

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B01D 29/05 (2006.01)

B01D 35/30 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480026360.3

[45] 授权公告日 2009年8月5日

[11] 授权公告号 CN 100522308C

[22] 申请日 2004.9.8

[21] 申请号 200480026360.3

[30] 优先权

[32] 2003.9.12 [33] US [31] 10/661,994

[86] 国际申请 PCT/US2004/029637 2004.9.8

[87] 国际公布 WO2005/044418 英 2005.5.19

[85] 进入国家阶段日期 2006.3.13

[73] 专利权人 汾沃有限公司

地址 美国伊利诺伊州

[72] 发明人 道格拉斯·W·瑞兹

斯科特·阿里亚 米希尔·塞特

阿特夫·亚尔德姆哲

罗伯特·A·克拉克

大卫·W·彭宁顿

迈克尔·R·普利斯科 埃德温·詹

罗宾·保雷 克雷格·斯坦福

阿奇·赛茨

[56] 参考文献

US5853587A 1998.12.29

US5772880A 1998.6.30

WO9620035A1 1996.7.4

US6337026B1 2002.1.18

US2002/0148765A1 2002.10.17

US4170056A 1979.10.9

US3932153A 1976.1.13

审查员 王 刚

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责
任公司

代理人 陆 弋 段 斌

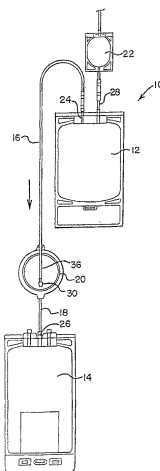
权利要求书7页 说明书23页 附图19页

[54] 发明名称

流过去除装置及采用该装置的系统

[57] 摘要

公开了用于处理生物流体的流过系统。该流过系统包括在流动通道中、用于去除不需要的化合物和试剂的去除装置。该去除装置包括容纳在外壳中的去除媒介，所述外壳由密封在一起的两个单独的部分组成。该外壳保持基本竖直的姿态，从而确保将流体基本均匀并完全地暴露给所述媒介。



1. 一种用于从液体中去除选定化合物的流过装置，所述装置包括外壳；

所述外壳包括限定内腔的第一侧壁、第二侧壁以及周端壁；以及与所述内腔流体连通的至少一个注射口；设置在所述内腔中的化合物去除媒介，所述媒介包括内部终止于所述外壳的所述周端壁的周端表面，从而在所述周端表面和所述周端壁之间的所述内腔中限定间隙，其中，所述去除媒介周端与不能渗透液体的屏障相接触，其中所述不能渗透液体的屏障包括可注射的物质，并且其中所述物质通过所述注射口注射，所述可注射的物质基本填充位于所述去除媒介的所述周端表面和所述外壳的所述周端壁之间的间隙。

2. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述第一侧壁和第二侧壁中的一个包括入口，所述第一侧壁和第二侧壁中的另一个包括出口。

3. 如权利要求 2 所述的装置，其中，该入口与该出口沿直径相对设置。

4. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述化合物去除媒介包括吸附剂成分微粒和塑料粘结剂。

5. 如权利要求 4 所述的装置，其中，所述吸附剂成分微粒包括二乙烯基苯聚苯乙烯的小珠，并且所述粘结剂包括聚乙烯。

6. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述第一侧壁和第二侧壁包括外表面和内表面。

7. 如权利要求 6 所述的装置，其中，所述第一侧壁和第二侧壁中

的一个的所述内表面包括位于所述侧壁的周边处或附近的连续舌片，并且其中所述第一侧壁和第二侧壁中的另一个的所述内表面包括位于所述另一侧壁的周边处或附近的连续槽，用于容纳所述舌片。

8. 如权利要求 7 所述的装置，其中，所述第一侧壁和第二侧壁中的至少一个的所述内表面包括向内设置在所述舌片或槽的周边的、升高的夹紧部件。

9. 如权利要求 7 所述的装置，其中，所述第一侧壁和第二侧壁中的每一个都包括向内设置在所述舌片或槽的周边的、升高的夹紧表面。

10. 如权利要求 8 所述的装置，其中，所述化合物去除媒介部分地受到所述夹紧部件挤压。

11. 如权利要求 10 所述的装置，其中，所述夹紧部件包括尖端。

12. 如权利要求 6 所述的装置，还包括设置在所述第一侧壁和所述第二侧壁之间的过滤媒介。

13. 如权利要求 12 所述的装置，其中，所述第一侧壁和第二侧壁中的一个包括入口，所述第一侧壁和第二侧壁中的另一个包括出口，所述过滤媒介设置在所述化合物去除媒介和包括所述出口的所述侧壁之间。

14. 如权利要求 13 所述的装置，其中，所述出口的所述侧壁的内表面包括基本连续的套接表面，用于支撑所述过滤器。

15. 如权利要求 1 所述的装置，其中，所述外壳由适于超声波焊接的材料制成。

16. 如权利要求 15 所述的装置，其中，所述外壳由聚甲基丙烯酸甲酯制成。

17. 如权利要求 14 所述的装置，其中，所述过滤媒介的周边部分附着至所述内表面。

18. 如权利要求 17 所述的装置，其中，所述过滤媒介通过超声波焊接附着至所述内表面。

19. 如权利要求 6 所述的装置，其中，所述侧壁中的至少一个在其内表面上包括多个向内延伸的肋。

20. 如权利要求 19 所述的装置，包括中心点，其中，所述肋从与所述中心点相邻的点径向延伸至与所述外壳的周边边缘相邻的点。

21. 如权利要求 6 所述的装置，其中，所述侧壁中的至少一个在其内表面上包括肋。

22. 如权利要求 20 所述的装置，包括在所述第一侧壁或第二侧壁的所述内表面上的一对升高肋，并且所述出口或入口设置在所述肋之间。

23. 如权利要求 7 所述的装置，其中所述舌片的端部为圆形。

24. 如权利要求 7 所述的装置，其中所述舌片包括向外延伸的部分，并且所述槽包括向内延伸的肩部。

25. 一种用于从流体中去除选定化合物的流体流过处理系统，包括：

包括流体出口的源容器；

包括流体入口的接收容器；

设置在所述源容器和接收容器之间的化合物去除装置，所述装置包括：

外壳，其包括限定内腔的第一侧壁、第二侧壁和周端壁；以及与所述内腔流体连通的至少一个注射口；

设置在所述内腔内的化合物去除媒介，所述媒介包括终止于所述外壳的所述周端壁的周端表面，从而在所述周端表面和所述周端壁之间的所述内腔中限定间隙，其中，所述去除媒介周端与不能渗透液体的屏障相接触，其中，所述不能渗透液体的屏障包括可注射的物质，并且其中所述物质通过所述注射口注射，所述可注射的物质基本填充位于所述去除媒介的所述周端表面和所述外壳的所述周端壁之间的间隙，

所述外壳还包括流体入口和流体出口，以及在所述源容器的出口和所述装置的入口之间提供流动通道的第一管，以及

在所述装置的出口和所述接收容器入口之间提供流动通道的第二管。

26. 如权利要求 25 所述的系统，其中，所述装置的所述入口包括背对所述源容器的开口。

27. 如权利要求 25 所述的系统，其中，所述装置的所述出口包括背对所述接收容器的开口。

28. 如权利要求 25 所述的系统，还包括适于接收所述第一管的保持部件。

29. 如权利要求 26 所述的系统，还包括适于接收所述第二管的保持部件。

30. 如权利要求 28 所述的系统，其中，所述保持部件包括环，该

环与所述外壳成一体，并与所述装置的所述入口基本垂直地对准。

31. 如权利要求 25 所述的系统，其中，穿过所述装置的液体流动的方向相对于穿过所述第一管的流动方向翻转 180°。

32. 如权利要求 26 所述的系统，其中，从所述源容器到所述装置的所述入口的所述流动通道包括近似 180° 的转向部分。

33. 如权利要求 31 所述的系统，其中，所述装置包括具有至少两个开口的连接器，其中所述开口中的至少一个与所述装置的所述入口流体连通，所述开口中的不同于与所述装置的所述入口流体连通的开口的至少一个与所述第一管流体连通。

34. 如权利要求 33 所述的系统，其中，所述装置包括具有两个开口的连接器，其中，所述开口中的一个与所述装置的所述出口流体连通，所述开口中的另一个与所述第二管流体连通。

35. 如权利要求 33 所述的系统，其中，所述连接器包括一个端部，该端部包括分支导管，且所述导管的一个分支包括所述开口中的至少一个，而另一分支包括所述开口中的不同于与所述装置的所述入口流体连通的开口的至少一个。

36. 如权利要求 35 所述的系统，其中，所述连接器包括第二端部，该第二端部带有口和位于该口和所述接收容器之间的管。

37. 如权利要求 36 所述的系统，其中，通过所述连接器第二端部和所述接收容器之间的所述管的流动受到限制。

38. 如权利要求 33 所述的系统，其中，所述连接器包括 U 型流体流动导管。

39. 如权利要求 25 所述的系统，其包括上游连接器，该上游连接器具有数个出口以及与所述源容器直接流体连通的入口；

下游连接器，该下游连接器包括出口和数个入口，

其中，所述第一管在其中一个所述上游连接器出口和所述装置的入口之间提供流动通道。

40. 如权利要求 39 所述的系统，其还包括限定流动通道的管，该管的一端被连接至其中一个所述上游连接器的所述出口，而其另一端被连接至下游连接器的所述入口，所述管在所述流动通道中包括阀，用于选择性地限制通过管的流动。

41. 如权利要求 39 所述的系统，其中，所述装置的所述入口包括背对所述接收容器的口，所述系统还包括管，该管的一端连接至面对所述接收容器的所述出口，而其另一端连接至所述下游连接器的其中一个所述入口。

42. 如权利要求 40 所述的系统，其中，所述管包括永久密封的流动通道。

43. 如权利要求 39 所述的系统，还包括：

在其中一个所述上游连接器的所述出口和其中一个所述下游连接器的所述入口之间限定出流动通道的管；

位于其中一个所述上游连接器的所述出口和所述外壳的所述出口之间的管。

44. 如权利要求 43 所述的系统，其中，所述上游连接器包括流动导管，该流动导管包括入口和分成三叉的出口。

45. 如权利要求 25 所述的系统，其包括用于支承所述去除装置的保持器。

46. 如权利要求 45 所述的系统，其中，所述保持器包括用于容纳所述装置的外壳的套管。

47. 如权利要求 46 所述的系统，其中，所述保持器包括连接在一起的两个单独部件，以提供所述套管。

48. 如权利要求 45 所述的系统，其中，所述保持器连接至支杆。

49. 如权利要求 25 所述的系统，其中，所述外壳的所述入口和所述出口与所述外壳的中心垂直轴线间隔开 90° 。

50. 如权利要求 25-49 中任一项所述的系统，其中，该装置包括位于其中一个所述侧壁上的入口和位于另一个侧壁上的出口，所述出口与所述入口沿直径相对。

流过去除装置及采用该装置的系统

发明领域

本发明涉及一种用于从诸如、但不局限于生物流体的流体中去除所选择的化合物和 / 或组分的流过去除装置。本发明还涉及使用这种流过装置的流体处理系统。

背景技术

用于从生物流体中去除化合物或其它组分的流过装置是已知的。例如，流过去除装置已经被用于医学处理装置中，其中生物流体在该医学处理装置中被过滤，以去除不希望有的血液组分，如白血球。流过装置还已经被提出用于已经用溶剂或化学试剂处理过的生物流体，例如在病原体灭活处理中。

在许多病原体灭活处理中，通常将化学试剂添加到生物流体中，以（1）直接灭活所存在的病原体，或（2）与诸如光的其它装置组合灭活所存在的病原体。无论使用哪种方法，在处理之后，都期望在将生物流体输送给患者之前从其中去除灭活处理的未反应的化学试剂或副产品。

在美国专利申请序号 No.09 / 325,599 中描述了这种病原体灭活处理系统的一个例子，该申请全部内容在此通过参考引用。在该申请中所描述的系统，来自已经在病原体灭活处理（例如，用紫外光和补骨脂素化合物进行光激活）中处理过的源容器的流体通过去除装置，并且被收集到接收容器中。该去除装置包括被选择用于去除灭活处理的残留化学试剂和 / 或副产品的吸附剂。

流过装置还可以用于血液制品的过滤中，以从所收集的血液制品

中去除例如白血球。在美国专利 No.6,358,420 中描述了在流过装置中包括白血球过滤器的流体处理系统的一个例子。流过装置还可以用于去除在处理血液或部分血液中所使用的精试剂，在流体的进一步使用之前，期望从流体中去除该试剂。

在上述例子中，该去除装置包括外壳和位于外壳内部的去除媒介。无论该装置用于何种去除（即，白血球去除或者灭活化合物或其它试剂的去除），使流体完全并均匀地暴露给去除媒介都是重要的。为了获得去除媒介的最高效率，期望流体与尽可能多的去除媒介接触。例如，为了确保将上述病原体灭活例子中的灭活试剂基本完全去除，期望流体尽可能完全地接触去除媒介，而不绕开去除媒介的任何部分。同样，在白血球去除装置中，完全暴露、以确保基本完全去除白血球是非常重要的，否则如果输白血球的话，则可能会在受者中引起不良反应。

为了进一步确保血液的基本完全并均匀暴露给媒介，重要的是将去除媒介保持在基本固定的方位上。例如，在包括悬挂式过滤器（其中流体“从上到下”流动）的处理装置中，自然扭矩经常导致过滤器倾斜悬挂。随着过滤器下面的重量改变（即随着收集容器充满流体），该扭矩增大，并且倾斜角度改变。远离中心垂直轴线倾斜的装置可能会导致在去除媒介中不均匀的分布，从而导致不希望有的试剂不完全暴露和去除。

除了使流体均匀并完全地暴露给媒介之外，使从一个装置到下一个装置的基本处理时间一致性（即，再现性）也是重要的。

还期望：满足上述性能要求的装置还容易而又经济地制造，同时废品率较低。

本发明实现了上述目的。

发明内容

在一方面中，本发明涉及一种用于从流体中去除所选择的化合物的流过装置。该装置包括外壳，该外壳具有连接在一起的第一部分和第二部分。第一部分和第二部分中的每一个都包括外壁和内壁，在所述部分的壁之间设置有化合物去除媒介。第一部分或第二部分中的一个在外壁上包括入口，且第一部分或第二部分中的另一个在外壁上包括出口。第一或第二部分的内壁包括周向延伸的舌片，而第一或第二部分中的另一个的内壁包括用于容纳该舌片的、周向延伸的槽。

在另一方面中，本发明涉及中用于从流体中去除所选择的化合物的流过装置，该流过装置包括外壳。该外壳在所述壁之间包括限定出内腔的第一和第二外壁。在该内腔中设置有化合物去除媒介。在优选实施例中，该外壳在其中一个外壁上包括入口，且在另一外壁上包括出口，其中出口的位置与入口的位置沿直径相对。

在另一方面中，本发明涉及一种用于从流体中去除所选择的化合物的流过系统。该流过系统包括包括流体出口的源容器和包括流体入口的接收容器。该流过系统包括设置在源容器和接收容器之间的化合物去除装置。该装置包括外壳，该外壳具有第一和第二外壁及壁之间的化合物去除媒介。该外壳还包括在其中一个外壁上并且位于该装置的中心和接收容器之间的流体入口；以及在另一外壁上并且位于该装置的中心和该另一外壁上的源容器之间的流体出口。该流过系统还包括在源容器和装置入口之间提供流动通道的第一管；和在装置出口和接收容器入口之间提供流动通道的第二管。

在另一方面中，本发明涉及一种用于从流体中去除所选择的化合物的流过装置。该装置包括外壳，该外壳具有一对侧壁；及限定出腔的周向壁。在该腔中定位有去除媒介，该去除媒介具有内部终止于外壳的周壁的端壁。大致在媒介周端表面和外壳的周端壁之间的腔中的

区域中定位有不能渗透液体的屏障。

在另一方面中，本发明涉及一种从流体中去除所选择的化合物或组分的流过处理系统。该流过系统包括包括流体出口的源容器和包括流体入口的接收容器。在源容器和接收容器之间有化合物去除装置。所述外壳包括第一和第二外壁及壁之间的化合物去除媒介。该外壳在第一外壁上包括流体入口，该入口位于第一外壳壁的中心和接收容器之间，且在第二外壁上包括流体出口，该出口位于第二外壳壁中心和源容器之间。该流过系统还包括在源容器出口和外壳入口之间提供流动通道的管；和在接收容器入口和外壳出口之间提供流动通道的管。源容器和所述入口之间的流动通道的长度大于装置出口和接收容器之间流动通道的长度。

本发明还涉及一种用于从液体中去除选定化合物的流过装置，所述装置包括外壳；所述外壳包括限定内腔的第一侧壁、第二侧壁以及周端壁；以及与所述腔流体连通的至少一个注射口；设置在所述内腔中的化合物去除媒介，所述媒介包括内部终止于所述外壳的所述周端壁的周端表面，从而在所述周端表面和所述周端壁之间的所述内腔中限定间隙，其中，所述去除媒介周端与不能渗透液体的屏障相接触，其中所述不能渗透液体的屏障包括可注射的物质，并且其中所述物质通过所述注射口注射，所述可注射的物质基本填充位于所述去除媒介的所述周端表面和所述外壳的所述周端壁之间的间隙。

