

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A61M 5/30 (2006.01)

A61M 5/20 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01823321.X

[45] 授权公告日 2006 年 7 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1262315C

[22] 申请日 2001.4.13 [21] 申请号 01823321.X

[86] 国际申请 PCT/US2001/012099 2001.4.13

[87] 国际公布 WO2002/083211 英 2002.10.24

[85] 进入国家阶段日期 2003.12.3

[71] 专利权人 佩恩椰特公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 托马斯·P·卡斯特利亚诺

审查员 王 洋

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 王永建

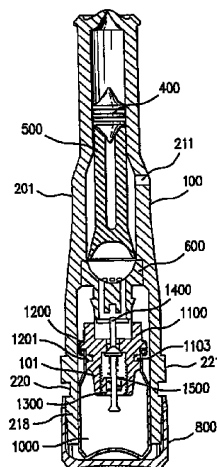
权利要求书 8 页 说明书 20 页 附图 20 页

[54] 发明名称

模块化气压无针注射器

[57] 摘要

一种适用于通过一表面注射流体的无针注射器，包括：一外壳、一驱动器、一发动机和一触发器。所述外壳容纳一流体，所述发动机容纳一压缩气体。一旦向触发器施加足够的作用力，压缩气体就从发动机内释放出来，从而迫使驱动器穿过外壳内部，并将液体以足以刺透注射表面的速度从外壳中排出。在一个实施例中，无针注射器包括一机构，该机构用于减缓因从发动机释放出压缩气体而产生的反冲。在另一个实施例中，所述外壳包括一些指靠件，用于提供稳定性和驱动所述设备的阻力。在另外的实施例中，在外壳上设置一安全夹，用于防止该设备被意外启动。



1. 一种用于通过一表面注射一流体的无针注射器，所述无针注射器包括：

- 5 一外壳，其容纳所述流体，所述外壳还包括至少一个孔；
至少一个闩锁保持机构，其被设置在所述外壳的外部；
一发动机，其被可滑动地安装在所述外壳内，所述发动机包括：
一发动机壳体，其具有一封闭远端、一近端以及一限定于所述
近端和远端之间的中空内部腔室，所述近端限定出一穿过它的开口，
10 所述内部腔室中容纳有气体；
一阀，其穿过所述近端的所述开口，并至少部分地位于所述发
动机壳体内；
一驱动器，该驱动器迫使所述流体流出所述外壳，所述驱动器被可
滑动地设置在所述外壳内，并位于所述阀和所述至少一个孔之间；
15 一触发器，该触发器与所述外壳相连，并被构造成当所述触发器被
启动时与所述发动机壳体的远端接触；以及
至少一个固定钩机构，其被设置在所述触发器上，所述至少一个固
定钩机构被对准地与所述闩锁保持机构相互作用。

2. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，所述至少一个
20 固定钩机构和所述至少一个闩锁保持机构可操作地相互作用，从而允许
所述触发器仅沿所述外壳的纵向轴线轴向移动。

3. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，所述无针注射
器还包括一扩散器，该扩散器被固定到所述外壳上，所述扩散器中设置
有至少一条通道，所述阀包括：

- 25 一阀杆，该阀杆具有一弹簧突棱；

一阀头，该阀头被固定到所述阀杆和所述弹簧突棱上；

一阀杆引导件，其被固定到所述发动机上；

一阀簧，该阀簧的第一端抵靠着所述弹簧突棱，该阀簧的第二端抵靠着所述阀杆引导件。

5 4. 根据权利要求3所述的无针注射器，其特征在于，一旦按压所述触发器，所述阀便就打开。

5. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，所述驱动器包括：

一活塞；以及

10 一柱塞。

6. 根据权利要求5所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞是对称的；并且所述柱塞与所述外壳形成一基本上气密的密封。

7. 根据权利要求5所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞包括：
一圆锥形前端；

15 一圆锥形后端；以及
一圆柱形主体。

8. 根据权利要求7所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞还包括至少一个环绕着所述圆柱形主体的突棱。

9. 根据权利要求5所述的无针注射器，其特征在于，所述活塞包括
20 一膨胀杯。

10. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，还包括一安瓿盖，该安瓿盖被可拆卸地连接到所述外壳上，其中所述安瓿盖在所述外壳的所述孔上形成一气密封。

11. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括
25 一排出通道。

12. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，所述触发器还包括一个带有防滑表面的端部。

13. 根据权利要求3所述的无针注射器，其特征在于，所述扩散器还包括一锁定环，所述发动机还包括至少一个夹条。

5 14. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，还包括一安全夹，该安全夹被可拆卸地连接到所述外壳上，其中所述安全夹用于防止所述触发器沿所述至少一个孔的轴向方向相对于所述外壳移动。

15. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括至少一个指靠件。

10 16. 根据权利要求1所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括两个相互对置的指靠件，所述指靠件还具有防滑表面。

17. 一种用于通过一表面注射一流体的无针注射器，所述无针注射器包括：

一外壳，其容纳所述流体，所述外壳还包括至少一个孔；

15 一发动机，其被可滑动地安装在所述外壳内，所述发动机包括：

一发动机壳体，其具有一封闭远端、一近端以及一限定于所述近端和远端之间的中空内部腔室，所述近端限定出一穿过它的开口，所述内部腔室中容纳有气体；

20 一阀，其穿过所述近端的所述开口，并至少部分地位于所述发动机壳体内；

一驱动器，该驱动器迫使所述流体流出所述外壳，所述驱动器被可滑动地设置在所述外壳内，并位于所述阀和所述至少一个孔之间；以及

一触发器，该触发器与所述外壳相连，并被构造成当所述触发器被启动时与所述发动机壳体的远端接触；

25 其中，按压所述触发器可使所述阀打开；以及

所述阀可经受住重复性地打开。

18. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述阀包括：

一阀杆，该阀杆具有一弹簧突棱；

一阀头，该阀头被固定到所述阀杆和所述弹簧突棱上；

5 一阀杆引导件，其被固定到所述发动机上；

一阀簧，该阀簧的第一端抵靠着所述弹簧突棱，该阀簧的第二端抵靠着所述阀杆引导件。

19. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述无针注射器还包括一固定到所述外壳上的扩散器，所述扩散器内设有至少一条
10 通道。

20. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述驱动器包括：

一活塞；以及

一柱塞。

15 21. 根据权利要求20所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞是对称的；以及

所述柱塞与所述外壳形成一基本上气密的密封。

22. 根据权利要求20所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞包括：

20 一圆锥形前端；

一圆锥形后端；以及

一圆柱形主体。

23. 根据权利要求22所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞还包括至少一个环绕着所述圆柱形主体的突棱。

24. 根据权利要求20所述的无针注射器，其特征在于，所述活塞包括一膨胀杯。

25. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，还包括一安瓿盖，该安瓿盖被可拆卸地连接到所述外壳上，其中所述安瓿盖在所述
5 外壳的所述孔上形成一气密封。

26. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括一排出通道。

27. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述触发器还包括一个带有防滑表面的端部。

10 28. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述触发器还包括至少一个固定钩机构，所述外壳还包括至少一个闩锁保持机构。

29. 根据权利要求19所述的无针注射器，其特征在于，所述扩散器还包括一锁定环，所述发动机还包括至少一个夹条。

15 30. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，还包括一安全夹，该安全夹被可拆卸地连接到所述外壳上，其中所述安全夹用于防止所述触发器沿所述至少一个孔的轴向方向相对于所述外壳移动。

31. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括至少一个指靠件。

20 32. 根据权利要求17所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括两个相互对置的指靠件，所述指靠件还具有防滑表面。

33. 一种用于通过一表面注射一流体的无针注射器，所述无针注射器包括：

一外壳，其容纳所述流体，所述外壳还包括至少一个孔；

一发动机，其被可滑动地安装在所述外壳内，所述发动机包括：

一发动机壳体，其具有一封闭远端、一近端以及一限定于所述近端和远端之间的中空内部腔室，所述近端限定出一穿过它的开口，所述内部腔室中容纳有气体；

5 一阀，其穿过所述近端的所述开口，并至少部分地位于所述发动机壳体内；

一驱动器，该驱动器迫使所述流体流出所述外壳，所述驱动器被可滑动地设置在所述外壳内，并位于所述阀和所述至少一个孔之间；

一触发器，该触发器与所述外壳相连，并被构造成当所述触发器被启动时与所述发动机壳体的远端接触；以及

10 至少一个夹条，其被设置在所述发动机上。

34. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，所述无针注射器还包括一扩散器，该扩散器被固定到所述外壳上，所述扩散器内设置有至少一条通道，所述阀包括：

一阀杆，该阀杆具有一弹簧突棱；

15 一阀头，该阀头被固定到所述阀杆和所述弹簧突棱上；

一阀杆引导件，其被固定到所述发动机上；以及

一阀簧，该阀簧的第一端抵靠着所述弹簧突棱，该阀簧的第二端抵靠着所述阀杆引导件。

20 35. 根据权利要求34所述的无针注射器，其特征在于，通过按压所述触发器使所述阀打开。

36. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，所述驱动器包括：

一活塞；以及

一柱塞。

37. 根据权利要求36所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞是对称的；以及

所述柱塞与所述外壳形成一基本上气密的密封。

38. 根据权利要求36所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞包
5 括：

一圆锥形前端；

一圆锥形后端；以及

一圆柱形主体。

39. 根据权利要求38所述的无针注射器，其特征在于，所述柱塞还
10 包括至少一个环绕着所述圆柱形主体的突棱。

40. 根据权利要求36所述的无针注射器，其特征在于，所述活塞包括一膨胀杯。

41. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，还包括一安瓿盖，该安瓿盖被可拆卸地连接到所述外壳上，所述安瓿盖在所述外壳
15 的所述孔上形成一气密封。

42. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括一排出通道。

43. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，所述触发器还包括一个带有防滑表面的端部。

20 44. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，所述触发器还包括至少一个固定钩机构，所述外壳还包括至少一个闩锁保持机构。

45. 根据权利要求34所述的无针注射器，其特征在于，所述扩散器还包括一锁定环，所述发动机还包括至少两个夹条。

46. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，还包括一安全夹，该安全夹被可拆卸地连接到所述外壳上，其中所述安全夹用于防止所述触发器沿所述至少一个孔的轴向方向相对于所述外壳移动。

47. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还
5 包括一个指靠件。

48. 根据权利要求33所述的无针注射器，其特征在于，所述外壳还包括两个相互对置的指靠件，所述指靠件还具有防滑表面。

模块化气压无针注射器

5 相关申请

本申请与2000年5月6日提交的系列号为No.09/566,928的美国专利申请相关。此外，本申请总体上与1998年12月19日提交的系列号为09/215,769的美国专利申请相关，该美国专利申请现在已获美国专利US 6,063,053，它是1996年10月9日提交的系列号为No.08/727,911的美国专利申请
10 申请的继续申请。该系列号为No.08/727,911的美国专利申请现在已获美国专利US 5,851,198,它是1996年9月25日提交的系列号为No.08/719,459的美国专利申请的部分继续申请。该系列号为No.08/719,459的美国专利申请现在已获美国专利US 5,730,723,它是1995年10月10日提交的系列号为No.08/451,470 的美国专利申请的部分继续申请。该系列号为
15 No.08/451,470的美国专利申请现在已被放弃。本申请总体上还与1998年11月14日提交的系列号为No.09/192,079的美国专利申请以及2001年3月14日提交的系列号为[代理档案号No.69816-0250782]的美国专利申请相关。其中该系列号为No.09/192,079的美国专利申请现在已获得美国专利US 6,080,130。

20 技术领域

本发明涉及无针注射器，特别是涉及模块化气压无针注射器以及利用该注射器进行无针注射的方法。

背景技术

传统上，诸如药剂等流体通过皮下注射器针（头）以皮下注射或皮内注射的方式被注射到病人体内。注射器的主体内充填有可注射流体，一旦针刺透病人的皮肤，就按压注射器的柱塞，从而把可注射流体从针的一孔中排出。执行注射的人员通常是受过训练的医务工作者，其在进
5 行皮内注射时将皮下注射针插入到病人皮肤的各层之间，或者在进行皮下注射时将注射针插入到皮肤各层的下面。

利用皮下注射针将药剂输送到皮内或皮下需要一些技术,并且需要训练才能保证正确和安全地完成注射。此外，传统的皮内注射方法需要切实的身体接触，并且需要针穿透病人的皮肤表面，这对病人来说会产生疼痛。此外，传统的针注射器（例如皮下注射器）的制造成本昂贵，
10 而且难以采用预先包装好的药剂。针注射器还会增大使执行注射操作的医护人员遭受感染的危险，而且如果这些注射器不被适当地处理掉，还会感染公众。

