

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

A61M 35/00

B67D 5/52



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97196151.4

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1150039C

[22] 申请日 1997.1.22 [21] 申请号 97196151.4

[30] 优先权

[32] 1996. 7. 5 [33] IL [31] 118801

[32] 1997. 1. 16 [33] IL [31] 120021

[86] 国际申请 PCT/IL1997/000027 1997.1.22

[87] 国际公布 WO98/001181 英 1998.1.15

[85] 进入国家阶段日期 1999.1.4

[71] 专利权人 塔维技术有限公司

地址 以色列卡斯里

[72] 发明人 迈克尔·塔维格

审查员 熊 茜

[74] 专利代理机构 深圳市顺天达专利商标代理有限公司

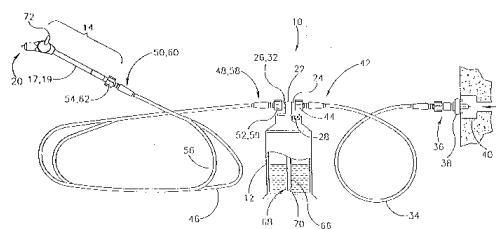
代理人 蔡晓红 马 锋

权利要求书 2 页 说明书 11 页 附图 5 页

[54] 发明名称 清洗组织的设备

[57] 摘要

本发明是一种清洗活体组织的设备，包括容纳消毒液体的容器，还包括液体导管装置、气体导管装置、流体输送头和用来使消毒液体源暴露于压缩气体的设备。其中以第一高压供应压缩气体，并将消毒液体源暴露在压缩气体之下，使消毒液体被气压泵入流体输送头中；同时将压缩气体供入流体输送头，使消毒液体和压缩气体在流体输送头内混合成气液混合流；再使气液混合流的压强在流体输送头的输出端突变到第二高压，从而在气液混合流中产生一个冲击波，使消毒液体雾化成微小的液滴悬浮在气体中，最终得到用于清洗活体组织的气液喷雾流。



1、一种使用液体和气体作为工作流体来清洗活体组织的设备，包括用于容纳消毒液体的容器（12），其特征在于，还包括有：

流体输送头（14），带有一个输送头液体入口（16）、一个输送头气体入口（18）、流体输出装置（20）、以及位于所述两个输送头入口与流体输出装置（20）之间的阀门装置，所述阀门装置用来使液体和气体流分别从所述输送头液体入口（16）和所述输送头气体入口（18）进入所述流体输出装置（20）；

液体导管装置，其输入端与所述容器（12）连接，输出端与所述输送头液体入口（16）相连；

气体导管装置，其输入端与压缩气体源相连，其输出端与所述输送头气体入口（18）相连，所述气体导管装置还通过一个中间输出口与容器（12）相连；

用来使消毒液体源暴露于压缩气体的分配装置，所述分配装置使压缩气体从所述气体导管装置的输入端流到输出端，再进入所述输送头的气体入口（18），并使消毒液体沿所述液体导管装置的输入端流到输出端，再进入所述输送头液体入口（16），

其中，所述流体输出装置（20）中设有一个混合喷管（108），从所述阀门装置（79）出来的液体和以第一高压出来从阀门装置（79）出来的气体、在靠近混合喷管（108）的流体出口（112）处混合成第一高压的气液混合流；所述气液混合流在喷出所述混合喷管（108）的流体出口（112）时突变到第二高压，所述第一高压至少是第二高压的两倍，从而在所述喷出的气液混合流中产生一个冲击波，将喷出的液体雾化成微滴而悬浮在气体中，形成用于清洗活体组织的气液喷雾流。

2、根据权利要求1所述的设备，其特征在于，从所述流体出口（112）处喷出的气液喷雾流具有接近声速的速度。

3、根据权利要求1所述的设备，其特征在于，在所述流体输出装置（20）的出口处为用于对被清洗的组织施用抽吸力的结构。

4、根据权利要求3所述的设备，其特征在于，所述流体输出装置（20）还包括一个内喷管（100）、用来提供消毒液的流出，所述内喷管（100）包括：

一个后部（204），其结构和设置与所述内喷管（100）吻合，以便在其内间形成气体流的通道；

一个腰部（210），由后部逐渐缩小而形成；

一个前部（206），形成了一个开口（102），并且向腰部逐渐减小，

其中，所述通道的形状使之在通向所述内喷管（100）的前部时加剧缩窄，以便使从通道经过的气体流被加速到声速以上，

并且，所述前部（206）在通向所述开口（102）时加宽，使得被加速的气体流膨胀，从而经历一个压降至次大气压，当所述开口（102）被移近被污染颗粒玷污的组织时，污染颗粒被暴露在次大气压下，进而从组织上松脱下来。

5、根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述流体输送头（14）的结构使操作者可持在一个手中。

