



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103271718 A

(43) 申请公布日 2013. 09. 04

(21) 申请号 201310074756. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 08. 06

A61B 5/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

A61B 6/00 (2006. 01)

11/196, 732 2005. 08. 04 US

A61B 8/00 (2006. 01)

11/350, 102 2006. 02. 09 US

(62) 分案原申请数据

200680037103. 9 2006. 08. 06

(71) 申请人 沙丘医疗设备有限公司

地址 以色列凯撒里亚

(72) 发明人 D·哈斯姆索尼 G·科亨

I·格尔特纳

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 姚李英 傅永霄

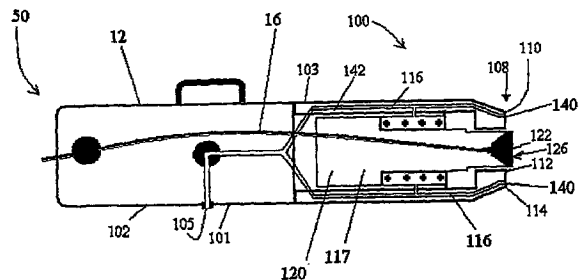
权利要求书6页 说明书34页 附图34页

(54) 发明名称

具有有效的传感器到组织接触的组织表征探头

(57) 摘要

根据一个实施例,使用多个传感器,该多个传感器沿弯曲的元件设置,用于例如通过小尺寸的计算断层成像提供和物质有关的三维信息。替代地,设备包括结构;第一机构,构造为用于在物质上施加第一力,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;和第二机构,构造为用于将至少一个传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此在固定的物质上施加第二力,其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个传感器上,并且将至少一个传感器推靠在固定的物质上,致使在至少一个传感器和固定的物质之间的有效的接触。物质可以为离体的或在体的组织或活组织检查样本。替代地,其可以为另一个软的、柔顺的物质,诸如水凝胶或弹性体。



1. 一种用于物质表征的设备,包括:

由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有限定轴线的第二截面构造;

与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的方向将力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,

其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在该至少一个活塞传感器上,并且将该至少一个活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在该至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触。

2. 根据权利要求1所述的设备,其中,活塞传感器从包括光学传感器、X射线传感器、RF传感器、MW传感器、红外热成像法传感器、超声波传感器、MR传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、非照射性的RF传感器、和机械传感器的组中选择。

3. 根据权利要求1所述的设备,其中,该至少一个活塞传感器包括至少两个相同类型的活塞传感器。

4. 根据权利要求1所述的设备,其中,该至少一个活塞传感器包括至少两个不同类型的活塞传感器。

5. 根据权利要求1所述的设备,还包括设置在线性的截面的刚性的表面上的至少一个其它传感器。

6. 根据权利要求5所述的设备,其中,该至少一个其它传感器从包括光学传感器、X射线传感器、RF传感器、MW传感器、红外热成像法传感器、超声波传感器、MR传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、非照射性的RF传感器、和机械传感器的组中选择。

7. 根据权利要求1所述的设备,还包括设置在线性的截面的刚性的表面上的至少两个其它传感器。

8. 根据权利要求7所述的设备,其中,该至少两个其它传感器沿曲率设置,每个其它传感器限定视场角,该至少两个其它传感器分享它们的视场角的一部分,以便获得三维信息。

9. 根据权利要求5所述的设备,其中,该至少一个其它传感器包括设置为至少两对其它传感器的至少四个其它传感器,每对为大致相同的其它传感器,并且每对表示不同类型的其它传感器,用于通过至少两个形态提供三维信息。

10. 根据权利要求1所述的设备,其中,第一机构为抽吸源,用于通过抽吸固着和大致固定物质。

11. 一种物质表征探头,包括:

壳体,其限定相对于物质的近端;

用于物质表征的设备,其定位在壳体内并且包括:

由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有限定轴线的第二截面构造;

与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的方向将力

施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,

其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在该至少一个活塞传感器上,并且将该至少一个活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在该至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;及

信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和该至少一个活塞传感器之间提供通信。

12. 根据权利要求 11 所述的物质表征探头,其中,结构、第一机构和第二机构为根据权利要求 1-10 中的任何一项的设备。

13. 根据权利要求 11 所述的物质表征探头,还包括至少一个控制开关。

14. 根据权利要求 11 所述的物质表征探头,还包括至少一个指示器。

15. 根据权利要求 11 所述的物质表征探头,构造为用于从包括以下应用的组中选择的应用:

用于表征皮肤的一部分的身体外面的应用,

经由身体孔口体内插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分,

经由身体孔口体内插入身体内腔,并且刺穿身体内腔,以表征皮下组织的一部分,

经由皮肤插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分,

经由皮肤插入身体内腔,随后刺穿身体内腔,以表征皮下组织的一部分,

用于最小侵害程序的体内插入,以表征皮下组织的一部分,

在打开外科手术期间应用于皮下组织的一部分,

应用于离体的组织的一部分,

应用于活组织检查样本,及

应用于非来源于生物的物质。

16. 一种物质表征系统,包括:

探头,其包括:

壳体,其限定相对于物质的近端;

用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:

由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有有限定轴线的第二截面构造;

与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的方向将力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,

其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在该至少一个活塞传感器上,并且将该活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在该至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;

信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和该至少一个活塞传感器之间提供通信;及

信号分析器。

17. 根据权利要求 16 所述的物质表征系统,其中,设备根据权利要求 1-10 中的任何一项。

18. 根据权利要求 16 所述的物质表征系统,其中,探头根据权利要求 11-15 中的任何一项。

19. 根据权利要求 16 所述的物质表征系统,还包括信号发生器。

20. 根据权利要求 16 所述的物质表征系统,还包括控制和处理单元。

21. 一种物质表征方法,包括:

提供用于物质表征的设备,包括:

由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有限定轴线的第二截面构造;

与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的第二方向将力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,

其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在该至少一个活塞传感器上,并且将该至少一个活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在该至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;

将物质固着到结构,从而大致固定物质;及

将该至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在该至少一个活塞传感器上,并且将该至少一个活塞传感器推靠在固定的物质上,从而致使该至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;及

用该至少一个活塞传感器表征物质。

22. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,设备根据权利要求 1-10 中的任何一项。

23. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,物质为组织的一部分。

24. 根据权利要求 23 所述的方法,其中,该组织的一部分从皮肤的一部分、内腔壁的一部分、和皮下组织的一部分中选择。

25. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,物质为在体的组织的一部分。

26. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,物质为离体的组织的一部分。

27. 根据权利要求 21 所述的方法,其中,物质为活组织检查样本。

28. 一种用于物质表征的设备,包括:

结构;

与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

与结构相关的第二机构,构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上;

其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触。

29. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,有效的接触为 95%的接触水平。
30. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,有效的接触为 99%的接触水平。
31. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,有效的接触为 99.8%的接触水平。
32. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,传感器为波长 λ 的传感器,并且物质的最外面的表面和传感器之间的平均距离 t_1 为使得 $t_1 < \lambda / 3$ 。
33. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,传感器为波长 λ 的传感器,并且物质的最外面的表面和传感器之间的平均距离 t_1 为使得 $t_1 < \lambda / 10$ 。
34. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,传感器为波长 λ 的传感器,并且物质的最外面的表面和传感器之间的平均距离 t_1 为使得 $t_1 < \lambda / 100$ 。
35. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,物质的最外面的表面和传感器之间的平均距离 t_1 小于 500 埃。
36. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,物质的最外面的表面和传感器之间的平均距离 t_1 小于 50 埃。
37. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,物质的最外面的表面和传感器之间的平均距离 t_1 小于 5 埃。
38. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,第一机构为抽吸源,用于通过抽吸固着和大致固定物质。
39. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,第一机构为用于抓紧物质的抓紧设备。
40. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,第二机构为活塞,构造为用于近侧地和远侧地滑动,并且在其近端处包含传感器。
41. 根据权利要求 40 所述的设备,其中,活塞还构造为用于当其近侧地滑动时侧向振动,以提供靠着物质的滑移 - 清扫运动。
42. 根据权利要求 40 所述的设备,其中,活塞构造为近侧地滑动预先确定的距离。
43. 根据权利要求 40 所述的设备,其中,活塞构造为近侧地滑动,直到达到预先确定的力。
44. 根据权利要求 40 所述的设备,并且还包括用于调节第二力的弹簧。
45. 根据权利要求 28 所述的设备,其中,传感器从包括光学传感器、X 射线传感器、RF 传感器、MW 传感器、红外热成像法传感器、超声波传感器、MR 传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、非照射性的 RF 传感器、和机械传感器的组中选择。
46. 一种用于物质表征的探头,包括:
 - 壳体,其限定相对于物质的近端;
 - 用于物质表征的设备,其定位在壳体内并且包括:
 - 结构;
 - 与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及
 - 与结构相关的第二机构,构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上;
 - 其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并

且将传感器推靠在固定的物质上,因而致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触;及
信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和传感器之间提供通信。

47. 根据权利要求 46 所述的探头,其中,设备根据权利要求 28-45 中的任何一项。

48. 根据权利要求 46 所述的探头,构造为用于从包括以下应用的组中选择的应用:

用于表征皮肤的一部分的身体外面的应用,

经由身体孔口体内插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分,

经由身体孔口体内插入身体内腔,并且刺穿身体内腔,以表征皮下组织的一部分,

经由皮肤插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分,

经由皮肤插入身体内腔,随后刺穿身体内腔,以表征皮下组织的一部分,

用于最小侵害程序的体内插入,以表征皮下组织的一部分,

在打开外科手术期间应用于皮下组织的一部分,

应用于离体的组织的一部分,

应用于活组织检查样本,及

应用于非来源于生物的物质。

49. 根据权利要求 46 所述的物质表征探头,还包括至少一个控制开关。

50. 根据权利要求 46 所述的物质表征探头,还包括至少一个指示器。

51. 一种用于物质表征的系统,包括:

探头,其包括:

壳体,其限定相对于物质的近端;

用于物质表征的设备,其定位在壳体内并且包括:

结构;

与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

与结构相关的第二机构,构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上;

其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,因而致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触;及

信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和传感器之间提供通信;及

信号分析器。

52. 根据权利要求 51 所述的系统,其中,设备根据权利要求 28-45 中的任何一项。

53. 根据权利要求 51 所述的系统,其中,探头根据权利要求 46-50 中的任何一项。

54. 根据权利要求 53 所述的系统,还包括信号发生器。

55. 根据权利要求 53 所述的系统,还包括控制和处理单元。

56. 一种物质表征方法,包括:

提供用于物质表征的设备,其包括:

结构;

与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以

便大致固定物质；及

与结构相关的第二机构，构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上，由此将第二力施加到固定的物质上；

其中，第一力的至少分力与第二力的至少分力相反，将固定的物质推靠在传感器上，并且将传感器推靠在固定的物质上，因而致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触；

将物质固着到结构，从而大致固定物质；

将传感器压靠在固定的物质的外部表面上，由此将第二力施加到固定的物质上，其中，第一力的至少分力与第二力的至少分力相反，将固定的物质推靠在传感器上，并且将传感器推靠在固定的物质上，从而致使传感器和固定的物质之间的有效的接触；及

用传感器表征物质。

57. 根据权利要求 56 所述的方法，其中，物质为组织的一部分。

58. 根据权利要求 57 所述的方法，其中，该组织的一部分从皮肤的一部分、内腔壁的一部分、和皮下组织的一部分中选择。

59. 根据权利要求 56 所述的方法，其中，物质为在体的组织的一部分。

60. 根据权利要求 56 所述的方法，其中，物质为离体的组织的一部分。

61. 根据权利要求 56 所述的方法，其中，物质为活组织检查样本。

62. 根据权利要求 56 所述的方法，其中，设备根据权利要求 28-45 中的任何一项。

具有有效的传感器到组织接触的组织表征探头

[0001] 本申请是原案申请号为 200680037103.9, 申请日为 2006 年 8 月 6 日, 发明名称为“具有有效的传感器到组织接触的组织表征探头”的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及局部组织表征, 并且更特别地, 涉及具有有效的传感器到组织接触的组织表征探头。探头还适用于提供三维信息。

背景技术

[0003] 当前, 大量技术和传感器可用于组织表征, 例如, 以确定诸如癌或前期癌组织的异常组织的存在。这些可以加入适用于插入身体内腔或用于侵害最小的外科手术的手持式的探头或微型的探头。虽然不同的组织表征传感器的操作原理不同, 传感器和组织之间的有效的接触对于可靠的结果经常是必需的。例如, 在超声波传感器和组织之间存在空气泡将干扰超声波测量。相似地, 液体层可以干扰分光法传感器。

[0004] 已知使用抽吸将医疗器械接合到组织。例如, 披露物作为参考加入这里的 Borst 的题目为“A Method and Apparatus for Temporarily Immobilizing a Local Area of Tissue”的美国专利 5,927,284, 描述了临时固定心脏组织的局部区域以允许在不显著恶化正在跳动的心脏的泵送功能的情况下在该区域内的冠状脉管上进行外科手术。心脏组织的局部区域被固定到足够允许在心脏的该区域上进行最小侵害或微小的外科手术的程。抽吸设备用于实现固定。抽吸设备联结到负压力源。抽吸设备具有在一个表面上的一系列抽吸端口。通过设备的抽吸导致在端口处维持抽吸。设备成形为符合心脏的表面。从而, 当设备被放置在心脏的表面上并且形成抽吸时, 通过端口的抽吸接合心脏的表面。抽吸设备被更进一步地固着或固定到静止的物体, 诸如操作台或胸骨或肋骨牵引器。从而, 在抽吸维持的同时, 靠近抽吸设备的心脏的局部区域相对于静止的物体临时固着或固定。以此方式, 即使心脏自身仍然跳动, 可以固定冠状动脉, 使得可以执行旁路移植。另外, 抽吸设备可以用于传统的打开胸环境或最小侵害的内窥镜环境。

[0005] 披露物作为参考加入这里的 Benetti 等人的题目为“Surgical Devices for Imposing a Negative Pressure to Fix the Position of Cardiac Tissue During Surgery”的美国专利 5,727,569 还教导使用通过外科手术器械施加的负(抽吸)压力或真空固着跳动的心脏的表面的一部分的位置使得能够更加容易地执行外科手术程序的设备和技术。设备在心脏的外部表面上的数个点施加负压力, 使得通过经由外科手术器械施加的抽吸将心脏的一部分固着在适当的位置。因为每个设备固着组织的位置, 并且因为器械保持距离执行外科手术的心脏的特别的部分恒定的距离, 设备还可以用作支柱或平台, 使得能够在该部位有利地使用其它外科手术器械或设备。在某些优选的实施例中, 描述的设备构造为促进附加的外科手术器械的使用, 使得负压力设备的放置允许外科医生在外科手术期间有利地操纵其它器械。负压力优选地通过可以布置在接触心脏组织的器械的大致平面的表面内的多个端口施加。

[0006] 另外,披露物作为参考加入这里的 Wendlandt 的题目为“Diagnostic Catheter Using a Vacuum for Tissue Positioning”的美国专利6,728,565描述了使用与真空源相关的诊断导管将传感器依附到组织表面。方法包括将在远端具有传感器的导管插入病人的身体,通过导管施加抽吸,以将组织吸入传感器的预先确定的感测位置,并且用传感器分析组织。真空的程度可以调节,使得仅使用需要的量的力维持一个或者多个传感器和被分析的组织之间的接触。

[0007] 披露物作为参考加入这里的 Clark 的题目为“Vacuum Actuated Surgical Retractor and Methods”的美国专利6,090,041描述了用于使用抽吸牵引身体组织或器官的外科手术牵引器。该外科手术牵引器包括适用于与身体组织密封接合的端部件,端部件在其中具有至少一个抽吸端口,至少一个抽吸端口操作地链接到至少一个真空线路。可以通过真空控制单元控制施加到至少一个抽吸端口的抽吸。根据意在的应用或要牵引的组织,牵引器可以以一定范围内的形状和尺寸提供。披露了用于制造真空促动的牵引器的方法以及用于自动地牵引身体组织的方法。

[0008] 披露物作为参考加入这里的 Ranucci 等人的美国专利6695782教示了包括可以联结到设备主体的侧向地延长的探头的超声波组织消融设备,该设备包括超声波能量源和声音导体,和使用设备和探头移除血管内的脉管闭塞的方法。联结组件使得能够加入具有小截面内腔的伸长的探头,诸如导管导丝。探头可以与声音的和/或吸气的护套一起使用以增强对闭塞的破坏和移除。包含声音传导喇叭的设备的喇叭组件作用于探头的能量调节器和储存器,并且预防通过其在血管内弯曲或阻尼造成的探头气穴现象能量的损失。

[0009] 披露物作为参考加入这里的 Khouri 的题目为“Vacuum Dome with Supporting Rim and Rim Cushion”的美国专利6,500,112描述了使用真空用于组织伸展,以例如在胸外科手术之后扩大软组织或纠正畸形。其利用能够承受压力差的通常刚性的拱顶,具有在拱顶的轮缘下面的轮缘护圈,用于将轮缘支撑在病人的皮肤表面上。轮缘可以通常比拱顶宽以便在更大的表面上分布伴随的力并且避免组织损害。粘的底部在轮缘护圈下面并且将轮缘护圈密封到病人的皮肤,以由此保存拱顶内的真空。粘的底部可以为任何粘性材料并且可以通过使用适当的材料用于轮缘护圈自身实现。与上述其它参考不同,在美国专利6,500,112中,真空用于其治疗的效果,即,组织伸展,以扩大软组织或校正畸形,而不是作为依附另一个器械的手段。

[0010] 虽然全部前述设备与组织接合相关,它们不提供传感器和组织自身之间的有效接触,然而这对于可靠的结果经常是必需的。例如,在超声波工具和组织之间存在空气泡将干扰超声波测量。相似地,液体层可以干扰分光法。从而,存在对于用于确保组织表征传感器和组织之间的没有空气、液体和杂质的有效的接触的设备和方法的需要。

发明内容

[0011] 提供了设计为用于有效的传感器到物质接触的用于物质表征的设备。设备包括具有至少一个传感器设置在其上的刚性的表面的元件,和用于导致力被施加到软的柔顺的物质的机构,力线与刚性的表面成锐角,以靠着刚性的表面伸展或伸展和推软的物质,从而实现物质和至少一个传感器之间的有效的接触。从而,改进了感测的准确度。根据另一个实施例,使用多个传感器,该多个传感器沿弯曲的元件设置,用于例如通过小尺寸的计算机断

层成像提供和物质有关的三维信息。替代地,设备包括结构;第一机构,构造为用于在物质上施加第一力,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;和第二机构,构造为用于将至少一个传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此在固定的物质上施加第二力,其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个传感器上,并且将至少一个传感器推靠在固定的物质上,致使在至少一个传感器和固定的物质之间的有效的接触。物质可以为离体的或在体的组织或活组织检查样本。替代地,其可以为另一个软的、柔顺的物质,诸如水凝胶或弹性体。

[0012] 根据本发明的一个方面,提供了一种设备,包括:

[0013] 元件,限定线性的截面的刚性的表面,构造为与物质接触;

[0014] 至少一个传感器,与刚性的表面物理地接触;及

[0015] 机构,适用于将力施加到物质,力线与刚性的表面成锐角,以靠着刚性的表面伸展物质,从而实现物质和刚性的表面之间的有效的接触。

[0016] 另外,伸展还包括伸展和推。

[0017] 另外,锐角在 30 度和 60 度之间。

[0018] 另外,有效的接触为至少 95% 的接触水平。

[0019] 另外,有效的接触为至少 99% 的接触水平。

[0020] 另外,有效的接触为至少 99.5% 的接触水平。

[0021] 另外,有效的接触为至少 99.8% 的接触水平。

[0022] 另外,至少一个传感器中的每个为波长 λ 的照射性的传感器,并且物质的最外面的表面和至少一个传感器中的每个之间的平均距离 t_1 为使得 $t_1 < \lambda/3$ 。

[0023] 另外,至少一个传感器中的每个为波长 λ 的照射性的传感器,并且物质的最外面的表面和至少一个传感器中的每个之间的平均距离 t_1 为使得 $t_1 < \lambda/10$ 。

[0024] 另外,至少一个传感器中的每个为波长 λ 的照射性的传感器,并且物质的最外面的表面和至少一个传感器中的每个之间的平均距离 t_1 为使得 $t_1 < \lambda/100$ 。

[0025] 另外,物质的最外面的表面和至少一个传感器中的每个之间的平均距离 t_1 小于 500 埃。

[0026] 另外,物质的最外面的表面和至少一个传感器中的每个之间的平均距离 t_1 小于 50 埃。

[0027] 另外,物质的最外面的表面和至少一个传感器中的每个之间的平均距离 t_1 小于 5 埃。

[0028] 另外,至少一个传感器为从包括光学传感器、X 射线传感器、RF 传感器、MW 传感器、红外热成像法传感器、和超声波传感器的组中选择的照射性的传感器。

[0029] 替代地,至少一个传感器从包括 MR 传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、非照射性的 RF 传感器、和机械传感器的组中选择。

[0030] 另外,设备包括多个传感器。

[0031] 另外,至少一个传感器包括至少两个不同类型的传感器。

[0032] 另外,至少一个传感器包括至少两个不同类型的传感器,从包括光学传感器、X 射线传感器、RF 传感器、MW 传感器、红外热成像法传感器、超声波传感器、MR 传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、机械传感器、和非照射性

的 RF 传感器的组中选择。

[0033] 另外,元件限定用于获得三维信息的曲率,并且更进一步地,其中,多个传感器包括沿曲率设置的至少两个传感器,每个限定视场角,至少两个传感器分享它们的视场角的一部分,以便获得三维信息。

[0034] 另外,多个传感器包括设置为至少两对传感器的至少四个传感器,每对为大致相同的传感器,并且每对表示不同类型的传感器,用于通过至少两个形态提供三维信息。

[0035] 另外,三维信息包括小尺寸的计算机断层成像。

[0036] 另外,机构为抽吸。

[0037] 替代地,机构为镊子状的。

[0038] 替代地,机构在物质上施加物理压力。

[0039] 根据本发明的另一个方面,提供了物质表征探头,包括:

[0040] 壳体,限定相对于物质的近端;

[0041] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:

[0042] 在探头的近端处的元件,该元件限定线性的截面的刚性的表面,构造为与物质接触;

[0043] 至少一个传感器,与刚性的表面物理地接触;

[0044] 机构,适用于将力施加到物质,力线与刚性的表面成锐角,以靠着刚性的表面伸展物质,从而实现物质和刚性的表面之间的有效的接触;及

[0045] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和至少一个传感器之间提供通信。

[0046] 另外,提供抽吸的泵设置在壳体内。

[0047] 另外,通过设置在壳体内并且与外部的真空源连通的通道提供抽吸。

[0048] 另外,通道还可操作以排出物质流体。

[0049] 另外,探头还包括至少一个控制开关。

[0050] 另外,探头还包括至少一个指示器。

[0051] 另外,探头构造为用于从包括以下的组中选择的应用:

[0052] 用于表征皮肤的一部分的身体外面的应用,

[0053] 经由身体孔口体内插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分,

[0054] 经由身体孔口体内插入身体内腔,并且刺穿身体内腔,以表征皮下组织的一部分,

[0055] 经由皮肤插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分,

[0056] 经由皮肤插入身体内腔,随后刺穿身体内腔,以表征皮下组织的一部分,

[0057] 用于最小侵害程序的体内插入,以表征皮下组织的一部分,

[0058] 在打开外科手术期间应用于皮下组织的一部分,

[0059] 应用于离体的组织的一部分,

[0060] 应用于活组织检查样本,及

[0061] 应用于非来源于生物的物质。

[0062] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征系统,包括:

[0063] 探头,包括:

[0064] 壳体,限定相对于物质的近端;

- [0065] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:
- [0066] 在壳体的近端处的元件,该元件限定线性的截面的刚性的表面,构造为与物质接触;
- [0067] 至少一个传感器,与刚性的表面物理地接触;
- [0068] 机构,适用于将力施加到物质,力线与刚性的表面成锐角,以靠着刚性的表面伸展物质,从而实现物质和刚性的表面之间的有效的接触;
- [0069] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和至少一个传感器之间提供通信;及
- [0070] 信号分析器。
- [0071] 另外,系统包括信号发生器。
- [0072] 另外,系统包括控制和处理单元。
- [0073] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征方法,包括:
- [0074] 提供物质表征设备,包括:
- [0075] 元件,限定线性的截面的刚性的表面,构造为与物质接触;
- [0076] 至少一个传感器,与刚性的表面物理地接触;及
- [0077] 机构,适用于将力施加到物质,力线与刚性的表面成锐角,以靠着刚性的表面伸展物质,从而实现物质和刚性的表面之间的有效的接触;
- [0078] 将力施加到物质,力线与刚性的表面成锐角,以靠着刚性的表面伸展物质,从而实现物质和刚性的表面之间的有效的接触;及
- [0079] 用至少一个传感器表征物质。
- [0080] 另外,物质为组织的一部分。
- [0081] 另外,组织的一部分从皮肤的一部分、内腔壁的一部分、和皮下组织的一部分中选择。
- [0082] 另外,物质为在体的组织的一部分。
- [0083] 替代地,物质为离体的组织的一部分。
- [0084] 替代地,物质为活组织检查样本。
- [0085] 替代地,物质从包括凝胶体、水凝胶和弹性体的组中选择。
- [0086] 根据本发明的再一个方面,提供了设备,包括:
- [0087] 元件,限定在第一方向具有曲率的表面,具有小于 8cm 的有效直径;及
- [0088] 沿曲率设置的至少两个传感器,每个限定到物质的体积内的视场角,至少两个传感器分享它们的视场角的一部分,以便获得体积的三维信息。
- [0089] 另外,具有曲率的表面具有小于大约 6cm 的直径。
- [0090] 另外,具有曲率的表面具有小于大约 4cm 的直径。
- [0091] 另外,具有曲率的表面具有小于大约 2cm 的直径。
- [0092] 另外,具有曲率的表面具有小于大约 1cm 的直径等值。
- [0093] 另外,具有曲率的表面具有小于大约 0.8cm 的直径等值。
- [0094] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征探头,包括:
- [0095] 壳体,限定相对于物质的近端;
- [0096] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:

- [0097] 元件,限定在第一方向具有曲率的表面,具有小于 8cm 的有效直径;
- [0098] 沿曲率设置的至少两个传感器,每个限定到物质的体积内的视场角,至少两个传感器分享它们的视场角的一部分,以便获得体积的三维信息;及
- [0099] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和至少两个传感器之间提供通信。
- [0100] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征系统,包括:
- [0101] 探头,包括:
- [0102] 壳体,限定相对于物质的近端;
- [0103] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:
- [0104] 元件,限定在第一方向具有曲率的表面,具有小于 8cm 的有效直径;及
- [0105] 沿曲率设置的至少两个传感器,每个限定到物质的体积内的视场角,至少两个传感器分享它们的视场角的一部分,以便获得体积的三维信息;
- [0106] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和至少两个传感器中的至少一个之间提供通信;及
- [0107] 信号分析器。
- [0108] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征方法,用于获得物质的体积的区域的三维信息,包括:
- [0109] 提供元件,该元件限定在第一方向具有曲率的表面,具有小于 8cm 的直径;
- [0110] 在曲率上设置至少两个传感器,每个限定到物质的体积的区域内的视场角,至少两个传感器分享它们的视场角的一部分;
- [0111] 用至少两个传感器执行测量;及
- [0112] 分析测量结果以获得物质的体积的区域的三维信息。
- [0113] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征方法,用于获得物质的体积的区域的三维信息,包括:
- [0114] 提供元件,该元件限定在第一方向具有曲率的表面,具有小于 8cm 的直径;
- [0115] 沿曲率设置至少两对传感器,每个传感器限定到物质的体积的区域内的视场角,每对为大致相同的传感器,并且每对表示不同类型的传感器,用于通过至少两个形态提供三维信息;
- [0116] 用至少两对传感器执行测量;及
- [0117] 通过该至少两个形态分析测量结果以获得物质的体积的区域的三维信息。
- [0118] 根据本发明的再一个方面,提供了用于物质表征的设备,包括:
- [0119] 由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有限定轴线的第二截面构造;
- [0120] 与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的方向将力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及
- [0121] 与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,
- [0122] 其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个活塞传感器上,并且将至少一个活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在至少一个活塞传感器

和固定的物质之间的有效的接触。

[0123] 另外,活塞传感器从包括光学传感器、X射线传感器、RF传感器、MW传感器、红外热成像法传感器、超声波传感器、MR传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、非照射性的RF传感器、和机械传感器的组中选择。

[0124] 另外,至少一个活塞传感器包括至少两个相同类型的活塞传感器。

[0125] 另外,至少一个活塞传感器包括至少两个不同类型的活塞传感器。

[0126] 另外,设备包括设置在线性的截面的刚性的表面上的至少一个其它传感器。

[0127] 另外,至少一个其它传感器从包括光学传感器、X射线传感器、RF传感器、MW传感器、红外热成像法传感器、超声波传感器、MR传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、非照射性的RF传感器、和机械传感器的组中选择。

[0128] 另外,设备包括设置在线性的截面的刚性的表面上的至少两个其它传感器。

[0129] 另外,至少两个其它传感器沿曲率设置,每个其它传感器限定视场角,至少两个其它传感器分享它们的视场角的一部分,以便获得三维信息。

[0130] 另外,至少一个其它传感器包括设置为至少两对其它传感器的至少四个其它传感器,每对为大致相同的其它传感器,并且每对表示不同类型的其它传感器,用于通过至少两个形态提供三维信息。

[0131] 另外,第一机构为抽吸源,用于通过抽吸固着和大致固定物质。

[0132] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征探头,包括:

[0133] 壳体,限定相对于物质的近端;

[0134] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:

[0135] 由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有限定轴线的第二截面构造;

[0136] 与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的方向将力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

[0137] 与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,

[0138] 其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个活塞传感器上,并且将活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;及

[0139] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和至少一个活塞传感器之间提供通信。

[0140] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征系统,包括:

[0141] 探头,包括:

[0142] 壳体,限定相对于物质的近端;

[0143] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:

[0144] 由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有限定轴线的第二截面构造;

[0145] 与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的方向将力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

[0146] 与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,

[0147] 其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个活塞传感器上,并且将活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;

