示出了六(6)个导体线圈162a-f,但是可以使用更多或更少的线圈。在替代性实施例中,可以使用具有机械机构的单一导体线圈162,该机械机构使线圈沿着消耗品容纳包装件102平移以单独地加热消耗品容纳包装件102的每个区段。

[0099] 如上所述以及在图3A至图6B中示出,各个导体线圈162a-f可以与消耗品容纳包装件102的离散区段匹配。替代性地,导体线圈162a-f各自可以对应于连续消耗品容纳包装件102的某个长度(比如图2A至图2D、图7A和图7D所示),以仅加热该特定长度。在这样的实施例的初步测试中,沿着消耗品容纳包装件102的离散长度进行加热不会显著地加热消耗品容纳包装件102的相邻部分,因为相邻的未加热的消耗品似乎起着绝缘体的作用。因此,用于限制热传递的结构可以不是必需的,虽然本文已经讨论了这种结构并且可以是有用的。

[0100] 在感受器106中电功率转换成热的效率在本文中称为“转换效率”,并且基于多种因素,比如金属的体电阻率、金属的介电性、金属几何形状和热损耗、电源一致性和效率、线圈几何形状、以及操作损耗和总频率(以举例其中一些因素)。装置100被设计且被配置用于将转换效率最大化。

[0101] 气溶胶产生装置

[0102] 为了完成加热并转换成消耗品气溶胶,将容纳了缠绕在消耗品容纳单元104上的过滤管140的壳体150放置在气溶胶产生装置200的内部,如图9A至图9C所示。气溶胶产生装置200包括外壳202,用于容纳:消耗品容纳包装件102、用于加热感受器106的感应加热元件160、和用于控制感应加热元件160的控制器166。

[0103] 外壳202被设计用于人体工程学用途。为了便于区分,使用比如前部、后部、侧、顶部和底部等术语来描述外壳202。这些术语并不意味着是限制性的,而是用于描述各种部件相对于彼此的位置。为了描述本发明的目的,当按本文所述使用时,前部210是外壳202的面向使用者的这部分。如期望的,当使用者抓握外壳202进行使用时,使用者的手指缠绕在装置100的后部212上,而拇指缠绕在前部210上。

[0104] 外壳202限定空腔214(参见图1),装置100的部件容纳在腔中。这样,外壳202被设计用于容纳消耗品容纳包装件102的显著部分、控制器166、感应加热元件160、和电源220。在优选实施例中,壳202的顶部-前部限定孔口216。消耗品容纳包装件102的吸嘴部分158从孔口216突出,使得使用者可以触及消耗品容纳包装件102。吸嘴158从外壳202充分地突出,以允许使用者将他或她的嘴唇放在吸嘴158周围以吸入消耗品气溶胶。

[0105] 外壳202旨在是用户友好的并且易于携带。在优选实施例中,外壳202的尺寸可以为大致85mm高(从顶部222到底部224测量)乘以44mm深(从前部210到后部212测量)乘以22mm宽(从侧面226到侧面228测量)。可以通过原型模制来制造以获得更高品质/更坚固的塑料零件。

[0106] 在一些实施例中,消耗品容纳包装件102可以容装在伸缩器中,该伸缩器允许消耗品容纳包装件102缩回到外壳202内以进行储存和行进。由于消耗品容纳包装件102的构型,外壳202不需要像其他装置那样的供清洁通孔,那些装置中,某些燃烧仍然普遍,使燃烧产

生副产品残留物。在消耗品容纳包装件102包括使用者吸嘴158和过滤管140的实施例中,如果在操作期间产生任何副产品,则它们将保留在可丢弃消耗品容纳包装件102中,当使用者将新的消耗品容纳包装件102和过滤管140(如果需要的话)插入外壳202中时将其更换。因此,外壳202的内部在操作期间保持清洁。

[0107] 在优选实施例中,外壳202的顶部222包括用户界面230。将用户界面230放置在外壳202的顶部222处允许使用者在使用之前容易地检查装置100的状态。即使在吸入时,使用者也可以潜在地观察用户界面230。用户界面230可以是用于在使用期间指示装置状态的多色LED(RGB)显示器。可以使用光管来提供此显示器的广角可视性。仅作为示例,用户界面230具有0.96英寸(对角线)OLED显示器,具有128x32格式和I2C(或SPI)界面。用户界面230能够进行触觉反馈234(振动)和音频反馈250(压电换能器)。在一些实施例中,可以在OLED玻璃上放置透明塑料(PC或ABS)覆盖物以保护其免受损坏/刮擦。

[0108] 外壳的后部212包括触发器232,该触发器232是手指激活(挤压)按钮以开启装置/启动“吸入”。优选地,触发器232邻近于顶部212。在这种构型中,使用者可以根据需要将他或她食指放在触发器232上或附近拿着外壳202,以方便致动。在一些实施例中,可以在触发器232上设置机械地或通过电互锁的锁定机构,该电互锁需要在触发器232被电致动之前打开外壳202。在一些实施例中,触觉反馈马达234可以机械地联接到触发器232,以改善使用者在操作期间对触觉反馈的识别。致动触发器232对感应加热元件160供电以加热感受器106。

[0109] 装置100由电池220供电。优选地,电池220是具有4A连续汲取能力并且额定为650-750mAh的双电池单元锂离子电池组(串联连接)。双电池单元组可以包括保护电路。电池220可以用USB型“C”连接器236充电。USB型“C”连接器236还可以用于通信。控制器166还可以提供电池电压监测238,以显示电池的充电/放电状态。

[0110] 触发器232经由控制器166可操作地连接至感应线圈驱动器240。感应线圈驱动器240激活感应加热元件160以加热感受器106。本发明消除了现有技术中的马达驱动线圈设计。感应线圈驱动器240可以为多个线圈提供驱动/多路复用。例如,感应线圈驱动器240可以为6个或更多个线圈提供驱动/多路复用。每个线圈缠绕在消耗品容纳包装件102的一个区段上,并且可以被致动至少一次或多次。因此,例如,消耗品容纳包装件102的一个区段可以被加热两次。在具有六个线圈的装置100中,使用者可以从装置100中获得12次“吸入”。

[0111] 优选实施例中的感应线圈驱动电路可以由微处理器控制器166直接控制。此处理器中的特殊外围设备(数控振荡器)允许以最小的CPU处理代价生成频率驱动波形。感应线圈电路可以具有一个或多个并联连接的电容器,从而使其成为并联谐振电路。

[0112] 驱动电路可以包括用“峰值检测器”进行的电流监测,该“峰值检测器”反馈到处理器上的模拟输入。峰值检测器的功能是捕获驱动电路的任何电压周期的最大电流值,从而提供稳定的输出电压,以供模数转换器(微处理器芯片的一部分)进行转换,然后用于感应线圈驱动算法。

[0113] 在微处理器上运行的固件中实施感应线圈驱动算法。通过以下设计,将以合理的精度知道感应线圈和电容器的谐振频率:

[0114] 谐振频率(以赫兹为单位) = $1/(2*\pi*\text{SQRT}\{L*C\})$

[0115] 其中: $\pi=3.1415\dots$,

[0116] SQRT指示括号{...}中的内容的平方根,

[0117] L =感应线圈的测量电感,并且

[0118] C =并联连接电容器的已知电容。

[0119] L 和 C 的值存在制造公差(从上文),这将使实际谐振频率与使用上述公式计算出的实际谐振频率存在一些变化。此外,感应线圈的电感会基于此线圈内部的电感而存在变化。特别地,在此线圈内部(或与之紧邻)存在含铁金属会产生一定量的电感变化,使得 L - C 电路的谐振频率很小的变化。

[0120] 用于驱动感应线圈的固件算法将在最大预期频率范围上扫描操作频率,同时监测电流,以寻找电流汲取最小的频率。此最小值在谐振频率时出现。一旦找到此“中心频率”,该算法将继续在中心频率的任一侧对频率进行少量扫描,并根据需要调整中心频率的值,以保持最小电流值。

[0121] 电子器件连接到控制器166。控制器166允许对频率进行基于处理器的控制,以优化感受器106的加热。频率与温度之间的关系很少直接相关,这主要是因为温度是频率、持续时间和配置消耗品容纳包装件102的方式的结果。控制器166还可以提供电流监测以确定功率递送,并且提供跨越感应线圈的峰值电压监测以建立谐振。仅作为示例,控制器可以提供大约400kHz至大约500kHz的频率,优选地是440kHz,具有三秒的预热周期,以使感受器106的温度在一秒内达到400摄氏度或更高。在一些实施例中,感受器106的温度可以在一秒内升高到550摄氏度或更高。在一些实施例中,温度可以升高到高达800摄氏度。因此,本发明具有400-800摄氏度的有效范围。在现有技术的装置中,这样的温度将燃烧消耗品,使得现有技术的装置在这些温度下低效。在本发明中,仍然可以使用这样的高温以提高气溶胶产生的效率并允许更快的加热时间。

[0122] 装置100还可以包括通信系统242。在优选实施例中,可以使用蓝牙低能耗无线电来与外围装置通信。例如,通信系统242可以与主处理器进行串行接口连接,以与电话进行信息通信。还可以使用现成的RF模块(预认证:FCC,IC,CE,MIC)。一个示例利用Laird BL652模块,因为SmartBasic支持允许快速应用程序开发。通信系统242允许使用者通过控制感应加热元件160的频率和3阶段占空比(具体是预加热阶段、加热阶段和降温阶段)来对装置100进行编程以适合与气溶胶密度、释放的风味量等有关个人偏好。通信系统242可以具有一个或多个USB端口236。

[0123] 在一些实施例中,可以使用具有电池备用的RTC(实时时钟/日历)来监测使用信息。RTC可以测量和存储相关的用户数据,以与下载到外围装置(比如智能手机)的外部应用程序结合使用。

[0124] 在一些实施例中,微型USB连接器(或USB型C连接器或其他合适的连接器)可以位于外壳202的底部上。可以在所有侧上设置带有塑料的支撑连接器,以减少由于电缆力而对连接器造成的应力。

[0125] 仅作为示例,装置100可以如下使用。可以从瞬时致动触发器232来开启装置的电源。例如,短接触发器(<1.5 秒)可以开启装置100,但不会启动加热循环。在此时间期间第二次短接触发器232(<1 秒)将使装置100保持开启状态持续更长时间段,并且如果当前不存在与电话的活动(绑定)蓝牙连接,则启动蓝牙广告。长接触发器232(>1.5 秒)启动加热周期。在每个加热周期(例如5秒)之后,装置100的电源可以保持开启持续短时间段,以在断电之

前在OLED用户界面230上显示更新的单元状态。在一些实施例中,当从外壳202部署了消耗品容纳包装件102时,装置100可以通电。在一些实施例中,可以使用单独的电源开关246来开启和关掉装置。

[0126] 当发现与智能手机的活动连接并且定制应用程序正在智能手机上运行时,则装置100将在断电之前保持通电长达2分钟。当电池电量太低而无法操作时,用户界面显示器230在关掉该单元之前闪烁几次(将电池图标显示为“0%”电量)。

[0127] 在一些实施例中,用户界面230可以显示分段的香烟,示出剩余的区段(实心填充)与已经使用的区段(虚线轮廓),以作为消耗品容纳包装件102还容纳有多少要释放的消耗品产品的指示。用户界面230还可以显示用当前电池状态更新的电池图标、装置塞入时的充电图标(闪电)以及当与智能手机存在活动连接时的蓝牙图标。当不存在连接但是装置100正在做广告时,用户界面230可以示出蓝牙图标缓慢闪烁。

[0128] 该装置还可以具有指示器248,以通知使用者供电状态。指示器248可以是RGB LED。仅作为示例,RGB LED可以在装置首次通电时显示绿色LED,在预加热时间期间显示红色LED闪烁,在“吸入”时间期间显示红色LED(稳定),并且在充电期间显示蓝色LED闪烁。闪烁的占空比表示以20%为增量的电池相对充电状态(20%-100%)(稳定蓝色表示已充满)。当检测到活动的蓝牙连接(手机已链接到装置并且手机上的自定义应用程序正在运行)时,可以呈现蓝色LED的快速闪烁。

[0129] 触觉反馈可以在使用期间向使用者提供其他信息。例如,开启电源时(通过手指触发按钮)可以立即发出2个短脉冲信号。可以在预加热循环结束时发出延长的脉冲信号,以指示装置准备好吸入(HNB“吸入”循环开始)。首次连接或断开USB电源时,会发出短脉冲信号。当与智能手机上运行的活动手机应用程序建立活动的蓝牙连接时,可以发出短脉冲信号。

[0130] 短按(<1.5秒)手指抓握按钮开启电源后,可以启动蓝牙连接。如果不存在“绑定的”BLE(蓝牙低功耗)连接,则在检测到装置通电的首次短按后,一旦检测到第二次短按,装置可能会开始缓慢做广告(“配对”模式)。与智能手机应用程序建立连接后,用户界面显示屏230上的蓝牙图标可以停止闪烁,并且蓝色LED会亮起(稳定)。如果装置100通电并且它与智能手机具有“绑定”连接,则它可以开始做广告以尝试与手机重新建立此连接,直到断电为止。如果能够重新建立与此智能手机的连接,则单元可以在自身断电之前保持通电持续多达2分钟。要删除绑定连接,使用者可以通过短按然后另一短按来使装置通电。当BLE图标闪烁时,使用者可以按下并按住不动触发器232,直到装置100振动并且蓝牙图标消失。

[0131] 这样,通过严格控制上述转换效率因素和产品一致性因素,可以提供对热量到消耗品容纳单元104的受控递送。这种热量受控递送涉及微处理器控制器166监测感应加热系统160,以在受控的时间区间内维持到感受器106的各个水平的电功率递送。这些特性实现使用者控制特征,以允许选择由产生消耗品气溶胶的温度决定的某些消耗品风味。

[0132] 在一些实施例中,可以使用微处理器或可配置逻辑块来控制感应加热系统的频率和功率递送。如图10A中所示,感应加热系统160可以包括与进出自谐振振荡器的一个或多个电容器260并联的电线线圈162。线圈162的电感结合(多个)电容器260的电容在很大程度上限定了电路运行的谐振频率。然而,在此实施例中,微处理器/微控制器166可以代替地被用来驱动电源开关并因此控制电路的振荡频率。通过这种途径,将峰值电压和电流用作反

馈,以允许微处理器控制程序提供闭合的调谐以找到谐振。这种途径的益处在于,它允许通过在微处理器166控制程序的控制下同步打开和关闭电路的振荡来有效地控制递送到感受器的功率,并提供驱动感应线圈系统的功率控制元件的最佳打开/关闭。

[0133] 基于这些概念,发明人已经设想了多种变型。因此,如上所讨论的,本发明包括消耗品容纳单元104、嵌入该消耗品容纳单元104内的感受器106、被配置为至少部分地环绕消耗品容纳单元104的加热元件160、被配置用于控制加热元件160的控制器166、以及容纳了消耗品容纳单元104、感受器106、加热元件160和控制器166的外壳202。优选地,消耗品容纳单元104与感受器106容纳在消耗品容纳包装件102中。这样,由于一些实施例可能不需要包装消耗品容纳单元104,因此对本发明的消耗品容纳包装件102与其他部件之间的关系的任何描述也可以适用于消耗品容纳单元104。

[0134] 在一些实施例中,如图10A所示,该装置包括用于控制感应加热元件160的自谐振振荡器。该自谐振振荡器包括电容器260,该电容器可操作地并联连接到感应加热元件160。在一些实施例中,如图10B所示,多个加热元件160可以与其相应的电容器260a、260b并联连接。优选地,加热元件呈盘绕电线162a、162b的形式。

[0135] 为了允许单一消耗品容纳包装件102多次产生气溶胶,可以使用多个加热元件160和/或可移动加热元件160。因此,加热元件160包括多条盘绕电线162a、b,其中每个盘绕电线可以可操作地连接至控制器166以独立于其他盘绕电线而被激活。

[0136] 在一些实施例中,加热元件160可以是可移动的。在这样的实施例中,消耗品容纳包装件102可以是限定了第一纵向轴线L的长形构件,并且加热元件162可以被配置为沿着第一纵向轴线L轴向移动。例如,如图11所示,加热元件160可以附接到托架270。托架270可以可操作地连接到壳体202,以便沿着消耗品容纳包装件102的长度移动,而加热元件160保持盘绕在消耗品容纳包装件102上。线圈的跨度S(测量为从线圈的第一匝272到线圈的最后一匝274的线性距离)可以短到仅覆盖消耗品容纳包装件102的某个区段。一旦加热元件160在该区段处被激活,托架270沿着其纵向轴线L沿着消耗品容纳包装件102前进到消耗品容纳包装件102的另一区段。托架270的行进距离为线圈的第一匝272停止在邻近于线圈的最后一匝274先前所在的位置。因此,准备好加热与前一个加热区段大小相等的新区段。这可以持续到托架270从消耗品容纳包装件102的第一端105移动到相反端107为止。

[0137] 在消耗品容纳包装件102包含多个消耗品容纳单元104的实施例中,线圈跨度S的大小可以与消耗品容纳单元104的长度大致相同。托架270可以被配置为使线圈与消耗品容纳单元104对准,使得线圈可以加热整个消耗品容纳单元104。托架270可以被配置用于将线圈从一个消耗品容纳单元104移动到下一个,从而再次允许多次加热单一消耗品容纳包装件102,并且每次释放气溶胶。

[0138] 如图12A至图12E所示,为了促进加热元件160围绕消耗品容纳包装件102的正确对准,装置200可以包括包装件对准器。例如,包装件对准器可以是磁体280。优选地,磁体280是限定了第二纵向轴线M的圆柱形磁体。在加热元件160是缠绕在消耗品容纳包装件102上的圆柱形线圈的实施例中,圆柱形线圈限定第三纵向轴线C。圆柱形磁体280和加热元件160被配置用于维持第二纵向轴线M与第三纵向轴线C的共线对准。优选地,圆柱形磁体280是圆环磁体,其中中心是供空气流动的路径。优选地,任何磁体280都是稀土钕类型的。它将被轴向磁化。

[0139] 在使用磁体280进行对准的实施例中,消耗品容纳包装件102的一端105可以包括磁性吸引元件281。优选地,磁性吸引元件281是冲压的含铁金属板部件,其被制造到消耗品容纳包装件102的第一端105中。圆柱形磁体280可以是气溶胶产生装置200的一部分,并且消耗品容纳包装件102可以具有附接到其一端105的磁性吸引元件281或垫圈,使得消耗品容纳包装件102被拉到附连到气溶胶产生装置200的磁体280上。可以使用磁体280和磁性吸引元件281在各个位置的其他组合来实现期望的对准。

[0140] 在一些实施例中,优选地,在使用带有过滤管140和壳体150的消耗品容纳包装件102的实施例中,包装件对准器可以是接纳件151,比如可以使用来对准消耗品容纳包装件102的紧密配合的圆柱体(如果壳体150是圆柱形),并且线圈162可以定位在接纳件151外部,如在图12E中所示出的。优选地,接纳件151由非导电材料制成以避免感应加热,比如硼硅酸盐玻璃、石英玻璃、派洛塞拉姆钢化玻璃、肖特透明微晶玻璃、高温塑料、比如Vespel、Torlon、聚酰亚胺、PTFE(聚四氟乙烯)、PEEK(聚醚醚酮)或其他合适材料。替代性地,圆柱体可以由导电材料制成,该导电材料的电阻率低于消耗品容纳包装件102中的感受器106的电阻率,这允许对接纳件151进行一些感应加热,但是不如感受器106那么多。低电阻率材料的示例可以包括铜、铝和黄铜,其中感受器106由比如铁、钢、锡、碳或钨的较高电阻的材料制成,但是可以使用其他材料。在一些实施例中,可以使用具有电阻率与感受器106相同或更高的接纳件151,其加热消耗品容纳包装件102的外部,因为接纳件151经由感应升温。接纳件151可以固定到装置200并与线圈162适当地对准,例如,当将消耗品容纳包装件102插入线圈162中时,感受器106与线圈162适当地对准。

[0141] 在一些实施例中,壳体150可以用作接纳件。因此,壳体150可以具有上述特性,并且插入线圈162中可以用作对准过程,而不是单独的接纳件151,或者壳体可以固定在线圈162,并且容纳了消耗品容纳单元104和感受器106的过滤管140可以插入壳体150中。

[0142] 在一些实施例中,可以用具有多个插脚290的感受器106来实现单一消耗品容纳包装件的多次激活,如图13A至图13D所示。多插脚感受器是具有两个或多个插脚290的感受器106。在一些实施例中,感受器可以具有三个插脚290a、290b、290c。在一些实施例中,感受器106可以具有四个插脚。在一些实施例中,感受器106可以具有四个以上的插脚。在优选实施例中,该多插脚感受器106具有三个或四个插脚。

[0143] 如图13C和图13D所示,该多插脚感受器106的多个插脚290a、290b、290c总体上彼此平行。该多插脚感受器106被配置为并且可以以一种方式嵌入消耗品容纳包装件102中,使得每个插脚290a、290b、290c平行于消耗品容纳包装件的纵向轴线L并且与之等距间隔开、并且沿假想圆的周长彼此等距间隔开。这样,当以截面观察时,如图14A至图14C所示,感受器插脚290a、290b、290c围绕消耗品容纳包装件102的圆形面彼此等距间隔开。当每个插脚被最大地激活时,这种布置允许每个插脚290a、290b、290c最大化每个插脚的不重叠加热区域。换句话说,当感受器插脚290a、290b、290c被加热时,它将热量背离感受器插脚290a、290b、290c径向地辐射,从而产生圆形加热区域,其中感受器插脚290a、290b、290c处于中心。每个感受器插脚290a、290b、290c加热其自己的圆形区域,虽然一些重叠是不可避免的。总之,可以一次一个截面区段地将消耗品容纳单元104的整个截面积加热。

[0144] 当加热元件160是缠绕在感受器106上的圆柱形线圈时,大量的能量被传递到圆柱形线圈的中心。因此,当感受器106与圆柱形线圈的中心对准时,感受器106将从流过线圈

的电中接收大量的能量。换句话说,当感受器插脚290a、290b、290c与圆柱形线圈共线时,感受器插脚290a、290b、290c从圆柱形线圈接收大量的能量。因此,为了独立地加热每个感受器插脚290a、290b、290c,感受器插脚290a、290b、290c和线圈的中心必须相对于彼此移动,以使线圈的中心依次与感受器插脚290a、290b、290c之一对准。这可以通过使将感受器插脚相对于线圈移动或通过使线圈相对于感受器插脚移动或这两者来实现。

[0145] 在优选实施例中,加热元件160相对于感受器106移动。例如,圆柱形线圈可以缠绕在消耗品容纳包装件102上,并且被配置为沿着偏心路径旋转,使得在圆柱形线圈的一个旋转期间,插脚290a、290b、290c各自将以不同次数与线圈的中心对准,如图14A至图16D所示。消耗品容纳包装件102可以是限定了第一纵向轴线L的长形构件,其中加热元件160是包绕在消耗品容纳包装件102上以形成限定了第二纵向轴线C的圆柱体的线圈,并且其中,加热元件160被配置为围绕消耗品容纳包装件102沿偏心路径旋转,使得在加热元件围绕消耗品容纳包装件102移动期间的某个时刻,第二纵向轴线C与多插脚感受器的插脚290a、290b、290c中的每个插脚共线对齐。因此,多插脚感受器106是静止的,并且线圈沿偏心路径旋转地移动,使得线圈中心通过旋转依次与每个感受器插脚290a、290b、290c的线性轴线对准。电动滑环为偏心路径旋转线圈设计提供能量。

[0146] 加热元件160的旋转可以通过可操作地连接到马达302的一系列齿轮300a、300b来完成。例如,如图17A至图17B所示,加热元件160可以安装在第一齿轮300a上,使得加热元件可以随第一齿轮300a旋转。第二齿轮300b可以可操作地连接到第一齿轮300a,使得第二齿轮300b的旋转致使第一齿轮300a的旋转。第二齿轮300b可以可操作地连接至马达302,以致使第二齿轮300b旋转。加热元件160以一种方式安装到第一齿轮300a,使得第一齿轮300a的旋转致使加热元件160的纵向轴线C沿着偏心路径移动,而不是致使加热元件绕固定的非移动中心旋转。因此,加热元件160的中心可以偏移以与不同的插脚290a、290b、290c对准。

[0147] 在一些实施例中,如图19所示,加热元件160、齿轮300a、300b和马达302可以安装在托架270上。托架270允许加热元件、齿轮300a、300b和马达302沿着消耗品容纳包装件102的长度轴向移动。托架270可以可操作地连接到驱动器306,该驱动器306可操作地连接到第二马达304。例如,驱动器306可以螺纹的。托架270可以具有螺纹孔276,驱动器306穿过螺纹孔276而插入。激活第二马达304来致使驱动器306旋转。驱动器306的旋转致使托架270沿着驱动器306移动,如图19中的双箭头所示。

[0148] 在一些实施例中,当在截面中观察时,加热元件160可以沿X-Y轴平移移动,而不是使加热元件160沿偏心路径旋转。因此,消耗品容纳包装件102可以是限定了纵向轴线L的长形构件,并且其中,加热元件160被配置为当在截面中观察时相对于纵向轴线L径向移动,以使圆柱形盘绕的加热元件160的中心依次与该多插脚感受器106的插脚290a、290b、290c中的每个插脚对准。在X-Y轴定位场景中,可以通过柔性电导体或通过移动电触点来提供线圈能量。

