

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03811921.8

C23C 16/04 (2006.01)

C23C 16/50 (2006.01)

B05D 7/24 (2006.01)

C03C 17/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 8 月 20 日

[11] 授权公告号 CN 100412230C

[22] 申请日 2003.5.26 [21] 申请号 03811921.8

[30] 优先权

- [32] 2002. 5. 24 [33] DE [31] 10223288.1
- [32] 2002. 6. 1 [33] DE [31] 10224395.6
- [32] 2002. 6. 7 [33] DE [31] 10225607.1
- [32] 2002. 6. 7 [33] DE [31] 10225609.8
- [32] 2002.11.16 [33] DE [31] 10253513.2
- [32] 2002.11.16 [33] DE [31] 10253512.4

[86] 国际申请 PCT/EP2003/005497 2003.5.26

[87] 国际公布 WO2003/100121 德 2003.12.4

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.24

[73] 专利权人 肖特股份公司

地址 德国美因茨

[72] 发明人 斯特凡·贝勒

安德烈亚斯·吕特林豪斯-亨克尔

格雷戈尔·阿诺尔德

马蒂亚斯·比克尔 马滕·瓦尔特

于尔根·克莱因

[56] 参考文献

CN1349567A 2002.5.15

CN1139957A 1997.1.8

WO0131680A1 2001.5.3

US5324361A 1994.6.28

WO9917334A1 1999.4.8

WO0058631A1 2000.10.5

审查员 裴少平

[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 张兆东

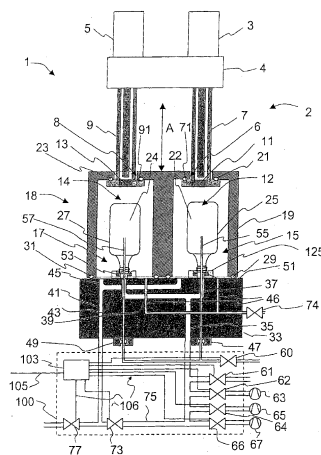
权利要求书 4 页 说明书 21 页 附图 11 页

[54] 发明名称

用于等离子涂层的多位涂层装置和方法

[57] 摘要

为了简化工件(25、27)在等离子涂层的反应器中的插入和取出并且提高生产能力,本发明提供一种涂层装置(1),其包括:一具有一可移动的套筒元件(19)和一底座元件(33)的反应器(18),其中在结合在一起的位置在套筒元件(19)与底座元件(33)之间限定至少一个密封的涂层室(15、17);以及一用于将电磁能输入至少一个涂层室(15、17)的装置(2),其中反应器(18)具有至少两个涂层位置(12、14)。



1. 对工件(25、27)进行等离子涂层的涂层装置(1), 其包括:
  - 一具有一套筒元件(19)和一底座元件(33)的反应器(18), 其中, 在结合在一起的位置, 在套筒元件(19)与底座元件(33)之间限定出至少一个密封的涂层室(15、17); 以及
  - 一用于将电磁能输入至少一个涂层室(15、17)的装置(2);其特征在于, 反应器(18)具有至少两个涂层位置(12、14), 并且套筒元件是可移动的。
2. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 设一导轨用于套筒元件相对于底座元件(33)的基本上垂直的运动, 以便打开和关闭涂层室(15、17)。
3. 按照权利要求1或2所述的涂层装置(1), 其特征在于, 底座元件具有供给通道(35、37、39、41、43、45), 用以抽真空和/或通风和/或供给过程气体。
4. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 在套筒元件(19)与底座元件(33)之间构成至少两个彼此分开的涂层室(15、17)。
5. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 在套筒元件(19)与底座元件(33)之间构成一用于至少两个涂层位置的共同的涂层室(15、17)。
6. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 套筒元件(19)具有至少一个孔(6、8), 其中嵌入一用于输入电磁能的装置(2)的输入导体(9、7)。
7. 按照权利要求6所述的涂层装置(1), 其特征在于, 至少一个输入导体包括一波导管和/或同轴导体。
8. 按照权利要求6所述的涂层装置(1), 其特征在于, 为了打开和关闭涂层室(15、17), 套筒元件(19)可沿至少一个输入导体移动。
9. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 用于输入

电磁能的装置(2)包括至少一个用于产生电磁能的装置。

10. 按照权利要求9所述的涂层装置(1), 其特征在于, 用于产生电磁能的装置包括至少一个微波头(3、5)。

11. 按照权利要求1所述的涂层装置, 其特征在于, 用于输入电磁能的装置(2)包括至少一个用于分配电磁能的装置(10)。

12. 按照权利要求9所述的涂层装置(1), 其特征在于, 用于产生电磁能的装置包括一用于产生脉冲的电磁能的装置。

13. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 涂层位置(12、14)用于容纳空心体形工件(25、27)。

14. 按照权利要求13所述的涂层装置(1), 其特征在于, 涂层位置(12、14)具有用于密封空心体形工件(25、27)的内腔(22、24)的密封件(51、53)。

15. 按照权利要求13所述的涂层装置(1), 其特征在于, 底座元件具有分开的供给通道(35、37、39、41、43、45), 用于为空心体形工件(25、27)的内腔(22、24)和周围抽真空和/或通风和/或供给过程气体。

16. 按照权利要求15所述的涂层装置(1), 其特征在于, 供给通道(37、39、43、45)经由共同的其他供给通道(35、41)或供给管道连接两个或更多个涂层位置(12、14)。

17. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 经由至少一个喷气管(55、57)实现过程气体向一个涂层室(15、17)的供给。

18. 按照权利要求1所述的涂层装置(1), 其特征在于, 借助于机械控制凸轮(80、82)实现打开和关闭套筒元件(19)的运动。

19. 在一涂层装置(1)或涂层设备中对工件(25、27)进行等离子涂层的方法, 包括一具有一可移动的套筒元件(19)和一底座元件(33)的反应器(18), 其中

- 将至少两个待涂层的工件(25、27)安装在底座元件(33)上;
- 将套筒元件(19)与底座元件(33)结合在一起, 从而在结合

在一起的位置，在套筒元件（19）与底座元件（33）之间限定出至少一个密封的涂层室（15、17），其中具有至少一个工件（25、27）；

- 将涂层室（15、17）抽成真空；
- 输入过程气体；以及
- 通过输入电磁能产生一等离子；

其特征在于，通过套筒元件的运动将套筒元件（19）与底座元件（33）结合在一起。

20. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，为了打开和关闭涂层室（15、17），使套筒元件基本上垂直于底座元件（33）运动。

21. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，通过底座元件中的供给通道（35、37、39、41、43、45）实现抽真空和/或通风和/或供给过程气体。

22. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，通过供给脉冲的电磁能产生脉冲的等离子。

23. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，为了打开和关闭涂层室（15、17），使套筒元件（19）沿至少一个用于供给电磁能的输入导体运动。

24. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述方法用于对空心体形工件进行涂层，其中，将工件的周围和内腔分开地抽成真空。

25. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述方法用于对空心体形工件进行涂层，其中，将过程气体输入工件（25、27）的内腔（22、24）。

26. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，逐步地以至少两个压力级实现涂层室的抽真空。

27. 按照权利要求 19 所述的方法，其特征在于，所述方法用于对空心体形工件（25、27）进行涂层，其中，为了涂层室（15、17）的抽真空，将工件的内腔（22、24）抽吸到一基压 $<0.1$ 毫巴，而将工件（25、27）的周围抽吸到或同样一基压或抽吸到一固定的、在 1 与 100 毫巴之间的外压。

28. 按照权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 经由至少一个喷气管 (55、57) 实现过程气体向一涂层室 (15、17) 的输入。

29. 按照权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 电磁能的输入包括微波的输入。

30. 按照权利要求 19 所述的方法, 其特征在于, 借助于机械控制凸轮 (80、82) 实现套筒元件 (19) 的运动。

## 用于等离子涂层的多位涂层装置和方法

### 技术领域

本发明涉及一种对工件进行等离子涂层的涂层装置和方法，特别是对多个工件同时涂层的具有多个涂层位置的涂层装置和方法。

### 背景技术

塑料容器例如塑料瓶的阻挡特性可以通过设在这样的容器的内表面或外表面上的阻挡层大大地加以改善。按这种方式可以例如保护食品免受氧的作用，氧可穿过大多数塑料类扩散。

这种涂层特别可借助于各种 CVD 法（CVD: “Chemical Vapor Deposition”，化学汽相沉积）沉积在容器壁上。为此一般在低压下在一种气体气氛中引发等离子，它具有—原始气体（Precursor-Gas）。然后在等离子中形成的反应产物沉积在待处理的工件上作为涂层。为引发等离子所需要的低压气氛必须将工件的周围抽成真空。这可以例如通过适当的闸门来实现，或也可通过将工件在标准压力下装入反应器室并然后将反应器室抽成真空。因此工件从标准压力气氛转到低压气氛或真空的结构设计对于过程速度和 CVD 涂层的成本是一核心问题。

由 WO 01/31680 A1 已知一种容器的低压等离子处理的装置，其中处理站包括—固定的空心室，其可用—可取下的盖关闭和打开，其中该盖具有—连接通道，其在关闭的状态下建立与—真空回路的连接。其中将待处理的容器装入固定的空心室内，然后关闭盖，之后可以将空心室抽成真空。

但这样的结构不利的在于，待处理的容器必须以复杂的运动沿两个相互垂直的方向向空心室内输送，并且容器在空心室内除处于由盖覆盖开口的关闭状态外全面地由空心室壁包围并因此在完成涂层以后为了继续运送难以夹持。此外，通过这样的装置限制可能的生产能力，

因为必须重复用于每一涂层过程的每一个容器的运动过程。

### 发明内容

因此本发明的目的在于，提供一种涂层装置和方法，借其简化工件进出涂层反应器的输送并且使其能够具有较大的生产能力。该目的意想不到地以简单的方式通过按本发明的涂层装置、按本发明的对工件进行等离子涂层方法得以实现。