[0148] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和至少一个活塞传感器之间提供通信;及

[0149] 信号分析器。

[0150] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征方法,包括:

[0151] 提供用于物质表征的设备,包括:

[0152] 由构造为截锥的刚性的表面形成的结构,具有限定直径的第一截面构造,并且具有限定轴线的第二截面构造;

[0153] 与结构相关的第一机构,构造为用于在沿与刚性的表面成锐角 α 的轴线的第二方向将力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

[0154] 与结构相关的第二机构,构造为用于将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,

[0155] 其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个活塞传感器上,并且将至少一个活塞传感器推靠在固定的物质上,致使在至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;

[0156] 将物质固着到结构,从而大致固定物质;及

[0157] 将至少一个活塞传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将反力施加到固定的物质上,其中,力的至少分力与反力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个活塞传感器上,并且将至少一个活塞传感器推靠在固定的物质上,从而致使至少一个活塞传感器和固定的物质之间的有效的接触;及

[0158] 用至少一个活塞传感器表征物质。

[0159] 根据本发明的再一个方面,提供了用于物质表征的设备,包括:

[0160] 结构;

[0161] 与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及

[0162] 与结构相关的第二机构,构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上;

[0163] 其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触。

[0164] 另外,第一机构为用于抓紧物质的抓紧设备。

[0165] 另外,第二机构为活塞,构造为用于近侧地和远侧地滑动,并且在其近端处包含传感器。

[0166] 另外,活塞还构造为用于当其近侧地滑动时侧向振动,以提供靠着物质的滑移—清扫运动。

[0167] 另外,活塞构造为近侧地滑动预先确定的距离。

- [0168] 另外,活塞构造为近侧地滑动,直到达到预先确定的力。
- [0169] 另外,设备还包括用于调节第二力的弹簧。
- [0170] 根据本发明的再一个方面,提供了用于物质表征的探头,包括:
- [0171] 壳体,限定相对于物质的近端;
- [0172] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:
- [0173] 结构;
- [0174] 与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及
- [0175] 与结构相关的第二机构,构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上;
- [0176] 其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触;及
- [0177] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和传感器之间提供通信。
- [0178] 根据本发明的再一个方面,提供了用于物质表征的系统,包括:
- [0179] 探头,包括:
- [0180] 壳体,限定相对于物质的近端;
- [0181] 用于物质表征的设备,定位在壳体内并且包括:
- [0182] 结构;
- [0183] 与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及
- [0184] 与结构相关的第二机构,构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上;
- [0185] 其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触;及
- [0186] 信号通信体系结构,定位在壳体内并且构造为用于在信号分析器和传感器之间提供通信;及
- [0187] 信号分析器。
- [0188] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征方法,包括:
- [0189] 提供用于物质表征的设备,包括:
- [0190] 结构;
- [0191] 与结构相关的第一机构,构造为用于将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;及
- [0192] 与结构相关的第二机构,构造为用于将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上,
- [0193] 其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,致使在传感器和固定的物质之间的有效的接触;
- [0194] 将物质固着到结构,从而大致固定物质;
- [0195] 将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上,

其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,从而致使传感器和固定的物质之间的有效的接触;及

[0196] 用传感器表征物质。

[0197] 根据本发明的再一个方面,提供了物质表征方法,包括:

[0198] 将第一力施加到物质上,以将物质固着到结构,以便大致固定物质,及

[0199] 将传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此将第二力施加到固定的物质上,其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在传感器上,并且将传感器推靠在固定的物质上,从而致使传感器和固定的物质之间的有效的接触;及

[0200] 用传感器表征物质。

[0201] 除非另外定义,这里使用的全部技术和科学术语具有与本发明所属的技术领域中的普通技术人员通常理解的相同的意义。虽然与那些在这里描述的相似或等价的方法和材料能够用于本发明的实践或测试,下面描述了适合的方法和材料。在冲突的情况下,包括定义的专利说明书将控制。另外,材料、方法、和示例仅是说明性的并且不打算限制性的。

附图说明

[0202] 本发明在这里仅作为示例参考附图描述。对于现在对于附图的详细的特别参考,需要强调,特别的显示仅作为示例并且为了说明性地讨论本发明的优选的实施例,并且提出的目的为提供对本发明的原理和构思的方面的最有用和容易理解的描述。在这点上,不试图对本发明的结构的细节的显示对本发明的基础的理解必要的更详细,结合附图的描述使得本领域中的普通技术人员明白实践中可以如何体现本发明的数种形式。

[0203] 附图中:

[0204] 图 1A-I 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于有效的传感器到组织接触的设备纵向的截面;

[0205] 图 1J-M 示意性地示出了根据对本发明的理解,当在纵向的截面或顶视图中看时,组织和设备之间的可能差的接触的情形;

[0206] 图 1N 示意性地示出了根据本发明的实施例,当在纵向的截面中看时,组织和设备之间的有效的接触;

[0207] 图 1O-1V 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的设备的不同的横向的和纵向的截面;

[0208] 图 2A-2E 示意性地示出了根据本发明构造的用于组织表征的探头的纵向的截面和透视图;

[0209] 图 3 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于组织表征的系统;

[0210] 图 4A 和 4B 示意性地示出了根据本发明的一些实施例构造的设备内的传感器的第一设置;

[0211] 图 5 为示出了根据本发明的一些实施例的组织表征方法的流程图;

[0212] 图 6A-F 示意性地示出了根据本发明的更进一步的实施例的用于提供三维信息的设备内的传感器的设置;

[0213] 图 6G-N 示意性地示出了根据本发明的更进一步的实施例的用于提供三维信息的元件;图 6-O 为图示了根据本发明的一些实施例的用小尺寸的计算机断层成像在三维方向

表征组织的方法的流程图；

[0214] 图 7A 为根据本发明的实施例的用于形成有效的传感器到组织接触的设备的侧视截面图；

[0215] 图 7B 为示意性地示出了根据本发明的组织 - 传感器界面处的力的图；

[0216] 图 7C 示意性地示出了根据本发明的实施例的用于形成有效的传感器到组织接触的图 7A-B 所示的设备的纵向的截面；

[0217] 图 8A-C 示意性地示出了根据本发明的实施例的用于在设备的操作中的三个步骤期间形成有效的传感器到组织接触的设备的近端；

[0218] 图 9A-C 为根据本发明的实施例的设备的第二机构的侧视和顶视截面图；

[0219] 图 10A-D 为根据本发明的另一个实施例的设备的第二机构的侧视和顶视截面图；

[0220] 图 11A-B 为根据本发明的实施例的用于在设备的操作中的两个步骤期间形成有效的传感器到组织接触的第二机构的侧视截面图；

[0221] 图 12A-B 为根据本发明的更进一步的实施例的用于组织表征的设备的第二部分的侧视截面图，示出了用于形成有效的传感器到组织接触的第二机构；

[0222] 图 13A-D 示意性地示出了根据本发明的两个替代的实施例的用于控制活塞的行进的装置；

[0223] 图 14A-D 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于传感器的近端的坐标系统和不同的几何形状；

[0224] 图 15A-D 示意性地示出了根据本发明的实施例的用于组织表征的设备原型；

[0225] 图 16A-D 示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的用于组织表征的设备原型；

[0226] 图 17A-E 示意性地示出了用于与本发明的设备一起使用的传感器的不同的实施例；

[0227] 图 18A-C 示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的用于在设备的操作中的三个步骤期间有效地接触的设备另一个构造；

[0228] 图 19 示意性地示出了根据本发明的实施例的用于组织表征的系统；

[0229] 图 20A-C 示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的用于有效的接触的设备另一个构造；

[0230] 图 21A-B 示意性地示出了根据本发明的实施例的具有数种类型的传感器的设备的构造；

[0231] 图 22 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的第一传感器结构；

[0232] 图 23 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的第二传感器结构；

[0233] 图 24A-B 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的光学传感器结构；

[0234] 图 25A-25D 示意性地示出了根据本发明的实施例的内窥镜探头 400；及；

[0235] 图 26A 和 26B 示意性地示出了根据本发明的实施例的处于检查站的作为身体外面的探头的探头。

具体实施方式

[0236] 设计为用于有效的传感器到物质接触的用于物质表征的设备，包括具有至少一个

传感器设置在其上的刚性的表面的元件,和用于导致力被施加到软的柔顺的物质的机构,力线与刚性的表面成锐角,以靠着刚性的表面伸展或伸展和推软的物质,从而实现物质和至少一个传感器之间的有效的接触。从而,改进了感测的准确度。根据另一个实施例,使用多个传感器,该多个传感器沿弯曲的元件设置,用于例如通过小尺寸的计算机断层成像提供和物质有关的三维信息。替代地,设备包括结构;第一机构,构造为用于在物质上施加第一力,以将物质固着到结构,以便大致固定物质;和第二机构,构造为用于将至少一个传感器压靠在固定的物质的外部表面上,由此在固定的物质上施加第二力,其中,第一力的至少分力与第二力的至少分力相反,将固定的物质推靠在至少一个传感器上,并且将至少一个传感器推靠在固定的物质上,致使在至少一个传感器和固定的物质之间的有效的接触。物质可以为离体的或在体的组织或活组织检查样本。替代地,其可以为另一个软的、柔顺的物质,诸如水凝胶或弹性体。

[0237] 在详细解释本发明的至少一个实施例之前,需要理解,本发明的应用不限于接下来的描述中阐述或附图中示出的部件的结构和设置的细节。本发明能够具有其它实施例或以不同的方式实践或执行。而且,需要理解,这里使用的措辞和术语是为了描述的目的并且不应该被认为是限制性的。

[0238] 根据本发明的一些实施例的用于组织表征的设备的原理和操作可以参考附图和伴随的描述更好地理解。

[0239] 现在参考附图,图 1A-H 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于有效的传感器到组织接触的设备 10 的纵向的截面。

[0240] 从而,设备 10 包括在其近端 29 处的构造为与组织 44 接触的元件 20。如图 1A-1E 和 1G 所示,元件 20 可以大致构造为具有基底 26 的圆锥。

[0241] 然而,如图 1F 所示,相似地可以使用其它形状。这些形状中的一部分在下文中结合图 10-1V 描述。

[0242] 优选地,组织 44 为通常在压力下屈服的软组织,诸如肌肉、皮肤、脂肪、内脏、内部界面等的组织。

[0243] 应该理解,组织表征可以对于在体的组织、离体的组织、或活组织检查样本进行。

[0244] 根据本发明,在体的组织指的是在原位即依附到身体的组织。

[0245] 进一步根据本发明,离体的组织指的是已经例如在手术期间移除的组织。

[0246] 再进一步根据本发明,活组织检查样本指的是已经移除以便确定对于例如手术的更进一步的行动的需要的一小部分组织。

[0247] 因而,活组织检查样本可以涉及瘤的一小部分,移除该部分以便确定瘤是否为恶性的,而离体的组织可以涉及整个瘤,在外科手术期间移除该瘤,并且检查以例如评价是否全部恶性的部分被健康组织的清洁的边缘包围,使得没有恶性肿瘤留在身体内。

[0248] 然而,应该理解,活组织检查样本和离体的组织之间的区别很小,并且在它们之间存在某种程度的重叠。

[0249] 应该理解,设备 10 可以用于其它柔顺的材料,诸如凝胶体、水凝胶、或弹性体。

[0250] 优选地,元件 20 包括高度 H 的区段,该区段具有线性的截面,并且形成刚性的表面 22。元件 20 与组织 44 的接触沿元件 20 的优选地线性的截面的刚性的表面 22 形成。

[0251] 另外,设备 10 包括与刚性的表面 22 相关的至少一个传感器 24。可以使用多个传

感器 24。例如,虽然图 1G 的设备包括单一传感器 24,图 1A-F 中的每个的设备包括多个传感器。至少一个传感器 24 可以嵌入刚性的表面 22 内或安装在刚性的表面 22 上。

[0252] 此外,设备 10 包括机构 19,适用于将力 F 施加到组织 44,力线与刚性的表面 22 成锐角 α ,以靠着刚性的表面 22 伸展或伸展和推组织 44,从而实现组织 44 和刚性的表面 22 之间的有效的接触。从而,形成组织 44 和至少一个传感器 24 之间的有效的接触,并且改进感测的准确度。

[0253] 图 1B 示出了力 F 和刚性的表面 22 之间的角度关系。直观地,可以观察到,如果力 F 平行于或垂直于刚性的表面 22,靠着刚性的表面 22 的组织 44 的希望伸展将不会发生。力线 F 和刚性的表面 22 之间的锐角 α 对于实践本发明是必需的。优选地,锐角 α 在大约 30 度和大约 60 度之间,锐角的其它值也是可接受的。

[0254] 另外,可以观察到,如果表面 22 的截面型面弯曲,靠着刚性的表面 22 的组织 44 的伸展将不会沿高度 H 的区段一致。从而,根据本发明的优选的实施例,表面 22 具有线性的截面型面。

[0255] 如图 1C 所示,提供力 F 的机构 19 可以包括真空源 32,以基本上将组织 44 吸入元件 20。替代地,如图 1D 所示,机构 19 可以为机械工具,例如,镊子状的工具 13,以将组织 44 拉入元件 20。

[0256] 替代地,如图 1E 和 1F 所示,机构 19 可以为另一个机械工具,例如,锤状工具 17,以将组织 44 压入元件 20。

[0257] 图 1H 示意性地示出了用于与刚性的表面 22 成锐角 α 将力 F 施加到组织 44 的机构 19 的再一个示例,其中,刚性的表面 22 可以为平板。机构 19 可以为例如活塞-气缸构造,设置为与平板成角度 α ,用作元件 20,并且具有刚性的表面 22,传感器 24 嵌入其中。

[0258] 再次参考附图,图 1I-M 示意性地示出了根据对本发明的理解,组织 44 和元件 20 的刚性的表面 22 之间的可能差的接触的情形,其中,传感器 24 嵌入设备 10。相反,图 1N 示意性地示出了根据本发明的实施例,当在纵向的截面中看时,组织和设备 10 之间的有效的接触。

[0259] 图 1I 为元件 20 的刚性的表面 22 和至少一个传感器 24 和组织 44 之间的界面 45 的截面图。如将在下文中讨论的,图 1J-1N 中标记并且放大了区段 43。

[0260] 图 1J 提供了在区段 43 处的界面 45 的截面图,示出了沿界面 45 的减小并且以别的方式干扰组织 44 和至少一个传感器 24 之间的接触面积的空气或流体的泡 46 和 / 或杂质的包含物 47。图 1K 也提供了在区段 43 处的界面 45 的截面图,示出了沿界面 45 的组织折叠 48,可能具有泡 46 和 / 或包含物 47,其也可以减小并且以别的方式干扰组织 44 和至少一个传感器 24 之间的接触面积。图 1L 提供了在区段 43 处的界面 45 从图 1I 的箭头 1I 的方向的视图,示出了干扰在界面 45 处的接触的泡 46 和包含物 47。

[0261] 关于组织 44 和至少一个传感器 24 之间的接触面积,可以定义接下来的术语:

[0262] • 实际接触面积, A(实际),为刚性的表面 22 和组织 44 之间的实际接触面积;

[0263] • 总体接触面积, A(界面),为界面 45 的总面积;及

[0264] • 泡和包含物面积, A(泡和包含物),为通过空气和 / 或流体的泡 46 和 / 或通过杂质的包含物 47 覆盖的面积。

[0265] 可以随后计算实际接触面积和接触水平,如下:

[0266] 【1】 $A(\text{实际}) = A(\text{界面}) - A(\text{泡和包含物})$,

[0267] 及,

[0268] 【2】 $\text{接触水平} = A(\text{实际}) / A(\text{界面})$

[0269] 此外,可以量化泡 46 和包含物 47 的影响,并且评价界面 45 对于用给定的传感器进行组织表征是否可接受。

[0270] 本发明的实施例的目的为实现有效的接触,对本发明来说,有效的接触定义为至少 95% 的接触水平。优选地,接触水平大于 98%。更优选地,接触水平为至少 99.5%,并且甚至至少 99.8%。

[0271] 图 1M 提供在区段 43 处的界面 45 关于照射性的传感器 24 的截面图,示出了照射性的传感器 24 的边缘表面和组织 44 的最外面的表面稍微分离平均距离 t 的情形,使得实际上存在三个界面 45A、45B、和 45C,其可以用作对进入辐射 52 的三个不同的反射的表面。第一界面 45A 在至少一个传感器 24 的边缘表面处(基本上与刚性的表面 22 相同);第二界面 45B 在组织 44 的最外面的表面处;和当大致完全接触时,第三界面 45C 在至少一个传感器 24 的边缘表面和组织 44 的最外面的表面之间。此影响对于波长 λ 的辐射是重要的,平均距离 t 和辐射波长 λ 为相同数量级,并且因此,可以分别从界面 45A、45B、45C 观察到三个反射 54A、54B、和 54C,而不是联合的界面的单一反射 54C。

[0272] 与图 1J-1M 相反,图 1N 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的有效的传感器到组织接触。因此,界面 45 大致没有泡 46、包含物 47、和组织折叠 48,导致组织 44 和至少一个传感器 24 之间的有效的接触,有效的接触定义为至少 95%,优选地至少 98%,并且更优选地至少 99.5% 并且甚至至少 99.8% 的接触水平。

[0273] 另外,根据与用波长 λ 操作的传感器相关的本发明的实施例,有效的接触可以更进一步地定义为,在实现有效的接触(看图 1N)之后,波长 λ 和平均距离 t_1 之间的关系为使得 $t_1 < \lambda / 3$,并且优选地, $t_1 < \lambda / 10$,并且更优选地, $t_1 < \lambda / 100$ 的接触。

[0274] 另外或替代地,可以以常数项定义有效的接触。从而,平均距离 t_1 小于 500 埃,优选地,平均距离 t_1 小于 50 埃,并且更优选地,平均距离 t_1 小于 5 埃。

[0275] 再次参考附图,图 10-1V 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的元件 20 的不同的横向的和纵向的截面。全部与设置为与力 F 的线成角度 α 的线性的截面的刚性的表面 22 相关。

[0276] 从而,元件 20 的横向的截面构造可以为圆(图 10)、椭圆(图 1P)、弧(图 1Q)、或与平板相关的线(图 1R),而纵向的截面构造可以为梯形(图 1S)、三角形(图 1T)、梯形或三角形的区段(图 1U)、或线(图 1V)。从而,元件 20 的总体的形状可以为大致圆锥,具有圆形或椭圆形的截面,具有基底或没有基底,圆锥的区段,或平板。

[0277] 再次参考附图,图 2A-2E 示意性地示出了根据本发明的设备 10 构造的用于组织表征的探头 50。探头 50 包括壳体 12,壳体 12 包括设备 10,设备 10 具有元件 20,元件 20 具有圆锥形的构造,如上文中结合图 1A-1V 所述,和至少一个传感器 24。

[0278] 根据图 2A-2E 的所示的实施例,探头 50 为身体外面的探头,适合为经由抓紧把手 14 的手持式的探头。

[0279] 如图 2A 所示,优选地在探头 50 的远端 21 处的纵向的截面图,至少一个信号通信线路的信号通信体系结构 16 从至少一个传感器 24 通到与线缆 38 相关的连接器 36,线缆

38 提供与在下文中结合图 3 描述的信号产生和分析单元 60 的动力和信号通信。可以使用多个传感器 24 和多个信号通信线路形成信号通信体系结构 16。至少一个信号通信线路可以为传送线路,例如,同轴线缆或光纤。

[0280] 如图 2B 所示,在纵向的截面图中,电池 80 和无线电收发器 82 可以提供在远端 21 处,用于探头 50 的无线操作并且用于与信号产生和分析器单元 60(图 3)无线通信。应该理解,电池 80 可以为可再充电的。

[0281] 探头 50 还可以包括泵 30,经由动力线路 37 接收动力并且与元件 20 流体连通,以经由元件 20 内的孔口 34 和通道 32 提供到那里的抽吸。

[0282] 如图 2C 所示,在纵向的截面图中,探头 50 可以用于在打开外科手术期间表征例如身体 40 的乳房 42 的软组织 44。当将抽吸施加到软组织 44 时,软组织 44 被吸入元件 20 内,维持与至少一个传感器 24 的有效的接触。另外,在外科手术期间,可以通过通道 33 将流体 46 也抽并且引导到可以经由阀 31 排空的流体收集器 35。

[0283] 如图 2D 所示,在纵向的截面图中,可以经由真空线路 39 使用探头 50 外部的真空源(没有示出)。当施加真空时,沿真空线路 39 的密封瓣 28 可以关闭,在元件 20 内形成抽吸。真空线路 39 可以与泵 30 和流体收集器 35 连接。替代地,如在下文中结合图 3 描述的,真空线路 39 和泵 30 可以在探头 50 外部。

[0284] 如图 2A-2D 所示,探头 50 还可以包括至少一个控制开关 18,用于初始通过至少一个传感器 24 的测量,并且用于控制泵 30(图 2A-2C)。根据需要,可以提供两个控制开关 18,一个用于操作一个或多个传感器 24,另一个用于操作泵 30。

[0285] 另外,探头 50 可以包括指示器 135,例如,灯、LED 显示器、或显示屏 135(如图 2A、2B、和 2E 所示)。

[0286] 至少一个控制开关 18 和指示器 135 可以用于操纵探头 50 和用于优化探头 50 和传感器 24 的性能,例如,用于提供使得操作者能够容易地实时地看到的反馈。

[0287] 接合处 15 可以提供为开关站,与至少一个控制开关 18、指示器 135、信号通信体系结构 16、和泵动力线路 37 通信。应该理解,至少一个传感器 24 可以具有“备用”设定,用于在操作之前使用。图 2E 提供根据本发明的实施例的探头 50 的透视图。

[0288] 再次参考附图,图 3 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于组织表征的系统 70。优选地,系统 70 包括探头 50,探头 50 具有设备 10,设备 10 具有元件 20 和至少一个传感器 24,其根据本发明的一些实施例设计。探头 50 可以与外部流体收集器 35 和外部泵 30 流体连通。替代地,这些可以装入探头 50。

[0289] 优选地,信号产生和分析单元 60 通过线缆 38 或以无线的方式与至少一个传感器 24 通信,如本领域中已知的。信号产生和分析单元 60 可以包括内装的计算机,或可以与计算机站 72 通信,计算机站 72 分析通过探头 50 执行的测量结果。替代地,小型化的信号产生和分析单元 60 并且可能地还有微型计算机(没有示出)可以装入探头 50。应该理解,分开的单元可以替代单一的信号产生和分析单元 60 使用。另外,一些传感器是无源的并且不需要信号发生器。例如,温度传感器或放射性的发射传感器不需要信号发生器。

[0290] 再次参考附图,图 4A 和 4B 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的设备 10 内的至少一个传感器 24 的第一设置。如上文中所述,元件 20 可以构造为大致圆锥或具有刚性的表面 22 的任何其它适合的形状,并且至少一个传感器 24 嵌入或安装在元件 20 的刚性

的表面 22 上。

[0291] 如图 4A 所示,传感器 24 中的每个表征邻近其的通常半球状的体积 48 内的组织 44。如图 4B 所示,在元件 20 构造为截锥的情况,传感器 24 也可以沿基底 26 设置。至少一个传感器 24 可以为诸如光学传感器、X 射线传感器、RF 传感器、MW 传感器、红外热成像法传感器、或超声波传感器的照射性的传感器。替代地,至少一个传感器 24 可以为 MR 传感器;阻抗传感器;温度传感器;生物传感器;化学传感器;放射性的发射传感器;机械传感器;非照射性的 RF 传感器,例如,如通过披露物作为参考加入这里的 2005 年 3 月 29 日提交的共同拥有的美国专利申请 60/665,842 教导的;或任何其它适合的组织表征传感器。

[0292] 图 5 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的通过改进软组织和至少一个传感器之间的接触水平进行软组织表征的方法 90。方法 90 包括:

[0293] 步骤 92 中:将用于表征软组织的至少一个传感器设置在具有线性的截面的刚性的表面上;

[0294] 步骤 94 中:与刚性的表面成锐角将力施加到软组织,从而靠着刚性的表面伸展或伸展和推软组织,并且实现传感器和组织之间的有效的接触;及

[0295] 步骤 96 中:用至少一个传感器执行测量。

[0296] 再次参考附图,图 6A-6F 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于例如通过小尺寸的计算机断层成像提供三维信息的设备 10 内的多个传感器 24 的设置。

[0297] 如图 6A 和 6B 所示,元件 20 可以形成为圆形的结构,诸如截锥,具有多个传感器 24,多个传感器 24 优选地设置在围绕内周长的圆内,在沿其的不同的高度,例如,在 H1、H2、和 H3,嵌入或安装在刚性的表面 22 上。优选地,每个圆的传感器 24 大致垂直地对准,以便限定沿刚性的表面 22 的线,诸如线 24C(图 6B)。

[0298] 传感器 24 适用于小尺寸的计算机断层成像,其可以为透射小尺寸的计算机断层成像,反射小尺寸的计算机断层成像,或二者的结合。优选地,围绕圆周的传感器 24 中的每个又用作发送传感器 24A,发送信号 23,而其它传感器 24 用作接收传感器 24B,接收信号 27,信号 27 可以为透射的、反射的、或透射的和反射的结合。发送传感器 24A 的位置在箭头 25 的方向可以改变,例如通过旋转。替代地,发送传感器 24A 的方向可以以另一种方式改变,例如,随机地。根据本发明的实施例,发送传感器 24A 沿线 24C 对准,以便成像“组织的切片”。应该理解,其它设置相似地是可能的。例如,圆内的两个或更多传感器 24 可以在给定的时间用作发送器,或用作发送器和接收器。

[0299] 应该理解,根据形态,发送传感器也可以用作接收传感器。例如,超声波换能器可以用作发送器和接收器。相似地,光纤端部可以用作发送器和接收器,例如,如在下文中结合图 24B 说明的。对于 X 射线 CT,可以使用专用的发送器和接收器。

[0300] 如图 6C 所示,传感器 24 可以随机地散布,并且任何一个传感器 24 可以在任何一个时刻用作发送传感器,或用作发送和接收传感器。相关的算法提供对于特定设置的三维信息。

[0301] 图 6D-6F 示出了可以用于提供组织 44 的组织体元的三维图像的构造。如图 6D 所示,传感器 24 具有视场角 β 。如图 6E 所示,当诸如传感器 24D、24E、和 24F 的数个传感器 24 沿形成平板的元件 20 设置时,可以观察到接下来的现象:

[0302] 组织体元 44x 没有被任何传感器观察到;组织体元 44i 仅被传感器 24D 观察到;组

织体元 44j 被传感器 24D 和 24E 观察到；并且组织体元 44k 被三个传感器 24D、24E 和 24F 观察到。如图所示，可以获得对于体元 44j 和 44k 的一些三维信息。

[0303] 替代地，如图 6F 所示，当诸如传感器 24G、24H、24I、和 24J 的数个传感器 24 沿形成圆锥或圆筒的元件 20 设置时，可以观察到接下来的现象：

[0304] 组织体元 44u 被全部四个传感器 24G、24H、24I、和 24J 观察到；

[0305] 组织体元 44v 被三个传感器 24G、24H、和 24J 观察到；及

[0306] 组织体元 44w 被两个传感器 24I 和 24J 观察到。

[0307] 从而，在图 6F 的构造中，可以获得对于全部组织体元的一些三维信息。

[0308] 自然地，具有诸如圆形或椭圆形设置的带有曲率的形状的刚性的表面或其区段对于平板设置是优选的。然而，平板设置提供一些三维信息，并且属于本发明的范围。

[0309] 应该理解，虽然非常希望实现有效的接触，也可以在没有有效的接触的情况下获得三维信息，从而没有如结合图 1A-1V 描述的用于将力线与刚性的表面 22 成锐角 α 的力施加到组织的机构。因此，不符合此标准的形状仍然可以用于小尺寸的计算机断层成像。

[0310] 虽然图 10、1P、1Q、1S、1T、和 1U 所示的形状是最优选的，因为它们提供有效的接触和曲率，也可以使用其它形状，如图 6G-6N 所示。

[0311] 图 6G-6N 示意性地示出了元件 20A，成形为具有曲率，用于提供三维信息，但是没有必要提供有效的接触。这些包括成形为圆筒（图 6G 和 6K）、椭圆柱体（图 6H 和 6L）、球的一部分（图 6J 和 6N）、和柱体（图 6I 和 6M）的元件。

[0312] 优选地，弯曲的表面具有小于大约 10cm 的直径 D（图 6J）或直径等值 D'（图 6H）。直径可以小于 5cm、小于 2cm、或甚至小于 1cm。

[0313] 用于提供三维信息的图 6A-6N 所示的传感器可以为照射性的传感器，诸如光学传感器、X 射线传感器、RF 传感器、MW 传感器、红外热成像法传感器、和超声波传感器。替代地，传感器可以为机械传感器、MR 传感器、阻抗传感器、非照射性的 RF 传感器、设置为用于 SPECT 的放射性的发射传感器、设置为用于 PET 的放射性的发射传感器、和 / 或适用于组织表征的任何其它传感器。应该理解，在不提供体积的三维信息的情况下，可以使用其它传感器，例如，生物传感器或化学传感器，用于提供沿组织 44 的不同的点处的表面信息。

[0314] 图 6-0 为示出了根据本发明的一些实施例的用小尺寸的计算机断层成像进行组织表征以获得组织的体积的区的三维信息的方法 130 的流程图。方法 130 包括：

[0315] 步骤 132 中：将用于组织表征的至少两个传感器设置在弯曲的表面上，使得至少两个传感器观察组织的相同的体积的区；

[0316] 步骤 134 中：用至少两个传感器执行测量；及

[0317] 步骤 136 中：分析测量结果以获得体积的区的三维信息。

[0318] 现在参考图 7A-C，图 7A-C 示意性地示出了根据本发明的实施例的具有有效的传感器到组织接触的用于组织表征的设备 100 的原理。

[0319] 图 7A 为根据本发明的实施例的用于形成有效的传感器到组织接触以改进组织表征的设备 100 的侧视截面图。设备 100 包括：

[0320] i. 结构 101；

[0321] ii. 第一机构 116，与结构 101 相关并且构造为用于将第一力施加到组织 44 上，用于将组织 44 固着到结构 101，以便大致固定组织 44；及