[0149] 例如,加热元件160可以可操作地安装在一对平移板310、312上,如图20所示。具体地,加热元件160可以直接安装在第一平移板310上,并且第一平移板310可以安装在第二平移板312上。第一平移板310可以被配置为在X或Y方向上移动,并且第二平移板312可以被配置为在Y或X方向上移动。在图20所示的示例中,第一平移板310被配置为在X方向上移动,而第二平移板312被配置为在Y方向上移动。可以将此构型切换成使得第一平移板310被配置

为在Y方向上移动,并且第二平移板312被配置为在X方向上移动。第一平移板310和第二平移板312可以例如经由齿轮可操作地连接至其相应的马达,以致使平移板沿适当方向移动。加热元件160可以在这两个平移板310、312之间移动,使得其纵向轴线C可以与插脚290a、290b、290c中的任一个插脚共线对准。

[0150] 在其他布置中,线圈组件可以沿感受器的线性轴线移动,而与如上所讨论的旋转或非旋转运动机构无关。因此,三插脚感受器允许该装置在移动到下一线性位置之前通过将三个不同的插脚290a、290b、290c不同地加热三次,来在相同的线性位置上将消耗品容纳包装件102加热三次,在下一线性位置,能够再次加热三次。在具有四个线性位置的消耗品容纳包装件102中,一个消耗品容纳包装件应能够提供12次不同的“吸入”,即沿着消耗品容纳包装件102的长度,3个插脚乘以4个位置。

[0151] 在一些实施例中,不是使加热元件160相对于消耗品容纳包装件102移动,而是使消耗品容纳包装件102相对于加热元件移动。因此,消耗品容纳包装件102被配置为在加热元件160内沿偏心路径旋转,使得在消耗品容纳包装件102在加热元件160内的旋转期间的某个时刻,由线圈限定的第二纵向轴线C与多插脚感受器的插脚290a、290b、290c中的每个插脚共线对准。替代性地,消耗品容纳包装件102被配置为在加热元件160内径向移动,使得在消耗品容纳包装件102在加热元件160内的移动期间的某个时刻,第二纵向轴线C与多插脚感受器的插脚中的每个插脚共线对准。在一些实施例中,消耗品容纳包装件102和加热元件160都可以移动。例如,加热元件160可以沿着消耗品容纳包装件102的纵向轴线线性地移动,并且消耗品容纳包装件102可以沿偏心或径向路径移动以将感受器106移动到相对于加热元件106的位置,使得当使用者每次吸入时,所有消耗品按顺序被加热。也可以使用其他移动变体。

[0152] 上述移动机构仅是示例。X-Y-Z移动场景中的机构可以使用马达、线性致动器、齿轮、皮带、凸轮、螺线管等的多种组合来实现。

[0153] 参照图21,感应加热系统的闭环控制可以基于感应加热系统所产生的磁通量密度的感测。感应加热系统通过在感应线圈加热元件内部产生集中的交变磁场来操作。通过在感受器材料中出现的涡电流和磁通量反转(假定含铁接受体材料),此场将在金属感受器中产生加热效果。感应加热典型地是“开环”,因为在感应线圈操作时,通过有限的手段来监测感应线圈内部感受器的温度。在受控条件下,可以使用感应线圈外部且合理接近线圈的磁场来确定线圈内部的磁通量强度。例如,可以将小线圈310放置在合理接近感应线圈型加热元件160的位置,其轴线大约平行于穿过小线圈310的磁通量场线312,从而通过由于流过小线圈310的变化的磁通量而在小线圈310上感应到的电压,来提供检测存在的感应线圈型加热元件160的磁通量大小的手段。然后可以校准此外部通量的大小以与加热元件160内部的磁通量密度相关,并且因此用作感应系统的闭环控制的手段,以确保在感受器106加热时的一致性。磁通量围绕感应线圈的轴线对称。基于在每个位置(感应线圈内部和寄生感测线圈内部)的磁通量相对大小的特征,可以使用在感应线圈附近任何地方进行的磁通量密度测量来推测加热元件内部的磁通量密度。在实践中,不需要对此进行量化,因为通量感测代替地用于推断将在此磁场中存在的感受器106中发生的加热速率。因此,以这种方式配置的小线圈310用作磁通量传感器。

[0154] 因此,在一些实施例中,该装置可以进一步包括磁通量传感器,该磁通量传感器邻

近于感应加热元件160并且被配置用于测量由感应加热元件160产生的磁通量。磁通量传感器可以可操作地连接到控制器166,以基于来自磁通量传感器的反馈来控制感应加热元件160的激活。

[0155] 在一些实施例中,期望能够检测消耗品容纳单元104或其一部分是否已被加热。如果消耗品容纳单元104已经被加热,则加热元件160可以加热下一消耗品容纳单元104或消耗品容纳单元104的下一区段,以防止能量浪费在消耗品容纳单元104的已用部分上。因此,在一些实施例中,如图11所示,在装置中提供了一种用于检测消耗品容纳包装件102的已用区段的方法,以允许装置自主地确定可供使用的下一未用区段。例如,该装置可以包括使用传感器320,用于检测消耗品容纳包装件102的被感测的这部分是否已经被加热超过预定温度。在一些实施例中,使用传感器320可以检测消耗品容纳包装件102中指示加热的视觉变化。在一些实施例中,使用传感器320可以检测消耗品容纳包装件102中指示加热的热变化。在一些实施例中,使用传感器320可以检测消耗品容纳包装件102中指示加热的纹理变化(即,纹理的变化)。在一些实施例中,使用传感器320可以是控制器,该控制器追踪加热元件160沿着消耗品容纳包装件102所处的位置以及相对于其沿着消耗品容纳包装件102的移动何时被加热。例如,控制器可以包括存储器,用于存储消耗品容纳包装件102中已经加热到预定温度的部分的位置。

[0156] 在优选实施例中,使用传感器320是光反射传感器。光反射传感器可以配置用于检测与消耗品容纳包装件102已经暴露于显著热量(即,超过当天的正常温度)的状态相比,消耗品容纳包装件102从其原始状态的变化。更优选地,消耗品容纳包装件102可以由当被加热到预定温度时改变颜色的热敏染料构成。这种颜色变化可以由光反射传感器检测到。

[0157] 可以将热敏染料印刷在消耗品容纳包装件102的外表面周围。当消耗品容纳包装件102的区段被加热时,最接近被加热区段的带322改变颜色。例如,带322可以从白色变为黑色。与加热元件160安装在一起的使用传感器320具有聚焦在加热元件的正上方或正下方的光学器件324,以提供消耗品容纳包装件102在移动的加热元件160的整个范围上的侧视图。

[0158] 在一些实施例中,限位开关326也安装在消耗品容纳包装件102的一端105处,并且用于检测消耗品容纳包装件102何时被移除或重新插入到装置中。当消耗品容纳包装件102被重新插入时,该装置激活自动化加热元件组件,并将其在整个行进范围内移动,以允许使用传感器320通过检测热敏染料的暗带322来检测是否先前已加热过任何段。因此,该装置可以进一步包括限位开关326,以在将新的消耗品容纳包装件102插入壳体中时重置存储器。

[0159] 在一些实施例中,为了管理来自加热元件160的热耗散,该装置可以进一步包括散热器330,该散热器330可操作地连接至感应加热元件160。感应加热涉及大电流在感应线圈中的循环,从而导致用于形成线圈的电线中的电阻加热。热耗散利用具有高导热率的材料,该材料是电绝缘以形成散热器330。优选地,散热器330可以通过注射成型或灌封工艺形成。由于优选实施例利用圆柱形线圈作为加热元件160,因此散热器330也可以是围绕感应线圈形成的圆柱体,从而包绕线圈,如图22所示。包绕加热元件160的圆柱形散热器330位于外壳202内部的竖直空腔内,以形成一种在其中发生空气对流的“烟囱”。烟囱在顶部处需要通气以支撑气流。此方法还消除了电磁场的边缘通量,从而允许对消耗品容纳包装件102的每个

区段进行非常集中的加热方法。由于这种集中,不需要以非导电箔或其他类似材料将消耗品容纳单元104包裹在消耗品容纳包装件102内,纸或类似材料就足够了。

[0160] 在优选实施例中,散热器330是包围感应加热元件160的翅形圆柱体。翅形圆柱体是圆柱形散热器,其翅片332从其外表面334侧向突出。优选地,每个翅片332基本上延伸了圆柱体的长度,以提供可以驱散加热元件160的热量的显著表面积。散热器330的导热材料可以是聚合物。导热聚合物可以是热固性、热塑性模制或灌封化合物。散热器330可以由这些材料机加工、模制或形成。材料可以是刚性的或弹性的。用于导热聚合物中的导热化合物的一些示例是氮化铝、氮化硼、碳、石墨和陶瓷。在优选实施例中,加热元件160是包裹在由导热聚合物制成的翅形圆柱体中的感应线圈,该圆柱体已经围绕线圈模制,其开放中心经由烟囱状效果产生通气。

[0161] 在一些实施例中,如图23所示,该装置可以进一步包括气流控制器340,以提供通过控制从消耗品容纳包装件102抽出的气流来调节消耗品容纳104的风味鲁棒性的手段。消耗品容纳包装件102的设计使得被引入气流通道中的蒸气/风味的量随感应加热的持续时间和强度以及穿过消耗品容纳包装件102的(多个)空气通道之间的气压差而变。此压力差将蒸气从消耗品容纳包装件102中抽出并进入气流中。如果可以控制进入消耗品容纳包装件102的第一端105的气流,则可以改变此压力差,从而允许将更多(或更少)的蒸气引入气流中,来有效地改变风味的鲁棒性。改变风味鲁棒性的此能力与消耗品容纳包装件102的加热紧密地整合在一起,因为正是产生此蒸气的消耗品的温度升高。通过精确控制加热过程(时间和速率)以及通过消耗品容纳包装件102的第一端105的气流,可以产生广泛的风味鲁棒性体验。

[0162] 例如,气流控制器340可以包括可调流量控制阀342,比如针阀、蝶形阀、球阀或可调节孔。可调流量控制阀使得使用者即使在使用期间也可以控制气流。然而,气流控制器340也可以是具有固定孔口的膜344,比如多孔或纤维膜或元件。膜344也可以用作进气颗粒过滤器。因此,流量控制机构可以是或不是使用者可调的。在膜344的实施例中,可以提供具有不同大小的孔口的多个膜344。因此,使用者可以选择期望的孔口大小并将该膜344施加到装置的第一端105。如果使用者偏好增加或减少气流,则使用者可以选择相应地具有较大或较小孔口的另一膜344。在一些实施例中,气流控制器340可以使用控制阀342和膜344二者。例如,膜344可以在控制阀342前方,以便在控制阀342之前控制气流并过滤颗粒,然后控制阀342可以进一步控制气流,以对气流进行微调控制。

[0163] 在一些实施例中,不是使气溶胶从消耗品容纳单元104穿过包壳108的开口120进入过滤管140并流向吸嘴158,而是空气流入感受器106,将活性物质从消耗品容纳单元104中抽出,以形成通过感受器106流向吸嘴158的气溶胶,如图25A至图25E所示。在这样的实施例中,感受器106可以具有一个或多个中空插脚350,沿着每个插脚350的长度具有至少一个入口352以及至少一个出口354。插脚350包括可操作地连接至感受器基部358的连接端356以及与感受器基部358相反的自由端360。中空插脚350在连接端356连接到感受器基部358。中空插脚350的出口354朝向自由端360。例如,出口可以在自由端360的尖端362处,或者在自由端360侧围绕中空插脚350的周边表面可以存在成角度地间隔开的多个出口354。

[0164] 在一些实施例中,自由端360的尖端362可以是尖的或锐利的,以便于穿透到消耗品容纳单元104中。消耗品容纳单元104中使用的颗粒大小、密度、粘合剂、填充剂或任何组

分可以设计为允许感受器插脚290、350和/或穿孔针穿透而不会引起消耗品容纳单元104的过度压缩或密度变化。消耗品容纳单元104的压缩“包装”的密度变化可能负面地影响通过消耗品容纳单元104的空气或蒸气流。

[0165] 在感受器106穿透后可能被推过包壳108的任何消耗品颗粒都将被俘获在消耗品容纳单元104与吸嘴158之间的空腔368中。由于插脚290、350的尖端362锐利,因此不太可能将消耗品从包壳108中排出。

[0166] 在一些实施例中,出口354和/或入口352可以以涂层覆盖,该涂层在加热温度下熔融。在优选实施例中,消耗品容纳单元104足够长以覆盖除了出口354之外的整个中空插脚350。

[0167] 感受器基部358可以包括与中空插脚350相对应的开口364。在具有多个中空插脚350a-d的实施例中,每个中空插脚350a-d具有其自己对应的开口364。

[0168] 在一些实施例中,可以存在多个中空插脚350a-d。中空插脚350a-d可以布置成圆形,从而使其与移动的加热元件160或移动的消耗品容纳包装件102兼容。在一些实施例中,可以存在单一中空插脚350,其中中空插脚350在感受器基部358中居中。在一些实施例中,可以存在被多个中空插脚350a-d环绕的中央中空插脚350。可以使用其他中空插脚350布置。

[0169] 每个中空插脚350可以具有至少一个入口352和至少一个出口354。优选地,中空插脚350包括多个入口352和多个出口354。入口352可以沿着中空插脚350的长度串联布置。在一些实施例中,入口352可以围绕中空插脚350的周边圆形地布置。中空插脚350上的入口352的数量增多增加了所产生的气溶胶可以从消耗品容纳单元104逸出并从消耗品容纳包装件102中逸出的点的数量。类似地,可以在自由端360侧绕插脚350的周边圆形地布置多个出口354。

[0170] 在一些实施例中,消耗品容纳104不从消耗品容纳包装件102的一端105延伸到吸嘴158。这样,在消耗品容纳单元104与吸嘴158之间存在空腔368。此空腔368可以用导热材料、调味品等填充。

[0171] 如图25E的截面视图所示,在使用中,感受器106嵌入消耗品容纳单元104中。当感受器106经由感应加热被加热元件160加热时,消耗品容纳单元释放气溶胶。当使用者吮吸吸嘴158时,消耗品容纳包装件102内部的压力差使气溶胶穿过入口352进入中空插脚350并穿过出口354离开(参见示出气流的箭头)。然后,气溶胶进入消耗品容纳包装件102的空腔368中,并通过吸嘴158过滤以供使用者吸入。这样,包壳108不需要具有任何开口120。

[0172] 在一些实施例中,如图26A至图26G所示,可以存在单一中空插脚350,其位于感受器基部358的中心,并且多个插脚290a-d环绕中空插脚350。在这样的实施例中,中空插脚350不必能够通过感应加热来加热,虽然它可以。在此实施例中,消耗品容纳单元104可以具有中央孔366,中空插脚350可以穿过该中央孔366插入以紧密配合。

[0173] 如图26G所示,在使用中,当感受器插脚290被加热时,产生的气溶胶穿过中空插脚350的入口352进入,并穿过出口354离开并进入吸嘴158中,如气流箭头所示。

[0174] 通过本文所述的方法和装置产生的气溶胶是有效的,并且减少了在传统香烟和其他加热不燃烧装置中存在的有毒副产品的量。

[0175] 实例

[0176] 如图24A至图24C所示,对消耗品容纳包装件102进行测试,这些消耗品容纳包装件102是通过以下步骤制备的:压缩与润湿剂和PGA混合的粉末状烟草,以围绕感受器106形成消耗品容纳单元104,将其包封在作为包壳108的箔覆盖物中,再以一种方式插入过滤管140中使得三个侧面上存在开口120作为空气通道,覆盖在作为壳体150的标准香烟纸中,在一端用高流量近侧过滤器作为吸嘴158和在另一端用远侧过滤器头端作为端盖154进行封盖。感受器106呈扭曲成螺旋状的金属板的形式。消耗品容纳单元104和包壳108具有三角形截面。过滤管140是螺旋纸管。

[0177] 在北卡罗来纳州达勒姆的测试是通过原型装置完成的,该装置通过校准测试过程中使用的电功率来确定将感受器加热到611C(摄氏度)。

[0178] 使用SM459 20端口线性分析吸烟机来进行达勒姆测试,并由熟悉设备和所有相关附件的技术人员进行。技术人员在吸烟机中放置三个消耗品容纳包装件102。然后,将每个消耗品容纳包装件102进行“吸入”6次,总共18次吸入。然后将所得气溶胶收集在过滤器垫上。“吸烟”方案是每30秒吸入一次,持续2秒的吸入持续时间,并使用钟形曲线轮廓来收集55mL的体积。对所收集的气溶胶的分析确定,每个消耗品棒的气溶胶中存在0.570mg的一氧化碳(CO),远低于可以假定发生燃烧的水平,尽管通常认为燃烧在高于350C的温度下发生。

[0179] 第二组测试在弗吉尼亚州里士满进行。里士满测试是使用类似配置的消耗品容纳包装件102和原型装置完成的,该装置经过校准以在275C、350C和425C的三个单独设置下加热感受器106。CO数据由Enthalpy Analytical (EA) (美国弗吉尼亚州里士满)有限责任公司根据EA方法AM-007生成。遵循已建立的加拿大浓密吸烟程序,使用分析式吸烟机对消耗品容纳包装件102进行吸烟。将气相烟雾(即气溶胶)收集在附接到吸烟机的气体采样袋中,该采样袋根据要求的吸入参数配置。非分散红外吸收法(NDIR)用于以体积的百分比测量气相中的CO浓度(体积百分比)。使用多个消耗品容纳包装件102的数量、吸入次数、吸入体积和环境条件,将CO百分比转换为每个消耗品容纳包装件的毫克(mg/cig)。

[0180] 在校准的温度设置下,尽管通常假设在高于350C的温度下发生燃烧,但仍确定在每种设置下产生的气溶胶中均未发现CO。

[0181] 进行的测试是行业标准测试。在类似的行业标准测试中,市售的加热不燃烧产品报告的CO含量为0.436mg/cig。标准可燃香烟报告的CO为30.2mg/cig。

[0182] 出于展示和描述目的,已经呈现了对本发明的优选实施例的上述描述。上述描述不旨在是详尽的或将本发明限制为所披露的精确形式。鉴于以上教导,许多修改和变型都是可能的。本发明的范围旨在不受此详细描述的限制,而是由所附权利要求书的权利要求和等效物来限制。