6、根据权利要求1所述的设备，其特征在于，所述压缩气体是氧气。

清洗组织的设备

技术领域

本发明涉及对活体组织进行处理的装置，尤其是涉及用于制备对暴露的活体组织进行清洗的气液喷雾流的设备。

背景技术

清洗活体组织，如在外科手术中清洗人体或动物的组织，要求从组织上清除固体污染物，如纤维，尘土，沙粒，诸如此类，以及有机物，如脓，脂肪等等。有机物相比于无机物对组织的附着强得多，因此更难清除。因此，尽管无机物可以通过液体流清除，却常常无法用这种方法清除某些有机物。特别难清洗的，也是最成问题的，是那些尺寸小于组织表面形成的流体的层厚的污染颗粒，所述的流体层的特点是有一定的流动速度，该速度在靠近流层表面时急剧减小，在表面为零。

那些最小的颗粒，位于边界层，具有足够的拖曳阻力，使得它们可以稳固在流体层的表面，即使流体有很高的速度，也不被冲走。

为了试图解决这个问题，现有技术中人们提出了几种利用脉冲式清洗流体的装置，例如，USP4350158 和 4982730 中所公开的那些。这些脉冲式清洗流体装置的工作原理是提供一种边界层的厚度被减小的液体流，以便清洗掉那些小颗粒。但是，这些设备通常结构非常复杂，要使用大量的液体，而相对于非脉冲式装置仅仅有很小的改进。

发明内容

本发明试图克服现有技术的不足之处，而提供一种清洗活体组织、例如在外科手术过程中清洗人体或动物体的组织的设备及方法。

尤其是，本发明试图提供一种在组织表面使用消毒液体，并且能够清除哪怕是很小的污染物的清洗设备，从而相比现有技术对组织实现更为有效的清洗。

还有，这种清洗使用相对较少量的液体，因此，不仅比已知的方法更为有效率和减少浪费，而且使用起来更为方便和清洁。

本发明还有一个特点是对被清洗的组织具有治疗作用。

因此，相应于本发明的一个最佳实施例，本发明提供一种用于制备清洗活体组织的气液喷雾流的设备，包括用于容纳消毒液体的容器，其中还包括有：

流体输送头，带有一个输送头液体入口、一个输送头气体入口、流体输出装置、以及位于所述两个输送头入口与流体输出装置之间的阀门装置，所述阀门装置用来使液体和气体流分别从所述输送头液体入口和所述输送头气体入口进入所述流体输出装置；

液体导管装置，其输入端与所述容器连接，输出端与所述输送头液体入口相连；

气体导管装置，其输入端与压缩气体源相连，其输出端与所述输送头气体入口相连，所述气体导管装置还通过一个中间输出口与容器相连；

用来使消毒液体源暴露于压缩气体的分配装置，所述分配装置使压缩气体从所述气体导管装置的输入端流到输出端，再进入所述输送头的气体入口，并使消毒液体沿所述液体导管装置的输入端流到输出端，再进入所述输送头液体入口，

其中，所述流体输出装置中设有一个混合喷管，从所述阀门装置出来的液体和以第一高压出来从阀门装置出来的气体、在靠近混合喷管的流体出口处混合成第一高压的气液混合流；所述气液混合流在喷出所述混合喷管的流体出口

时突变到第二高压，所述第一高压至少是第二高压的两倍，从而在所述喷出的气液混合流中产生一个冲击波，将喷出的液体雾化成微滴而悬浮在气体中，形成用于清洗活体组织的气液喷雾流。

还有，相应于本发明的一个实施例，从所述流体出口处喷出的气液喷雾流具有接近声速的速度；在所述流体输出装置的出口处为用于对被清洗的组织施用抽吸力的结构。

还有，相应于本发明的一个实施例，所述流体输出装置还包括一个内喷管、用来提供消毒液的流出，所述内喷管包括：

一个后部，其结构和设置与所述内喷管吻合，以便在其内间形成气体流的通道；

一个腰部，由后部逐渐缩小而形成；

一个前部，形成了一个开口，并且向腰部逐渐减小，

其中，所述通道的形状使之在通向所述内喷管的前部时加剧缩窄，以便使从通道经过的气体流被加速到声速以上，

并且，所述前部在通向所述开口时加宽，使得被加速的气体流膨胀，从而经历一个压降至次大气压，当所述开口被移近被污染颗粒玷污的组织时，污染颗粒被暴露在次大气压下，进而从组织上松脱下来。

还有，相应于本发明的一个实施例，与所述气体导管相连的压缩气体源是一个压缩氧气源，并且所述的气液喷雾流是悬浮在高速的氧气流中的消毒液雾气。

还有，相应于本发明的一个实施例，所述的流体输送头的结构可以使操作者持在一个手中。

与本发明的另一个实施例相应，还提供了一种用于制备清洗活体组织的气液喷雾流的方法，其中包括以下步骤：

以第一高压供应压缩气体；

将消毒液体源暴露在所述压缩气体之下，从而使消毒液体被气压泵入流体输送头中；

同时将压缩气体供入所述流体输送头；

使所述消毒液体和压缩气体在所述流体输送头内混合成气液混合流；

使所述气液混合流的压强在流体输送头的输出端突变到第二高压，其中，第一高压至少是所述第二高压的两倍，从而在气液混合流中产生一个冲击波，使消毒液体雾化成微小的液滴悬浮在气体中，最终得到用于清洗活体组织的气液喷雾流。

