[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
A61M 5/28 (2006.01)
A61M 39/26 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200580013404.3

[43] 公开日 2007 年 7 月 11 日

[11] 公开号 CN 1997413A

[22] 申请日 2005.4.28
[21] 申请号 200580013404.3
[30] 优先权
[32] 2004. 4.28 [33] US [31] 60/565,855
[86] 国际申请 PCT/US2005/014953 2005.4.28
[87] 国际公布 WO2005/105185 英 2005.11.10
[85] 进入国家阶段日期 2006.10.27
[71] 申请人 瓦索根爱尔兰有限公司
地址 爱尔兰克莱尔
[72] 发明人 菲利浦·J·辛普森
戴维·G·马楚拉
瓦尔特·D·吉莱斯皮
詹姆斯·A·特林凯拉
马克·P·科斯塔 塔拉斯·沃罗纳
陈 昊
戴维·A·R·坎贝尔格斯
凯思琳·钱塞勒－麦迪逊 罗伊·赵
贝尔纳德·C·B·利姆
[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 柴毅敏

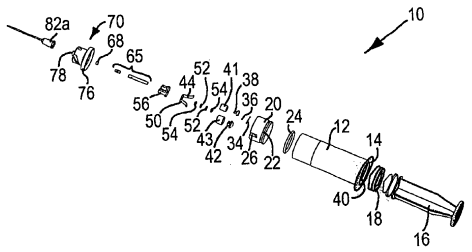
权利要求书 4 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

多出口医用施药装置

[57] 摘要

一种医用施药装置，包括：细长体部，该体部中可滑动且密封地接合有柱塞以形成接纳流体物质的腔；布置在所述体部的端部处且包括阳路厄端部的第一出口；布置在第一出口内的阀组件。 该阀组件包括可在打开位置和关闭位置之间移动的阀装置和用于将阀装置偏压到关闭位置的偏压装置。 致动装置布置在阳路厄端部内并连接到所述阀装置，以使得当医用辅件的阴路厄端部与阳路厄端部连接时阀装置可移动到打开位置。 第二出口布置在与第一出口相同的端部处，用于在柱塞的作用下控制从环境到所述腔的气体交换。 最后，第三出口布置在与第一出口相同的端部处，用于在柱塞的作用下控制从腔到环境的气体交换。



1. 一种医用施药装置，包括:

具有腔以接纳流体物质的体部;

布置在所述体部的端部处的第一出口;

压力施加装置，用于将液体从所述腔传送通过所述第一出口以及在所述腔和环境之间传送气体; 和

布置在所述端部处的至少一个第二出口，用于在所述压力施加装置的作用下控制环境与所述腔之间的气体交换。

2. 根据权利要求 1 所述的医用施药装置，其特征在于，所述第一出口包括阳路厄端部。

3. 根据权利要求 2 所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述第一出口内的阀组件，所述阀组件包括可在打开位置和关闭位置之间移动的阀装置、用于将所述阀装置偏压到关闭位置的偏压装置、布置在所述第一出口的阳路厄端部内的致动装置，所述致动装置连接到所述阀装置，以使得当医用辅件的阴路厄端部与所述阳路厄端部连接时所述阀装置可移动到打开位置。

4. 根据权利要求 3 所述的医用施药装置，其特征在于，所述偏压装置包括至少一个弹性凸轮构件和至少一个凸轮随动件。

5. 根据权利要求 4 所述的医用施药装置，其特征在于，所述凸轮随动件是布置在筒状壳体上的向内且向上延伸狭槽，其中所述筒状壳体具有尺寸确定为与所述阀装置配合并与所述体部流体连通的轴向孔。

6. 根据权利要求 1 - 5 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括阀壳体和布置在所述阀壳体内的单向阀，并且所述阀壳体布置在用于控制从所述腔到环境的气体传送的所述第二出口内。

7. 根据权利要求 6 所述的医用施药装置，其特征在于，所述单向阀是鸭嘴阀。

8. 根据以上权利要求中任一项所述的医用施药装置，其特征在

于，还包括阀壳体和布置在所述阀壳体内的单向阀，所述阀壳体布置在所述第二出口内，所述单向阀用于控制从环境到所述腔的气体传送。

9. 根据权利要求 1－5 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述第二出口内的阀壳体和布置在所述阀壳体内的双向阀，所述双向阀用于控制所述腔与环境之间的气体传送。

10. 根据以上权利要求中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述端部处的第三出口，用于在所述压力施加装置的作用下控制从环境到所述腔的气体交换。

11. 根据权利要求 10 所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述第三出口内的阀壳体和布置在所述阀壳体中的单向阀，所述单向阀用于控制从环境到所述腔的气体传送。

12. 根据权利要求 8 或 11 所述的医用施药装置，其特征在于，所述单向阀是伞形阀。

13. 根据权利要求 10 所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述第三出口内的阀壳体和布置在所述阀壳体中的双向阀，所述双向阀用于控制所述腔与环境之间的气体传送。

14. 根据权利要求 9 或 13 所述的医用施药装置，其特征在于，所述双向阀是鸭嘴部和伞形阀部的组合，所述伞形阀部邻近所述腔。

15. 根据权利要求 5－14 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述腔和至少一个所述阀之间的疏油膜。

16. 根据权利要求 5－15 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述腔和至少一个所述阀之间的疏水膜。

17. 根据权利要求 16 所述的医用施药装置，其特征在于，还包括与所述疏水膜相邻并邻近所述腔布置的疏油膜。

18. 根据权利要求 16 所述的医用施药装置，其特征在于，所述疏水膜与所述阀成一整体。

19. 根据权利要求 18 所述的医用施药装置，其特征在于，还包括与所述整体疏水膜相邻并邻近所述腔的疏油膜。

20. 根据权利要求 15 所述的医用施药装置，其特征在于，所述疏

油膜与所述阀成一整体。

21. 根据权利要求 15－20 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在所述阀的远离所述腔的端部与环境之间的过滤器，以防止危及无菌状态的污染物进入。