通常利用喷射注射器来避免这些问题的一部分或全部。然而，传统的喷射注射器不仅笨拙以及使用起来很不方便，而且已有的传统喷射注射器只能在病人的皮层下面进行药剂的皮下注射。传统的喷射注射器使用起来还有些危险，因为这些喷射注射器在未抵靠皮肤表面的情况下也可能排出药剂。由于流体的注射速度大约为800英尺/秒（fps）或更高，因此，在直到15英尺的距离内，传统的喷射注射器将会伤害到人的眼睛。
15 此外，未被正确消毒的喷射注射器会在注射处造成感染。而且，如果喷射注射器未被正确地布置被抵靠在注射处，那么注射就可能导致使皮肤表面变湿。如果在注射之后，在皮肤表面还残留一些用于注射的流体，这些残留流体未被正确地注入和/或通过皮肤表面，那么就会产生不正确的药剂量以及一些相关的问题。
20

典型地，无针药剂注射器利用膨胀弹簧或利用经压缩的惰性气体推动流体药剂（通过推杆柱塞），以使之通过垂直并抵靠着注射处的一小孔（注射孔）。流体药剂通常被高速加速至大约位于800英尺/秒和1200英尺/秒之间的速度（大约分别为244米/秒和366米/秒）。这样便以无需用
5 针的方式使流体穿透皮肤表面，从而使药剂以花朵形式在皮肤表面下方沉积。

然而，应当注意到，由压缩弹簧推进的喷射注射器不能提供线性的输送速度（注射流体以恒定的速度注射）。除了该问题以外，在使用由弹簧推进的喷射注射器的过程中，变弱（例如劣化）的弹簧在执行注射
10 时将使流体的输送速度下降，从而导致流体不能正确地穿透。当注射表面是人的皮肤时，流体速度的下降还会导致药剂量的不正确，并且在注射处造成青肿。

在喷射注射器中，因为这些设备采用了压缩弹簧的缘故，如果惰性气体未被快速和正确地排出，就会使流体不能被正确地注射。传统的一次
15 性无针注射器（例如授予Parsons的美国专利US 4,913,699和授予Newman等人的美国专利US 5,009,637）中示出了一种容纳有气体的易碎的管，该管可由在侧旁安装的触发器来打碎或打开。这样在需要保持该易碎元件的严格的容差方面带来一些困难，因为厚度的微小变化便会显著地影响将气体从该设备的气体腔室内展开所需的压力。此外，当气体被排出时，
20 易碎元件的碎片会高速射出，这些碎片有时会在柱塞驱动器和外壳之间造成堵塞，从而妨碍这种无针注射器的正确操作。可以采取的措施来防止这些小碎片的形成，从而可以消除形成小碎片的可能性，但这又会使这种设备更难以启动。

在美国专利US 6,080,130、US 6,063,053、US 5,851,198和US 5,730,723
25 中描述了一些无针注射器，这些无针注射器带有气体动力源，从而可消

除压缩弹簧注射器中固有的一些局限性，并且可解决传统的喷射注射器中存在的许多问题。在这些专利文献中所描述的注射器具有预先充填的自含压缩气体，以用于提供压力，以便把药剂注入到病人的皮肤表面中，而且无需使用针。

- 5 用于无针注射器的气体动力源采用突开阀或脱离片阀，以便把存储在各个气体腔室内的惰性气体释放出来，然而这些突开阀或脱离片阀只可以被打开一次，因此，在质量控制检验措施方面存在着困难。此外，许多注射器的操作都要求使用者按压触发器，其主要依靠来自注射表面的阻力来开始注射。如果所述表面很敏感，那么施加这种压力是不利的。
- 10 此外，如果注射表面是光滑的，那么，这种设备在注射期间会滑动离位，从而会造成伤害或造成不正确的流体输送。

发明内容

因此，本发明的一个实施例的目的是提供气压无针注射器，其在实际应用中可以消除上面所提到的缺陷。

- 15 在本发明的一个实施例中，提供了一种适于通过一注射表面注射流体的无针注射器，它包括：一外壳、一触发器、一发动机和一驱动器。所述外壳容纳有流体，所述发动机容纳有压缩气体。一旦向触发器施加足够大的作用力，压缩气体就从发动机内释放出来，以迫使驱动器通过外壳内部，从而将所述流体以足够穿透注射表面的速度从外壳中排出。
- 20 在本发明的另一个实施例中，该无针注射器包括一个用于减缓因从发动机释放压缩气体所产生的反冲的机构。在发动机中可设置一些夹条，这些夹条以机械方式使所述发动机与无针注射器的一元件相连，所述元件被固定到所述外壳上，从而当压缩气体从发动机内释放出来时可以防止发动机与所述外壳分离。此外，与外壳外部的门锁保持机构相对应的
- 25 的触发器内部上的保持钩还可以进一步防止发动机与所述外壳分离。

在本发明的另一个实施例中，无针注射器的外壳具有一些指靠件，这些指靠件可以在执行注射时提供稳定性，并且提供以便启动无针注射器的阻力。因此，使用者无需仅仅依靠来自注射表面的阻力来启动注射过程。这些指靠件可以被设置在外壳的相对侧，以便可以舒适地接受使
5 用者的手指而基本上不会滑动。

在本发明的另一实施例中，无针注射器的发动机装配有一可重复使用的阀。该阀可包括一橡胶头，该橡胶头抵靠着发动机的一固定元件，从而按压所述触发器可使该橡胶头与所述固定元件分离开，从而可以从发动机内释放出压缩气体，进而迫使驱动器将流体从外壳中排出。在所
10 述阀内可以设置一阀簧，以便有助于容纳压缩气体的筒保持恰当的气密封。

在本发明的另一个实施例中，在无针注射器的外壳的外部设置一安全夹，用于防止该设备的意外启动。在使用之前必须将该安全夹拆去，该安全夹可由具有足够弹性的材料制成，从而使用者借助于设置在该安
15 全夹上的夹条，只需使该安全夹发生变形便可以将该安全夹从所述外壳上拆去。

附图说明

图1a-1e表示根据本发明的一实施例的无针注射器。图1a是在执行注射之前，注射器绕中心轴线转动0度时的侧面透视图，图1b是一侧面剖视图，其中注射器已绕中心轴线转动了90度，图1c是注射器绕中心轴线转动0度时的侧面透视图，图1d是在执行注射后，注射器绕中心轴线转动180度时的侧视立体示意图，图1e是在执行注射之后，注射器绕中心轴线转动90度时的侧面部分剖视图。

图2a-2c表示根据本发明的一实施例的无针注射器的外壳。图2a是绕注射器的中心轴线转动180度时的侧面透视图，图2b是近端透视图，图2c是远端透视图。

图3a-3c表示根据本发明的一实施例的无针注射器的安瓿盖(ampoule
5 cap)。图3a是侧面透视图，图3b是侧面剖视图，图3c是近端透视图。

图4a-4c表示根据本发明的一实施例的无针注射器的柱塞。图4a是侧面透视图，图4b是侧面剖视图，图4c是近端透视图。

图5a-5d表示根据本发明的一实施例的活塞。图5a是侧面透视图，图5b是侧面剖视图，图5c是近端透视图，图5d是远端透视图。

10 图6a-6d是根据本发明的一实施例的无针注射器的扩散器。图6a是侧面透视图,图6b是侧面剖视图,图6c是近端透视图,图6d是远端透视图。

图7a-7i是根据本发明的一些实施例的无针注射器的扩散器的各种槽结构。

图8a-8d表示根据本发明的一实施例的无针注射器的触发器。图8a是
15 绕触发器的中心轴线转动0度时的侧面透视图，图8b是转动90度时的侧面剖视图，图8c是近端透视图，图8d是远端透视图。

图9a-9b表示根据本发明的一实施例的无针注射器的安全夹。图9a是近端透视图，图9b是侧面透视图。

图10a-10d表示根据本发明的一实施例的无针注射器的发动机壳体。
20 图10a是侧面透视图，图10b是侧面剖视图，图10c是近端透视图，图10d是远端透视图。

图11a-11d表示根据本发明的一实施例的无针注射器的阀。图11a是侧面透视图，图11b是侧面剖视图，图11c是近端透视图。

图12a-12c表示根据本发明的一实施例的无针注射器的闭合套圈,其处于被机械装配到阀和发动机壳体周围之前的状态。图12a是侧面透视图,图12b是侧面剖视图,图12c是近端透视图。

图13a-13d表示根据本发明的一实施例的无针注射器的带螺纹的阀杆引导件。图13a是被部分剖开的侧面透视图。图13b是侧面剖视图,图13c是近端透视图,图13d是远端透视图。

图14a-14c表示根据本发明的一实施例的无针注射器的阀杆。图14a是侧面透视图,图14b是在远端被成形之前的侧面剖视图,图14c是近端透视图。

图15a-15b表示根据本发明的一实施例的无针注射器的阀簧。图15a是处于松弛状态的阀簧的侧面透视图,图15b是处于压缩状态的阀簧的侧面透视图。

图16是表示本发明的一实施例在执行注射期间驱动器的速度的曲线图。

具体实施方式

如用于说明本发明的附图中所示,本发明是由一种气压无针注射器来实施的。在本发明的优选实施例中,气压无针注射器被预先加载药物,并且适于单一用途。优选地是,这种无针注射器用于人或其它动物。然而,应当理解,本发明的实施例还可以被用于其它的需要无针注射的应用场合,例如,用于使可注射物质穿过多孔薄膜或类似物的应用场合。

此外,本发明的实施例也可以被用于注射其它的流体或注射剂,例如蛋白质、维生素、激素、麻醉药、疫苗、药物、冻干的药物、药物鸡尾酒或类似物,这些流体或注射剂都被包括在这里所用的术语“液体”的范围内。在一些优选实施例中,根据本发明所使用的液体在装填到这种无针注射器内之前被脱气,或者是,所使用的液体具有足够的化学特

性,以致于这些液体一旦被装填后立即或很快脱气,如2001年3月14日提交的美国专利申请[代理档案号No.69816-025082]中所述那样。在这些优选实施例中的任何一个中,在使用之前,在无针注射器的存储期间,在所述液体所在的内腔中基本上没有气穴形成。

5 为了便于描述本发明的各种元件,将采用下面的空间坐标系。如图1c所示,沿着气压无针注射器100的长度限定一条中心轴线1。中心轴线1在无针注射器100的近端2处有一端点,在注射器正常操作期间,该端点被作为与注射表面接触的该设备的端部。中心轴线的另一端点位于注射器100的远端3处,当注射器被定位成垂直于注射表面时,该端点为距注射表面最远的该设备的端部。因此,可参照各自的近端部分和远端部分以及它们的中心轴线来描述本发明的设备的各个元件。

如图1所示,一气压无针注射器100包括一外壳201。尽管在优选实施例中,外壳201大致呈围绕中心轴线的圆筒形状,但是该外壳201也可以呈任何适合的形状。优选地是,外壳201具有沿其长度变化的内径,以便
15 当注射器100被完全组装时能容纳位于该外壳内且在该外壳内操作的元件。图2a中所示的外壳201具有四个这样的内径:一安瓿直径202、一活塞直径203、一扩散器直径204和一发动机直径205。优选地是,本发明的实施例没有安瓿,所述安瓿是指分离的且不同于外壳201的一机构元件,但是,外壳201可以作为用于各种目的例如充填液体的安瓿。

20 尽管在优选的实施例中,外壳201的近端表面的外部206呈可以使注射器功效最大化的形状,但是,它也可以是平的。当容纳在注射器100内的基本上全部液体能通过注射表面被输送,从而在注射完成之后(见图1d,1e)在外壳201的近端表面的外部206或注射表面上基本上不残留液体时,注射器的功效是最佳的。为了达到该目的,在图2a所示的实施例中,
25 当外壳201的近端表面的外部206与一注射表面接触时,外壳201的近端的

外部206适于夹挤和拉伸将进行注射操作的表面。因此，优选地是，外壳201的近端的外部206具有围绕中心轴线的圆锥形，并且沿其圆周具有隆起边缘207。

外壳201的近端的内部208可以呈任何适当形状。它可以粗略地与外部207的形状相符，也可以具有独立的外形。在一个实施例中，所述内部208是平的，但优选地是，如图2a所示，该内部208大致呈圆锥形，并且在顶点210处或附近具有至少一个孔209。图1所示的无针注射器100中只具有一个孔。