另外，相应于本发明的一个最佳实施例，所述的压缩气体是氧气；所述气液喷雾流具有接近声速的速度。

附图说明

结合附图和下面的描述，可以更容易地理解本发明。

图 1 为本发明设备的总体示意图；

图 2A 为图 1 中所见到的容器的放大的部分剖视图；

图 2B 为图 2A 中容器的分配装置的沿 B-B 线的放大剖视图；

图 3A 是使用时图 1 中所见到的流体输送头的详细的剖视图；

图 3B 是在打开位置时，阀门装置的部分的放大的详细示意图；

图 3C 是在打开位置时，阀门装置的部分的放大的详细示意图；

图 4 是相应于本发明的另一个实施例的流体输送头的部分侧视图，图中有一个喷管部分，其结构使之在附近产生一个有抽吸作用的压强；

图 5 是图 4 中所见到的流体输送头的喷管的放大的剖视图，图中表示出具有抽吸作用的压强的形成。

具体实施方式

参照图 1，本发明提供了一种设备，标号为 10，该设备使用液体和气体作

为工作流体来清洗活体组织，如在外科手术中，清洗人体或动物体的组织。从下面的描述中可以看出，本设备的特征在于可以高效率地从活体组织中清除污染颗粒，包括那些采用原先已知的方法无法清除掉的很小的颗粒。还有，本设备使用相对来说较少量的液体，因此，当用来清洗组织和用来防止外科手术过程中组织变干燥时，不会在操作部位产生大量积聚的液体。而且，使用的氧气本身就具有治疗效果，这一点是众所周知的。另外，因为使用氧气作为气体源，使得设备不仅在手术室有用，而且在任何带有标准的氧气供应出口的医院设施中都可以使用。

设备 10 包括一个容器 12，用来储存消毒液体，如任一种适合的盐溶液，如用于冲洗的 0.9% 的氯化钠溶液，以及包括一个流体输送头 14。再参照图 3A，所述流体输送头 14 带有一个输送头液体入口 16，一个输送头气体入口 18，和流体输出装置 20，通过该设备可以提供一种接近声速的气体和液体的喷射雾。正是使用这种喷射雾来进行下面所描述的清洗。

例如，容器 12 可以由一个五路的分配装置 22 来密封，通过螺钉（未示出）固定在容器 12 上，或采用嵌合式或其他合适的方式耦合。现在再参考图 2A 和 2B，分配装置 22 带有一个气体入口 24 和第一、第二气体出口 26、28（图 1 和 2B），一个液体入口 30 和一个液体出口 32。

第一气体导管 34 带有一个输入端 36，该端最好是采用可拆卸的方式，通过一个氧气塞 38，与氧气出口 40 耦合，这部分形成一种连接结构，例如“Silberman 2000”型的氧气连接器件，这是广为人知的，在以色列和全世界范围的很多医院都可以找到，并且在这些地方，该连接器件是与一个中央高压氧气源相连接。最好是，该氧气源带有一个基本均匀的，无波动的气压头，压强大约为 3 个大气压。第一气体导管 34 还带有一个输出端 42，通过一个合适的螺栓式或嵌合式的耦合器 44，与气体入口 24 相连。

第二气体导管，标记为 46，带有一个气体输入端 48 和一个输出端 50。输

入端 48 通过与 44 相似的耦合器 54, 与二级气体导管 19 的入口 18' 相连, 如图 3A 所示, 该二级气体导管 19 与流体输送头 14 的输送头气体入口 18 相耦合。

一个液体导管 56 带有一个输入端 58, 该输入端 58 通过一个与 44 相似的耦合器 59, 与分配装置 22 的液体出口 32 相连, 并且, 还有一个输出端 60, 通过一个合适的与 44 相似的耦合器 62, 与二级液体导管 17 的入口 16' 相连, 如图 3A 所示, 该二级液体导管 17 与输送头 14 的输送头液体入口 16 相耦合。

还有一段管子, 标记为 66 (图 1 和 2A), 与分配装置 22 的液体入口 30 相连, 并且带有一个自由端 68, 伸向容器 12 的底部, 形成一个液体入口 70。

如图 2A 和 2B 所示, 分配装置 22 的结构使得气体入口 24 与第一、第二气体出口 26、28 相连, 因而有利于从第一气体导管 34 (图 1) 出来的气体流, 通过分配装置 22, 进入第二气体导管 46 (图 1), 这样还有利于压缩气体通过第二气体出口 28, 进入容器 12。正如我们所见到的, 通过分配装置 22 的气体流和液体流是保持分离的, 液体入口 30 和液体出口 32 也是互相连接的。

更佳的方式是, 当允许气体流通过第一、第二气体导管 34、46 时, 通过合理调节流体输送头 14 (如下所述) 的手动杆 72, 一部分压缩气体通过第二气体出口 28 进入容器 12, 因而使容器中的液体被压缩。这种压强的增加, 再加上容器内部和输送头 14 的输出设备 20 之间存在压差, 造成部分液体流从容器溢出, 流入管子 66 的液体入口 70, 并且进入液体导管 56。从下面对图 3A—3C 的描述可知, 流体输出装置 20 的下游的压强为大气压, 因而提供一个所需的降压, 并且使得所述的液体溢出能够发生。更好是, 杆 72 通过任何适当的方法 (未示出) 相关联, 使之可以同时操作。