本发明还涉及一种用于从流体中去除选定化合物的流体流过处理系统，包括：包括流体出口的源容器；包括流体入口的接收容器；设置在所述源容器和接收容器之间的化合物去除装置，所述装置包括：外壳，其包括限定内腔的第一侧壁、第二侧壁和周端壁；以及与所述内腔流体连通的至少一个注射口；设置在所述腔内的化合物去除媒介，所述媒介包括终止于所述外壳的所述周端壁的周端表面，从而在所述周端表面和所述周端壁之间的所述内腔中限定间隙，其中，所述去除

媒介周端与不能渗透液体的屏障相接触，其中，所述不能渗透液体的屏障包括可注射的物质，并且其中所述物质通过所述注射口注射，所述可注射的物质基本填充位于所述去除媒介的所述周端表面和所述外壳的所述周端壁之间的间隙，所述外壳还包括流体入口和流体出口，以及在所述源容器和所述装置入口之间提供流动通道的第一管，以及在所述装置出口和所述接收容器入口之间提供流动通道的第二管。

附图说明

附图 1 是包括体现本发明的流过去除装置的流体处理系统的平面图；

附图 2 是附图 1 所示的流体处理系统的部分平面图，示出了流过去除装置的背面一侧；

附图 1A 是具有体现本发明的流过去除装置的替代性流体处理系统的平面图；

附图 2A 是附图 1A 所示的流体处理系统的部分平面图，示出了流过去除装置的背面一侧；

附图 3 是体现本发明的去除装置的透视图；

附图 4 是体现本发明的流过去除装置的分解视图；

附图 5 是附图 1 所示的流过去除装置的剖面侧视图；

附图 6 是附图 5 所示的流过去除装置的放大的部分剖面视图；

附图 7 是体现本发明的流过去除装置的外壳上的保持夹的部分透视图；

附图 8 是体现本发明的流过去除装置的外壳上的保持环的部分透视图；

附图 9 是体现本发明的流过去除装置的一部分的透视图，该部分包括入口的一种变型；

附图 10 是流过去除装置的一个实施例的侧视图；

附图 11 是包括流过去除装置的流体处理系统的一个实施例的部分平面图；

附图 12 是该流体处理系统的另一实施例的部分侧视图；

附图 13 是包括流过去除装置的流过系统的又一实施例的平面图；

附图 14 是附图 13 中所示系统的侧面剖视图；

附图 15 是包括流过去除装置的流过系统的又一实施例的部分平面图；

附图 16 是附图 15 所示的流过去除系统和装置的背面一侧的平面图；

附图 17 是用于支承体现本发明的流过去除装置的保持器的透视图；

附图 18 是附图 17 所示的保持器的分解视图；

附图 19 是位于附图 18 所示的保持器中的去除装置的透视图；

附图 20 是附图 19 所示的流过去除装置和保持器背面的透视图；

附图 21 是附图 19 所示的保持器的管道通道的剖视图；

附图 22 是用于支承流过去除装置的保持器的替代性实施例的透视图；

附图 23 是一透视图，示出了附图 22 所示的流过去除装置和保持器的背面一侧；

附图 24 是附图 22 所示的流过去除装置和保持器的替代性布置，其包括联接到垂直支承杆上的连接器；

附图 25 是体现本发明的流过去除装置的另一替代性实施例的分解透视图；

附图 26 是附图 25 所示的流过去除装置的剖视侧视图；

附图 27 是其中设置了去除媒介的去除装置的剖视侧视图；

附图 28 是化合物去除装置的剖视侧视图，外壳内部注射了密封剂；

附图 29 是去除装置的剖视侧视图，该去除装置带有填充密封剂的间隙；

附图 30 是去除装置外壳的一部分的透视图，该外壳带有密封剂储存器和注射孔；

附图 31 是附图 30 所示的外壳部分的背面一侧的透视图；

附图 32 是组装好的去除装置的一个实施例的透视图；

附图 33 是舌片和槽在焊接之前接合的部分剖视图；

附图 34 是焊接在一起的舌片和槽的部分剖视图；

附图 35 是以剖视图示出的出口外壳部分的一部分的透视图；

附图 36 是以剖视图示出的出口外壳部分的一部分的透视图，该出口外壳部分带有替代性的肋装置；

附图 37 是去除媒介的替代性实施例的透视图，该去除媒介在媒介盘的周长周围带有粘合材料做的环；

附图 38 是附图 37 所示的盘的透视图，其中切除了一部分，以示出盘和环的剖面视图；

附图 39 是包括附图 37 所示的去除盘的去除装置的剖视侧视图；

附图 40 是去除媒介的替代性实施例的透视图，该去除媒介在媒介盘的周长周围带有环状垫圈；

附图 41 是附图 40 所示的盘的透视图，其中切除了去除媒介的一部分，以示出该垫圈；

附图 42 是包括附图 40 所示的去除媒介的去除装置的剖视侧视图；

附图 43 是去除媒介盘的透视图，在该媒介盘的外周周围有不透水外皮；

附图 44 是附图 43 所示的去除媒介盘的透视图，其中切除了一部分，以示出该媒介盘的剖视图；

附图 45 是包括附图 43 所示的去除媒介的去除装置的剖视侧视图。

具体实施方式

现在转到附图，附图 1 示出了体现本发明的流体流过处理系统。该系统可以用于任何应用中：流体从流体源流到接收容器的应用；和期望流体与处理媒介、去除媒介或过滤媒介之间接触的应用。

在附图 1 中，示出了用于保持流体的源容器 12。在一个具体的但不是限制性的应用中，源容器 12 可以保持生物流体，如血液或血液的组分。附图 1 中所示系统还包括接收容器 14。还示出了体现本发明的去除装置 20，该去除装置通常位于源容器 12 和接收容器 14 之间，并

与它们以可通过流体的方式连通。

任选的是，该系统 10 可以包括附加容器。例如，在附图 1 中所示的实施例中，系统 10 包括附加容器 22，该附加容器 22 可以包括在生物流体的处理中有用的试剂。尤其是，在非限制性例子中，容器 22 可以包括在生物流体的病原体灭活中有用的试剂。

病原体灭活化合物的一个例子是作为病原体灭活化合物的补骨脂素化合物，诸如、但不局限于 5'-(4-氨基-2-氧杂)丁基-4,5',8-三甲基补骨脂素。在美国专利 No.5,578,736 和 5,593,823 中提供了合适的补骨脂素化合物和在使用补骨脂素的生物流体中灭活病原体的方法的例子，这两个专利都通过参考在此引入。

病原体灭活化合物的其它例子包括酞菁衍生物、吩噻嗪衍生物（包括亚甲蓝或二甲基亚甲蓝）；内生和外生光敏剂，如咯嗪、异咯嗪（包括维生素 B2）、维生素 Ks、维生素 L、萘醌、萘、萘酚、在美国专利 No.6,258,577、6,268,120 和 6,277,337（这些专利在此通过参考引入）中公开的病原体灭活化合物，或者由 V.I.技术公司生产的“Pen 110”（其也被称为 InactineTM 化合物）。

可在红血球病原体灭活方法中有用的病原体灭活化合物的例子包括上述公开的和在美国专利 No.6,093,725 及 2000 年 3 月 30 日提交的美国申请序号 09 / 539,226 中公开的病原体灭活试剂，其中该申请涉及具有核酸亲和力并含有芥子团或芥子团等效物或芥子团中间物的化合物的使用。美国专利 No.6,093,775 和美国申请序号 09 / 539,226 在此通过参考引入。用于红血球病原体灭活的优选化合物是 p-丙氨酸,N-(吡啶-9-基),2-[双(2-氯乙基)氨基]乙基脂。

转到附图 1，容器 22 经过管 28 被连接到源容器 12 上（并与之以可通过流体的方式连通）。在先前通过参考引入的、1999 年 6 月 3 日

提交的美国专利申请 No.09 / 325,599 中阐述了这种说明性系统和使用该系统的病原体灭活处理的细节。

如附图 1 和 2 中进一步所示，源容器通过第一管 16 被连接到去除装置 20 上。管 16 提供从源容器 12 到去除装置 20 的流动通道。管 16 的一端被连接到容器 12 的出口 24 上，另一端被连接到装置 20 的入口 30 上。

如附图 1 和 2 中所示，系统 10 包括将装置 20 连接到接收容器 14 上的管 18。具体而言，管 18 的一端被连接到容器 14 的入口 26 上，另一端被连接到装置 20 的出口 32 上。

在附图 1A 和 2A 中示出了替代性流过系统 10。使用相同的附图标记来表示与附图 1 和 2 中所示相同的特征。在附图 1A 和 2A 所示的实施例中，要理解入口 30 中的开口背对装置 20 的中心 36（即朝向外壳的周边）。类似地，出口 32 中的开口背对装置 20 的中心 36（并朝向外壳的周边）。尽管附图 1 和 2 中所示的入口 30 和出口 32 的定向是优选的，但是附图 1A 和 2A 中所示的实施例也是同样合适的。

无论口 30 和 32 的定向如何，附图 1 和 1A 中所示两个实施例的共同方面在于装置 20 的入口和出口相对于装置中心 36 及容器 12 和 14 的位置。在每个实施例中，入口 30 都定位在装置 20 的中心 36 和接收容器 14 之间。出口 32 定位在中心 36 和源容器 12 之间。这导致了流过装置 20 穿过系统 10 的其余部分，该流过装置相对于流过相反定向。这样，流体进入入口 30，并被迫“向上”流动到出口 32。已经发现的是该反向流动至少部分减少了流体通过装置 20 所需要的时间，提供了更多从装置到装置的再生流，并使流体更加完全地暴露给在装置 20 内部的去除媒介。

现在转到附图 3、4 和 5，示出了体现本发明的去除装置 20。在优

选实施例中，装置 20 包括外壳 42，该外壳 42 由连接在一起的两个单独部分 44 和 46 组成。每个部分 44 和 46 都包括分别用 50 和 52 表示的外表面（参见附图 5）和 / 或用 54 和 56 表示的内表面。如附图 4 至 6 和附图 35 至 36 所示，部分 46 提供了用于容纳去除媒介 60 和可选的过滤器 62 和 64（将在下面描述）的基座。这样，外壳部分 46 具有一定深度，在去除媒介 60 和可选的过滤器所套接的不同深度水平上有多个同心平面 82、84 和 89（也在下面描述）。如附图 6 中所示，部分 46 包括基本平坦的侧壁和周端壁 57。外壳部分 42 可以更多地呈不具有明显深度的平面盖部件的形式和形状。如附图 4 中所示，部分 44 包括入口 30，并且部分 46 包括出口 32。如附图 30 中所示，部分 44 和 46 可以可选地包括对准接头 48，以确保部分 44 和 46 在组装期间正确配合。

外壳 42 优选地由可以注射成型的硬塑料制成。外壳 42 用的材料应当适合于通过已知的杀菌方式，如伽马射束或电子射束辐射进行杀菌。该材料还应当经得起优选的密封操作，诸如、但不局限于超声波焊接。合适材料的例子包括聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）和丙烯腈-丁二烯-苯乙烯（ABS）。如附图 3 至 5 中所示，其中一个外壳部分 44 或 46 可以包括保持部件 58，用于容纳管 16 和 / 或 18（将在下面更加详细地讨论）。

如附图 4 中所示，装置 20 优选地包括放置在装置 20 的内表面 54 和 56 之间的一个或多个处理或去除媒介（例如，盘 60）。随着流体穿过入口 30 进入装置 20，流体与媒介 60 接触。流体在流出出口 32 之前渗透媒介并沿其表面 60a 移动。在一个非限制性例子中，可以选择去除介质 60，用于从流体中去除不需要的组分。在美国专利申请 No.09 / 325,599 中描述的这类病原体灭活流体处理系统中，媒介可以是吸附剂媒介，用于去除未反应的病原体灭活化合物、病原体灭活处理的副产物和包括其它病原体化合物在内的其它化合物和物质。

如美国专利申请 No.09 / 325,599 中所描述的，去除媒介可以呈优选地由二乙烯基苯颗粒制成的盘的形状，该颗粒经过精细研磨并与如聚乙烯或其混合物的粘结材料组合。该组合物经过烧结，从而导致附图 4 至 6 中所示的盘 60，该盘 60 具有侧表面 60a 和 60b 和周端表面 60c。这类盘可从采用由英国伦敦的 Purolite 公司所提供的颗粒的美国乔治亚州的 Fairburn 的 Porex 技术公司买到。

当然，所述的去除媒介 60 并不局限于上述材料。媒介可以由能够从流体中去除所选的化合物或试剂的任何材料、吸附剂或另外的制成。在美国专利 No.6,544,727 和美国专利申请公开 No.US 2001 / 0,018,179A1 和 No.US 2001 / 0,009,756A1 中提供了在去除化合物和试剂中有用的材料的例子，所有这些专利文献都在此通过参考引入。该媒介还可以是用于捕获（除了通过吸附作用之外）不需要的化合物或组分的过滤媒介。例如，媒介 60 可以用于从生物流体中捕获白血球并将它们去除。

附图 4 中所示，装置 20 可以包括用于过滤和去除化合物或组分的附加插入物。例如，在将装置 20 用于病原体灭活处理中、以去除灭活处理的残留试剂和副产物的实施例中，可以优选地包括一个或多个附加过滤媒介 62 和 64。可以包括过滤器 62 和 / 或 64，用以从去除媒介 60 中捕获任何松散颗粒。过滤器 62 和 64 可以是如尼龙网的现有类型，或者更为优选的是带有 0.2 至 0.8 微米之间范围内的孔的聚酯网。尽管示出了两个过滤元件 62 和 64，但是一个过滤元件也可以是足够的。

如所示出和先前描述的，装置 20 的外壳 42 优选地由连接在一起的两个部分 44 和 46 组成，去除媒介 60（和一个或多个过滤媒介 62 和 64）被封闭在外壳 42 中。在优选实施例中，部分 44 和 46 在它们的外周边处或外周边附近彼此连接。借助于将对准接头 57 和保持部件 58 对准，可以确保外壳部分 44 和 46 正确对准。（在附图 32 中还示出了替代性和可选的对准接头 48）。部分 44 和 46 可以借助于将（部分 44

和 46 的) 内表面 54 和 56 密封在一起而连接在一起。

优选的是, 部分 44 和 46 可以通过配合舌片和槽装置而固定在一起。附图 6 和图 30 至 33 示出了优选的配合装置。部分 46 的内表面 56 在其周边附近提供了槽 68。槽 68 沿外壳部分 46 的整个周边连续。参照附图 6, 槽 68 的尺寸被加工成容纳在外壳部分 44 的内表面 54 上向外延伸的舌片 70。像槽 68 一样, 舌片 70 沿着部分 44 的整个外周边连续。

在装置 20 的组装期间, 舌片 70 被插入到槽 68 中。这样舌片和槽配件的区域被优选地暴露给密封装置。在优选实施例中, 密封步骤可以包括用于超声波焊接并使舌片 70 和槽 68 熔化的超声波装置。也可以使用本领域技术人员已知的其它形式的焊接或密封工艺。来自超声波焊接的能量使槽和舌片 68 和 70 的塑料部分熔化, 并使它们熔融在一起, 如附图 32 所示, 从而在部分 44 和 46 之间形成永久密封。

如附图 10 和 31 所示, 内槽壁 72 包括向外延伸的肩部 74。在装置 20 的组装期间, 舌片 70 首先与槽 68 的肩部 74 接触。在焊接期间, 舌片 70 和槽 68 的这些区域首先物理地熔融在一起, 以提供密封。还如附图 6 和 34 中所示, 一旦舌片 70 被插入到槽 68 中, 其就留下了外侧间隙 78 和下侧间隙 80。这些间隙用于容纳来自超声波焊接工艺的熔化物, 并减小外壳 42 上的应力, 否则应力会导致外壳破裂。

如附图 35 至 36 所最佳显示出的, 部分 46 的内表面 56 还可以包括套接肩部或平面 82 和 84, 其中过滤媒介 62 和 64 被放置在这些平面 82 和 84 上。过滤器 62 和 64 的周边部分位于平面 82 和 84 上, 这些平面 82 和 84 可以沿着外壳部分 46 的整个周边连续。过滤器 62 和 64 可以借助于已知附着技术而被附着到内表面 46 上。然而, 过滤器 62 和 64 优选地沿着其周边被超声波焊接到平面 82 和 84 上。平面 82 和 84 还可以包括能量引导器 83。如附图 33 中所示, 并且如本领域技术人员

将认识到的，该能量引导器 83 可以是升高的三角形表面。能量引导器 83 有助于在过滤器 62 和 / 或 64 和外壳 46 之间提供牢固的焊接。

如附图 6（及 35 和 36）中进一步所示，一个或两个外壳部分 44 和 46 可以包括连续的夹紧部件或密封环 86（和 88）。如附图中所示，环 86 和 88 可以是在部分 44 和 46 的周边附近从内表面 54 和 56 伸出的升高平面。在优选实施例中，密封环 86 和 88 位于装置 20 的中心 36 与上述舌片和槽组件 70 和 68 之间。如附图 6 中所示，密封环 86 和 88 部分地挤压去除媒介 60，并基本上阻止液体越过和绕过媒介 60。优选的是，环 86 和 88 可以在尖端处终止，以便于更好地夹紧去除媒介 60。