所述至少一个孔209使得在外壳201的内部214与将执行注射操作的表面之间形成流体连通。可以根据被注射液体的输送参数来改变孔209的数目。其中一个参数是当这种设备被用于向人体内注射药物时液体穿透到接受者组织内的必要深度。例如，在一个实施例中，可能希望只把液体注射到接受者的最外侧皮肤层的下面，因此，采用多个孔可以最好地适应该目的。或者是，对于需要穿透得较深以便使药效达到最大的情况而言，采用单孔是最理想的。

可以产生一条通过外壳201的排出通道211，该排出通道从内壁212延伸到外壁213，并且最好位于具有安瓿直径202的外壳201的节段内。排出通道211允许气体从外壳201的内部214排出，优选地是只在执行注射之后允许气体排出。因此，最优选地是，排出通道211被设置在外壳201中的这样一个点处，即，该点在执行注射后位于活塞500所处的位置或位于活塞所处的位置的远端（见图1d和1e）。在这些最优选的实施例中，直到外壳201中所容纳的基本上全部液体都已从该无针注射器100排出并使活塞500停止在其最终位置之后，气体才能从外壳201的内部214通过该排出通道211排出。

在执行注射之前，储存在无针注射器100内的液体最好被容纳在外壳201的内部214内的这样一个区域内，即该区域由外壳201的近端的内部208、外壳201的内壁212和柱塞400的近端403所限定（见图1a和2a）。

如图2a所示，外壳201还可包括一些指靠件215。在优选实施例中，
5 在外壳201的外壁213的相对位置处设置有两个这样的指靠件215。最优选地是，这些指靠件215被设置成相互直接对置。在一些优选实施例中，每个指靠件215在其近侧具有一弯弧216，以便可以适当地放置手指，从而可以进行自行注射或由护理专业人员进行注射等。在最优选的一些实施例中，指靠件215的弯弧216还具有防滑的纹理表面217。

10 当使用者采用这种无针注射器100自行执行注射时，所述使用者的拇指和中间可以放置在位于外壳201的相对侧上的这些指靠件215的弯弧216中，以便使该设备保持稳定，并且使食指可操作地抵靠着注射器100的远端的触发器800。使用者可以自行执行注射的另一种方式是，将食指和中指放置在位于外壳201的相对置上的指靠件215的弯弧中，以便使该
15 设备保持稳定，并将拇指可操作地抵靠着注射器100的远端的触发器800，当除了注射的接受者以外的人来操作这种无针注射器100时，这种方式也是一种优选的方式。

外壳201还可在远端附近包括至少一个闩锁保持机构或锁定机构218。所述至少一个闩锁保持机构218可由一组锯齿突棱构成，这组锯齿
20 突棱环绕着中心轴线周围的外壳201的外壁213。尽管可以采用任何数目的闩锁保持机构218，但更优选地是，设置有两个闩锁保持机构218，这两个闩锁保持机构218包括两组锯齿突棱219，它们相互对置地设置在外壳201的外壁213上。优选地是，如图1b所示，外壳201还包括一夹紧缺口220，该夹紧缺口由在其近端由一突棱221限定以及在其远端由所述至少
25 一个闩锁保持机构218以及触发器800的近端限定。

如图3所示，外壳201的近端还可以装配一安瓿盖300，该安瓿盖300用于在无针注射器100被存储时保持外壳201近端表面的外部206的无菌性。此外，当根据本发明使用脱气液体时，该安瓿盖300可在位于外壳201的近端中的所述至少一个孔209与当地大气之间提供必要的气密封，从而在储存期间可以使脱了气的液体保持不含气体的状态。参照图3，优选地是，安瓿盖300的内部301被设计成基本上与外壳201的近端的外表面相配合，而安瓿盖300的外部302可以被设计成任何方便的结构。

如图4所示，外壳201可以装配有一柱塞400。优选地是，该柱塞400压紧配合在所述外壳201内，该柱塞400的直径等于或稍大于外壳201的安瓿直径202。优选地是，柱塞400由具有足够弹性的材料制成，以便使该压紧配合件与外壳201的内壁212之间形成气体和液体密封。尽管在外壳201的内壁212不呈圆柱形的情况下，柱塞400也可以采用其它适合的形状，但优选地是，柱塞400呈圆柱形，它与外壳201的内壁212的形状呈镜像配合关系。此外，柱塞400的壁401上可设置有多条突棱402。优选地是，设有至少两个这样的突棱402，最优选地是设置三个突棱402。这些突棱402为柱塞400提供稳定性，从而在执行注射期间使柱塞400的移动方向保持为沿着中心轴线基本上呈直线，而不会绕着中心轴线以外的任何轴线发生转动。

柱塞400的近端403可以被设置成任何形状，包括平表面形状，尽管在优选实施例中，该近端403的形状大体上与外壳201的近端的内壁208呈镜像配合关系。然而，当利用机械力来使柱塞的近端抵靠着一表面时，柱塞材料的弹性可允许柱塞400的近端403与不同于它自身形状的表面形状相适应或配合。因此，柱塞400的近端403的形状不必与外壳201的近端的内壁208成镜像对应关系，但是，在执行注射期间或执行注射之后，当

柱塞近端抵靠着内壁208时，柱塞近端403可以与内壁208的形状相适应。

然而，在最优选的实施例中，柱塞400的近端403的形状基本上呈圆锥形。

类似地，柱塞400的远端404可以呈任何适合的形状，并且被活塞500的近端所接受。在优选实施例中，柱塞400的形状关于一个垂直于中心轴
5 线的平面对称。因此，在优选实施例中，柱塞400的远端404的形状大体上呈圆锥形。

如图5所示，外壳201可以装配有一活塞500。尽管在外壳201的内壁
212不是圆柱形的实施例中，活塞500也可以采用其它适合的形状，但优选地是，活塞500的形状为沿着其中心轴线长度方向大体上呈圆柱形，并
10 且具有一个朝其远端张开的张开部分501。优选地是，活塞500的近端502的形状被制成能以机械方式接受柱塞400的远端404。因此，在最优选的实施例中，活塞500的近端502大体上为一圆锥形凹腔。在优选实施例中，活塞500还包括一腔室503，该腔室503从圆锥形凹腔502沿着活塞500的中心轴线延伸。

15 优选地是，活塞的远端节段的外部为一个张开部分501，并终止于一膨胀杯突缘504。在最优选的实施例中，活塞的远端节段还具有一中空的膨胀杯505。由于腔室503从活塞500的近端502沿着活塞中心轴线延伸，但并不是穿过整个活塞500延伸，因此，该膨胀杯505不与腔室503气体连通。

20 参照图2a和图5，活塞500的远端节段可以被压紧配合在外壳201的具有活塞直径203的部分内，从而活塞500的膨胀杯突缘504的直径基本上等于外壳201的活塞直径203。或者，膨胀杯突缘504的直径也可以稍小于外壳201的活塞直径203。在使用该无针注射器100期间，由于推压在膨胀杯505上的压缩气体的作用力，膨胀杯505可以沿径向膨胀。由于在膨胀杯

突缘504和外壳201的内壁202之间基本上形成气密封，因此这可以优化活塞500的操作性能。

如图6所示，外壳201可以装配有一扩散器600。优选地是，该扩散器600沿着外壳的内壁212在扩散器直径204部分处被固定到外壳201上。这种固定可以采用高频焊接或其它适当的方式来进行。最优选地是，只有在柱塞400和活塞500已经被闭合到外壳201内之后，将该扩散器600固定到外壳201上。

优选地是，扩散器600还包括至少一条通道601，所述通道601在扩散器600的远端602和扩散杯603的基部之间提供气体连通。所述至少一条通道601的大小和位置被设置成能对特定液体的注射输送参数进行优化。在优选实施例中，如图7所示，扩散器600可包含两至八条通道601。这些通道601的直径可以相同，也可以不同。这些通道601可以被设置成关于扩散器600的中心轴线对称或不对称。在扩散器600中，通道601的不同组合的选择会影响无针注射器100的输送特性，例如会改变无针注射器100的驱动器的初始加速度。在图16中示出了本发明的优选实施例中的驱动器的速度。应当注意，本发明的压缩气体发动机允许在注射药剂期间具有基本恒定不变的输送速度。

参照图6b，在扩散器600的远端602还可包括一阀杆支撑凹槽604，该阀杆支撑凹槽604位于扩散器的中心轴线上。扩散器600沿其周边还可包括一锁定环605。优选地是，锁定环605的远端表面606是呈一定角度或倾斜的，而它的近端表面607是平的。

如图8所示，外壳201还可装配有一触发器800。优选地是，该触发器800大体上呈圆筒形，以与外壳201的外壁213的形状相配合。在触发器800的远端内可设有一凹槽801，在优选实施例中，该凹槽801还可被纹理化，以便在操作该无针注射器100期间可以把手指放在上面且不打滑。

优选地是，触发器800包括至少一个固定钩机构802，该固定钩机构802既用于把触发器800固定到外壳201上，也用于缓和因存储在发动发动机壳体1000内的压缩气体的膨胀而产生的反冲。如果没有这种安全特征，那么由存储在发动机壳体1000内的气体的释放所产生的力就会使发
5 动机组件与无针注射器100的其余部分分离开，从而会潜在地造成不正确的注射，并且会伤害使用者。

当固定钩机构802近端的固定钩803锁定在连续的锯齿突棱219周围时，所述至少一个固定钩机构802可操作地与设置在外壳201远端附近的所述至少一个闩锁保持机构218配合，其中所述锯齿突棱219最好包含所
10 述闩锁保持机构218。在优选实施例中，具有两个固定钩机构802，它们相互对置地位于触发器800上，并且与发动机壳体201的外壁213上的两个闩锁保持机构218在空间上相对应。

优选地是，所述至少一个固定钩机构802和至少一个闩锁保持机构218可阻止触发器800绕其中心轴线转动。在最优选的实施例中，所述至
15 少一个固定钩机构802的侧面804配合在所述至少一个闩锁保持机构218的侧面222的周围，从而可以阻止所述转动。

外壳201还可装配有一安全夹900，如图9所示。该安全夹900可阻止该无针注射器100被意外地操作。优选地是，安全夹900大致呈半圆筒形，以便与外壳201的外壁213相适应，并且围绕着外壳201的外壁213位于夹
20 紧缺口220中，所述夹紧缺口220在其近端由一突棱221以及在其远端由所述至少一个闩锁保持机构218和触发器800的近端限定（见图1b）。优选地是，安全夹900并不是完全地环绕着外壳201，而是只环绕着外壳201的至少半个部分，以便可以容易地把该安全夹拆去，同时还可以防止安全夹900从该注射器100中掉落。最优选地是，安全夹900由具有足够弹性的
25 材料制成，以便使安全夹900可以临时地发生变形，从而可以把该安全夹

900从外壳201的外壁213上拆除。为了有助于安全夹的这种拆除，在安全夹900上可包括一夹条901和夹腿902。

优选地是，外壳201装配有一发动机组件101，如图1b所示。该发动机组件101还可包括一发动机壳体1000，如图10所示。发动机壳体1000最好由对于在该发动机壳体1000内存储的气体来说不可渗透的材料制成，发动机壳体1000具有一中空的内部腔室1003。最优选地是，发动机壳体1000由不锈钢或类似金属制成。优选地是，利用经压缩的惰性气体来驱动该无针注射器100，并且在使用之前把所述经压缩的惰性气体存储在发动机壳体1000内。最优选的气体是二氧化碳，但也可以采用其它适合的气体。在最优选的实施例中，发动机组件101被过分装载（即，在该发动机组件101内存储过多的压缩气体），以便可以在各种海拔高度使用，而且不会妨碍这种无针注射器100的操作性能。

优选地是，发动机壳体1000大致呈圆筒形，以便与外壳201的内壁212配合。尽管也可以采用其它的结构形状。参照图10，发动机壳体1000具有一大直径部分1001和一小直径部分1002，其中，小直径部分1002与大直径部分1001紧邻。发动机壳体1000的远端可包括一圆形凹槽1004，并且可抵靠着所述触发器800（见图1b）。发动机壳体1000的近端包括一开口1005，在优选的实施例中，利用一闭合突棱1006环绕着所述开口1005。

优选地是，发动机组件101还包括一阀1100，如图11所示。优选地是，阀1100的总体形状大致呈圆柱形，更优选地是，阀至少部分地位于发动机壳体1000内。阀1100的外周最好具有一闭合突缘1101，该闭合突缘1101抵靠着所述闭合突棱1006，所述闭合突棱1006环绕着发动机壳体1000近端的开口1005。最优选地是，一闭合套圈或金属箍1200包裹在闭合突缘1101和闭合突棱1006周围，以便使阀1100和发动机壳体1000相互固定（见图1b）。