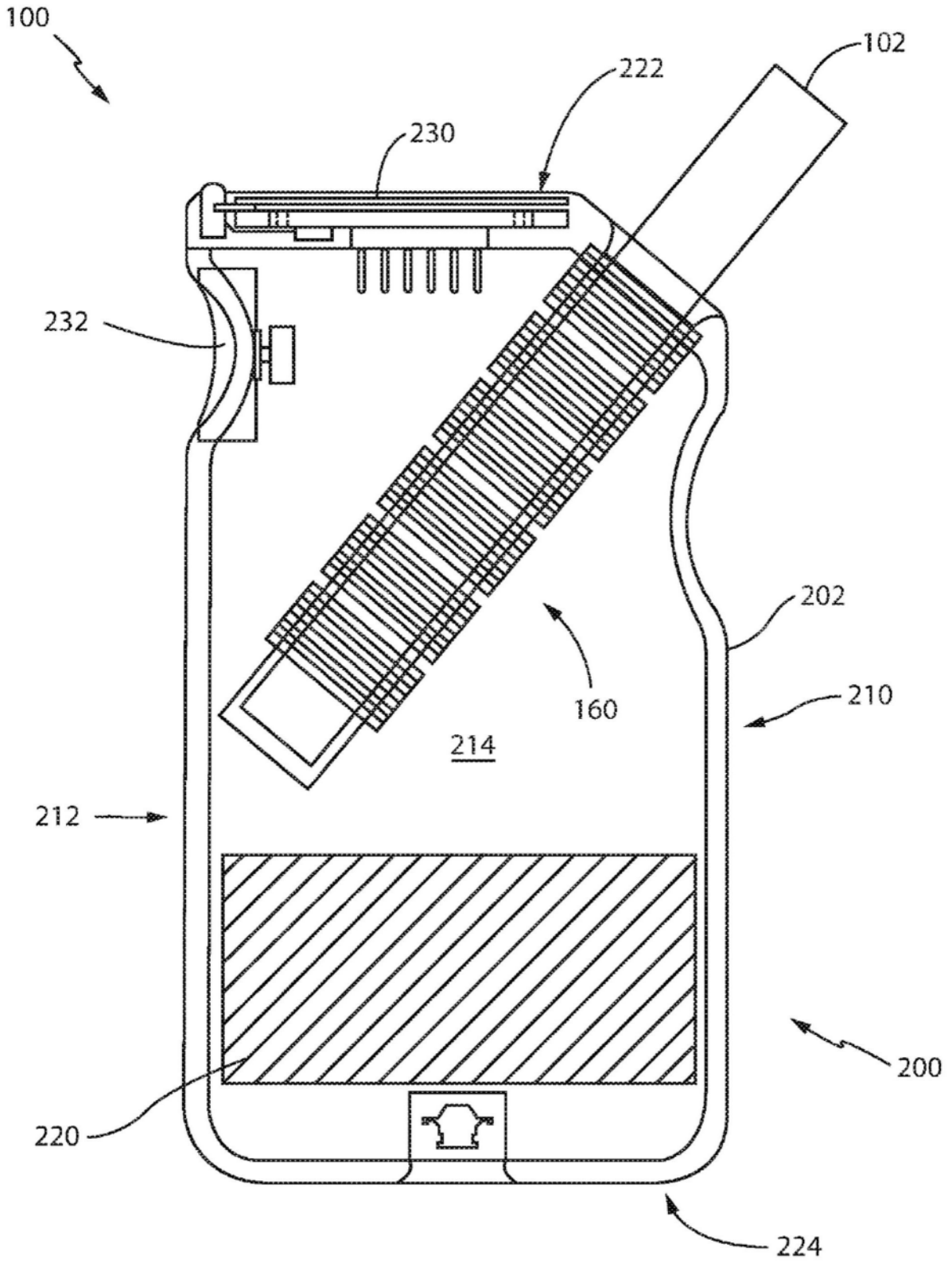


图1

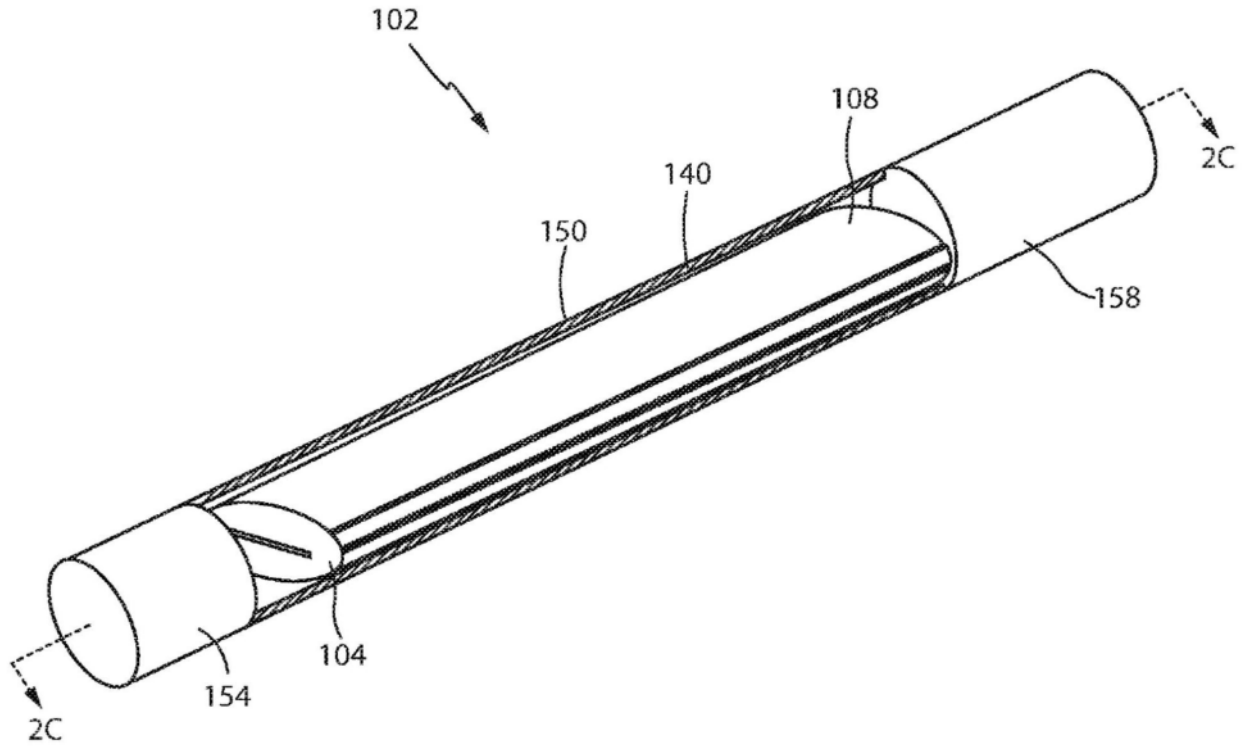


图2A

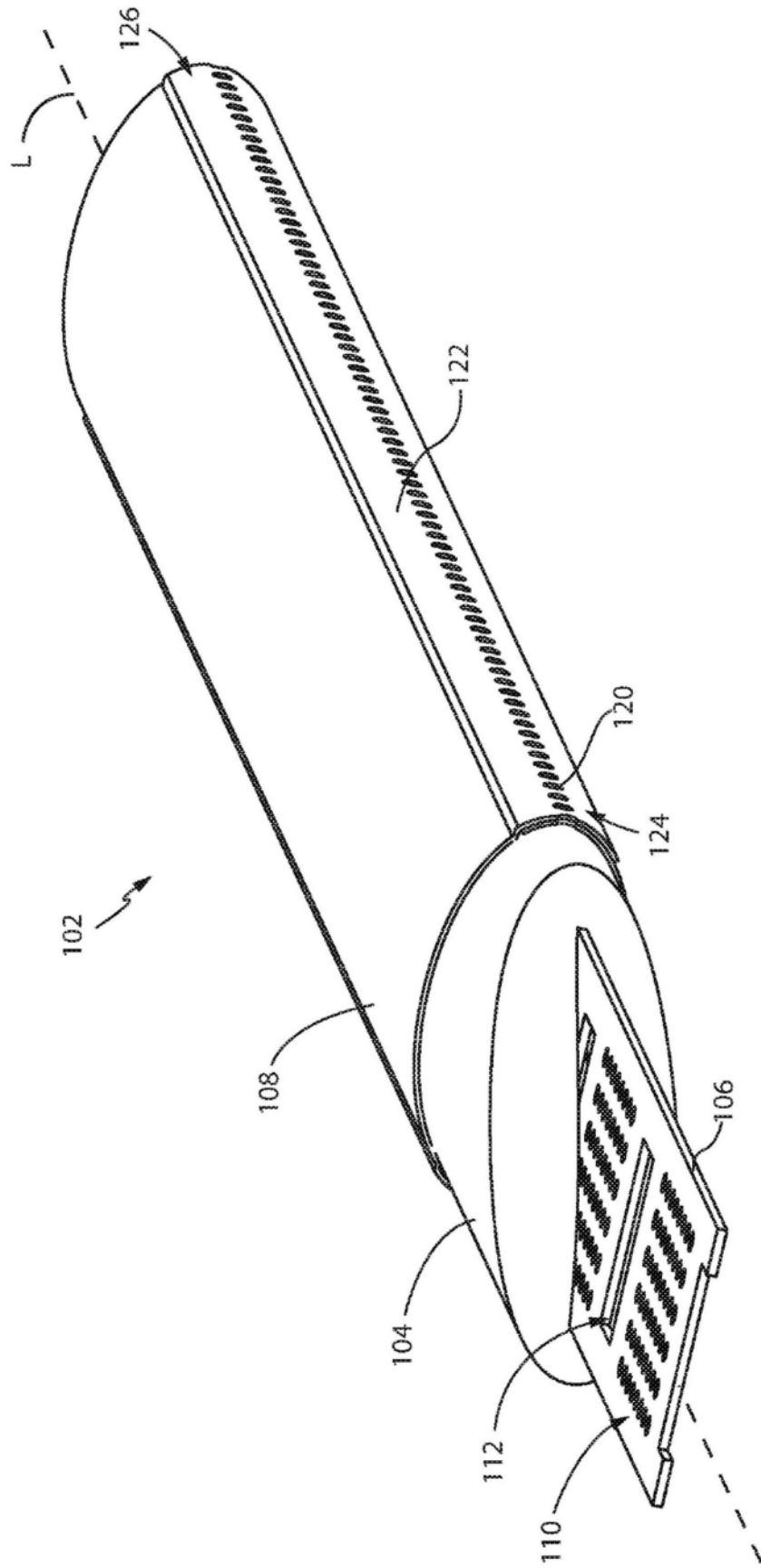


图2B

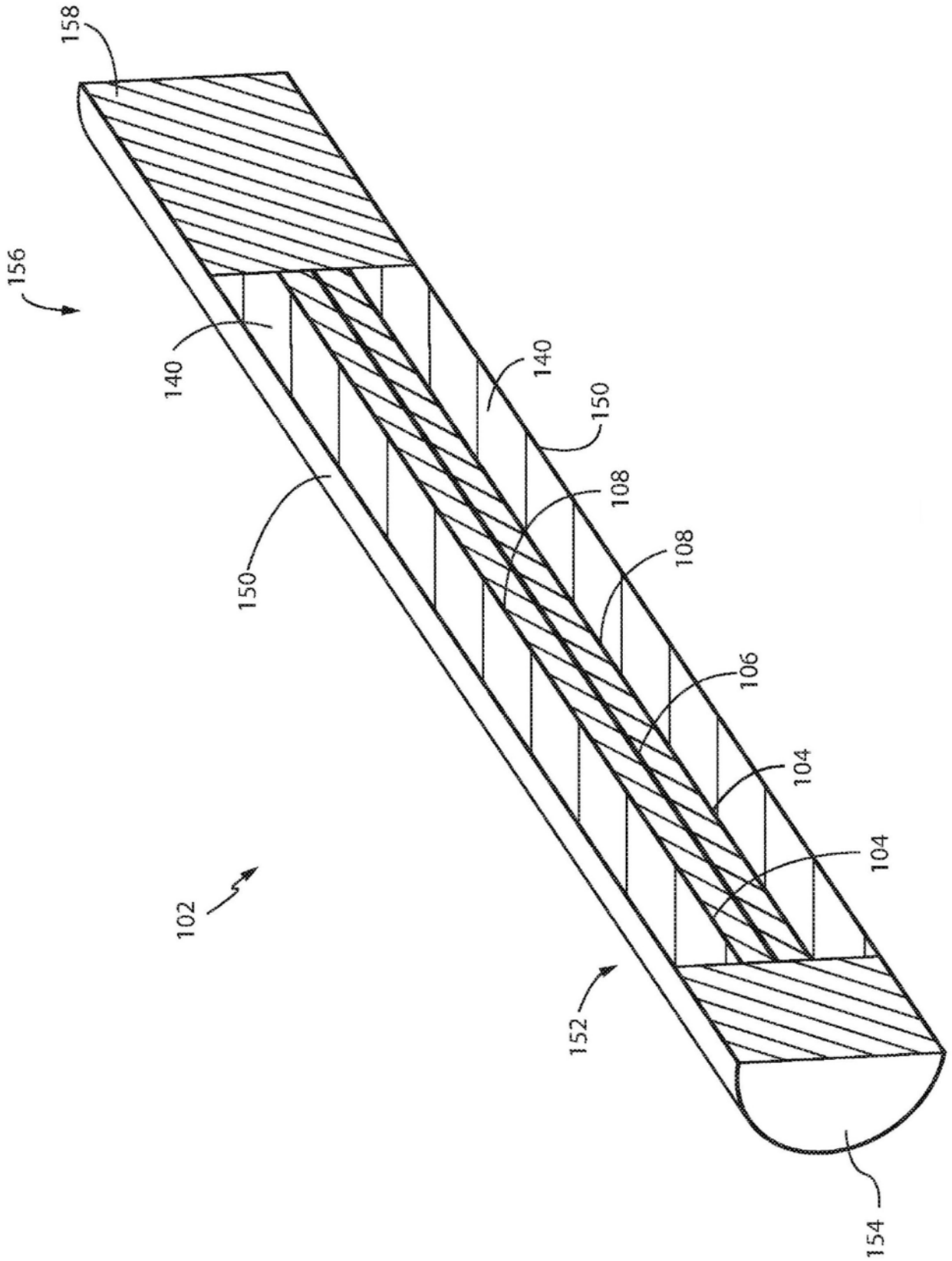


图2C

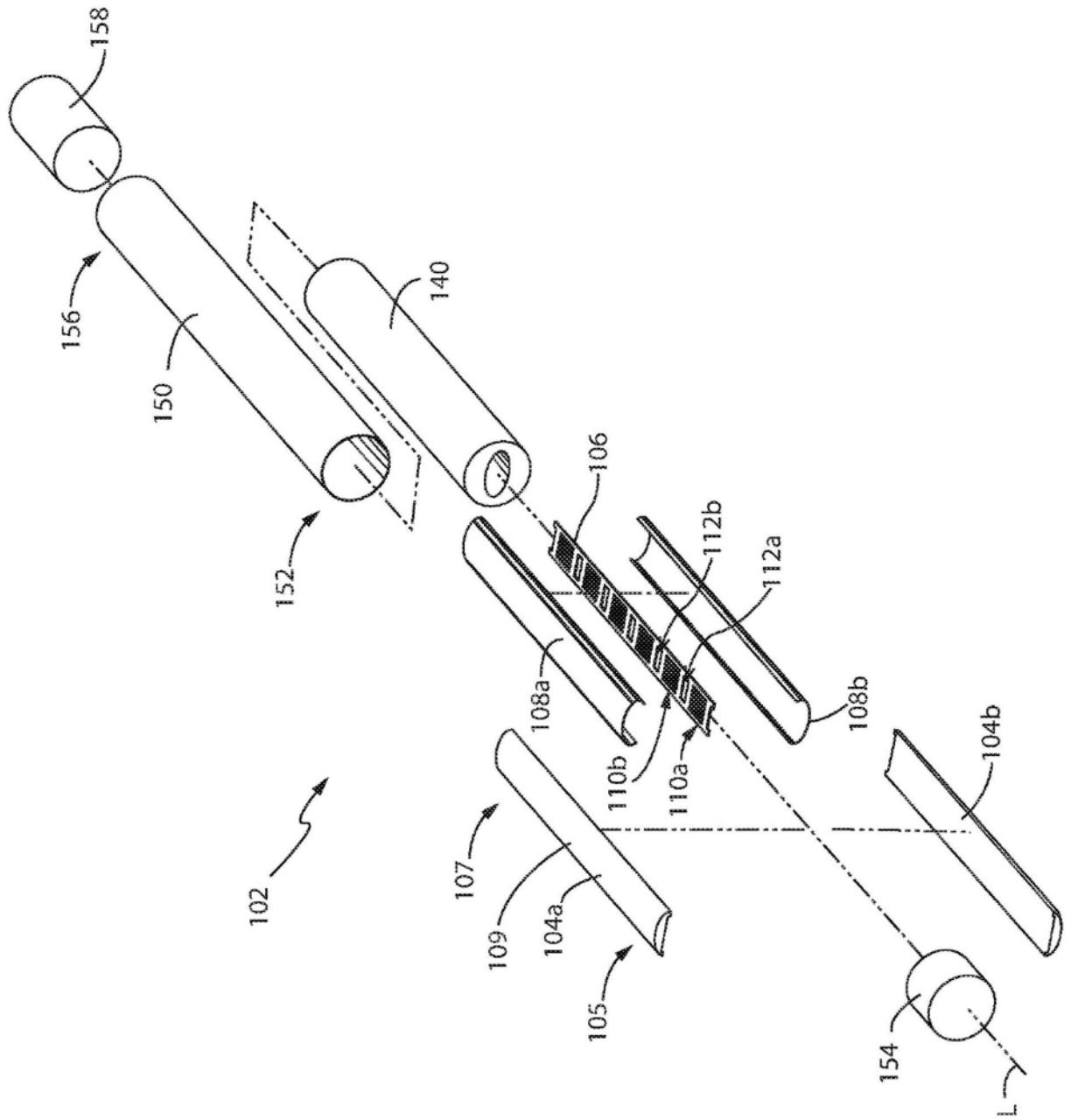


图2D

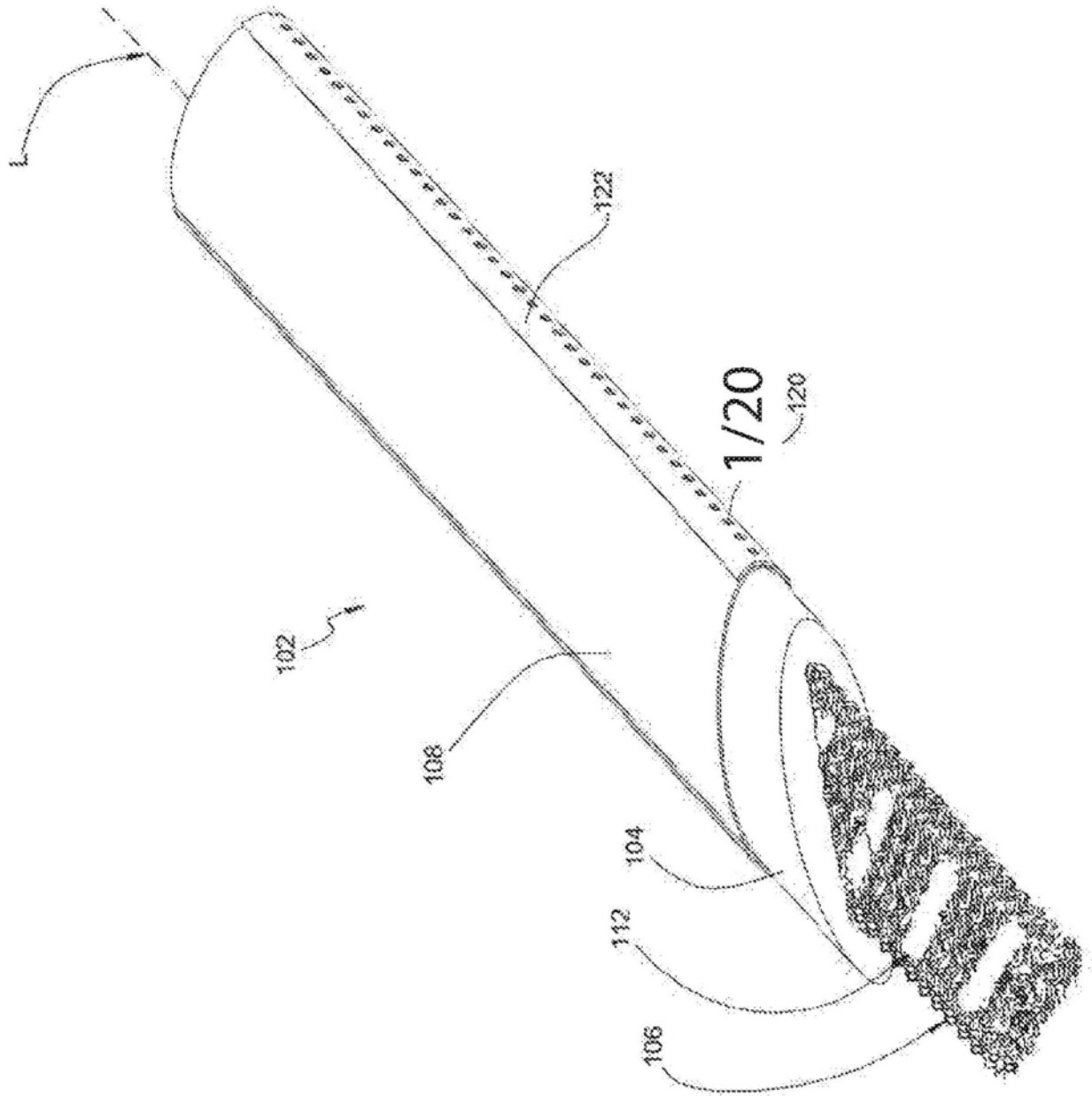


图2E

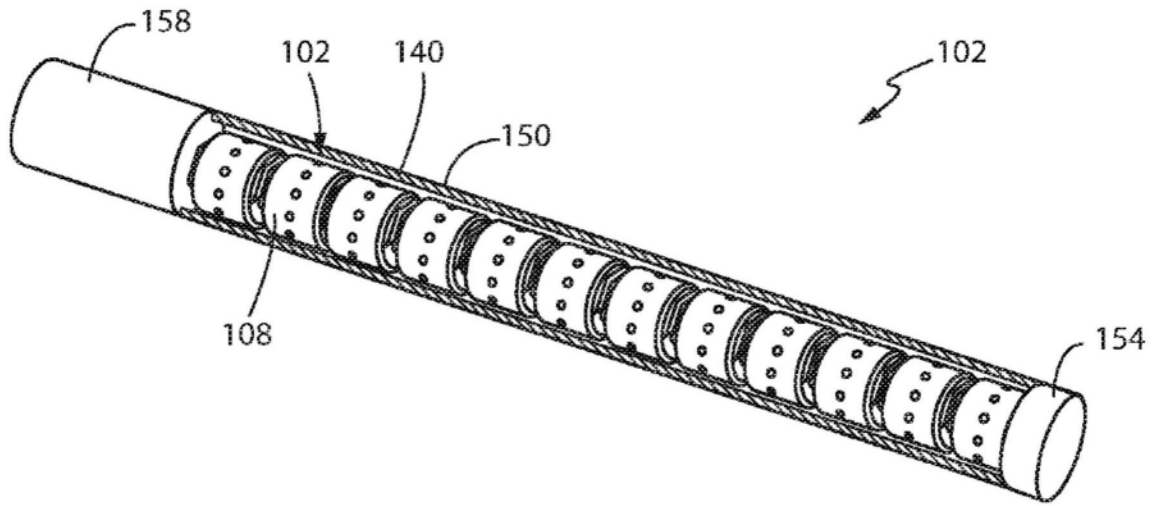


图3A

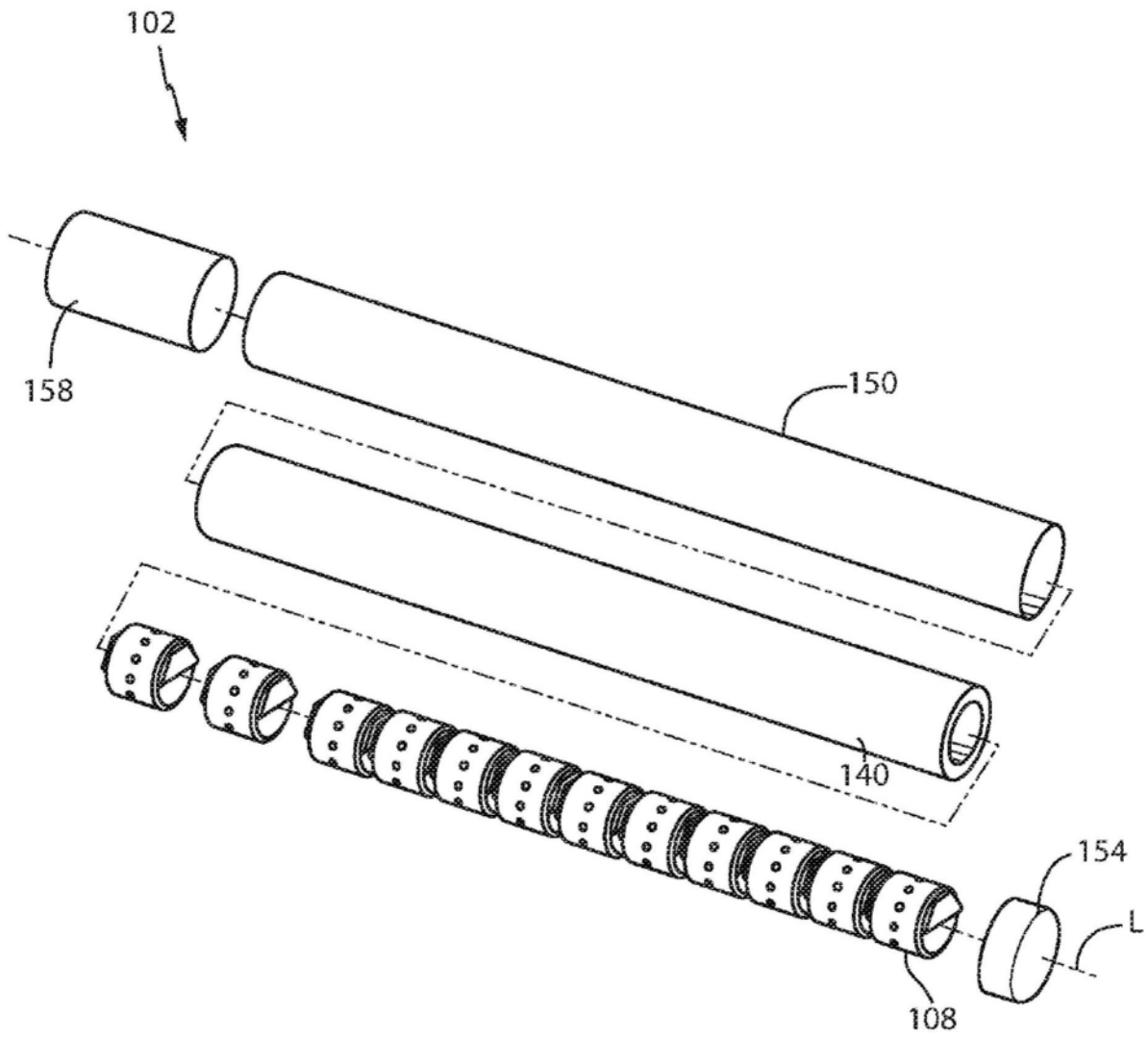