为了另外保证液体不会绕过媒介 60，可以用不能渗透液体的屏障大致填满媒介 60 和外壳 42 之间保留的间隙 90。在附图 27 和 28 中所示的是密封或大致填满间隙 90 并防止任何的液体无意绕过的一个方法。暂时回到附图 6，间隙 90 在环 86 和 88 与外壳 42 的侧壁和周端壁 57 的内表面 54 和 56 之间的区域中环绕去除媒介（盘）60。如附图 27 和 28 中所示，可以在间隙 90 中注入密封剂 92。注射口 94 可以设置在外壳部分 44 和 / 或 46 中。密封剂 92 可以借助于注射器 95 或任何其它装置来注射。如附图 30 和 31 中所示，外壳部分 46 还可以包括一个或多个储存器 91，用于容纳一定量的密封剂。储存器 91 用于为足够量的、以有效密封间隙 90 的密封剂提供空间。

合适的密封剂可以包括环氧树脂、RTV、热熔物、聚亚安酯、EVA 基的热熔物、硅树脂或如丙烯酸聚合物的其它塑料。优选的密封剂是可以从美国威斯康星州沃瓦托萨的 Bostik Findley 公司以 Bostik H1714 的名字获得的 EVA / 蜡状热熔物。该密封剂还可以是在注射后保持半固态的凝胶。在任何情况下，如附图 29 中所示，将密封剂导入间隙 90 中都有效地防止液体绕过去除媒介 60。

借助于使去除媒介 60 的盘具有预先形成的、环绕媒介 60 周边的

密封环 93 或垫圈，还能够实现防止液体绕过去除媒介 60，如附图 37 和 38 中所示。在一个这种替代性实施例中，环 93 可以由合适的、可以涂覆于去除媒介盘 60 的外周上的粘结材料制成。在盘的制造期间或制造之后，可以将环 93 模制到盘 60 上。例如，在一个实施例中，可以在烧结去除媒介盘 60 期间模制环 93。

环 93 应当具有的厚度大致等于由外壳部分 44 和 46 结合在一起、形成外壳 42 时它们所形成的间隙 90 的厚度，如附图 39 中所示。基本不能渗透液体且生物相容的、并能够模制到盘上或与盘模制在一起的任何粘合剂都是合适的。在一个例子中，环 93 可以由粘结材料制成，该粘结材料由聚合材料制成，诸如、但不局限于聚乙烯。优选的聚乙烯是超高分子量的聚乙烯（UHMWPE）。该 UHMWPE 可以与其它化合物混合，然而 100% 的 UHMWPE 是优选的。

在上述实施例的变型中，环 93 或合适的密封剂或粘结材料可以首先形成，并将它们放在烧结模腔中。然后，去除媒介可以在模制盘的内部烧结形成，从而形成基本类似于附图 37 和 38 所示的结构。外环 93 可以用超声波模制到外壳 42 上，或者以其它方式模制到外壳 42 上。在外壳 42 由丙烯酸基的材料制成时，环 93 的合适材料为丙烯酸系衍生物，其可以被焊接到外壳 42 上。

在附图 40 至 42 中所示的另一替代性实施例中，可以在模腔内部放置由不能渗透液体并且生物相容的材料制成的薄垫圈 198。去除媒介盘 60 可以烧结形成在垫圈的顶部上。垫圈可以借助于溶剂粘合、超声波焊接或其它已知的密封技术而被密封到外壳 42 上。垫圈 198 可以被联接到与外壳 42 的出口 32 相邻的盘 60 的表面上，如附图 42 中所示。优选的是，垫圈 198 在外壳 42 中基本延伸到环状间隙 90 的外端壁，从而防止未接触去除盘 60 的任何液体从出口 32 流出。合适的衬垫材料可以是任何聚合材料，或者是还生物相容的聚合材料的混合物。一个这种材料的例子是乙烯醋酸乙烯合成物。

其它替代性方案包括：将热熔粘合剂沉积或印在媒介盘 60 的周边上、在媒介盘 60 的周边周围收缩装配一薄膜，或者将媒介盘的周边浸到 PVC 塑料溶胶中。

在不需要环绕盘 60 的周边涂敷密封剂的又一替代性方案中，可以处理去除媒介盘 60 的端部表面 60c，以提供不能渗透液体的周边边缘。在一个实施例中，盘 60 的周边可以暴露在高温下，如大约 120°C 的高温，以在周边周围产生不渗透的外皮。外皮可以借助于转动盘 60 并使盘 60 的周边边缘暴露在热空气源下而形成，或者在烧结后将盘放置在热模挤压机中，用以形成外皮。如附图 43 中所示，外皮 200 在媒介盘 60 的外周边和周边边缘周围形成，同时某些外皮 200 与盘 60 的外表面上的吸附剂材料重叠。优选的是，外皮 200 在盘 60 的外表面上延伸，以致于前面所述的密封环 86 和 88 接触盘 60 的外皮覆盖的部分，如附图 45 中所示。

暂时转到附图 1A，外壳部分 44 和 46 中的一个、或者优选的是两个可以包括数个肋 96、98。肋 96、98 可以分别是从内表面 54 和 56 伸出的升高表面。在优选布置中，包括出口 32 的部分 46 包括放置在口 32 处或其附近的两个或多个肋 96，如附图 31 中所示。肋 96 防止过滤器 64 挡住出口 32。

外壳部分 44 还可以包括数个肋 98。肋 98 可以从内表面 54 伸出的升高表面，其在组装期间为外壳 44 提供强度和附加支承。当通过超声波焊接连接装置 20 时，这是尤其期望有的。另外，肋 96 可以放置去除装置 60 附着到部分 44 的内壁 54 上（并可能挡住入口 30）。这数个肋 98 可以以任何期望的构造布置和间隔开。例如，肋 98 可以在内壁 54 的表面上彼此平行地间隔开。其它布置也是可以的。在优选实施例中，肋 98 从装置 20 的中心 36 附近的一点径向间隔开（类似于车轮上的辐条）延伸，如附图 1A 中所示。

如附图 35 中所示，还可以在外壳部分 46 中设置数个肋。如附图中所示，肋 100 在与槽 68 相邻的内表面 56 处沿着部分 46 的外周长排列。更具体地说，肋 100 支承着部分限定出槽 68 的周边直立壁段 57a。肋 100 向外壳提供强度，并且防止槽 68 在例如超声波焊接期间挠曲。或者，如附图 36 中所示，也可以沿着周边壁 57、更具体地说是沿着壁段 57b 设置多个肋 101。肋 101 提供用于将盘 60 定位在平面 89 上的参照点，其中该肋 101 可以比肋 100 更宽地间隔开（且因此数量较少）。要理解的是，外壳部分 46 可以包括一组肋 100 或 101，或者可以包括两组。

参照附图 3 和 7，装置 20 可以在外壳 42 上包括一个或多个保持部件 58。如附图中所示，保持部件 58 可以与外壳部分 46 成一体。保持部件 58 可以呈具有两个分叉的夹子的形式，如例如附图 7 中所示。在组装处理系统 10 期间，管 16 或 18 被压配到夹子的两叉之间的间隙中，如附图 10 中所示。保持部件 58 基本与口 30 和 / 或 32 对准。或者，保持部件 58 可以是封闭的环，管 16 或 18 可以穿过该环拧入。保持部件将管 16 或 18 保持在外壳 42 附近，并帮助将外壳 42 保持在基本竖直的方位上。如上所述，重要的是保持外壳 42 的竖直定向，以便于确保将液体均匀地暴露给装置 20 的去除媒介。

附图 11 至 16 和图 26 示出了用于导引流体通过本发明的流体流过处理装置 10 的流体回路和管的构造。通常，该处理装置被悬挂在例如 IV 杆上，以允许重力诱导流体通过该系统。在附图 11 中，示出了流体流过处理系统 10 的一部分。如图中所示，流体流过处理系统 10 包括外壳 42。要理解的是，附图 11 至 16 所示实施例的化合物去除装置 20 位于源容器 12 和接收容器 14 之间（如附图 1 和附图 1A 中所示）。这样，容器 12 将在化合物去除装置 20 的“上面”，且接收容器 14 将在化合物去除装置 20 的“下面”。

如附图 11 中所示, 装置 20 在外壳 42 的一侧上包括入口 30, 且在外壳 42 的相对侧 (例如, 外表面 50 和 52) 上包括出口 32。如附图 11 中所示, 在优选布置中, 口 30 和 32 沿直径相对, 以致于入口 30 位于一个部分的下端, 而出口 32 位于另一个部分的上端。如上所述, 入口 30 的位置被优选地设置在使流体必须“向上”流到出口的位置上, 这种设置提供了改进的和一致的处理时间, 且与其它入口 / 出口布置相比, 确保了流体更加完全地暴露给媒介。

在一个实施例中, 如附图 1 中所示的实施例中, 入口 30 的开口面对装置 20 的中心 36, 管 16 沿直线通道直接与入口 30 相连通。如附图 1A 中所示, 入口 30 的开口背对源容器 12 (并背对装置 20 的中心 36), 流动通道必须重新定向, 以便于允许流体进入装置 20 中。从而, 如附图 11 中所示, 管 16 并不通过直线通道 (如附图 1 中所示) 而联接在入口 30 上, 流动的方向必须反向。

例如, 在流体穿过背对源容器 12 的出口进入装置 20 时的流体流过处理系统 10 可以包括流动导管, 以允许流体进入。在本实施例中, 该导管将流体转向到一个与来自容器 12 的流动方向翻转大约 180° 的方向上。

这样, 在附图 11 所示的实施例中, 装置 20 包括流体导管 102, 该流体导管带有接收流体的口 104 和将流体导入入口 30 的口 106。如本领域技术人员所认识到的, 导管 102 可以是本领域中已知的标准的“Y”型连接器。导管 102 的一个分支包括口 104, 而另一分支包括口 106。还有一个口 108 被连接到将在下面更详细讨论的管或“虚设管线” 110 上。

在出口 32 处设置了类似的装置。如附图 11 中所示, 设置有流体导管 112, 诸如、但不局限于“Y”型分支。导管 112 的一个分支 114 与出口 32 连通。导管 112 的分支 116 与管 118 连通, 该管 118 最终与

管 18 和接收容器 14 连通。导管 112 的口 120 被连接到管或“虚设管线” 122 上。

根据本发明，可以期望或者甚至需要不时地从接收容器 14 中排出空气。通常，这是借助于从接收容器 14 将空气通过管线“排”到系统 10 中而实现的。在许多实施例中，该流动通道被设置成旁通管 38。在附图 1A、2A 和 11 中，旁通管 38 限定出一流动通道，该流动通道为从系统 10、具体地说是容器 14 来的空气提供排气口。旁通管 38 包括单向止回阀 40。带有阀 40 的管线 38 允许空气从接收容器 14 中被排出。

在包括旁通管 38 的情形中，还可以设置附加分支流动导管，，如附图 11 中所示。在一个优选实施例中，附加导管还可以是分支的连接器 126 和 128。在优选实施例中，这些分支导管 126 和 128 是分成三叉的导管，诸如、但不局限于本领域技术人员已知的三叉“Y”型连接器。

从而，穿过如附图 11 中所示处理系统 10 的流动如下。流体从源容器 12 穿过管 16 流动。该流体进入分支导管 126。在优选实施例中，分支导管为分成三叉的导管，如图所示。一个管 129 从口 126A 伸出，并被导管 102 的口 104 接纳。此时应当注意的是，管 110 可以是“虚设管线”，其被密封或者从其中通过的流体以其它方式受到限制。因此，穿过分叉导管 102 的流动必定被引导通过口 106 进入装置 20。该分叉导管有效地将流动方向反转了 180°。

一旦流体已经通过该装置，在该装置中流体接触到去除媒介 60，则流体进入出口 32。流体穿过口 32 排出装置 20，并穿过口 114 进入导管 112。与流体导管 102 的情况一样，管 122 为被密封的、或者从其中通过的流体以其它方式受到限制的“虚设管线”。这防止了流体进入管 122，并且将流体导引通过管 118。管 118 与导管 128、尤其是口 128a 连通。口 128a 与管 18 连通，流体通过管 18 并被汇集在接收容器 14 中。

如附图 11 中所示，还可以设置旁通管 38。旁通管 38 的一端与分叉导管 128 的口 128c 连通，而旁通管 38 的另一端与分叉导管 126 的口 126c 连通。

在附图 12 至 16 中示出了替代性的流体回路。在附图 12 中，入口 30 和出口 32 为 T 形口，它包括背对和面向装置 20 的中心 36 的开口。采用这种布置，可以去掉附图 11 所示的三分叉的导管。因此，如附图 12 中所示，流体进入流体导管 112，并被导向到入口 30。附图 12 的实施例包括带有先前描述的类型单向止回阀 40 的管线 130。附图 12 中所示的止回阀 40a 防止流体进入管线 130 和出口 132，从而确保流体通过管 129 流向入口 30。流体进入装置 20 并通过将流体导向至管 134 的出口 32 排出。管 134 的一端被联接到出口 32 的一个分支上，而管 134 的另一端被联接到分支导管 102 上。

在附图 13 中示出了另一替代性实施例。本实施例在许多方面类似于附图 12 所示的实施例，类似之处在于它包括 T 形口 30 和 32。附图 13 所示的实施例同样包括分叉导管 112 和 102。管 130 和 132 装有止回阀 40a 和 40b。流体在入口 30 处进入装置 20，并在出口 32 处排出装置 20。

在附图 15 至 16 中示出了又一替代性实施例。附图 15 和 16 所示的实施例在许多方面类似于附图 11 中所示的实施例。然而，替代 Y 型连接器的是，可以设置 U 形导管 136 和 138，用于与外壳 42 的入口 30 和出口 32 连通。附图 15 和 16 中所示的实施例还可以包括分叉导管 140 和 142，这些分叉导管与提供了与源容器 12 的流动通道的管线 16 和通向接收容器 14 的管线 18 以可通过流体的方式连通。如附图 15 中所示，导管 142 将来自管 16 的流体与管 144 连通。管 144 被连接到与装置 20 的入口 30 联接的 U 型流体导管 136 上。如前所述。流体穿过出口 32 排出装置 20，并且借助于 U 形导管 138 而被转向到管 146。管 146 又

与 Y 型导管 140 连通,并最终与接收容器 14 连通。还可以设置包括单向止回阀 40 的旁通管 38 (出于前述原因)。

现在转到附图 25 和 26,示出了体现本发明的去除装置的另一个替代性实施例。在本实施例中,入口 30 位于中心 36 和源容器 12 之间,并且出口 32 位于中心 36 和接收容器 14 之间。入口 30 和出口 32 分别与内部通道 190 和 192 以可通过流体的方式连通。

上述管的构造有助于将外壳 42 保持在基本竖直的定向上。如上所述,这允许将生物流体均匀地并且完全地暴露给去除媒介 60。

最后,在附图 17 至 24 中所示的是组成本发明的流体处理装置 10 的流体回路、并基本保持装置 20 的竖直定向的另外的方式。在附图 17 至 21 中所示的是用于保持装置 20 的外部保持器。如附图 17 中所示,保持器 150 可以由夹在一起或以其它方式连接在一起的两个单独部分 152 和 154 组成。保持器 15 可以由合适的塑料材料制成,并且可以注射成型。保持器 150 可以包括加固肋 151,以提供额外的刚性。如附图 17 和 18 中所示,保持器 150 可以包括管导向夹 158、160、162,来自处理装置 10 的管可以被压配在这些管导向夹中。如附图 21 中所示,夹 160 (和 162) 限定出容纳管的通道。另外,夹 160 和 162 还有助于将管 16 和 18 导向通过 180° 的转弯,而不会产生扭绞。如上所述,使管转向大约 180° 允许流体在装置 20 的“底部”处进入,并允许流体通过装置 20 的“顶部”排出。

如附图 18 中所示,保持器 150 的两个部分 154 和 152 可以是相同的。这允许保持器 150 的两个部分使用一个模具。

在附图 22 至 24 中示出了用于保持装置 20 的附加装置。在这些实施例中,装置 20 被套接在鞍式保持器 170 中。鞍式保持器 170 还可以包括管导向夹 172,用于将处理装置的管引导成所期望的构造和方向。

而且，如附图 22 至 24 中所示，为了进一步确保装置 20 的期望的竖直设置，可以设置若干钩子 180，用以使流体回路的两个部分保持彼此靠近。最后，如附图 24 中所示，整个鞍式保持器或保持器 170 可以被联接到竖直站立的 IV 杆 182 上。

本发明所实现的另一重要目的是确保从一个一次性装置到下一个装置的处理时间的一致性。当然，其困难在于对从去除媒介盘到去除媒介盘的流动的阻力存在固有不同的这一事实。申请人已经发现，可以基本上控制流过该系统的流动，从而可以基本减小来自盘 60 的阻力的影响。尤其是，如将在下面详细讨论的，借助于调节流动通道的长度和入口管 16 及出口管 18 的内径，可以提供从一个装置到下一装置的基本一致的处理时间。