再参照图 3A、3B 和 3C, 图中, 流体输送头 14 (图 3A) 及其阀门装

置(图 3B 和 3C)被详细示出。如上所述,流体输送头 14 有一个输送头液体入口 16,一个输送头气体入口 18 及流体输出装置 20,通过该设备,以接近声速的速度将气体和液体的喷雾输送出来。

本领域的技术人员可知,下面结合图 3A—3C 所描述的仅仅是流体输送头 14 的一个实施例,还可以根据本发明的原理,使用其他合适的连接结构和阀门。

流体输送头 14 包括一套阀门组件,标记为 79,以有利于液体和气体的通过,如下所述,液体和气体分别是从输送头液体入口 16 和输送头气体入口 18,进入一个气体和液体的混合喷管 108。阀门 79 包括一个阀体 80,其后部形成输送头液体入口 16 和输送头气体入口 18。阀体 80 还包括横向设置的液体和气体阀门腔,分别标记为 82 和 84,并且彼此分离,但通过第一液体供应孔 86 和第一气体供应孔 88 分别与输送头液体入口 16 和输送头气体入口 18 相连。阀门腔 82 和 84 还分别通过第二液体供应孔 90 和第二气体供应孔 92,与标记为 94 的阀体 80 的前部相连。阀体前部 94 形成一个内凹槽 96 及环绕在其外部的外凹槽 98,内凹槽 96 与第二液体供应孔 90 相通,外凹槽 98 与第二气体供应孔 92 相通。内喷管 100 位于内凹槽 96 内,以便与第二液体供应孔 90 相接,内喷管 100 的前端为一个狭小的开口 102,通过该开口,喷射出狭窄的液体流。一个圆柱体状的气液混合喷管 108 安装在外凹槽 98 内,与内喷管 100 同心。

混合喷管 108 有一个前端,标记为 110,该前端向前伸展至一个开口 112,并如所见到的那样,开口 112 大致上与内喷管 100 的喷孔 102 同轴。混合腔 108 的这种结构使得输送头 14 中输送的气体与从前部的喷管开口 112 喷出的液体流可以在中央会合。因此,当液体流与气流互相会合时,他们在混合腔 108 的前端 110 混合成单个的气体 and 液体流。

阀门腔 82, 84 每个都包含一套阀门装置, 其典型结构如下所述。因为这些典型的阀门装置是彼此完全相同的, 都被标作 120, 并且两套阀门装置的公共部件也用类似的标号标出。每个阀门装置 120 带有一个圆柱座 122, 其中, 安装有内阀盘 124。

现在再参照图 3B 和 3C, 如图所示, 在本实施例中, 阀盘 124 带有一个大致为锥状的, 向外逐渐变细的阀门开口 126, 其中设有一个圆锥体状阀门元件 128。阀门元件 128 在没有反向力存在的情况下, 如图 3C 所示, 通过有弹性力的机构 130, 如一个弹簧, 维持在开口 126 之内, 处于一个可缩回的密封的位置。每个手控杆 72(图 1 和 3A)上带有一个反向延伸的螺纹孔 134(图 3A)。如图 3A 所示, 一个螺钉元件 136 通过孔 134 延伸, 其末端 138 相对加宽。一个螺母 140 与末端 138 相连, 并且相对于螺钉元件 136 的纵轴 142 可以自由旋转。螺母 140 位于一个活塞状的箱 144 内, 144 可以沿座 122 上的朝内的轨道 146 做向内的轴向移动。

在如图 3C 所示的位置, 阀门开口 126 被阀门元件 128 关闭。可以通过操作, 使杆 72 向预定的方向转动, 以产生螺钉 136 的向内的线性移动。因为螺母 140 可以绕轴 142 自由旋转, 它并不会继续任何旋转运动, 仅仅会被螺钉 136 压迫而向内运动。这种向内运动使得箱 144 沿轨道 146 相应向内移动, 并作用于阀门元件 128 的后部 148, 使之向内压。如图 3B 的箭头 149 所示, 使得阀门开口 126 部分被打开, 并使得气体或液体通过。

阀门盘 124 在后部带有多个第一径向孔, 与阀门座 122 的内部相接。阀门座 122 有一个或更多的第二径向孔 152, 与凹槽 154 的外表面相接。

凹槽 154 及第二液体和气体供应孔 90 和 92 的结构使得阀门开口 126 打

开后，液体和气体流可以分别沿阀门开口 126，阀门盘 124 的第一径向孔 150，阀门座 122 的第二径向孔 152，凹槽 154，供应孔 90 或 92 所确定的路径流动。

如上所述，气体为压缩气体，以平均压强 2—3 大气压供应。因为在流体通过输送头 14 时可能有一个最小损耗，输送头 14 的结构使得该损耗减至最小，并且确保直至混合喷雾通过混合腔 108 的开口 112 进入大气这一点时，流体的压强保持在 2 个大气压以上。