22. 根据权利要求 3－15 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括布置在至少一个所述阀与所述腔之间、具有疏水或疏油特性并具有过滤特性的膜。

23. 根据权利要求 22 所述的医用施药装置，其特征在于，包括彼此相邻布置的疏油膜和疏水膜，所述疏油膜邻近所述腔。

24. 根据权利要求 3－14 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括串联布置在至少一个所述阀与所述腔之间的过滤器和疏水或疏油膜，所述过滤器用于防止细菌或病毒进入，所述疏水或疏油膜用于防止液体进入所述第二出口或所述第三出口，其中所述疏水膜邻近所述腔。

25. 根据权利要求 23 所述的医用施药装置，其特征在于，所述疏水膜与所述阀成一整体。

26. 根据权利要求 3－25 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，所述致动装置包括与所述第一出口同轴线的至少一个臂和附装到所述至少一个臂的背衬装置，所述背衬装置具有尺寸确定为可与所述阀装置协同运动的孔眼。

27. 根据权利要求 26 所述的医用施药装置，其特征在于，所述背衬装置是外径稍小于所述第一出口的内径的圆盘。

28. 根据以上权利要求中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，所述压力施加装置包括与所述体部的内部可滑动且密封地接合的柱塞。

29. 根据权利要求 1－27 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，所述压力施加装置包括蠕动泵。

30. 一种医用施药装置，包括：

细长体部，所述体部中可滑动且密封地接合有柱塞以形成接纳流

体物质的腔;

布置在所述体部的端部处且包括阳路厄端部的第一出口;

布置在所述第一出口内的阀组件，所述阀组件包括可在打开位置和关闭位置之间移动的阀装置、用于将所述阀装置偏压到关闭位置的偏压装置、布置在所述阳路厄端部内的致动装置，所述致动装置连接到所述阀装置，以使得当医用辅件的阴路厄端部与所述阳路厄端部连接时所述阀装置可移动到打开位置；并且所述偏压装置包括至少一个弹性凸轮构件和至少一个凸轮随动件。

31. 根据权利要求 **30** 所述的医用施药装置，其特征在于，所述凸轮随动件是布置在筒状壳体上的向内且向上延伸狭槽，所述筒状壳体具有尺寸确定为与所述阀装置配合并与所述细长体部流体连通的轴向孔。

32. 根据权利要求 **30** 或 **31** 所述的医用施药装置，其特征在于，所述阀装置包括阀座、阀头和阀杆，所述阀杆在邻近所述阀头的端部处具有至少一个孔眼用于与所述腔流体连通。

33. 根据权利要求 **30－32** 中任一项所述的医用施药装置，其特征在于，还包括绕所述阀装置和所述筒状壳体布置的密封装置，以仅仅允许通过所述第一出口、所述阀装置和所述细长体部的流体连通。

多出口医用施药装置

技术领域

本发明涉及用于通过注射或其它形式分配医用或生物液体的医用施药装置，例如注射器和导管（catheters）。

背景技术

卫生专业人员十分关注生物物质和医药的安全处理。注射器是常用的医用施药装置，但是使用这些常用的装置对卫生专业人员和病人都存在危险。虽然近年来已经有了许多发展，但是仍有相当大的危险。

当注射器充满生物流体或医药时，通常在对病人进行注射之前需要除去注射器体内残留的任何气体物质。其原因在于对病人注射空气或气体可能是致命的，因为气泡将在病人体内形成栓塞，这会导致可能严重甚至可能致命的后果。

用于从注射器清除气体的一般程序是由卫生专业人员将注射器保持竖直，并轻敲注射器体以将所有的气泡送到注射器顶部。然后推动柱塞而将气体挤出注射器。将一块棉纱布放在注射器（通常带有针头）的末端，将气体与一些液体一起排出以确保所有的气体都已经从系统中排出了。如果在注射器末端布置了针头且未很好地控制柱塞的作用力，则可能使液体排出相当远的距离。可以看到，存在医药或生物流体的一定的损耗，并明显具有用注射器中的物质污染其他人的危险。

此外，在某些情况下使得空气能够以受控的方式进入注射器会是有利的。目前，人们必须推动柱塞，由此使得大量空气进入注射器中。

另外，有利的是有一种在第一出口处具有阀的医用施药装置，必须致动该阀以允许流体流入或流出注射器。

目前已有具有单向阀、泄压阀和进气阀的医用施药装置。但是，将所有三个功能集成包括在一个医用施药装置中会是有利的。本发明

提供了一种医用施药装置，其在一个装置中包括了所有三个功能或这三个功能的组合。

发明内容

简而言之，从一个方面，本发明提供了一种医用施药装置，该装置包括细长体部，所述细长体部中可滑动且密封地接合有柱塞以形成接纳流体物质的腔。第一出口布置在所述体部的端部处，且具有阳路厄端部和布置在第一出口内的阀组件。阀组件包括可在打开位置和关闭位置之间移动的阀装置和用于将所述阀装置偏压到关闭位置的偏压装置。致动装置布置在所述阳路厄端部内，并连接到所述阀装置，以使得当医用辅件的阴路厄端部与所述阳路厄端部连接时所述阀装置可移动到打开位置。第二出口布置在与第一出口相同的端部处，用于在柱塞的作用下控制从腔到环境的气体交换。第三出口布置在与第一出口相同的端部处，用于在柱塞的作用下控制从环境到腔的气体交换。在本发明的任一实施例中，出口与腔之间的连通可以是分开的、在出口之间是共同的、或在出口的组合之间是共同的。