例如，通过加长该系统的流动通道，即加长从源容器 12 到收集容器 14 的距离（即“顶部高度”），可以增大驱动流体通过该系统的力。另外，将装置 20 定位在较远离源容器 12 而较靠近接收容器 14 的位置上（基本如附图 1 中所示）增大了作用在初期流过入口管 16 并在入口 30 处进入装置 20 的流体上的力。

从而，例如管 16 的长度可以大约为管 18 长度的 1.5 至 8 倍。在一个具体的、非限制性的例子中，管 16 的长度可以大约为 26 英寸，并且管 18 的长度大约为 3.5 英寸。

还已经发现，借助于调节流动通道的直径，可以实现对流动速率的额外控制。例如，通过使入口管 16 的内径变窄（通常与血液处理和医疗领域中所使用的标准尺寸的管的直径相比），同时加长总的“顶部高度”，如上所述，所得到的流速足以基本减小去除媒介或盘的固有阻力的影响。从而，可以更好地控制流动，并保持对盘所产生的阻力较小的敏感性。

例如，入口管、盘和出口管形成了液压回路，该液压回路可以被描述为连续的阻力（ R_1 为入口管的阻力， R_2 为盘的阻力， R_3 为出口管的阻力， R_r 为来自连接器的额外阻力（如 Y 部位、直径变化和其它连接）。从而，流体回路中的总的阻力为这些单独阻力的总和。用于流动的驱动器是如上所述的顶部高度。

已知盘的制造将对 R_2 阻力产生变化。如果 R_2 是回路中的主要阻力，则其大小的变化将导致流速和最终处理时间产生显著变化。从而，可以通过使在该回路中的另一分量、具体地说是入口管的阻力 R_1 成为主要阻力而将盘的制造的变化所造成的影响减到最小。由于与盘的制造相比，管的 ID（内径）和长度制造公差是高度可控制的，所以与 R_2 的变化相比，预计 R_1 的固有变化幅度显著变小。入口管的阻力主要由管的内径限定，其次由关注的层流流态长度（雷诺数 100—1000）限定。因此，（管 16 的）内径是所要改变的主要参数。

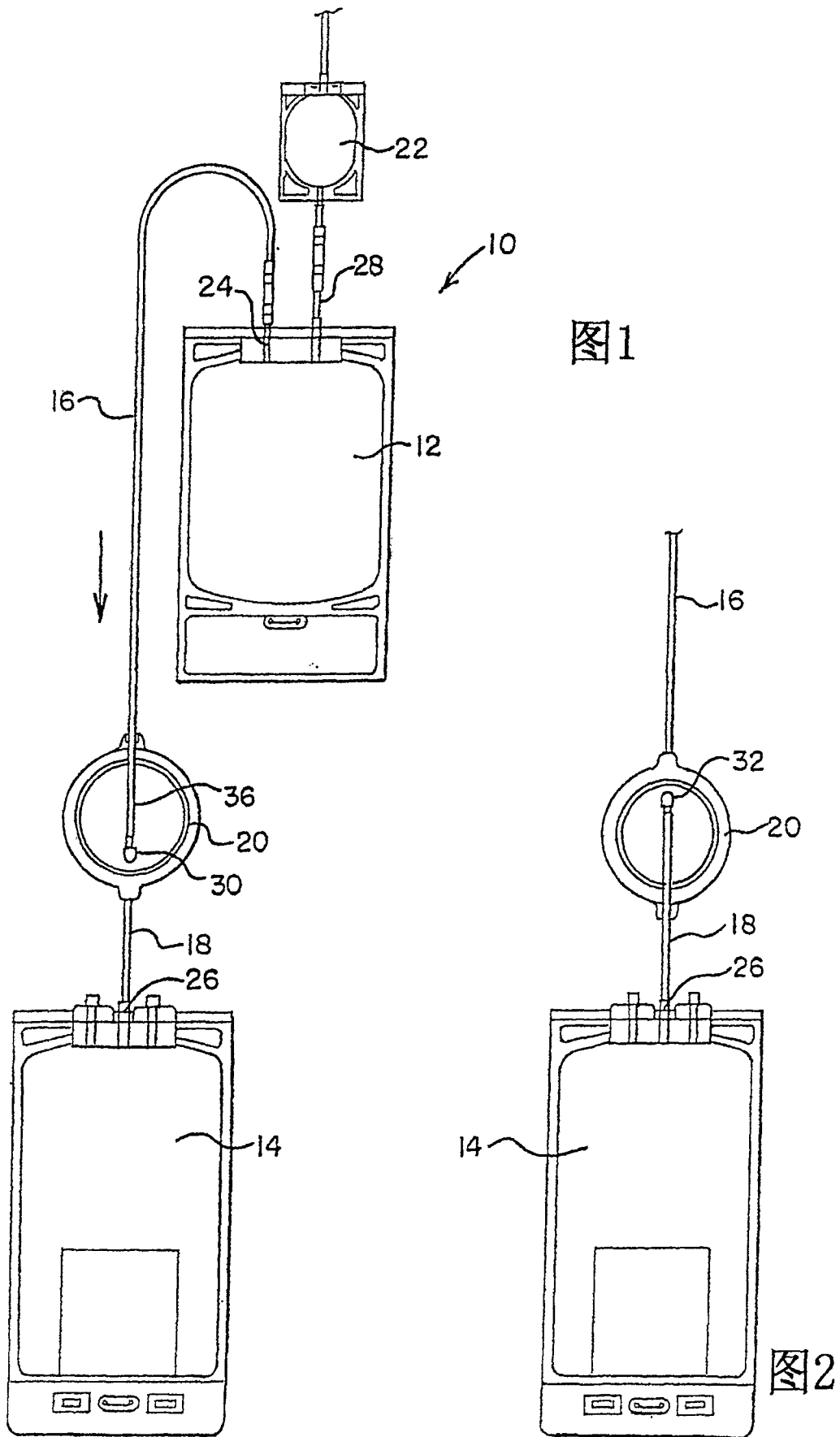
与作为主要限制器的出口管相比，入口管的选择也由相对的管长因素决定。在上面已经讨论了在处理装置的入口侧具有比出口侧的管长长的管长的理论基础。通过选择 R_1 作为主要阻力，还获得了来自管长的额外益处。

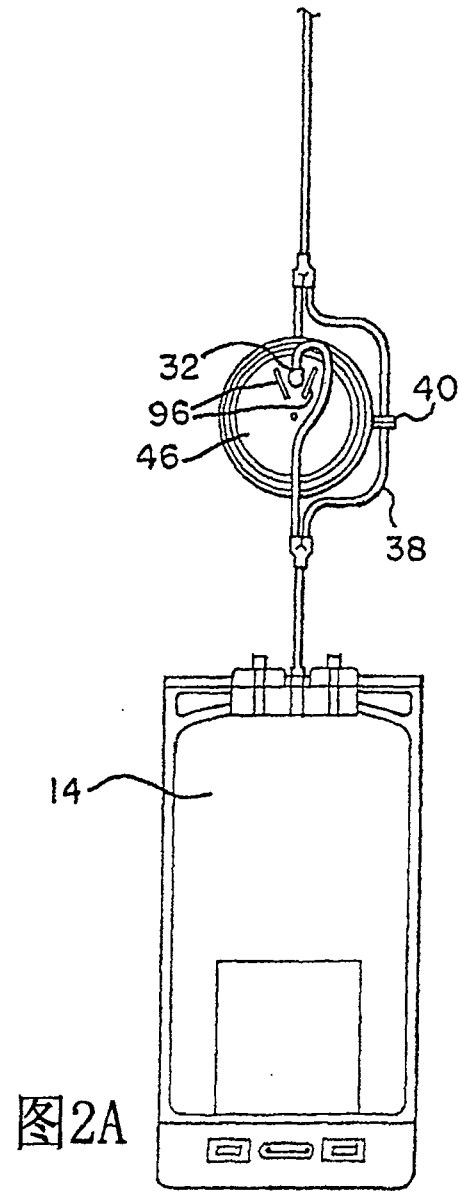
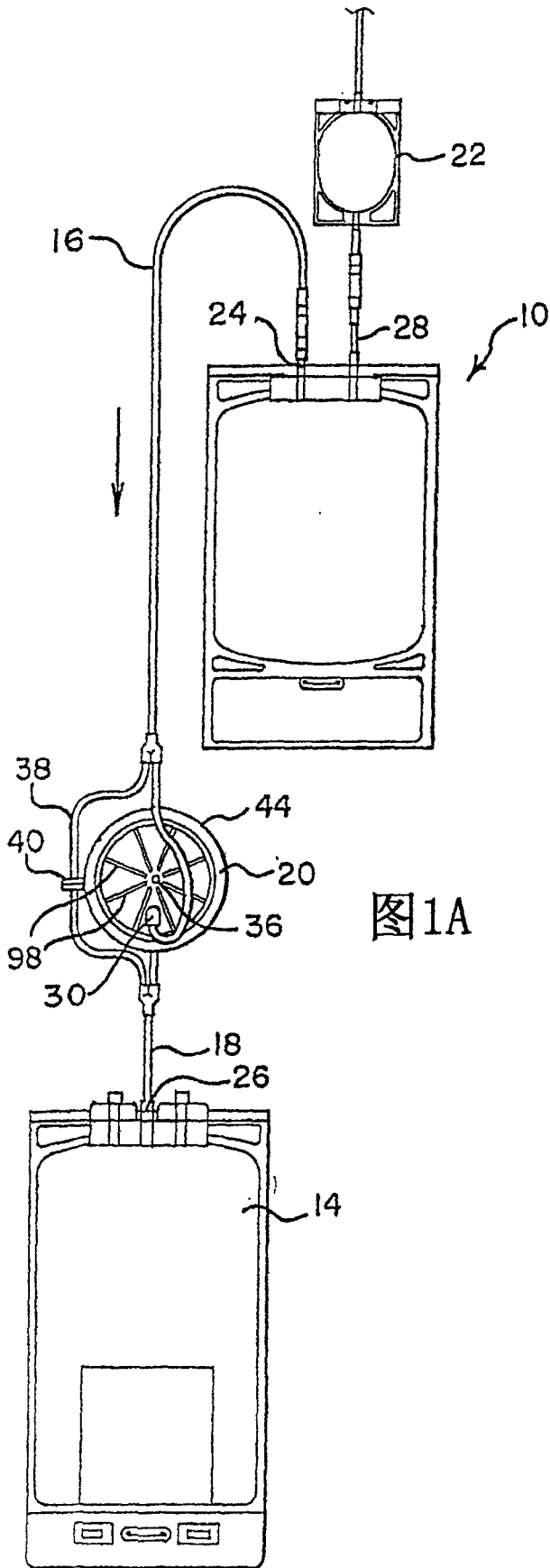
从而，尽管在血液处理中使用的标准管通常具有大约为 0.118 英寸的内径，但为了提供上述益处，管 16 的内径必须小于标准管，并且更为优选的是基本小于上述直径。在一个优选的、非限制性的例子中，入口管 16 的内径可以是 0.025 至 0.09 英寸范围之间的任意值。更为优选的是，管的内径可以大约为 0.057 ± 0.03 英寸。

通过改变与出口 30 以可通过流体的方式连通的出口管的内径，还可以获得处理时间和流动一致性的进一步改进。在一个实施例中，出口管 18 的内径（和 / 或附图 11 中所示的管 118，和 / 或附图 16 中所示的管段 146）可以在大约 0.04 英寸和 0.120 英寸之间的范围内。更为

优选的是，与出口以可通过流体的方式连通的管的内径可以是大约 0.080 ± 0.03 英寸。使这些出口管的内径（与标准尺寸管的内径相比）变窄有助于赶出气泡，否则气泡可能积聚并限制流动。

在本发明的优选实施例的内容中已经描述了本发明。然而，所要求理解的是，本发明不局限于所述实施例，并且在不脱离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下，可以作出进一步改进和修改。