图12示出了在以机械方式把闭合套圈1200弯折在闭合突缘1101和闭合突棱1006周围之前的闭合套圈1200。闭合套圈1200的近端部分1202基本上与阀1100的外部具有相同的直径，从而只是使远端部分以机械方式弯曲，从而可把阀1100连接到发动机壳体1000上。在图1中，示出了闭合套圈1200的远端部分1201处于弯曲的状态。阀1000最好具有一凹槽1102，该凹槽1102环绕着阀的周边，以用于安装一垫圈1103（如图1b所示）。垫圈1103有助于确保在容纳有气体的发动机壳体1000的内部和无针注射器100的内部大气之间保持气密封。

参照图11，阀1100的内部最好是中空的，并且由若干个不同部分组成。阀1100的远端内部1104可包括一螺纹接合部1105，该螺纹接合部1105最好从阀1100的远端延伸到一第一轴向腔室1106的远端。所述第一轴向腔室1106的近端可由一台肩1107来限定，该台肩1107把该第一轴向腔室1106与一第二轴向腔室1108分离开，所述第二轴向腔室1108的直径最好小于第一轴向腔室1106的直径。在优选实施例中，台肩1107是一倾斜边缘。此外，在优选实施例中，至少一个阀杆引导件1109从第二轴向腔室1108的壁上突出。在最优选的实施例中，至少设有三个这样的阀杆引导件1109，以便在执行注射期间，可以基本上防止阀杆1400沿着无针注射器100的中心轴线以外的任何方向移动。

第二轴向腔室1108的近端最好终止于扩散器接受腔室1110，该扩散器接受腔室1110具有足够的直径，以便使它可环绕着扩散器600的远端602。在利用无针注射器100执行注射以后，扩散器600的远端602最好位于扩散器接受腔室1110内。

扩散器接受腔室1110的近端最好具有从其延伸出的至少一个夹条1111。优选地是，当该夹紧元件1112位于该夹条1111的内侧时，所述至少一个夹条1111锁定在一无针注射器100的另一适当元件的周围。然而，

在替换实施例中，由于夹紧元件1111可以被设置在该夹条1111的外侧，因此所述至少一个夹条1111可以锁定在另一元件内部。在最优选的实施例中，设有两个夹条1111，这两个夹条1111被相互对置地设置，并且每个夹条都包括一夹紧元件1112，该夹紧元件1112位于该夹条1111的内侧。

5 在这些最优选的实施例中，一旦执行注射，所述两个夹条1111就在扩散器600的锁定环605上滑动并锁定在该锁定环605周围。由于注射直到夹条1111滑过所述锁定环605才被进行，锁定环605和夹条1111的结合有助于减缓因存储在发动机组件101内的压缩气体的膨胀而产生的反冲，从而确保使用者能完全和正确地按压所述触发器800。

10 阀1100最好还包括一个带有螺纹的阀引导件1300，如图13所示。该带有螺纹的阀引导件1300最好呈圆筒形，并且在它的外壁1301上设置有螺纹，从而通过与螺纹接合部分1105相互作用，可以把该阀引导件拧入到阀1100的远端内部1104内。最优选地是，带有螺纹的阀引导件1300的外壁1301上的螺纹沿着整个外壁1301从该带螺纹的阀引导件1300的远端

15 向近端延伸。该带螺纹的阀引导件1300还可包括一圆筒形内部腔室1302，该腔室1302在近端是畅通无阻的。然而，远端最好部分地被一阀杆引导片1303覆盖着。阀杆引导片1303最好设置至少一个孔口1304，以便在带螺纹的阀引导件1300的内部腔室1302和带螺纹的阀引导件1300的远端的发动机壳体1000的中空的内部腔室1003之间形成气体连通。此外，优选

20 地是，阀杆引导片1303在中心轴线处包括一孔1305，该孔1305的直径略大于位于其内的阀杆1400的直径。最优选地是，阀杆引导片1303在它的近端表面上还包括一弹簧座1306，该弹簧座1306由至少一个突棱1307构成，所述突棱1307把阀簧1500保持在正确的位置。

优选地是，阀1100还包括一阀杆1400，如图14所示。阀杆1400最好

25 由一基本上呈圆柱形的杆1401构成，该圆柱形杆1401具有一近端1402和

一远端1403，所述近端1402是平的，所述远端1403最好是被冲压或锤击锻造的。图14a表示锤击锻造之后的远端1403，图14b表示锤击锻造之前的远端1403。最优选地是，可设有一弹簧突棱1404，该弹簧突棱1404从杆1401沿径向伸出，并且设有一大致呈圆锥形的阀头1405，该阀头1405被固定在弹簧突棱1404附近的外表面上，并且位于弹簧突棱1404附近的杆1401的一部分上。最优选地是，在这种无针注射器100中，阀头1405由橡胶材料制成，例如由具有足够延展性的半渗透性硅基橡胶制成。在最优选的实施例中，阀头1405的近端表面和中心轴线之间的角度基本上等于阀1100的第一轴向腔室1106和第二轴向腔室1108之间的台肩1107的角度。

阀1100还包括一阀簧1500，如图15所示。阀簧1500最好由金属丝制成，并呈半圆锥形，其中，近端1501的直径小于远端1502的直径。阀簧1500的近端1501最好抵靠着阀杆1400上的弹簧突棱1404的远端表面，而阀簧1500的远端1502最好抵靠着阀杆引导片1303的近端表面，并且由弹簧座1306沿径向被固定入位。

此外，本发明的阀可以被重复地打开和关闭，而且不会被损坏。因此，在向发动机组件101充填压缩气体之前，通过打开和关闭所述阀至少一次，从而对阀进行质量检查。在使用这种机构的任何设备中，有缺陷的阀是一个令人担心的事情。但是，在用于药物应用的无针注射器中，阀尤其重要，因为有缺陷的阀会导致不正确的药物剂量。

在利用这种无针注射器执行注射期间，若干个机构用于减缓因从发动机壳体释放出压缩气体而产生的反冲。阀上的夹条可操作地与扩散器的外表面上的锁定环相连，固定钩机构上的固定钩可操作地锁定在门锁保持机构的每个连续的锯齿处。这些安全特征不仅可以避免可能会造成的伤害，而且还确保了液体能正确地通过注射表面进行输送。

例子:

无针注射器的操作情况

在使用前，根据本发明将无针注射器组装起来，除了发动机组件以外，该无针注射器的所有元件都被进行 γ 射线消毒。通过打开和关闭所述阀以检验发动机组件，从而进行质量控制，然后向发动机壳体内充填5 适合的压缩气体。接着外壳的近端和柱塞的近端之间的外壳内部被充填0.5毫升的液体。然后这种无针注射器便被组装而成且可以延长的时间存储。

当准备好以便使用时（见图1a），使用者把安瓿盖从外壳的近端除去。然后，使用者还通过弯折和 / 或扭弯所述安全夹，从而把该安全夹也除去。如果使用者进行自行注射，那么就选用以下方式：使用者的食指和中指被放置在指靠件的弯弧内，以使使该设备保持稳定，并且把拇指可操作地抵靠着所述触发器。然后，使无针注射器的近端被定位成大致垂直于注射表面。

15 然后，使用者按压触发器，直到触发器的近端抵靠着限定夹紧缺口近端的突棱。在触发器移动期间，当固定钩锁定件经过构成门锁保持机构的连续锯齿时，固定钩机构和门锁保持机构相互作用。

然后，触发器的轴向移动使得发动机壳体、阀和带有螺纹的阀引导件进行移动。因此，当扩散器的远端部分滑入并部分地通过阀的扩散器20 接受腔室并停靠在该腔室内时，位于阀近端的夹条锁定在扩散器的锁定环周围。同时，阀杆随着触发器移动，然而，一旦阀杆与扩散器中的阀杆支撑凹槽相接触，该阀杆就相对于外壳保持静止。大约当夹条在扩散器的锁定环上滑动并经过该锁定环时，阀杆和扩散器到达这种机械接触状态。

当阀杆和扩散器机械接触时，阀簧被压缩，且随着阀头与位于阀第一轴向腔室和第二轴向腔室之间的台肩分离，该阀被打开。于是，压缩气体（预先存储在发动机壳体、带有螺纹的阀引导件的内部腔室以及阀的第一轴向腔室内）通过阀头和台肩之间的间隙流动。所述气体通过第二轴向腔室、经过阀杆引导件、流经扩散器接受腔室和所述扩散器内的至少一条槽进行流动。然后，这些气体充填由扩散杯和活塞的膨胀杯所形成的空间，在气体迫使扩散杯和膨胀杯这两个元件分离之前，扩散杯和膨胀杯相互靠近或相互抵靠在一起。气体进入到该空间内，在近端方向向活塞施加作用力，从而推动柱塞通过外壳内部，并迫使液体从注射器通过注射器近端的至少一个孔进入和 / 或通过注射表面。活塞和柱塞协调动作并作为一驱动器。一旦柱塞抵靠着外壳的近端，多余的气体可以通过外壳中的排出通道排出。然后，使用者就可以把该无针注射器处理掉，这样就完成了注射。

尽管上面的描述是针对本发明特定的实施例进行的，但是，本领域的普通技术人员知道，在不脱离本发明的构思的情况下，可以对本发明作出大量的变型。所附的权利要求应包括这些变型，这些变型属于本发明的构思和范围之内。因此，在这里所描述的实施例只是解释性的，本发明并不局限于这些实施例。本发明的范围是由所附的权利要求来限定的，而不是由前面所作的描述来限定的。本发明的保护范围还包括权利要求的等同方案和等同范围。