具体而言，本发明提供一种对工件进行等离子涂层的涂层装置，其包括：一具有一套筒元件和一底座元件的反应器，其中，在结合在一起的位置，在套筒元件与底座元件之间限定出至少一个密封的涂层室；以及一用于将电磁能输入至少一个涂层室的装置；其特征在于，反应器具有至少两个涂层位置，并且套筒元件是可移动的。

相应地，本发明提供一种在一涂层装置或涂层设备中对工件进行等离子涂层的方法，包括一具有一可移动的套筒元件和一底座元件的反应器，其中将至少两个待涂层的工件安装在底座元件上；将套筒元件与底座元件结合在一起，从而在结合在一起的位置，在套筒元件与底座元件之间限定出至少一个密封的涂层室，其中具有至少一个工件；将涂层室抽成真空；输入过程气体；以及通过输入电磁能产生一等离子；其特征在于，通过套筒元件的运动将套筒元件与底座元件结合在一起。

按此本发明用于工件等离子涂层的涂层装置或等离子站包括：

- 一具有一可移动的套筒元件和一底座元件的反应器或等离子室，其中在套筒元件与底座元件之间在结合在一起的位置限定或构成至少一个密封的涂层室；以及

- 一用于将电磁能输入至少一个涂层室的装置。反应器还具有至少两个涂层位置。按这种方式可以同时供给、涂层和再次取出至少两个工件。本发明的具有可移动的套筒元件的装置在这里便于工件的装入和取出的运动过程。

本发明的用于工件等离子涂层的方法，其特别可在本发明的包括一具有可移动的套筒元件和底座元件的反应器之装置中实施，相应地

规定：

- 至少两个待涂层的工件安装在底座元件上；
- 套筒元件通过其运动与底座元件组合，从而在彼此靠紧或组合的位置在套筒元件与底座元件之间限定或构成至少一个密封的涂层室，其中具有至少一个工件；
- 将涂层室抽成真空；
- 输入过程气体；以及
- 通过输入电磁能产生等离子。

由于同时对两个或更多个工件进行涂层过程，利用该装置可将生产能力提高一相应的因数。由于套筒元件构成相对于固定的底座元件是可移动的，用于工件的涂层位置是易于接近的。由于可移动的套筒元件不必将工件插入其中，而可以以简单的方式向底座元件安装在其上。然后在关闭时套筒元件盖在工件之上。

此外本发明可使涂层装置的结构具有小的运动质量，因为只须移动套筒元件。

有利的是，为了打开和关闭涂层室套筒元件可以基本上垂直地借助于一相应的套筒元件的导轨相对于底座元件移动，以便提供向涂层位置的尽可能自由的可接近性。

按照本发明的一实施形式底座元件具有一底板的型式。

此外特别有利的是，底座元件具有多个供给通道并借其提供工作介质。在这方面工作介质的提供特别包括通过各个供给通道抽真空和/或通风和/或供给过程气体。由于底座元件在反应器打开和关闭时相对于涂层装置保持静止，按这种方式可以在最大程度上避免动态的或运动的真空连接例如波纹软管和运动的密封件。这样的设置正好能够实现具有少量可移动的元件的耐用的少维护的结构。此外由此用于控制和转换气体流入和排出的各个阀可以直接设置在底座元件上或其附近和涂层室的附近。由此产生小的死容积。

按照第一实施形式，在套筒元件与底座元件之间限定至少两个彼此分开的涂层室。通过分开的涂层室在各个涂层位置内引发的等离子

可以相互不影响和干扰。

但按照本发明的另一实施形式也有可能为至少两个涂层位置设置一共同的涂层室。这只在例如将各工件在一共同的等离子中涂层是有利的。

用于输入电磁能的装置优选具有至少一个输入导体，其将电磁场导入涂层室。该输入导体可以例如嵌入套筒元件的一孔中。为了孔的密封，其边缘和/或该导体例如在一密封凸缘上设有密封件。

为了引发和维持等离子一般采用微波或高频电场。为了能够传输这种微波，至少一个输入导体优选包括一波导管和/或同轴导体。

有利的是，为了打开和关闭涂层室套筒元件构成为可沿一个或多个输入导体移动的，或为了打开和关闭使其沿用于输入电磁能的输入导体移动。按这种方式输入导体可以同时用作为套筒元件的导轨。

此外优选用于输入电磁能的装置还包括至少一个用于产生电磁能的装置。由此用于等离子产生的电场直接在涂层装置中产生，从而可以取消微波或高频波的输入，其在一定情况下必须经由难以操作的柔性导体实现。这特别在使涂层装置在一涂层设备或一等离子模件的传送装置上运动是有利的。

优选电磁能的输入包括微波的输入，以便可以将大量的能量输入等离子中。为此用于产生电磁能的装置有利地包括至少一个微波头。后者可以具有例如一个磁控管作为微波源。其中一 2.45GHz 的频率特别适用于由微波头产生的微波。

此外有利的是，用于输入电磁能的装置还包括一用于分配电磁能的装置，例如以一波导管结构或阻抗结构的形式。借助于这样的装置可以将由能源产生的能量分配给多个涂层位置或涂层室，这样的装置可以例如包括一波导管结构或阻抗结构，如其在先前的德国专利申请 No. 101 38 693.1-52 中所描述的，其公开内容也全面地在此引入，作为本申请的内容。

在本发明的一优选的实施形式中，通过供给脉冲的电磁能产生一脉冲的等离子。因此用于产生电磁能的装置在该实施形式中包括一用

于产生脉冲的电磁能的装置。借助于脉冲的电磁能可以为应用等离子脉冲 CVD 或 PICVD 方法 (PICVD=Pulse Induced Chemical Vapor Deposition, 脉冲诱发的化学汽相沉积) 产生一脉冲的等离子作为涂层方法。PICVD 法与等离子促进的化学汽相沉积 (PECVD) 相比因此是特别有利的, 因为利用该方法可以减小热敏感的塑料的发热, 而 PECVD 连续地维持等离子。此外在脉冲以外没有激发等离子时间相位中可以进行气体交换。这导致特别纯的膜, 因为在脉冲间歇中可以排出不符合要求的反应产物并且供给新的原始气体。

本发明的装置的主要应用在于空心体形的工件的涂层, 为此可以有利地构成用于容纳这样的工件的涂层位置。其中涂层位置可以特别构成用于容纳瓶子、安瓿、球形罩或灯泡体。但实心物体的涂层例如实心的塑料成型件利用该涂层装置也是可能的。

本发明的一个实施形式规定, 逐步地以至少两个压力级将涂层室抽成真空。这对于快速的抽吸过程已证明是有利的, 因为按这种方式使抽真空在各个压力级中变得更为有效。

本发明的装置也可以特别设计用于空心体形工件的内部涂层。依此在抽成真空以后将过程气体导入其内腔, 从而在射入或供给电磁能时在那里引发一等离子并且在工件的内壁上沉积一涂层。为此也有利的是, 涂层位置具有用于密封空心体形工件的内腔的密封件。通过内腔对周围的密封能够在工件的内腔中和其周围提供不同的气氛和/或压力。例如工件的周围及其内腔可以同时抽真空, 其中将内腔抽吸到一基压, 典型地 $<0.1$ 毫巴, 特别是在 $0.05$ 至 $0.8$ 毫巴的范围内而将工件的周围或 i) 抽吸到同样低于基压或 ii) 抽吸到一固定的外压, 其在 $1$ 至 $100$ 毫巴的范围内, 特别是在 $10$ 和 $100$ 毫巴的范围内。

随后例如可以将过程气体注入内腔。为了纯内部涂层, 过程气体相应地只供给内腔。按这种方式可以例如选择地只在内腔中产生一等离子, 因为在周围的气体密度不足以形成等离子。

为了可以建立这样的可单独控制的气氛条件, 有利的是, 底座元件具有各个分开的供给通道用于为空心体形工件的内腔和周围抽真空

和/或通风和/或供给过程气体，其中各供给通道也可以例如经由共同的其他的供给通道或供给管道连接两个或更多个涂层位置。这减小供给通道的总长度和壁面积并因此提高泵功率和气体流量。

对于气体流量，在这里特别对于过程气体的流量同样有利的是，经由至少一个喷气管实现过程气体向一涂层室的供给或输入。喷气管可以设置成使其一个或多个孔位于等离子中。按这种方式原始气体在等离子中保持短的传送路线，从而其在尽可能短的时间内尽可能均匀地分布。

喷气管可以构成可移进和移出的。这例如对于空心体的内部涂层在喷气管伸入空心体形工件内部并由此妨碍工件的装入和取出时是有意义的。在这种情况下在取出工件以前可将喷气管从工件内腔中抽出并在装入另一工件以后再插入其中。

以特别简单的方式可以借助于一机械控制凸轮使喷气管和同样特别是套筒元件运动，该控制凸轮可以安装在涂层设备上并且例如借助于在其中安装的凸轮滚子使套筒元件和/或喷气管运动。此外一涂层反应器的打开和关闭利用机械控制凸轮的控制以及其他的结构细节详细描述于德国申请 No. 102 28 898.4 中，其公开内容全面地在此引入，作为本申请的内容。

为了节省的涂层过程需要高效能的设备。为了达到这种设备的高效能，特别有利的是，可以将涂层室的涂层区域尽可能快地抽空到需要的或要求的最终压力。为此有利的是，通向涂层室的输入管道具有良好的导纳。

此外有利的是，由通向涂层室的输入管道只产生小的容积，其必须附加抽成真空。因此在本发明的范围内提供一种方法和装置，借此可提高生产能力。

本发明为此提供一种用于对工件进行真空涂层的涂层设备，其包括：

- 一传送装置；以及
- 至少一个安装在传送装置上的涂层装置；其中涂层装置经由一

阀块与至少两个输入管道相连接。

按照本发明的一进一步构成，各个阀可自由转换或控制。各阀在一阀块内或其上的紧凑的设置减小需要的供给通道的长度并从而减小待抽真空的容积。此外便于更换磨损的元件。

特别优选将阀块同样如涂层装置一样安装在传送装置内。借此可以避免可移动的接合，后者是昂贵的并且恶化导纳和泄漏率。

在这方面特别上述的本发明的涂层装置适用作为涂层装置，其包括一具有一可移动的套筒元件和一底座元件的反应器以及一用于将电磁能输入至少一个涂层室的装置并且反应器还具有至少两个涂层位置。