在本发明的实施例中，单向阀布置在第二出口中的壳体内，该第二出口用于气体物质从细长体部的腔到环境的交换。优选地，布置在壳体内的单向阀是鸭嘴阀。在本发明的一种优选形式中，疏水膜布置在单向阀与细长体部的腔之间，以防止液体从腔行进到单向阀。疏水膜可以与单向阀成一整体，并布置成邻近细长体部的腔。

在本发明此方面的优选实施例中，前述用于气体物质从环境到腔的交换的第三出口合适地包括其中布置有单向阀的壳体。优选地，单向阀是伞形阀。过滤器优选地布置在单向阀与环境之间，以防止会危及该医用施药装置内含物的无菌状态的细菌、病毒或其它物质进入。过滤器可以布置在单向阀与细长体部的腔之间，并合适地具有附加的疏水性以防止液体从腔行进到单向阀。优选地，在单向阀与细长体部的腔之间，过滤器和疏水膜与面对腔的疏水膜分开串联布置。过滤器合适地布置在环境和单向阀之间，并且疏水膜布置在单向阀和腔之间。

在本发明的另一实施例中，阀组件包括具有直立臂的致动构件、具有弹性凸轮臂的弹性构件、阀杆、阀头和阀座。阀组件安装在具有中心孔的壳体上，该中心孔与致动和弹性构件上的中心孔眼同轴线并与腔流体连通。壳体具有用于放置弹性凸轮臂的狭槽。阀杆、阀头和阀座布置在作为端壳体自身一部分的管状壳体中。在致动构件向后运动时，凸轮臂向外弯曲，由此使得阀头能够从阀座脱离以允许与腔的流体连通。在没有导致致动构件向后运动的力的情况下，弹性凸轮臂抵靠着阀座偏压阀头。

合适地，端壳体具有与医用辅件的阴路厄部互补配合的阳路厄部。当具有阴路厄部的医用辅件例如针头插到阳路厄部上时，针头的底表面抵靠致动构件臂的顶表面以使得致动构件向后运动，从而使弹性构件和阀头也向后运动。由此存在通过管状构件、阀杆而到达腔的流体连通。

在另一个实施例中，本发明提供了一种医用施药装置，该装置包括细长体部，所述细长体部中可滑动且密封地接合有柱塞以形成接纳流体物质的腔。第一出口布置在所述体部的端部处，且包括阳路厄端部。阀组件布置在第一出口内，并具有可在打开位置和关闭位置之间移动的阀装置和用于将所述阀装置偏压到关闭位置的偏压装置。致动装置布置在所述阳路厄端部内，并连接到所述阀装置，以使得当医用辅件的阴路厄端部与所述阳路厄端部连接时所述阀装置可移动到打开位置。第二出口布置在该端部处，用于在柱塞的作用下控制环境和腔之间的气体传送。本实施例中的第二出口可以类似地具有内设上述单向（例如鸭嘴）阀和疏水膜的壳体。

在用于从环境到腔的气体物质交换的第二出口中的壳体内还可以布置单向阀，例如伞形阀，并可以可选地具有布置在单向阀与环境之间的过滤器以防止如上所述的细菌、病毒等进入。

在用于环境与腔之间的气体物质交换的第二出口中的壳体内还可以布置双向阀。优选地，该双向阀是具有鸭嘴阀部和伞形阀部的组合阀，其中伞形阀部邻近腔，并具有带疏水和过滤特性的整体膜用于防

止会危及该医用施药装置内含物的无菌状态的细菌、病毒或其它物质进入。在另一个方面中，过滤器布置成远离鸭嘴阀部以防止会危及该医用施药装置内含物的无菌状态的细菌、病毒或其它物质进入，并且疏水膜布置在伞形阀部与腔之间以防止液体从腔行进到双向阀。在另一方面中，过滤器和疏水膜串联布置在伞形阀部与腔之间，其中疏水膜邻近腔。疏水膜布置在单向阀与腔之间。

在另一个实施例中，本发明包括一种医用施药装置，该装置具有体部、位于该体部内的腔、布置在体部的端部处的第一出口、以及布置在体部的所述端部处的至少一个第二出口，该第二出口用于控制腔与环境之间的气体交换以及将液体从腔通过第一出口传送出去。用于在体部上或其内施加压力或减小压力的压力施加装置与该医用施药装置相关联，以实现腔与环境之间的气体交换或从腔通过第一出口的液体传送。压力施加装置可以是柱塞、蠕动泵或类似的装置，也可以是静压力。

如上所述，本发明自身可以表现为若干实施例。每个实施例可以组合本文所述的各个部件和特征，例如阀、膜、过滤器、出口和壳体而组装成一种工作方案。下面的说明和图示是具体的优选实施例，而非限制性的。

附图说明

图 1 是根据本发明优选实施例的医用施药装置的分解视图。

图 2 是图 1 一部分的放大视图。

图 3 是根据本发明优选实施例的医用施药装置和针头的局部剖开透视图。

图 4 是图 3 的剖开透视图，其中针头安装在根据本发明优选实施例的医用施药装置的末端。

图 5 是图 3 的医用施药装置的局部剖开透视图，其中该装置绕其中心纵向轴线顺时针旋转 180°。

具体实施方式

图 1 以分解视图总体示出了本发明优选实施例的医用施药装置。注射器 10 具有细长的筒状中空体部 12，该体部 12 在一端具有向外延伸的凸缘 14 作为手指握持部。柱塞 16 的一端处附装有弹性头 18。弹性头 18 提供与体部 12 的内表面的滑动和密封接合。在体部 12 的前端布置具有周向槽 22 的筒状壳体 20，该周向槽 22 用于放置 O 型环 24 以实现水密密封。壳体 20 具有向内且向上延伸的狭槽 26、中心孔 28（如图 2 中所见）以及与中心孔 28 相邻的孔 30 和 32。