本领域的技术人员可知，当混合流体进入大气时，有一个瞬时的压降，从 2 个或更多的大气压降至 1 个大气压。这种幅度的突然的压降使得在进入大气这一点的混合喷雾的速度接近声速，即，大约为 330 米 / 秒，并且在喷雾中产生一个冲击波。该冲击波的作用是使得混合流体中的液体成分被雾化成微小的水滴，这样，就获得一种在气体流中悬浮有雾状液滴的速度接近声速的喷射流。

发明人发现，当输送头 14 接近被清洗的组织时，一般是相距 10 厘米以上，微小的液滴冲击到组织及其上面的污染物上，从而将污染物强制地从组织上移开，进而完成对组织的清除。

用这种方式，即，通过微小的液滴使污染物湿润，可以使污染物的空气阻力显著增加，这样，混合喷射流对其的冲击，可以使它们从组织表面分离开，并被喷射流带走。增加污染颗粒的空气阻力一方面是靠液滴的湿润作用，另一方面还要求组织表面没有边界稳定的液体流层。因此，如果污染物都不被边界稳定的液体流层所保护，那么，都处于暴露状态，从而可以被气液喷射流所清除掉。

现在参照图 4，图中示出了一个流体输送头，标记为 200，再参照图 5，图中详细示出了流体输送头 200 的喷管 202，其结构属于本发明的另一个实施例。

流体输送头 200 与流体输送头 14 相似,在上面已结合图 1 和图 3A 进行了描述,因此,在此除了流体输送头 200 和流体输送头 14 的差别之外,不再进行描述。因此,在流体输送头 200 中,那些在图 1 或图 3A 中可以看到,并且结构相似的部件,在图 5 中用相似的标记标出,但在标号上增加一个 (')。

再参照图 5,流体输送头 200 的特征在于带有一个喷管,标记为 202,组合在一个一体化的结构中,该结构的后部为气液混合部分 204,前部为抽吸部分 206。喷管 202 大致上是一个沙漏的结构,因此,其后部 204 和前部 206 逐渐缩小至一个狭窄的腰部或过渡部分 208。内喷管 100' 的形状仅仅使其能通过过渡部分 208 并且带有一个相应的,略微变窄的腰部 210,可以看到,当其伸入抽吸部分 206 时,其直径增加。

如箭头 212 所示,当一股气体流以超出大气压的压强进入由内喷管 100' 和喷管 202 所确定的环形通道 214 时被加速,从逐渐变小的通道的人口 216 时的次声速,到通道的中途位置 218 时的声速,再到 219 位置时的超声速,这时,由于内喷管 100' 的前边缘 220 所形成的梯度,通道的缩小趋势被突然中断。当气流从过渡区域 208 进入加宽的前喷管部分 206 时,迅速膨胀。由此产生的膨胀波经过显著的压降,至少减到大气压以下,从而沿前喷管 206 的内表面 222 产生一个圆锥体状的稀薄气体区域。

当被加速的液体流从喷管开口 102' 进入超声速的气体流时,由于经历了急剧的压降,其过程与上面的结合图 1-3C 所描述的基本相似,液体流被变成微小的雾状液滴,然后冲入气流中,从而形成混合气液喷雾。