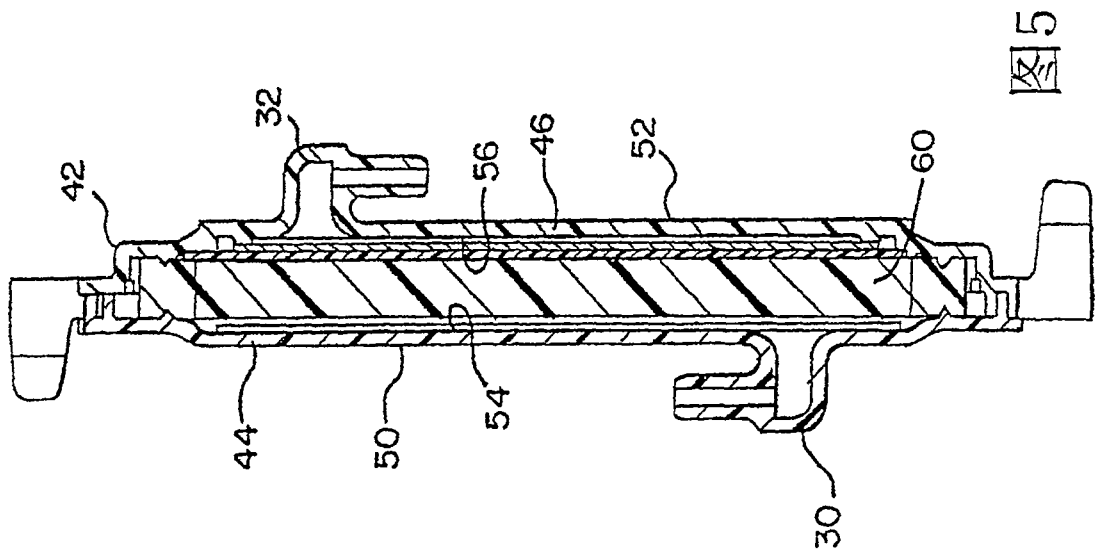


图5

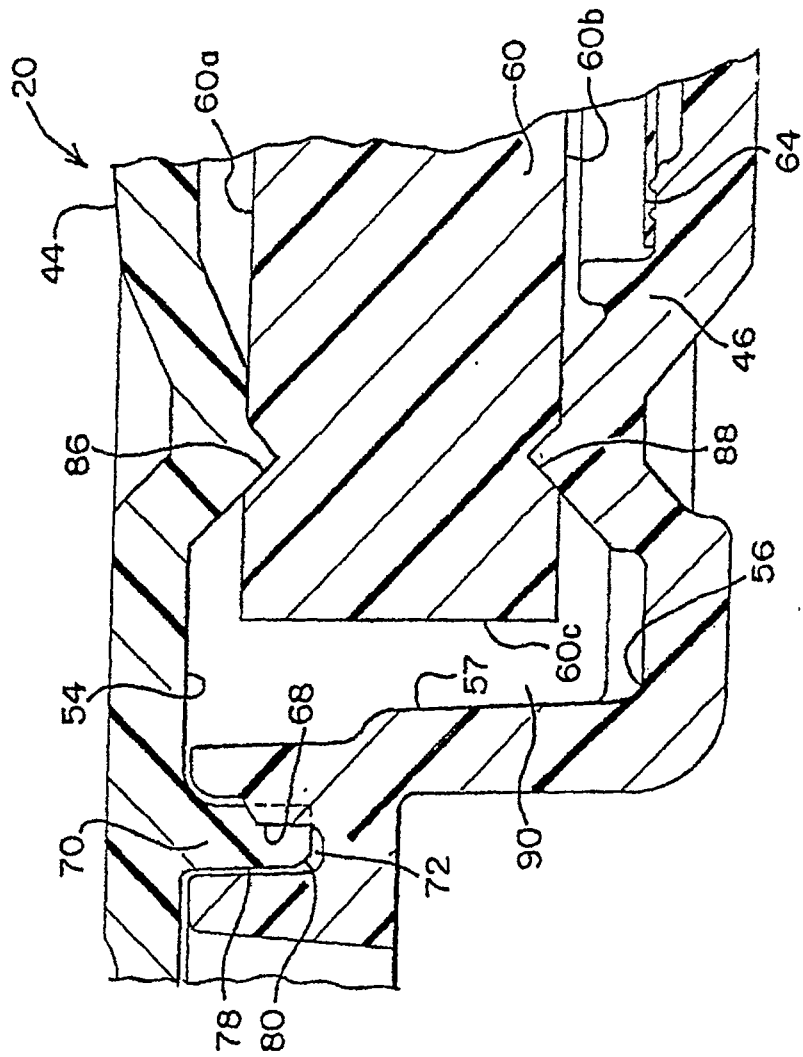


图6

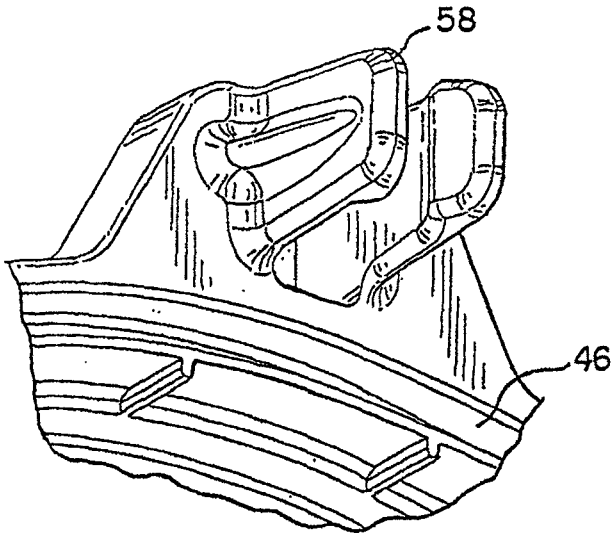


图7

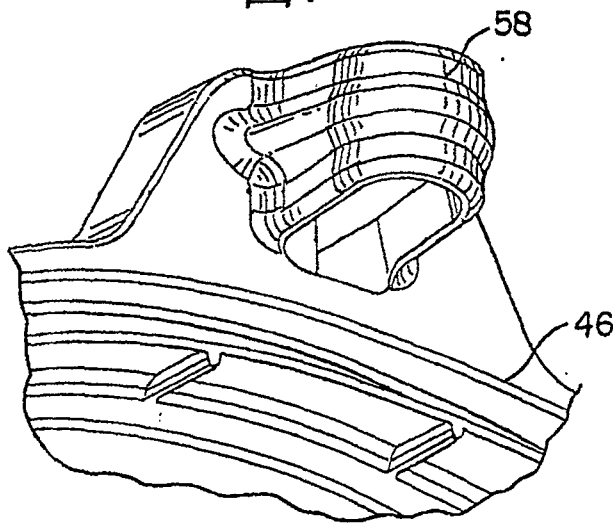


图8

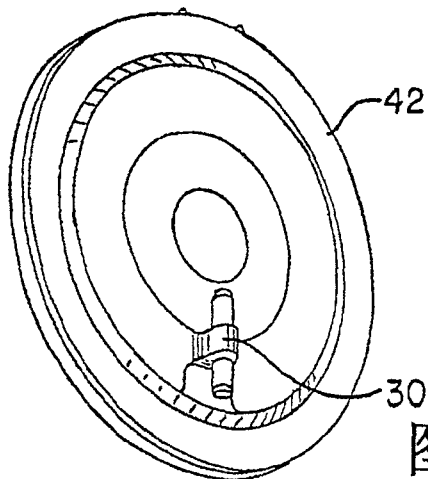


图9

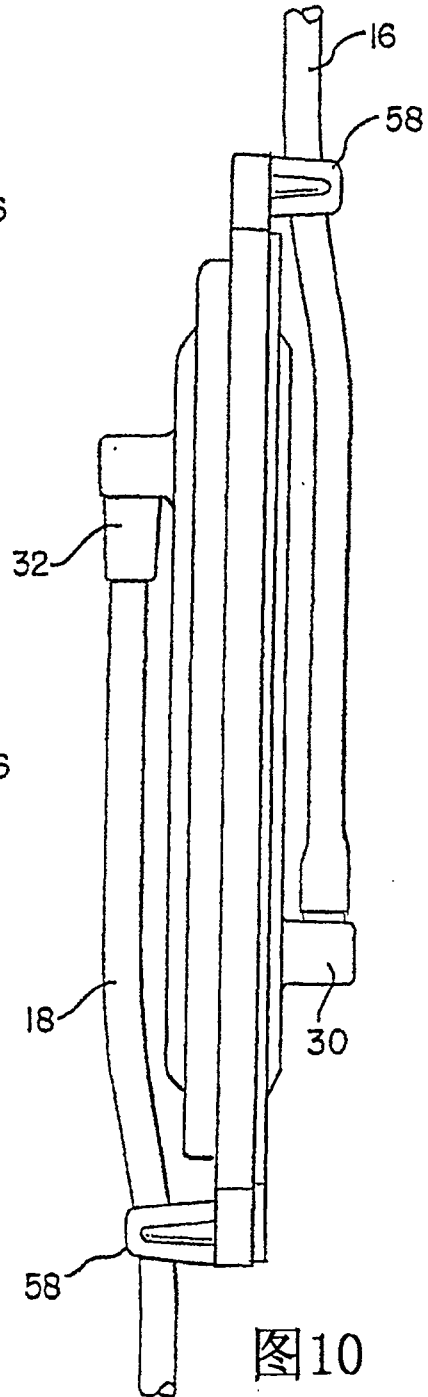
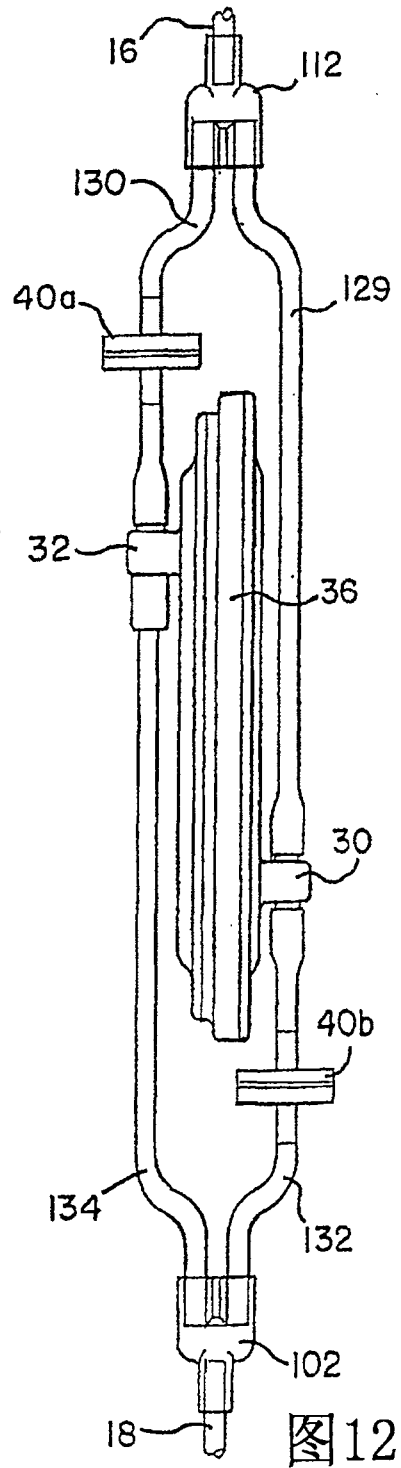
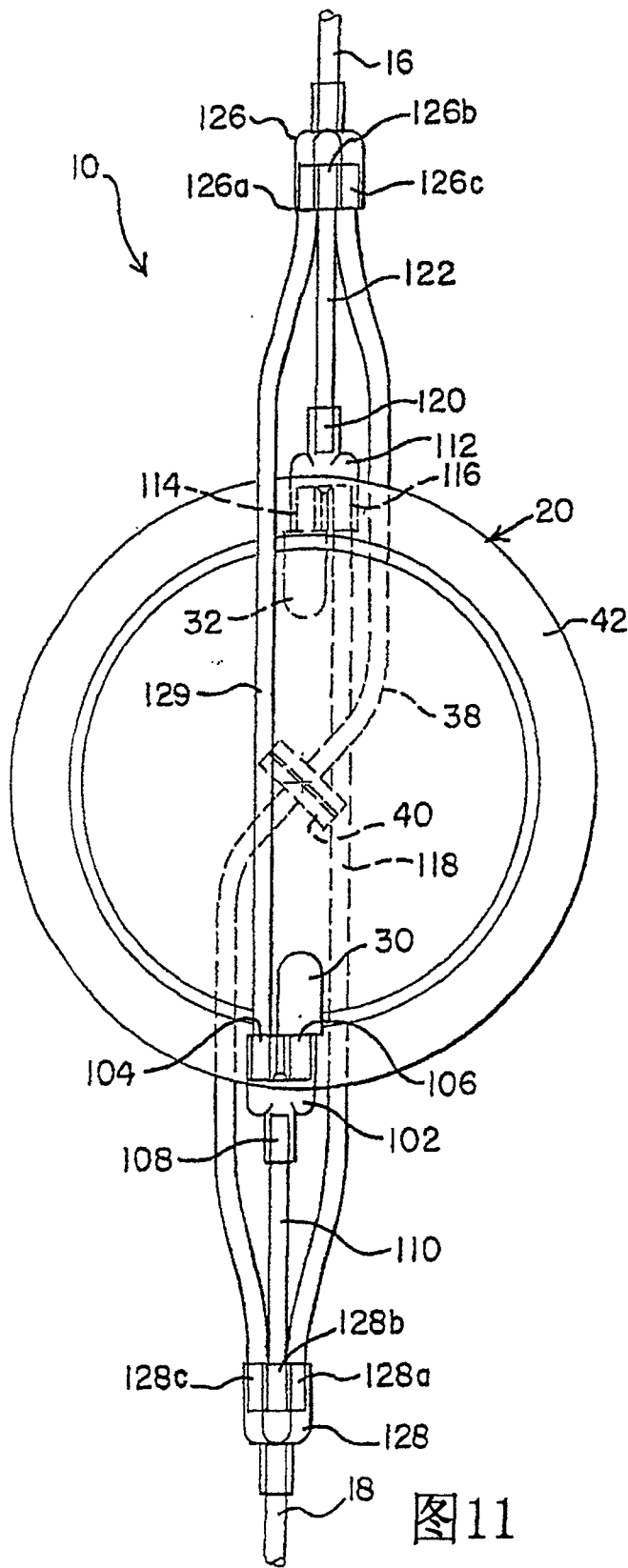