当然其他型式构成的涂层装置也可用于本发明的涂层设备。

一相应的用于等离子涂层的方法依此包括下列步骤：

- 将至少一个待涂层的工件定位在一涂层站或涂层装置的反应器的一涂层位置上，该涂层装置安装在涂层设备的传送装置上；
- 将待涂层的工件表面的周围抽成真空；
- 供给过程气体；以及
- 通过输入电磁能产生一等离子，其中抽真空或供给过程气体中的至少一个步骤通过一阀块的各阀的转换来控制，该阀块安装在传送装置上。

在这种情况下特别在待涂层的工件表面的周围产生等离子，同时将过程气体供给该表面的周围。

按照本发明的一个实施形式，一适用的涂层设备一般具有一包括一反应器的涂层装置，该反应器包括至少两个室元件，其中至少一个元件是可移动的，其中在结合在一起的位置在各室元件之间构成至少一个密封的涂层室。将工件首先定位在设定的涂层位置，然后将各元件结合在一起而构成至少一个涂层室。

优选如在上述的实施形式中涂层装置具有至少两个涂层室，以便提高生产能力和改善涂层设备的经济性。

在本发明的这样的实施形式中，有利的是，阀块具有至少一个阀

和/或一个阀座并且每一腔室与阀块经由至少一个具有阀或阀座的供给通道相连接。

在这种情况下有利地可以对称于阀或阀座设置各个供给通道，以便均匀地供给各腔室并由此例如在各腔室内达到相同的压力。

在本发明的一实施形式中，其中涂层装置具有多个涂层室，一阀块也特别有利的是，其中将各腔室的供给通道配属于阀块的至少一个共同的阀。这减少需要的阀并因此还改善导纳。

因此，在采用包括具有多个涂层室的涂层装置的涂层设备的用于工件涂层的方法中，可以有利地经由阀块的至少一个共同的阀实现待涂层的工件表面的周围在涂层室内的抽真空或过程气体向涂层室的供给中的至少一个步骤。

按照本发明的一进一步构成，至少一个输入管道建立向至少一个泵装置的连接，以便将涂层室或待涂层的表面或工件表面的周围抽成真空和/或抽出过程气体。

本发明的一有利的进一步构成还规定，涂层装置和在上述本发明的涂层装置中包括一底座元件和一相对于该底座元件可移动的套筒元件，其中在这些结合在一起的元件之间构成至少一个涂层室。在该实施形式中特别有利的是，各供给管道或供给通道通过底座元件通向涂层室。通过这样的设置可以避免在阀块与涂层室之间的运动的管道或密封件。按照该实施形式的一个方案阀块甚至于构成底座元件的一部分或反应器的一刚性的、亦即为打开和关闭不运动的元件。借此可以将供给管道的长度减到一最小值。

按照本发明的另一实施形式还规定，阀块具有多个气动或电磁转换的阀。

一气动分配装置可有利地设置在阀块上或结合于其中，从而例如为了气动转换各个阀只需要一单独的压缩空气输入管道。

气动操纵的各个阀的打开和关闭可以特别由气动分配装置来控制。

阀块的各个阀通过通向阀块的输入管道的相应的设置可以有利地

配属于不同的工作介质，例如压力源，其中所谓工作介质或压力源应特别理解为低压源，例如适当的泵装置、超压源、标准或环境压力源和气源，例如过程气体源。通过各阀的转换，然后可以将该压力源例如按顺序地连接于涂层室并因此连通或断开。该压力源可以特别包括环境压力、不同分级的低压范围以及过程气体的供给和吸出装置。

优选设置空心体形工件例如瓶子的涂层。为此有利的是，设有用于这样的工件的内腔和周围的各分开的供给通道，其中各供给通道连接于阀块的至少一个阀或阀座。这样，可以将工件和内腔和周围经由各分开的供给通道抽成真空。这在只内部应该涂层时是特别有利的。在这种情况下工件的周围只需抽空到使内腔与周围之间的压力差不致导致工件的变形为止。

此外将阀块构成使其包括一供给通道的至少一部分，其中可安装一喷气管。该供给通道可以特别供空心体形工件的内腔的供给之用。为了内部涂层可以将工件的内腔抽成真空。将喷气管插入内腔中并通过喷气管供给过程气体。

为了避免昂贵的和易损坏的动态的密封件，按照本发明的一个实施形式的涂层设备具有至少一个在传送装置上安装的泵装置。借此可以至少部分地借助于至少一个这样的在传送装置上安装的泵装置实现抽真空而避免运动的密封件。

按照本发明的又一实施形式特别考虑使涂层装置在传送装置上成圆形传送。相应地，本发明的涂层设备的传送装置包括一转子，或一涂层转台或一等离子轮。因此在设备操作时涂层装置在转子上转动，从而不同的圆扇形段相当于不同的方法阶段。这使设备可具有特别简单的构造和简单的方法过程。在转子上特别也可以设置多个涂层装置，其例如分别包括一如上述本发明的涂层装置。

#### 附图说明

以下借助优选的实施形式并参照附图更详细地描述本发明。其中相同的标记表示相同或类似的元件。其中：

图 1A 本发明的一个实施形式的横剖视图；

图 1B 图 1A 中所示的实施形式的一个方案，包括一单个的微波头用于各涂层室的共同供给；

图 2 图 1A 中所示的实施形式的另一方案，包括一用于两涂层位置的共同的涂层室；

图 3 本发明的一个实施形式的横剖视图，包括通过机械控制凸轮控制打开和关闭过程；

图 4 包括许多本发明的涂层装置的涂层设备的示意俯视图；

图 5 和图 6 本发明的涂层设备的第二实施例的正视图，包括由传送装置携带的泵装置；

图 7 一本发明的用于控制各涂层室的供给的阀块的一个实施形式的横剖视图；

图 8 沿图 7 中剖面线 A-A 垂直于图 7 中所示的剖面截取的剖面图；

图 9 沿图 7 中剖面线 B-B 垂直于图 7 中所示的剖面截取的剖面图；

图 10A 和图 10B 一用于空心体形工件的涂层装置的密封法兰的剖视图和俯视图。

### 具体实施方式

图 1A 中示出本发明的涂层装置的一个实施形式的示意横剖视图，其总体用 1 标记。涂层装置 1 包括一反应器 18 和一用于输入电磁能的装置 2，其中反应器 18 包括一底座元件 33，其在该实施例中具有一底板的型式，和一可移动的套筒元件 19。可移动的套筒元件 19 可以例如具有圆柱形室壁的形式。

在结合在一起的位置，如其在图 1 中所示，在套筒元件 19 与底座元件 33 之间构成两个密封的涂层室 15、17，其分别构成用于一个工件的涂层位置 12 或 14，将电磁能输入其中以便引发等离子用以涂层。因此在图 1 中所示的实施例中可以同时处理两个工件。通过各腔室的分开避免在涂层过程中各等离子的相互影响。为此通过密封件 29 和 31 构成反应器 2 的涂层室 15、17 相对周围的密封，这些密封件设置

在底座元件 33 与套筒元件 13 之间。

为了工件 15 和 17 涂层，它们安装在底座元件 33 上，随后通过套筒元件 19 的运动将套筒元件 19 与底座元件 33 结合在一起，从而在两元件结合在一起的位置在套筒元件 19 与底座元件 33 之间限定密封的涂层室 15、17，其中具有工件 25、27。然后将涂层室 15、17 抽成真空，输入过程气体，并紧接着通过输入电磁能产生一等离子，从而在工件邻接等离子的表面上构成一 CVD 涂层。

用于输入电磁能的装置 2 还包括一用于产生电磁能的由两微波头或微波发生器 3 和 5 构成的装置、一矩形波导管 4 形式的连接器和两个由其分支的输入管道或接合通道 7 和 9，其在图 1 中所示的实施形式中构成为同轴导体。微波头优选产生具有邮政允许的频率 2.45GHz 的微波。

图 1A 中所示的实施形式的一个方案示于图 1B 中。该方案只具有一个微波头 3。其中两涂层室 15、17 连接到单独的微波头上。然后借助于一阻抗结构或波导管结构 10，如其例如在德国专利申请，申请号为 101 38 693.1-52 中所描述的，将微波能分配给各个涂层室 15、17。

图 1A 和 1B 中所示的实施形式中的套筒元件 19 为了打开和关闭涂层室基本上垂直于底座元件 33 沿方向 A 运动。其中方向 A 沿输入导体 7 和 9 延伸，从而套筒元件可沿输入导体移动。在这种情况下该导体同时用作为套筒元件的导轨。因为为了打开和关闭涂层室 15、17 使套筒元件 19 移动，而保持底座元件 33 固定。

此外套筒元件 19 具有孔 6 和 8，其中嵌入装置 2 的输入导体 7 和 9 以便输入电磁能。同轴导体或输入导体 7 和 9 设有密封凸缘 71 和 91，其在涂层室 15 和 17 关闭时压紧密封件 21 和 23，后者安装在套筒元件 19 上并由此真空密封地关闭涂层室 15 和 17。此外同轴导体 7、9 设有电介窗 11 和 13，例如石英玻璃窗用于将微波输入反应器 18 的低压或真空区域。

图 1A 和 1B 中所示的实施形式特别构成用于空心体形工件 25 和

27 的涂层，其中在图 1A 和 1B 中示例性示出瓶子作为工件。底座元件 33 具有包括密封件 51 和 53 的密封法兰，其在工件的孔口上相对于周围真空密封地封闭空心体形工件 25 和 27 的内部。借此可以在工件的内部和外面调准不同的压力，例如可以在工件 25、27 的内腔中和外表面上制造纯内部涂层或同样纯外部涂层或不同的涂层。

图 10A 和 10B 中示出一用于密封工件孔口的密封法兰的剖视图和俯视图。密封法兰具有第一元件 127 和第二元件 129，它们相互螺钉连接。通过拧紧在一起将密封件 51 夹紧并由此固定在该两元件 127、129 之间。密封法兰以元件 129 固定在本发明的涂层装置 1 的底座 33 上。元件 127 具有一插入孔 131，其向相对于工件 25 的插入方向的方向扩大，以便于插入工件。插入孔 131 的内径小于密封件 51 的内径。因此在插入工件 25，如特别是瓶子时工件的孔口 26 碰到密封件 51。由此通过工件 25 在密封件 51 或在密封法兰 125 上的压紧达到内腔相对于工件的周围的密封。

