



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105383041 B

(45)授权公告日 2017.09.12

(21)申请号 201510512330.3

(22)申请日 2015.08.19

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105383041 A

(43)申请公布日 2016.03.09

(30)优先权数据
14181649.6 2014.08.20 EP

(73)专利权人 克朗斯股份公司
地址 德国新特劳布林

(72)发明人 F·温兹格 沃尔夫冈·鲁瓦德

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事
务所(普通合伙) 11277
代理人 刘新宇 张会华

(51)Int.Cl.

B29C 49/08(2006.01)

B29C 49/42(2006.01)

B29L 22/00(2006.01)

(56)对比文件

DE 102013100513 A1,2014.07.24,

DE 3111925 A1,1982.10.07,

CN 1938145 A,2007.03.28,

JP 特开平9-57840 A,1997.03.04,

CN 103209818 A,2013.07.17,

审查员 武敏

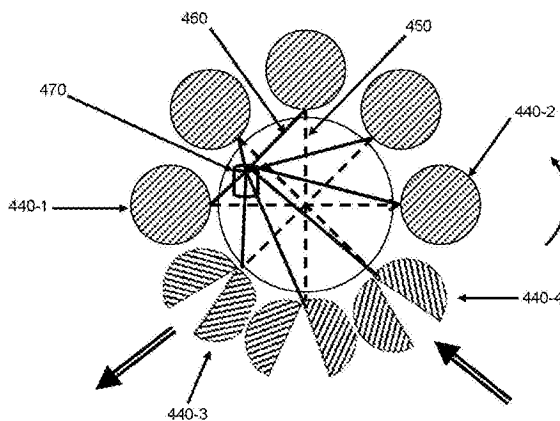
权利要求书2页 说明书13页 附图5页

(54)发明名称

在容器处理单元中真空再循环用的装置和方法

(57)摘要

在容器处理单元中真空再循环用的装置和方法。本发明提供一种容器处理单元中真空再循环用的装置,所述容器处理单元包括多个处理站,所述多个处理站均具有能够密封的真空区域,由此所述装置包括:多条连接线路,所述连接线路使所述真空区域彼此连接和/或使所述真空区域与中央真空蓄积器连接;以及控制和/或调整单元,其被构造成使得真空区域中建立的真空被部分地转移至另一真空区域和/或所述中央真空蓄积器。



1. 一种容器处理单元中真空再循环用的装置, 所述容器处理单元包括多个处理站(105), 所述多个处理站(105) 均具有能够密封的真空区域(106、340、440), 其特征在于, 所述装置包括:

多条连接线路(118、350、360a、360b、450、460、560a、560b), 所述连接线路使所述真空区域(106、340、440) 彼此连接和/或使所述真空区域(106、340、440) 与中央真空蓄积器(470、570、580) 连接; 以及

控制和/或调整单元, 其被构造成使得真空区域(440-1) 中建立的真空被部分地转移至另一真空区域(440-2) 和/或所述中央真空蓄积器(470、570、580)。

2. 根据权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述装置还包括多个切换阀, 所述切换阀配置在所述真空区域(106、340、440) 和所述连接线路(118、350、360a、360b、450、460、560a、560b) 之间的接口处, 所述控制和/或调整单元被设计成用于控制所述切换阀的开闭。

3. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述真空区域(440-1、440-2) 彼此成对地连接。

4. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器包括主蓄积器(470、570), 所述主蓄积器(470、570) 与真空发生器连接。

5. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器包括主蓄积器(470、570), 所述主蓄积器(470、570) 与真空泵连接。

6. 根据权利要求4所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器还包括至少一个再循环蓄积器(580), 所述再循环蓄积器(580) 经由一个或多个能够密封的连接线路与所述主蓄积器(570) 和/或再循环蓄积器连接, 所述真空区域(440) 与所述主蓄积器(570) 以及各所述再循环蓄积器(580) 连接。

7. 根据权利要求6所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器包括彼此串联地连接的多个再循环蓄积器(580), 以存储以分级的方式降低的多级负压。

8. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器(470、570、580) 包括与多个所述真空区域(106、340、440) 连接的循环线路。

9. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器(470、570、580) 与所述真空区域(106、340、440) 的容积比为至少2:1。

10. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器(470、570、580) 与所述真空区域(106、340、440) 的容积比为至少3:1。

11. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述中央真空蓄积器(470、570、580) 与所述真空区域(106、340、440) 的容积比为至少5:1。

12. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述处理站均具有灌装装置, 所述灌装装置用于在真空室(340) 内将灌装产品灌装到容器中, 所述真空区域包括该真空室(340)。

13. 根据权利要求1或2所述的装置, 其特征在于, 所述处理站(105) 均具有吹塑装置或成形灌装装置, 所述吹塑装置或所述成形灌装装置用于在真空室内成型和/或成型并灌装塑料容器, 所述真空区域包括该真空室。

14. 根据权利要求12所述的装置, 其特征在于, 所述真空区域还包括所述连接线路的死角存储容积。

15. 一种用于具有多个处理站(105)的容器处理单元中的真空的部分再循环的方法,所述多个处理站(105)均具有能够密封的真空区域(106、340、440),所述方法包括如下步骤:

将第一真空区域(440-1)抽至第一压力;

在所述第一真空区域(440-1)内对容器执行处理步骤;以及

使所述第一真空区域(440-1)通气,以移出被处理完的容器;

其特征在于,在使所述第一真空区域通气之前,在所述第一真空区域(440-1)与具有较高的第二压力的第二真空区域(440-2)之间建立用于压力平衡的连接,和/或在所述第一真空区域(440-1)与中央真空蓄积器(470、570、580)之间建立用于压力平衡的连接。

16. 根据权利要求15所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:在所述第二真空区域(440-2)和所述中央真空蓄积器(470、570、580)之间建立用于压力平衡的连接。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在于,所述第二真空区域(440-2)与所述中央真空蓄积器之间的连接的建立顺次包括:在所述第二真空区域(440-2)与所述中央真空蓄积器的具有比所述第二压力低的第三压力的至少一个再循环蓄积器(580)之间建立连接;以及在所述第二真空区域(440-2)与所述中央真空蓄积器的具有比所述第三压力低的第四压力的主蓄积器(570)之间建立连接。

18. 根据权利要求17所述的方法,其特征在于,所述方法还包括将所述中央真空蓄积器的所述主蓄积器(570)抽至所述第四压力。

在容器处理单元中真空再循环用的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及在容器处理单元中真空再循环用的装置和方法。特别地,本发明涉及与灌装系统、吹塑和拉伸吹塑装置以及组合的成形灌装装置相关的装置和方法,灌装系统用于将基本上为液体的灌装产品(例如,饮料或保健产品)灌装到容器(例如,瓶子)中,吹塑和拉伸吹塑装置用于通过用压缩空气对适当预制体进行冲击来制备诸如PET瓶等的塑料容器,组合的成形灌装装置用于通过在压力下将灌装产品灌装到预制体中来同时成型并灌装塑料容器,其中在处理站的真空室中建立负压,以使成型和/或灌装工艺加速。

背景技术

[0002] 用于灌装容器的灌装装置以及吹塑和/或拉伸吹塑装置在装瓶(特别是饮料装瓶)技术领域是熟知的。近些年,也已经使用了用于同时成型并灌装塑料容器的成形灌装机。

[0003] 如已知的,塑料容器能够在拉伸吹塑工艺中由预制体制得。

[0004] 特别地,塑料容器膨胀之前的预制体优选具有试管的形状和/或具有单个孔。该孔附近具有出口区域,该出口区域装配有例如用于密封的、在注塑成型期间已经成形的螺纹。另外,为了运输的目的,能够为出口区域设置支撑环。

[0005] 作为用加压空气对容器进行充气的替代,EP 1529620 B1说明了一种将预制体液压再成型为塑料瓶的方法。为此,首先对预制体加热,并且将预制体放入中空模具,在中空模具中沿纵向拉伸预制体。此外,利用过压来加入矿泉水等,以制得最终的容器形状。矿泉水被保留在容器中,使得能够省略随后单独的装瓶步骤。

[0006] US 2011/0031659 A1还说明了如下方法:在该方法中,借助于拉伸杆来拉伸被加热的预制体,接着借助于不可压缩的流体(特别是水)而液压扩大成容器。此后,用加压空气替换流体并使流体流出容器。