疏水膜 34 位于壳体 20 面对腔 40 的一侧的狭槽 35(参见图 3)中，并与垫圈 36 和鸭嘴阀（duckbill valve）38 相关联，以提供气体物质从体部 12 的腔 40 经由通道 39、鸭嘴阀 38 而通过中心出口开口 41a 到环境的单向流动。疏水膜 34 防止液体从腔 40 进入鸭嘴阀 38，但允许气体通过，从而使得能够在不放出液体的情况下将气体从腔 40 通过中心出口开口 41a 排泄到环境中。鸭嘴阀 38 布置在具有中心出口开口 41a 的鸭嘴阀壳体 41 内，该鸭嘴阀壳体 41 自身布置在孔 30 内，从而允许通过端壳体 70 将气体物质释放到环境中。在必须从腔 40 排出气体物质并且还存在液体物质的情况下，可以推动柱塞 16 以迫使气体物质通过疏水膜 34 并从而通过鸭嘴阀 38，而不会将液体物质排出到环境中。

伞形阀 42 布置在伞形阀壳体 43（参见图 5）内，并且伞形阀壳体具有中心开口 45，其中伞形阀壳体 43 位于孔 32 中以允许气体物质从环境到腔 40 的单向流动。具有疏水和过滤特性以防止会危及该医用施药装置内含物的无菌状态的细菌、病毒或其它物质进入的膜(未示出)，布置在类似于狭槽 35 的位于壳体 20 面对腔 40 的一侧的狭槽中以防止来自腔 40 的液体进入孔 32，或者布置在位于伞形阀 42 的外侧的狭槽中。气体物质可以在柱塞 16 的作用下从环境通过端壳体 70 行进到伞形阀 42，并通过通道 47 到达腔 40。伞形阀 42 还可以设定到预定的打开压力（crack-open pressure），以在需要时使得流体例如血液能够在柱塞的作用下通过伞形阀 42 被抽入腔 40 中。

具有圆板 46、中心孔眼 48 和弹性凸轮臂 50 的弹性构件 44 位于

壳体 20 的前端上（参见图 2、3 和 5）。凸轮臂 50 布置在狭槽 26 内，并且当弹性构件 44 在轴向上向后移动时可以沿着狭槽 26 的底表面径向行进。此外，凸轮臂 50 响应于致动构件 56 的向后轴向运动而向外弯曲。中心孔眼 48 与中心孔 28 同轴线。O 型环 52 和 O 型环止动件 54 布置在中心孔 28 内并与弹性构件 44 相邻以提供液密性配合。

包括圆形底板 58、中心开口 60 和直立臂 62 的致动构件 56 与弹性构件 44 相抵靠，其中中心开口 60 与弹性构件 44 上的中心孔眼 48 和壳体 20 中的中心孔 28 同轴线。阀杆 64 位于中心孔 28、中心孔眼 48 和中心开口 60 中以与腔 40 流体连通，并附装到致动构件 56 以随致动构件 56 运动。阀杆 64 具有开口 66，以允许流体进入阀杆 64 内部并最终到达腔 40。阀头 67 附装在阀杆 64 的端部处，并与阀座 68 互补配合以进行密封接合。总而言之，阀组件 65 包括阀杆 64 和附装的阀头 66。抵靠致动构件 56 的弹性构件 44 偏压靠装在阀座 68 上的阀头 67 以实现液密性配合（参见图 3 和 5）。

端壳体 70 包括环形侧壁 72、周向和轴向延伸凸缘 74、向下延伸的圆周唇缘 76（图 3 至 5 所见）、以及管状壳体 78，该管状壳体 78 的端部延伸经过环形侧壁 72 的端表面。阀座 68 抵靠管状壳体 78 的端部。O 型环 52 和 O 型环止动件 54 布置在管状壳体 78 的端部处以提供液密性配合。环形侧壁 72 的内表面具有尺寸确定为与阴路厄部（female luer portion）互补配合的阳路厄部（male luer portion）82。如图 3 和 5 所示，针头 82a 具有针头壳体 84、阴路厄部 86 和尺寸确定为与管状壳体 78 互补配合的中空内部 88。

如图 4 所示，当针头 82a 通过阳路厄部 82 和阴路厄部 86 附装到端壳体 70 时，针头壳体 84 的底表面 90 接触致动构件 56 的顶表面 92，使得针头 82a 的旋转运动以及阳路厄部 82 和阴路厄部 86 之间的相互作用使得致动构件 56 在轴向上向后移动。结果，凸轮臂 50 向外弯曲，并沿着狭槽 26 在径向上向下行进。从而，阀组件 65 由于附装到致动构件 56 也在轴向上向后移动，从而具有通过管状壳体 70 的中空内部的流体连通。然后流体物质可以在柱塞 16 的作用下被抽入腔 40 中。

如图 4 所示，针头 82a 的中空内部 88 与管状壳体 78 的中空内部具有共同的延伸线。所以，仅仅当致动构件 56 与阴路厄部 86 接合并沿轴向向后位移足够距离以允许通过阀组件 65 的流体连通时，才有从针头 82a 经由通过阀杆 64 中的开口 66 的流体流（参见箭头）到腔 40 的流体连通。当针头 82a 从端壳体 70 脱离时，弹性凸轮构件 50 弯曲回到其初始位置，于是偏压阀组件 65 抵靠阀座 68 而实现液密性配合。