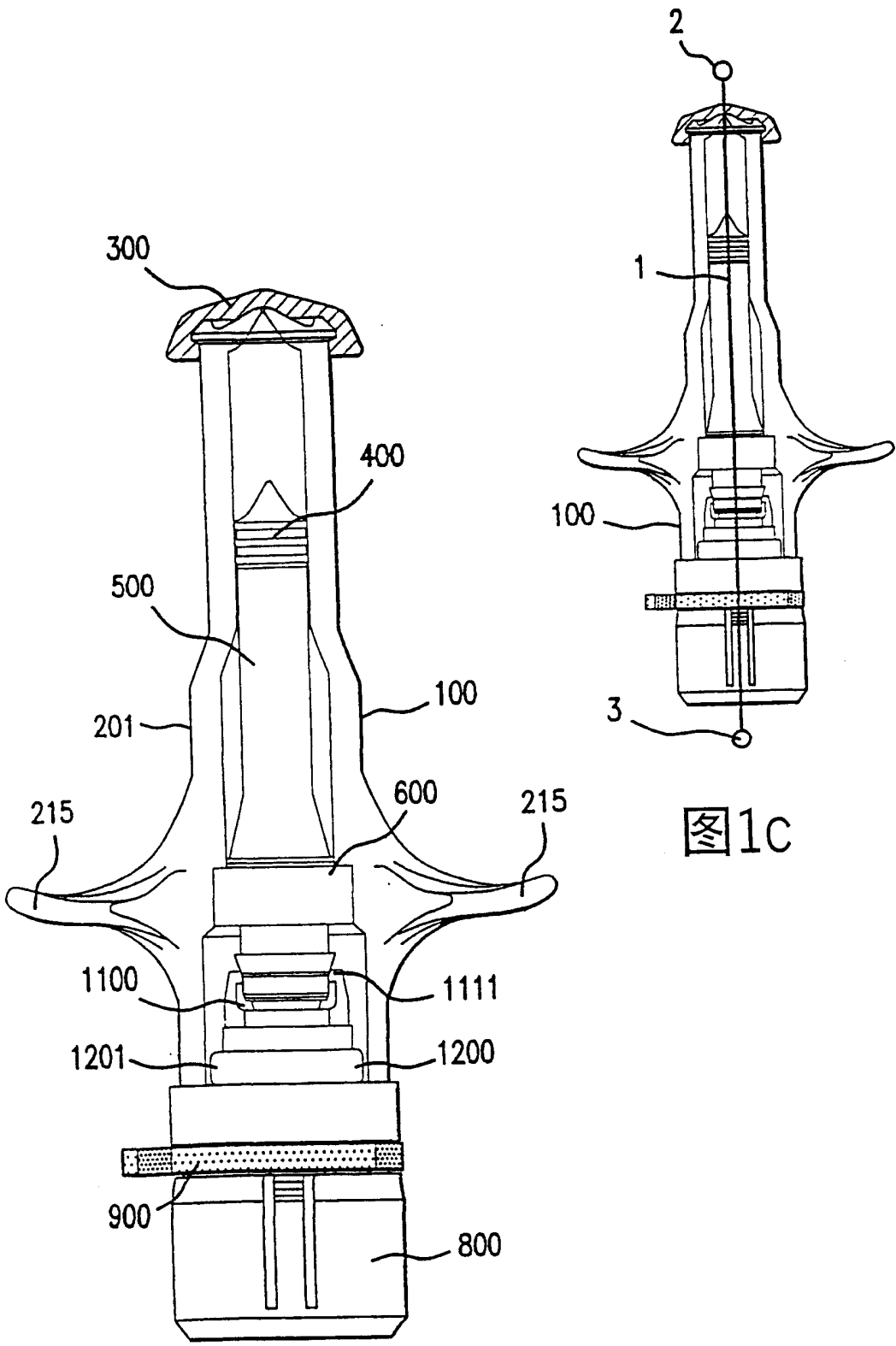


图1a

图1c

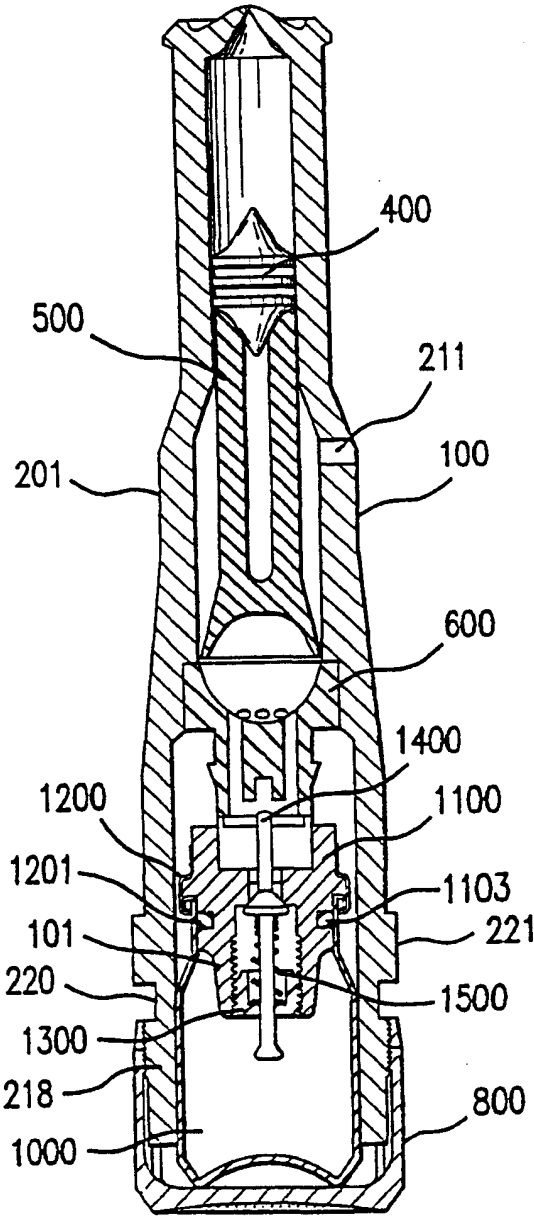


图1b

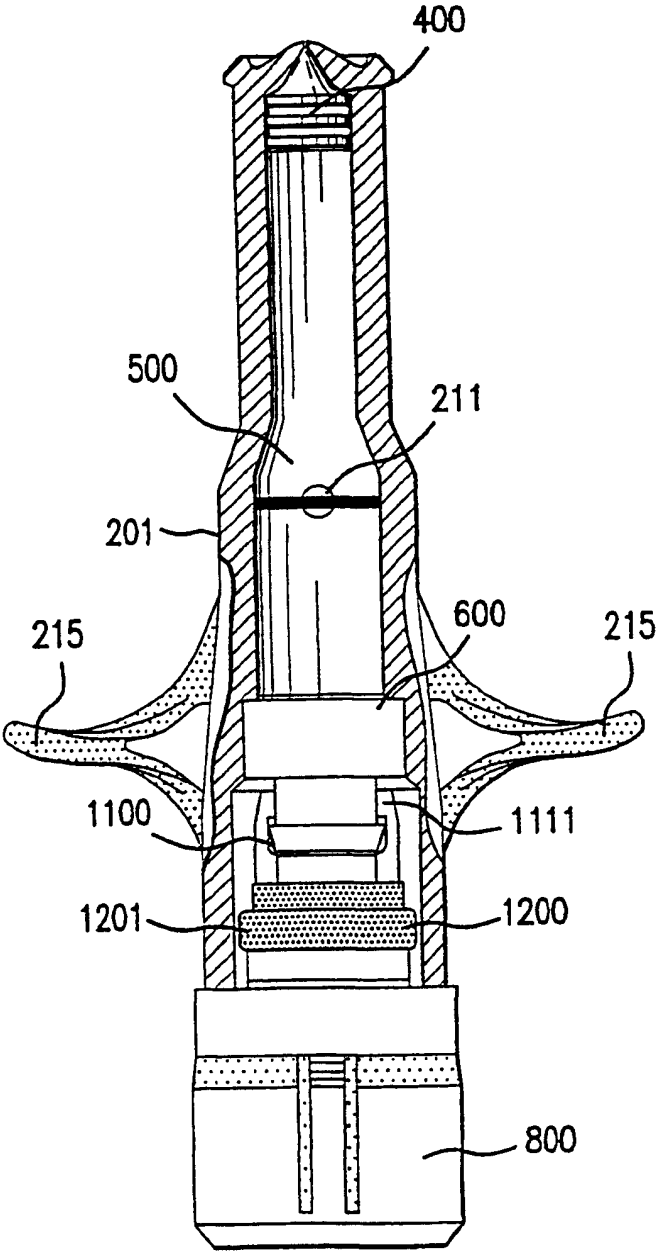


图1d

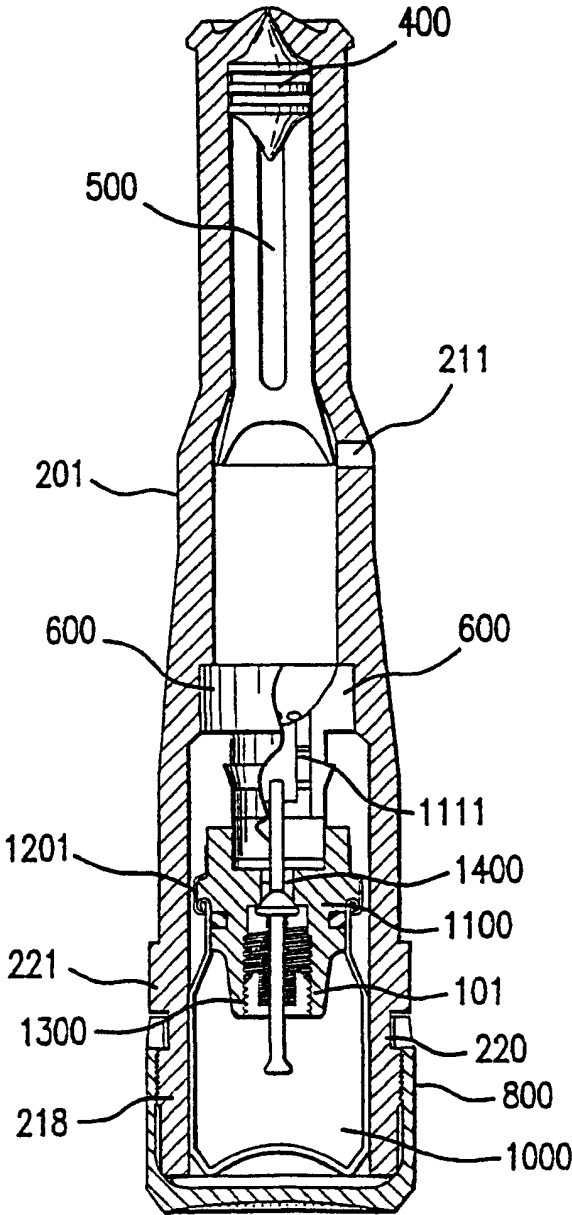


图1e

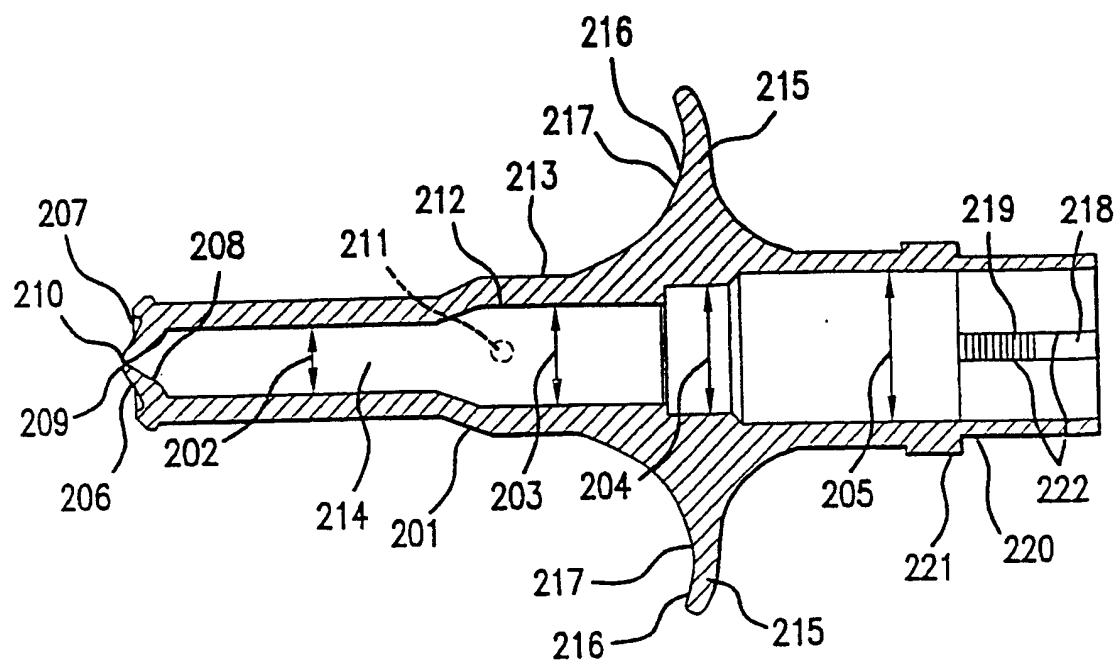


图2a

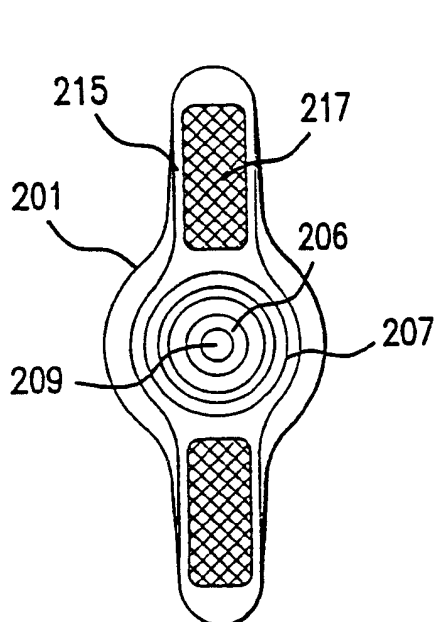


图2b

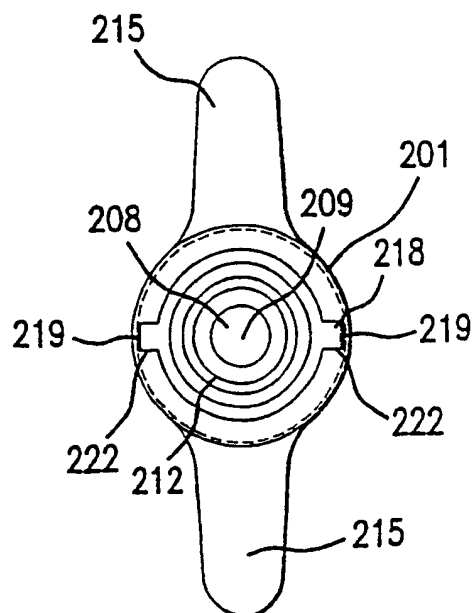


图2c

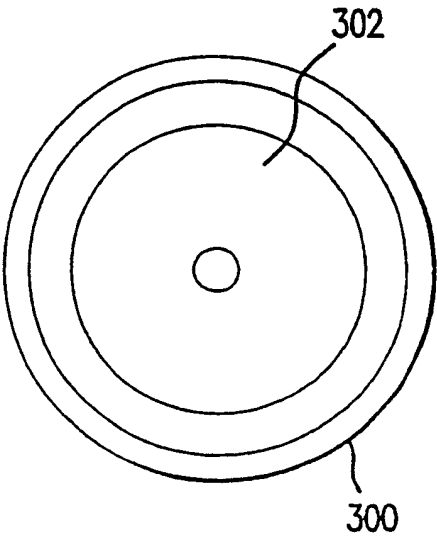


图3c

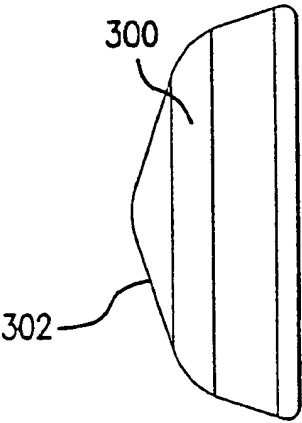


图3a

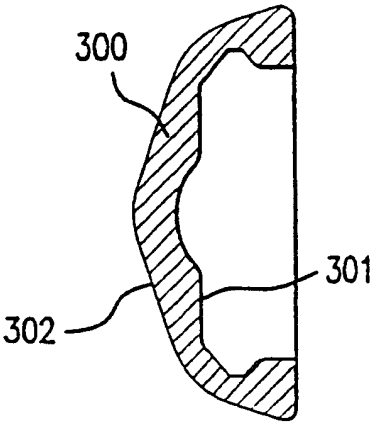


图3b

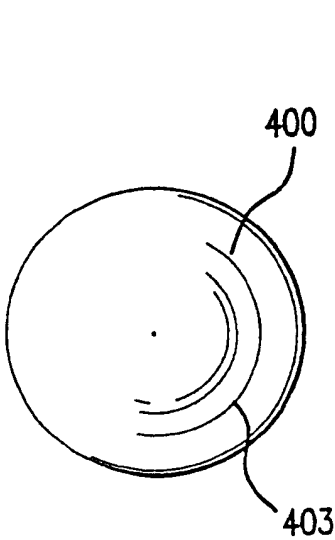


图4c

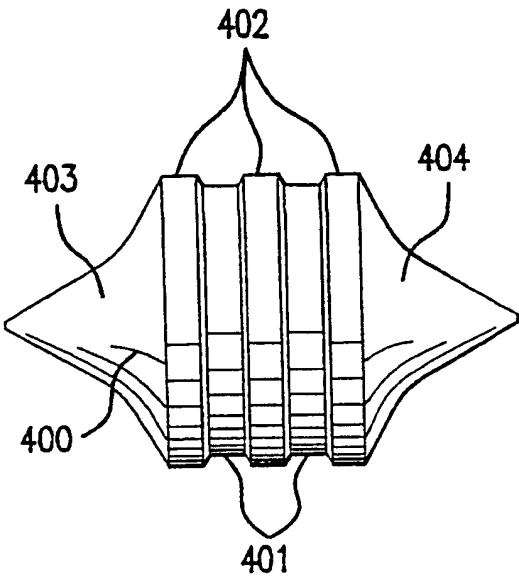


图4a

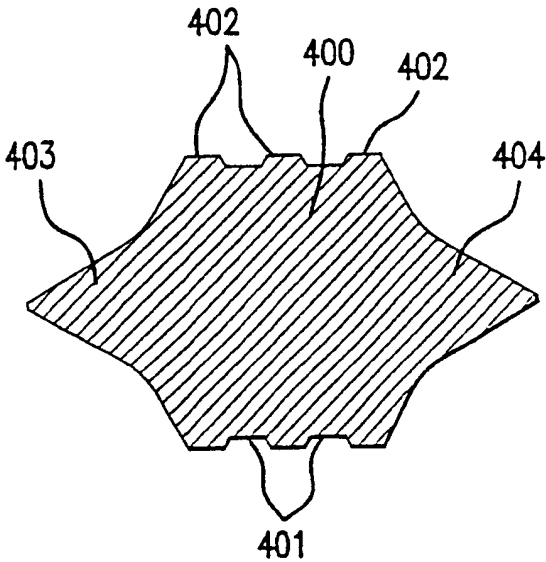


图4b

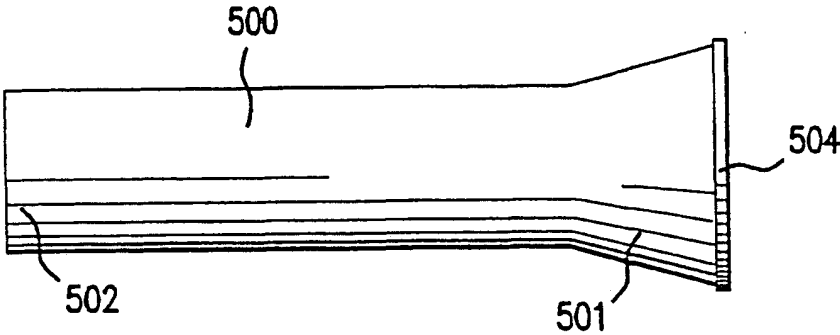