图3B

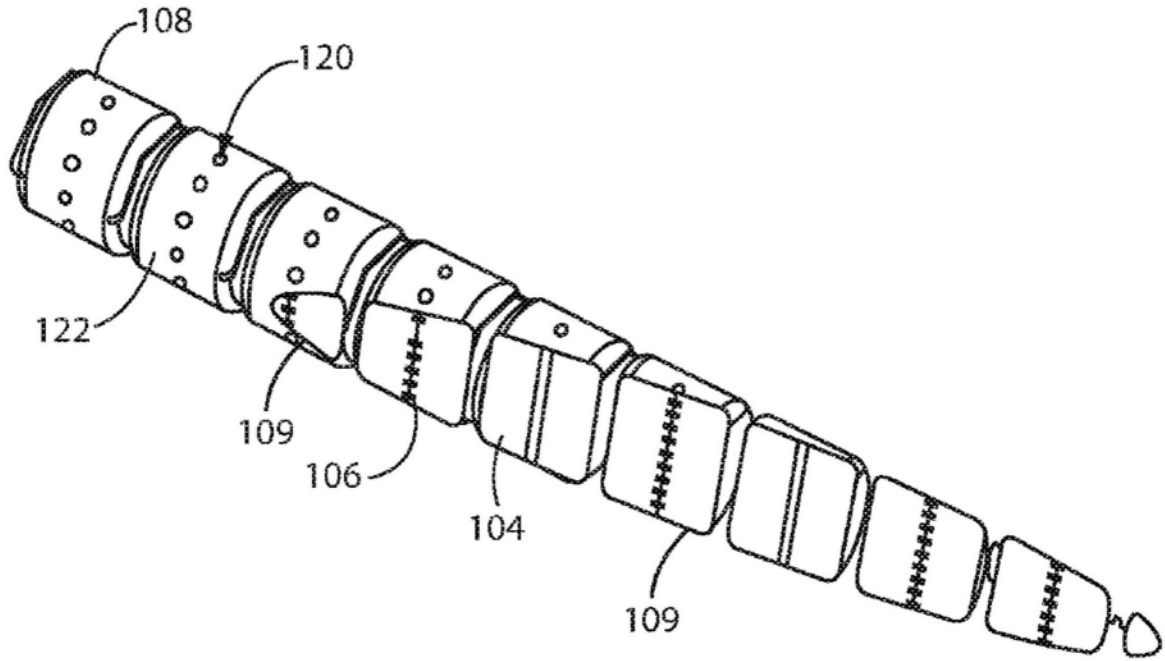


图3C

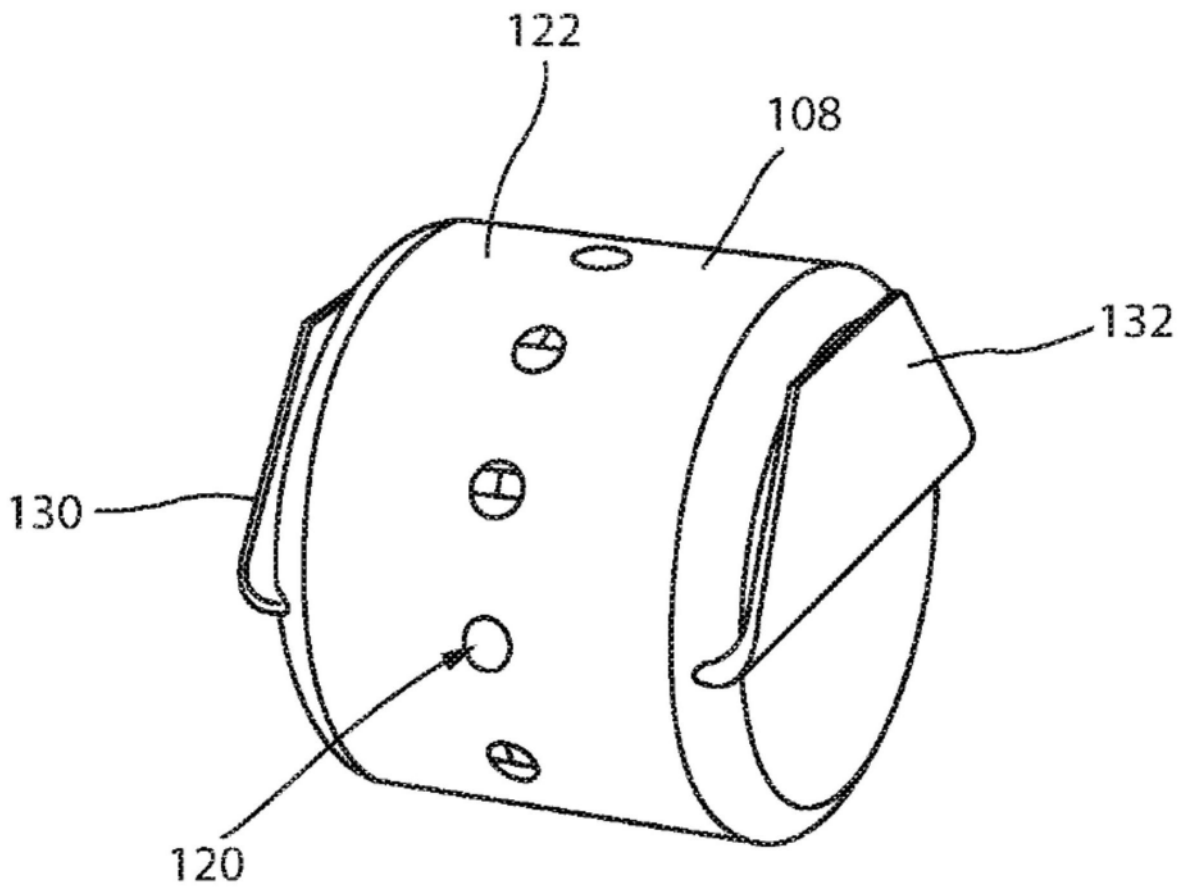


图3D

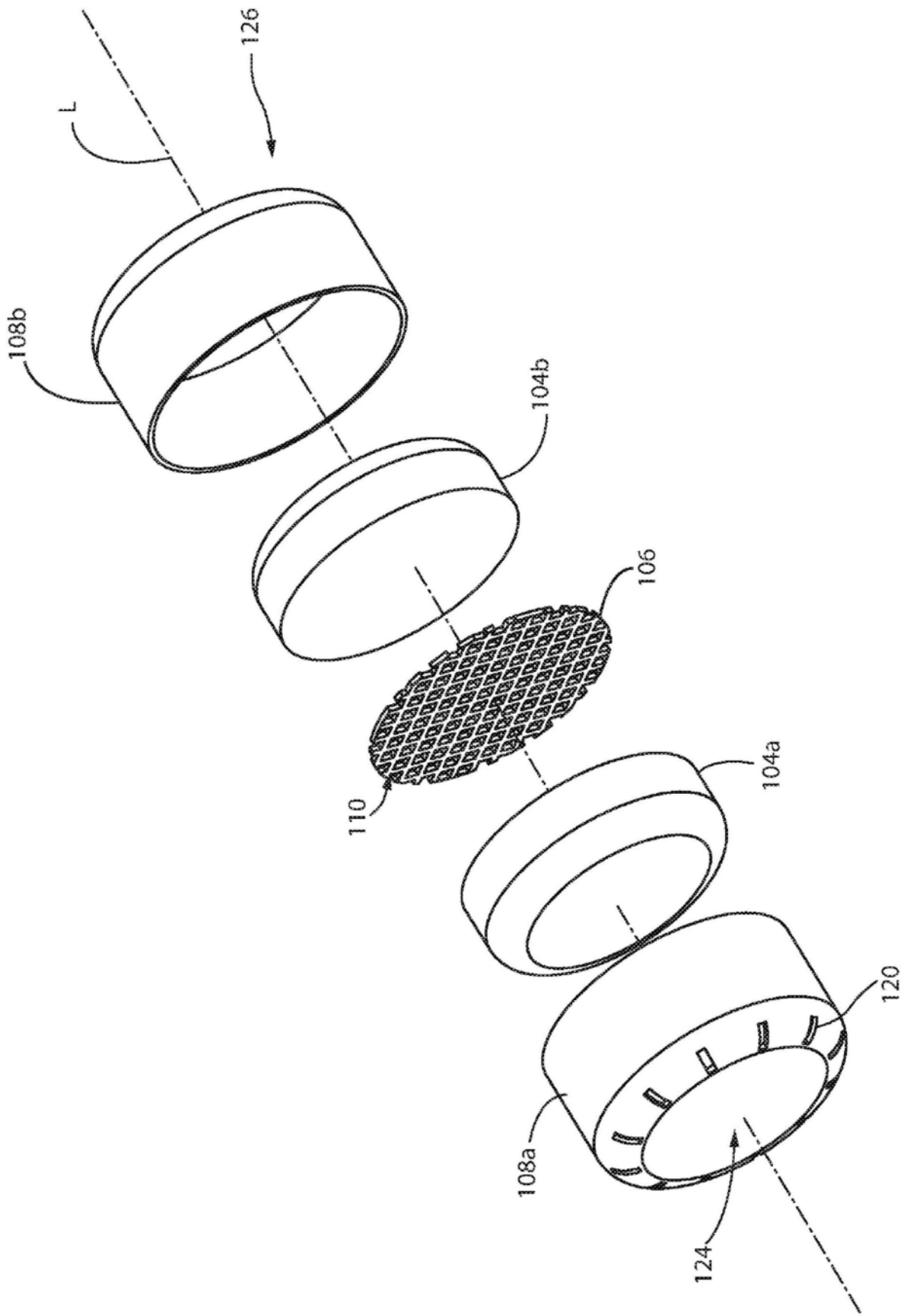


图4A

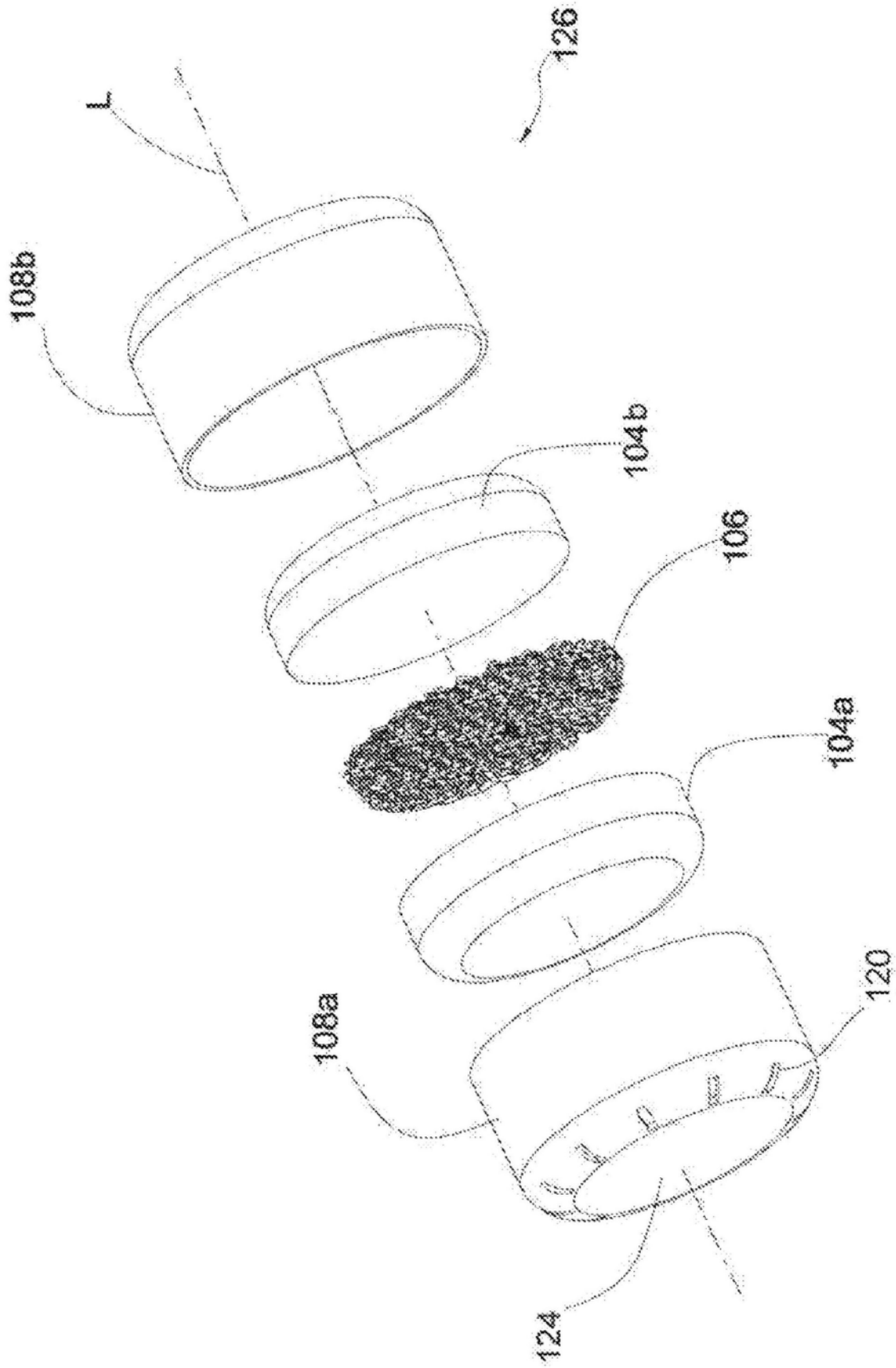


图4B

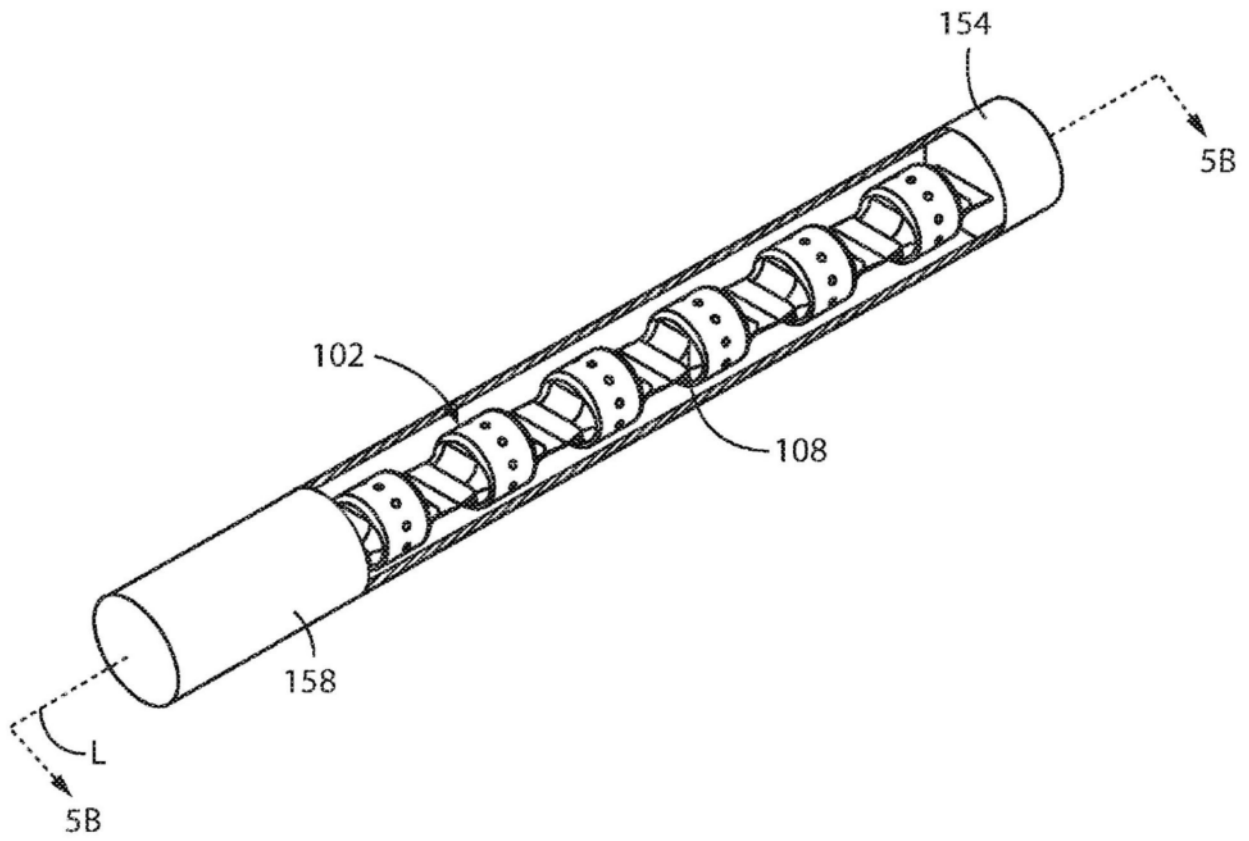


图5A

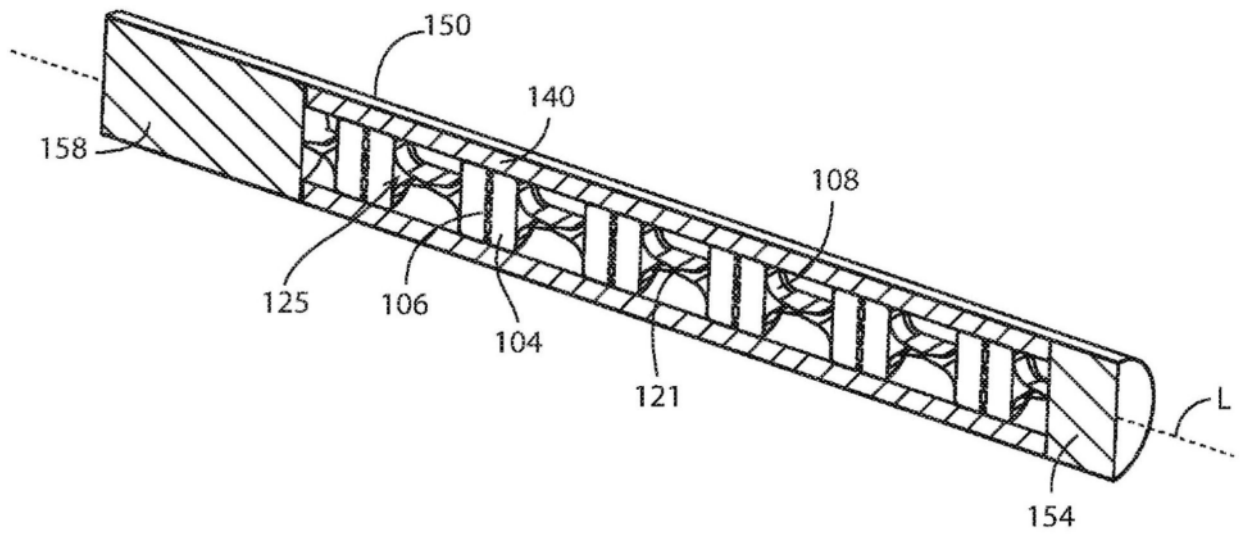


图5B

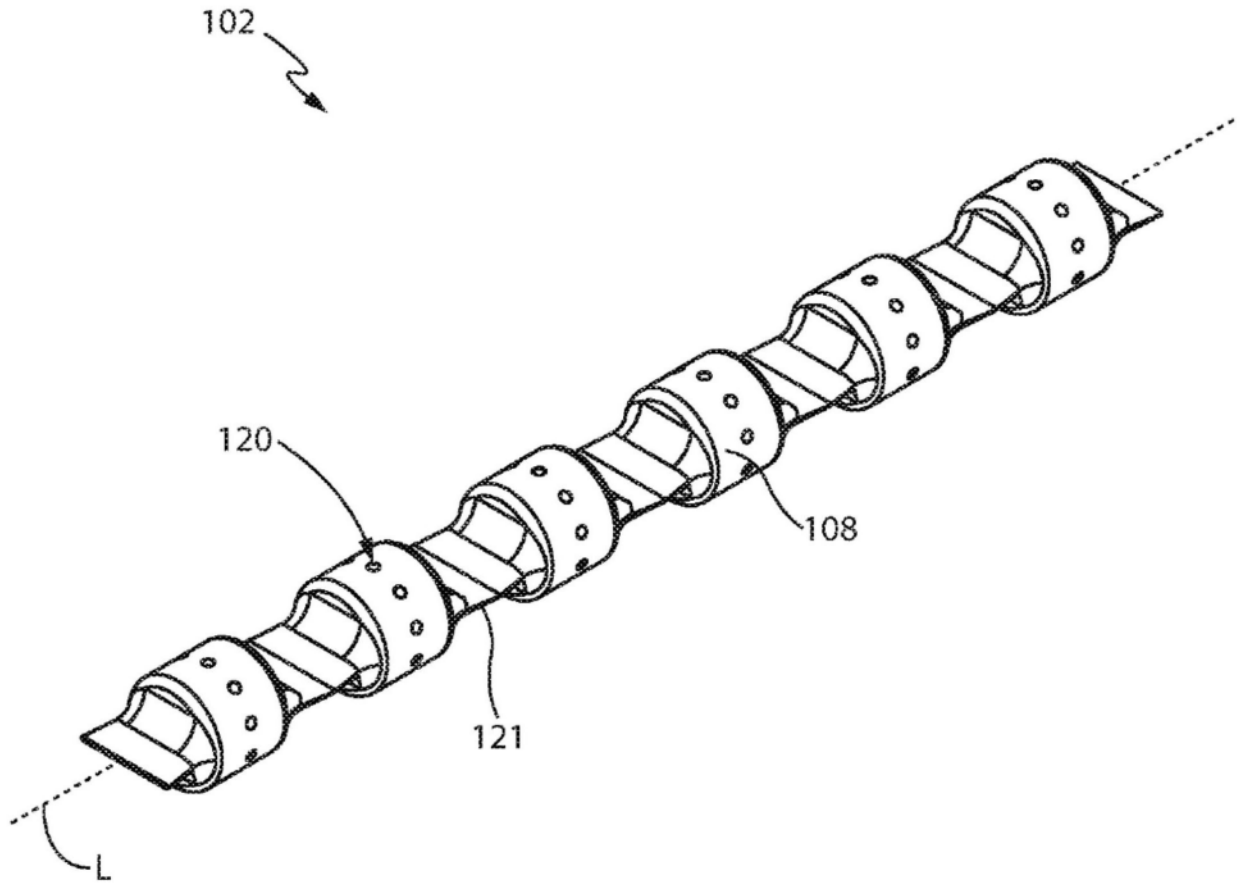