本发明的范围还包括具有以下方面中任一种或组合的医用施药装置：

a）布置在出口内的阀组件，该阀组件包括可在打开位置和关闭位置之间移动的阀装置、用于将所述阀装置偏压到关闭位置的偏压装置、布置在出口内的致动装置，该致动装置连接到所述阀装置以使得当医用辅件的致动端与出口连接时所述阀装置可移动到打开位置；

b）布置在一端的出口，该出口具有单向阀用于在柱塞或某个其它施压装置的作用下控制从环境到医用施药装置的腔的气体交换；

c）布置在一端的出口，该出口具有单向阀用于在柱塞或某个其它施压装置的作用下控制从医用施药装置的腔到环境的气体交换；

d）布置在一端的出口，该出口具有双向阀用于在柱塞或某个其它施压装置的作用下控制医用施药装置的腔与环境之间的气体交换。

应该认识到，前述本发明的各个方面也可以与刚才所讨论的这些方面结合。

尽管偏压装置被描述为具有多个凸轮臂的弹性构件和相应数量的狭槽 26，但是应该认识到本发明包括至少一个凸轮臂和至少一个相应狭槽。其它实施例包括所期望或必要的两个、三个、四个或更多个凸轮臂，并包括相应数量的狭槽或凸轮随动件。在阀杆 64 的另一实施例中，阀杆 64 具有至少一个孔眼 66。

尽管致动构件被描述为具有多个臂，但是应该认识到本发明包括至少一个臂。其它实施例可以包括所期望或必要的两个、三个、四个或更多个臂。

也可以使用其它过滤器或过滤方案，例如使用疏油膜代替疏水膜，

由此该疏油膜可以过滤脂肪或蛋白质物质（例如在血液中）并将实现防止液体从医用施药装置的腔逸出到环境的功能。另外，疏油膜可以邻近医用施药装置的腔而与疏水膜和/或过滤器串联布置，该疏水膜和/或过滤器防止会危及无菌状态的细菌、病毒或其它物质进入。此外，还可以使用具有疏油和过滤两种特性的过滤器，以防止会危及无菌状态的细菌、病毒或其它物质进入。同样，过滤器与疏水膜和/或疏油膜可以串联布置，或者使疏水膜或疏油膜邻近医用施药装置的腔。

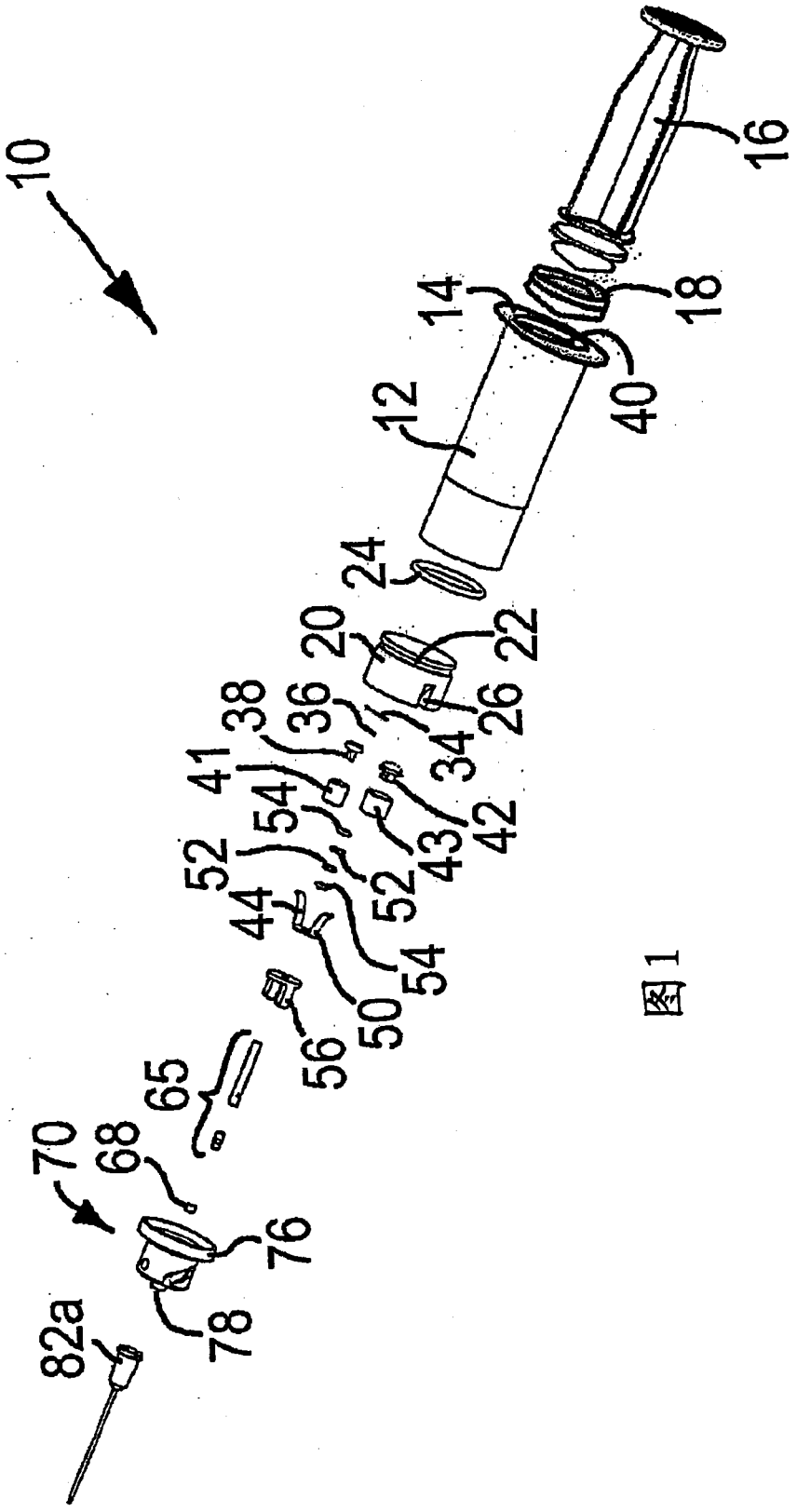

10
16
18
14
40
12
24
20
22
26
38
36
34
41
54
42
43
52
44
52
54
50
56
65
70
68
76
78
82a