[0322] iii. 第二机构 117, 与结构 101 相关, 构造为用于将传感器 122 压靠在固定的组织的表面上, 由此将第二力施加在固定的组织上,

[0323] 其中, 第一力的分力与第二力的分力相反, 将固定的组织推靠在传感器 122 上, 并且将传感器 122 推靠在固定的组织上, 致使在传感器 122 和固定的组织之间的有效的接触。

[0324] 根据本实施例, 结构 101 包括适用于手抓紧的第一部分 102, 和具有相对于组织的近端 108 的第二部分 103。

[0325] 第一部分 102 和第二部分 103 一起形成探头 50 的壳体 12。探头 50 还包括信号通信体系结构 16。

[0326] 近端 108 具有框架 110, 优选地形成环, 其具有内部直径 112 和外部直径 114。框架 110 与第一机构 116 相关, 诸如抽吸提供机构, 其设计为用于将组织依附到框架 110。

[0327] 根据本实施例, 第一机构 116 由在近端 108 处具有孔口 140 的管系统 142(图 7A) 形成, 通过孔口 140, 负压通过抽吸将组织 44 依附到框架 110。真空出口 105 适用于将管系统 142 连接到泵。

[0328] 另外, 设备 100 包括第二部分 103 内的第二机构 117, 诸如活塞 120。活塞 120 包括在近端 126 处的传感器 122。活塞 120 选择地构造为展开的和缩进的位置。对于展开, 其朝向通过第一机构 116 牢固地保持的组织 44 滑动并且压靠在组织 44 上, 从而实现在传感器 122 和组织 44 之间的有效的传感器到组织接触。

[0329] 应该理解, 虽然附图中示出的本发明的实施例中的每个示出为提供有单一活塞传感器 122, 根据需要, 任何实施例可以提供有多个活塞传感器。相似地, 在对一些实施例的讨论可以包括提及多个活塞传感器的场合, 应该理解, 根据需要可以替代地提供单一活塞传感器。

[0330] 图 7B 为第一和第二机构 116 和 117 的力平衡的图。大体上, 第一机构 116 导致力 F_1 , 以在近端 108 处将组织 44 压靠在设备 100 的框架 110 上, 而第二机构 117 施加方向与 F_1 大致相反的力 F_2 , 以将传感器 122 压靠在组织 44 上。从而, 通过力 F_1 将组织 44 压靠在近端 108 上, 同时, 通过力 F_2 将传感器 122 压靠在组织 44 上。

[0331] 每个机构提供与其它机构的力相反的力。力 F_1 确保组织 44 将不会在力 F_2 的作用下远离传感器 122 运动, 并且力 F_2 确保传感器 122 将不会在力 F_1 的作用下远离组织 44 运动。第一和第二机构 116 和 117 一起操作确保在界面 45 处维持有效的传感器到组织接触。

[0332] 替代地, 第一机构 116 施加力 F_1 , 力 F_1 的分力在近端 108 处将组织 44 压靠在设备 100 的框架 110 上, 同时第二机构 117 施加力 F_2 , 力 F_2 的分力将传感器 122 压靠在组织 44 上, 使得每个机构的分力提供与其它机构的分力相反的力。

[0333] 从而, 力 F_1 和 F_2 或其分力确保组织 44 将不会远离传感器 122 运动, 并且传感器 122 将不会远离组织 44 运动, 使得在界面 45 处维持有效的传感器到组织接触。

[0334] 图 7C 示意性地示出了根据本发明的实施例的用于形成有效的传感器到组织接触的图 7A-B 所示的设备的纵向的截面。图 7C 所示的情形与图 1I 所示的相似, 但是阳部-阴部关系倒转。然而, 在图 1I 中, 传感器 24 位于其上的元件 20 用作阴部, 接收组织 44, 在图 7C 中, 也可以称作传感器 24 的传感器 122 用作阳部。应该理解, 示出了有效的接触的图以上的 1N 适用于全部情形。

[0335] 现在参考图 8A-C, 图 8A-C 示意性地示出了设备 100 的操作。如图 8A 所示, 在操作

的第一步骤中,例如通过手使得优选地为手持式的设备的设备 100 物理地邻近组织 44。如图 8B 所示,在第二步骤中,经由第一机构 116 通过抽吸将组织 44 依附到设备 100。如图 8C 所示,在第三步骤中,第二机构 117 即活塞 120 展开,以将传感器 122 压靠在组织表面 119 上,大致形成单一界面 45。在这点上,已经大致形成有效的传感器到组织接触,如图 7B 所示,并且可以经由传感器 122 进行组织表征。

[0336] 现在参考图 9A-C,图 9A-C 示出了根据本发明的实施例的设备 100 的第一机构 116 的侧视和顶视截面图。在近端 108 处的框架 110 优选地成形为两个同心圆,具有内部直径 112 和外部直径 114。此外,内部直径 112 构造为允许活塞 120 朝向组织 44 的表面 119 前进通过,使得活塞 120 的近端 126 突出超过框架 110,以便压靠在依附到框架 110 的组织 44 上,如在上文中参考图 8C 讨论的。另外,框架 110 提供有至少两个孔口 140,优选地设置在圆周 112 和 114 之间。例如,可以使用八个孔口,如图 9B 所示。抽吸经由管系统 142 通过孔口 140 用于将组织 44 依附到框架 110。

[0337] 在图 9C 中,将柔性的裙部 144 附加到框架 110 的周缘,以当将组织 44 依附到近端 108 时提供改进的抽吸。优选地,柔性的裙部 144 由弹性的材料制造,例如,天然或合成橡胶。

[0338] 现在参考图 10A-D,图 10A-D 示出了根据本发明的另一个实施例的设备的的第一机构 116 的侧视和顶视截面图,本实施例使用抓紧设备 150 作为第一机构 116。从而,不需要使用用于导致抽吸的管系统 142。

[0339] 根据图 10A-D 所示的实施例,抓紧设备 150 定位在框架 110 上。另外,抓紧设备 150 包括构造为处于缩进状态(如图 10C 所示)或处于抓紧状态(如图 10D 所示)的至少两个爪 152。优选地,至少两个爪 152 设置在框架 110 上(图 10B 中示出了八个爪)。在抓紧组织 44 之前,近端 108 靠近组织表面 119 定位,至少两个爪 152 处于缩进的状态。随后使得爪到达抓紧状态,从而将组织 44 依附到近端 108。

[0340] 在这点上,可以通过第二机构 117 降低传感器 122,以在设备 100 的传感器 122 和组织表面 119 之间形成有效的传感器到组织接触。

[0341] 现在参考图 11A-B,图 11A-B 示意性地示出了根据本发明的实施例的用于形成有效的传感器到组织接触的第二机构 117 的侧视截面图。第二机构 117 优选地包括具有在其近端 126 处的组织表征传感器 122 的活塞 120。活塞 120 构造为从缩进的位置(如图 11A 所示)平滑地滑动到展开的位置(如图 11B 所示),其中,建立组织 44 和组织表征传感器 122 之间的有效的接触。朝向组织 44 前进活塞 120 可以通过任何已知的装置控制,并且将不在这里详细讨论。朝向组织 44 的活塞 120 的运动被至少一个弹簧 160 限制,当活塞 120 朝向组织 44 运动时压缩弹簧 160。此外,可以使用开关 162 开动朝向组织 44 前进活塞 120。优选地,活塞 120 的近端 126 的表面 164 高度抛光,以与组织 44 形成有效的接触。

[0342] 现在参考图 12A,图 12A 示意性的示出了根据本发明的另一个实施例的用于组织表征的设备 100 的第二部分 103 的侧视截面图。根据本实施例,弹簧 160 包含在连接到管系统 142 的弹簧管道 170 内。因此,当第一机构 116 在近端 108 处(看图 11A-B)将组织 44 依附到设备 100 时,当孔口 140 关闭时,通过响应管系统 142 内的分压在弹簧管道 170 内形成的抽吸开动活塞 120。

[0343] 现在参考图 12B,示意性地示出了根据本发明的再一个实施例的用于组织表征的

设备 100 的第二部分 103 的侧视截面图。在图 12B 中还示出了坐标系统 172。如参考图 8B-C 和 11A-B 讨论的,当活塞 120 沿 Z 轴垂直于框架 110 朝向组织(没有示出)滑动时,其在垂直于 Z 轴的 XY 平面内振动。XY 平面内的振动运动允许靠在组织上的滑移运动,该滑移运动实际上好像通过清扫移除否则可以存在于界面 45 处(看图 1J 和 1L)的任何杂质或捕获的气体或液体。

[0344] 现在参考图 13A-D,图 13A-D 示意性地示出了根据本发明的两个替代的实施例的用于控制活塞 120 的行进的装置。在图 13A 和 13B 中,根据本发明的实施例的活塞 120 分别示出为处于缩进的和展开的位置。可以注意到,在活塞 120 已经行进距离 d 并且已经前进到图 13B 所示的位置之后,活塞 120 的部分 121 邻接第二部分 103 的突出部分 115,从而停止活塞 120 的运动。从而,活塞 120 具有固定的行进距离 d,以 180 示出,其中,第二部分 103 的部分 115 构造为用作停止器,以确保活塞 120 不行进多于固定的行进距离 d。

[0345] 替代地,活塞 120 的运动不需要如上文中所述通过其部分与第二部分 103 的突出部分 115 的接触停止。替代地,根据需要,在活塞部分 121 到达突出部分 115 之前,可以通过弹簧 160 的动作停止活塞的运动,构造为使得当弹簧 160 已经被压缩到其最大值时,已经达到希望的固定的行进距离 d。优选地,距离 d 在大约 1mm 和大约 50mm 之间。

[0346] 图 13C 和 13D 分别示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的处于缩进的和展开的位置的活塞 120。活塞 120 和传感器 122 的前进使得施加在活塞 120 上的力 F3 被依附的组织(没有示出)在 +Z 方向施加到传感器 122 的力和压缩的弹簧 160 在 +Z 方向施加到活塞 120 的力正好平衡。应该注意,与图 13A-B 所示的实施例不同,在此实施例中,在活塞 120 已经前进到图 13D 所示的位置之后,在活塞 120 的部分 121 和第二部分 103 的突出部分 115 之间保留一定量的间隙 225。

[0347] 现在参考图 14A-D,图 14A-D 示意性地示出了用于根据本发明的实施例的传感器 122 的近端 126 的坐标系统和不同的几何形状。图 14A 提供参考坐标系统 172。图 14B-D 分别示意性地示出了滚筒形的传感器 122、拱顶形的传感器 122、和立方形的传感器 122。每个传感器 122 在其近端 126 处提供有抛光的表面 164。应该理解,其它形状也可能用于传感器的近端。

[0348] 现在参考图 15A-D,图 15A-D 示意性地示出了根据本发明的实施例的具有用于组织表征的设备 100 的探头 50 的原型。设备 100 封闭在探头 50 的壳体 12 内。

[0349] 图 15A 和 15B 分别为设备 100 的透视和侧视图。图 15C 为通过将图 15B 所示的设备围绕 Z 轴旋转 90 度取得的设备 100 的另一个侧视图,并且图 15D 为在图 15C 所示的箭头 A-A 的方向取得的截面图。如图所示的原型设备 100 通常当例如图 8A 所示垂直于组织时操作,使得其长度 L 平行于 Z 轴,而组织表面 119(图 8A-8C)通常平行于 X-Y 平面。设备 100 优选地具有在大约 50mm 和大约 300mm 之间的长度,和在大约 10mm 和大约 150mm 之间的直径。应该理解,根据需要,其它尺度可能用于设备 100。设备 100 的结构 101 优选地由刚性的材料制造,例如,刚性的塑料、陶瓷、木头等。真空出口 105 适用于连接到泵(没有示出)。

[0350] 现在参考图 16A-D,图 16A-D 示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的具有用于组织表征的设备 100 的探头 50。设备 100 封闭在探头 50 的壳体 12 内。

[0351] 图 16A 和 16D 分别为探头 50 和设备 100 的透视和侧视图。图 16C 为通过将图 16D 所示的设备围绕 Z 轴旋转 90 度取得的探头 50 和设备 100 的另一个侧视图,并且图 16B 为在

图 16C 所示的箭头 A-A 的方向取得的截面图。如图所示的探头 50 成形为在其近端 302 处具有环状结构 113 的臂 300。图 16A-D 所示的原型设备 100 通常当臂 300 保持平行于组织（没有示出）时操作，使得组织表面大致平行于 X-Y 平面并且第二机构 117 内的传感器在通常平行于 Z 轴的方向运动。优选地，柔性的裙部 144 提供在环结构 113 的近端处，以辅助将组织依附到框架 110。应该理解，图 16A-D 所示的设备可以包括与关于上面的图 7A-13D 讨论的那些机构中的任何机构相似的第一机构和 / 或第二机构。

[0352] 现在参考图 17A-E，图 17A-E 示意性地示出了包含传感器 122 的活塞 120 的截面图。附图示出了根据本发明的不同的实施例的用于在使得组织表面与传感器有效地接触之后表征组织的各种传感器。

[0353] 传感器 122 可以为介电性质传感器、光学传感器、MRI 传感器、RF 传感器、MW 传感器、X 射线传感器、超声波传感器、生物传感器、化学传感器、机械传感器、温度传感器、红外热成像法传感器、或适用于根据本发明的教示表征组织的任何其它传感器。

[0354] 图 17A 和 17B 分别示出了包含传感器 122 的活塞 120 的侧视截面图和从包含传感器 122 的活塞 120 的近端 126 观察的视图。根据本实施例，传感器 122 为例如通过共同拥有的美国专利 6,813,515 和共同拥有的 PCT 出版物 W003060462A 教示的用于测量组织的介电性质的介电性质传感器 200，全部这两个披露物作为参考加入这里。通过比较结果与组织的已知的介电性质，或者通过评价产生的脉冲与那些从组织反射的脉冲，能够确定组织的特性。此外，介电性质传感器 200 可以构造为同轴电缆 202，具有通过由例如聚四氟乙烯制造的绝缘护套 214 分开的内电极 204 和外电极 206。外电极 206 可以接地。优选地，同轴电缆 202 定位在活塞 120 内。来自介电性质传感器 200 的信号通过传送线路 208 传递到计算机化的系统 260 以进行分析，如下文中结合图 19 描述的。

[0355] 优选地，内电极 204 具有在大约 0.2 和 1.5mm 之间的直径 212，并且外电极 206 的内表面具有在大约 3.0 和 10.0mm 之间的直径 210。外电极 206 为大约 0.5mm 厚。应该理解，可以相似地使用其它更大或更小的尺度。介电性质传感器 200 可以装入可以形成配合到活塞 120 内的塞子的例如环氧树脂的填充材料 216。

[0356] 图 17C 示出了根据本发明的再一个实施例的活塞 120，其中，传感器形成为安装在活塞 120 上的 RF 或 MW 喇叭天线 230。

[0357] RF 或 MW 喇叭天线 230 与 RF/MW 传送线路或波导 232 相关，而单元 272 和 270（图 19）分别为 RF/MW 产生和分析单元。本实施例通过在电磁频谱的 RF 微波区产生朝向组织传播的辐射并且测量其反射依靠 RF 微波表征。辐射通常通过例如喇叭天线 230 的天线发送和接收。通过分析原始波和反射波之间的幅度和相位差异进行组织表征。

[0358] 图 17D 示出了根据本发明的再一个实施例的活塞 120，其中，传感器形成为安装在活塞 120 上的光学传感器 240。光学信号在诸如单元 272（图 19）的外部单元内产生，并且经由光纤 242 传送到组织。随后在光学单元内部的专用的模块内接收光的反射。优选地，光学能量经由透镜 244 传送到组织和从组织传送。

[0359] 光学信号的产生、接收和分析的细节取决于选择的特定的光学方法。例如，对于反射分光法，组织表征依靠测量反射的光对产生的光的相对幅度和相位。在披露物作为参考加入这里的共同拥有的美国专利申请 10/298196 中描述了反射分光法的示例。应该理解，可以使用任何其它适合的方法。

[0360] 替代地,自动荧光可以用于测量在与原始发送的不同的波长从组织发射的辐射。发射的辐射响应通过碰撞的辐射的激励发生,并且可以用于组织表征,例如 Xillix Technologies Corp. 所使用的,并且如 http://www.xillix.com/index_home.cfm 中描述的。应该理解,可以使用任何其它适合的万法。

[0361] 图 17E 示出了根据本发明的再一个实施例的具有安装在其上的 MRI 传感器 250 的活塞 120。MRI 传感器 250 具有被 RF 线圈 254 围绕的永磁体 252,例如披露物作为参考加入这里的 Hashimshony 等人的题目为“Method and Apparatus for Examining Substance, Particularly Tissue, to Characterize its Type”的共同拥有的美国专利申请 2005/0021019 和披露物作为参考加入这里的 Pulyer 等人的题目为“MRI probe for External Imaging”的美国专利 5,572,132 中教示的。

[0362] 再次参考附图,图 18A-C 示意性地示出了用于有效的接触的另一个构造,其在设备 100 的操作中使用三步程序。根据本实施例,设备 100 提供有定位在活塞 120 上的传感器 122,但是没有传感器提供在刚性的表面 22 上。可以注意到,本实施例使用合并具有刚性的表面 22 的部分以提供有效的接触的机构,该机构某种程度上与上文中关于例如图 2A 讨论的机构相似,以及与例如图 7A 所示的第二机构 117 相似的机构。

[0363] 如图 18A 所示,在操作的第一步骤中,例如通过手使得设备 100 物理地靠近组织 44。如图 18B 所示,在第二步骤中,经由第一机构 116 通过抽吸将组织 44 依附到设备 100。如图 18C 所示,在第三步骤中,展开第二机构 117 以将活塞 120 的传感器 122 压靠在组织表面 119 上,从而形成有效的传感器到组织接触,从而可以经由传感器 122 进行组织表征。

[0364] 再一次,力 F 的线与圆锥形的结构 125 的刚性的表面 22 成锐角 α ,将组织 44 固着到刚性的表面 22。

[0365] 作为第三步骤,如图 18C 所示,用于与力 F 相反的反力 F_c 的对立的机构通过活塞 120 提供,活塞 120 在箭头 120A 的方向运动,并且将至少一个活塞传感器 122 压靠在固定的组织 44 上,在活塞传感器 122 和与活塞传感器 122 接触的固定的组织 44 的部分之间实现有效的接触。

[0366] 现在参考图 19,图 19 示意性地示出了根据本发明的实施例的用于组织表征的总体的系统 260。

[0367] 优选地,设备 100 被容纳在壳体 12 内,并且包括通信体系结构 16 以形成探头 50。探头 50 可以为身体外面的和手持式的,或适用于体内插入,如在下文中更进一步地描述的。

[0368] 系统 260 包括探头 50,探头 50 具有设备 100,设备 100 具有至少一个传感器 122。信号产生单元 272 为传感器 122 提供信号,并且信号分析单元 270 接收并且分析来自传感器 122 的信号。应该理解,信号产生单元 272 和信号分析单元 270 可以集成在单一单元内。例如,在传感器 122 为基本上构造为同轴电缆的介电性质传感器的情况中,单元 270 和 272 可以包括例如诸如 Hewlett-Packard's Agilent4396A 的阻抗分析外部单元和经由同轴电缆连接到阻抗分析外部单元的测试夹具。传感器可以为电池操作的或与动力供应单元相关。

[0369] 应该理解,单元 270 和 272 将对应设备 100 内使用的特定的传感器 122。例如,在传感器 122 为光学传感器的情况中,单元 272 可以为发光二极管或激光器,并且单元 270 可

以为光学分析器或 CCD。

[0370] 可以为个人计算机、膝上型电脑、掌上型电脑、微型计算机、或任何其它适合的计算机的诸如计算机 265 的控制和处理单元也可以用于附加的数据分析。优选地,控制和处理单元 265 包括用户界面 280,例如键盘或旋钮,并且还可以包括存储系统,诸如读和写驱动器 282、USB 端口 284、和显示屏 290。再次参考附图,图 20A-C 示意性地示出了根据本发明的另一个实施例的用于有效的接触的设备 100。然而,如这里所述,设备 100 具有构造为用于接触组织的大致圆锥形的结构 125。

[0371] 应该理解,控制和处理单元 265 可以与信号产生单元 272 和信号分析单元 270 集成。

[0372] 应该理解,替代地,根据需要,结构 125 可以具有任何适合的构造。例如,如上文中分别参考图 (10 和 1S) 和 (1P 和 1T) 描述的,结构 125 可以具有椭圆的或圆形的截面。

[0373] 如图 20A-C 所示,大致圆锥形的结构 125 限定具有有效的直径 123 和纵向的轴线 124 的圆。设备 100 通过两个机构操作,与上文中参考图 7A-C 讨论的相似。沿纵向的轴线 124 将力 F 施加到组织 44 上的第一机构 116 将组织 44 靠在设备 100 上固着,以便大致固定组织 44。将与设备 100 相关的活塞传感器 122 压靠在固定的组织 44 上的第二机构 117 施加与力 F 的至少分力相反的反力 F_c ,从而实现在表面 44 和活塞传感器 122 之间的有效的接触。这些机构已经在上文中例如关于图 8A-C 讨论并且在这里不再更进一步地详细讨论。

[0374] 如图 20A-C 所示,密封装置 215 可以提供在活塞 120 和设备 100 的内壁 222 之间,以便确保真空线路 116 内的真空的整体性。

[0375] 还应该理解,一个或数个传感器 24 可以安装在刚性的表面 22 上,设置为提供组织 44 的三维信息。从而,传感器 24 将在组织 44 与刚性的表面 22 的界面处操作,该界面提供通过与刚性的表面 22 (图 20A) 成锐角 α 的力 F 靠着刚性的表面 22 伸展或伸展和推组织 22 形成的有效的接触。然而,传感器 24 的操作将不会被第二机构 117 影响,由此,如图 20C 所示,用力 F_c 将至少一个活塞传感器 122 压靠在组织 44 上。

[0376] 如上文中所述,至少一个活塞传感器 122 和至少一个传感器 24 中的每个可以为光学传感器、X 射线传感器、RF 传感器、MW 传感器、红外热成像法传感器、超声波传感器、MR 传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、机械传感器、非照射性的 RF 传感器、或适用于组织表征的任何其它传感器。

[0377] 应该理解,图 20A-C 所示的设备可以结合与上文中参考图 19 讨论的相似的系统操作。然而,这样的系统可以包括用于第一和第二机构 116 和 117 中的每个的传感器的信号产生单元和信号分析单元 (或结合的信号产生和分析单元)。图 21A-B 示意性地示出了根据本发明的实施例的具有数种类型的传感器的构造。

[0378] 如图 21A 所示,可以使用三种类型的传感器,沿圆锥形的结构 125 的传感器 24X 和 24Y,和活塞 120 上的活塞传感器 122。此设置将通过结合通过两种传感器类型 24X 和 24Y 接收到的信息提供三维信息。如此,可以获得和比较例如通过超声波和光学传感器或通过 MRI 和 X 射线获得的三维信息。应该理解,不同的传感器类型的许多组合是可能的。

[0379] 应该注意到,在图 21A 所示的实施例中,活塞提供有单一传感器 122,并且因此没有构造为提供三维信息。替代地,根据需要,活塞可以提供有不同类型的多个传感器,以便与下文中讨论的圆锥形的结构 125 的传感器 24X 和 24Y 相似的方式提供三维信息。

[0380] 如图 21B 所示,提供了随机地定位在刚性的表面 22 上的两种类型的传感器 24X 和 24Y。此设置将提供关于组织的三维信息。再次,可以获得和比较不同形态的三维信息。

[0381] 传感器 24X、24Y 和 122 可以为例如照射性的传感器,诸如光学传感器、X 射线传感器、RF 传感器、MW 传感器、红外热成像法传感器、和超声波传感器;非照射性的传感器,诸如 MR 传感器、阻抗传感器、温度传感器、生物传感器、化学传感器、放射性的发射传感器、机械传感器、和非照射性的 RF 传感器;或任何其它适合的传感器,或它们的任何组合。

[0382] 图 22 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于设备 10 的第一传感器结构 74。第一传感器结构 74 适用于传感器 24,其中,每个传感器可以用作发送器和接收器。替代地,第一传感器结构 74 适用于传感器 24,用作自然的信号的接收器,例如,身体温度传感器,在此情况中发送不是必要的。从而,第一传感器结构 74 包括信号产生和分析单元 60(图 3),与每个传感器通信的信号通信线路 16C 的信号通信体系结构 16,和传感器 24,每个传感器 24 用作发送器和接收器。

[0383] 图 23 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于设备 10 的第二传感器结构 75,其中,传感器 24A 为发送器并且传感器 24B 为接收器。因此,第二传感器结构 75 包括信号产生和分析单元 60。信号通信体系结构 16 包括到每个发送传感器 24A 的信号通信线路 16A,和来自每个接收传感器 24B 的接收线路 16B。

[0384] 图 24A 和 24B 示意性地示出了根据本发明的一些实施例的用于设备 10 的光学传感器结构。

[0385] 根据一个实施例,如图 24A 所示,光学传感器结构 76 包括诸如激光器或 LED 的光学信号发生器 60A,和例如形成为 CCD 的光学信号分析器 60B。信号通信体系结构 16 包括从光学信号发生器 60A 通向组织处的发送传感器 24A 的光纤 16A,和从组织处的接收传感器 24B 通向光学信号分析器 60B 的光纤 16B。传感器 24A 和 24B 在相对于组织的分别的光纤 16A 和 16B 的近端处。

[0386] 根据另一个实施例,如图 24B 所示,光学传感器结构 78 包括诸如激光器或 LED 的光学信号发生器 60A,并且光学信号分析器 60B 例如形成为 CCD。信号通信体系结构 16 包括从光学信号发生器 60A 通向组织处的发送传感器 24A 和从组织处的接收传感器 24B 通向光学信号分析器 60B 的光纤 16C。在相对于组织的远端处的分束器 60C 将来自光学信号发生器 60C 的束导向到光纤 16 并且从光纤 16 导向到光学信号分析器 60B。传感器 24A 和 24B 在相对于组织的光纤 16 的近端处。也可以使用用于使用单一光纤用于发送和接收光学信号的其它技术。应该理解,根据需要,不同类型的传感器可以用于发送传感器 24A 和用于接收传感器 24B。另外,应该理解,可以使用任何其它适合的信号通信体系结构。

[0387] 再次参考附图,图 25A-25D 示意性地示出了根据本发明的实施例的作为内窥镜探头 400 的探头 50。

[0388] 内窥镜探头 400 可以适用于经由身体孔口或经由皮肤内窥镜插入。

[0389] 优选地,内窥镜探头 400 包括适用于内窥镜插入的壳体 12、抓紧把手 14、至少一个控制开关 18、和通信体系结构 16,显示器 135(图 2A) 也可以靠近控制开关 18 提供。

[0390] 壳体 12 包括优选地构造为用于沿箭头 412 侧向运动和沿箭头 414 旋转运动的内窥镜线缆 410。

[0391] 内窥镜探头 400 还包括构造为在上文中结合图 1A-24B 教示的实施例中的任何一

个的用于组织表征的设备 420。

[0392] 在插入和其它操纵期间,设备 420 可以在线缆 410 内缩进,并且展开以用于表征。

[0393] 另外,设备 420 或探头 400 可以包括尖锐的边缘 422,尖锐的边缘 422 可以缩进,除非需要刺穿组织,例如,通过皮肤,通过身体内腔或通过另一种组织。尖锐的边缘可以与设备 420 或线缆 410 相关。

[0394] 图 25A 示意性地示出了总体的内窥镜探头 400。

[0395] 图 25B 示意性地示出了在线缆 410 内缩进以用于插入或其它操纵的设备 420。

[0396] 图 25C 示意性地示出了尖锐的边缘 422 展开以用于刺穿一些组织的设备 420。

[0397] 图 25D 示意性地示出了展开以用于组织表征的设备 420。

[0398] 再次参考附图,图 26A 和 26B 示意性地示出了根据本发明的实施例的在检查站 500 内的作为身体外面的探头的探头 50。

[0399] 如图 26A 所示,检查站 500 可以适用于离体的组织或活组织检查样本,并且可以包括具有运动提供器 514 和探头依附到的臂 516 的构台 520。

[0400] 组织 44 可以定位在具有另一个运动提供器 512 的另一个构台 510 上。

[0401] 例如,可以通过控制和处理单元 265 经由也可以用作信号通信体系结构 16 的通信线路 522 和 (或)524 自动地控制构台 520 和 510。

[0402] 构台包括至少一个自由度,但是优选地包括多达 6 个自由度以进行旋转和平移运动。

[0403] 替代地,可以使用仅一个运动提供器 514 或 512。

[0404] 应该理解,可以手动地控制运动。

[0405] 替代地,探头 50 固定在适当的位置,例如,依附到固定的臂 516,而可以手动地操纵组织。

[0406] 控制和处理单元 265 还可以包括信号分析和信号产生单元。

[0407] 如图 26B 所示,检查站 500 可以适用于在体的组织,并且可以包括具有运动提供器 514 和探头 50 依附到的联结器 518 的构台 520。