图5C

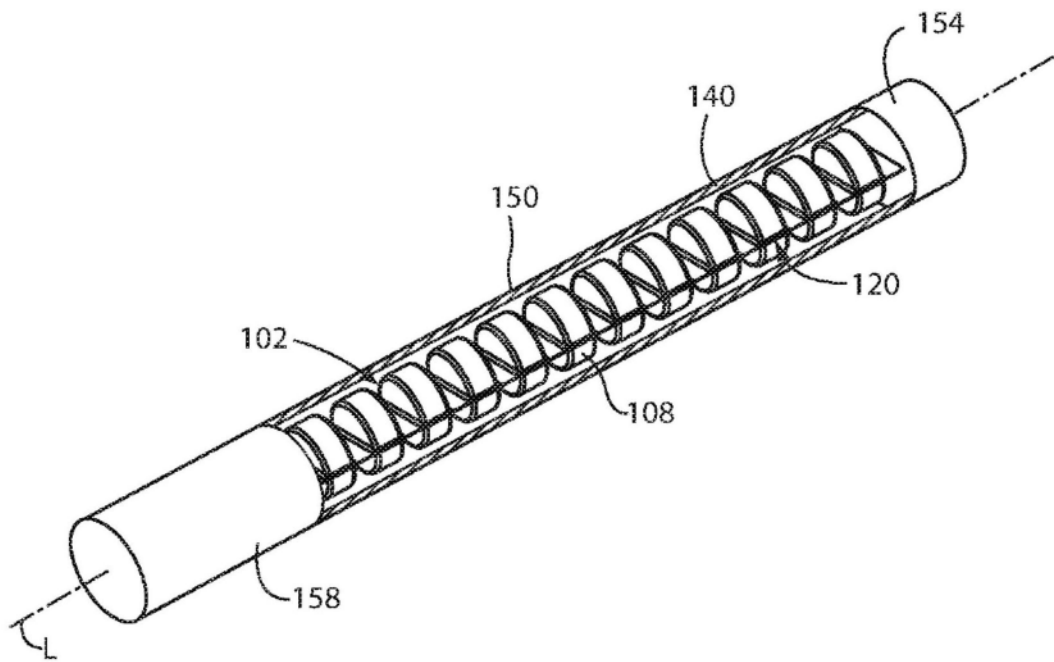


图6A

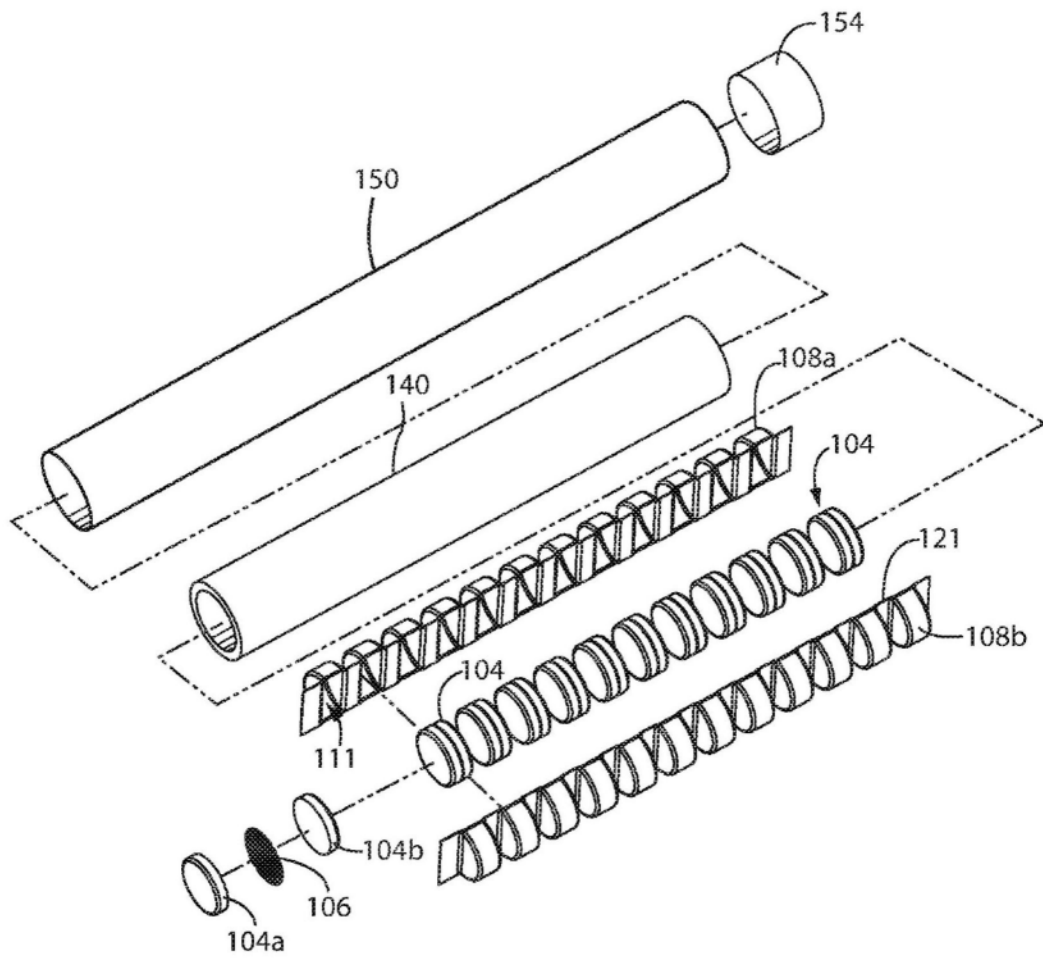


图6B

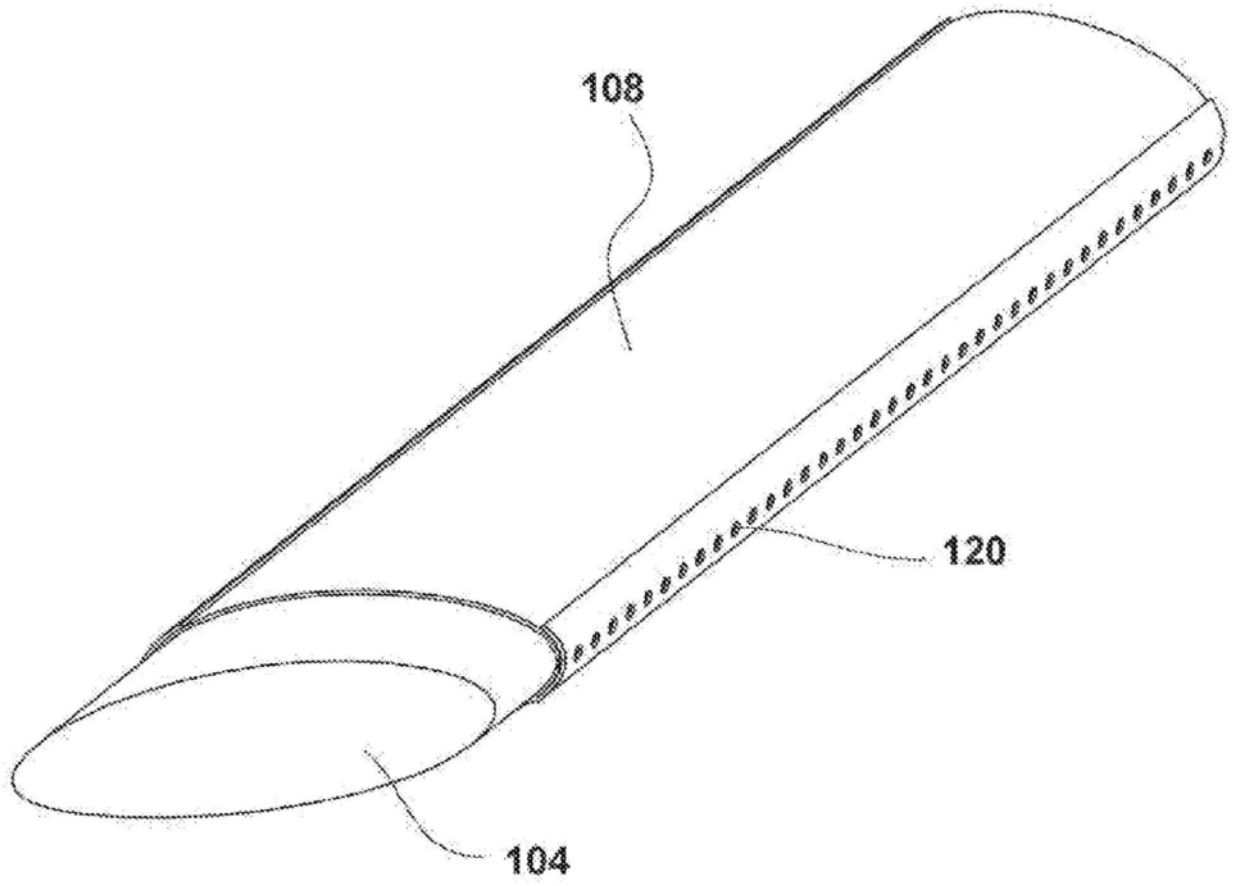


图7A

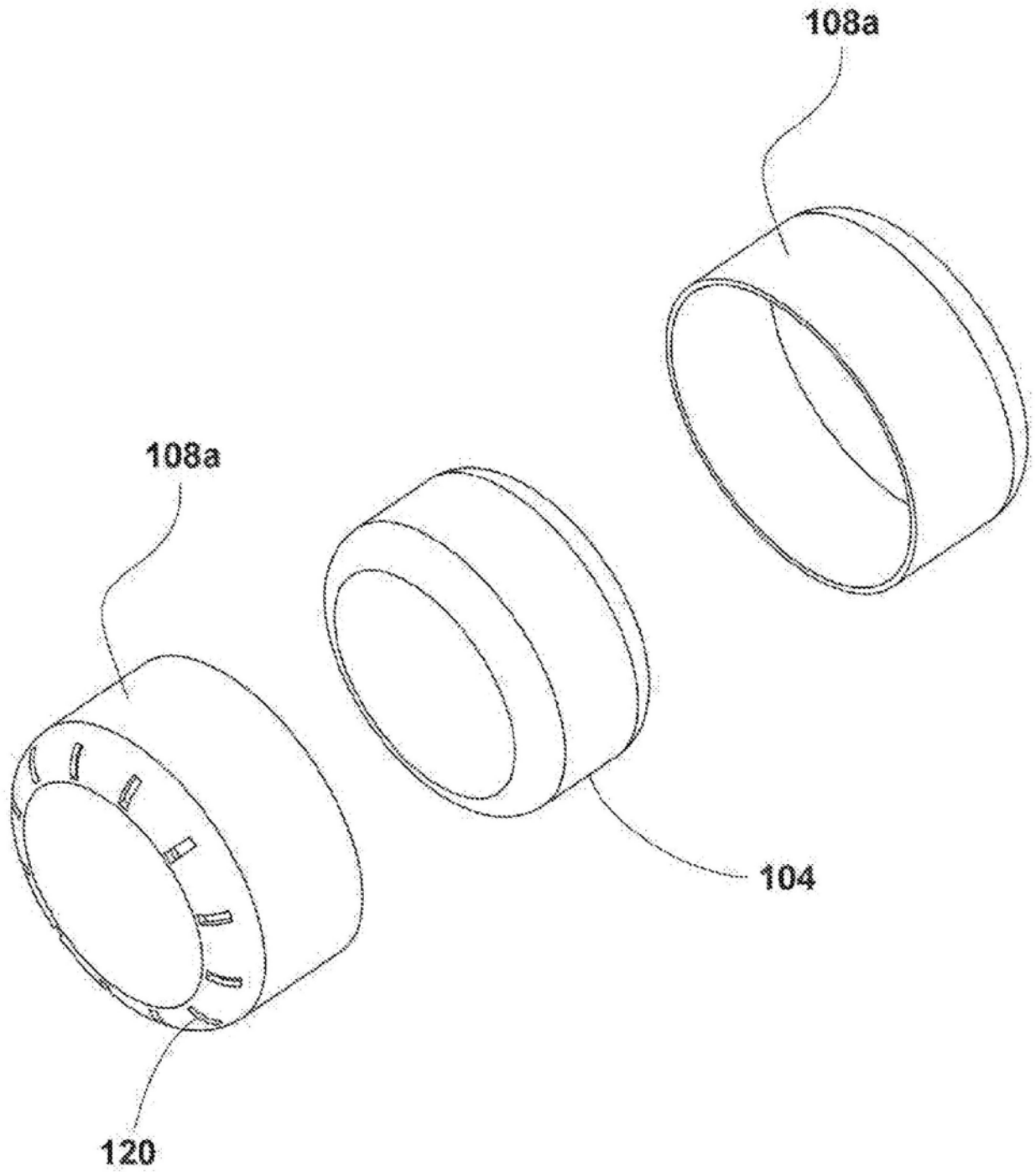


图7B

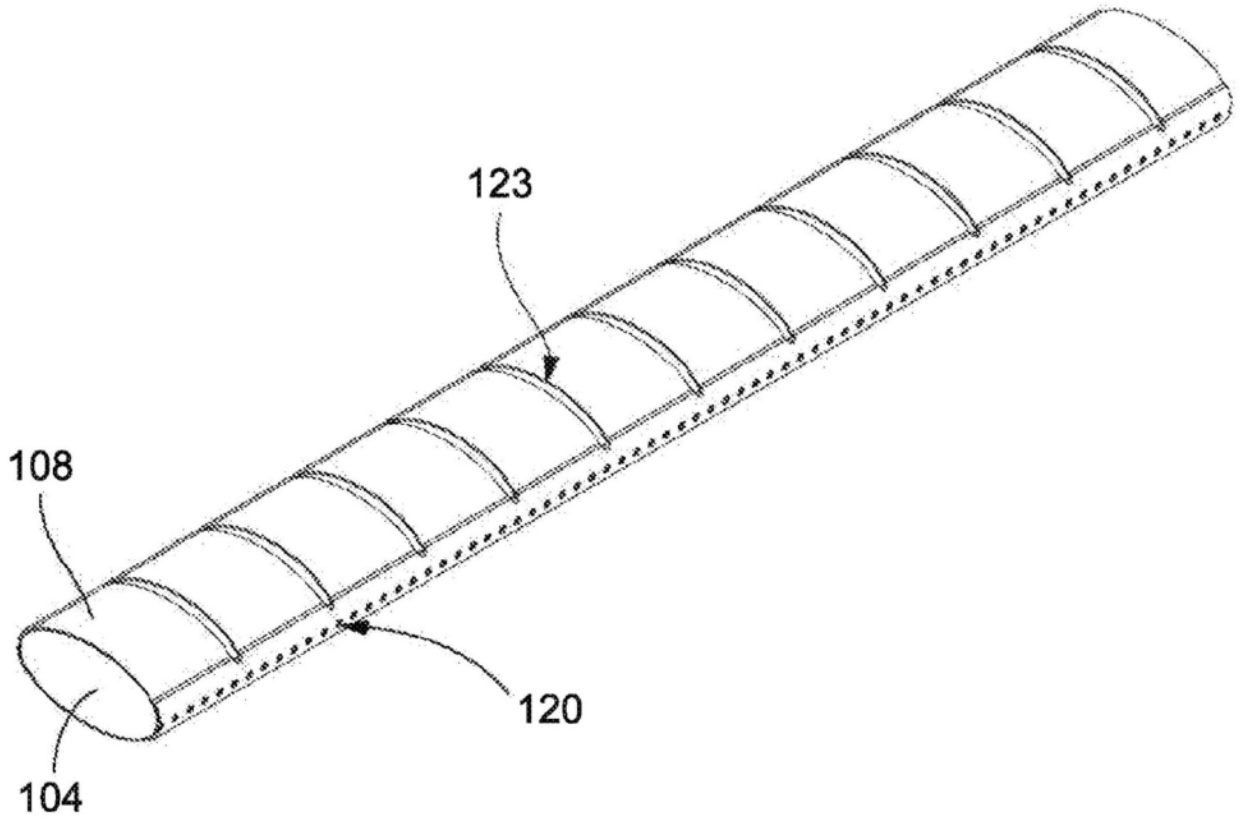


图7C

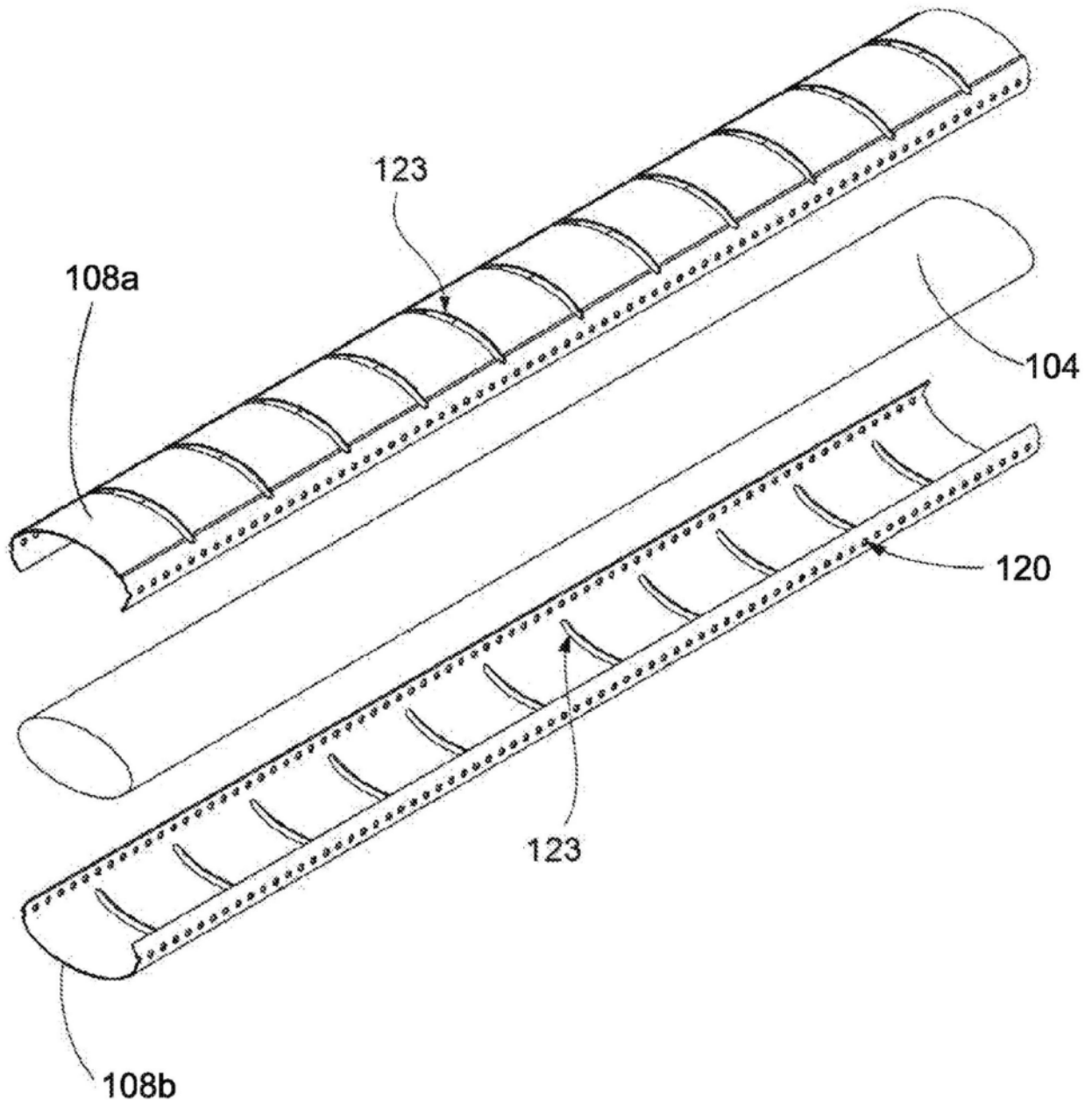


图7D

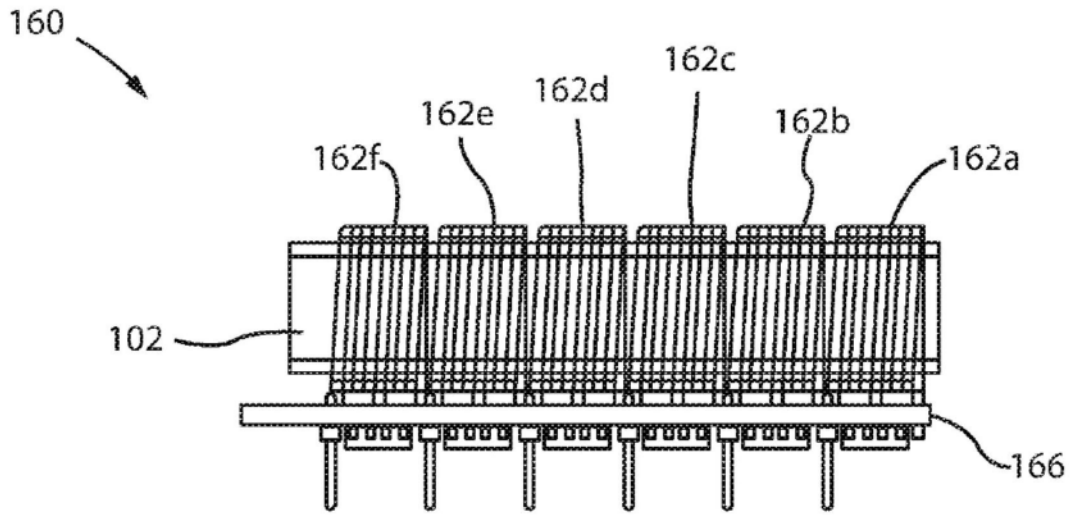


图8A