图5a

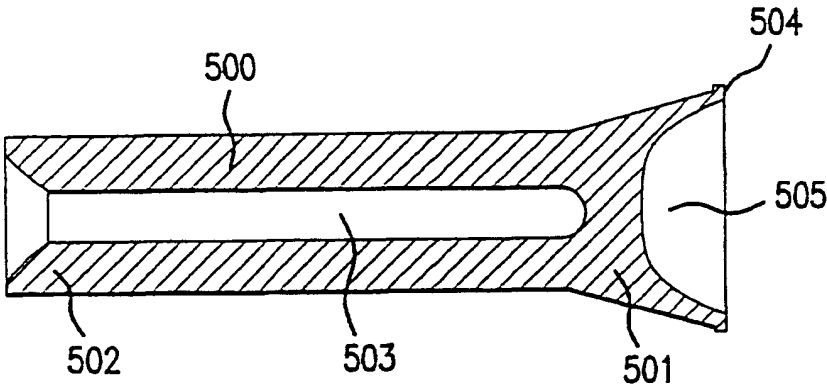


图5b

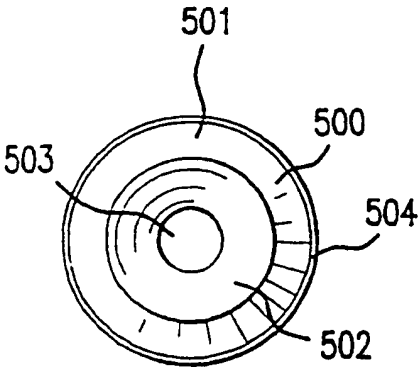


图5c

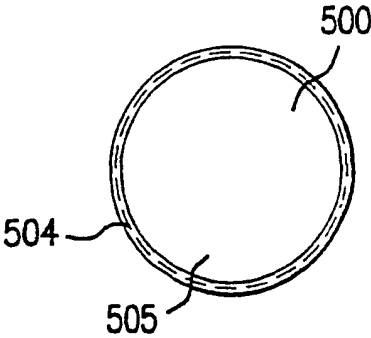


图5d

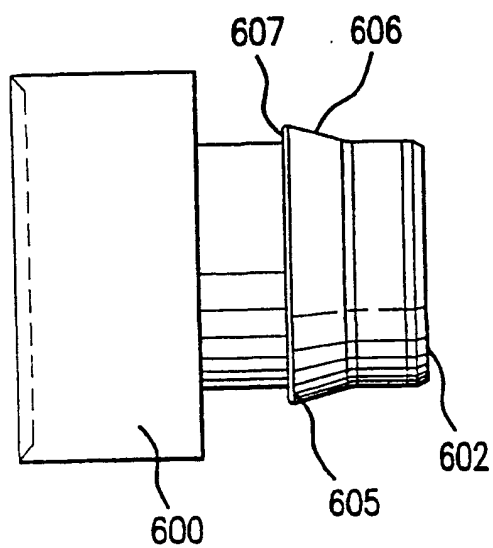


图6a

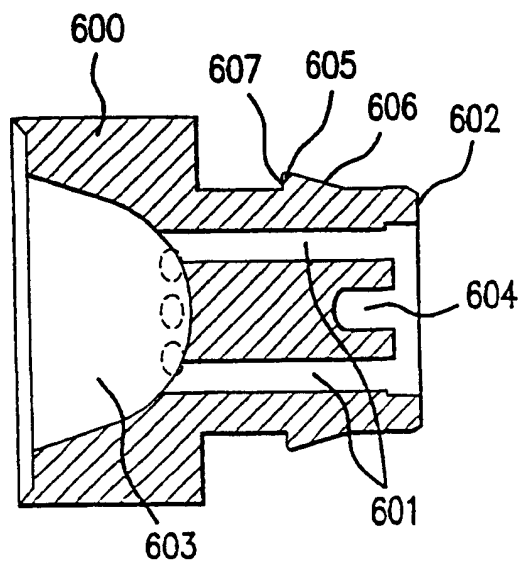


图6b

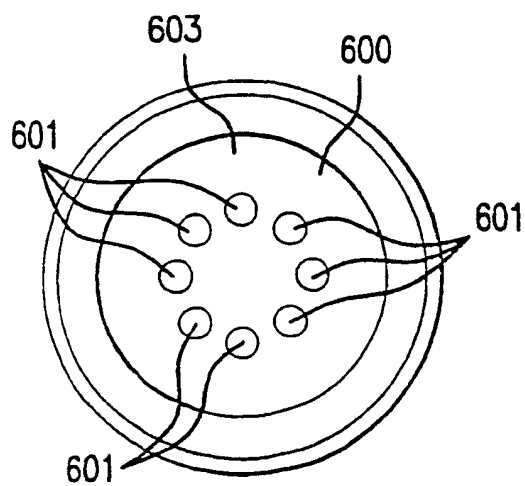


图6c

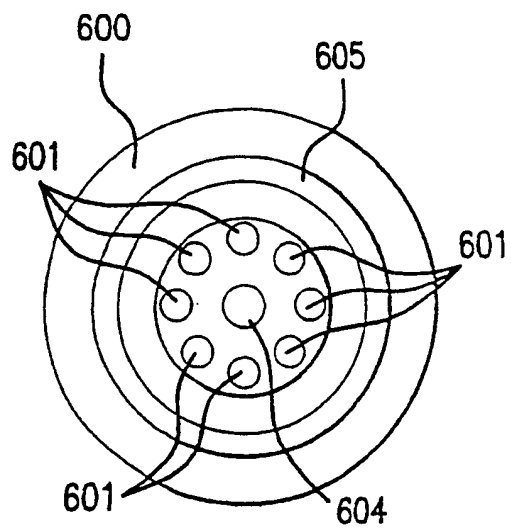


图6d

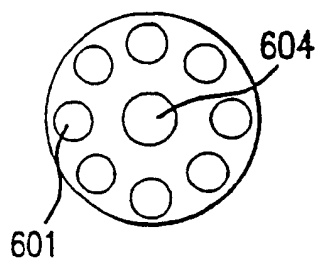


图7a

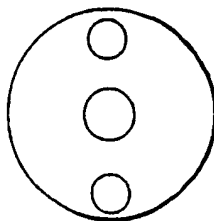


图7b

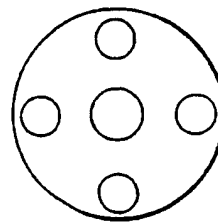


图7c

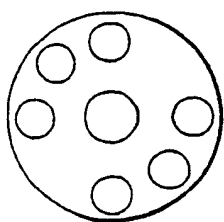


图7d

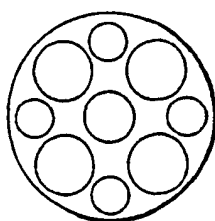


图7e

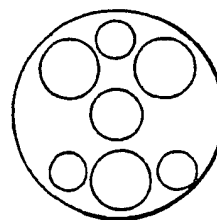


图7f