[0408] 构台 520 可以自动地或手动地控制。

[0409] 还可以包括信号分析和信号产生单元的控制和处理单元 265 可以控制构台 520 的操作。

[0410] 构台 520 包括至少一个自由度,但是优选地多达 6 个自由度以进行旋转和平移运动。

[0411] 接下来涉及通过上文中结合图 1A-26B 教示的实施例中的任何一个的教示构造的用于物质表征的探头。

[0412] 根据本发明的一些实施例,探头可以为手持式的探头,并且可以包括抓紧把手。

[0413] 根据本发明的一些实施例,探头可以安装在构台上,用于为探头提供自动的或受控的运动。

[0414] 根据本发明的一些实施例,探头可以固着到检查站。

[0415] 根据本发明的一些实施例,探头可以适用于表征离体的组织的一部分。

[0416] 根据本发明的一些实施例,探头可以适用于表征活组织检查样本。

[0417] 根据本发明的一些实施例,探头可以适用于表征在体的组织的一部分。

- [0418] 根据本发明的一些实施例,探头可以适用于表征皮肤的一部分。
- [0419] 根据本发明的一些实施例,探头可以适用于表征皮下组织的一部分。
- [0420] 根据本发明的一些实施例,探头可以适用于在打开外科手术中表征皮下组织的一部分。
- [0421] 根据本发明的一些实施例,探头可以用于最小侵害外科手术,例如,用于经由套管针阀插入,或者用于另一种经由皮肤的插入,以表征皮下组织的一部分。
- [0422] 根据本发明的一些实施例,探头可以为体内的探头,适用于经由身体孔口插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分。
- [0423] 根据本发明的一些实施例,探头可以为体内的探头,适用于经由皮肤插入身体内腔,以表征内腔壁的一部分。
- [0424] 根据本发明的一些实施例,探头可以为体内的探头,适用于经由身体孔口插入身体内腔,并且用于刺穿内腔,以表征皮下组织的一部分。
- [0425] 根据本发明的一些实施例,探头可以为体内的探头,适用于经由皮肤插入身体内腔,并且用于刺穿内腔,以表征皮下组织的一部分。
- [0426] 根据本发明的一些实施例,探头可以适用于表征非生物组织的物质。
- [0427] 根据本发明的一些实施例,用于组织表征的探头和系统可以使用不同类型的传感器和技术,包括下面的非穷举的列表中的任何一个。
- [0428] 通过超声波检查法进行组织表征:超声波检查法为医疗成像技术,使用在大约 1 到 40MHz 的范围内的高频声波和它们的回声。声波在身体内行进并且被不同类型的组织之间的界面反射,诸如在健康的组织和更致密的、癌的组织之间的界面,或在软组织的一部分和骨之间的界面。超声波探头接收反射的声波,并且相关的器械计算从探头到反射的边界的距离。
- [0429] 超声波探头包括响应压力脉冲产生电信号的压电晶体。探头的形状确定其视场,并且发射的声音的频率确定最小可检测的物体尺寸。通常,探头设计为运动过身体的表面。然而,一些探头设计为插入通过身体内腔,诸如阴道或直肠,以便更加靠近正在检查的器官。
- [0430] 在 20 世纪 70 年代早期之前,超声波成像系统仅能够记录从器官的轮廓产生的强的回声,而不是内部结构的低水平的回声。在 1972 年,引入称作灰度级显示的精细的成像模式,其中,许多器官的内部质地变得可见。因此,超声波成像变成用于成像例如肝脏内的瘤的有用的工具。
- [0431] 近年来发展了 3D 超声波成像,其中,通过运动探头通过身体表面或通过旋转插入身体内腔的探头获取数个二维图像。随后通过特定的计算机软件组合二维扫描以形成 3D 图像。
- [0432] 在多元件探头中,每个元件具有专用的电路,使得能够通过改变每个元件发出脉冲的定时来“操纵”束。通过顺序地激励每个元件,能够将束迅速地从左操纵到右,以产生二维截面图像。另外,换能器脉冲控制允许操作者设定和改变超声波脉冲的频率和持续时间,以及机器的扫描模式。由阵列换能器形成的探头能够被操纵以及聚焦。
- [0433] 造影剂可以结合超声波成像使用,例如通过披露物作为参考加入这里的 Schutt 等人的题目为“Ultrasonic Imaging System Utilizing aLong-Persistence Contrast

Agent”的美国专利 6,280,704 教导的。

[0434] 通过组织的介电性质进行组织表征：存在数种已知的用于通过组织的电磁性质进行局部组织表征的技术。

[0435] 披露物作为参考加入这里的 Hashimshony 的题目为“Method and System for Examining Tissue According to the Dielectric Properties Thereof”的共同拥有的美国专利 6,813,515 描述了用于检查组织以便根据检查的组织的介电性质从其它组织区分该组织的方法和系统。方法包括将电脉冲施加到将要经由形成为具有打开的腔的探头检查的组织,使得探头在腔内的检查的组织内产生电散射场,并且从那里产生反射的电脉冲,透入靠近检查的组织的其它组织或生物的身体的辐射可以忽略;检测反射的电脉冲;并且比较反射的电脉冲相对于施加的电脉冲的电特性,以提供对检查的组织的介电性质的指示。

[0436] 此外,披露物作为参考加入这里的题目为“Device and Method for Tissue Characterization in a Body Lumen, by an Endoscopic Electromagnetic Probe”的共同拥有的美国专利申请 60/641,081 披露了使用安装在内窥镜上的电磁探头用于身体内腔内的组织表征以用于检测异常的设备和方法。内窥镜可以设计为用于插入身体内腔,身体内腔从包括口腔、胃肠道、直肠、结肠、支气管、阴道、子宫颈、尿道、和血管的组中选择。另外,其可以设计为用于插入套管针阀。

[0437] 另外,披露物作为参考加入这里的题目为“Electromagnetic Sensors for Tissue Characterization”的共同拥有的美国专利申请 60/665,842 披露了传感器,包括:谐振元件,形成为传导的结构,构造为在不刺穿组织的情况下靠近要表征的组织的边缘放置。谐振元件具有在大致平行于边缘的平面上限定其截面面积的直径等值 D ,和至少一个传导的引线,用于提供与外部系统的通信,其中,谐振元件构造为在大约 λ 和大约 10λ 之间的自由空气波长范围谐振,其中, λ 为直径等值 D 的至少大约 10 倍。在接收到在大约 λ 和大约 10λ 之间的范围内的信号时,传感器构造为在组织内在近的区域引起电场和磁场,近的区域为从边缘开始的直径为大致 D 的半球,同时在远的区域内导致可以忽略的辐射,使得近的区域内的组织有效地作为谐振元件的一部分,改变对传感器的谐振响应,并且从而,通过对传感器的谐振响应通过组织的电磁性质表征近的区域内的组织。

[0438] 通过电阻抗成像进行组织表征:电阻抗成像涉及测量病人的皮肤的表面上的点和身体上的一些参考点之间的阻抗。有时,形成为具有电触点阵列的片的多元件探头用于获得例如乳房的组织的二维阻抗地图。二维阻抗地图可能结合诸如乳房造影术的其它数据用于检测癌。

[0439] Rajshekhar, V., 在 British Journal of Neurosurgery, 1992, 6, pp. 439-444 中的题目为“Continuous Impedance Monitoring During CT-Guided Stereotactic Surgery: Relative Value in Cystic and Solid Lesions”的文章中描述了使用具有单一电极的阻抗探头测量病害的阻抗特性。研究的目的是使用在病害内进行的测量以确定病害的程度并且更加准确地定位病害。通过 CT 将探头引导到瘤并且当探头穿过病害时在病害内进行四次测量。在探头自身被撤回后,使用探头的外部护套作为位置引导执行病害的活组织检查。

[0440] 披露物作为参考加入这里的 Sollish 等人的题目为“Apparatus and Method for Detection of Tumors in Tissue”的美国专利 4,458,694 涉及用于基于乳房组织的局部区域的介电常数检测人的乳房内的瘤的装备。装备包括包含多个元件的探头。装备还包括用

于将 AC 信号施加到组织的装置,用于感测在不同时间在每个探头元件处的介电性质的装置,和用于比较在不同时间感测到的介电性质的联结到感测装置的信号处理电路。从而,装备还提供与探头相关的乳房组织的局部区域的介电常数的输出。

[0441] 相似地,披露物作为参考加入这里的 Frei 等人的题目为“Apparatus and Method for Detection of Tumors in Tissue”的美国专利 4,291,708 涉及用于通过人的乳房组织的多个局部区域的介电常数检测人的乳房组织内的瘤的装备。

[0442] 披露物作为参考加入这里的 Pearlman, A. L. 的题目为“Tissue Characterization Based on Impedance Images and on Impedance Measurements”的美国专利 6,308,097 ; 6,055,452 ; 和 5,810,742 描述了用于辅助识别阻抗图像内的异常组织的组织类型的装备。设备包括:用于提供身体的一部分的多色的发射地图的装置;用于确定来自身体的部分的多个多色的测量的装置;和用于基于多个多色的测量结果指示组织类型的显示器。

[0443] 通过光学的荧光光谱学进行组织表征:当例如通过激光照射大分子的样本时,其将吸收辐射,并且将激发不同的水平。通过弹性散射,一些激发的状态将大致回复到之前的状态,并且在内部变换、碰撞和其它损失机制中将损失一些能量。然而,一些激发的状态将形成荧光辐射,由于状态的分布,这些荧光辐射将给出特征波长分布。

[0444] 当被激光照射时,一些瘤标记试剂给出良好的荧光光谱。特别地,当在 405nm 左右的 Soret 带内被激发时,血卟啉衍生物 (HPD) 给出良好的荧光光谱。荧光光谱示出了在实践中在更多松散的组织自发荧光中重叠的在大约 630 和 690nm 的典型的峰。其它有用的瘤标记试剂为当在 337nm (N_2 激光) 照射时的二血卟啉醚/酯 (DHE)、血卟啉 (HP)、聚血卟啉酯 (PHE)、和四磺化酞菁 (TSPC)。

[0445] 披露物作为参考加入这里的 Andersson-Engels 等人的题目为“Diagnosis by Means of Fluorescent Light Emission from Tissue”的美国专利 5,115,137 涉及通过引起的大分子的荧光对组织的性质的改进的检测。随后可以从观察到的大分子的光谱评价组织特性。根据美国专利 5,115,137,由于内生的卟啉,扁桃腺癌的光谱清晰地与正常的粘膜不同。

[0446] 披露物作为参考加入这里的 Richards-Kortum 等人的题目为“Diagnostic Method and Apparatus for Cervical Squamous Intraepithelial Lesions In Vitro and In Vivo Using Fluorescence Spectroscopy”的美国专利 6,258,576 涉及在用于诊断例如子宫颈内的癌和前期癌的荧光光谱学中使用多个照明波长。以此方式,可能 (i) 区分正常的或发炎的组织与鳞状的上皮内的病害 (SIL) 和 (ii) 区分高等级的 SIL 与非高等级的 SIL。检测可以在体或离体执行。多变量的统计学分析已经用于减小证明对分类准确度降低最小的重建算法所需要的荧光激发发射波长对的数量。例如,前面提到的专利的方法可以包括用大约 337nm、380nm 和 460nm 的电磁辐射波长照射组织样本以产生荧光;从荧光检测多个离散的发射波长;并且从发射波长计算组织样本属于特别的组织分类的可能性。

[0447] 披露物作为参考加入这里的 Hashimshony 的题目为“Method and Apparatus for Examining Tissue for Predefined Target Cells, Particularly Cancerous Cells, and a Probe Useful for Such Method and Apparatus”的共同拥有的美国专利申请 2003/01383786 教导了用于根据测量到的检查的组织的光学特性的改变检查组织并且表征其类型的方法、装备、和探头。在此方法的优选的实施例中,要检查的组织遭受包含与选择

地可结合到目标细胞的生物载体联合的物理单元的小颗粒的造影剂。另外,将能量脉冲施加到检查的组织,并且通过施加的能量脉冲产生的阻抗和 / 或光学特性的改变被检测到并且用于确定检查的组织内的目标细胞的存在。此外,在优选的实施例中,施加的能量脉冲包括激光脉冲,并且与生物载体联合的物理单元为在存在光时阻抗充分地降低的光敏半导体。另外,用于检测目标细胞的相同的探头也可以用于毁坏定目标的细胞。

[0448] 通过光学反射光谱学进行组织表征:例如,在 2005 年 3 月 15 日下载的 <http://www.sbsp-limb.nichd.nih.gov/html/spectroscopy.html> 中描述了用于组织表征的光学反射光谱学的应用,披露了用于测量上皮层的厚度的光学反射光谱学 (ORS) 设备,和基于斜角反射光谱学的评价技术,允许评价上皮和基质的散射和吸收性质,从而提供关于慢性的口腔上皮组织发炎的信息,这被认为是对于口腔癌的可能的诊断预兆。

[0449] 另外, Tomatis, A. 等人研究了皮肤的 43 个着色的病害的反射图像 (18 个黑色素瘤, 17 个普通黑色素痣和 8 个异常增生痣)。反射图像通过远测分光光度法系统获得并且在从 420 到 1040nm 的光谱范围内分析,以从良性的黑色素实体区分黑色素瘤。考虑包括可见光和近红外光的全光谱执行不同的评价。通过远测分光光度法系统正确地诊断总共 33 (76.7%) 个病害,与 35 (81.4%) 个正确的临床诊断相当。红外谱带内的反射呈现诊断相关。

[0450] 通过磁共振 (MR) 进行组织表征:磁共振基于通过具有不成对自旋的核对电磁谱的射频范围内的能量的吸收和发射。磁共振成像 (MRI) 基于通过具有不成对自旋的核对电磁谱的射频范围内的能量的吸收和发射成像。

[0451] 传统的 MRI 利用大的装备用于整体成像,具有:

[0452] i. 主磁体,产生用于成像程序的 B_0 场;

[0453] ii. 梯度线圈,用于在 B_0 内产生梯度;

[0454] iii. RF 线圈,用于产生 B_1 磁场,对于旋转自旋 90 度或 180 度必要,并且用于检测 MR 信号;及

[0455] iv. 计算机,用于控制 MR 成像器的部件。

[0456] 通常,磁体为在磁体内的内部区域内提供均匀的磁场的大的水平钻孔的超导磁体。要成像的病人或物体通常定位在位于用于成像的中心空气间隙内的均匀的场区域内。典型的梯度线圈系统包括反亥姆霍兹型线圈。这些为围绕 z 轴的两个平行的环形线圈。两个线圈中的每个内的电流在相反的方向流动,在两个线圈之间形成磁场梯度。

[0457] RF 线圈产生以脉冲顺序旋转净磁化的 B_1 磁场。RF 线圈可以为:1) 发送和接收线圈,2) 仅接收线圈,或 3) 仅发送线圈。

[0458] 如上文中所述,MRI 依靠磁体的内部区域内的磁场。这样,其不适合作为手持式探头或内窥镜探头,因为要成像的组织必须在成像器的内部区域内。

[0459] 然而,披露物作为参考加入这里的 Pulyer 等人的题目为“MRI Prober for External Imaging”的美国专利 5,572,132 描述了具有外部背景磁场 B_0 (与大的水平钻孔的超导磁体的内部背景磁场相反) 的 MRI 分光法探头。从而,可以构造用于动脉壁、直肠、尿道、肠、食道、鼻孔、阴道和其它生物医学应用的组织的内窥镜成像的 MRI 导管。探头包括 (i) 具有纵向的轴线和在轴向的方向延伸的外部表面的小型的主磁体,和 (ii) 围绕并且靠近表面的 RF 线圈。主磁体构造为提供磁体的表面外部的对称的,优选地圆柱形的均匀的场。RF 线圈

接收来自激发的核的 NMR 信号。为了成像,提供一个或多个梯度线圈以空间地编码通过 RF 线圈激发的核的核自旋,其可以为与用于接收 NMR 信号相同的线圈或另一个 RF 线圈。

[0460] 另外,披露物作为参考加入这里的 Hashimshony 等人的题目为“Method and Apparatus for Examining Substance, Particularly Tissue, to Characterize its Type”的共同拥有的美国专利申请 2005/0021019 中描述了用于检查物质体积以表征其类型的方法和装备,通过:施加通过检查的物质的极化的磁场;将 RF 脉冲局部地施加到检查的物质体积,以便引起对应物质的电阻抗的电阻抗 (EI) 响应信号,和对应物质的 MR 性质的磁共振 (MR) 响应信号;检测 EI 和 MR 响应信号;及利用检测到的响应信号表征检查的物质体积类型。

[0461] 造影剂可以结合 MRI 使用。例如,披露物作为参考加入这里的 Unger 的题目为“Gas Filled Microspheres as Magnetic Resonance Imaging Contrast Agents”的美国专利 6,315,981 描述了使用气体填充的微球体作为用于 MRI 的造影剂。

[0462] 另外,披露物作为参考加入这里的 Belt 的题目为“Array of Coils for Use in Imaging the Vasculature of a Patient”的美国专利 6,747,454 描述了线圈阵列,包括分别沿病人的前面的和后面的表面纵向地展开的第一和第二多个线圈对。第一和第二多个线圈对分别接收来自前面的和后面的表面的磁共振信号。提供用于相对于彼此侧向地隔离每个对的第一和第二绕组的装置。提供相对于彼此纵向地隔离线圈对的装置。装置还垂直地隔离第一多个的线圈对与第二多个的线圈对。磁共振信号用于成像病人的脉管系统。

[0463] 此外,披露物作为参考加入这里的 Belt 等人的题目为“Circuit for Selectively Enabling and Disabling Coils of a Multi-Coil Array”的美国专利 6,677,755 描述了用于选择地使能和去能 n -线圈的电路。电路包括通过电流源提供动力的 n -驱动器。每个 n -驱动器包括布置为使得一个 FET 的门连接到另一个 FET 的门以在那里形成公用栅节点的 FET 的对。 n -驱动器以图腾柱的构造布置。 n -驱动器中的第一个的第一 FET 具有 (A) 链接到地并且链接到 n -线圈中的第一个的端部的漏极和 (B) 链接到 n -驱动器中的第二个的第一 FET 的漏极并且链接到 n -线圈中的第二个的端部的源极。 n -驱动器中的第一个的另一个 FET 具有 (A) 链接到 n -线圈中的第一个的相反的端部的源极和 (B) 链接到 n -线圈中的第二个的端部并且链接到 n -驱动器中的第一个的第一 FET 的源极的漏极。 n -驱动器中的第二个的第一 FET 还具有链接到相继的 n -驱动器的第一 FET 的漏极并且链接到相继的 n -线圈的端部的源极。 n -驱动器中的第二个的另一个 FET 还具有 (A) 链接到 n -线圈中的第二个的相反的端部的源极和 (B) 链接到相继的 n -线圈的端部并且链接到 n -驱动器中的第二个的第一 FET 的源极的漏极。如此继续,直到 n -驱动器中的第 n 个的第一 FET 和另一个 FET 以 n -驱动器的图腾柱构造相似地布置, n -驱动器中的第 n 个的第一 FET 和另一个 FET 的源极和漏极分别连接到电流源。 n -驱动器中的每个用于通过在其公用栅节点响应 (i) 线圈去能信号,通过激活其第一 FET 并且去激活其另一个 FET,由此不仅汲取电流远离对应的线圈并且从而去能对应的线圈,而且允许电流流动通过第一 FET 并且从而可以用作 n -驱动器中的相继的一个的电流源,和 (ii) 线圈使能信号,通过去激活其第一 FET 并且激活其另一个 FET,由此允许电流不仅顺序地流动通过对应的线圈和另一个 FET 从而使能对应的线圈,而且可以用作 n -驱动器中的相继的一个的电流源,操作 n -线圈中的对应的一个。

[0464] 通过磁共振光谱学 (MRS) 进行组织表征:在 MRS 中,从检查的区域获得光谱学 NMR

数据。从而,能够关于限定的解剖学位置解释从 MRS 获得的生物化学信息,并且能够产生代谢物分布的图像。MRS 能够用于识别细胞转化的替代品生物化学标记,从而从恶性的瘤区分良性的瘤,并且识别不同的瘤类型。预兆的和诊断的信息源自恶性的瘤的光谱 (Breast Cancer Res., 2001, 3 :36-40)。

[0465] 通过放射性的发射进行组织表征:放射性的发射成像依靠以下事实,通常,诸如恶性肿瘤和发炎的病状显示与健康组织不同的活性水平。从而,在血流内循环的放射性药物被活性的病状拾取的程度与被周围的健康组织拾取的程度不同;因此,病状作为放射性的发射源并且可以通过放射性的发射成像检测到。

[0466] 病态的特征可以呈现为集中的高辐射源或热区域,如可以与瘤相关,或呈现为低辐射水平的区域,但是高于背景水平,如可以与癌瘤相关的。另外,倒转的情形是可能的。死组织事实上不会拾取放射性药物,并且从而作为小辐射量区域或冷区域,低于背景水平。从而,放射性药物可以用于识别活性的病状以及死组织,并且构造的图像通常称作“功能图像”。

[0467] 放射性药物的定位机制依靠感兴趣的器官内的不同的过程,诸如抗原-抗体反应、颗粒的物理捕获、受体部位结合、从循环移除故意损坏的细胞、和通过正常地操作的新陈代谢过程传送化学种类穿过细胞膜并且进入细胞。通过放射性药物定位的机制的总结可以在 <http://www.lunis.luc.edu/nucmed/tutorial/radpharm/i.htm> 中找到。

[0468] 对用于标记抗体的放射性核的特别的选择依靠标记程序的化学性质和同位素核性质,诸如发射的伽玛射线的数量;它们的分别的能量;其它粒子的发射,诸如 β 或正电子;同位素半衰期;和相同的化学性质但是具有不同的半衰期的不同的同位素(例如, I^{131} 和 I^{133}) 的存在。对于医疗应用通常优选的发射为伽玛射线。然而,也可以检测到 β 和正电子辐射,并且在 PET 成像中存在特别的相关性。

[0469] 传感器可以为构造为单像素或多像素检测器的室温的、固态的 CdZnTe (CZT) 检测器。替代地,检测器可以为另一个固态检测器,诸如 CdTe、HgI、Si、Ge 等;闪烁检测器,诸如 NaI (Tl)、LSO、GSO、CsI、CaF 等;或闪烁材料和光电二极管阵列的组合。

[0470] 已知两种用于放射性的发射的计算机断层成像技术。

[0471] i. 单光子发射计算机断层成像 (SPECT), 其中,在身体周围检测单一放射性的发射事件。对大量光子的检测可以用于形成三维功能图像并且从而识别辐射源。

[0472] ii. 正电子发射断层成像 (PET), 其中,从放射性同位素发射正电子。在正电子与电子相互作用时,发生湮没,并且通过湮没产生的两个光子在相反的方向行进。通过符合计数对它们的检测识别湮没发生的确切的路径。再次,对大量光子的检测可以用于形成三维功能图像并且识别辐射源,特别是使用在 PET 中已知用于符合计数的光子路径的事实。

[0473] 通过周围的组织的衰减引起某些错误。

[0474] 能够合成不同的放射性药物以瞄准存在于目标组织细胞内的特定的分子,诸如例如, $[^{18}\text{F}]$ FDG (氟去氧葡萄糖), 或用 $[^{64}\text{Cu}]$ 标记的抗体片段。其它可以在 <http://www.crump.ucla.edu/software/lpp/radioisotopes/tracers.html> 中找到。另外的细节和描述可以在 Breast Cancer Res. 2001, 3 :28-35 中找到。

[0475] 通过温度成像进行组织表征:自从 20 世纪 50 年代发现恶性肿瘤的区域内的皮肤的表面温度呈现比健康组织所预期的更高的温度时起,已知用于定位和检测肿瘤的组织的

温度成像。从而,通过测量身体皮肤温度,可能筛选诸如癌的瘤的生长的异常的身体活动的存在。随着液晶和形成温度响应化学基片的方法的开发,接触温度测量法以及其在医疗应用中的使用变为现实。当将使用接触温度测量法的设备放置为与诸如皮肤的表面直接物理接触时,使用接触温度测量法的设备能够感测并且通过永久地或临时地改变颜色的指示器显示温度改变,反映接触点处或接触点附近的温度。异常读数将警告使用者需要对所述的区域的更靠近的、更详细的检查。然而,此领域中的技术主要涉及感测和显示外部皮肤表面上的温度。

[0476] 披露物作为参考加入这里的 Vanzetti 等人的美国专利 3,830,224 披露了为了检测乳癌的存在,温度响应、颜色改变液晶在胸罩内的不同点的放置。

[0477] 披露物作为参考加入这里的 Sagi 的题目为“Device for Use in Early Detection of Breast Cancer”的美国专利 RE32,000 披露了包括柔性的、热传导的薄板的设备,优选的形式为在其一侧上具有粘合剂层和通过粘合剂层可移除地固定在其上的可剥的层的盘形片。在其另一侧上,设备包括间隔开的指示器阵列,指示器中的每个包括染料或色素和温度敏感物质(晶体的有机化学物质),温度敏感物质在与邻近的指示器相差大致 0.5 华氏度的相对精确的温度融化。使用用于覆盖希望的温度范围的必要的数量的指示器。设备加入胸罩的乳房接收罩杯并且扫描两个乳房的镜像象限,并且在视觉上检查设备以确定已经显示颜色改变的指示器的数量,从而通知人员乳房组织内的异常的存在。

[0478] 披露物作为参考加入这里的 Brounstein 的题目为“Differential Temperature Measuring Device and Method”的美国专利 6,135,968 描述了用于感测在仅通过身体孔口的非外科手术可到达的身体内部的位置处的温度的设备和方法。设备特别适用于医疗应用,诸如筛选通过在选择的部位的温度增加通知的癌和其它异常生物活动。当用于前列腺检查时,设备暂时地、粘着地固定到使用者的指尖或机械探头。在优选的实施例中,设备包括可以包括多个化学指示器的两个温度感测元件。每个指示器响应预先确定的特别的温度的检测改变颜色。当正确地对准和安装时,第一元件定位在指尖的掌板表面上而第二元件定位在指尖的背面上。在已经将检查手套穿在携带设备的指尖上之后,执行前列腺检查,期间,使得第一元件与前列腺区域恒定但是简短地接触并且相似地同时地使得第二元件与和前列腺区域相反的表皮的面接触。在从直肠撤回指尖并且移除手套之后,可以从视觉上检查两个温度感测元件,以便确定通过每个元件检测到的温度。观察到的温度的大的差异指示可能存在异常生物活动并且需要更进一步的诊断或医疗程序。

[0479] 使用生物传感器进行组织表征:生物传感器可以为催化类型,诸如具有将生物响应转换为数字电子信号的换能器的集成的酶、细胞器、组织或整个微生物。使用的主要的换能器为电化学的、光学的、或温度测量的。生物传感器也可以为亲和力类型。亲和力生物传感器传递关于抗体到抗原、细胞受体到它们的配体、和 DNA 和 RNA 到具有互补的序列的核酸的结合的信息。依然,附加的类型为用作微生物反应器的完全地集成的生物芯片设备。全部类型能够用于生物分子传感器的高密度阵列。

[0480] 以下文件中更进一步地讨论了这些传感器中的一些:

[0481] (i) Enzyme and Microbial Biosensors: Techniques and Protocols, A. Mulchandani & K. R. Rogers (Humana Press, 1998);

[0482] (ii) Affinity Biosensors: Techniques and Protocols, A. Mulchandani & K.