图1

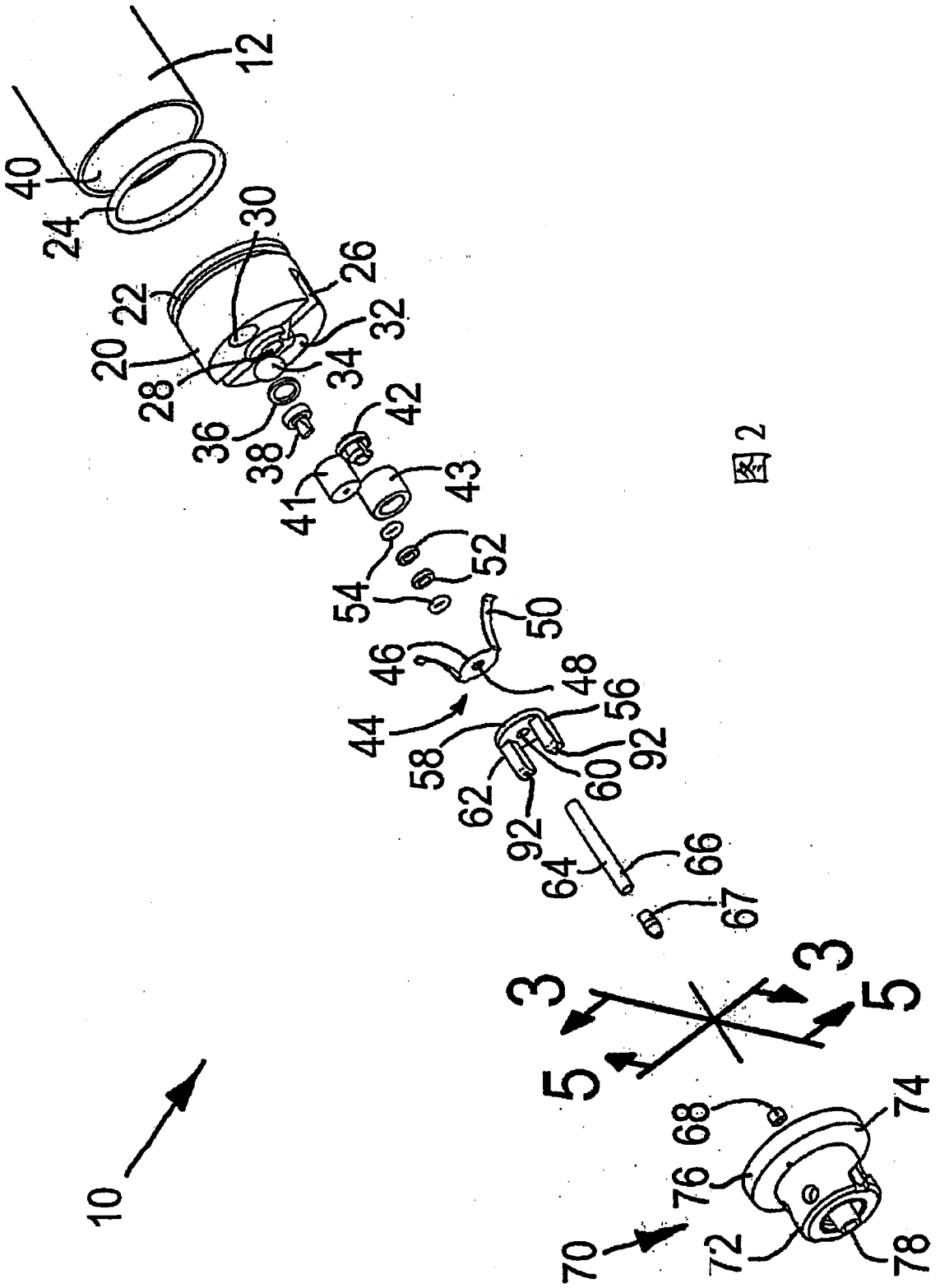

12
40
24
30
26
22
32
20
34
28
36
38
42
41
43
54
52
50
46
48
44
56
58
92
60
62
92
64
66
67
3
3
5
5
10
68
74
76
70
72
78