图10



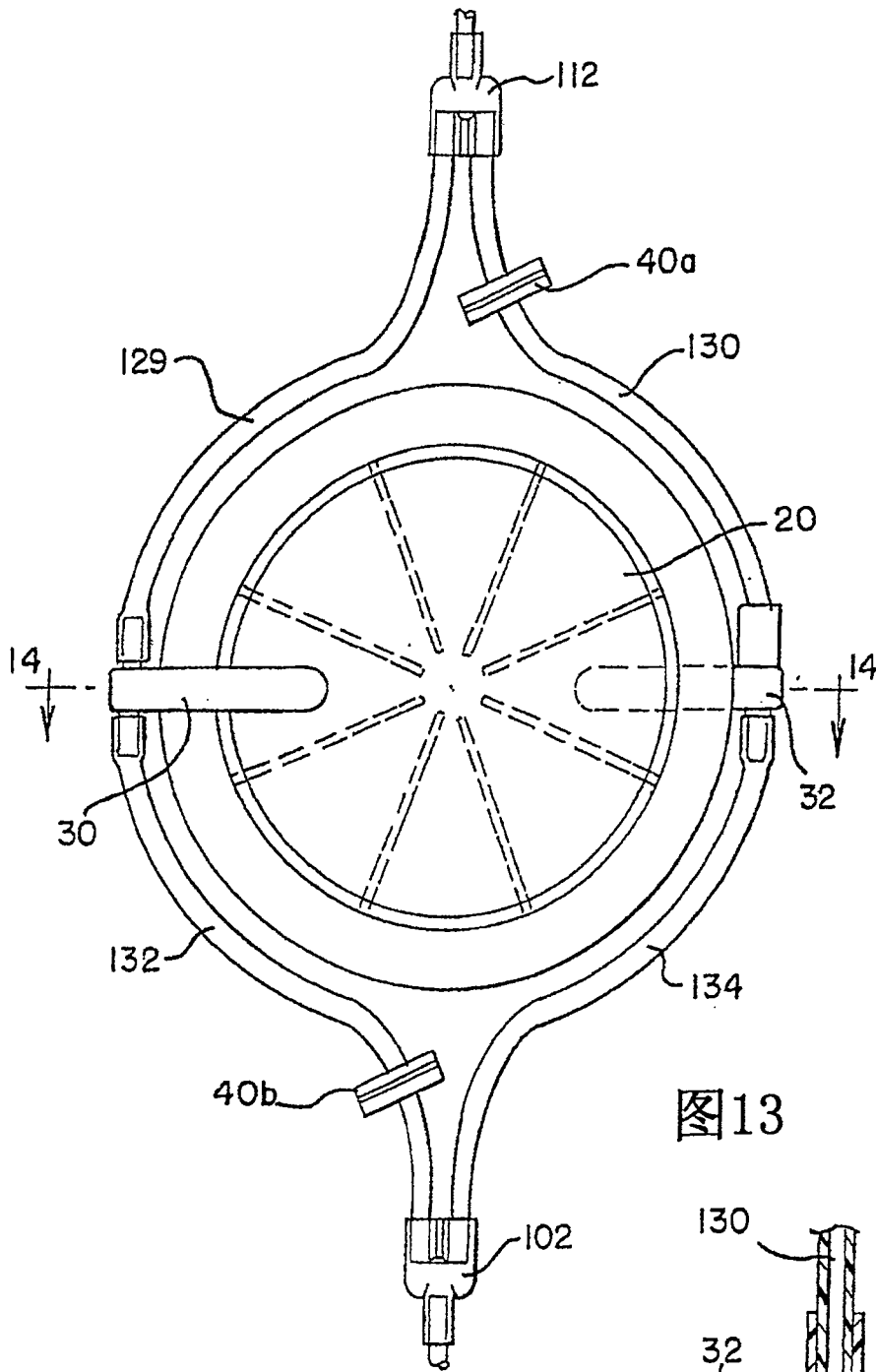


图13

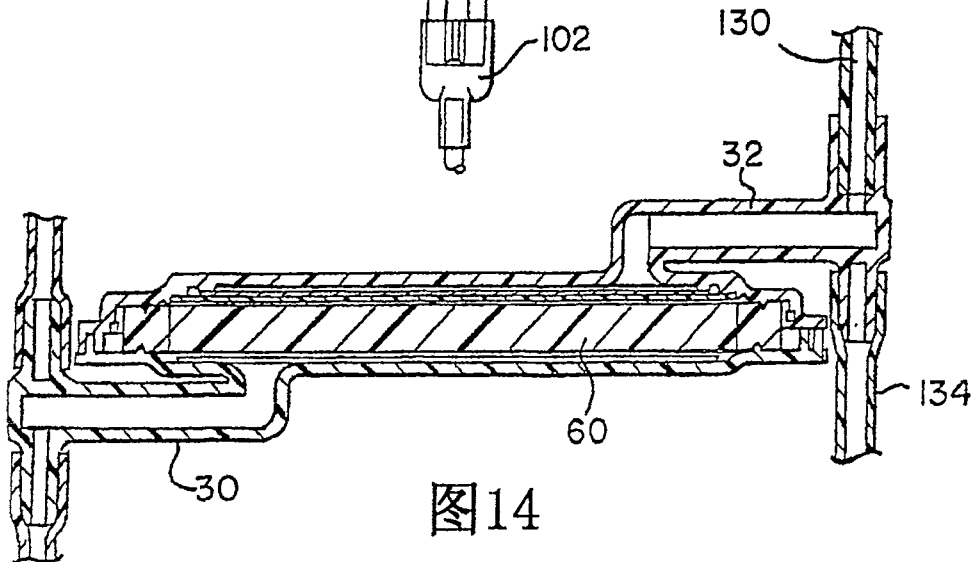


图14

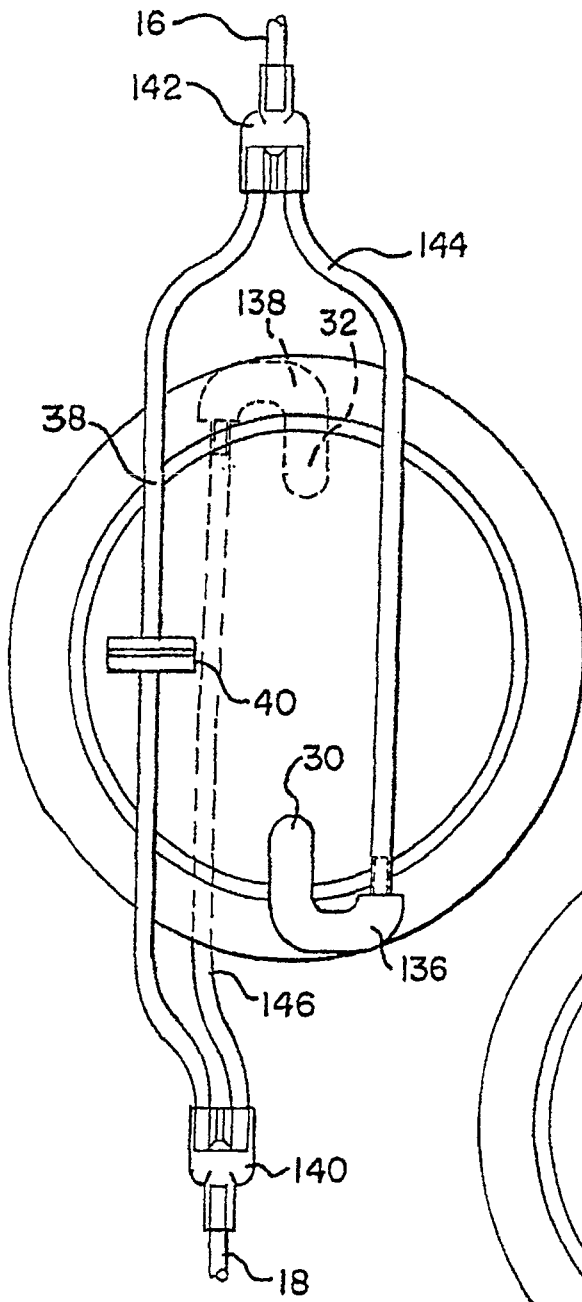


图15

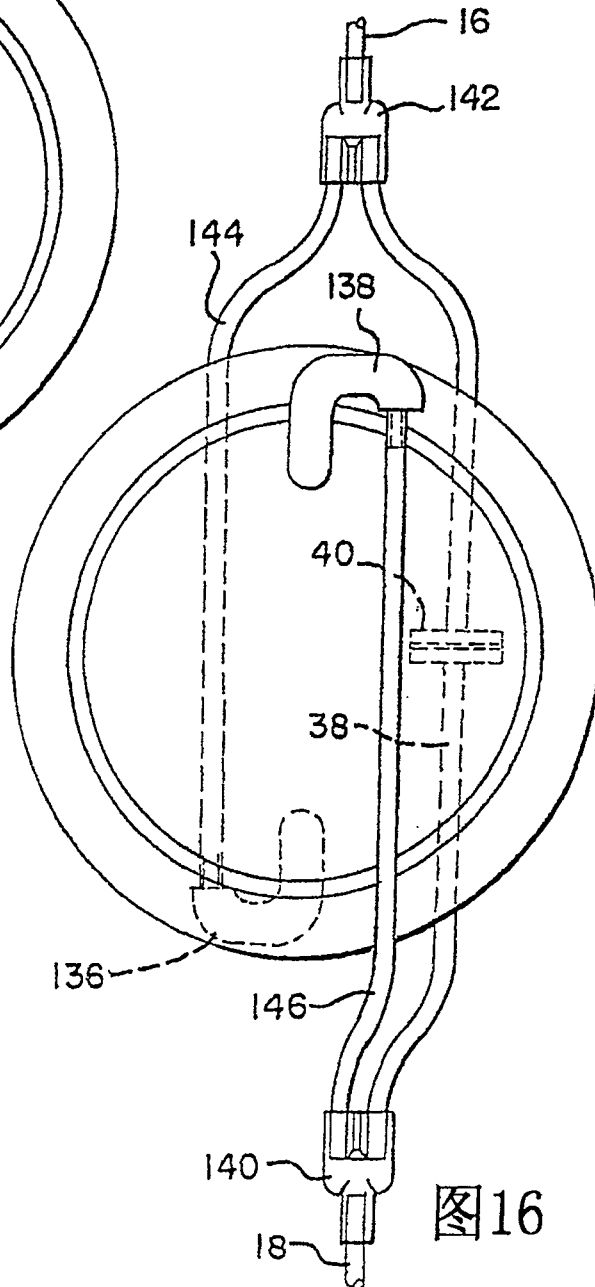


图16

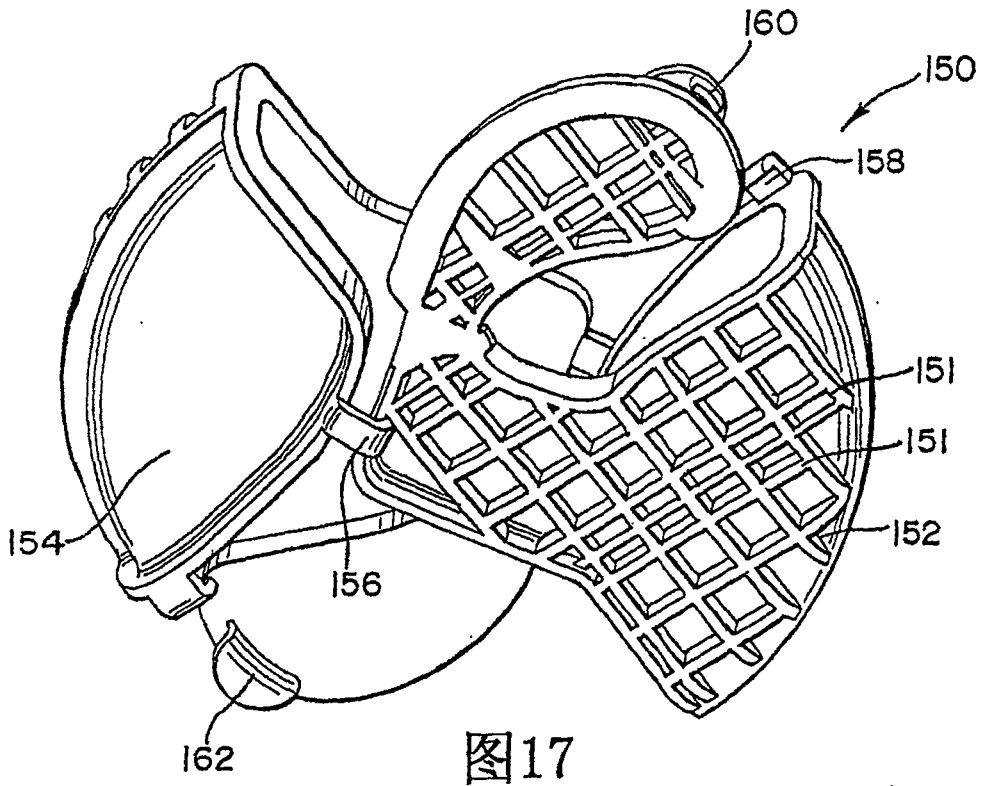


图17

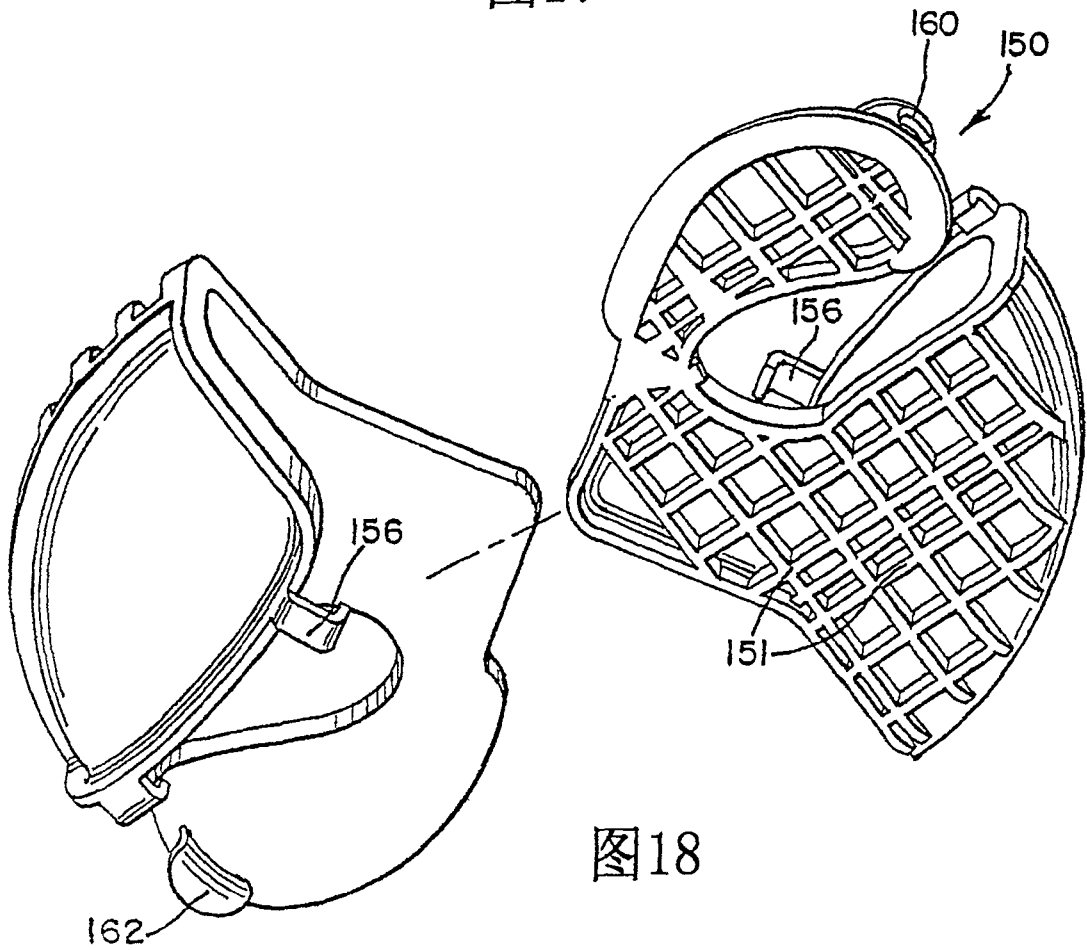


图18

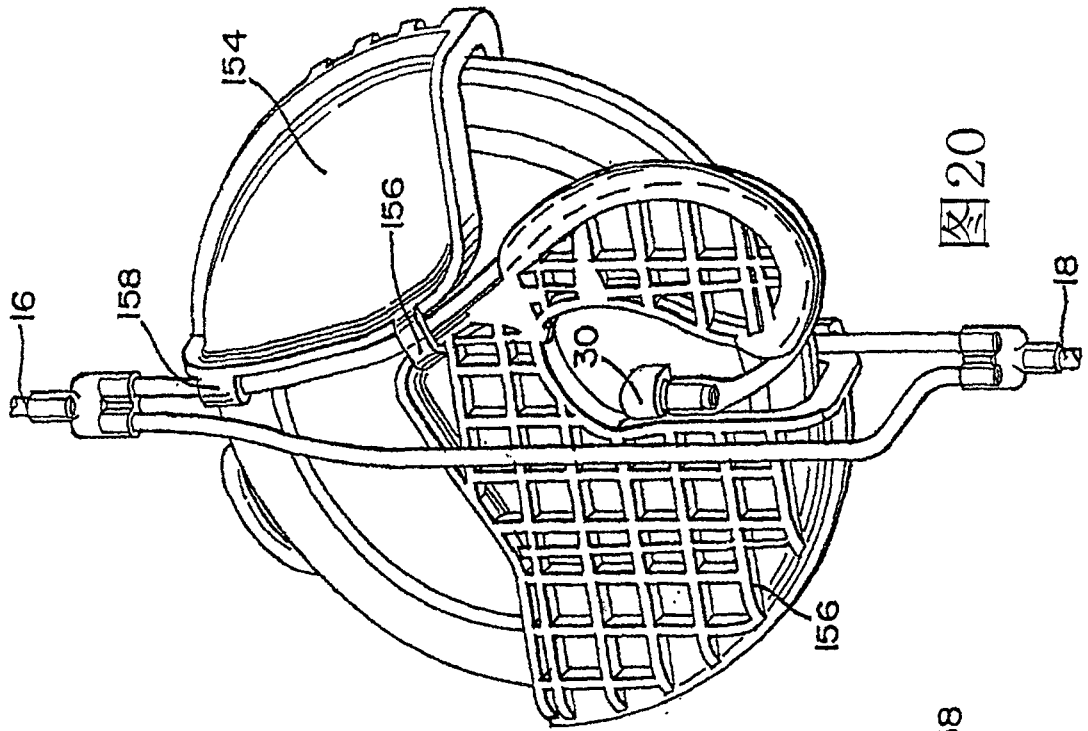


图20



图21