常常一典型的待涂层的工件，例如塑料饮料瓶没有特别平坦的孔口。如果密封件不是充分柔性的，这可能导致泄漏。为了改善密封件 51 的柔性，元件 129 为此具有一环绕元件 129 的内部边缘的环形凹陷形式的下部切割 130。密封件 51 在该区域内可以弯曲并由此匹配于工件 25 的孔口形状。

为了在各涂层室内向工件的周围供给过程气体以便外部涂层可以设置各个供给通道 46，其通入涂层位置 12、14 的涂层室 15、17 并由一阀 74 连接于一未示出的气源。在涂层室 15、17 抽成真空以后可以经由各通道 46 也供给工件的周围以过程气体并且通过在该区域内引发一等离子也可以进行外部的涂层。

为了使涂层室 15、17 可以抽真空和通风，在底座元件中设有供给通道 35、37、39、41、43 和 45，其中供给通道 43 和 45 用作为室连接通道和供给通道 35、37 用作为工件连接通道。利用各供给通道在反应器的固定的元件中，而且在底座元件 33 中的设置，避免了动态的密封件或运动的输入管道。其中供给通道 35、37、39、41、43 和 45 不

仅可以用作抽真空和排出过程气体的抽吸通道，而且可以用作通风通道以便在取出工件以前使涂层室通风。

为了在工件的内部和周围可以建立不同的压力和气体气氛，底座元件具有各分开的供给通道，其一方面用于工件的内腔 22、24 而另一方面用于空心体形工件 25、27 的周围的抽真空和通风。具体地说，供给通道 43 和 45 用于周围的抽真空和通风而供给通道 37、39 用于工件 15、17 的内腔 22、24 的抽真空和通风。

此外，用于两涂层位置的周围的供给通道 43、45 和用于其内部的供给通道 37、39 分别相连接并通入一用于工件的周围的共同供给通道 41 或通入一用于工件的内腔 22、24 的供给通道 35。

用于工件 25、27 的内部涂层的过程气体的供给经由空心的喷气管 55 和 57 实现，它们在涂层过程中伸入工件的内部。它们在图 1A 中所示的实施形式中借助于动态的安装在底座元件 33 上的密封件 47 或 49 相对于涂层装置 1 的周围密封。通过一过程气体阀 60 接通和断开过程气体的流动。阀 60 也可构成为调节阀用以连续调节过程气体的流量。

不同于图 1A 和 1B 中所示，涂层装置 1 和/或阀块 100 也可以具有多个过程气体阀，例如一个初级过程气体阀和一次级过程气体阀。于是通过各个阀可以输入不同的过程气体或供给各个过程气体组分，以便组合物可以适应于沉积的涂层。按这种方式可以例如有利地在工件上沉积多层的具有不同的组合物的涂层。特别有利的可能是，首先沉积一粘附中间膜并在其上沉积一阻挡膜，以便提高涂层的耐用性而防止剥落。

在图 1B 所示的本发明的装置的实施形式中，密封件 47、49 固定在喷气管 55、57 上并且轴向设置密封件 47、49 的密封圈，从而喷气管在移出和移进时不摩擦密封圈。因此在这种情况下没有动态的密封件，而是当密封圈被压紧到喷气管的接近位置时则在喷气管移进时由密封圈实现密封。

另外，泵装置 63、65 和 67 经由阀 62、64 和 66 连接于供给通道 35 用于工件 25、27 的内腔 22、24 的抽真空。其中泵装置 63 用于排

出过程气体和阀 62 相应地用作为过程气体真空阀。阀 64 和 66 用作为次级和初级真空阀，为了抽吸涂层室或空心体形工件的内腔，这两个阀按顺序打开和关闭，以便以多个压力级实现抽真空。泵装置 65 和 67 供抽空到为涂层所需要的残余气体压力之用，其中各泵装置可以达到不同的最终压力并且为了抽真空和排出过程气体依次开动或断开，从而实现一多级泵系统。当然也可以采用单级泵系统或包括更多级的泵系统。有利地可以将采用泵装置 67 的第一泵级设计用于从大气压力起直到约 50 毫巴的抽真空。然后作为另一泵级可以借助于泵装置 65 从由第一泵级达到的压力起一直抽吸到基压，该基压典型地位于 0.05 至 0.8 毫巴之间的范围内。或者，特别是为了只进行工件的内部涂层，可以将工件 25、27 的内腔 22、24 抽吸到一基压 < 0.1 毫巴而将工件 25、27 的周围抽吸到一在 1 与 100 毫巴之间固定的外压。按这种方式在外部不必达到基压。借此通过在达到外压水平以后泵容积的减小可以特别缩短抽吸时间，因为从该点起只还需要抽吸内腔。从在 10 毫巴至 100 毫巴的范围内的预真空抽吸到基压，按照另一实施例也可以有利地采用其他的图 1A 和 1B 中未示出的泵装置和阀以更细的分级的步骤或压力级来实现。

最后，利用泵装置 63 以第三泵级吸出流入的过程气体并从而达到在涂层室中的过程气体的气体更换和压力的稳定。

此外供给通道 41 经由连接于用作为室真空阀的阀 73 的支管 75 与供给通道 35 相连接。按这种方法也可以将工件在涂层室 15、17 中的周围抽成真空。为此在抽吸过程中借助于阀 73 将支管 75 打开，从而泵装置 65 和 67 经由该导管与供给通道 43 和 45 相连接，在抽成真空结束以后关闭阀 73、66 和 64 而过程气体在打开阀 60 以后经由喷气管 55、57 流入工件的内腔和在打开过程真空阀 62 以后由泵装置 63 连续抽出。此外，在引发等离子以后经由喷气管 55 和 57 和/或各通道 46 不断地流入新鲜的气体并且经由打开的阀 62 由泵装置 63 抽出用过的气体和未用过的过程气体的残余。

在结束涂层以后可以通过打开阀 61 和 77 不仅使内腔而且使包围

的涂层室通风。于是在涂层室和工件中充满标准压力并且可以不费很大力地打开反应器。其中阀 61 用作为工件通风阀而阀 77 用作为室通风阀。

按照本发明的一有利的进一步构成，阀 60、61、62、64、66、73、74、77 组合于一阀块 100 中，其同样如涂层装置 1 那样安装在一图 1A 和 1B 中未示出的涂层设备的传送装置上。经由阀块 100 涂层装置 1 连接于通向泵装置 63、65、67 的输入管道，经由阀 650 连接于一过程气体源，以及经由用于通风的阀 77 连接于环境压力。

此外按照本发明的一进一步构成，阀块 100 具有一如图 1A 中示意示出的气动分配装置 103。其将来自压缩空气输入管道 105 的压缩空气经由各个分配管道 106 分配给各个阀。同样在图 1B 中的和借助以下附图说明的实施例中可以具有一这样的气动分配装置 103，但为简化起见在那些附图中未示出这样的分配装置。

图 2 中示出图 1 中所示的实施形式的一个方案。在该方案中不同于借助图 1 描述的实施方案而为两涂层位置 12 和 14 设置一共同的涂层室 15。为此套筒没有两个分开的套筒如在上述实施例中那样，而相反具有一共同的套筒，其在关闭时盖在两工件或两涂层位置之上。因此涂层位置也只需要一个供给通道 41 用于反应器室或涂层室 15 的抽真空和通风。

图 3 中示出本发明的一个实施形式，其中通过机械控制凸轮实现各涂层室的打开和关闭。为简明起见图 3 中未示出各供给通道以及各泵和调节阀。

在涂层装置 1 的套筒元件 19 上具有一臂 81。在臂 81 上设有凸轮滚子 84、85 和 86。控制滚子 84、85 和 86 周围嵌接一机械控制凸轮 80，涂层装置 1 经过该控制凸轮 80 沿传送方向运动。控制凸轮 80 同样沿传送方向延伸并以适合的方式成弧形的，从而其横截面形状沿方向 A 延伸。因此在涂层装置 1 经过控制凸轮运动时臂和与连接的套筒元件 19 同样沿方向 A 运动，借此打开和关闭各涂层室以便将工件装入涂层位置 12 和 14 或取出工件。

也可以以同样的方式控制喷气管 55 和 57 的运动。为此各喷气管固定在一支座 78 上，其上同样安装一臂 83。臂 83 上再次设有凸轮滚子 87、88 和 89，其周围嵌接另一机械控制凸轮 82。以类似于以上借助套筒元件 19 的运动所述的方式实现各喷气管的运动。底座元件 33 中的各通道，喷气管 55 和 57 在其中运动，在这种情况下通过动态密封件 47 和 49 以  $<0.1$  毫巴/秒的泄漏率相对于大气气密地加以密封，从而在该泄漏率的范围内气体不可能从周围进入空心体形工件 25 和 27 的内部。不同于图 3 中所示，也可以采用不是动态的固定到喷气管 55、57 上的具有轴向密封圈的密封件 47、49，如其借助图 1B 所描述的。

图 4 中示出一用于工件 25 涂层的涂层设备 90 的示意俯视图，其配备有许多本发明的涂层装置 1。涂层设备 90 包括一转动传送装置或转子 91，在其上示例性安装 12 个本发明的涂层装置 1。该涂层设备还包括一固定安装的控制凸轮 80 用以控制涂层装置 1 的打开和关闭过程。

此外各涂层装置分别具有臂 81，其如借助图 3 所示的，在其上固定各反应器的相应的套筒元件并且使其通过经过控制凸轮 80 的运动而运动。

将工件 25 经由一输送导轨 94 输给一转接轮或转送轮 92，其然后将工件送到各涂层装置 1 的各涂层位置。工件然后固定于涂层装置 1 的涂层位置中的适当的凹槽内。在转子转动时将套筒元件通过经过控制凸轮 80 的运动如上所述关闭并将反应器的涂层室抽成真空。在空心体形工件的情况下，则同样可以经由控制凸轮控制地将喷气管插入工件内。随后输入过程气体并且通过微波的辐射进行涂层，同时转子 91 继续转动。