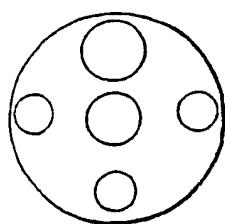


图7g

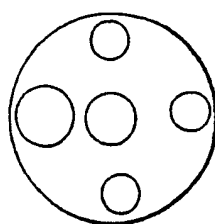


图7h

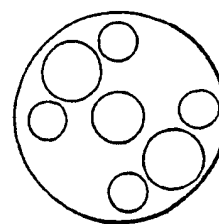


图7i

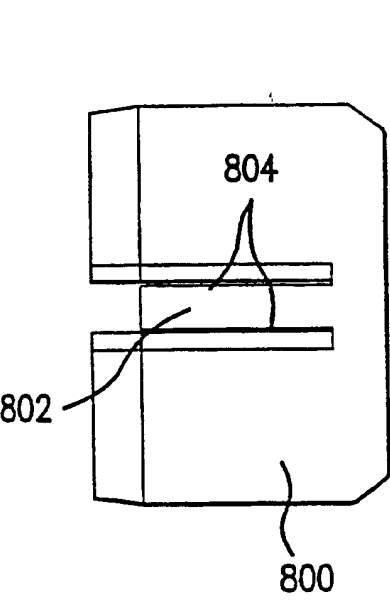


图8a

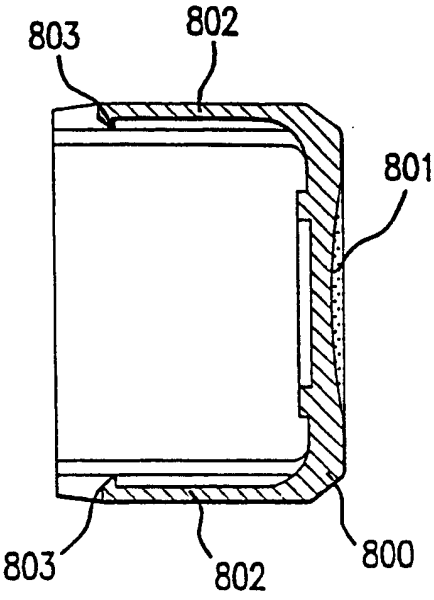


图8b

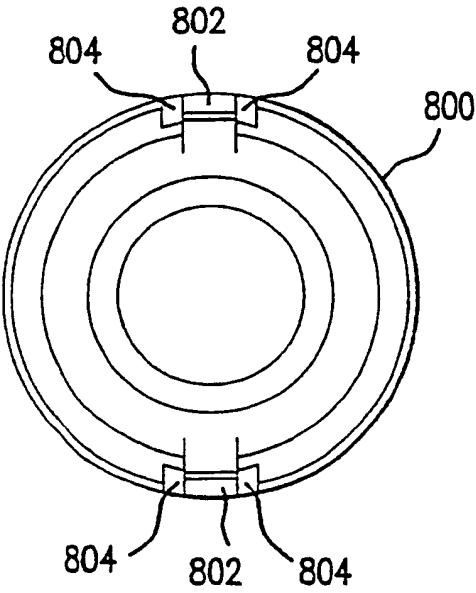


图8c

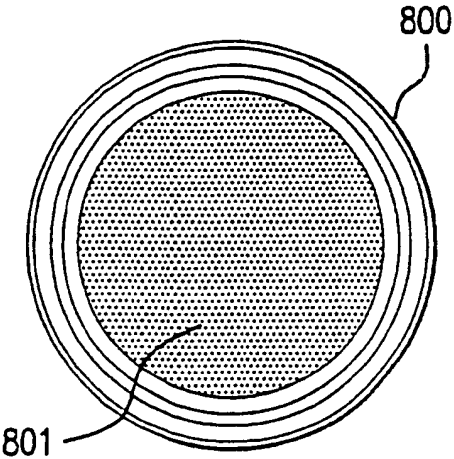


图8d

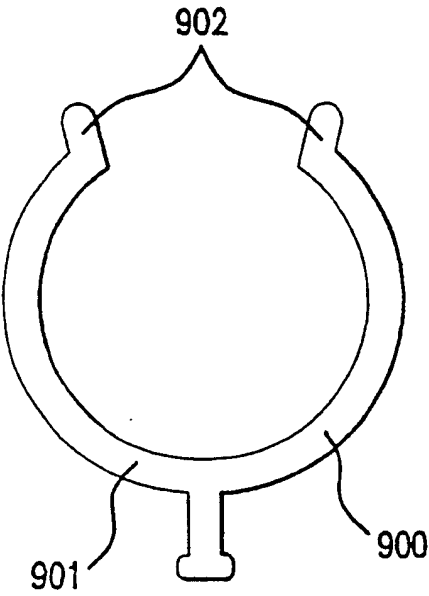


图9a

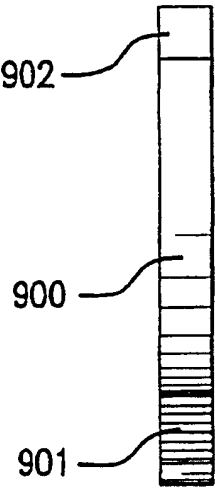


图9b

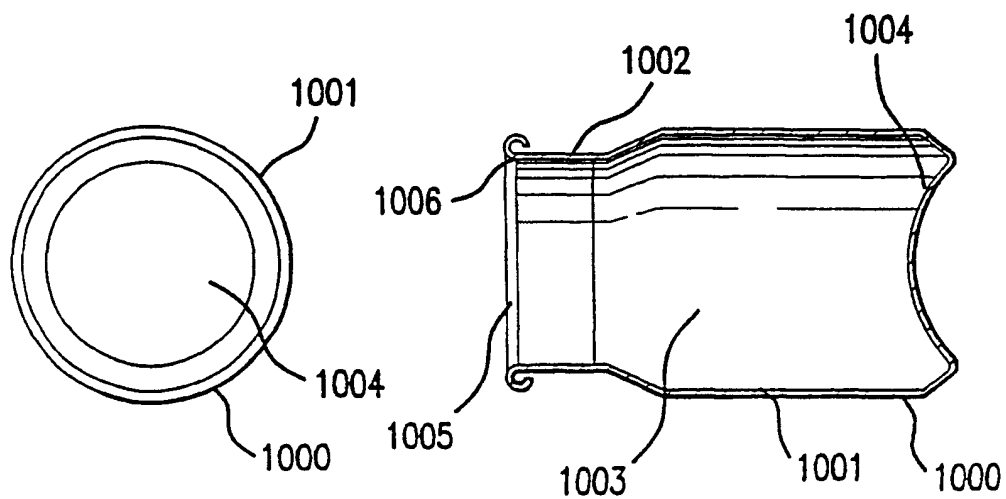


图10a

图10b

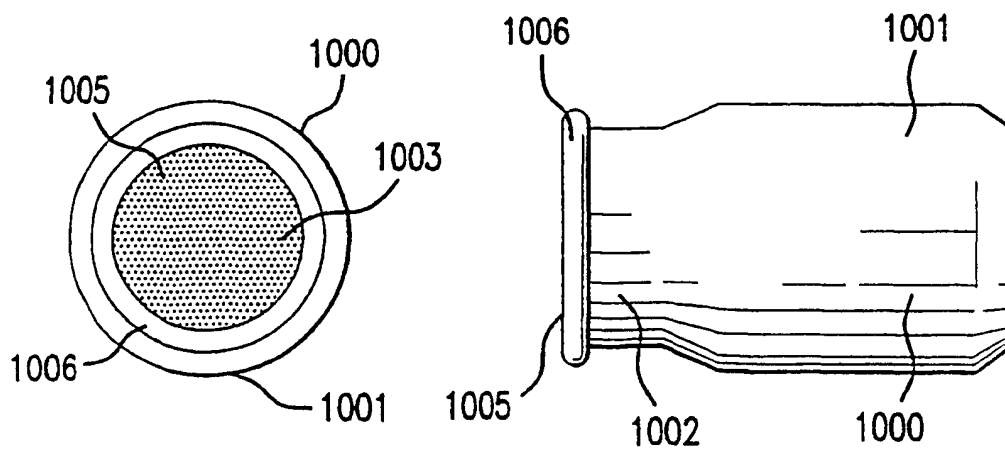


图10c

图10d

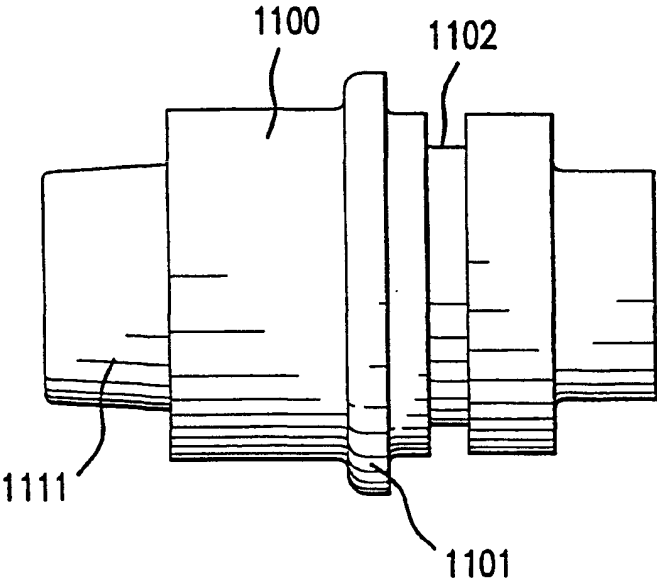


图11a

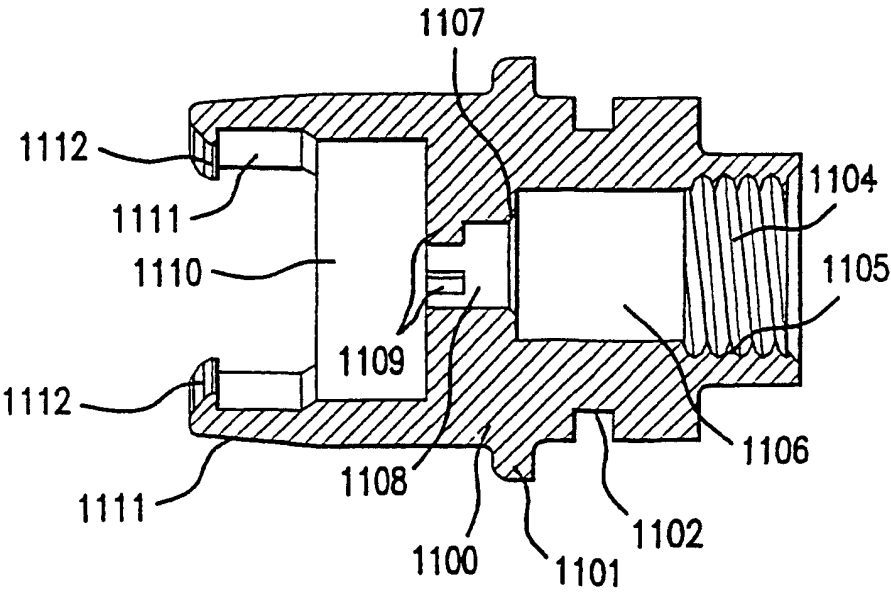


图11b

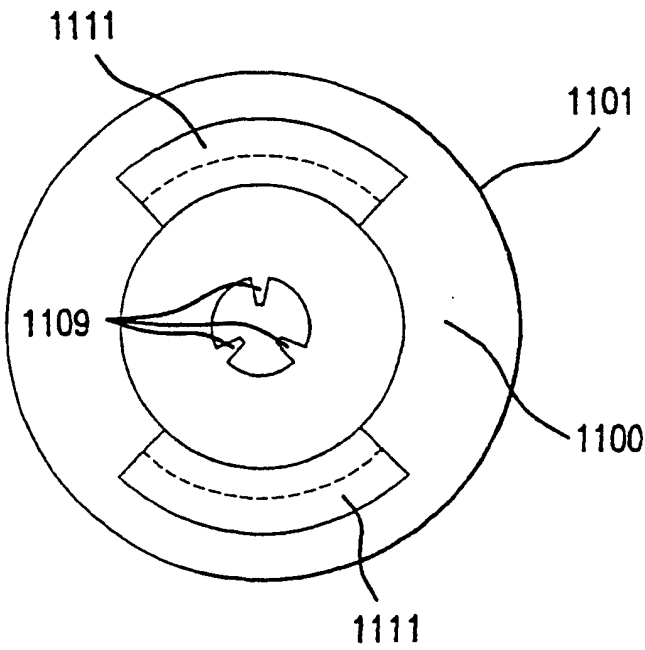