R. Rogers (Humana Press, 1998) ;

[0483] (iii) Journal : Biosensors & Bioelectronics :

[0484] a. Volume 20, Issue 8, Pages 1459-1695 (2005 年 2 月 15 日) ;

[0485] b. Volume 20, Issue 6, Pages 1029-1259 (2004 年 12 月 15 日) ;

[0486] c. Volume 20, Issue 5, Pages 917-1028 (2004 年 11 月 15 日) ;

[0487] d. Volume 20, Issue 1, Pages 1-142 (2004 年 7 月 30 日) ;

[0488] e. Volume 20, Issue 12, Pages 2387-2593 (2005 年 6 月 15 日) ;

[0489] (iv) Journal : Sensors & Actuators B (chemical) :

[0490] a. Volume 103, Issues 1-2, Pages 1-473 (2004 年 9 月 29 日) ;

[0491] b. Volume 102, Issue 1, Pages 1-177 (2004 年 9 月) ; 和

[0492] c. Volume 106, Issue 1, Pages 1-488 (2005 年 4 月 29 日)。

[0493] 使用化学传感器进行组织表征 : 化学传感器检测不同类型的化合物和状态的存在。这些包括例如离子, 诸如但不限于 Na 和 K ; 溶解的气体, 诸如但不限于氧气和二氧化碳 ; 和用于确定溶液的 Ph 值的传感器。

[0494] 以下文件中更进一步地讨论了这些传感器中的一些 :

[0495] (i) Sensors : A Comprehensive Survey. Volume 2 : Chemical and Biochemical Sensors, Part I, W. Gopel, J. Hesse, & J. N. Zemel (VCH, 1991) ;

[0496] (ii) Sensors : A Comprehensive Survey. Volume 3 : Chemical and Biochemical Sensors, Part II, W. Gopel, J. Hesse, & J. N. Zemel (VCH, 1992) ; 和

[0497] (iii) Journal : Sensors & Actuators B (Chemical) :

[0498] a. Volume 103, Issues 1-2, Pages 1-473 (2004 年 9 月 29 日) ;

[0499] b. Volume 102, Issue 1, Pages 1-177 (2004 年 9 月) ;

[0500] c. Volume 106, Issue 1, Pages 1-488 (2005 年 4 月 29 日) ; and

[0501] d. Volume 108, Issue 1-2, Pages 1-1000 (2005 年 7 月 22 日)。

[0502] 使用机械传感器进行组织表征 : 机械传感器测量与传感器接触的组织的物理性质。机械传感器的一个示例使用触觉型感测, 其测量在传感器表面上感测的压力。具有透明的弹性的触觉型部分的光学的触觉型传感器已经在披露物作为参考加入这里的 Tachi 和 Kajimoto 的美国专利 6,909,084 中教导。这是具有触觉型区段和成像装置的光学的触觉型传感器, 触觉型区段包括透明的弹性的主体和提供在弹性的主体内的多组标记, 每个标记组由多个有色的标记组成, 对于每个组, 组成不同的标记组的标记具有不同的颜色, 并且通过成像装置成像当物体接触弹性的主体时有色的标记的行为。优选地, 标记组具有互相不同的空间的设置。

[0503] 此外, 机械传感器在 Sensors ; A Comprehensive Survey, Volume 7 : Mechanical Sensors, W. Gopel, J. Hesse, & J. N. Zemel (VCH, 1994) 中讨论。

[0504] 应该理解, 根据本发明的一些实施例的方法可以适用于人类组织和动物组织。

[0505] 应该理解, 根据本发明的实施例的探头可以在身体外应用于皮肤。替代地, 它们可以在打开外科手术期间应用于皮下组织。

[0506] 应该理解, 根据本发明的实施例的探头可以体内插入, 用于具有例如不大于大约 3 厘米的切口的最小侵害手术。替代地, 它们可以插入身体内腔。

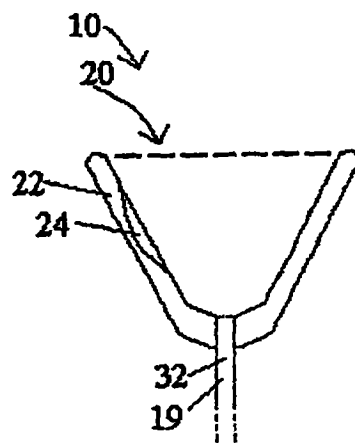
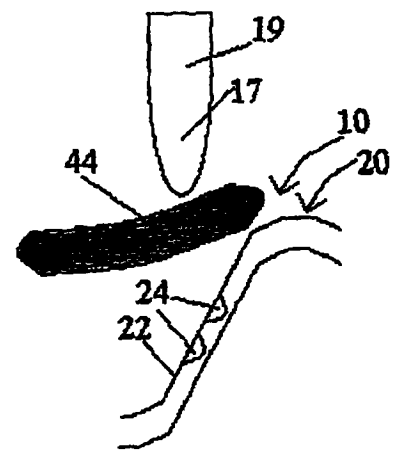
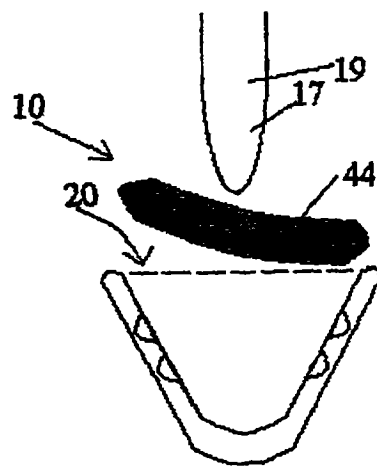
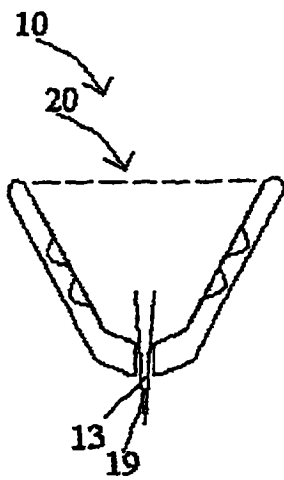
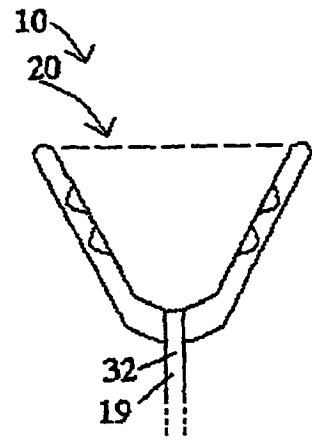
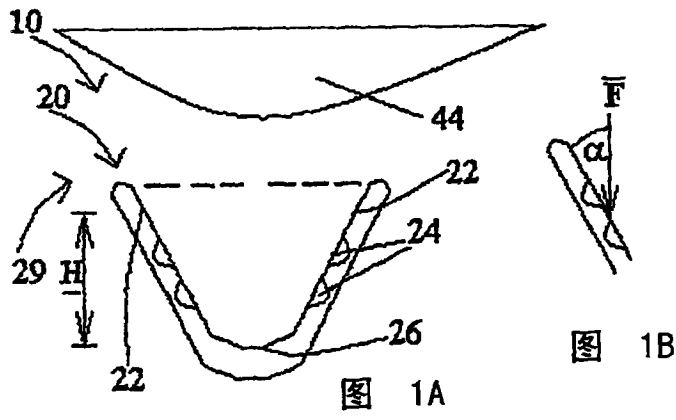
[0507] 预期在此专利的期限期间将开发出许多相关的用于组织表征的宽带传感器并且术语用于组织表征的宽带传感器的范围意欲演绎地包括全部这样的新技术。

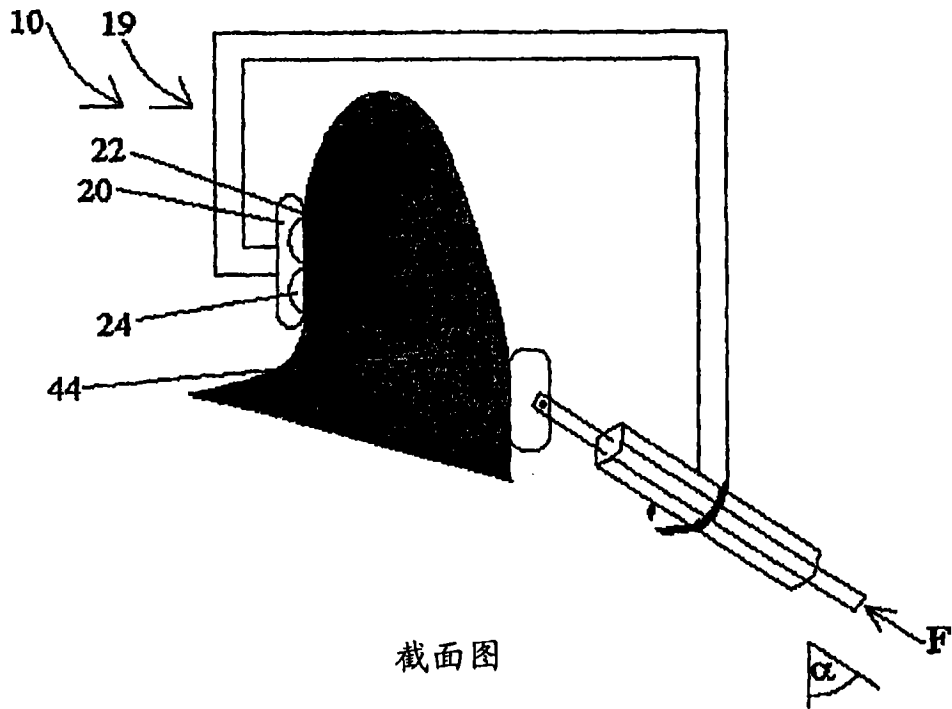
[0508] 这里使用的术语“大约”和“大致”指的是 $\pm 20\%$ 。

[0509] 应该理解,为了清晰,在分开的实施例的上下文中描述的本发明的某些特征也可以结合在单一的实施例中提供。相反地,为了简短,在单一的实施例的上下文中描述的本发明的不同的特征也可以分开地或以任何适合的子组合提供。

[0510] 虽然已经结合特定的实施例描述了本发明,显然,许多代替、修改和变化将对于本领域中的普通技术人员显而易见。从而,意欲包括属于后附的权利要求书的精神和宽泛的范围的全部这样的代替、修改和变化。

[0511] 本说明书中提到的全部出版物、专利和专利申请全文作为参考在这里加入说明书,达到与特定地和单独地指示每个单独的出版物、专利或专利申请作为参考加入这里相同的程度。另外,本申请中的任何引用或任何参考的识别不应该被解释为承认这样的参考可作为本发明的现有技术。