涂层装置 1 的涂层室的过程气体供给、通风和抽真空经由阀块 100 来控制，该阀块与涂层装置一起安装在转子上并随其转动。此外在涂层设备 90 的该实施形式中泵装置 63、65 也安装在转子上随其转动，这些泵装置连接于阀 100 以便经由各个输入管道给各涂层室提供真空。此外，也可以具有一个或多个固定设置的泵装置并且经由一转动

供给连接于阀块。

这种具有随着转动的泵装置和阀的设置，如其原则上借助图 4 所描述的，也描述于德国专利申请，申请号 102 53 512.4-45 中，因此其公开内容全面在此引入作为本发明的目标的参考。

在工件结束处理以后，再次借助于控制凸轮升起涂层装置 1 的套筒元件并打开腔室，随后从一输送轮 93 上取出已涂层的工件 25 并送给一输送导轨 96 以便继续输送。

图 5 和图 6 中示出本发明的涂层设备的两个其他的实施例的正视图，其中泵装置 63、65 由传送装置随带传送。传送装置在这两实施例中也包括一转子 91 与其上安装的涂层装置 1。阀块 100 设置在涂层装置 1 的附近。涂层装置 1 经由阀块 100 连接于泵装置 63、65、67、69，其中经由输入管道 119 实现从阀块 100 到一环形分配器 120 的连接。

泵装置 63 和 65 安装在转子 91 而随其转动，而固定安装其他的泵装置 67、69。另外经由一转动供给 122 实现的固定的泵装置 67、69 的连接。

图 5 和 6 的两实施例在转动供给和泵装置的设置方面是不同的。在图 5 所示本发明的涂层设备的实施形式中随着转动的泵装置 63 和 65 设置在涂层站 1 的上方而在图 6 所示的实施例中设置在涂层站 1 的下方。转动供给 122 在两实施例中在中心卧式设置在转轴 124 上，其中转动供给 122 在图 5 所示的实施例中位于环形分配器 120 的上方而图 6 的实施例中位于环形分配器 120 的下方。

在该两实施例中固定的泵装置 67、69 用作对各转动的泵装置的初级，以及用于在涂层室的按顺序的抽真空时的较高的压力范围。各个泵装置经由阀块 100 的各阀控制按顺序接通和断开以便抽真空或排出过程气体。

图 7 中示出本发明的阀块 100 的一个实施形式的横剖视图，用于控制本发明的涂层装置 1 或具有这种涂层装置 1 的涂层设备的涂层室 15、17 的供给。为了简明起见其中未示出涂层装置 1 的套筒。同样也只示意示出阀块的各个阀。

图中所示的实施形式在各个输送通道或供给通道尽可能对称的构造时特别有利于两等离子室或涂层室 15、17 的供给。在阀块 100 的一面向各涂层室的区域内在一基本上相同的垂直平面上设置阀 73、工件通风阀 61 和室通风阀 77。在该平面的下方和在相互间垂直的方向设置初级真空阀 66、次级真空阀 64 和过程真空阀 62。

图 7 中所示的阀块 100 用于一涂层装置 1 的供给，该涂层装置 1 设有底座元件 33 和可移动的套筒元件以及两个涂层室 15、17 并且如其示例性在图 1A 中所示。一相应构成的阀块 100，其安装在涂层设备 90 的传送装置上，也可以应用于其他种的由传送装置输送的涂层装置。一般，一适用的涂层装置为此具有一反应器，其包括至少两个室元件，其中至少一个室元件是可移动的，在各元件结合在一起的位置在各室元件之间构成至少一个密封的涂层室。

图 7 中未完全示出的涂层装置 1 经由阀块 100 连接于至少两个输入管道，以便供给涂层室 15、17 以真空和过程气体。

不同于图 1A、1B 和 2 中所示，用于两涂层位置的内部的供给通道 37、39 不通入用于工件的内腔 22、24 的一共同的供给通道 35。相反，在这里供给通道 37、39 经由阀块 100 中的支管 110-115 连接于阀 62、64、66，各阀本身连接到通向泵装置 63、65、67 的未示出的输入管道上。

此外，在图 7 中所示的阀块 100 中各腔室的供给通道 37 和 39 总是配置于共同的阀 62、64、66，从而两涂层室 15、17 共同经由这阀供给。同样也可以分别为两涂层室配置用于供给过程气体和用于通风的各个阀。因此待涂层的工件表面的周围在涂层室 15、17 中的抽真空或向涂层室 15、17 供给过程气体中的至少一个步骤可以经由阀块 100 的共同的阀 62、64、66 来实现。

此外对称于阀 62、64、66 设置供给通道 37、39 和支管 110-115。按这种方式对两涂层室 15、17 达到各供给通道的相同的导纳，从而在相当大程度上避免了两腔室 15、17 之间的压力差。

在图 7 所示的本发明的实施形式中，空心体形工件 25、27 还由支

持元件 54 固定并且为了密封内腔 22、24 密封件 51、53 通过活塞压紧到工件 25、27 的孔口上。

根据该剖视图在图 7 中看不到阀块的全部阀。

为此图 8 补充示出沿图 7 中剖面线 A-A 截取的垂直于图 7 中所示的剖面的剖面图。为简化起见图 8 中未示出支持元件 54。借助图 8 可看到阀 73，其经由一支管 75 连接于供给通道 39。阀 73 连接支管 75 与供给通道 43。此外可看到一阀驱动元件或调节元件 102，其驱动并因此转换阀 73。按照本发明的一个实施形式该驱动元件构成为气动驱动。其中多个阀的气动驱动可经由一未示出的气动分配器控制之。

通过打开阀 73 在同时打开阀 62、64、66 中之一个时也可以将工件 25、27 的周围在涂层室中抽成真空。

图 9 示出沿图 7 中剖面线 B-B 截取的垂直于图 7 中所示的剖面的剖面图。

各涂层室经由阀块 100 连接于各输入管道 119，借其建立各涂层室的真空供给和过程气体供给。各输入管道 119 借助于连接头 117 连接于阀块 100 并用软管夹子 104 固定之。作为输入管道 119 按照该实施例提供柔性软管形式的连接管道。同样采用连接管作为输入管道 119 也是可能的。

## 附图标记清单

|                                |           |  |
|--------------------------------|-----------|--|
| 1                              | 涂层装置      |  |
| 2                              | 输入电磁能的装置  |  |
| 3, 5                           | 微波头       |  |
| 6, 8                           | 套筒元件中的孔   |  |
| 7, 9                           | 输入导体      |  |
| 11, 13                         | 介电窗       |  |
| 12, 14                         | 涂层位置      |  |
| 15, 17                         | 涂层室       |  |
| 18                             | 反应器       |  |
| 19                             | 套筒元件      |  |
| 21, 23, 29, 31, 47, 49, 51, 53 | 密封件       |  |
| 22, 24                         | 空心体形工件的内腔 |  |
| 25, 27                         | 工件        |  |
| 26                             | 25、27的孔口  |  |
| 33                             | 底座元件      |  |
| 35, 37, 39, 41, 43, 45, 46     | 供给通道      |  |
| 54                             | 支持元件      |  |
| 55, 57                         | 喷气管       |  |
| 60, 61, 62, 64, 66, 73, 74, 77 | 阀         |  |
| 63, 65, 67, 69                 | 泵装置       |  |
| 71, 91                         | 密封凸缘      |  |
| 75                             | 支管        |  |
| 78                             | 喷气管的支座    |  |
| 80, 82                         | 机械控制凸轮    |  |
| 81, 83                         | 导向臂       |  |
| 84-89                          | 凸轮滚子      |  |
| 90                             | 涂层设备      |  |
| 92, 93                         | 转接轮       |  |

---

|          |         |
|----------|---------|
| 94, 96   | 输送导轨    |
| 100      | 阀块      |
| 102      | 阀驱动元件   |
| 103      | 气动分配装置  |
| 104      | 软管夹子    |
| 110-115  | 支管      |
| 117      | 连接头     |
| 119      | 输入管道    |
| 120      | 环形分配器   |
| 122      | 转动供给    |
| 124      | 转轴      |
| 125      | 密封法兰    |
| 127, 129 | 125 的元件 |
| 130      | 下部切割    |
| 131      | 插入孔     |