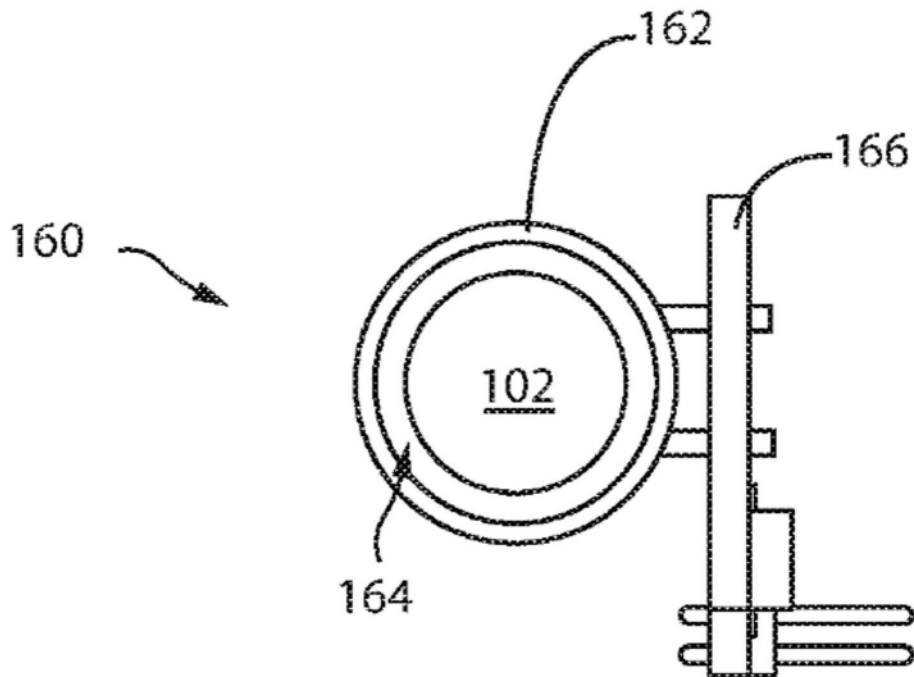


图8B

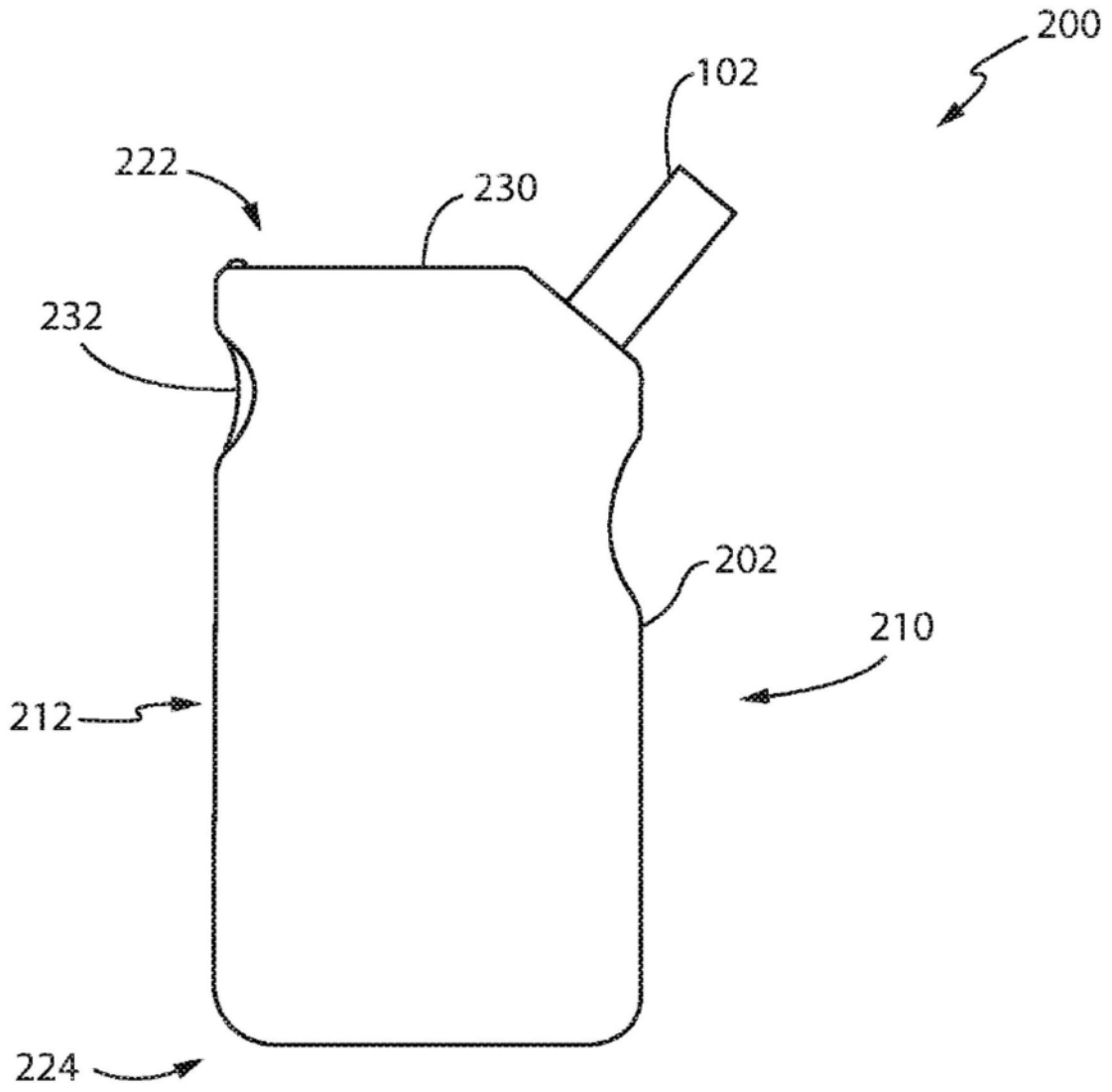


图9A

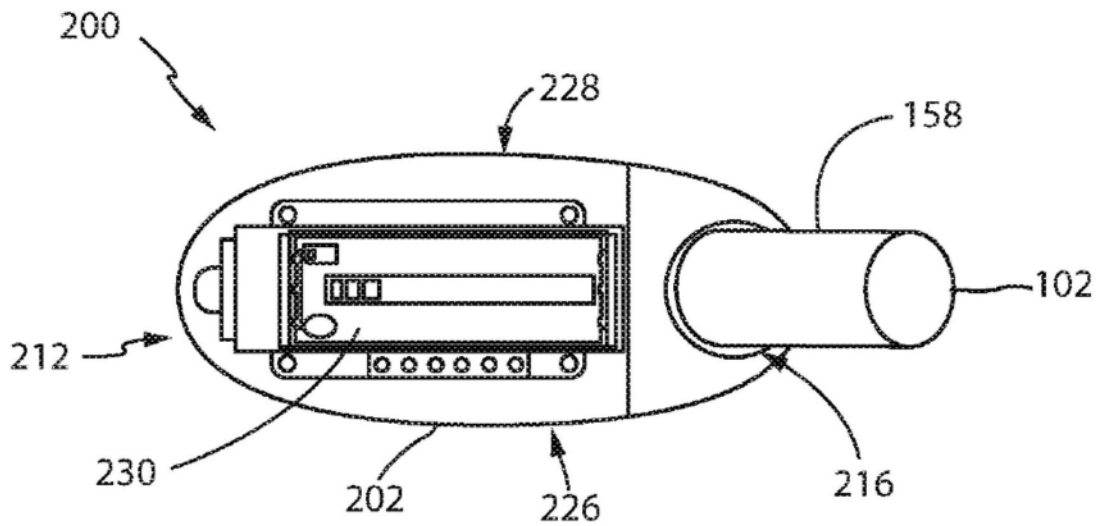


图9B

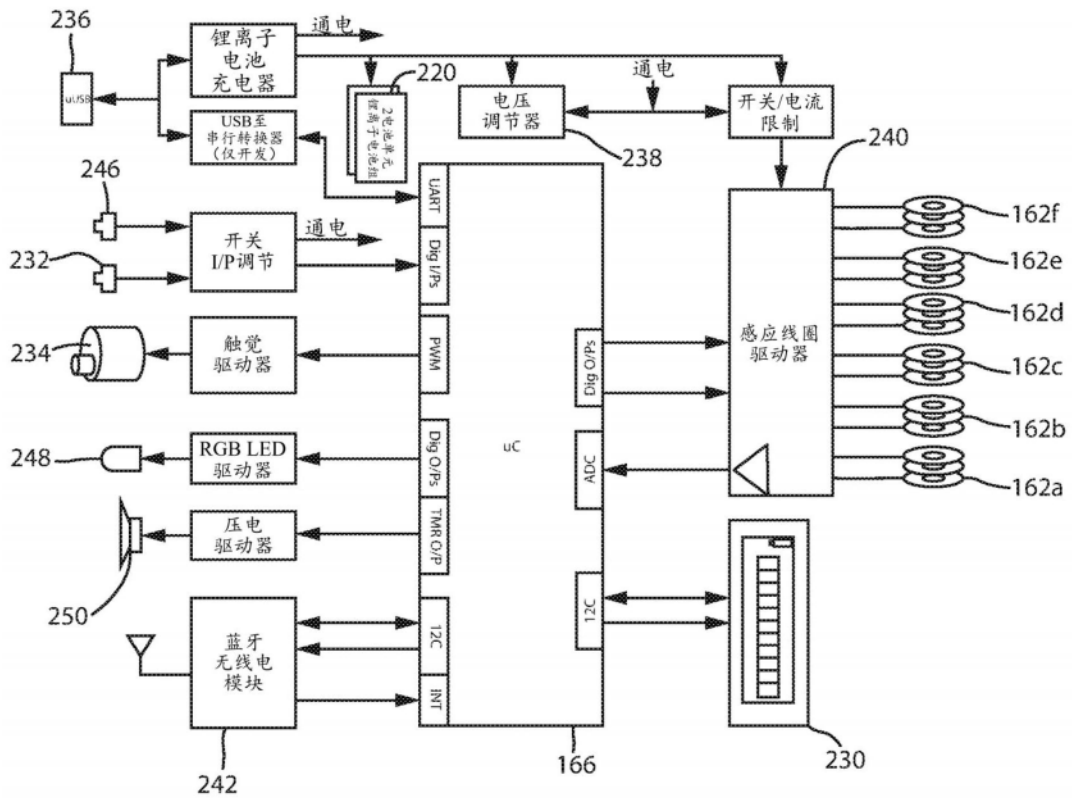


图9C

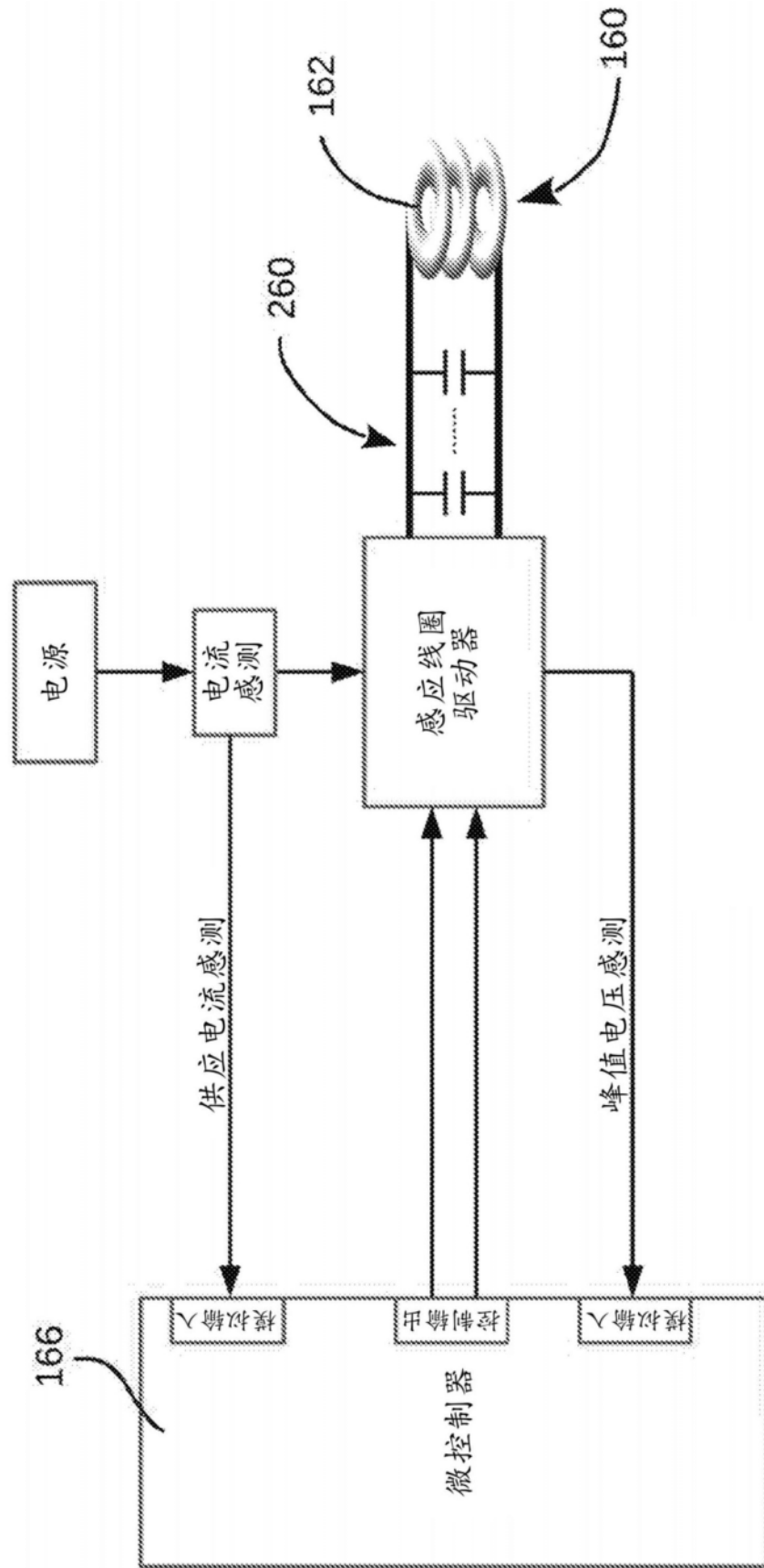


图10A

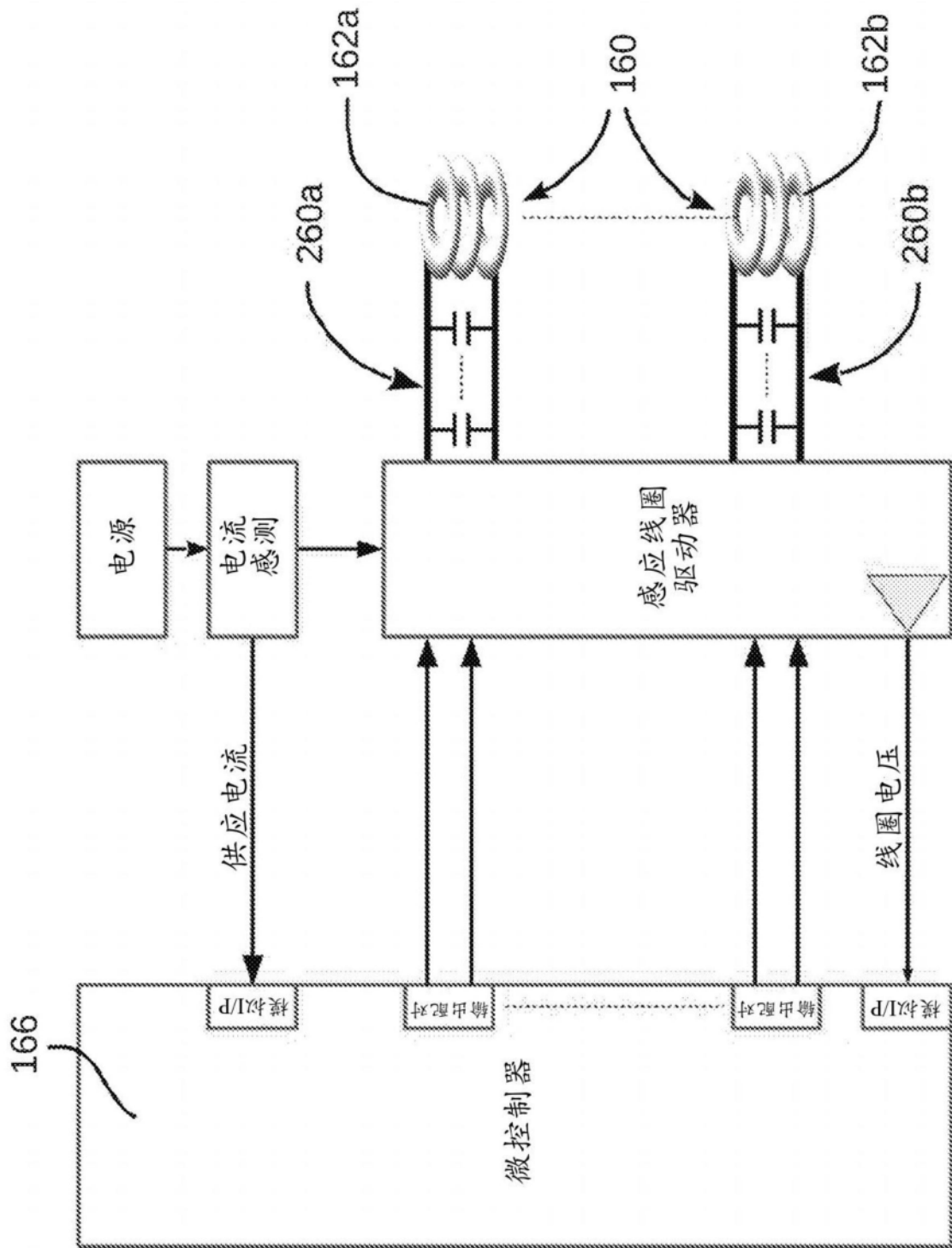


图10B

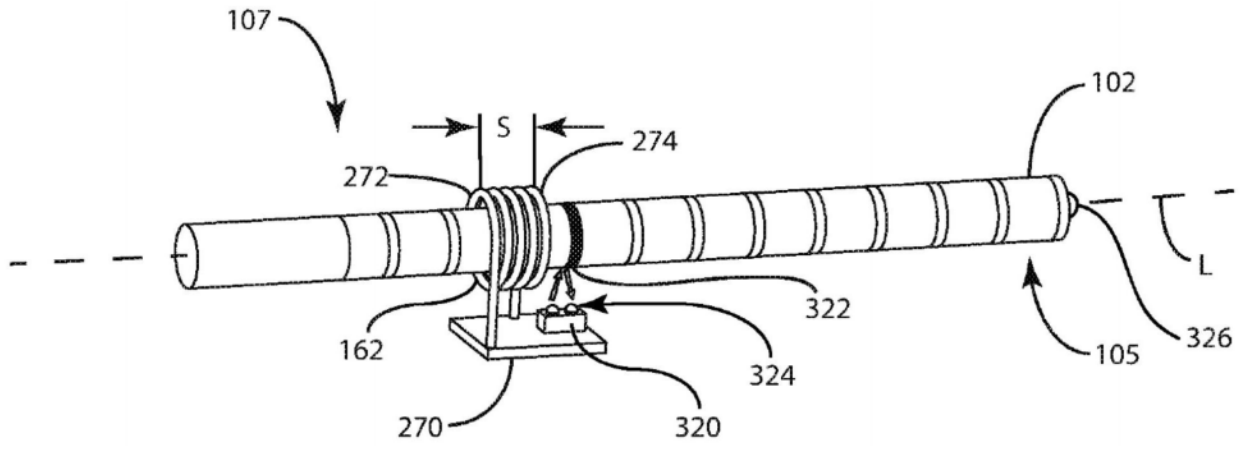
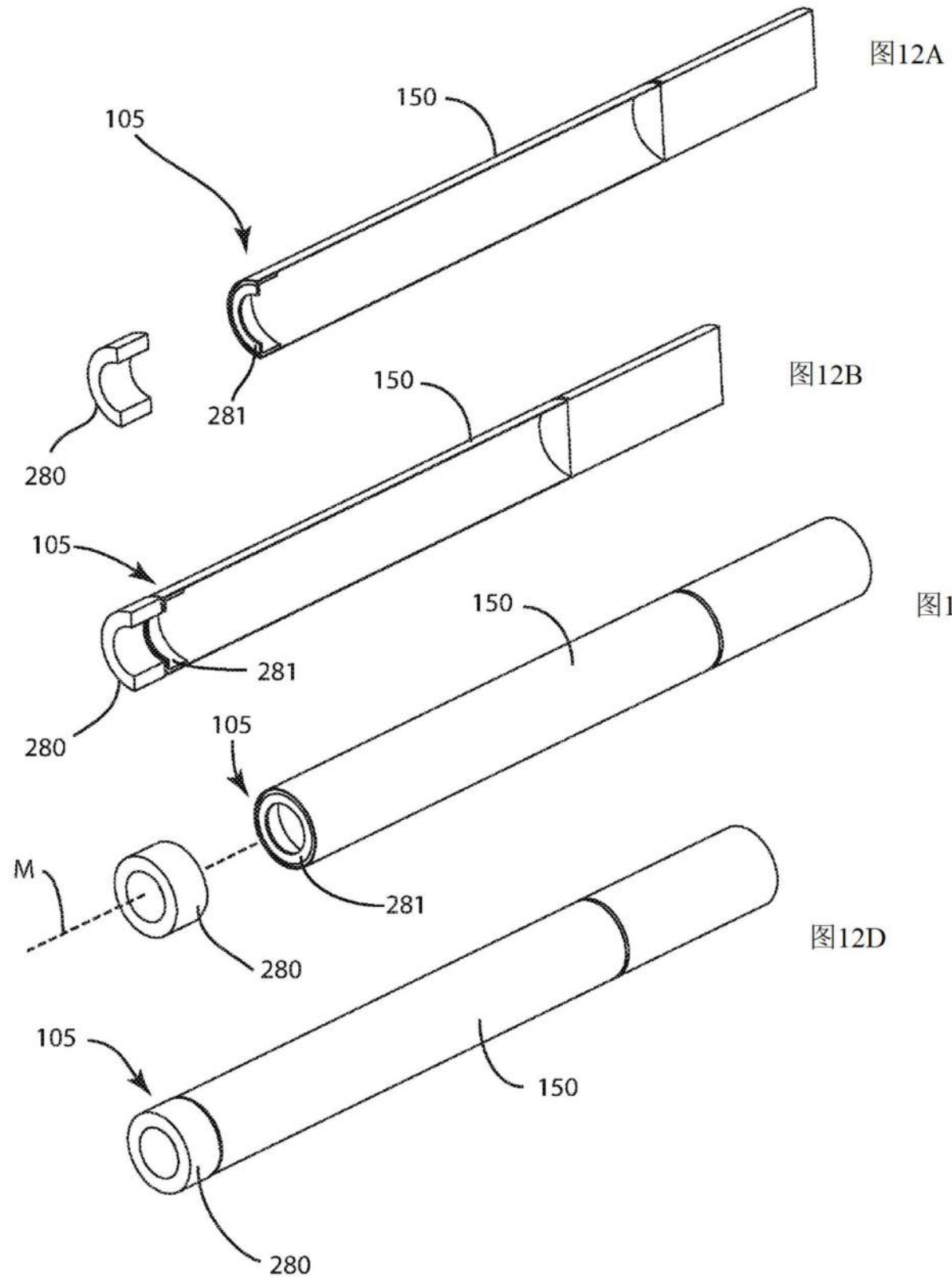