截面图

图 1H

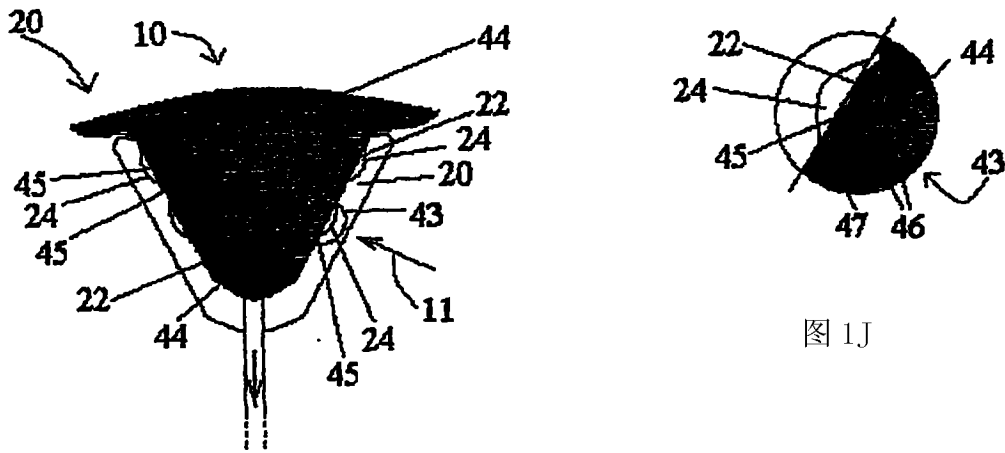


图 1I

图 1J

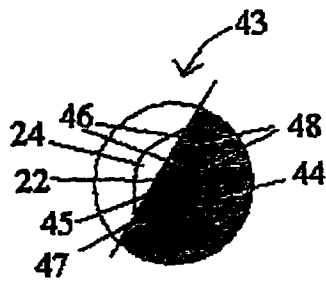


图 1K

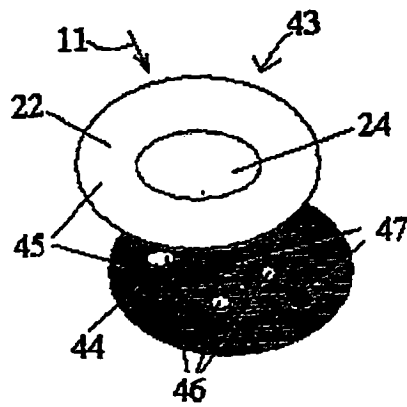


图 1L

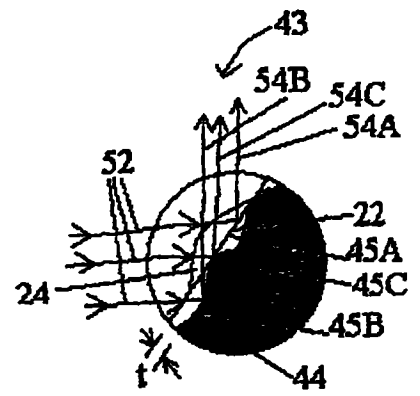


图 1M

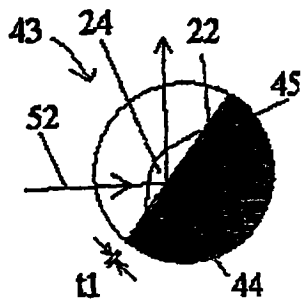


图 1N

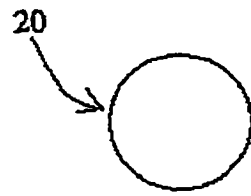


图 1O



图 1P

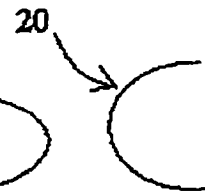


图 1Q

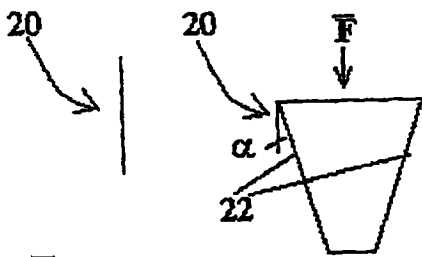


图 1R

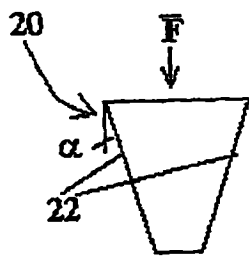


图 1S

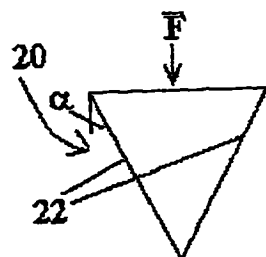


图 1T

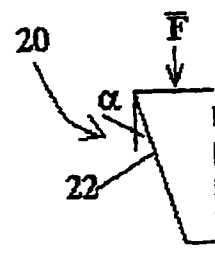


图 1U

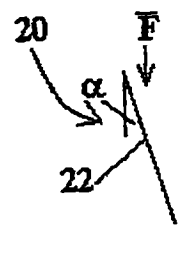


图 1V

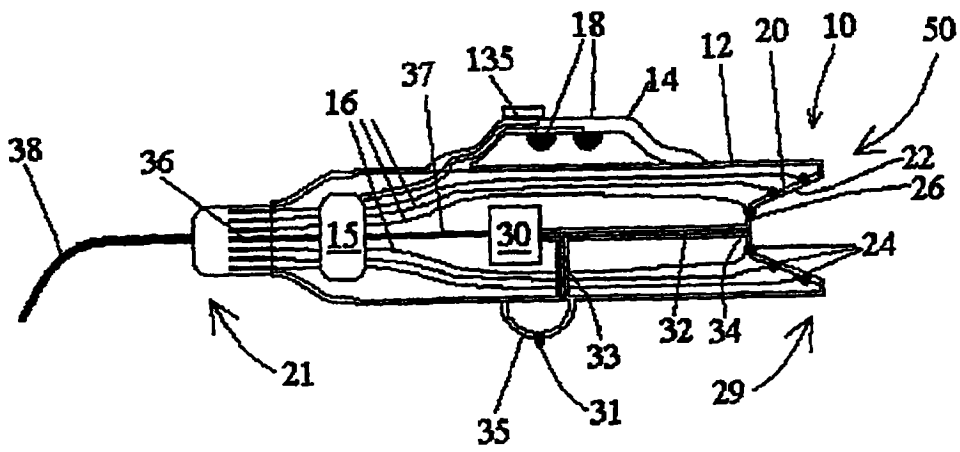


图 2A

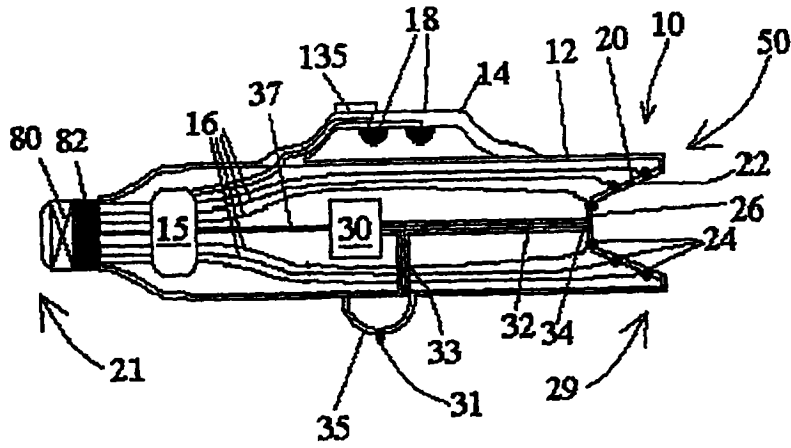


图 2B

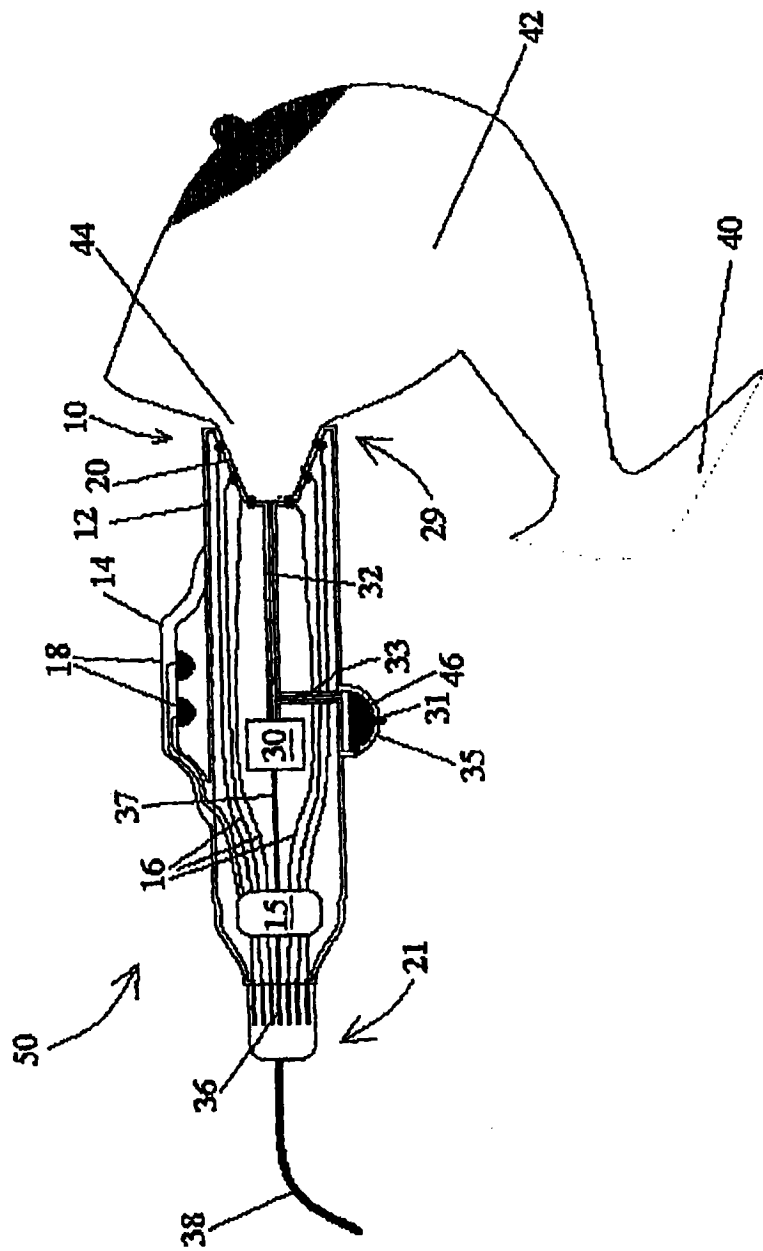


图 2C

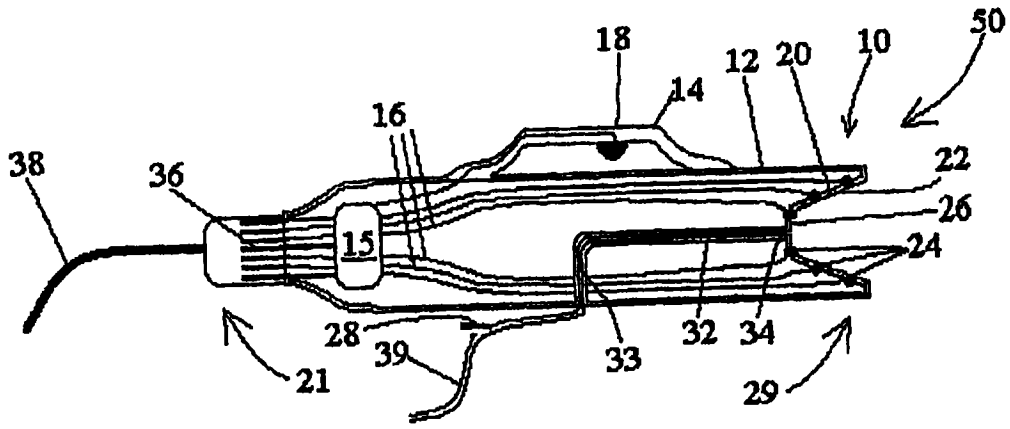


图 2D

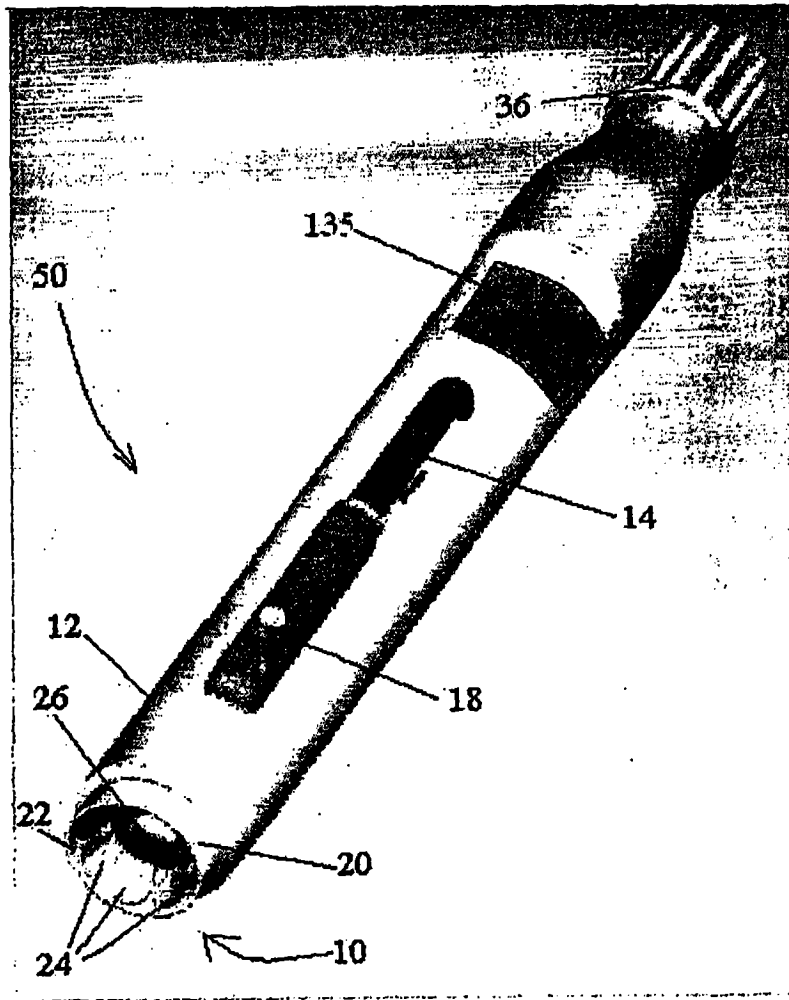


图 2E

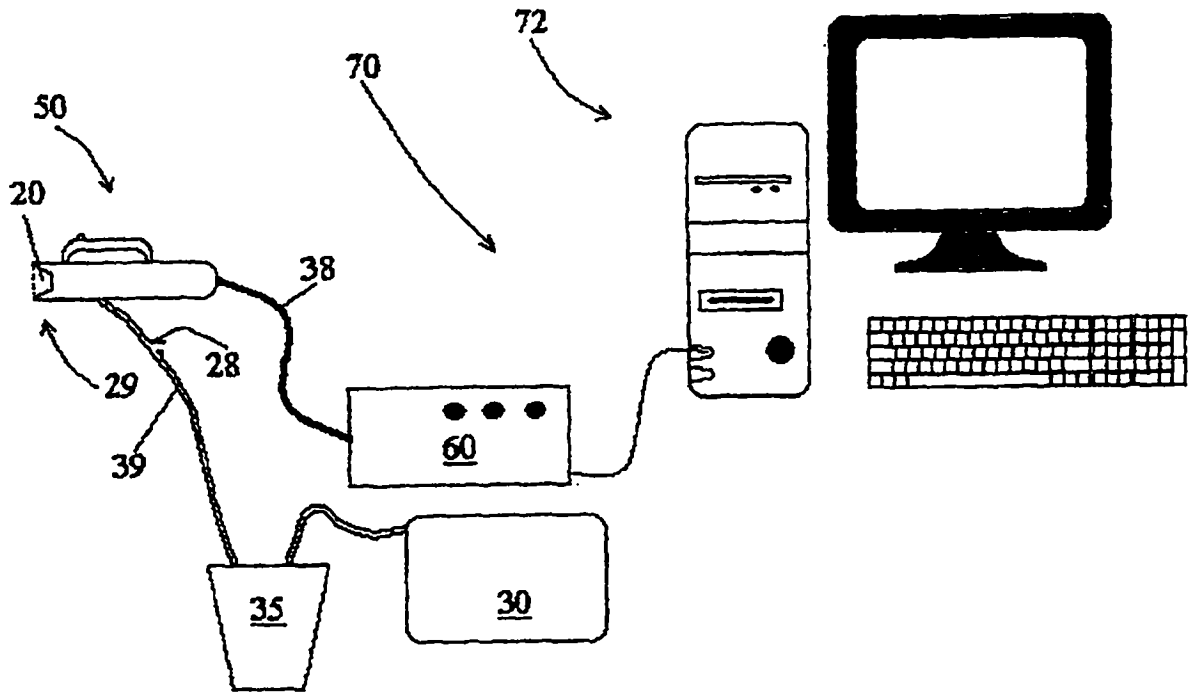


图 3

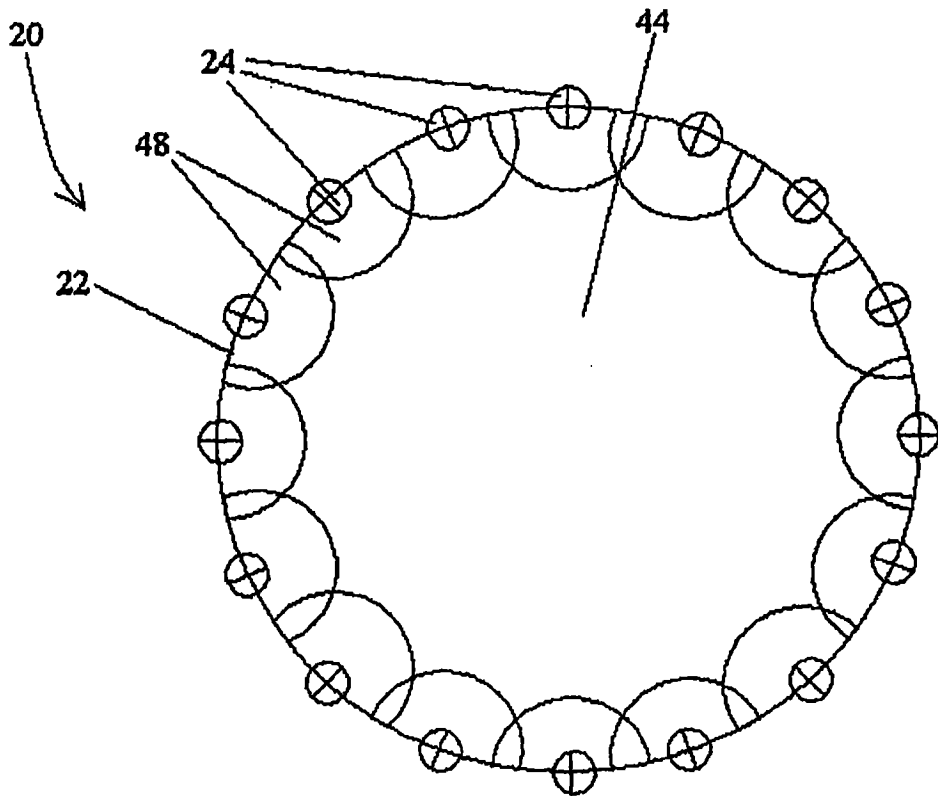


图 4A

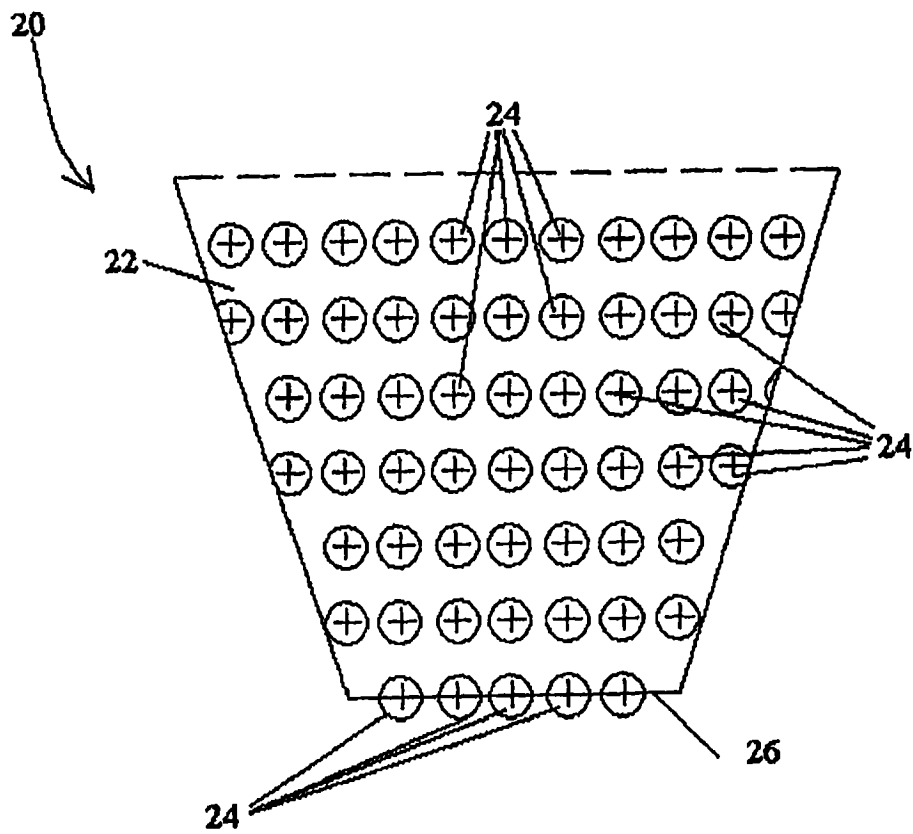


图 4B

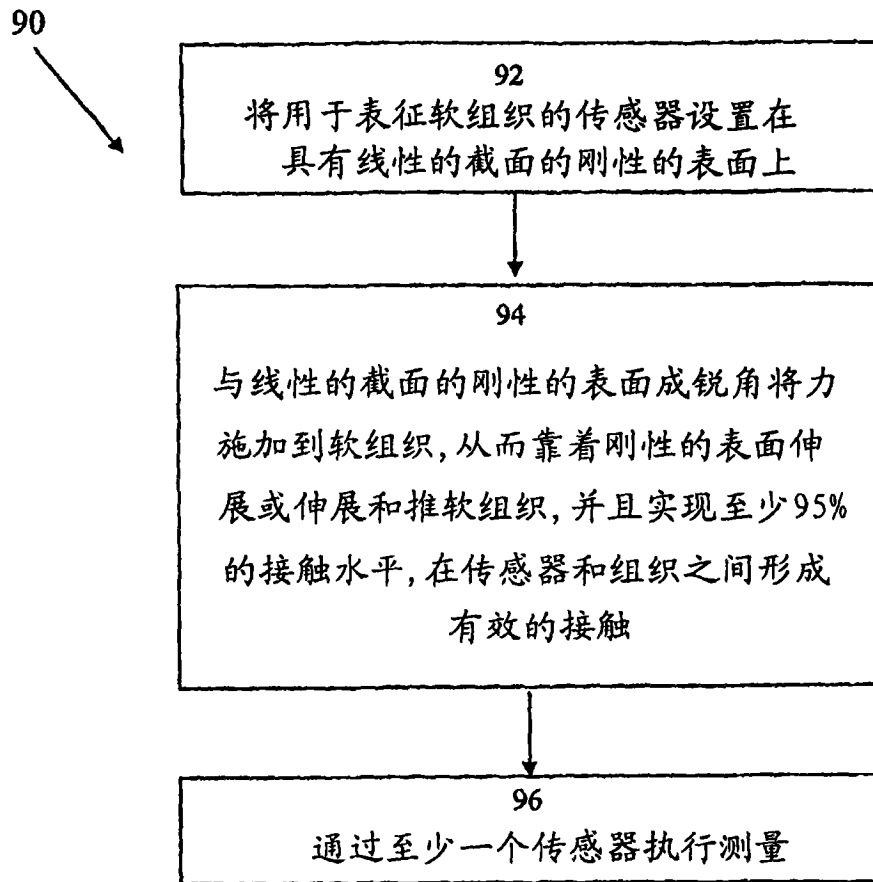


图 5

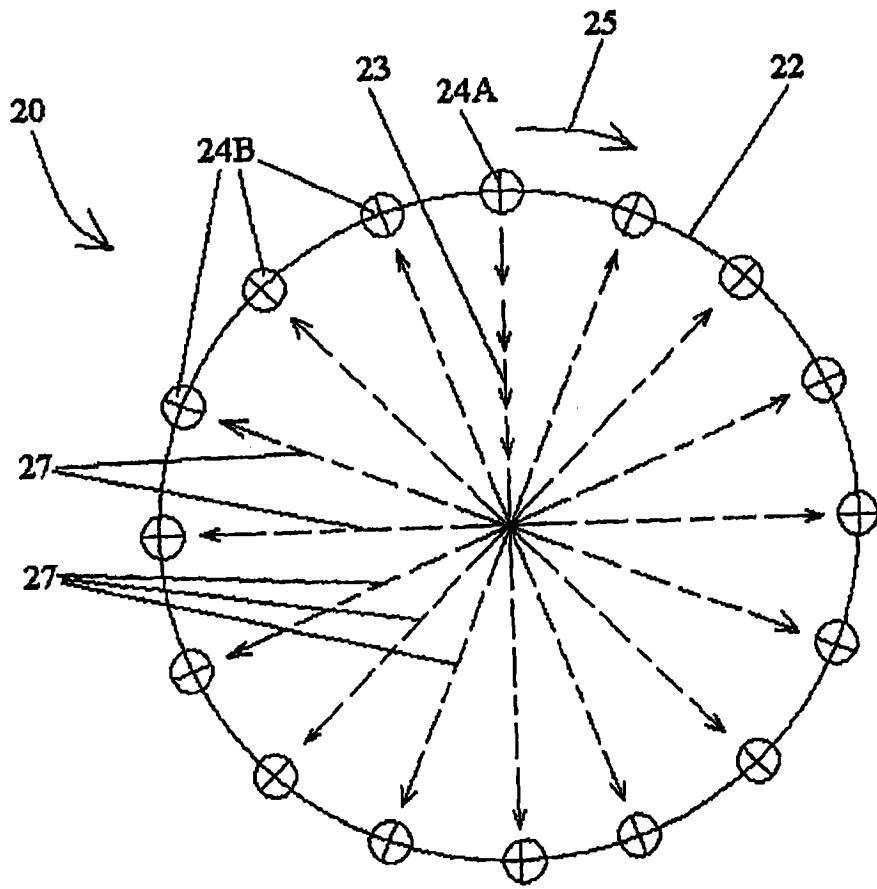


图 6A

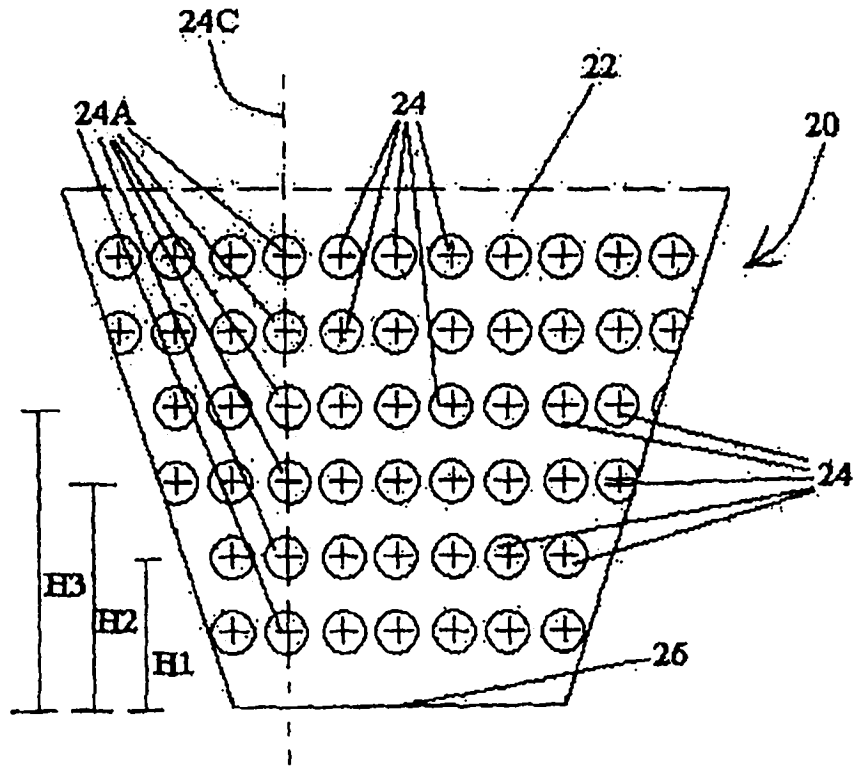


图 6B

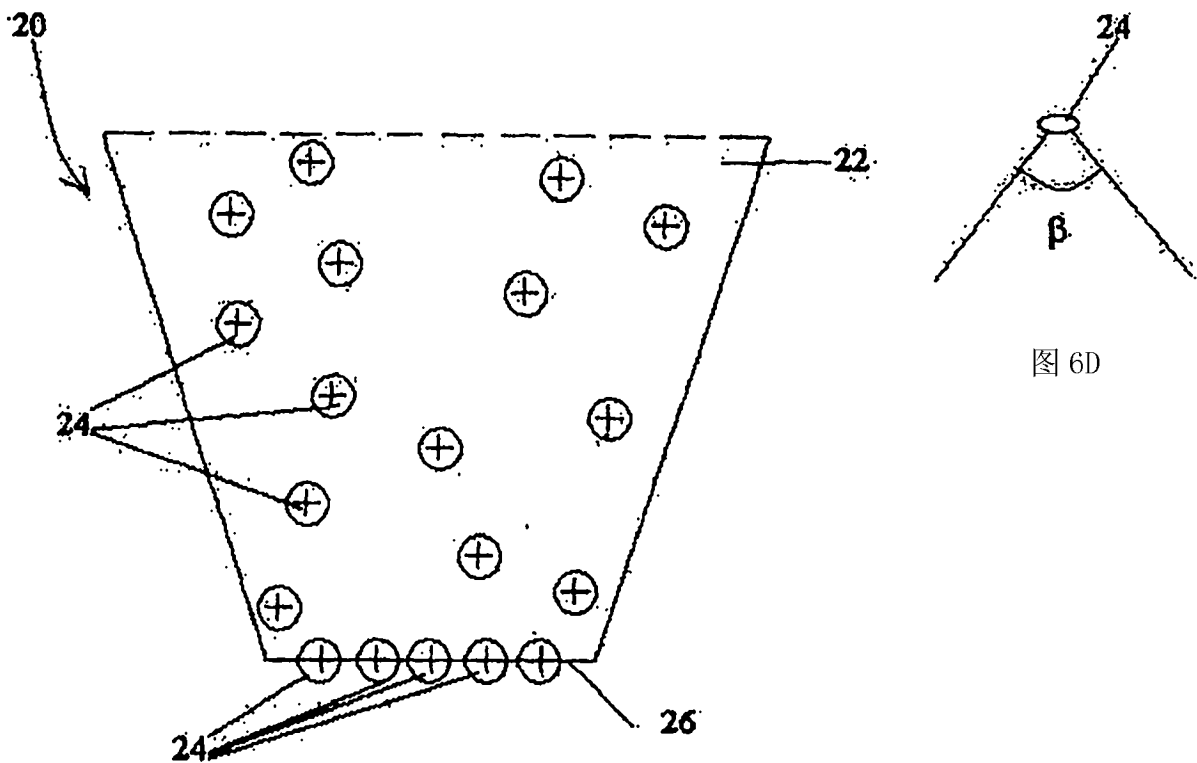


图 6C

图 6D

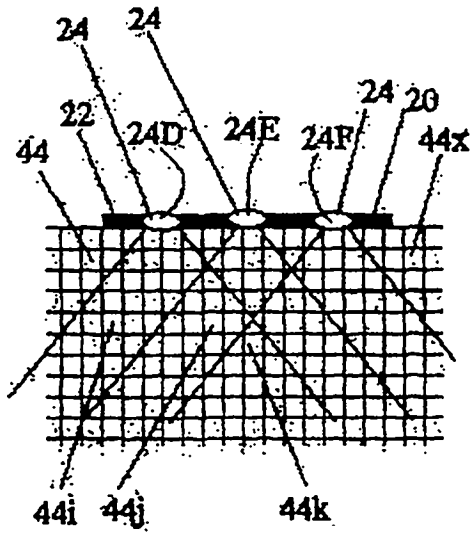


图 6E

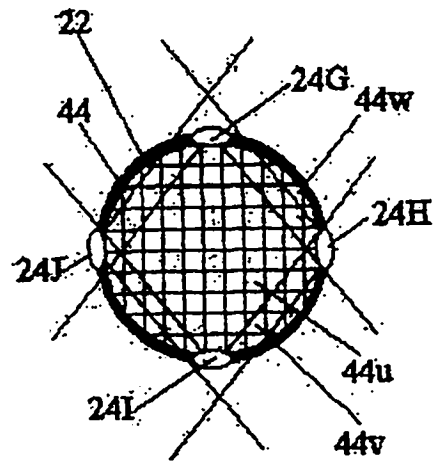


图 6F

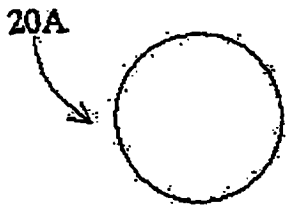


图 6G

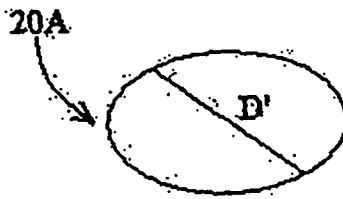


图 6H

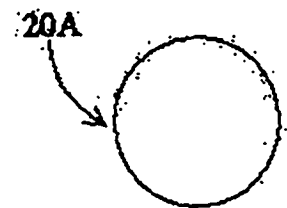


图 6I

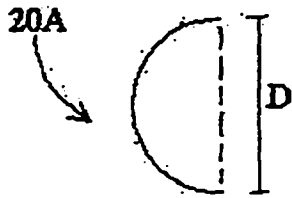


图 6J

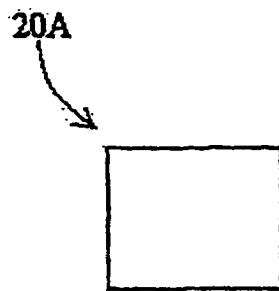


图 6K

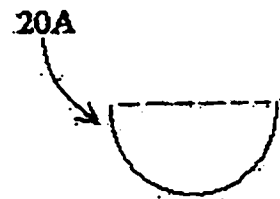


图 6L

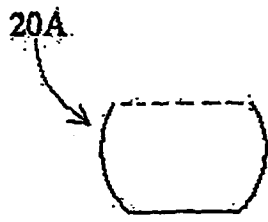


图 6M

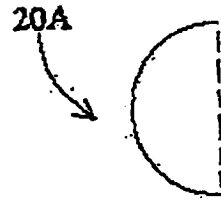


图 6N

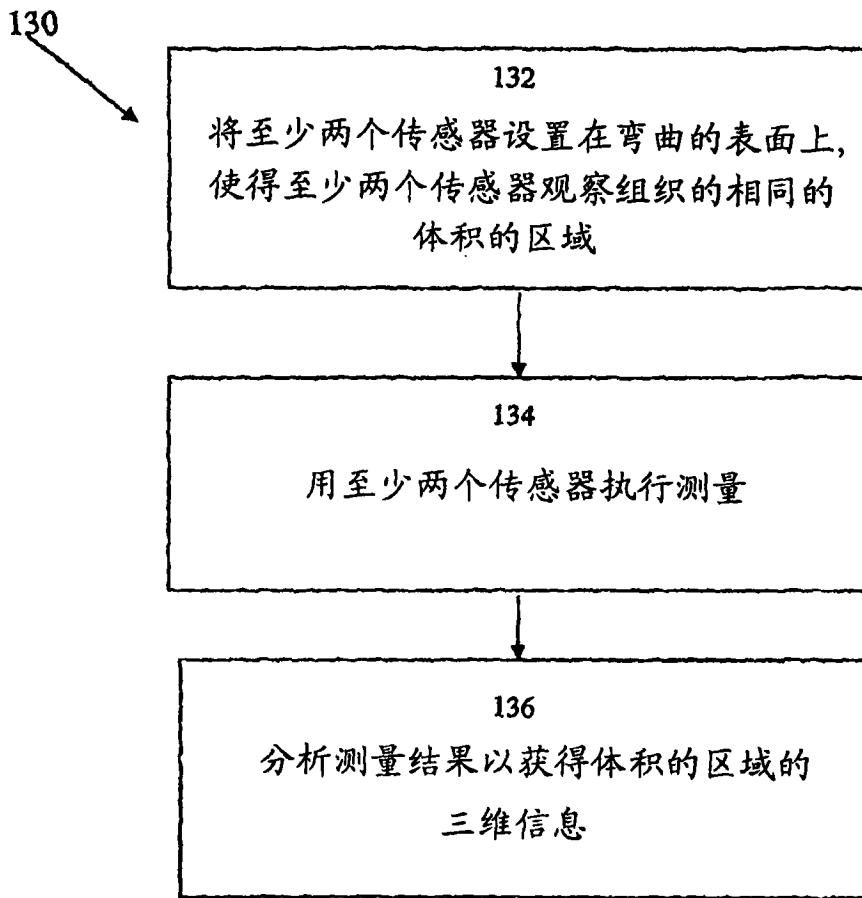


图 60

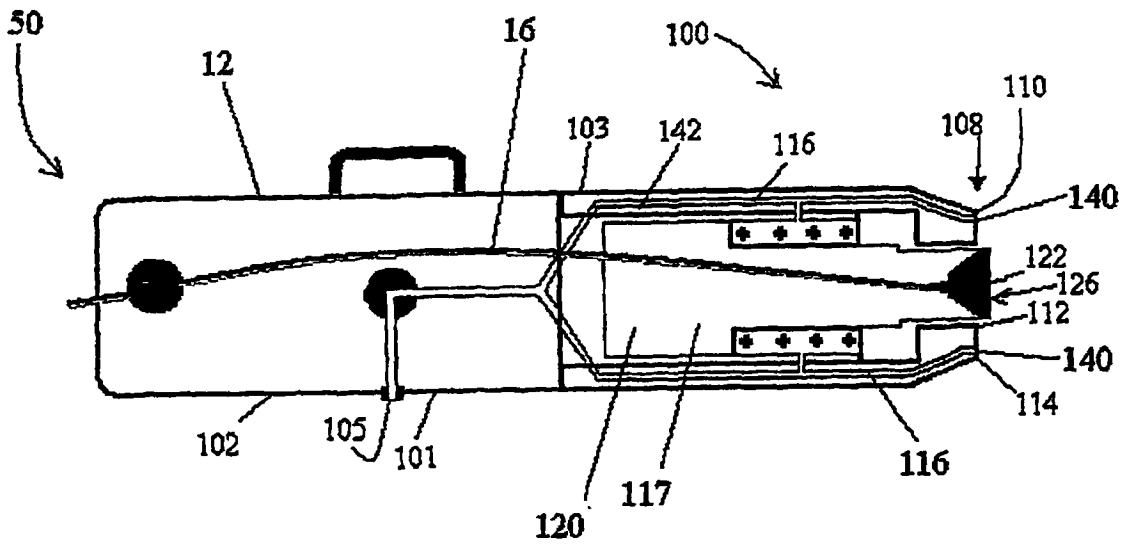


图 7A

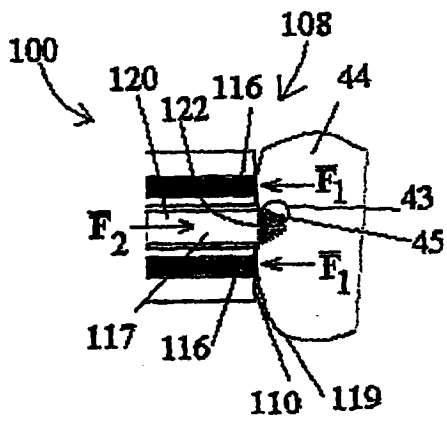
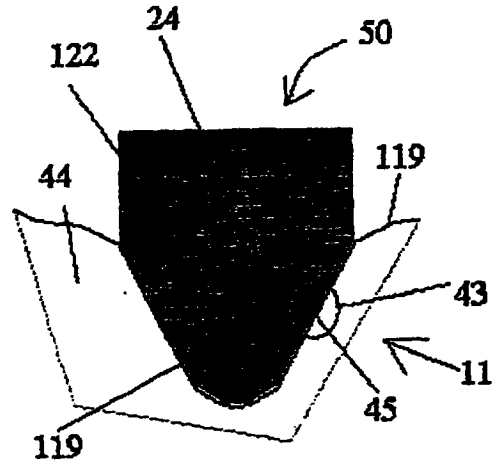
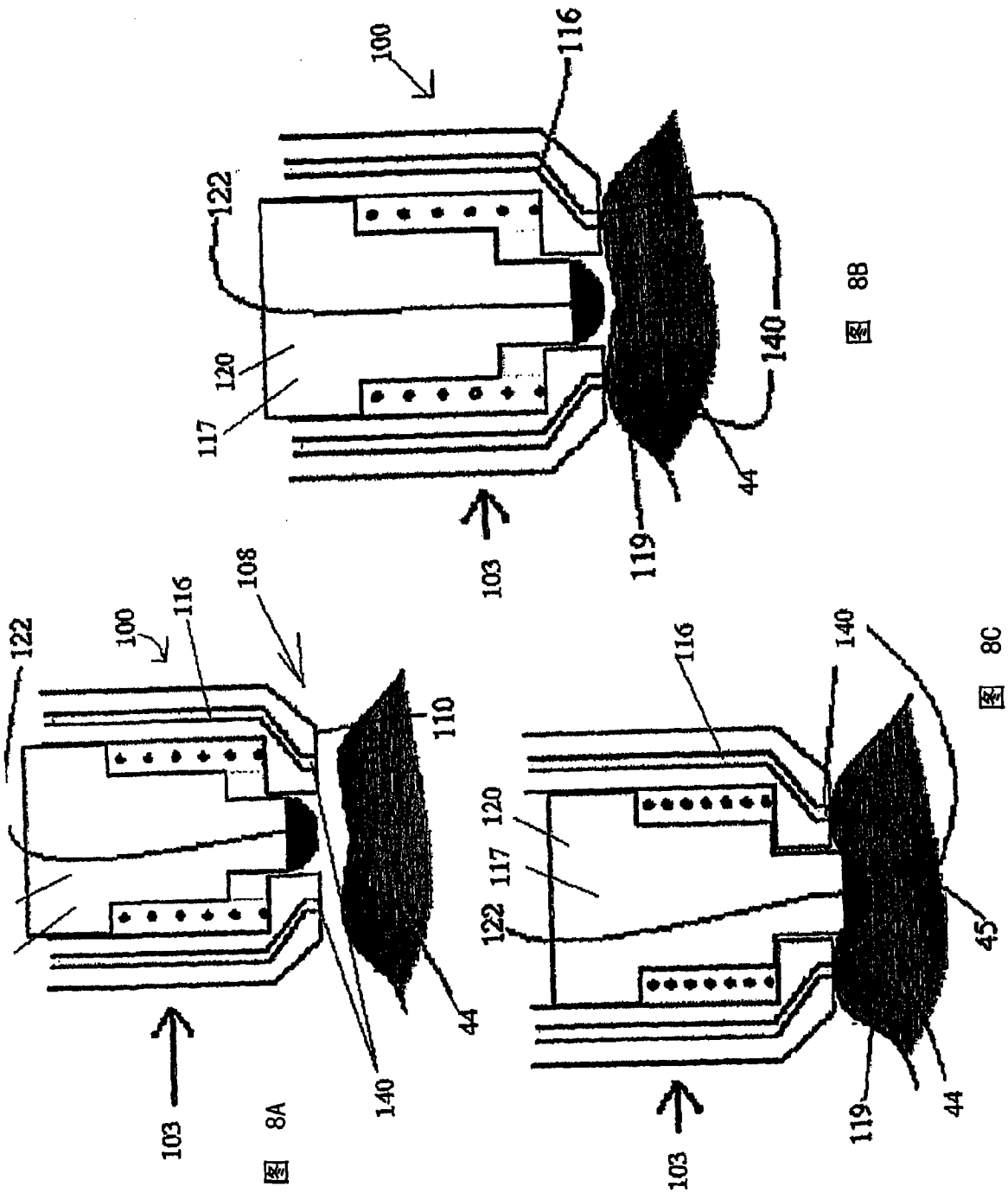