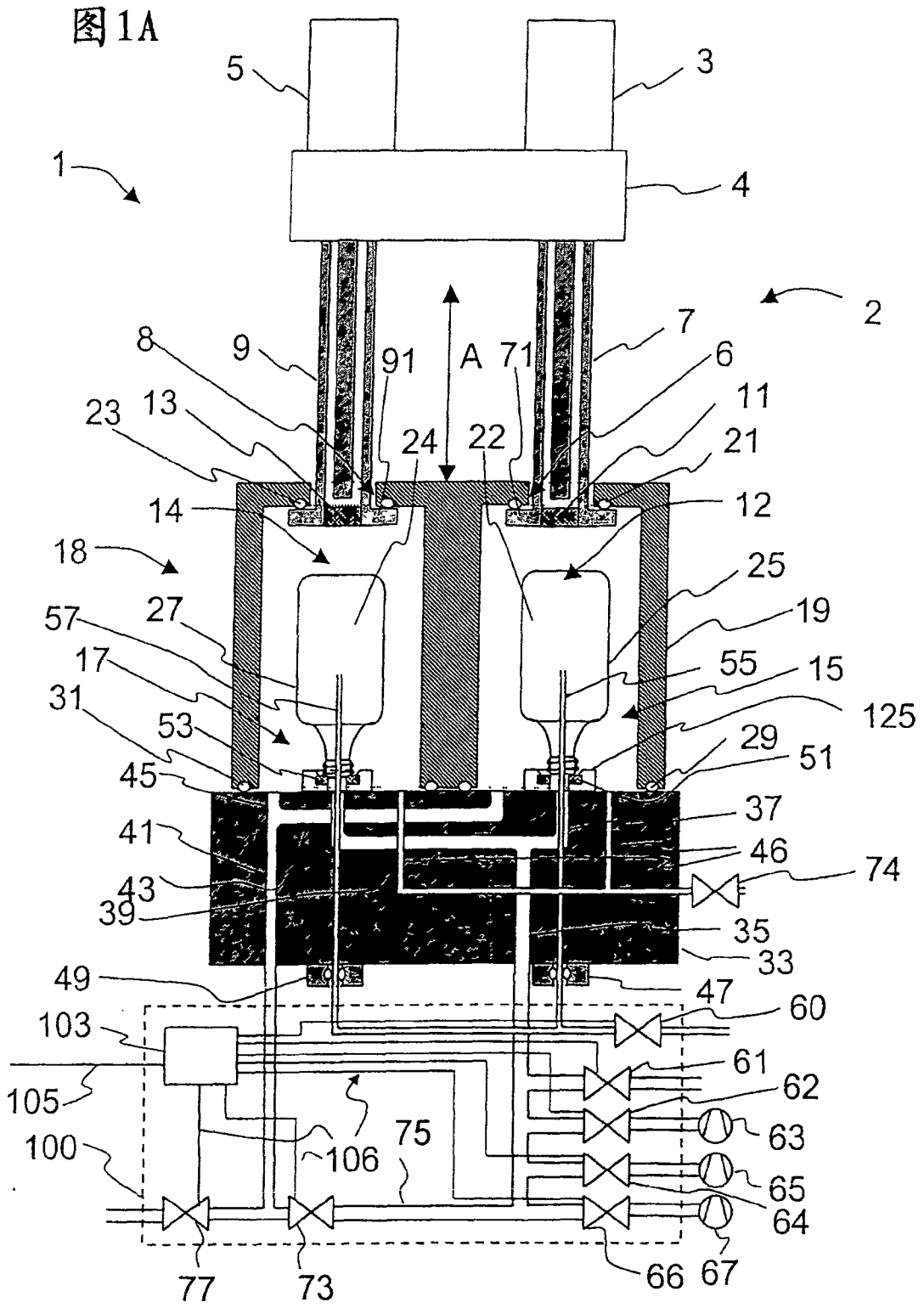
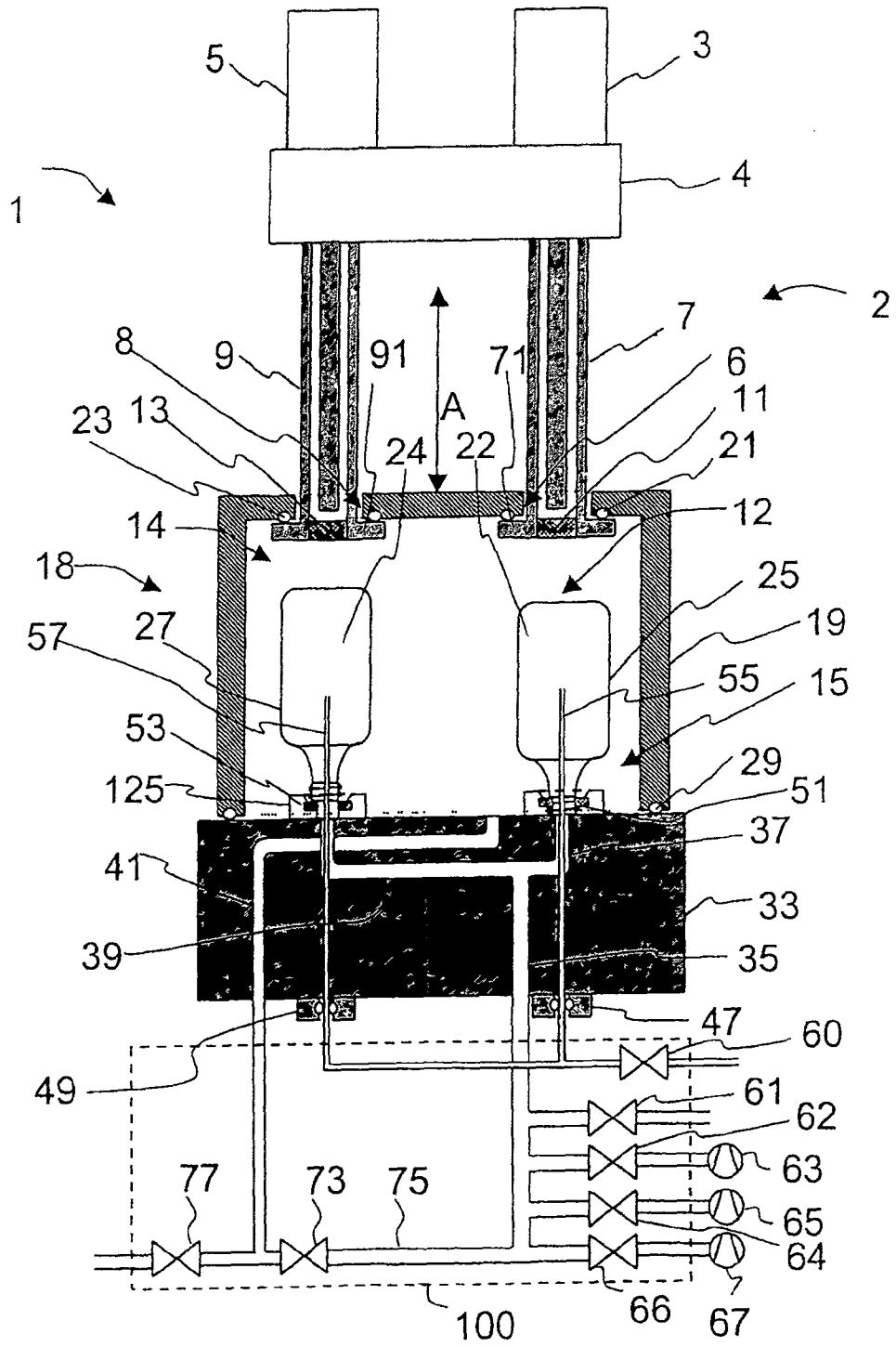