[0007] 根据定义,成形灌装机包括至少一个处理站,处理站用于在中空模具中将塑料预制体膨胀再成型为塑料容器,并且用于将基本上为液体的产品或产品的至少液体或固体成分灌装到塑料容器中。

[0008] 相比于在功能上被定义为可压缩流体的气体,液体以及含有溶解的二氧化碳等的那些液体根据对其的定义以及关于在容器的成型并灌装期间的功能为不可压缩的流体。

[0009] 正如在灌装单元或者吹塑和/或拉伸吹塑系统中那样,能够借助于在加工室中建立部分真空来使成型和/或灌装工艺加速,因此加工室被设计为气密的真空室。然而,在加入预制体或待被加入的容器之后,首先必须将真空室抽至期望的加工压力,这通常借助于通过适当的抽吸线路与真空室连接的真空泵直接地进行。当再次打开真空室以取出被处理完的容器时,建立的真空会归因于与环境的压力平衡而失去,由此未使用由真空泵所供应的大部分能量。

发明内容

[0010] 因此,本发明的目的在于,尽可能最佳地利用真空泵能的该未使用的部分。宽泛地

讲,本发明的目的包括提高容器处理单元的能量效率以及降低真空泵的能量消耗。另外,通过真空泵的减少,能够以更紧凑的方式设计该单元。

[0011] 上述问题通过如下容器处理单元中真空再循环的装置解决:所述容器处理单元包括多个处理站,所述多个处理站均具有能够密封的真空区域,所述装置包括:多条连接线路,所述连接线路使所述真空区域彼此连接和/或使所述真空区域与中央真空蓄积器连接;以及控制和/或调整单元,其以真空区域中建立的真空被部分地转移至另一真空区域和/或真空蓄积器的方式被构造。

[0012] 这里和在以下部分中,概念“真空”将被以真空中的主导压力比环境压力低的方式理解。特别地,该主导压力能够在0.1巴至0.9巴的范围,优选地在0.3巴至0.8巴的范围,甚至更优选地在0.5巴至0.7巴的范围。然而,根据处理站的不同,其它压力范围也能够用于真空。本发明明确地不限于所提及的范围,而是在原理上能够适用于任何真空压力。

[0013] 特别地,还能够在真空区域中实现0.1巴至0.4巴的负压。

[0014] 特别地,在即将要进行灌装加工之前,待被灌装的容器中的压力为0.05巴至0.9巴,优选地在0.1巴和0.8巴之间。

[0015] 特别地,在即将要进行灌装加工之前,真空区域中的压力与容器中的压力的偏差小于0.2巴。然而,也能够为相同的压力。

[0016] 这里和在以下部分中,真空区域将被理解为用于对一个或多个容器和/或预制体执行处理加工的处理站的能够密封的容积,其中将用于执行处理加工的容积抽至比环境压力低的压力。由此,环境能够包括容器处理单元或隔离器(insulator)(即,无尘室(clean room))的内部的环境。通常,环境压力将与大气压力相等。例如,处理站能够为用于灌装容器的灌装站、成型机(特别是吹塑成型机)、已经提及的成形灌装机中的一种、涂覆站或类似的装置。因此,待被执行的处理加工能够包括将灌装产品(特别是液体食物产品)灌装到容器中、借助于吹塑工艺或拉伸吹塑工艺来成型塑料容器、在成型塑料容器的同时将液体灌装产品灌装到塑料容器中(该液体灌装产品同样用于成型)、真空基涂覆加工(vacuum-based coating process)等。

[0017] 原理上,所提及的工艺在本领域中均是已知的,因此本文不对其作更详细地解释。我们仅应当指出的是,执行所提及的灌装、成型和/或成形灌装工艺是以在部分真空中(即,利用负压)支撑和/或加速工艺。在下文中,为简化起见,即使真空区域中残留了相当大的剩余压力也使用术语“真空”。例如,能够通过灌装工艺之前将待被灌装的容器的内部抽成真空来使灌装工艺加速。特别地,这能够通过已经在被抽成真空的闭合的室中灌装待被灌装的容器来进行。而且,能够借助于在吹塑模具的内壁和预制体之间建立真空来支撑吹塑成型和/或拉伸吹塑工艺。这同样适用于如下成形灌装工艺:在该成形灌装工艺中,能够将待被灌装的预制体的内部以及吹塑模具的内壁和预制体之间的空间均抽成真空。特别地,还能够在为了该目的而被精确设计的真空室中执行成形灌装工艺。