图 7B



截面图

图 7C



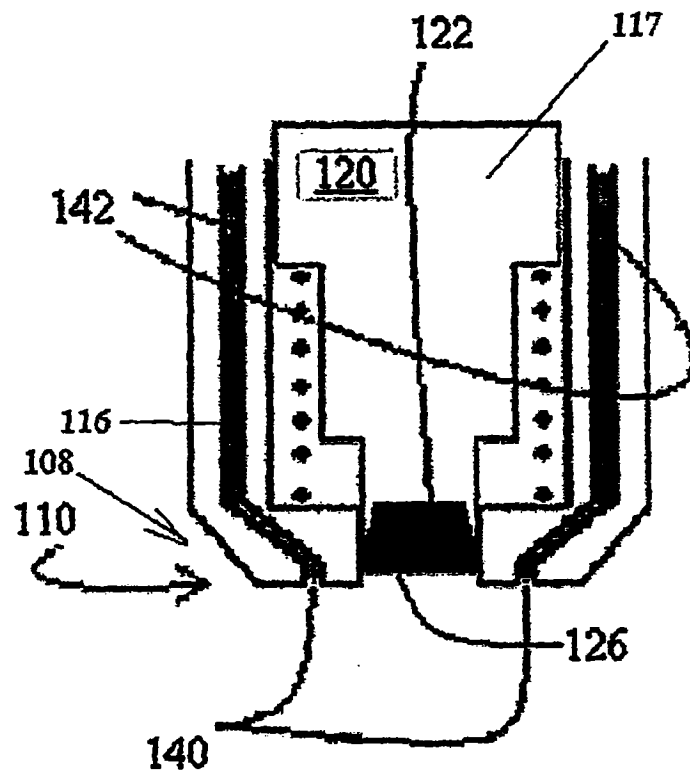


图 9A

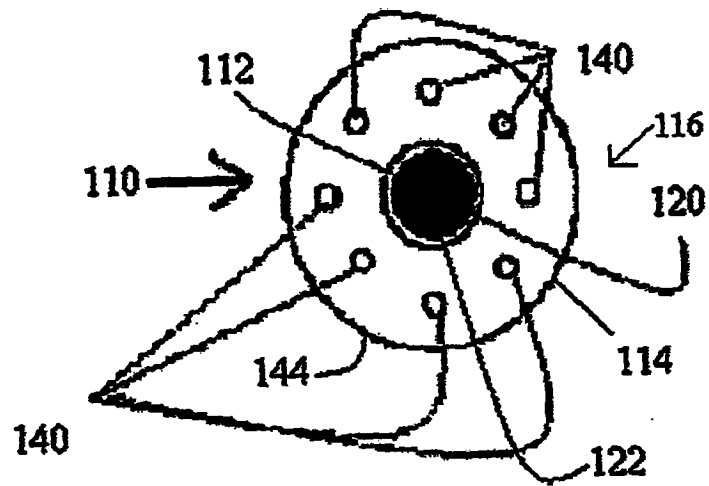


图 9B

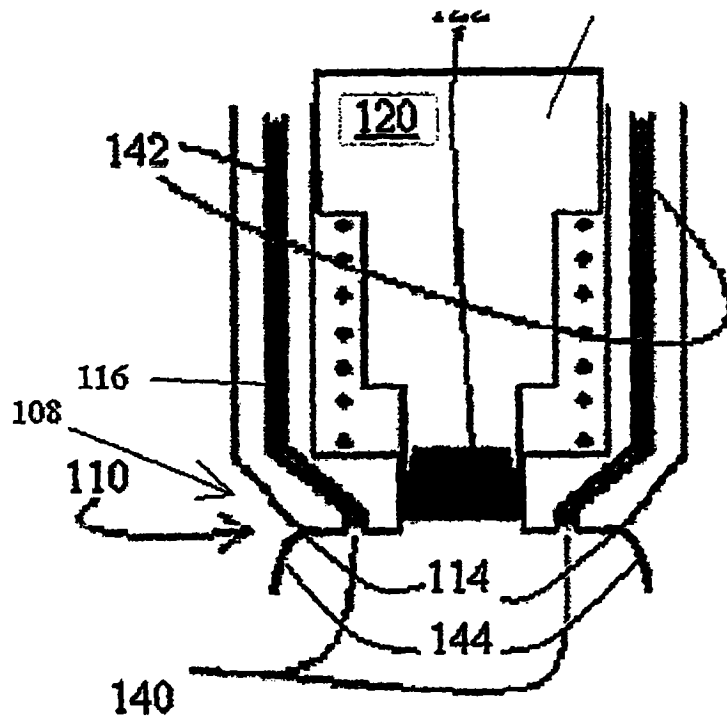


图 9C

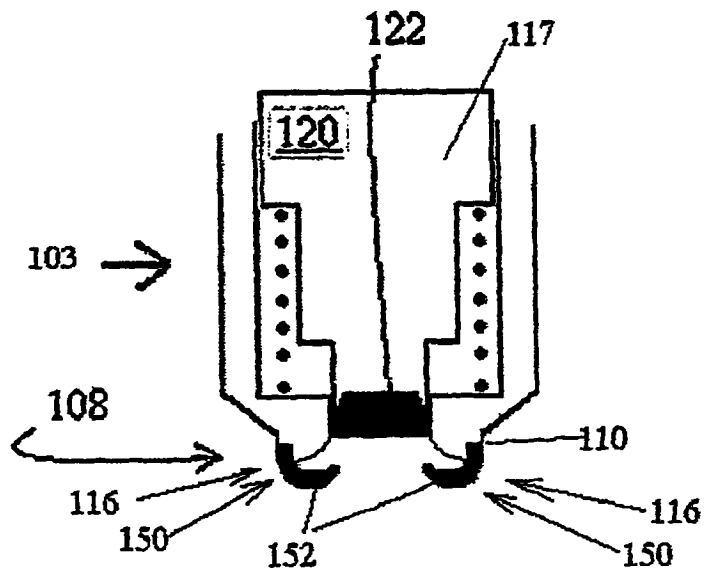


图 10A

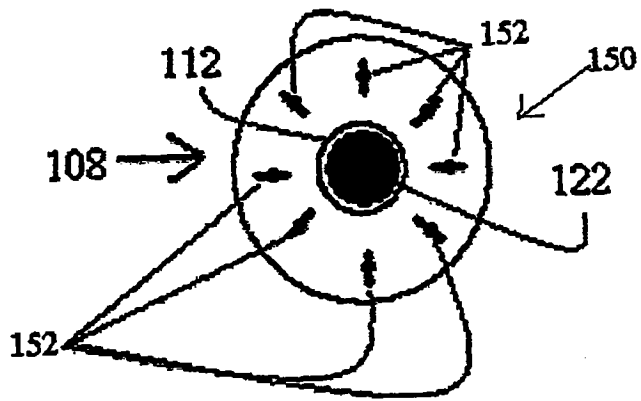


图 10B

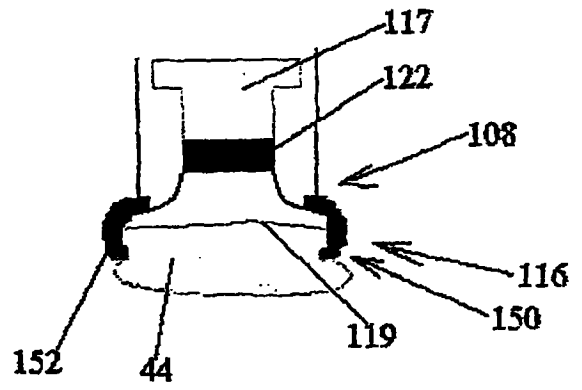


图 10C

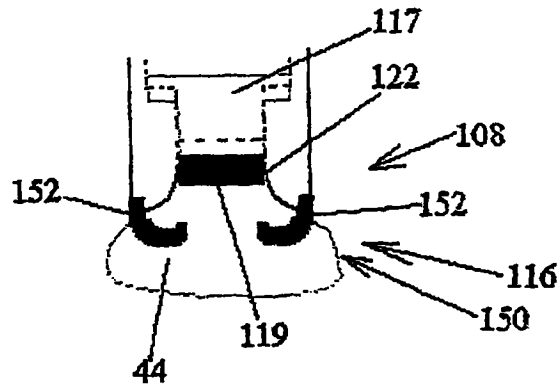


图 10D

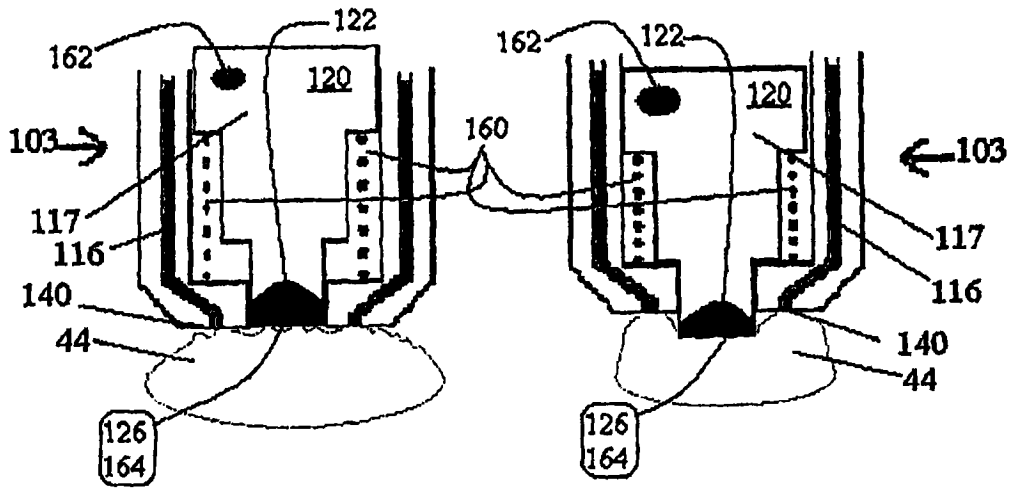


图 11A

图 11B

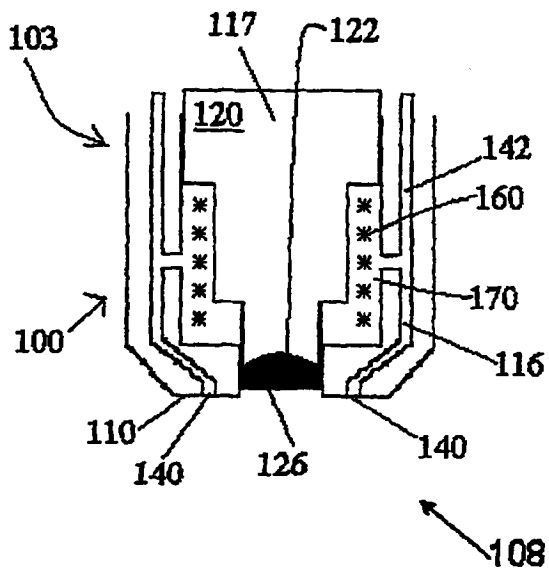


图 12A

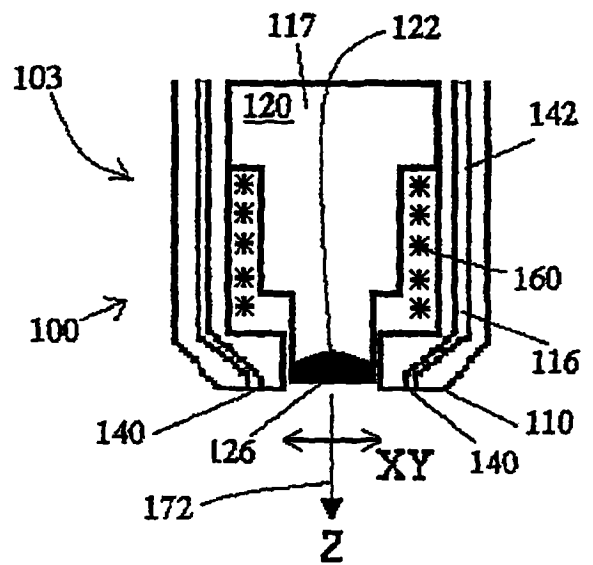


图 12B

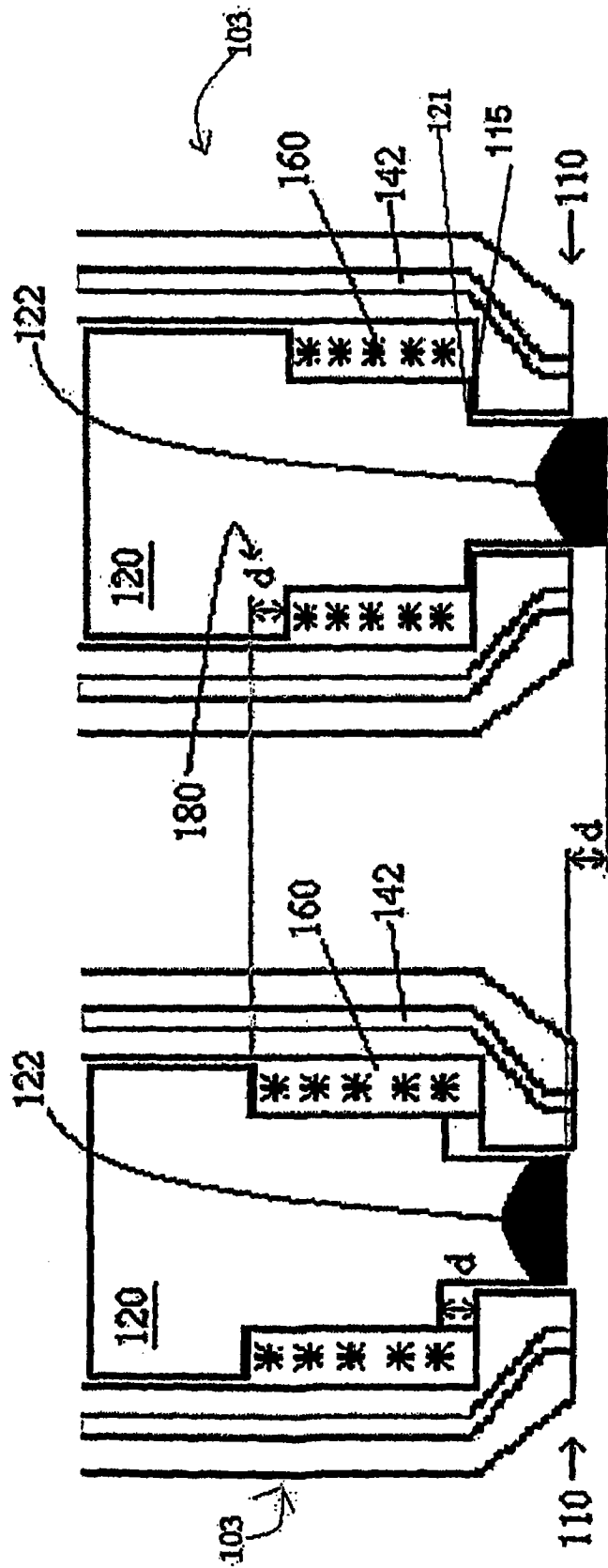


图 13A

图 13B

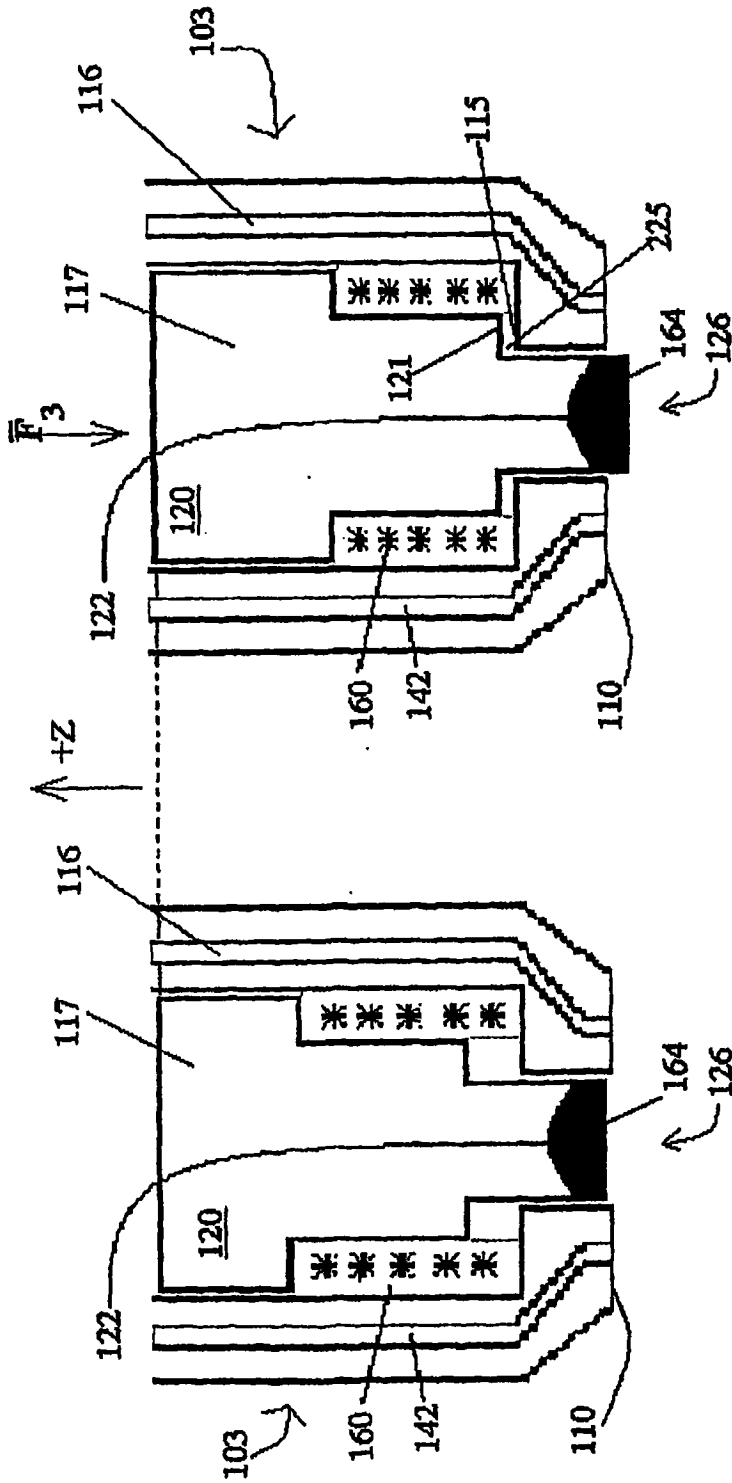


图 13C

图 13D

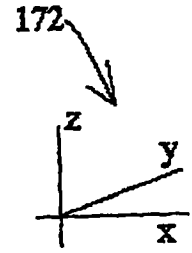


图 14A

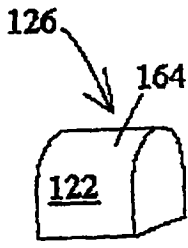


图 14B

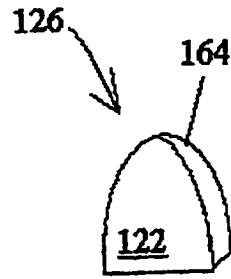


图 14C

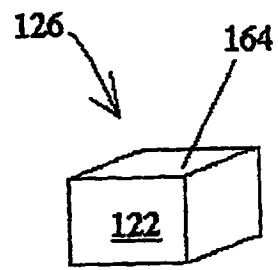


图 14D

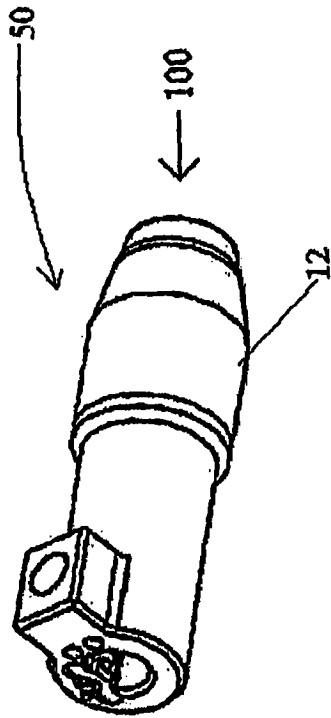


图 15A

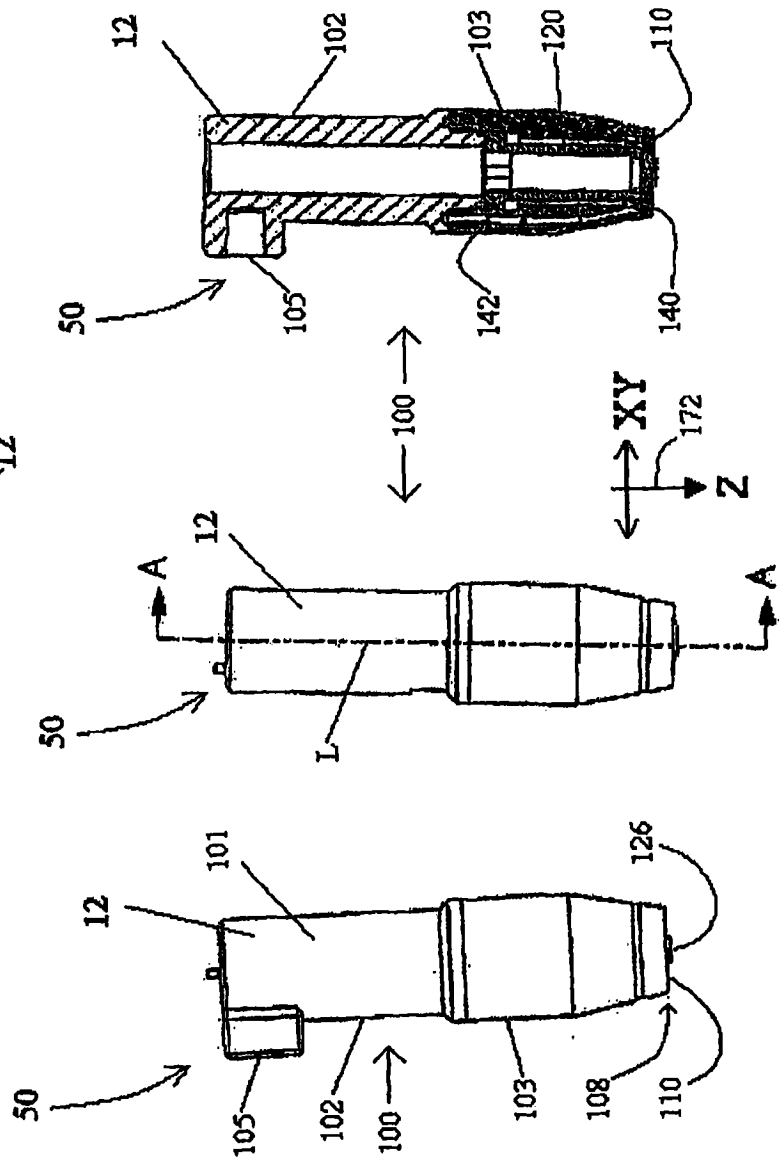


图 15B

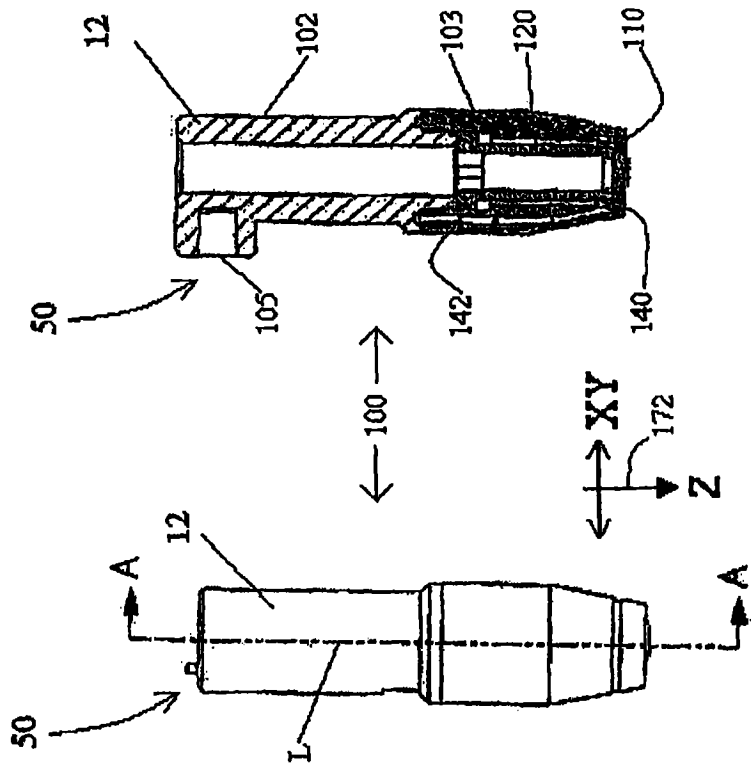


图 15C

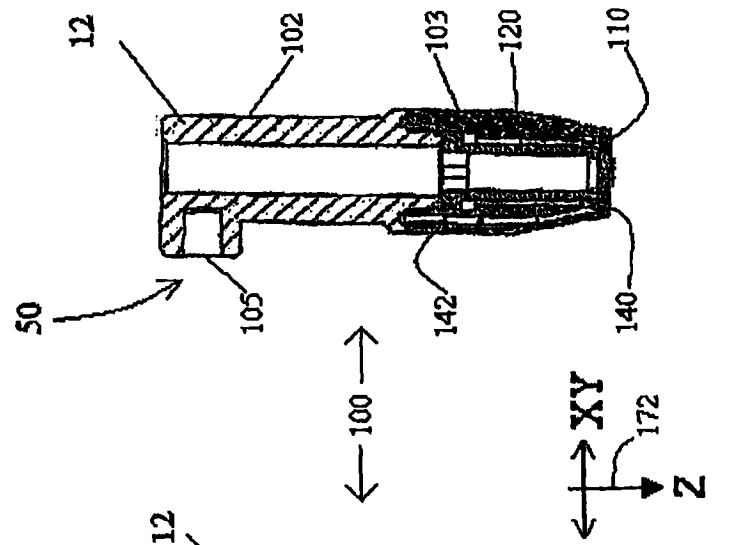


图 15D

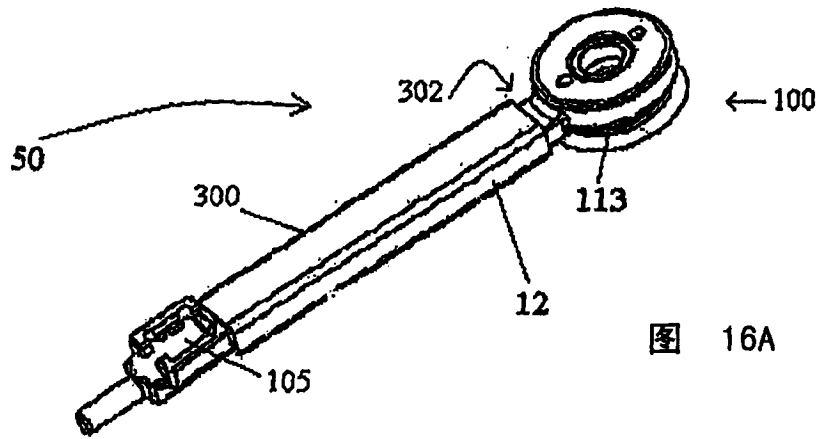


图 16A

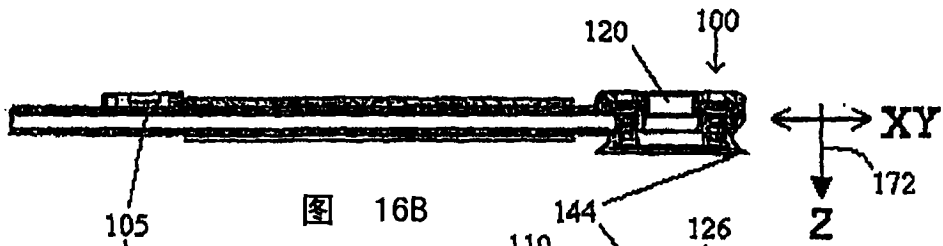


图 16B

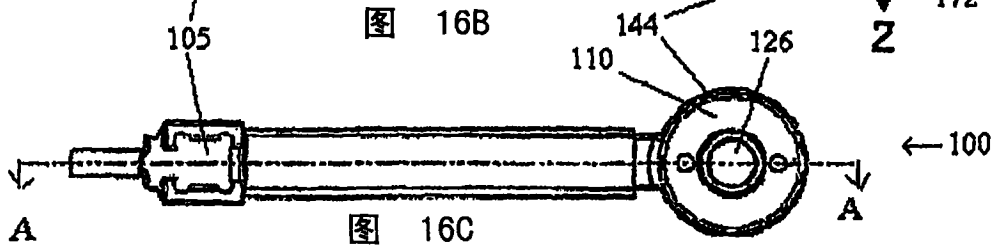


图 16C

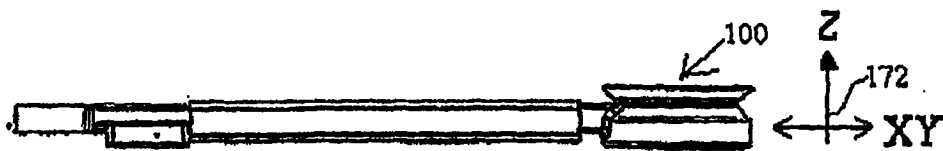


图 16D

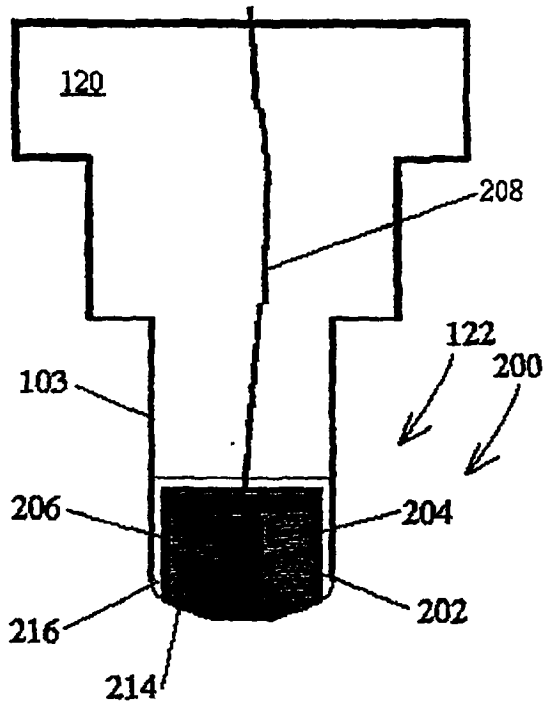


图 17A

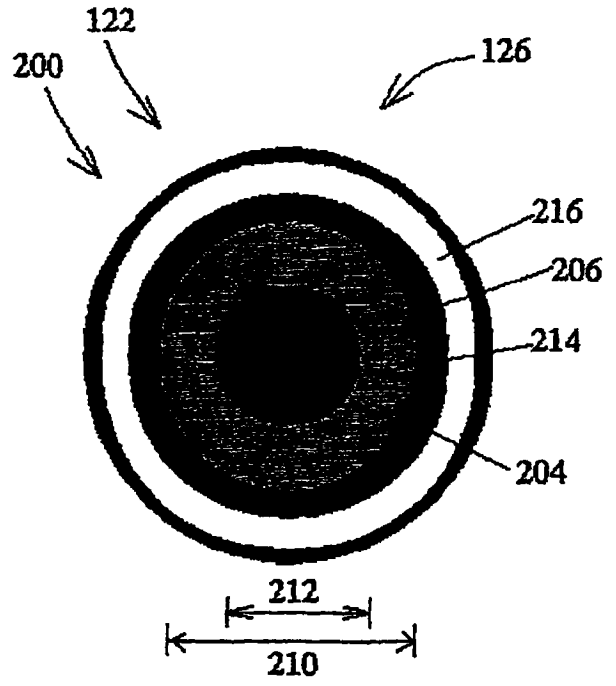


图 17B

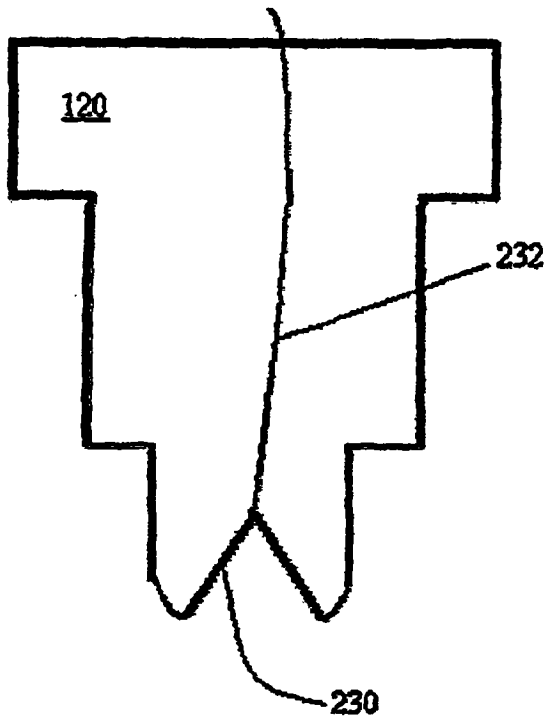


图 17C

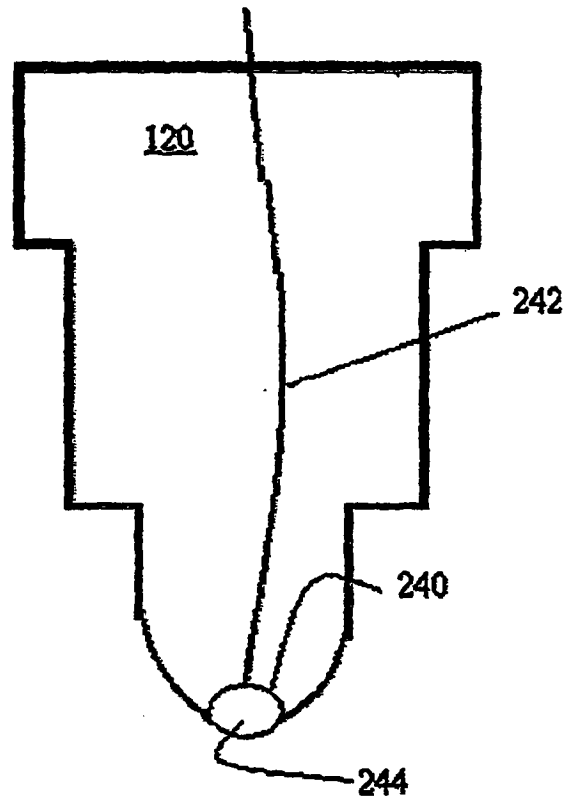


图 17D

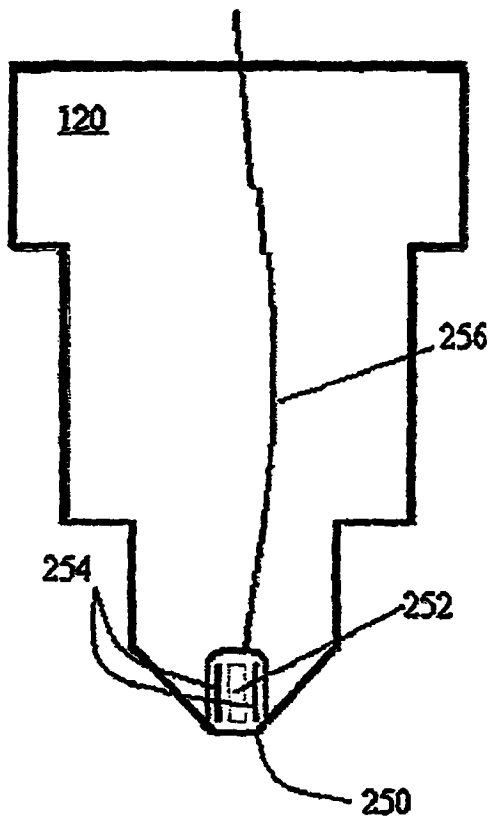


图 17E

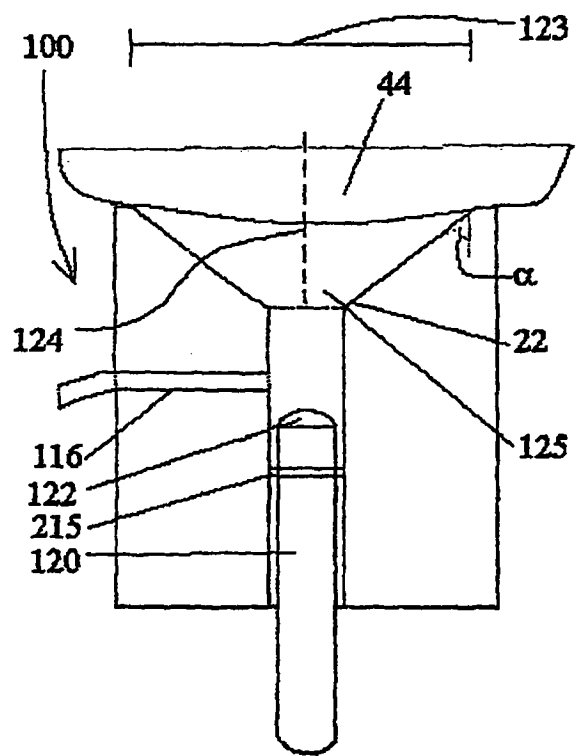


图 18A

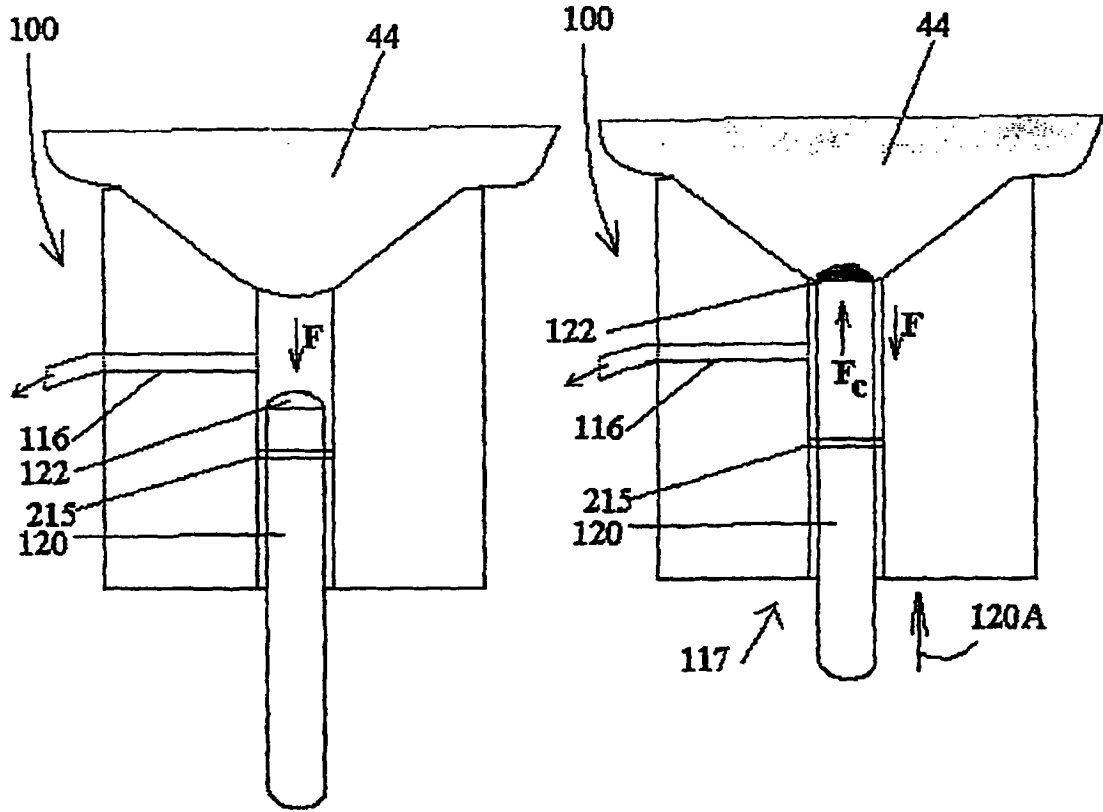


图 18B

图 18C

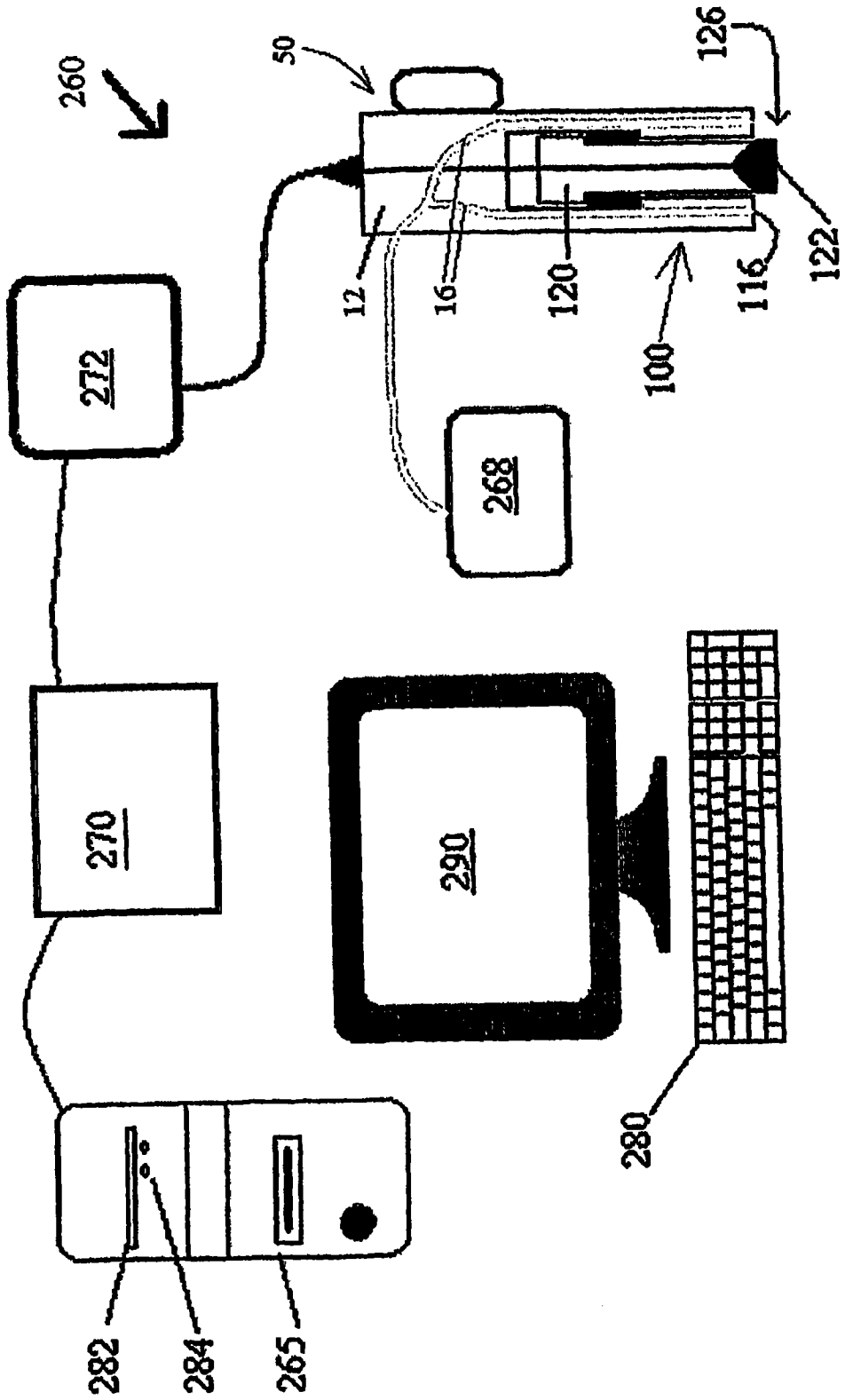


图 19

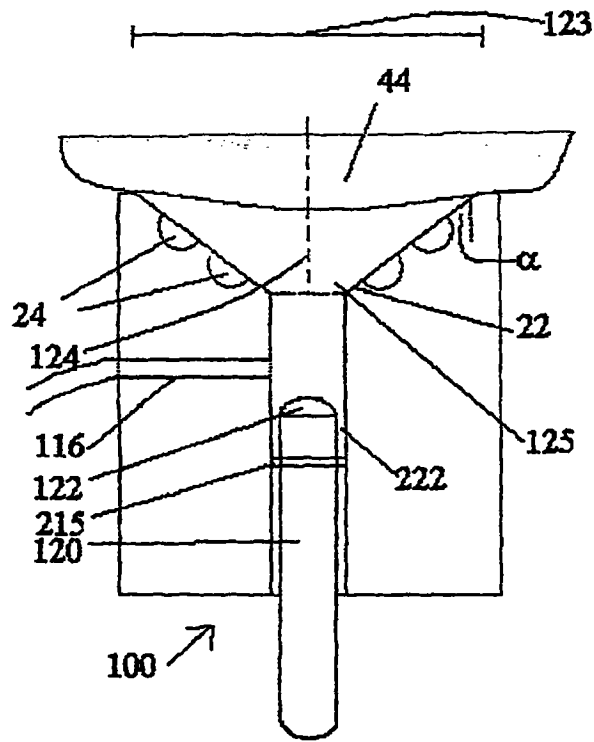


图 20A

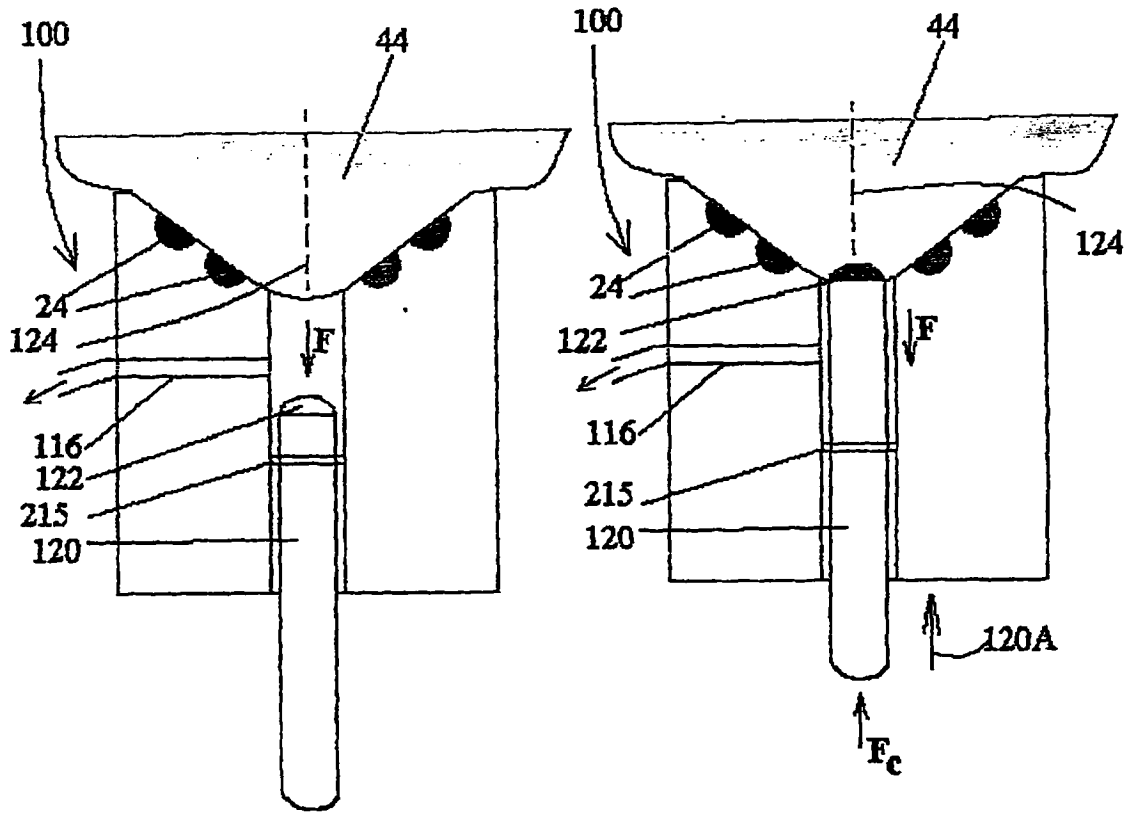