图2



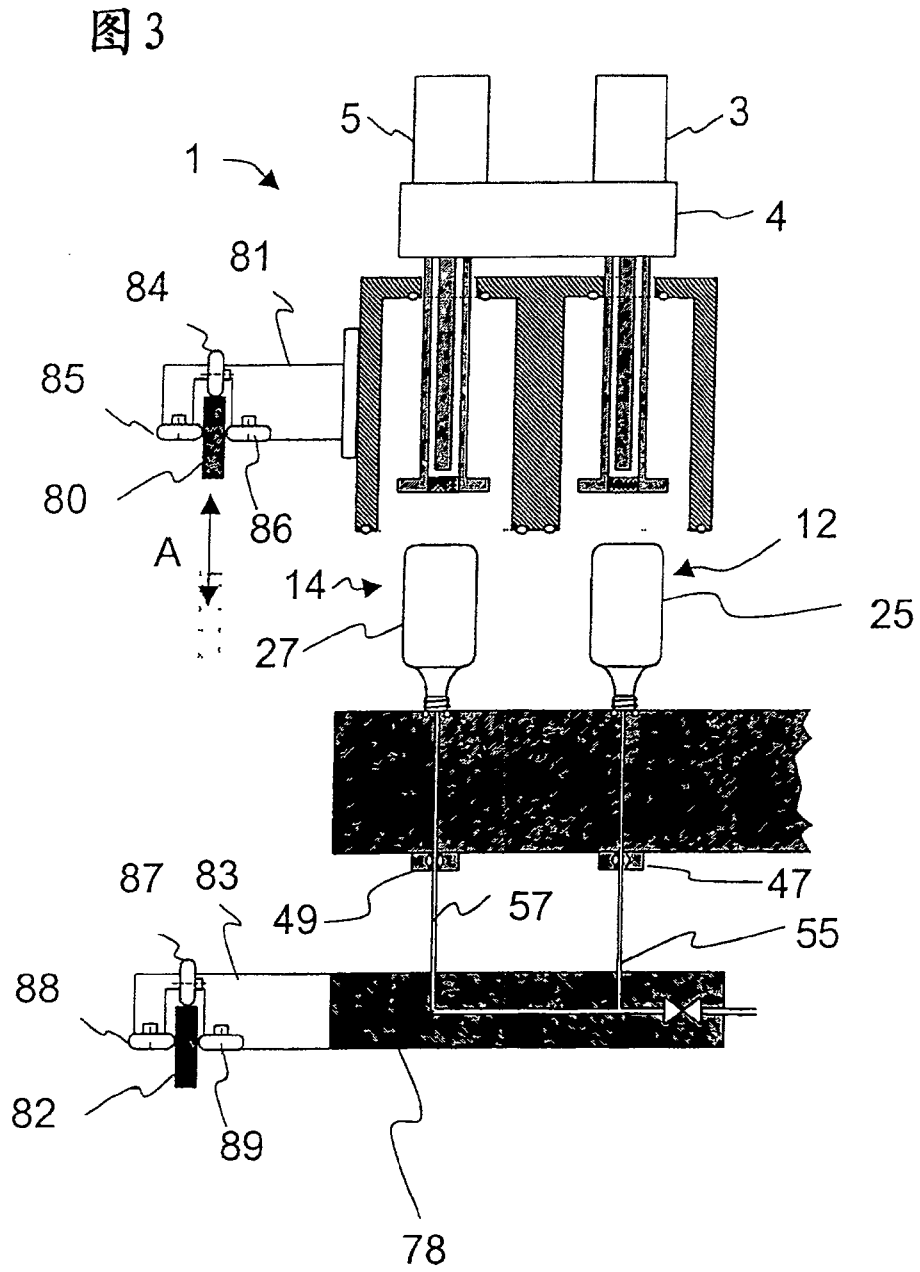
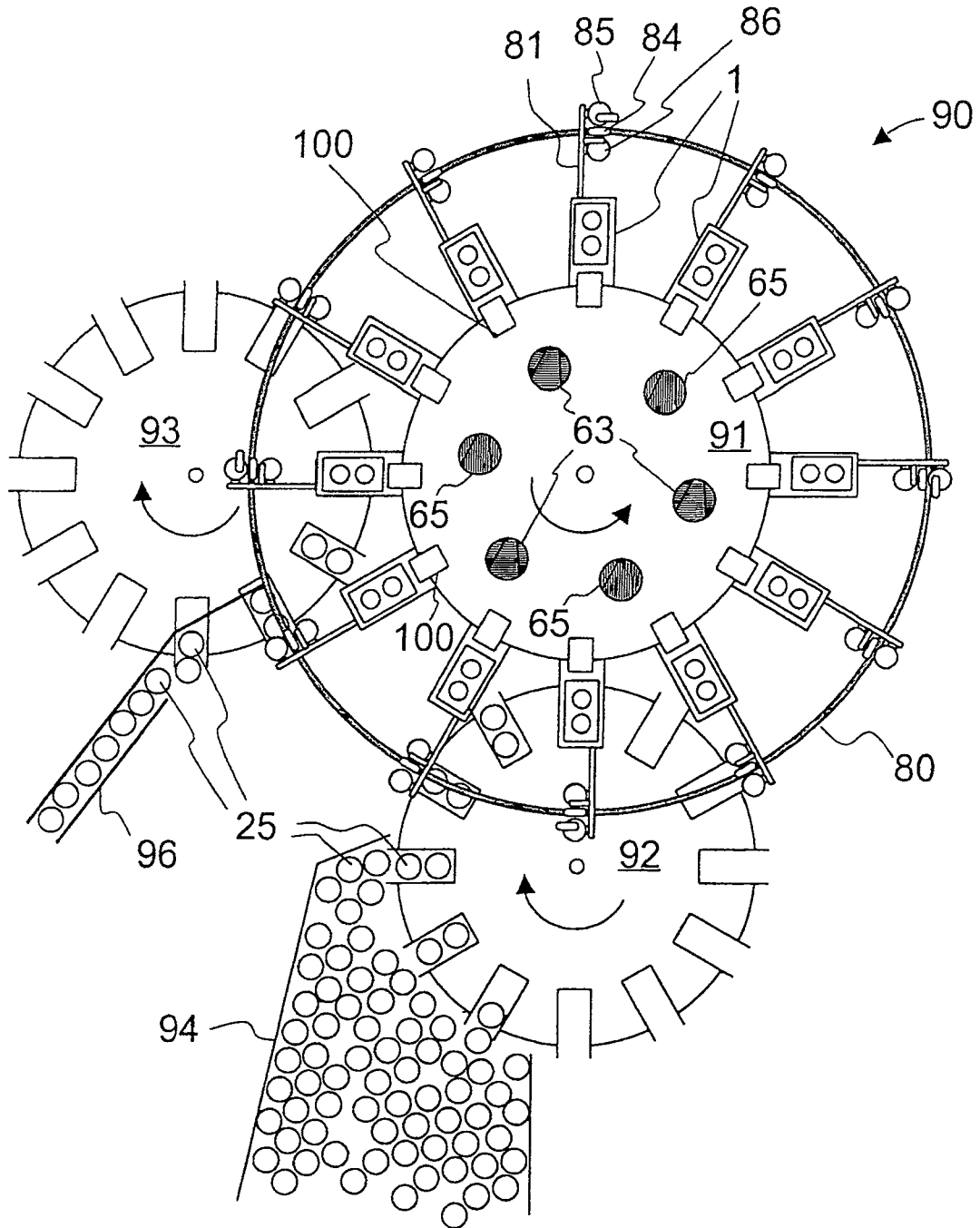
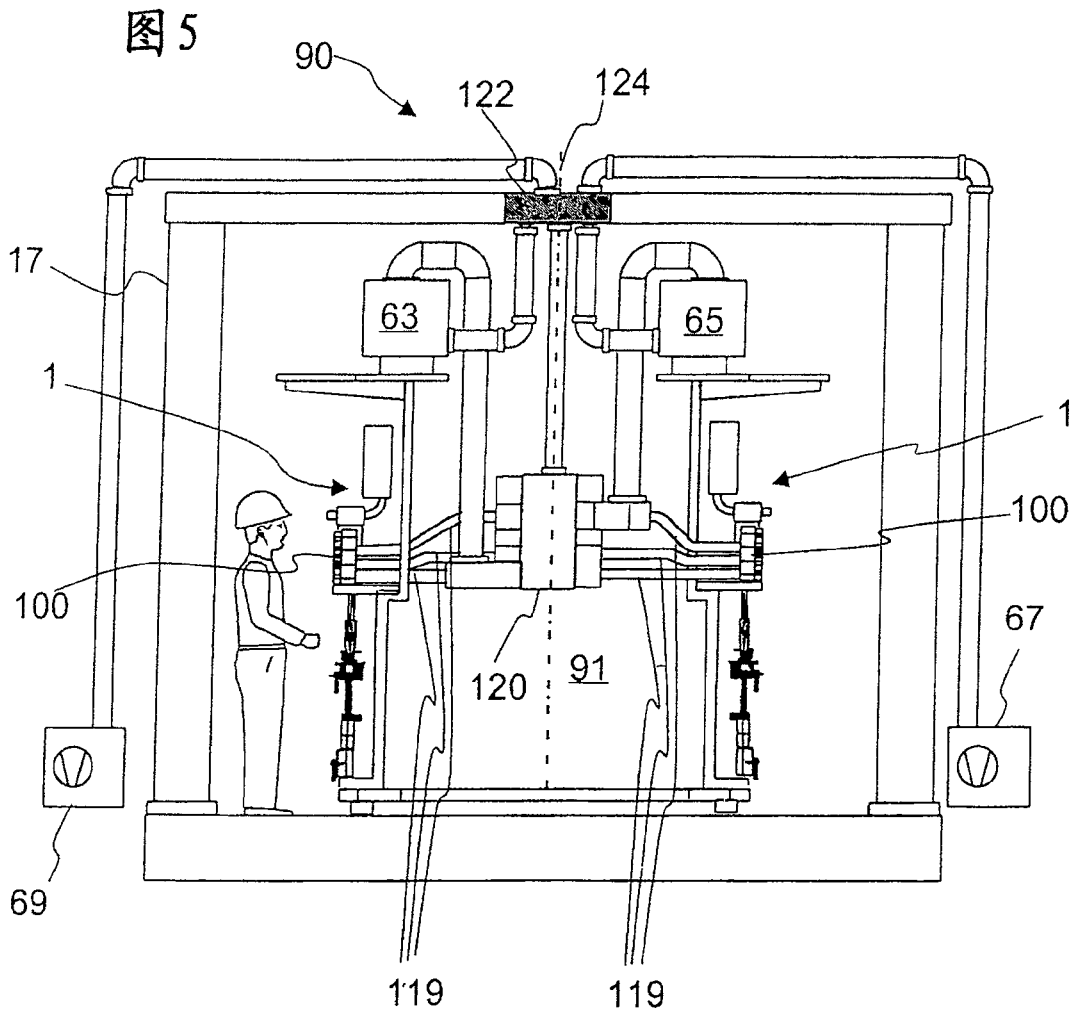