当将流体输送头 200 移近被各种污染物沾污的组织 224 时,如在 3-8 毫米的距离内,这些污染颗粒就被暴露在所述的喷管腔中的次大气压下。当将喷

管移近被清洗的组织时,除了上面结合图 1—3C 所描述的微小液滴的冲击以外,污染颗粒还暴露在抽吸力下,这也有助于使污染颗粒从组织上松脱下来,然后被气液喷雾带走。

本领域的技术人员可知,本发明的范围并不局限于上面所具体表示和描述的内容。更准确的是,本发明的范围仅仅由下面的权利要求所限定。

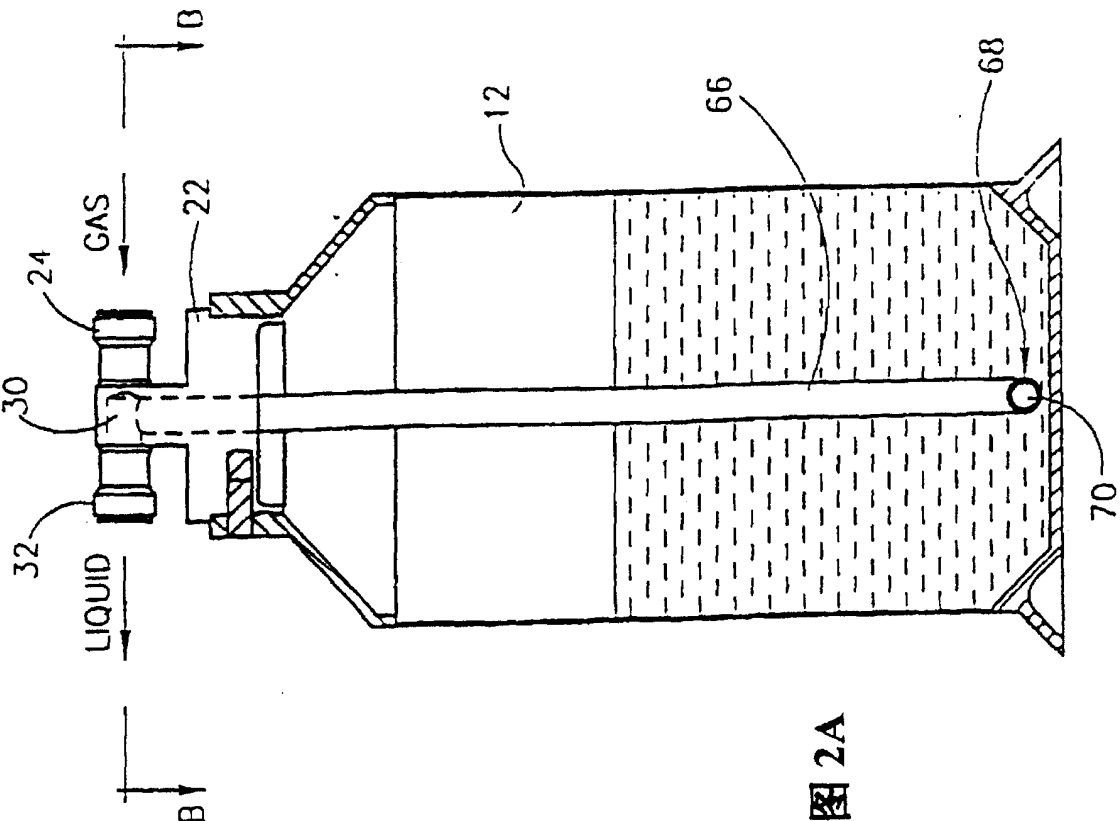


图 2A

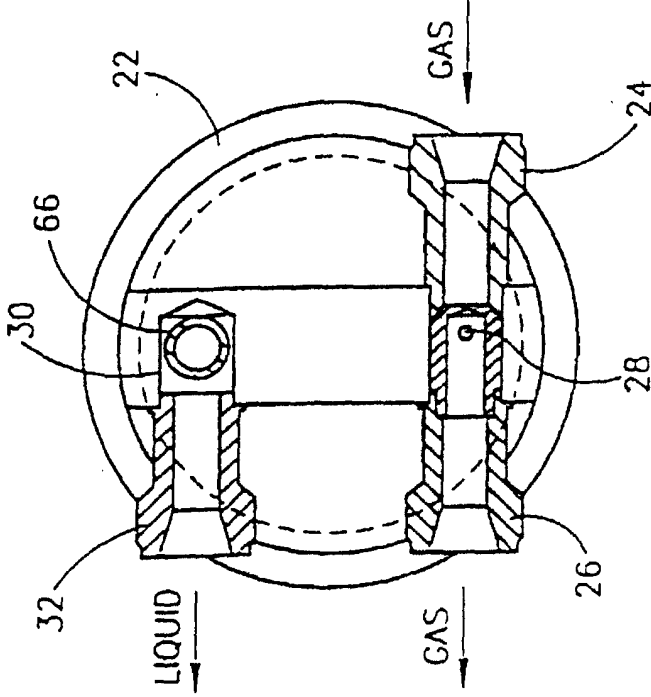


图 2B

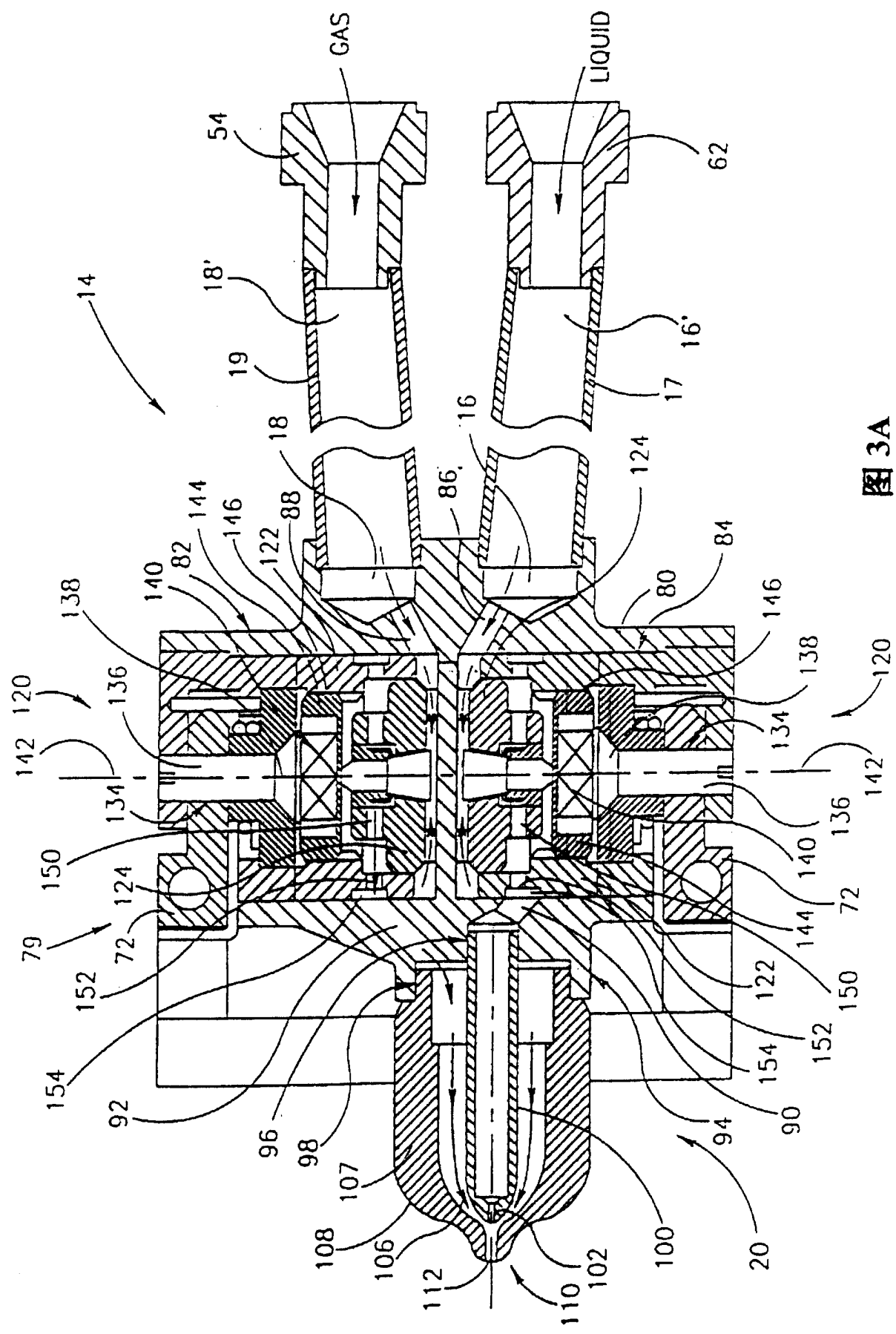
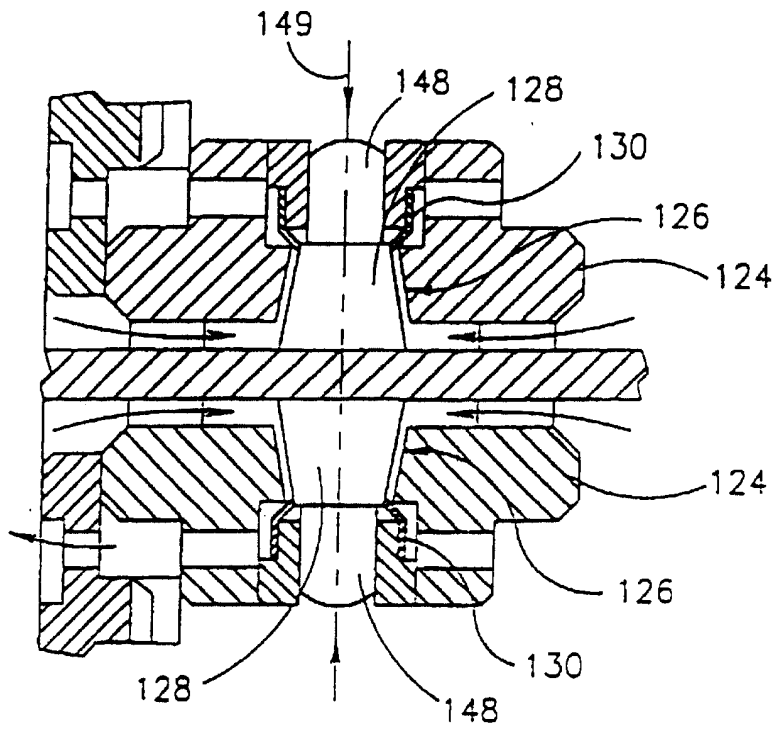
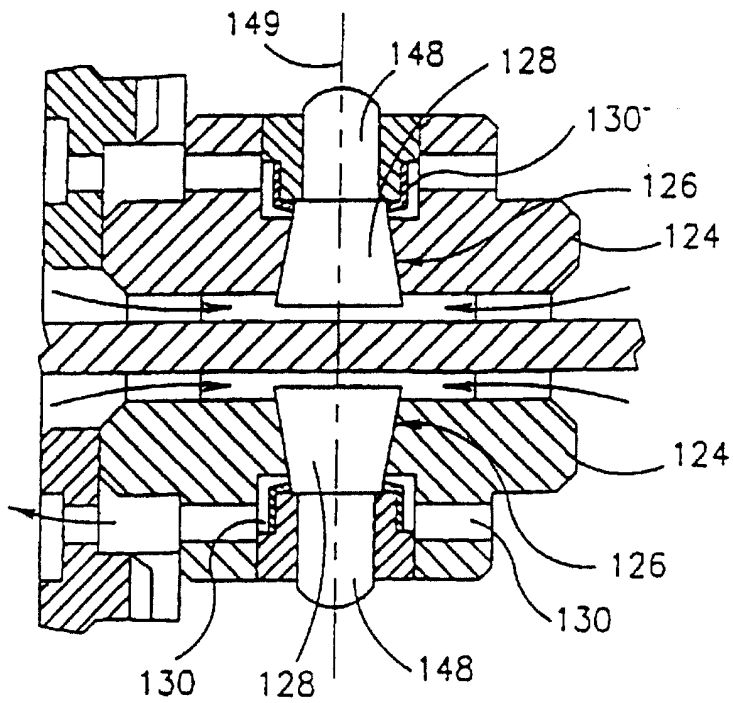