图2

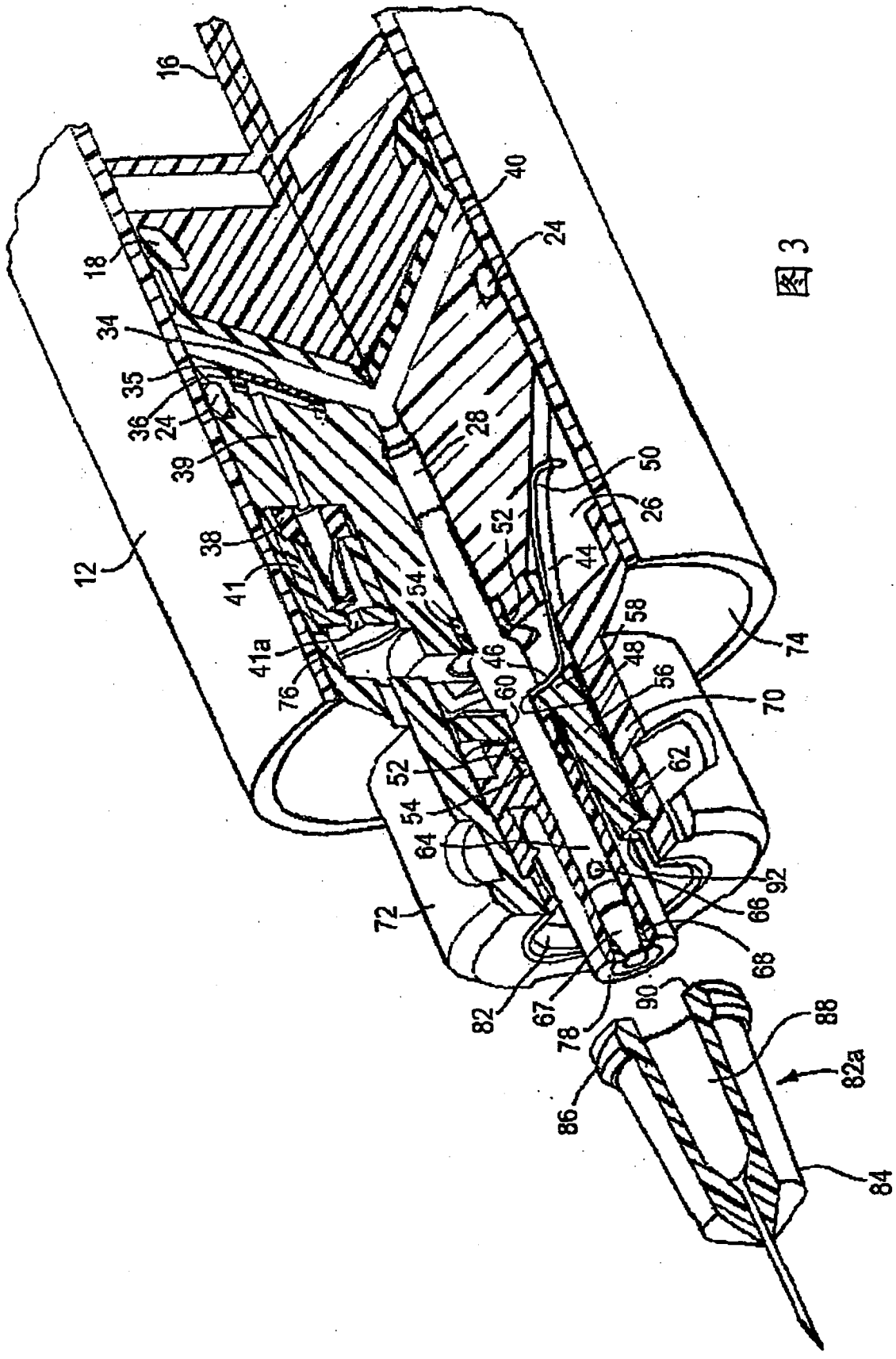

16
18
34
35
36
24
39
38
41
41a
76
12
40
24
28
50
26
52
44
54
58
48
46
60
56
74
70
62
52
54
64
72
92
66
68
82
67
78
90
88
82a
86
84