图11



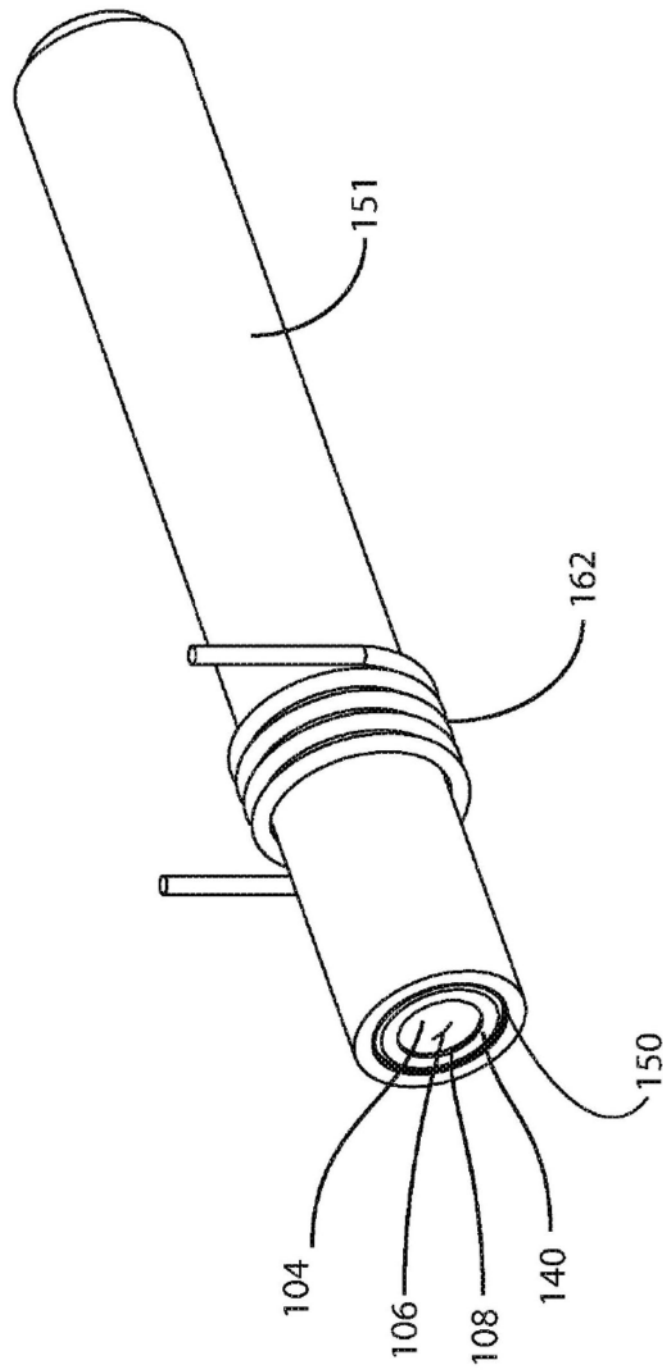


图12E

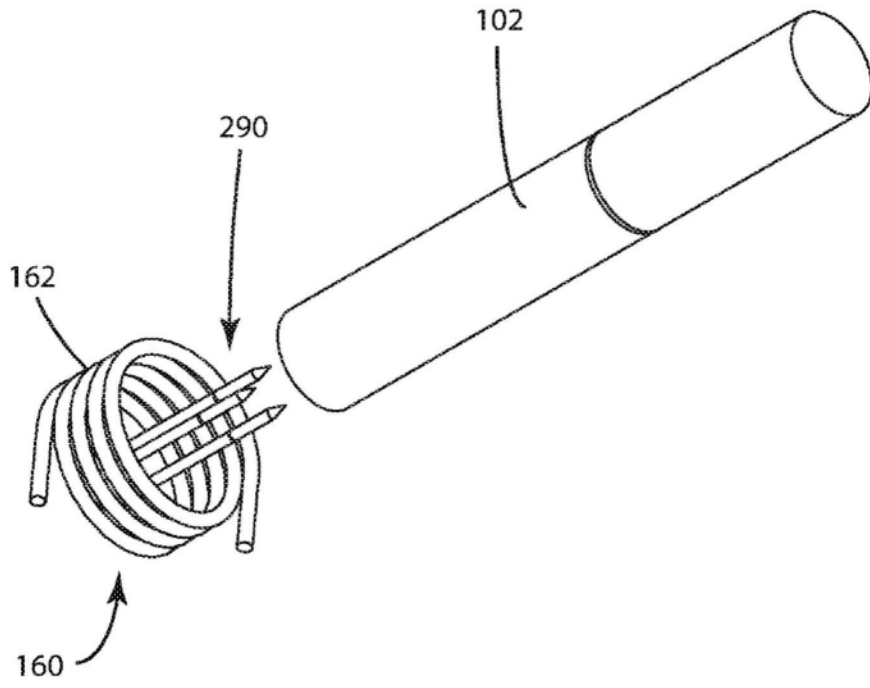


图13A

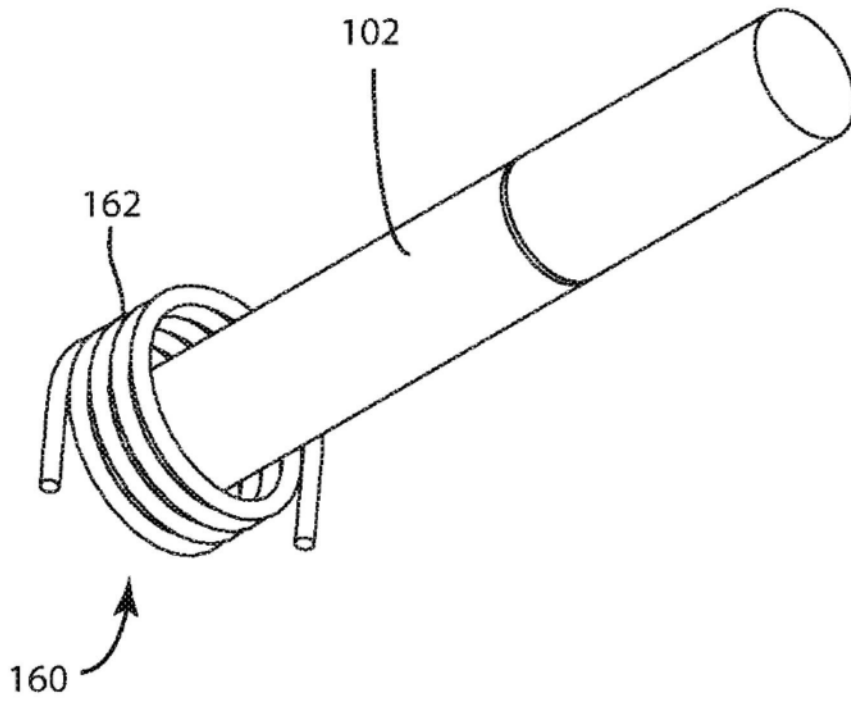


图13B

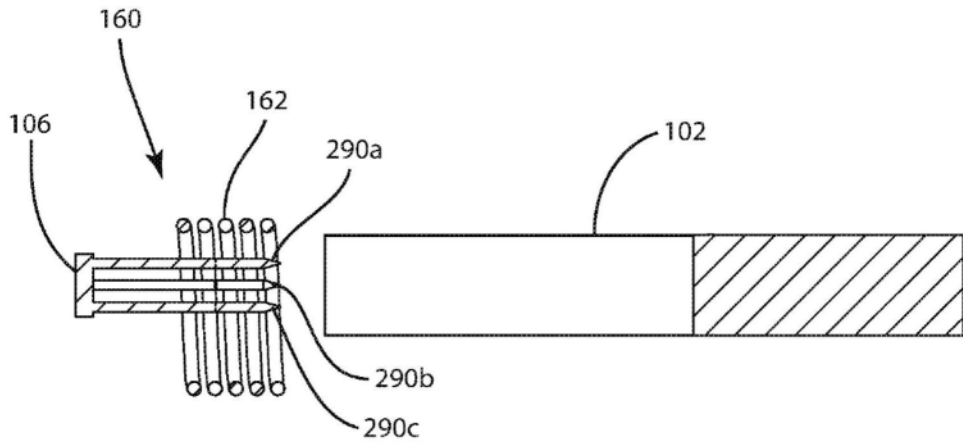


图13C

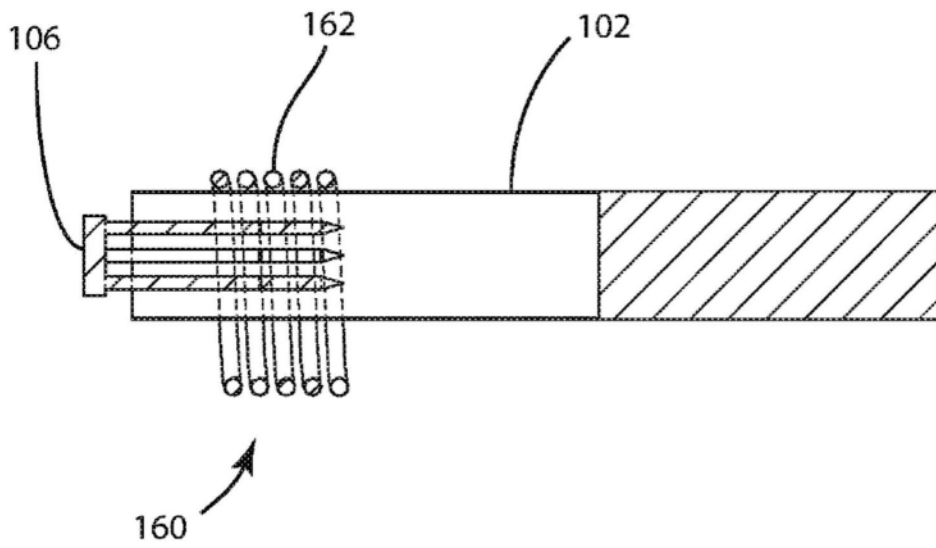


图13D

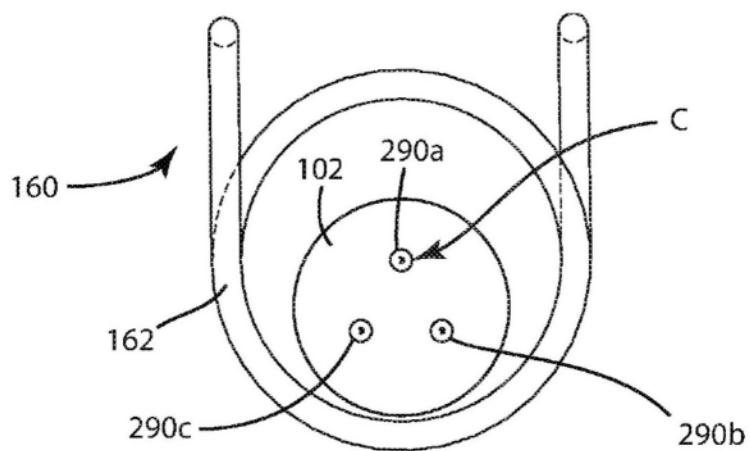


图14A

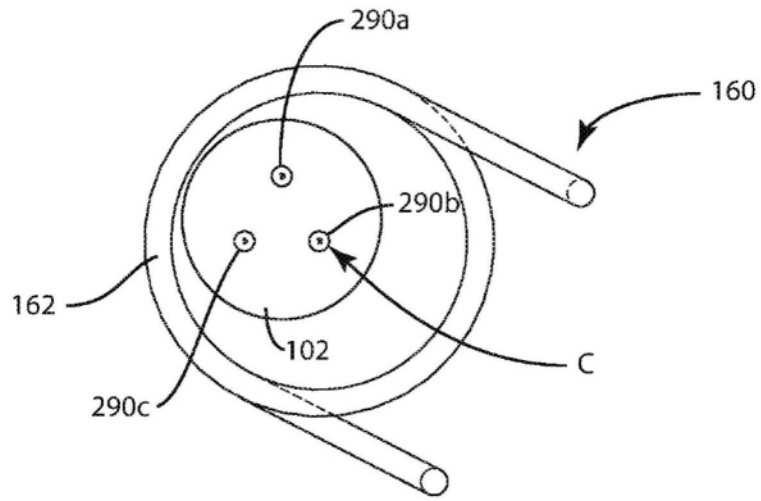


图14B

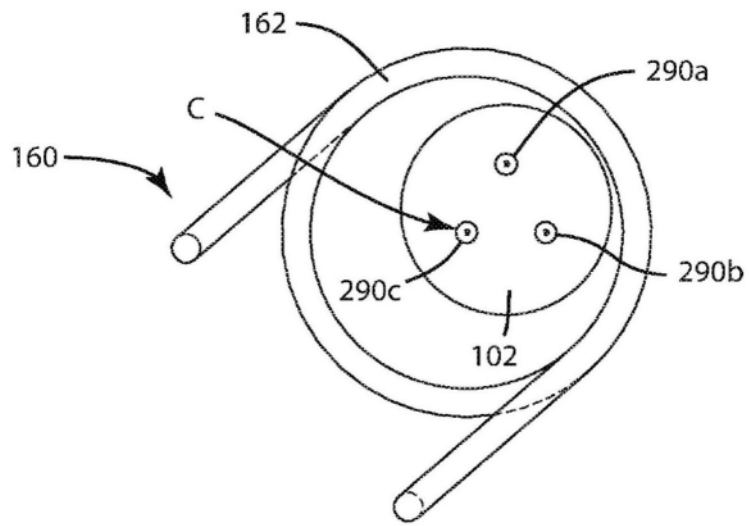


图14C

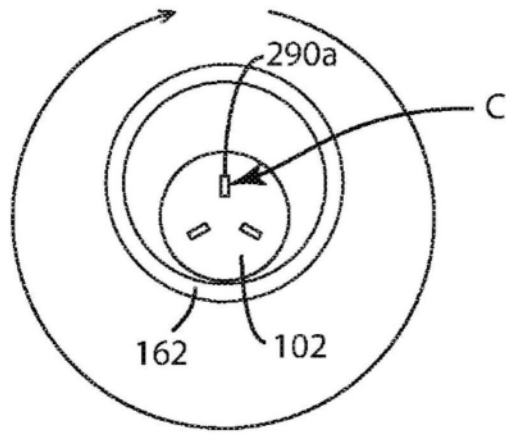


图15A

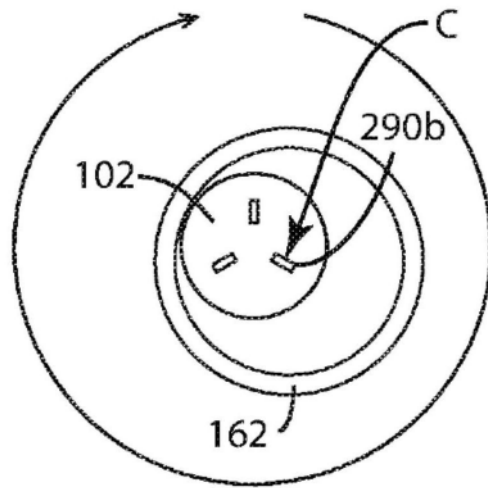


图15B

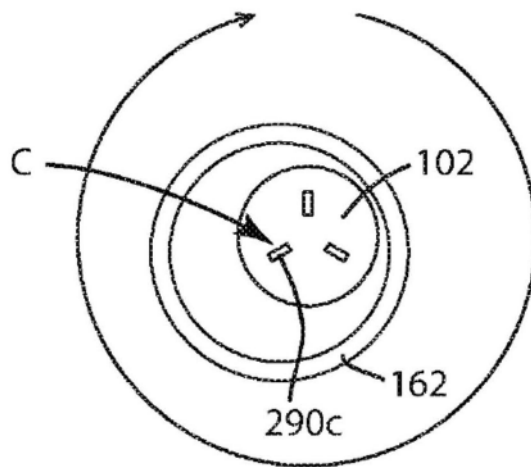


图15C

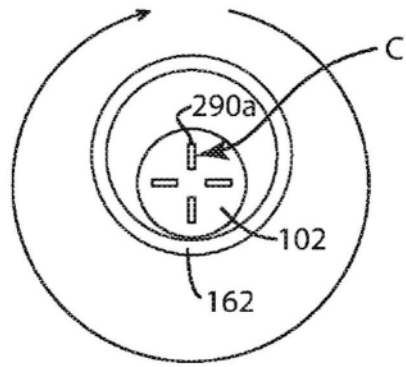


图16A

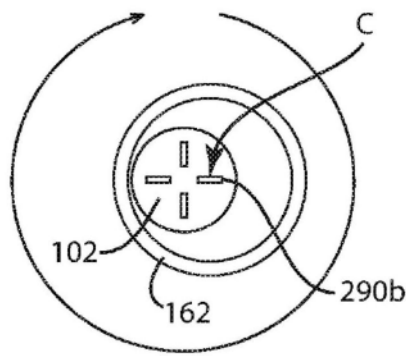


图16B

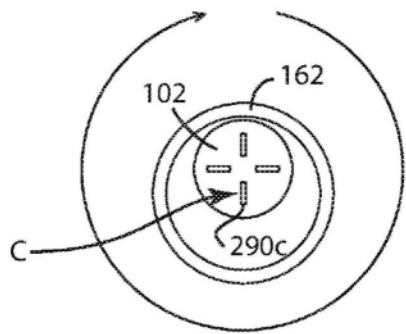


图16C

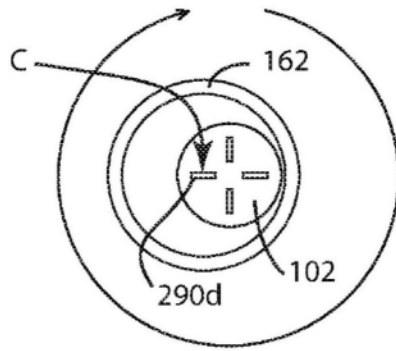


图16D

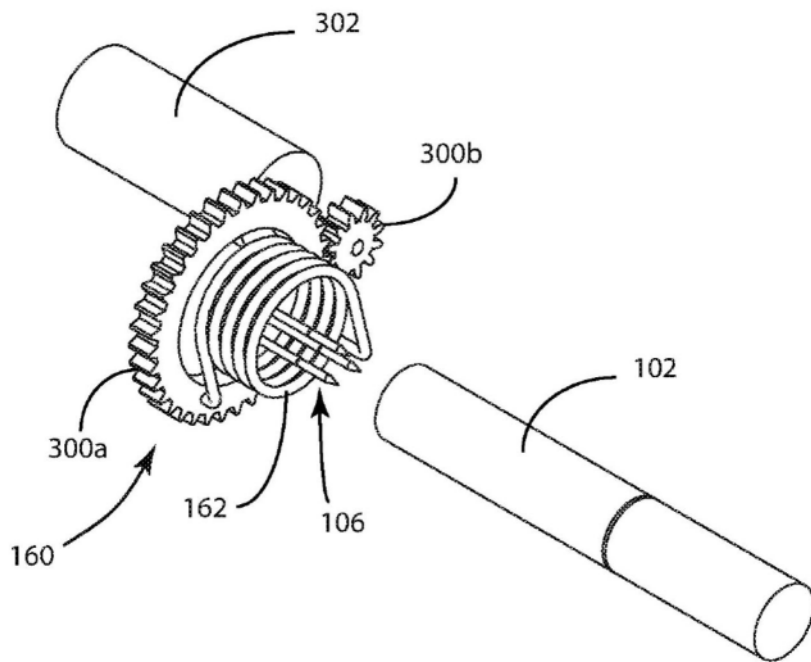


图17A

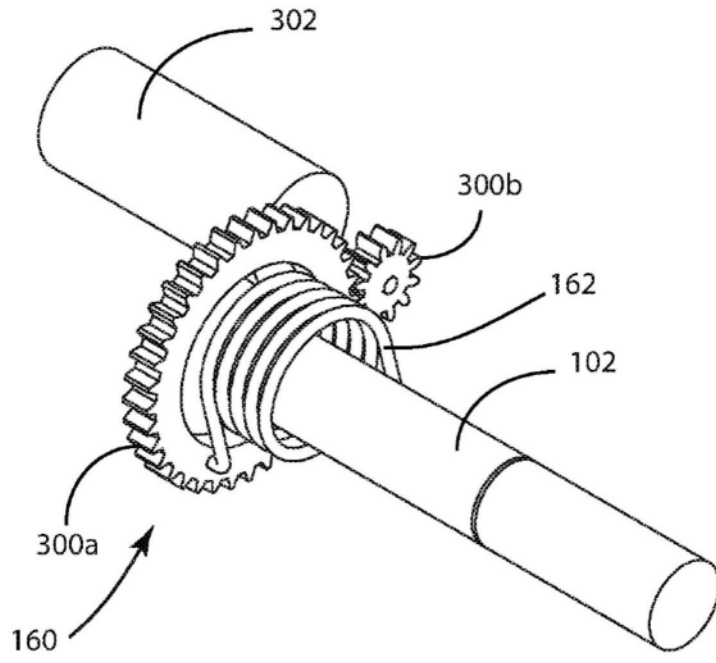


图17B

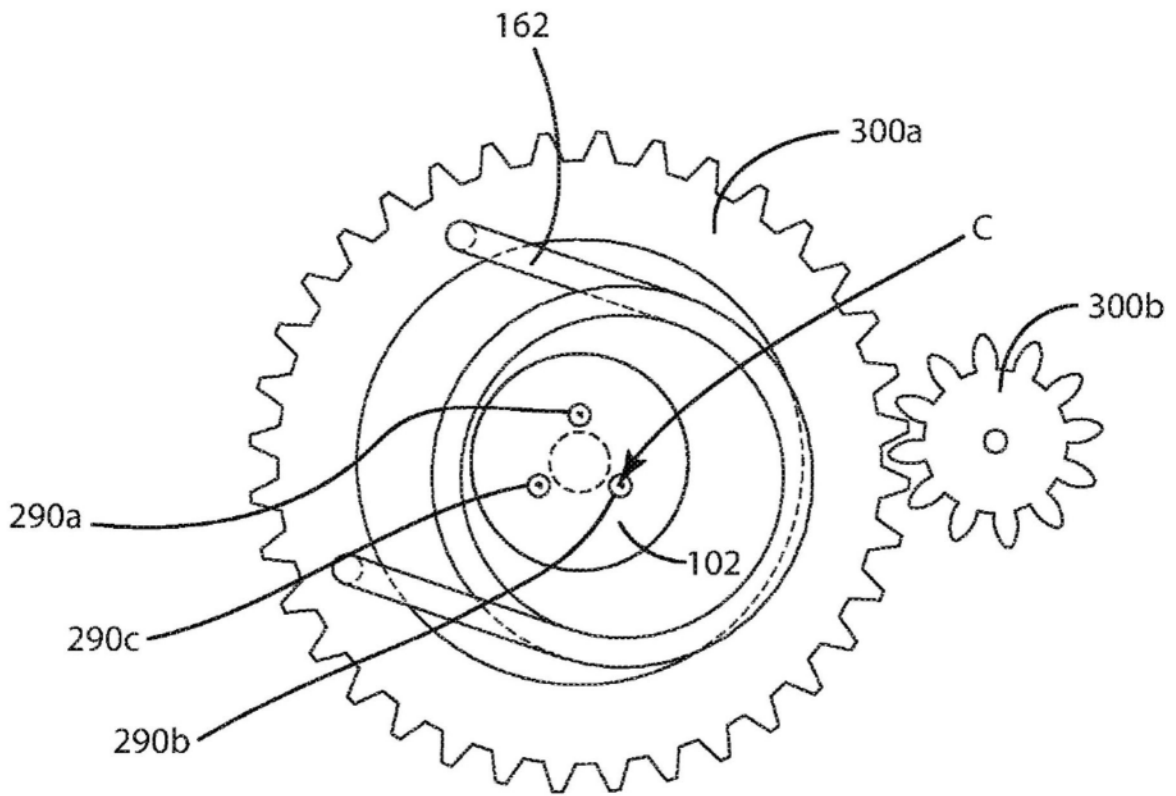


图18A

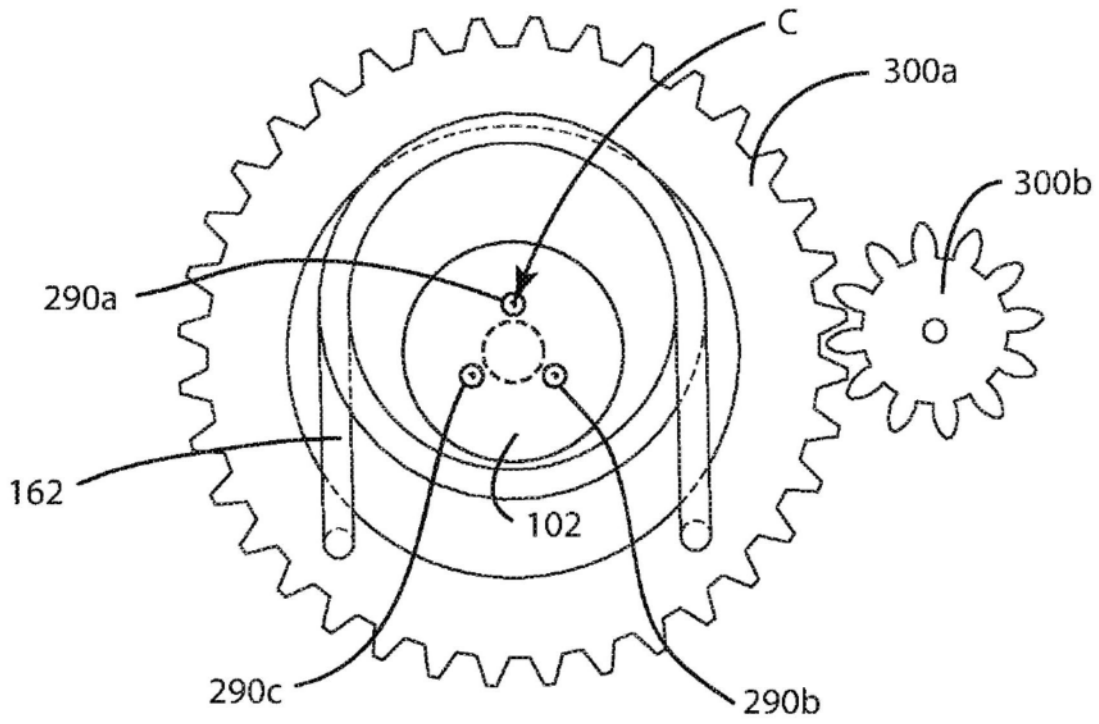