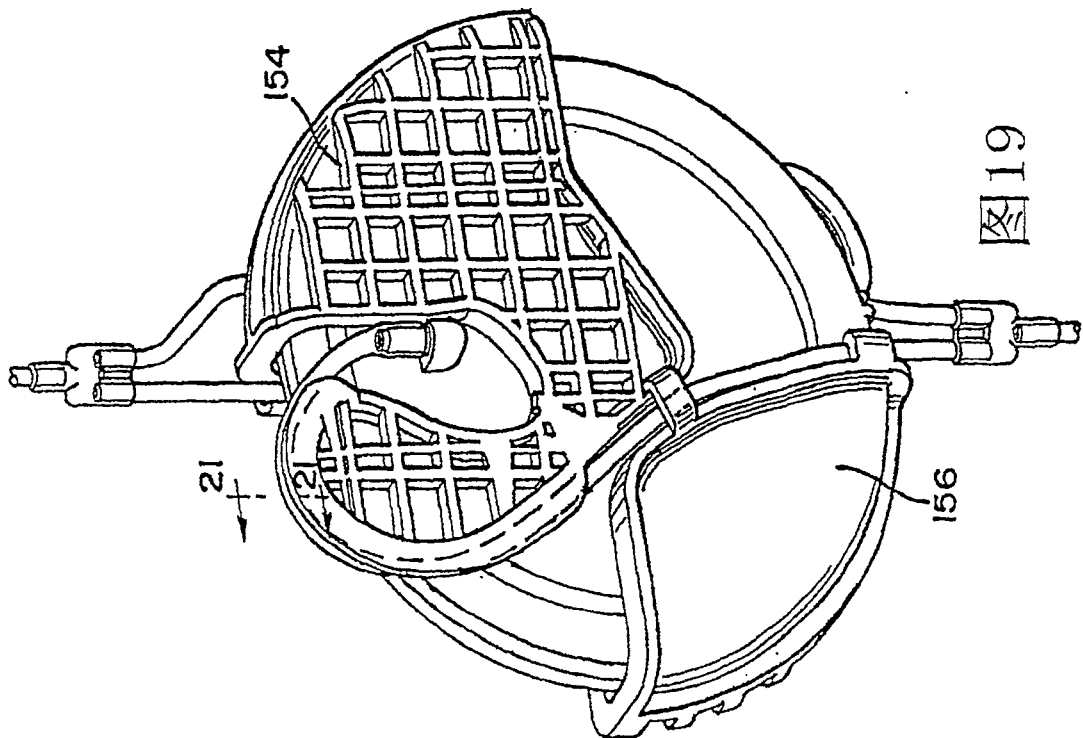


图19

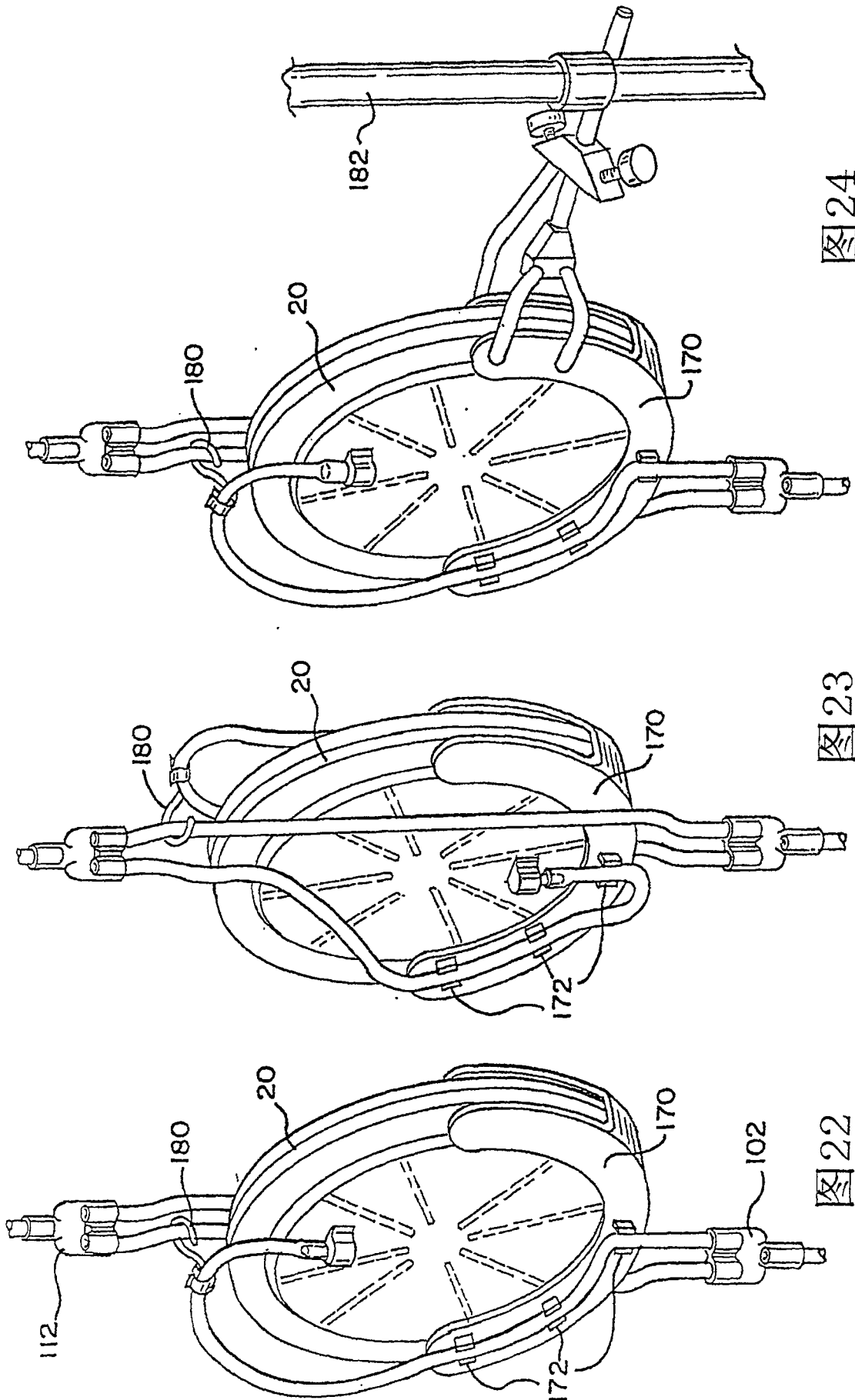


图24

图23

图22

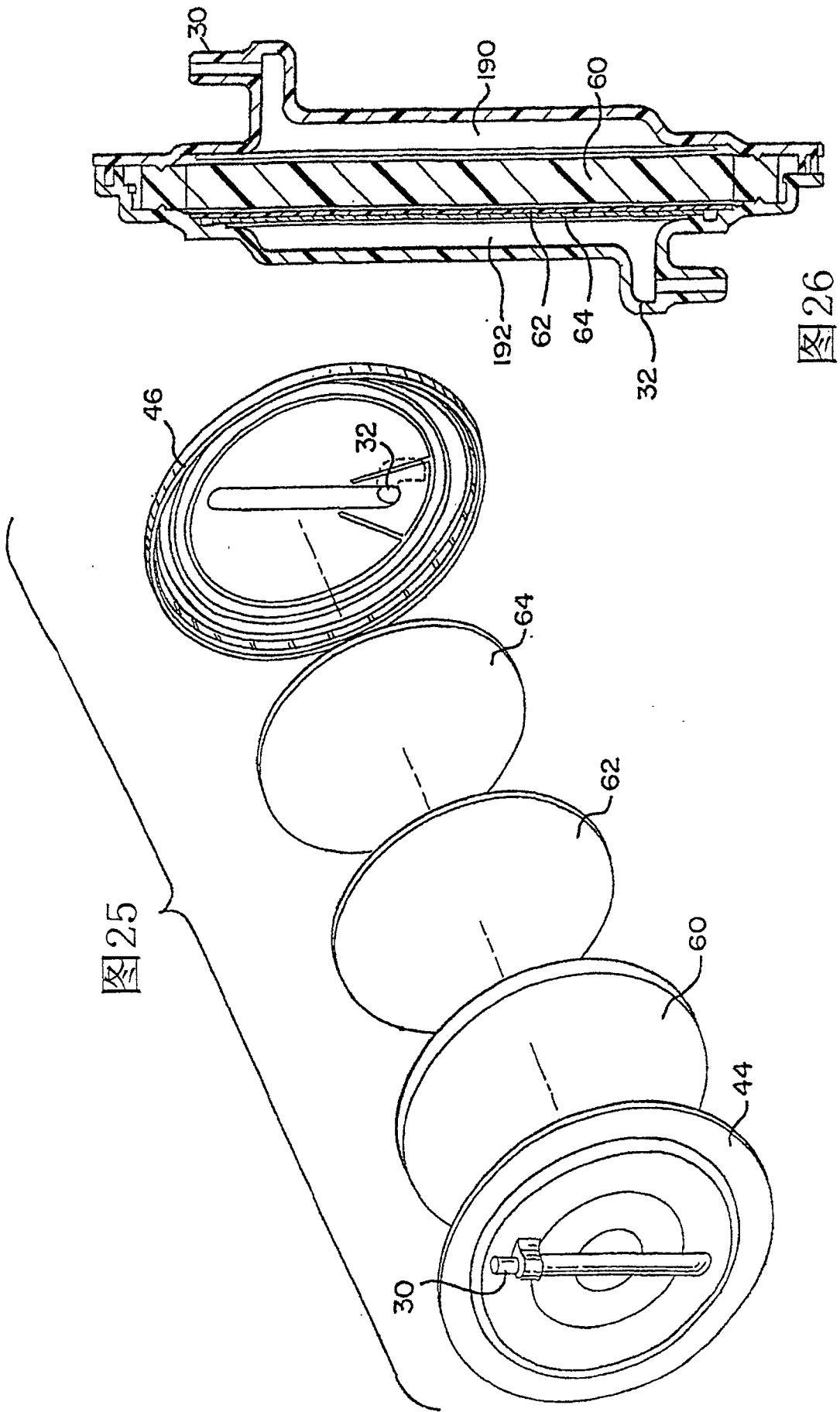


图25

图26

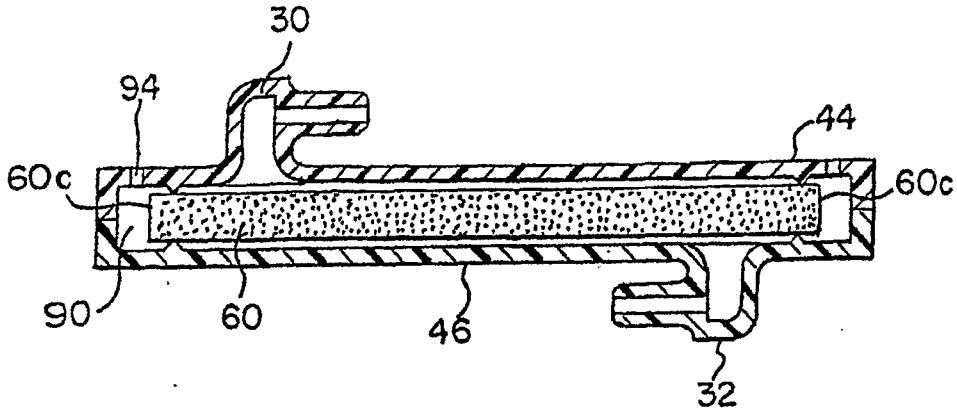


图27

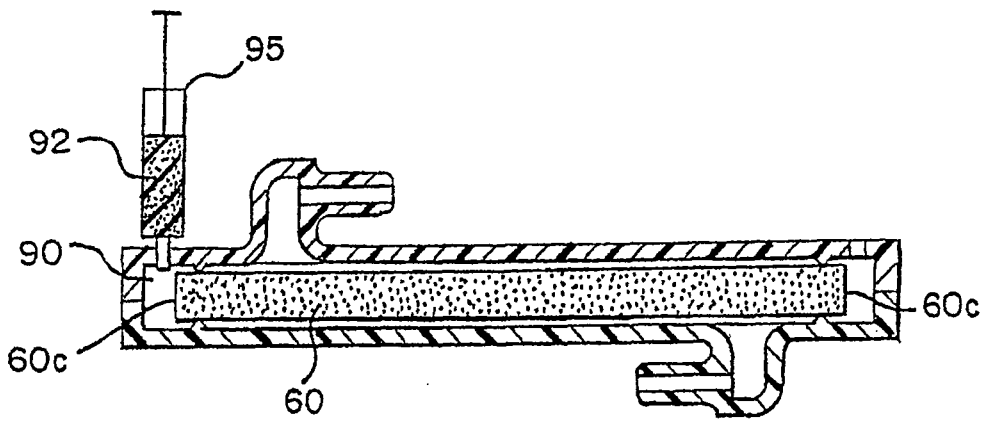


图28

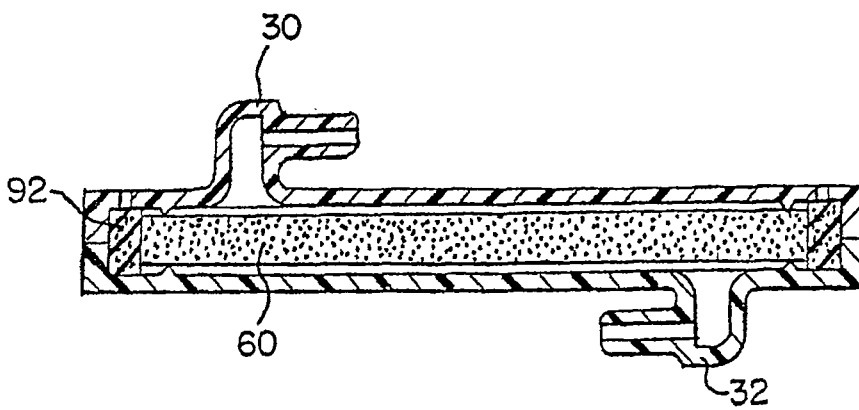
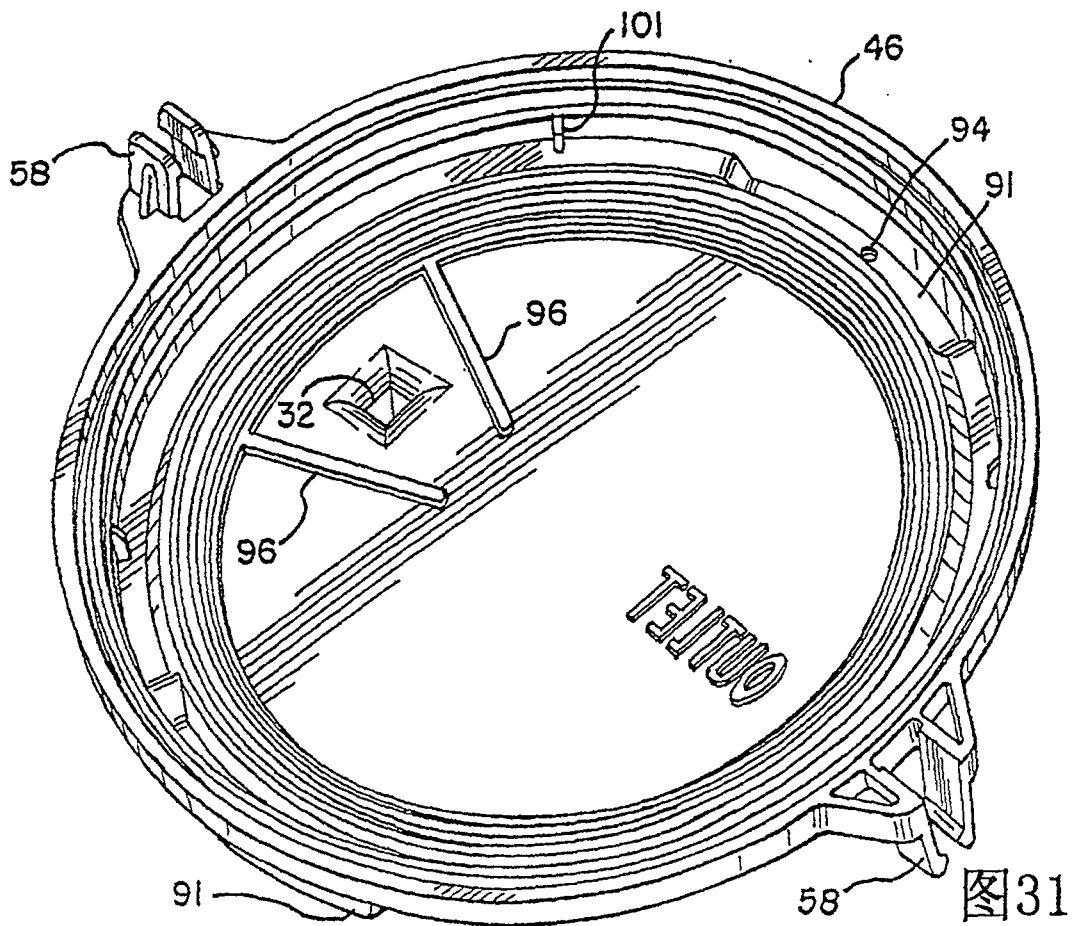
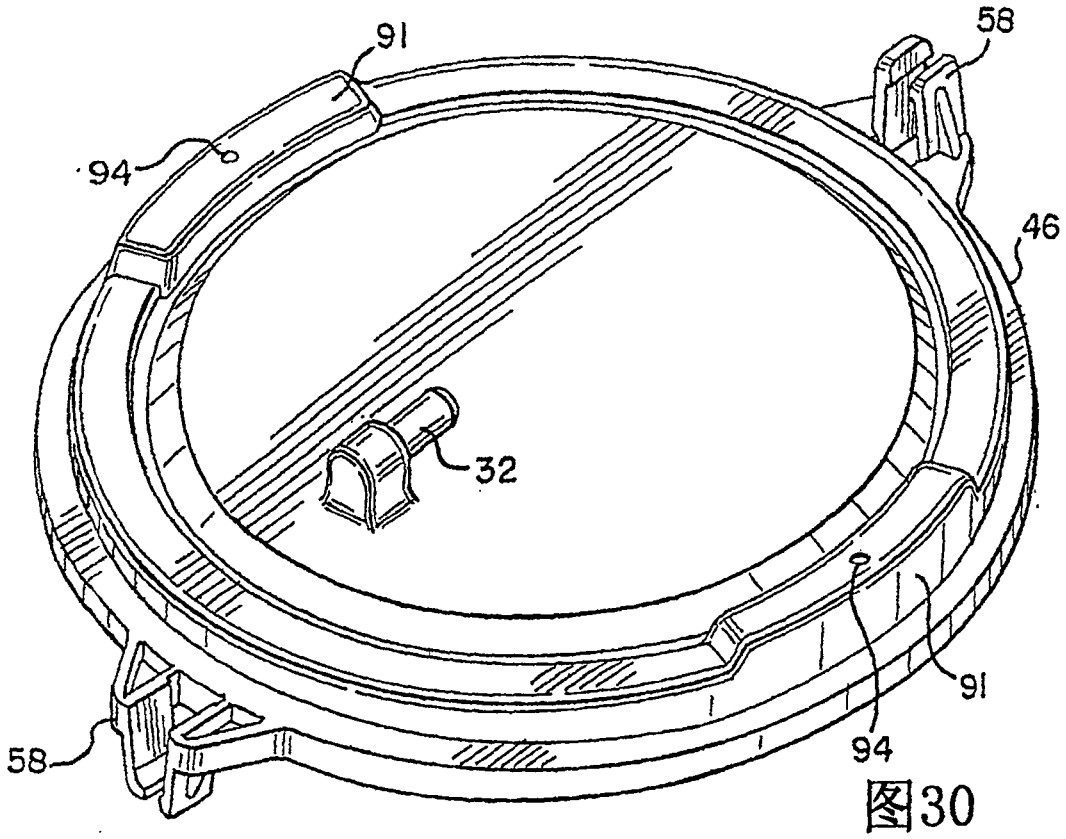