图 3

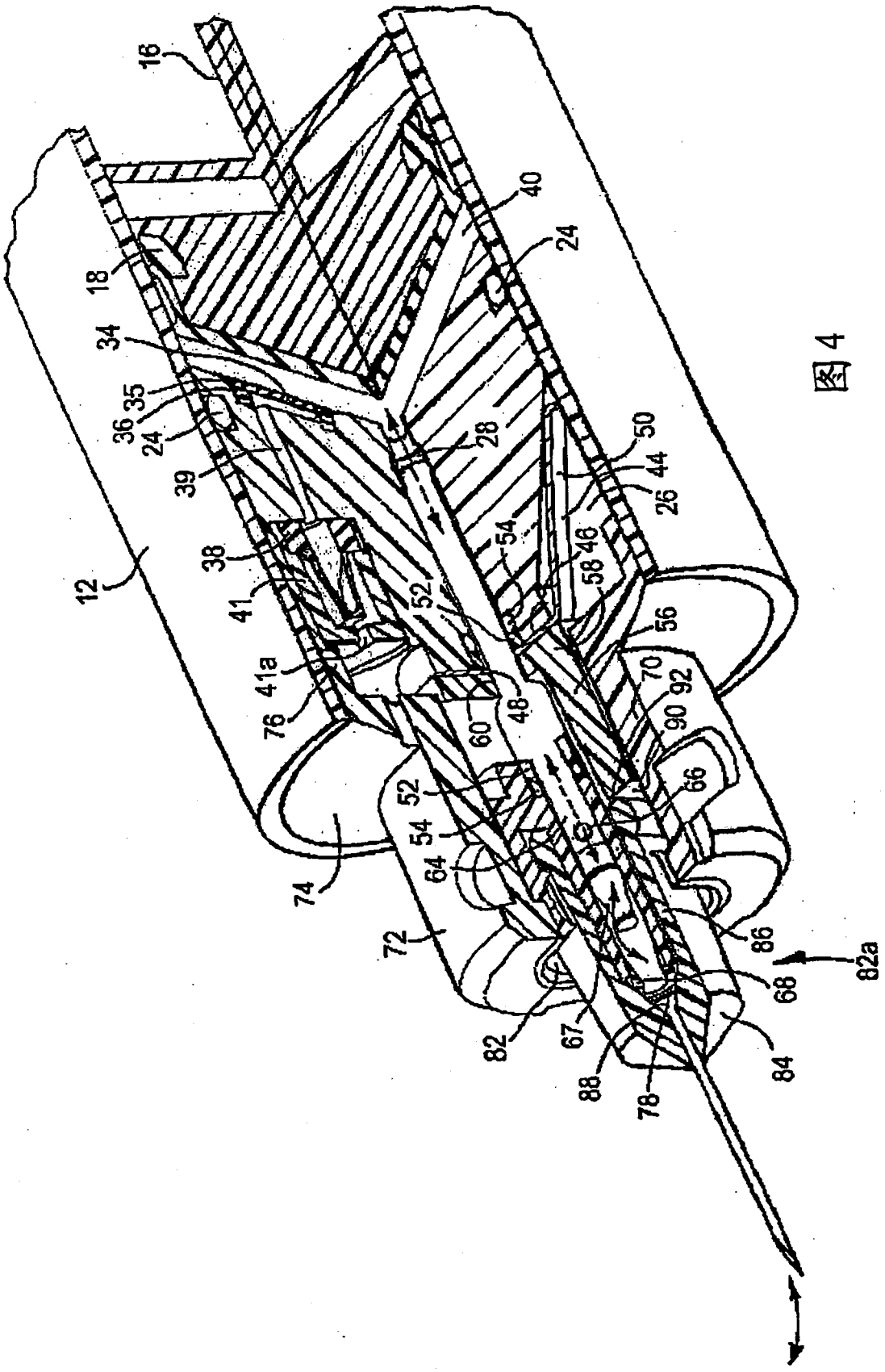

16
18
34
35
36
24
39
38
41
41a
76
12
40
24
28
50
44
26
54
46
58
52
56
70
92
90
48
60
66
52
54
64
74
72
86
82a
68
67
82
88
78
84

图 4

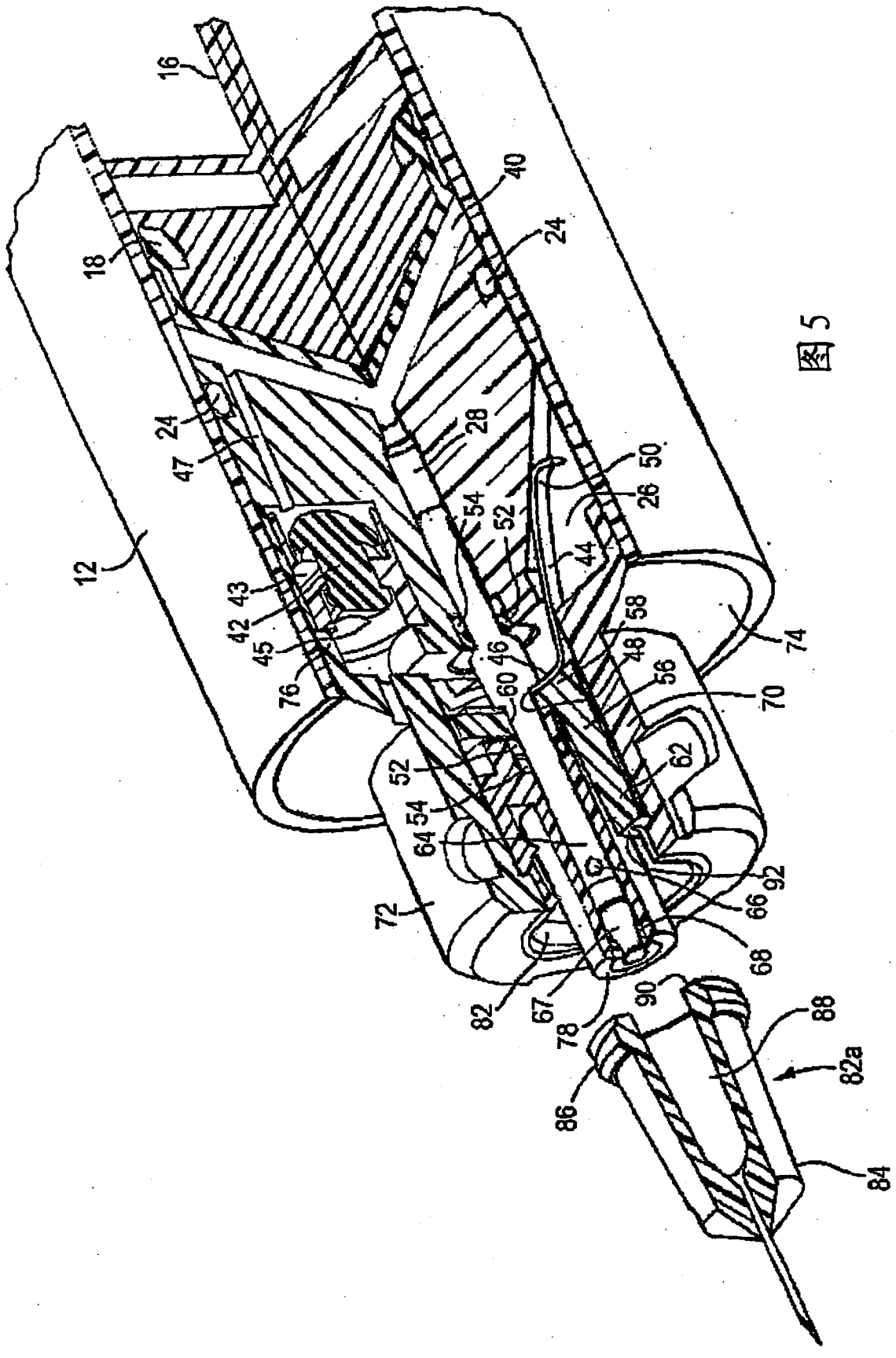

16
18
40
24
24
47
28
50
26
54
52
44
12
43
42
45
76
46
60
58
48
56
74
70
62
52
54
64
72
92
66
68
82
67
78
90
88
82a
86
84

图 5