图18B

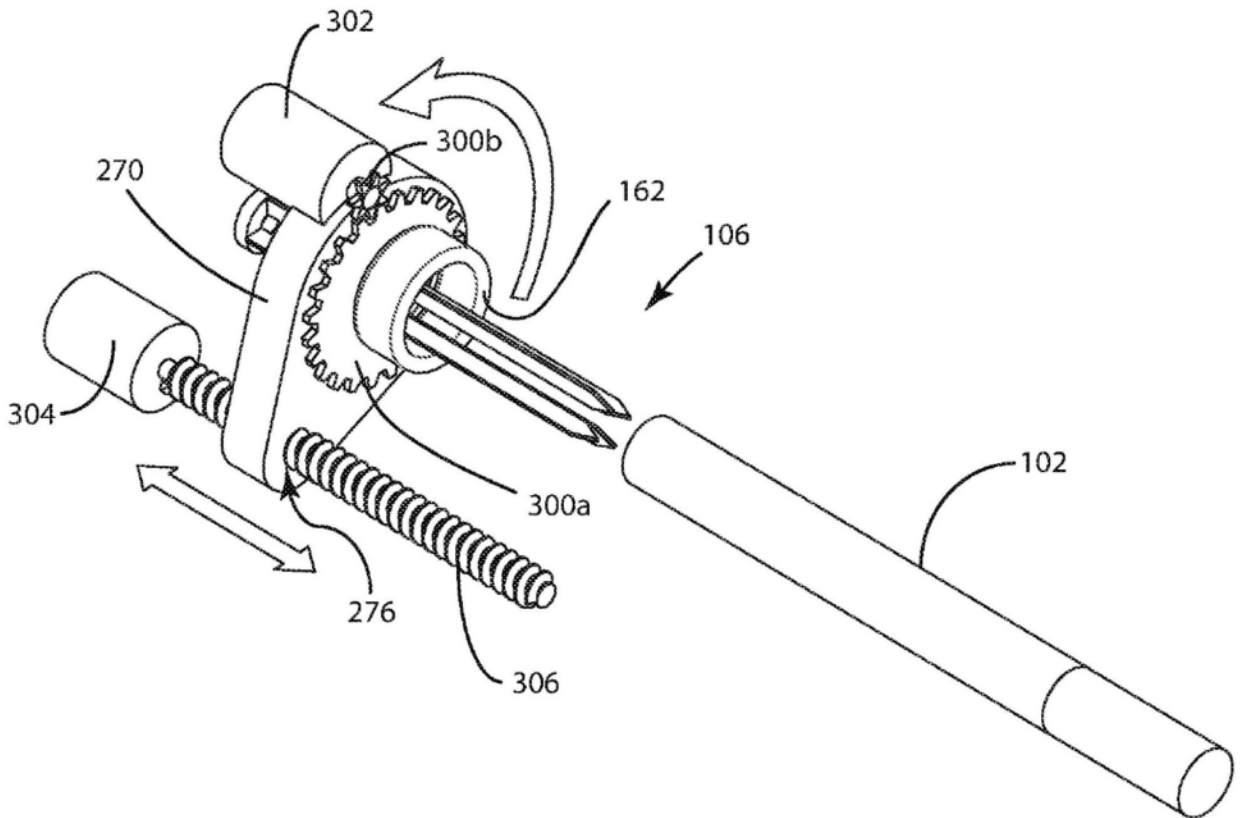


图19

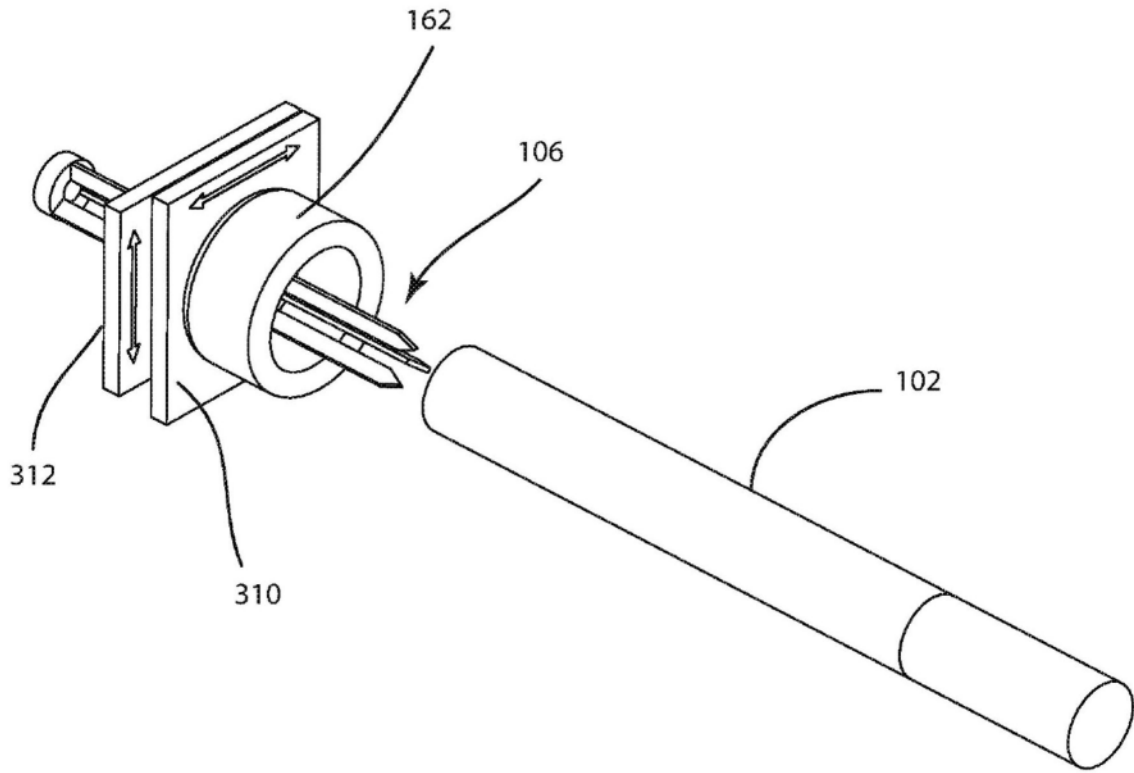


图20

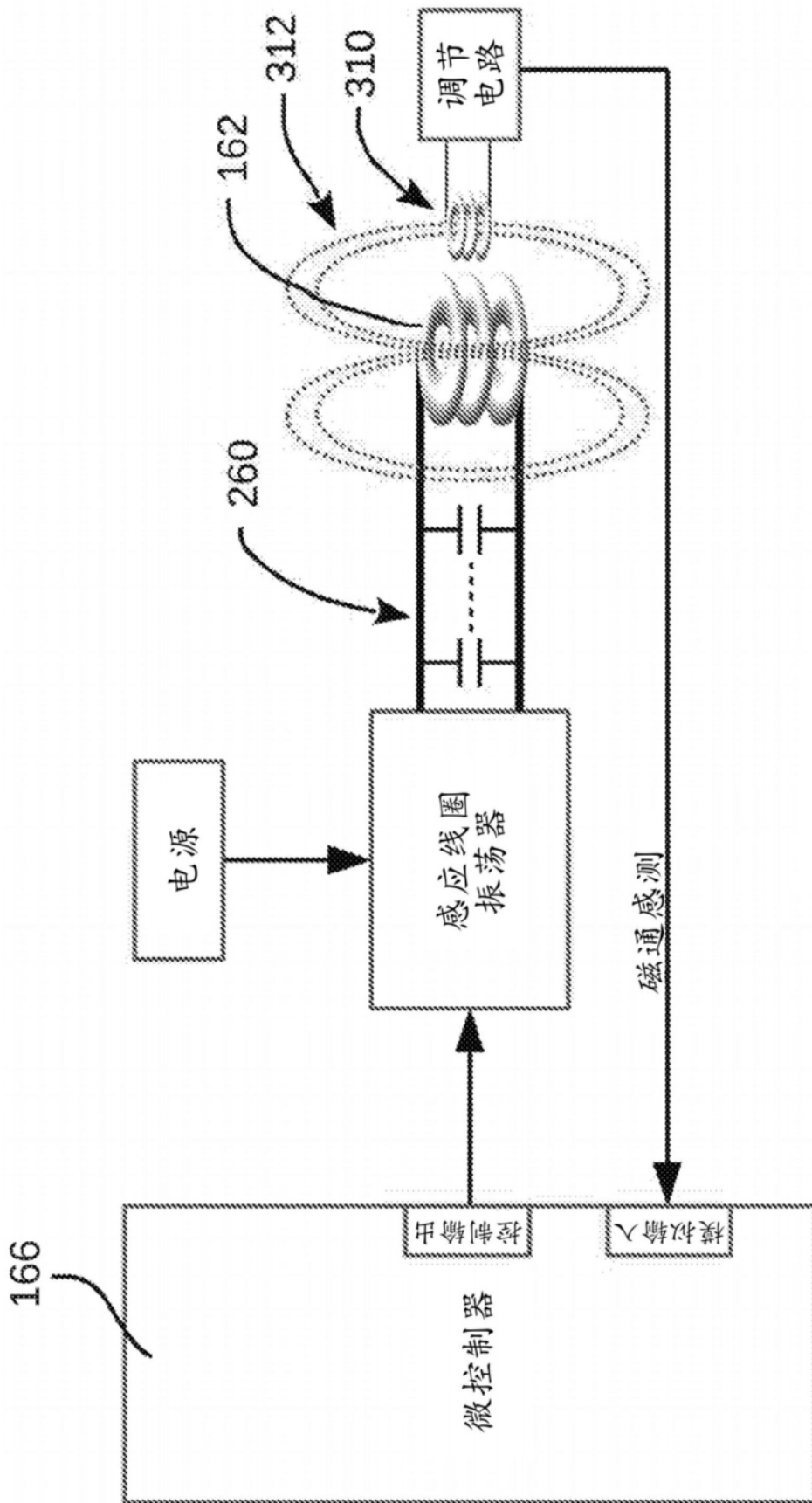


图21

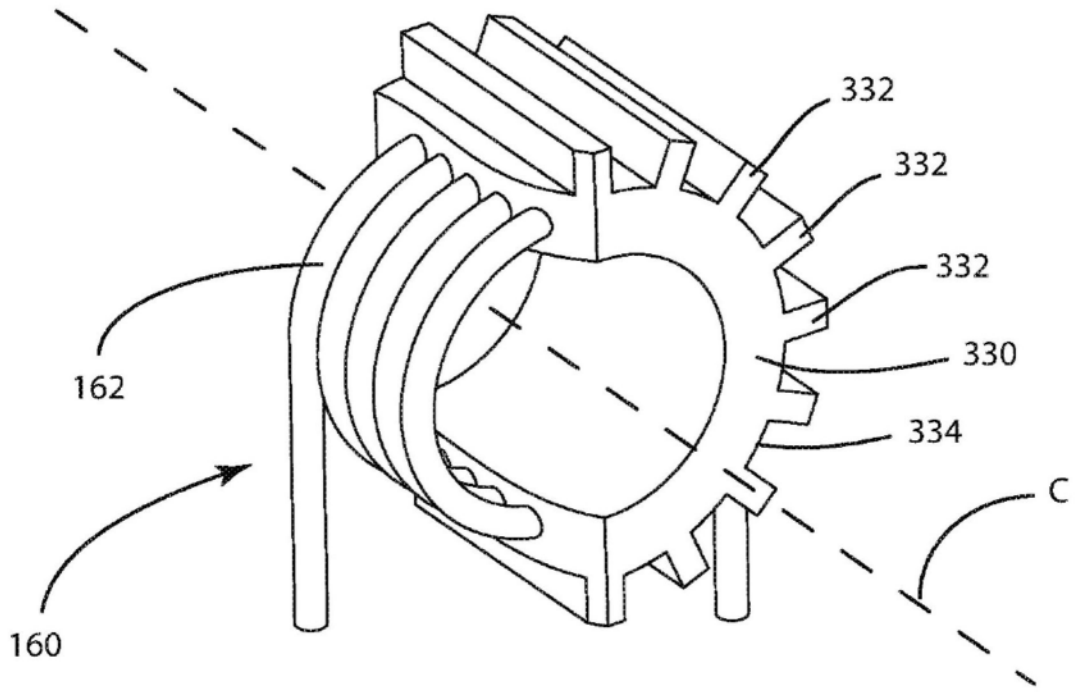


图22

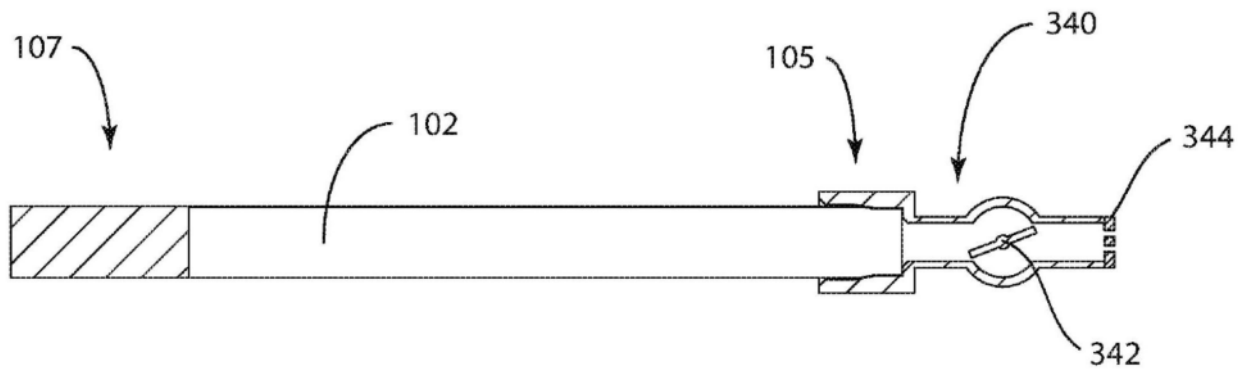


图23

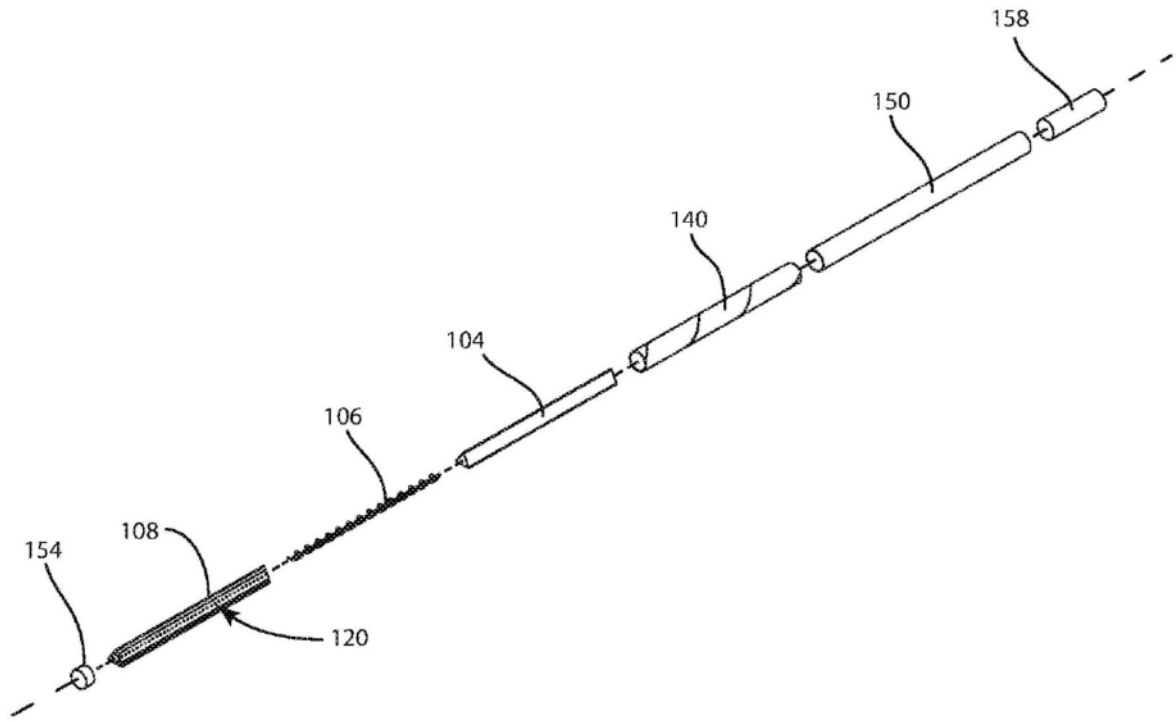


图24A

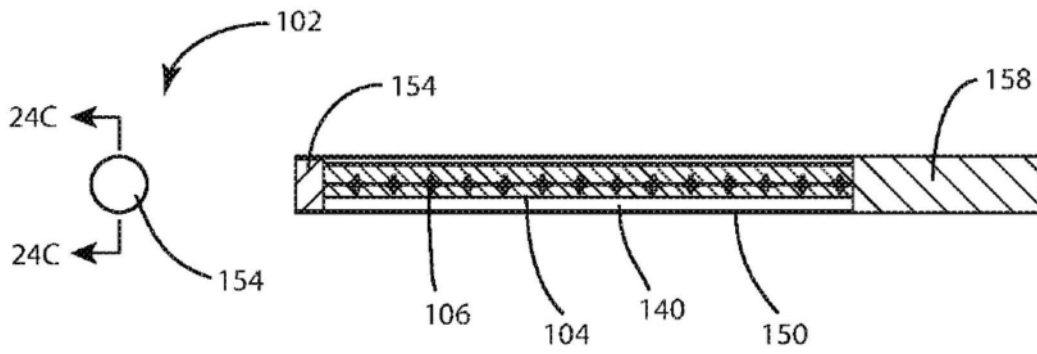


图 24B

图 24C

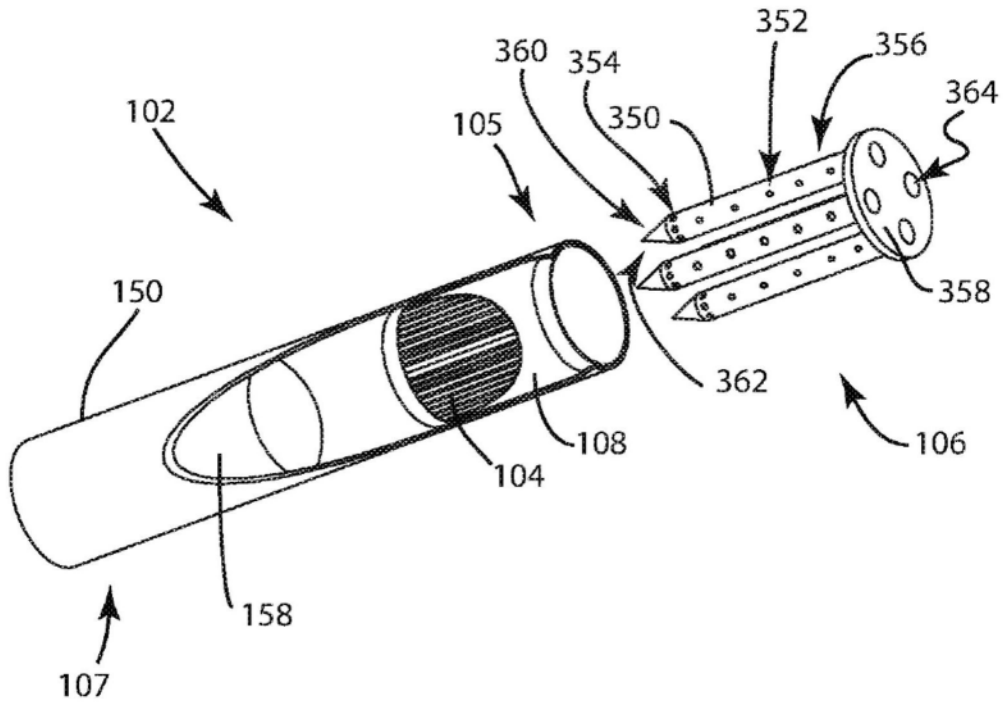


图25A

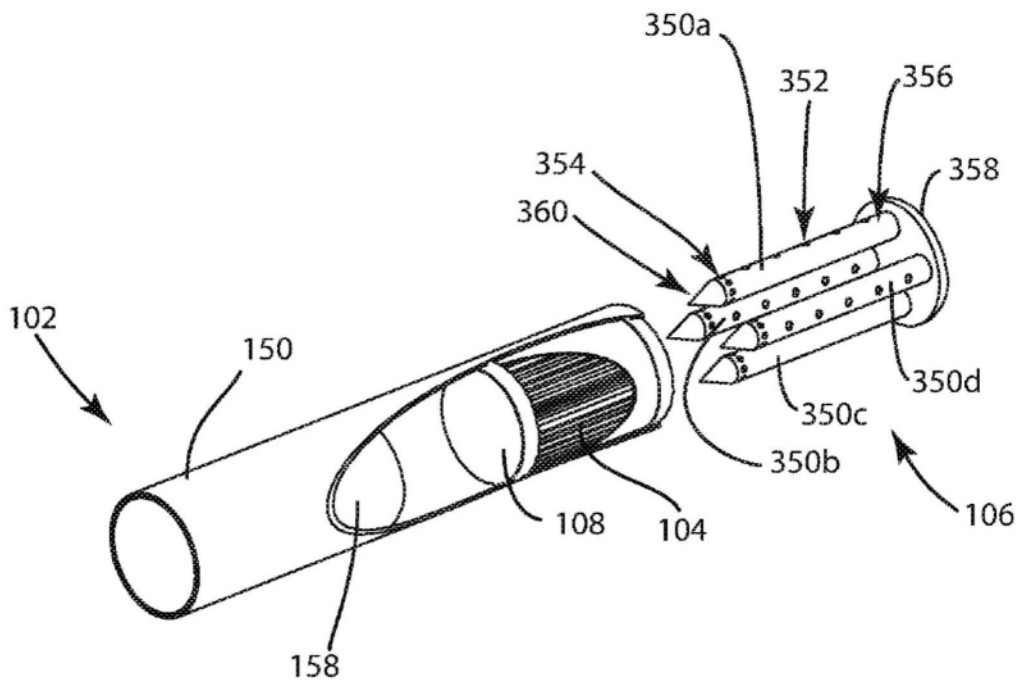


图25B

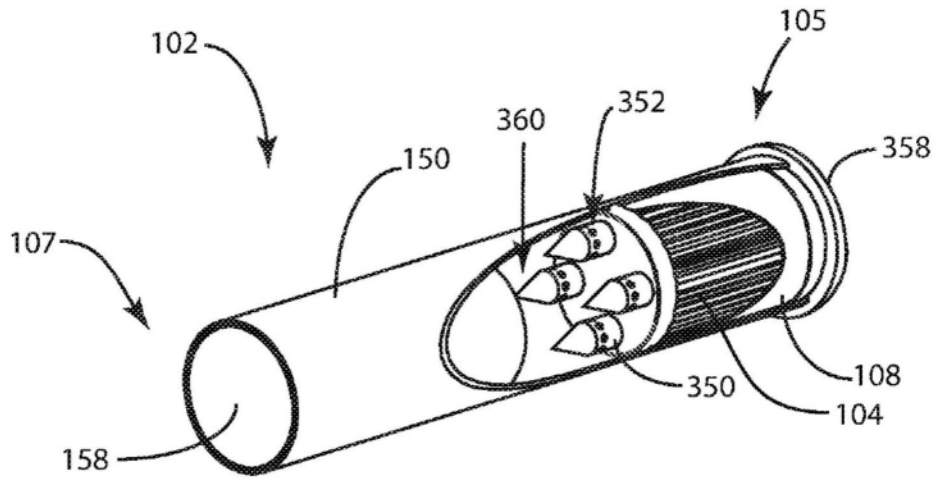


图25C

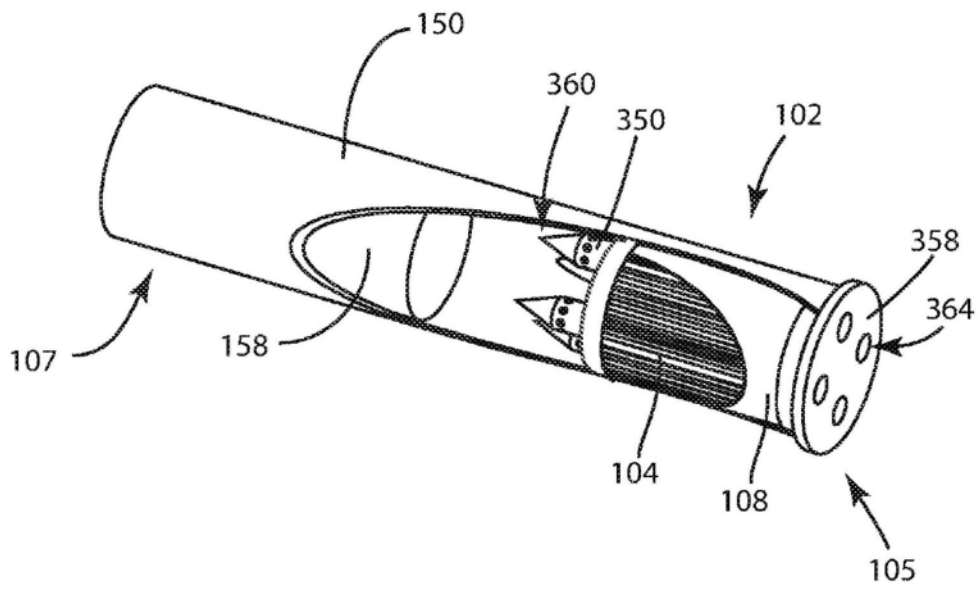


图25D

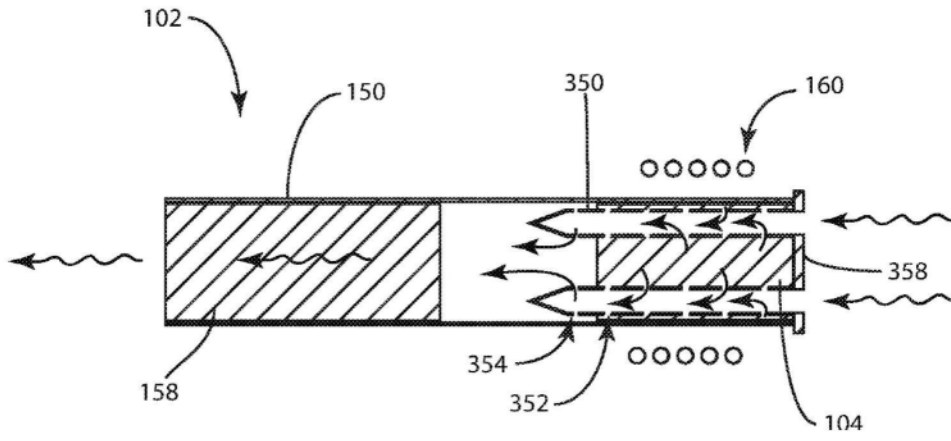


图25E

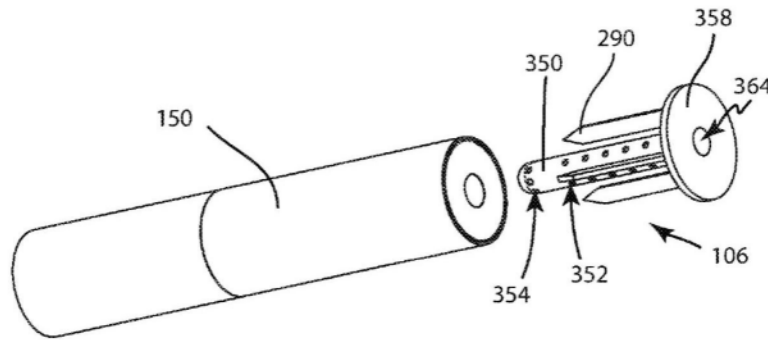


图26A

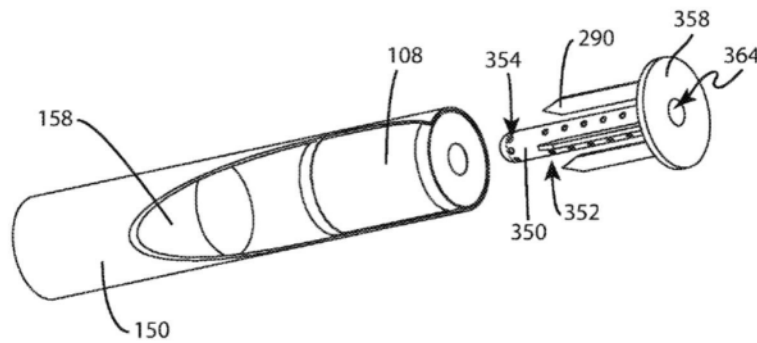


图26B

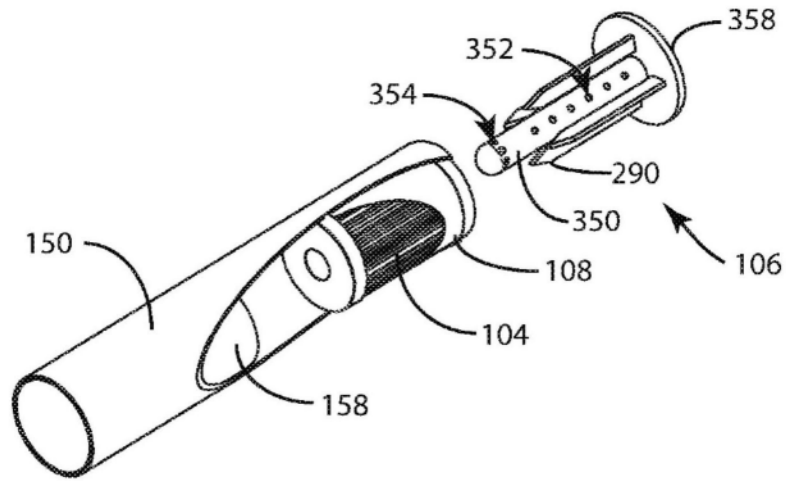


图26C

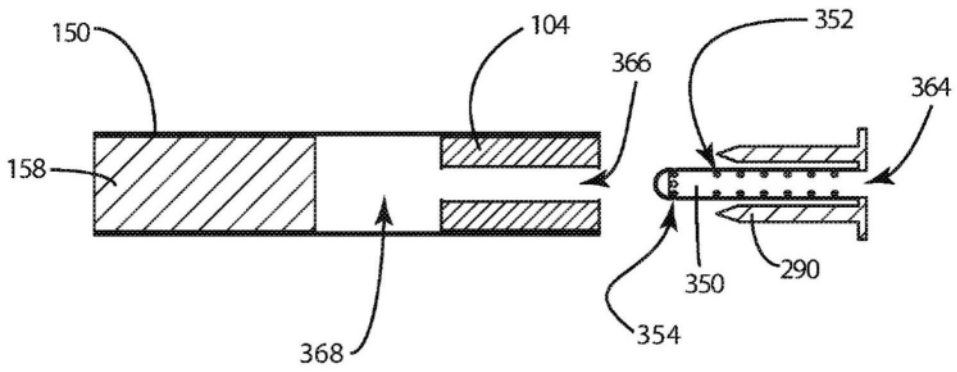


图26D

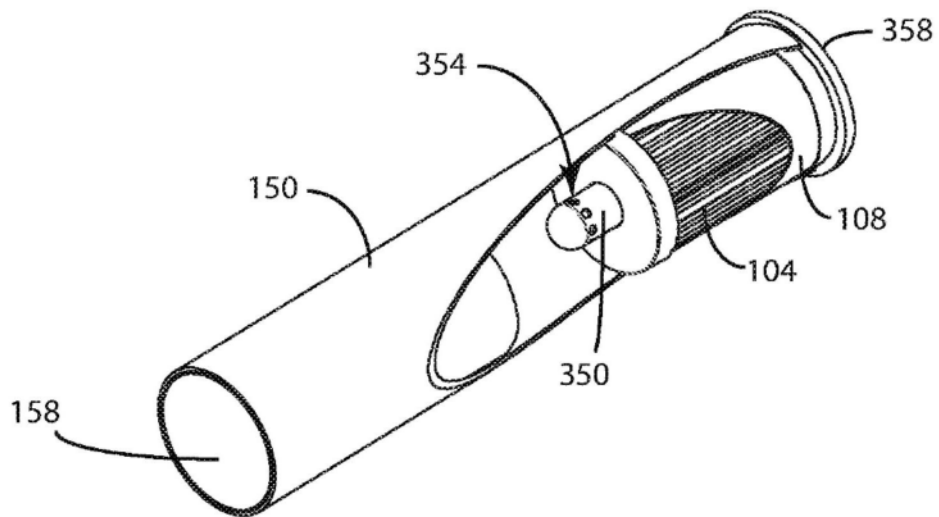


图26E

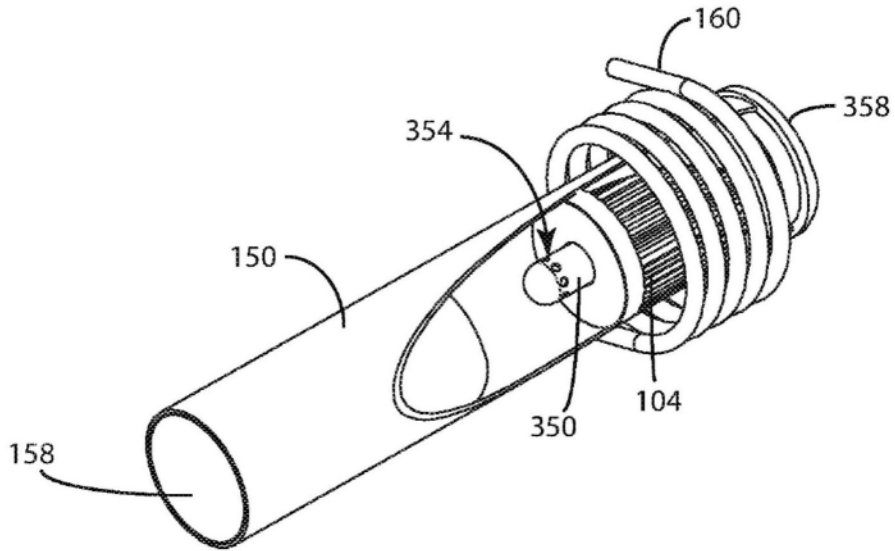


图26F

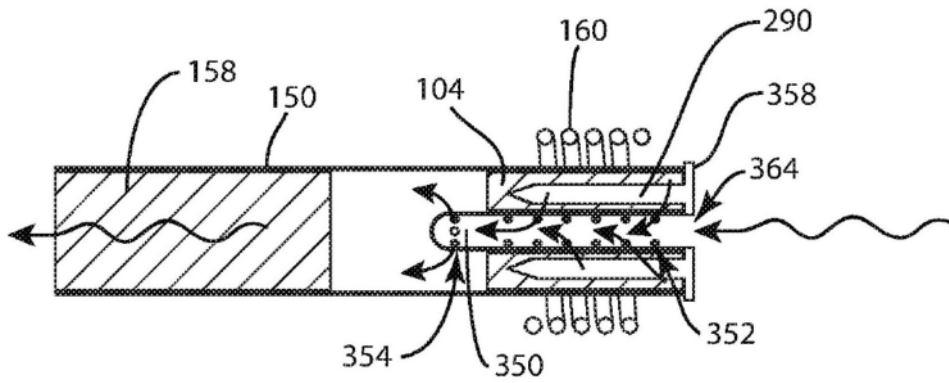


图26G