图29



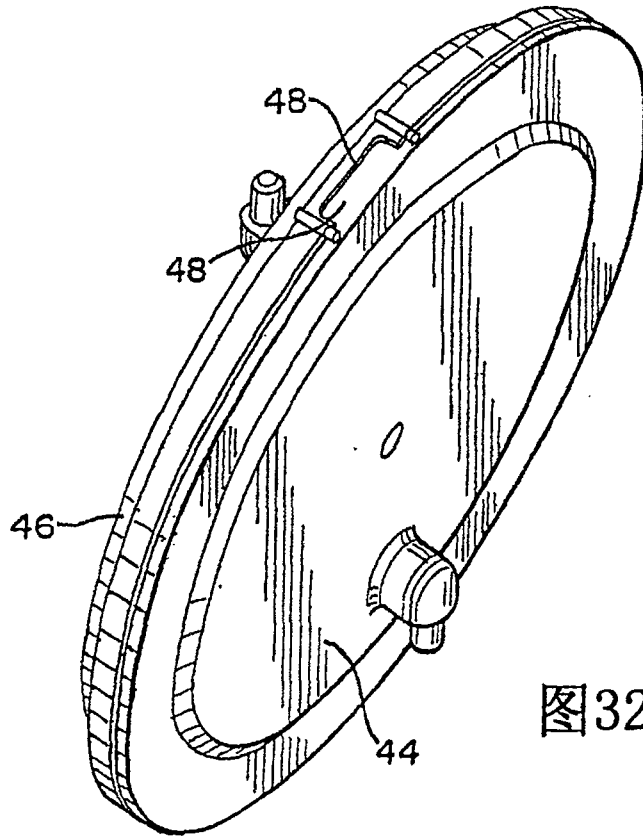


图32

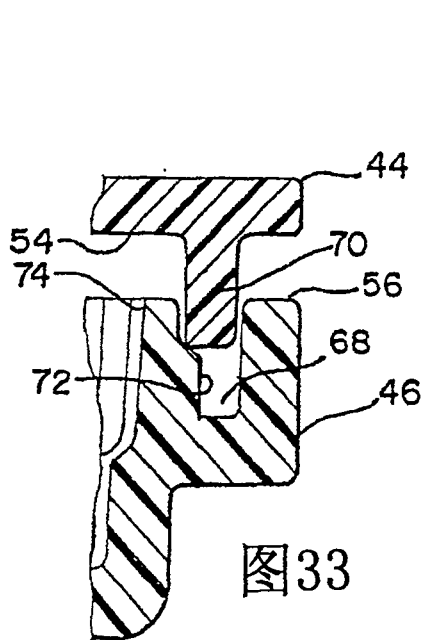


图33

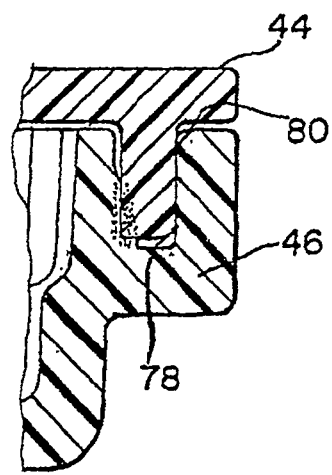
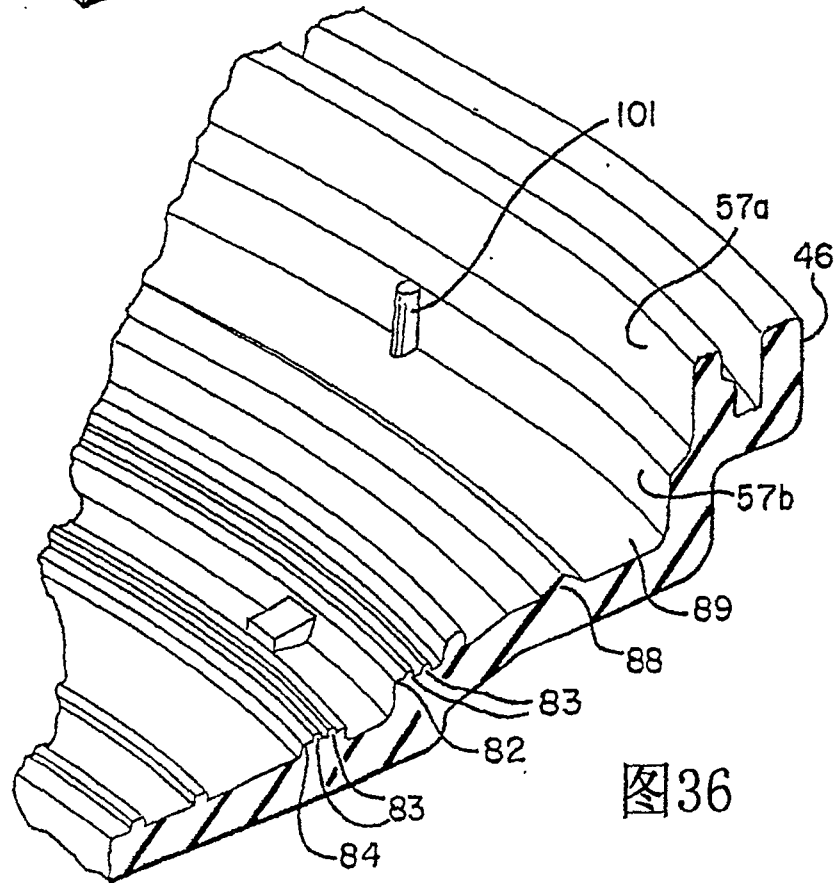
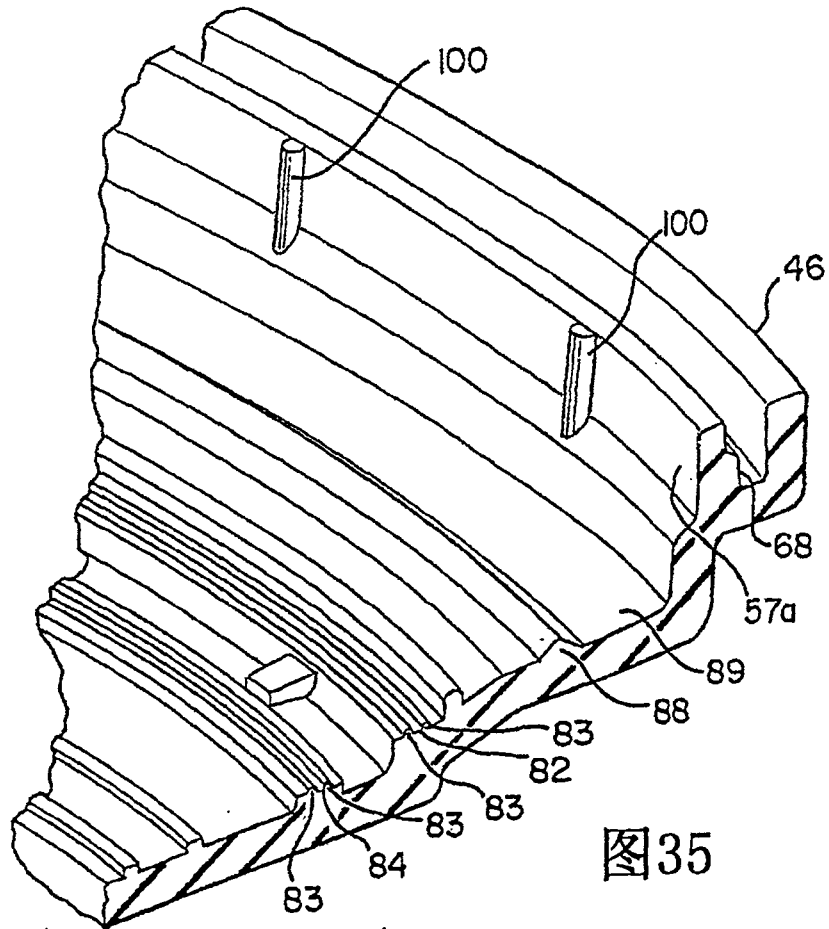


图34



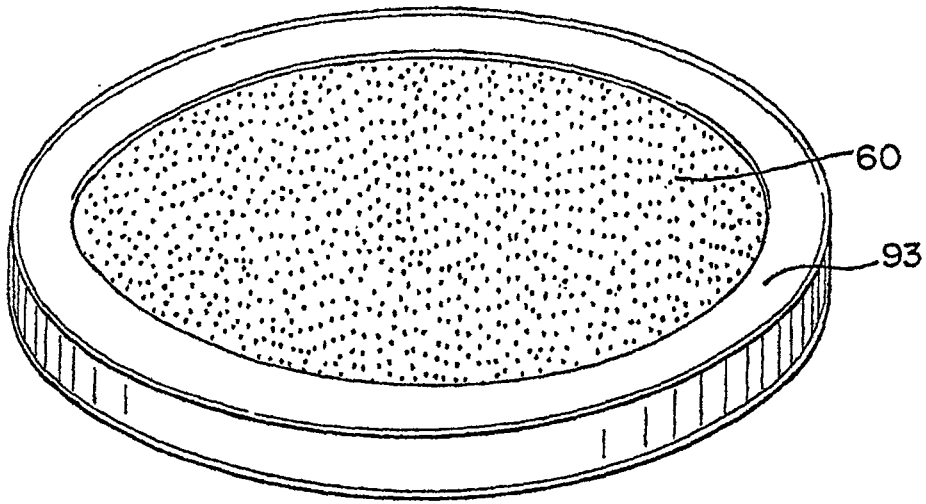


图37

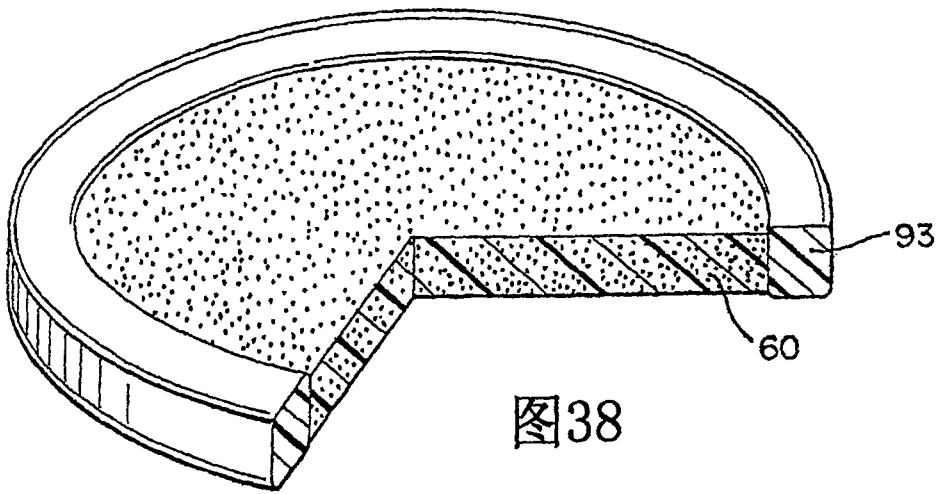


图38

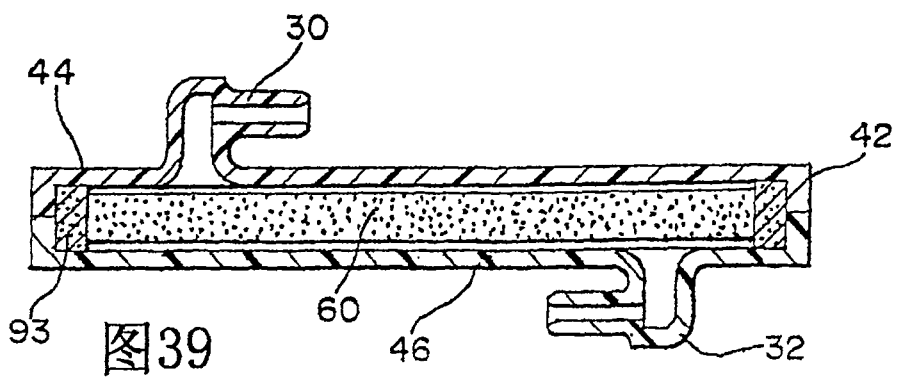


图39

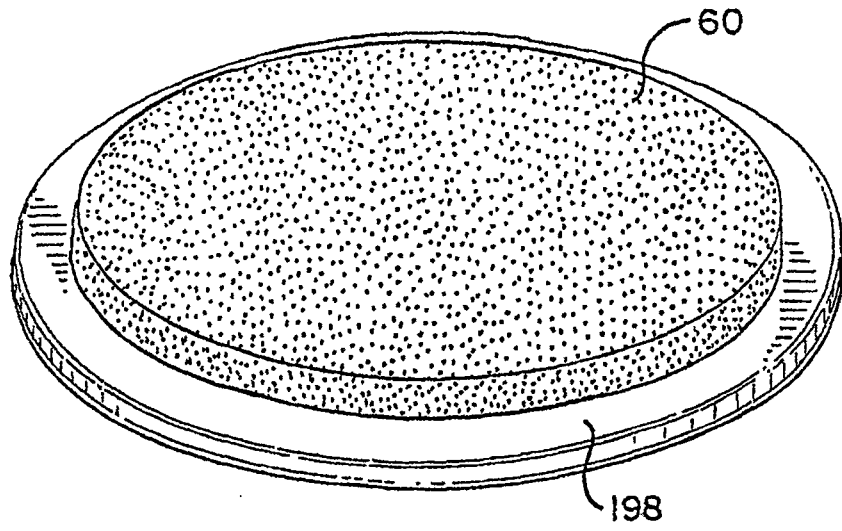


图40

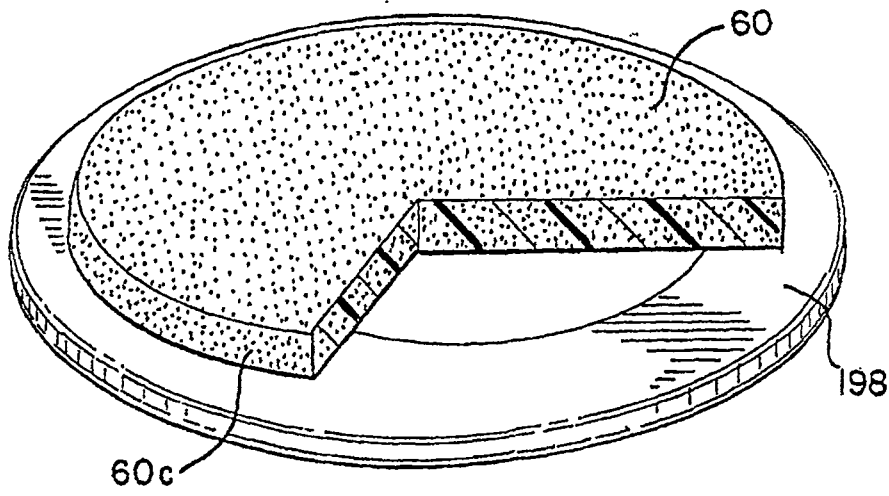


图41

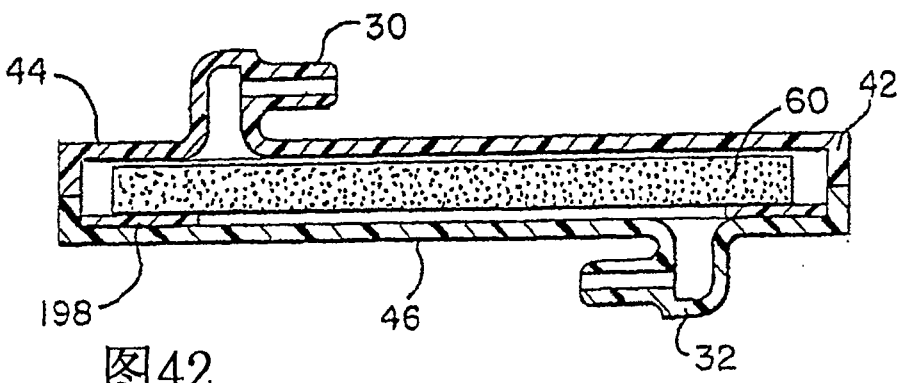


图42

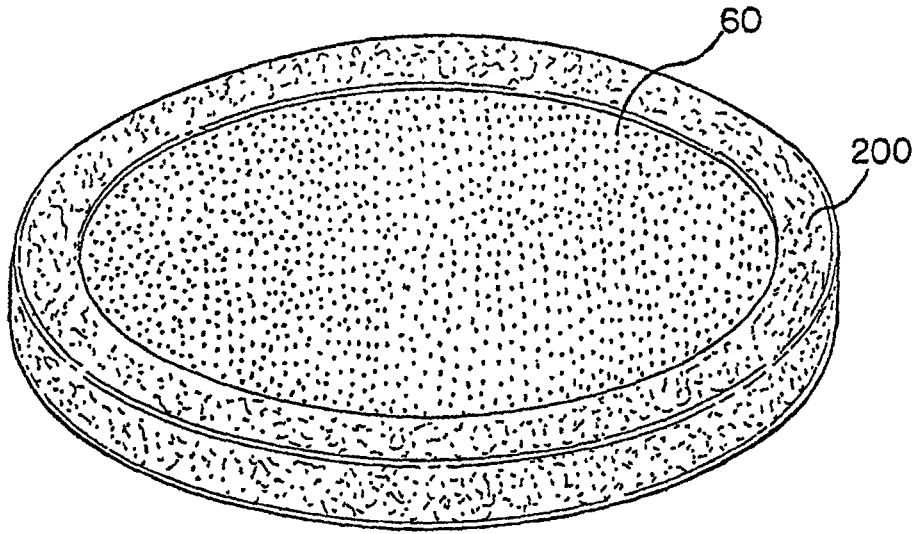


图43

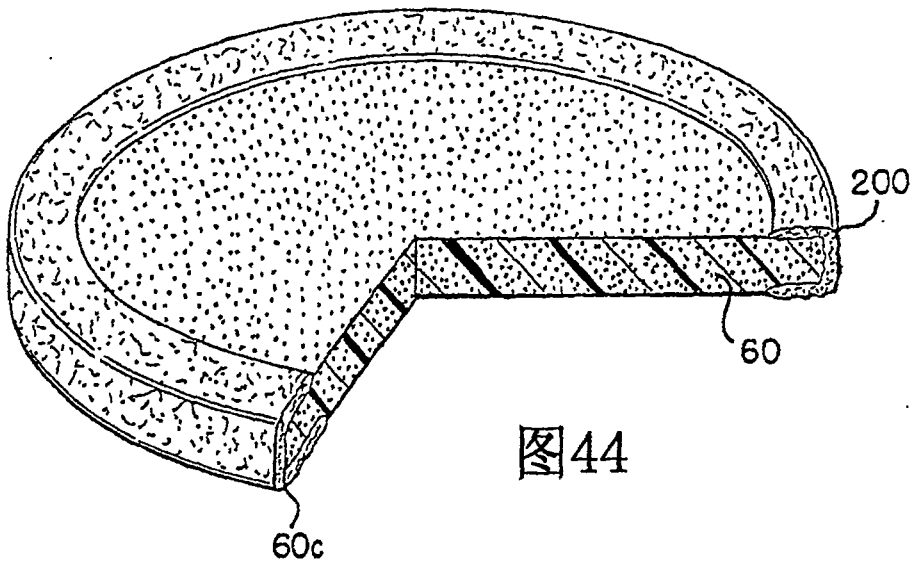


图44

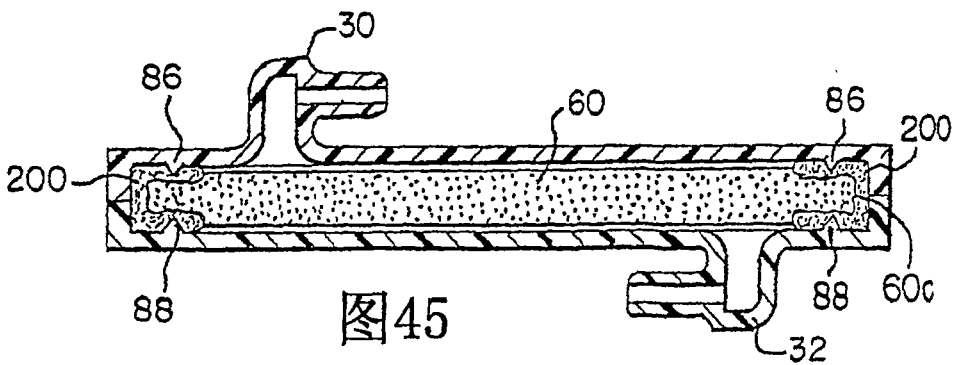


图45