图 20B

图 20C

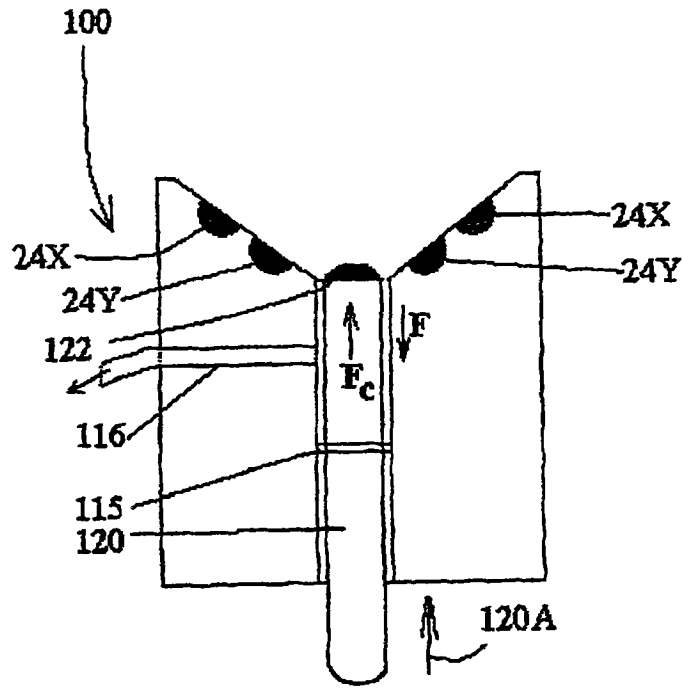


图 21A

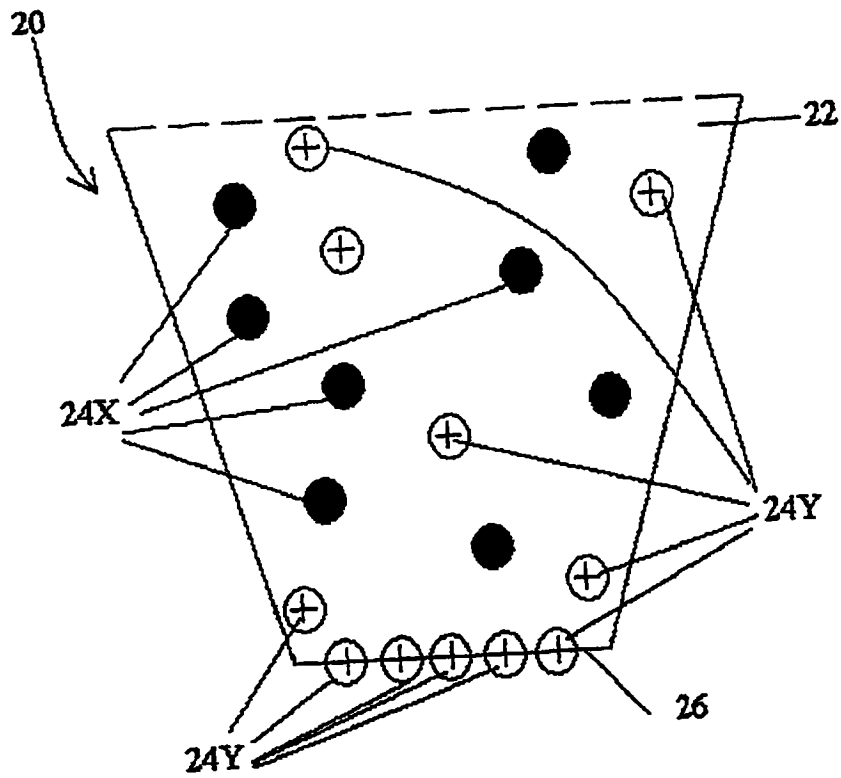


图 21B

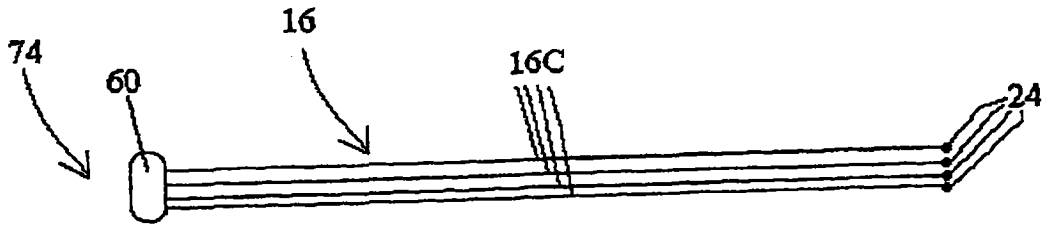


图 22

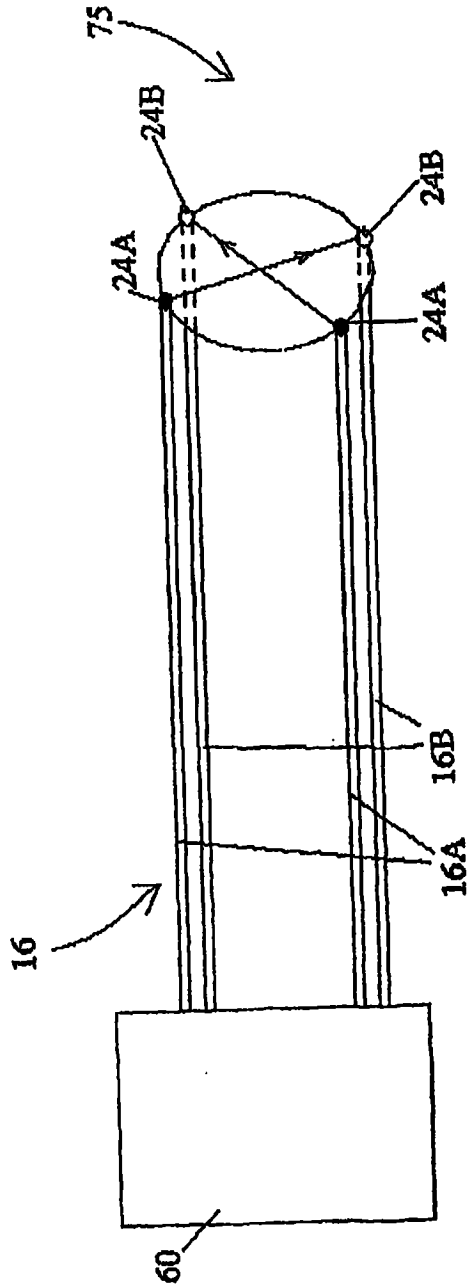


图 23

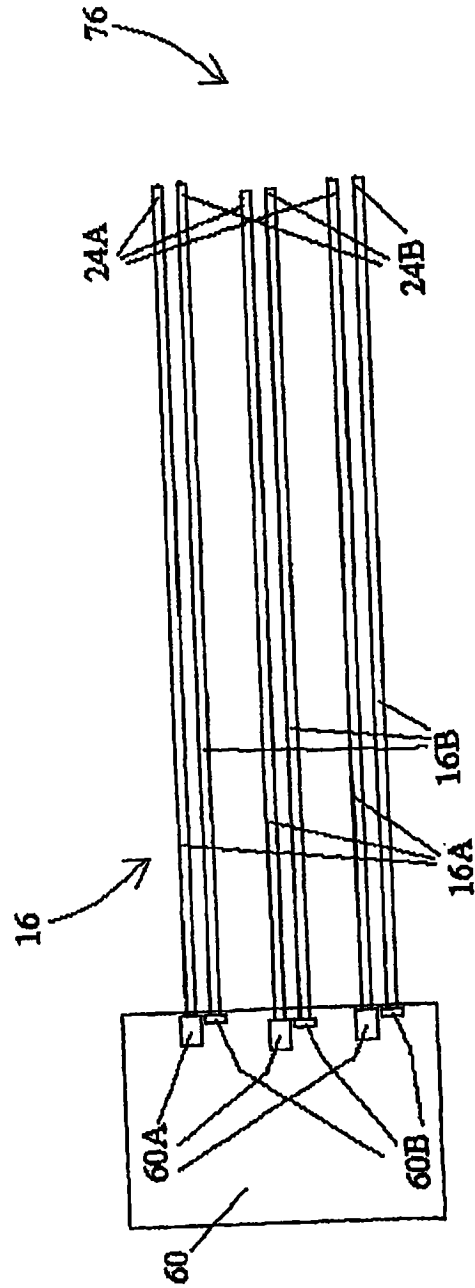


图 24A

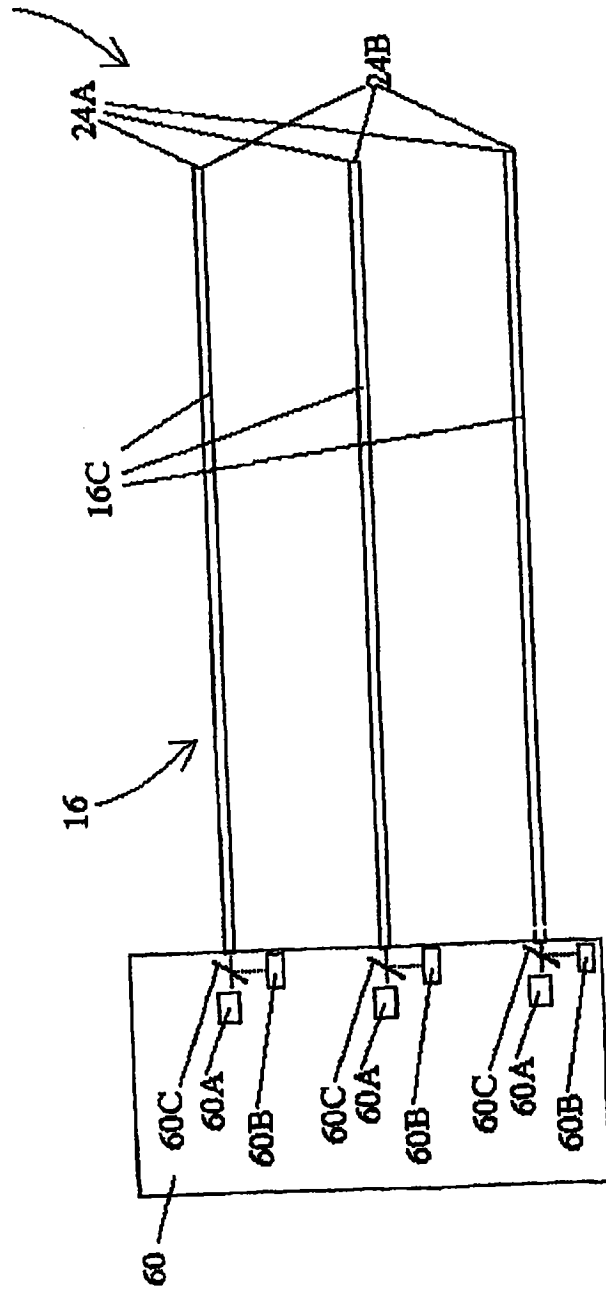


图 24B

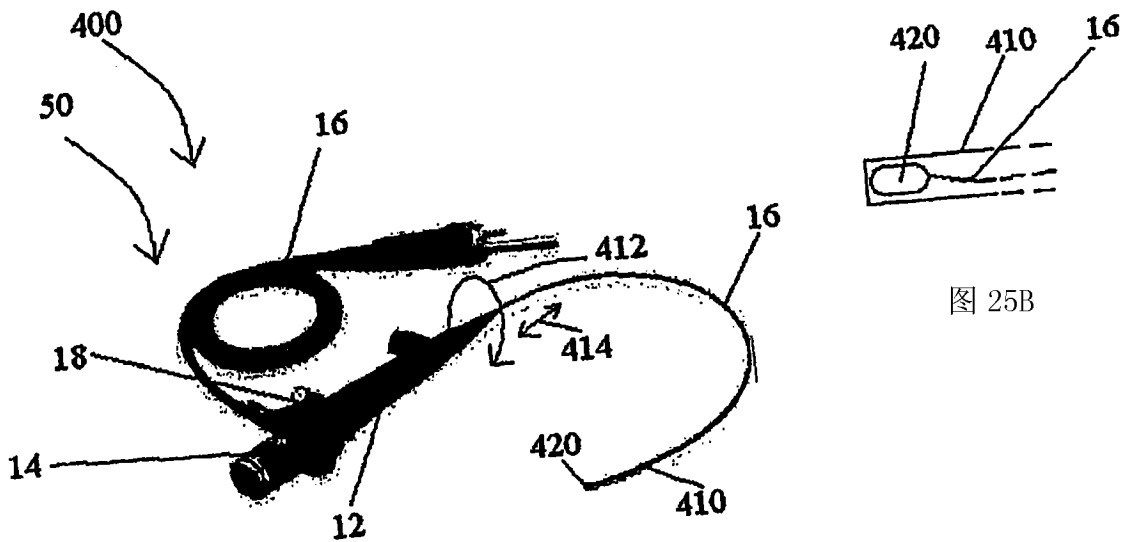


图 25A

图 25B

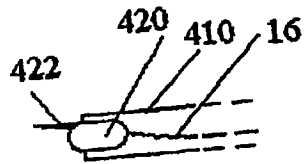


图 25C

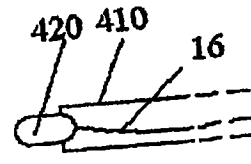


图 25D

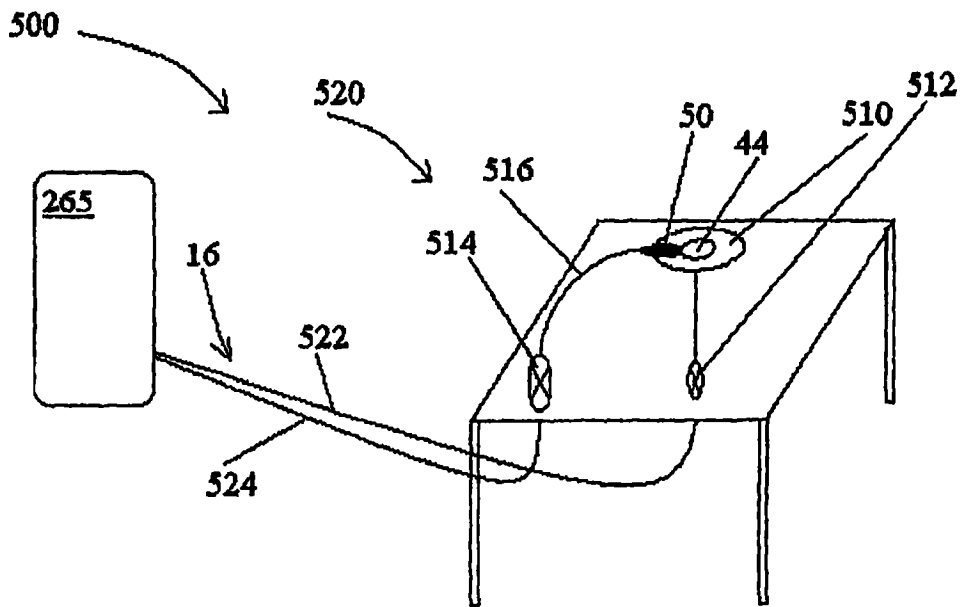


图 26A

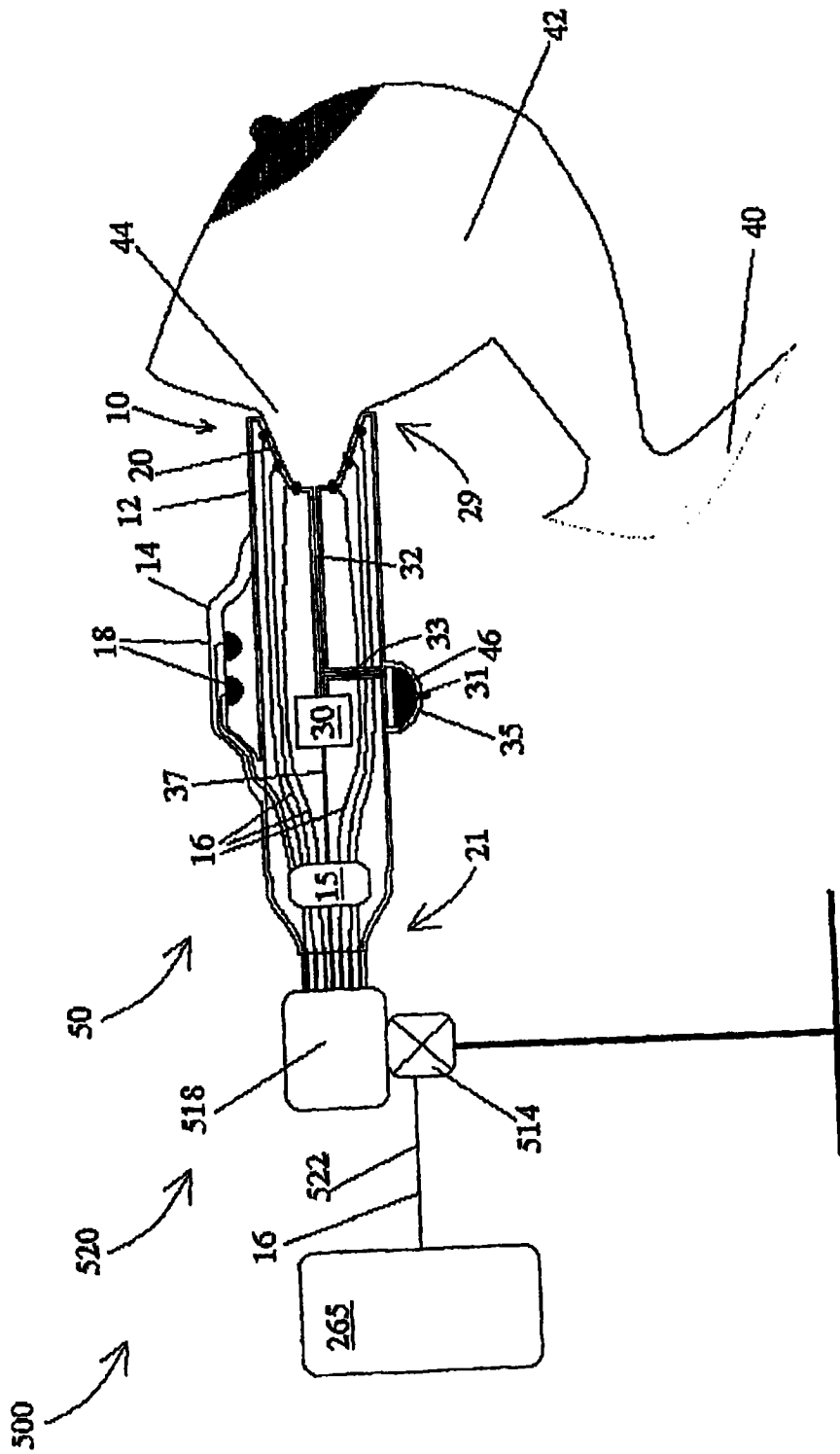


图 26B

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 具有有效的传感器到组织接触的组织表征探头 | | |
| 公开(公告)号 | CN103271718A | 公开(公告)日 | 2013-09-04 |
| 申请号 | CN201310074756.6 | 申请日 | 2006-08-06 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 沙丘医疗设备有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 沙丘医疗设备有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 沙丘医疗设备有限公司 | | |
| [标]发明人 | D·哈斯姆索尼 G·科亨 I·格尔特纳 | | |
| 发明人 | D·哈斯姆索尼 G·科亨 I·格尔特纳 | | |
| IPC分类号 | A61B5/00 A61B6/00 A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B6/032 A61B5/0059 A61B5/015 A61B5/0536 A61B5/055 A61B5/103 A61B5/4312 A61B5/6834 A61B5/6843 A61B5/6844 A61B5/6885 A61B5/6886 A61B6/4417 A61B6/5247 A61B8/13 | | |
| 优先权 | 11/350102 2006-02-09 US 11/196732 2005-08-04 US | | |
| 其他公开文献 | CN103271718B | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

根据一个实施例，使用多个传感器，该多个传感器沿弯曲的元件设置，用于例如通过小尺寸的计算机断层成像提供和物质有关的三维信息。替代地，设备包括结构；第一机构，构造为用于在物质上施加第一力，以将物质固着到结构，以便大致固定物质；和第二机构，构造为用于将至少一个传感器压靠在固定的物质的外部表面上，由此在固定的物质上施加第二力，其中，第一力的至少分力与第二力的至少分力相反，将固定的物质推靠在至少一个传感器上，并且将至少一个传感器推靠在固定的物质上，致使在至少一个传感器和固定的物质之间的有效的接触。物质可以为离体的或在体的组织或活组织检查样本。替代地，其可以为另一个软的、柔顺的物质，诸如水凝胶或弹性体。