图4





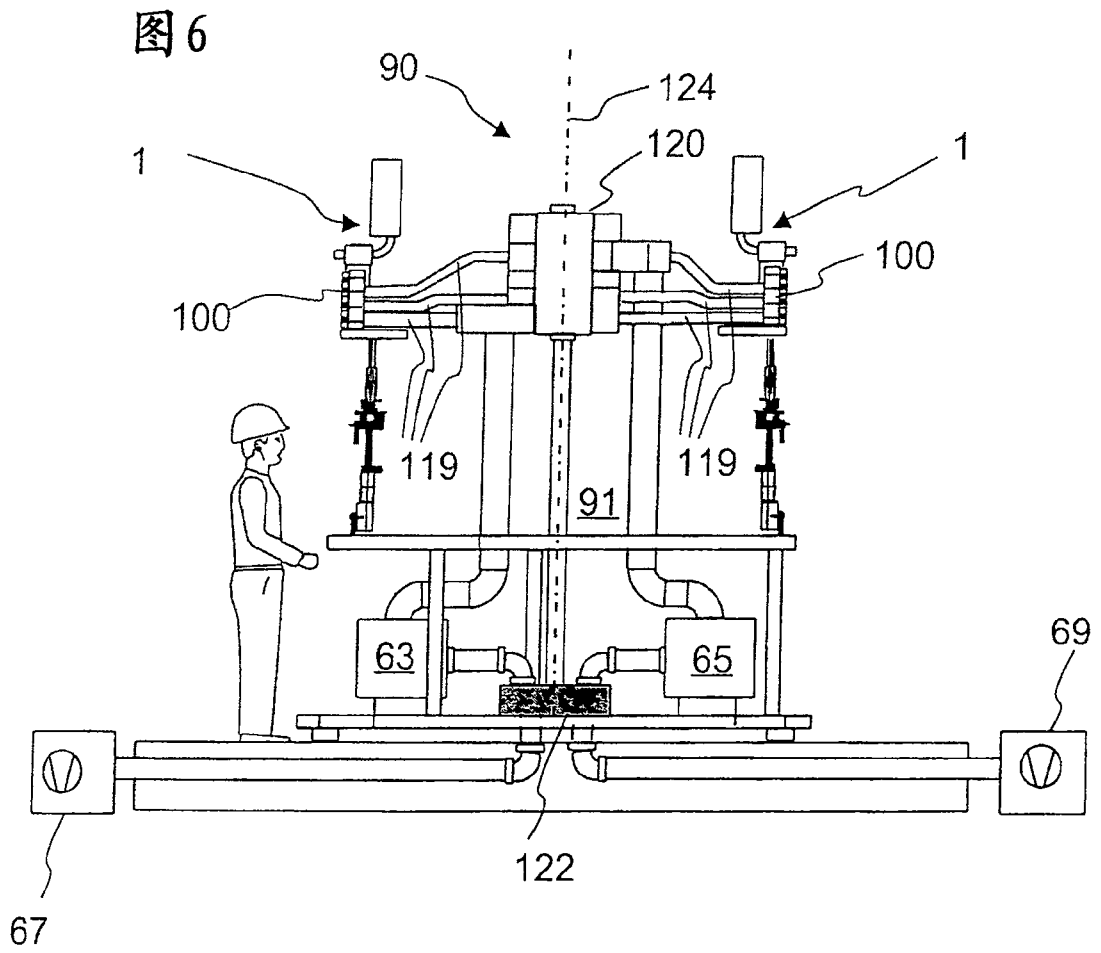


图7

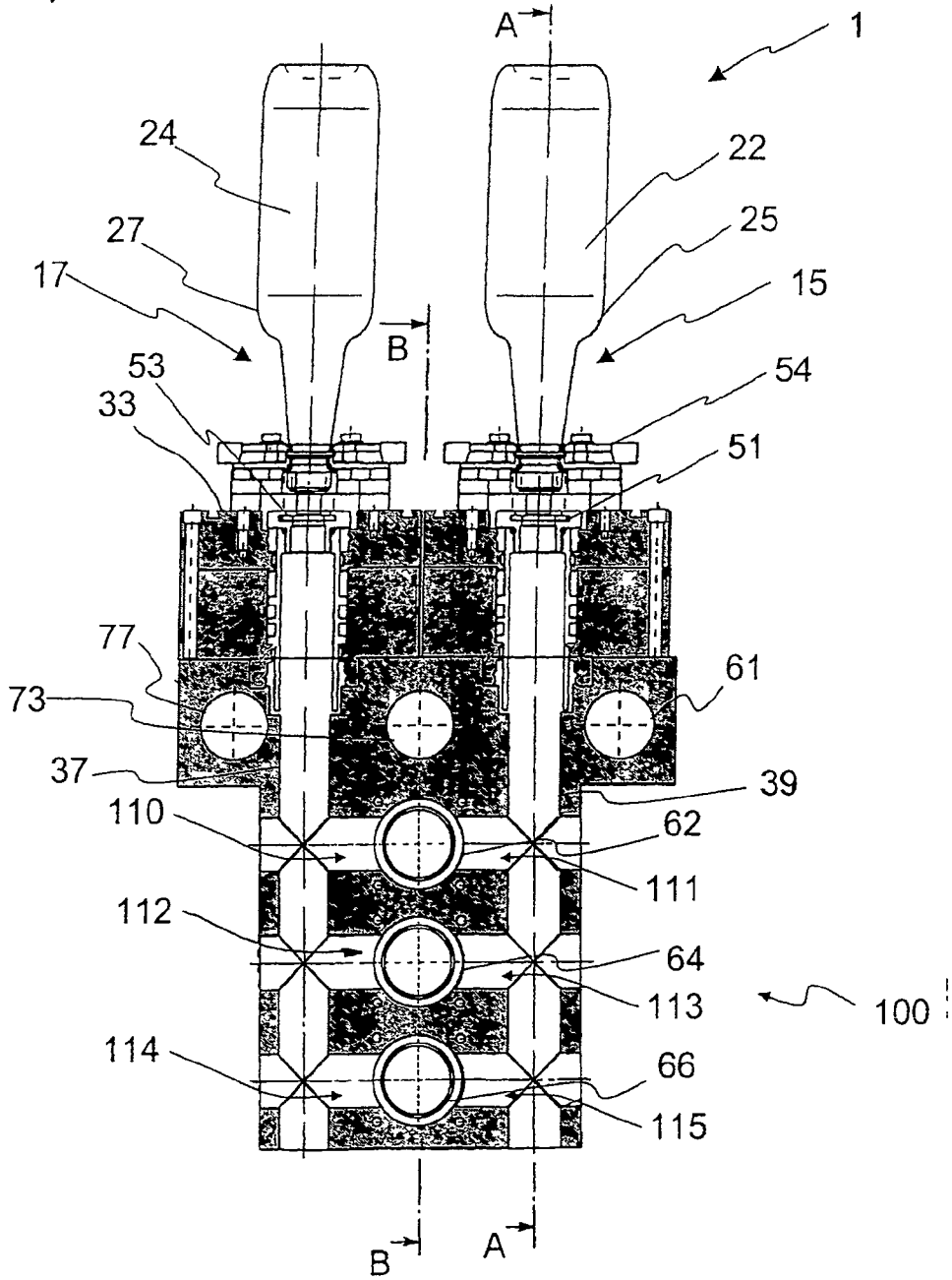


图 8

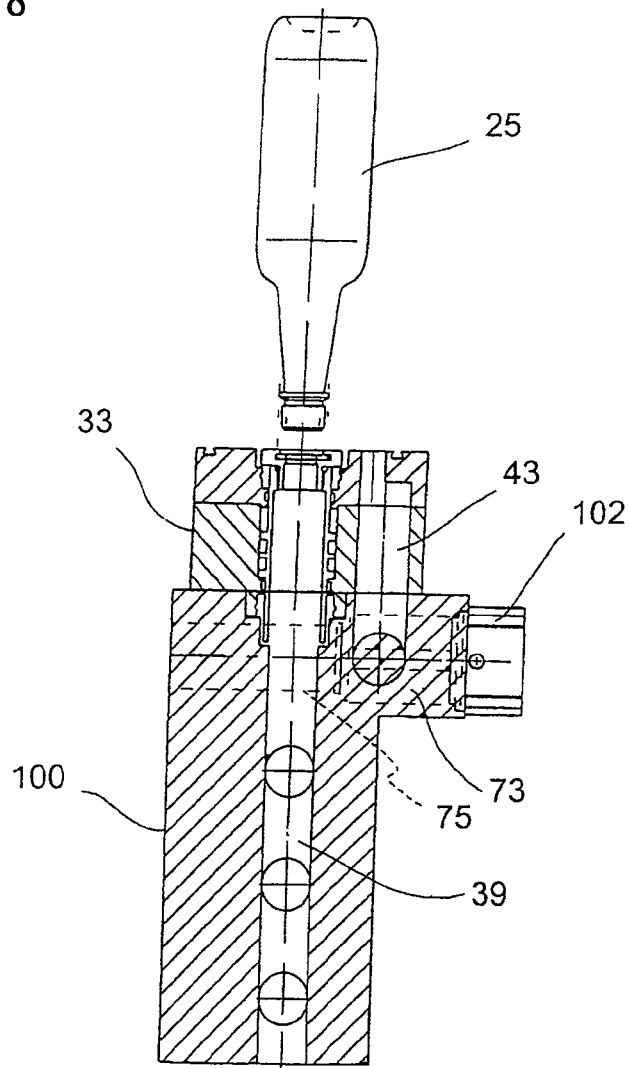


图9

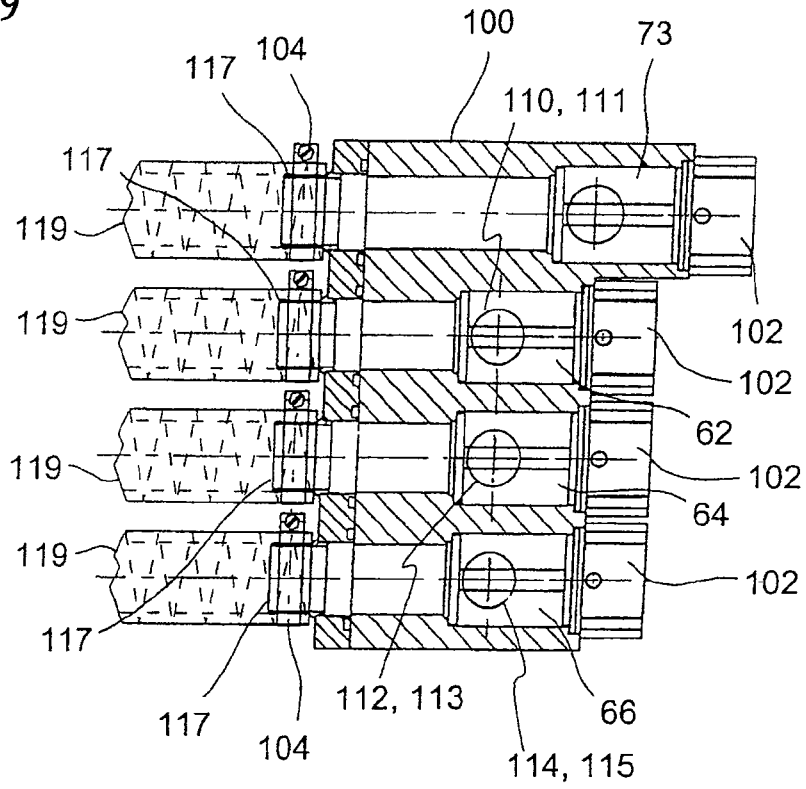


图10A

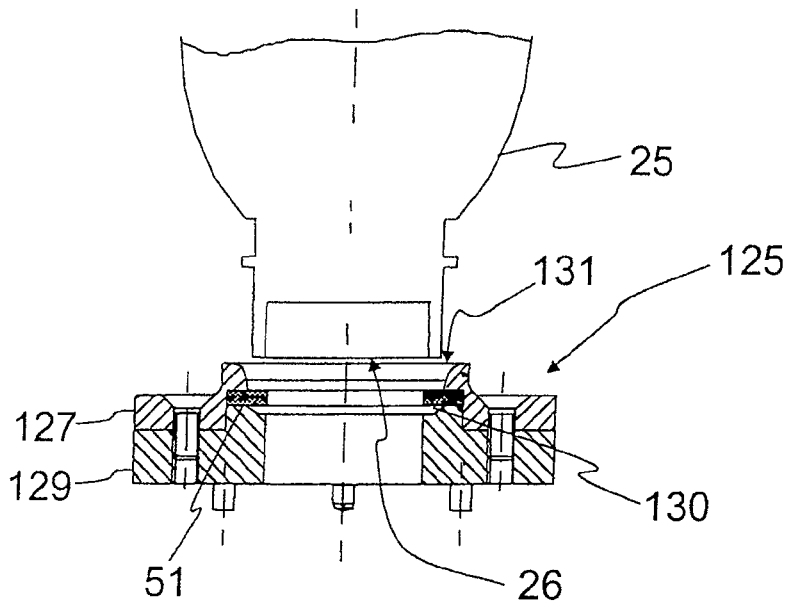


图10B