图11c

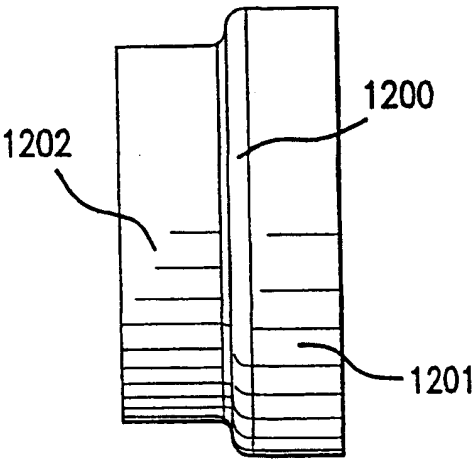


图12a

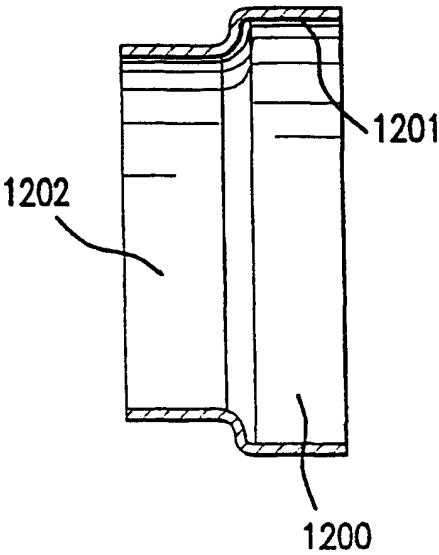


图12b

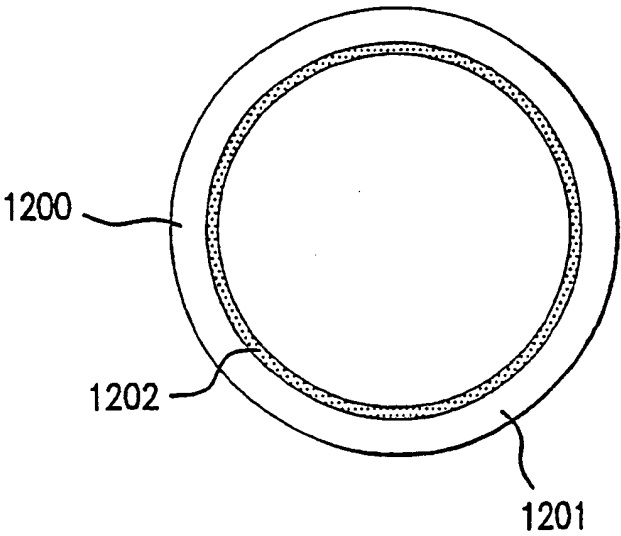


图12c

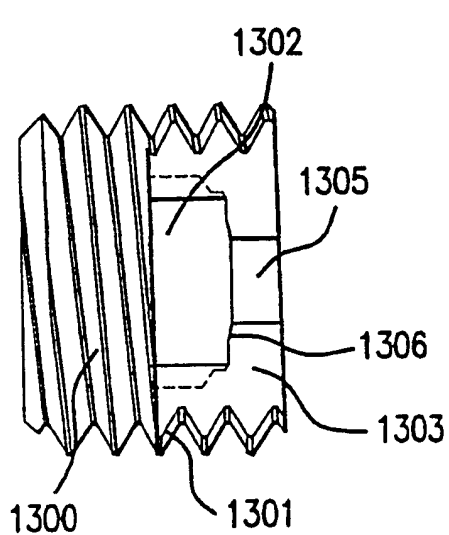


图13a

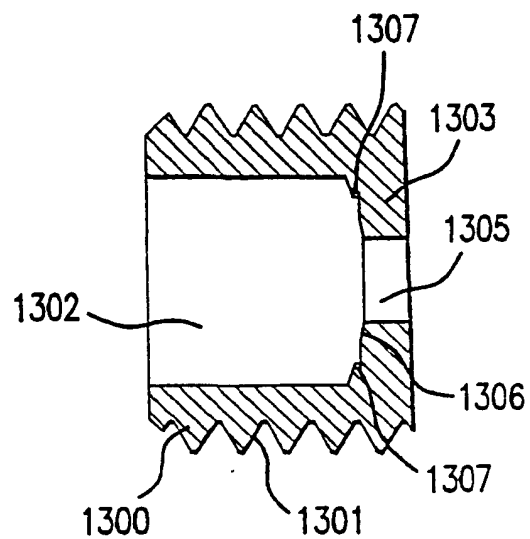


图13b

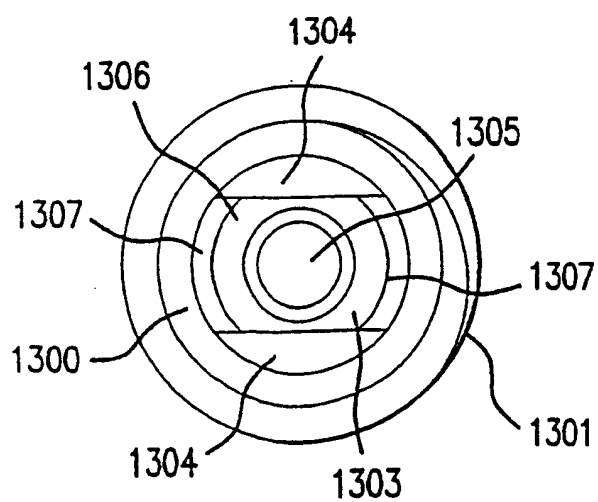


图13c

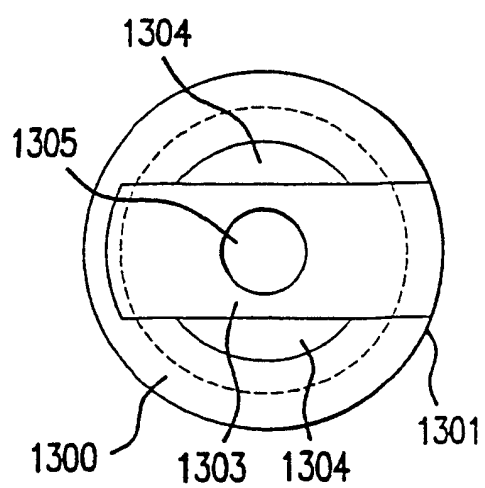


图13d

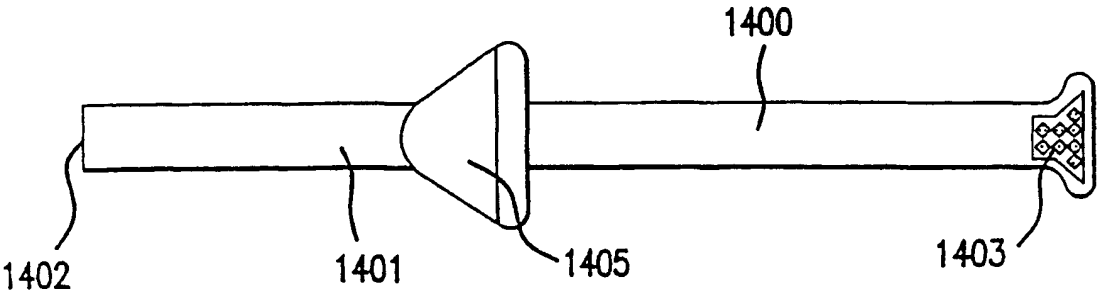


图14a

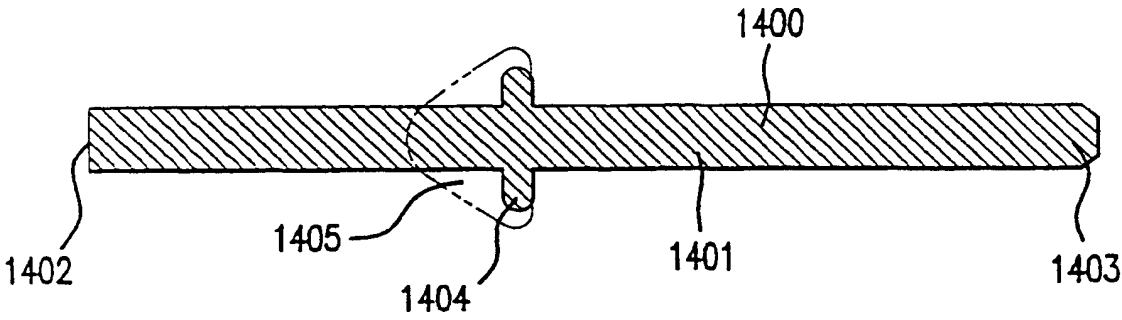


图14b

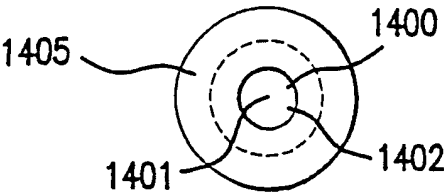


图14c

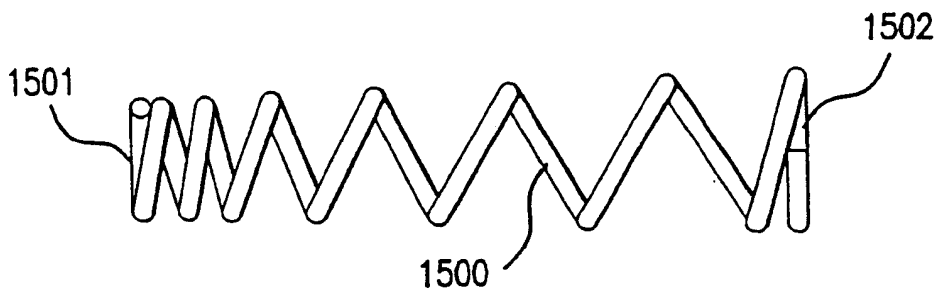


图15a

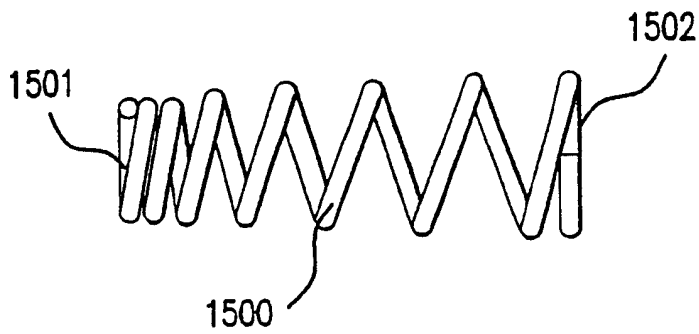


图15b

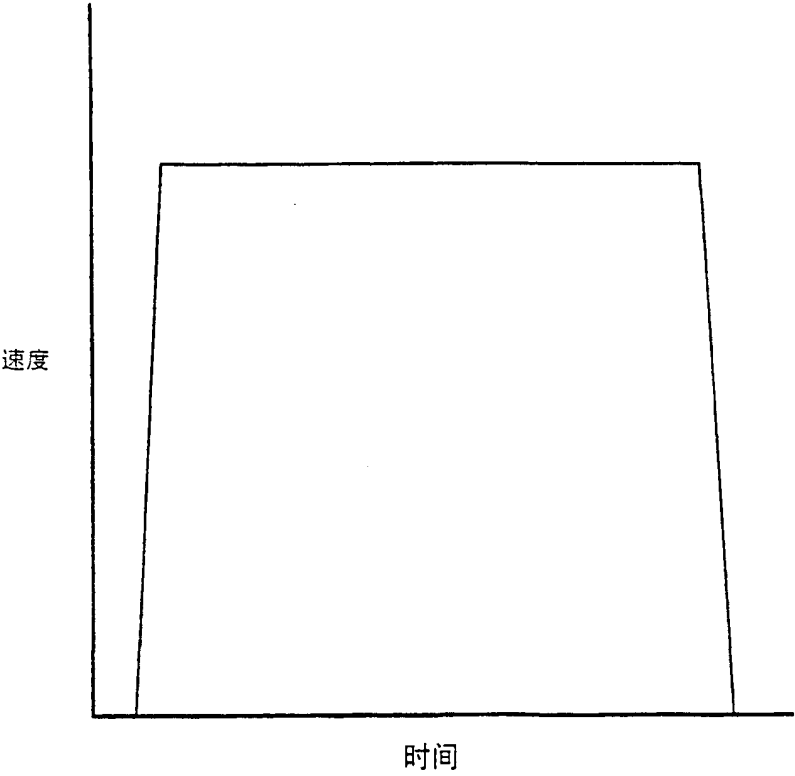


图16