图 3A

**图 3B****图 3C**

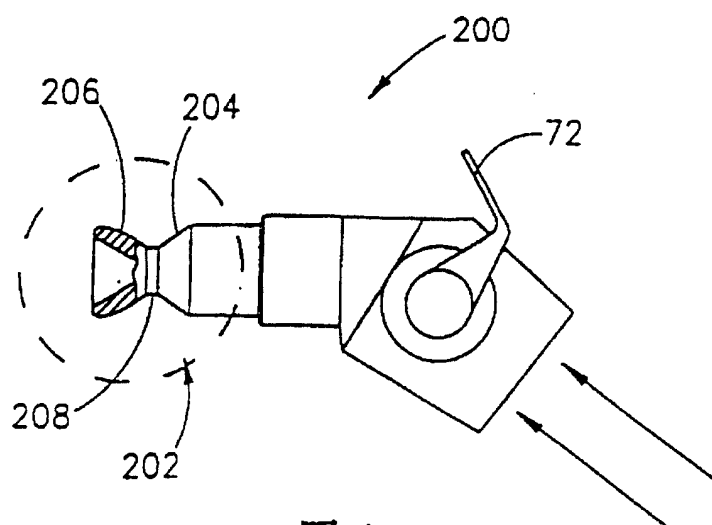


图 4

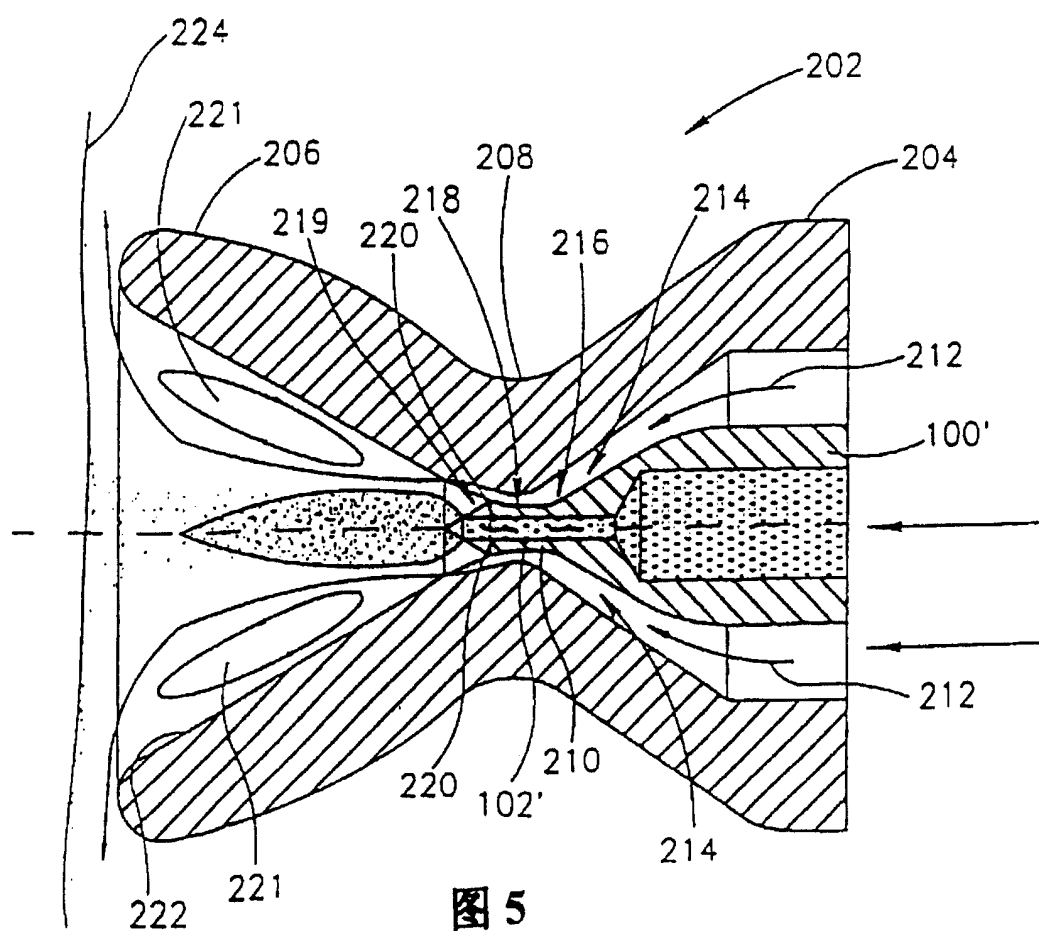


图 5