[0018] 根据本发明,真空区域是能够密封的,即真空区域是指具有能够被以气密的方式密封的一个或多个孔的密封的、气密的容积。为此,特别地,该孔装配有诸如可调节阀、可调节瓣(adjustable flap)、可调节滑块(adjustable slider)等的可控或可调节的密封系统。其它选择也是可以的并且在本领域中是已知的。决定因素仅在于,一个或多个孔能以可控的方式闭合和再打开,使得在真空区域内存在可控气氛。由此,借助于控制和/或调整单

元来实现密封系统(特别是可调节阀)的开闭,该控制和/或调整单元被构造成使得真空区域中所建立的真空被部分地转移至另一真空区域和/或中央真空蓄积器。因此,根据本发明,通过多个连接线路使真空区域彼此连接和/或使真空区域与中央真空区域连接,多个连接线路能够借助于安装在连接线路处或安装在连接线路中的密封系统的切换而开闭。因此,能够通过适当的阀的系统性开闭来确保两个真空区域之间和/或真空区域与中央真空蓄积器之间的压力平衡。为简化起见,当我们谈及阀时,通常是指上述可选的密封装置。

[0019] 根据本发明,通过使被抽成真空的真空区域通过一条连接线路与压力较高的另一真空区域系统性的流体接触(hydrodynamic contact)来实现真空区域中的真空的部分再循环。由此,气体从该另一真空区域流入被抽成真空的真空区域,由此降低了该另一真空区域中的压力。因此,通过打开连接线路,能够确保该另一真空区域被部分抽成真空,使得真空泵将该另一真空区域抽真空所需要的能量能够降低至期望的目标压力。

[0020] 特别地,多个处理站能够为用于执行相同处理工艺的相同处理站。例如,多个相同的处理站能够配置在转盘的转动支撑轮上,以对多个容器连续地执行处理加工。由于上述加工是在真空条件下实现的,所以在插入待被处理的容器或预制体之后,必须将各真空区域均抽至期望的负压,这通常借助于真空泵来实现。为了取出被处理完的容器,接着必须使真空区域与环境压力通气,否则整个处理单元应当在真空条件下工作,就工艺技术和设备运转技术(plant engineering)而言,这只有在非常艰难的努力的情况下才能得以实现。因此,根据本发明的装置能够在通气工艺之前,通过使用另一真空区域的部分抽真空用的负压(在准备待被执行的处理工艺时,在已经插入容器和/或预制体之后将该另一真空区域以气密的方式闭合)来确保真空区域中存在的真空被部分保存。这能够直接或例如通过前述中央真空蓄积器来间接地进行。

[0021] 由此,能够以如下方式来设计连接线路:根据处理站的数量和就工艺技术而言的设备构造,合适的真空区域彼此连接和/或使合适的真空区域与中央真空蓄积器连接。例如,能够利用管、尺寸稳定的软管(hose)或类似的装备建立连接线路。

[0022] 根据实施方式,所述装置可以还包括多个切换阀,切换阀配置在所述真空区域和所述连接线路之间的接口处,所述控制和/或调整单元被设计成用于控制所述切换阀的开闭。由此,真空区域的容积由切换阀的配置限定。为了使真空区域和中央真空蓄积器之间的连接线路的死区空间容积最小化,能够例如将切换阀直接地配置于待被抽成真空的真空区域的室(参见下文)。在连接线路位于两个相同的真空区间之间的情况下,可以选择将阀配置在两真空区域之间的中央,或者使每个真空区域的室均直接地包含单个的阀。在后者的实施方式中,由于在该抽真空步骤中能够忽略连接线路的容积,所以在将各室抽至目标压力的抽真空步骤期间进一步减小死区存储容积(dead storage volume)。

[0023] 根据实施方式,真空区域能够彼此成对地连接。由此,连接线路能够以如下方式配置:使待被抽成真空的各真空区域均与待被通气的真空区域中的一个真空区域连接。在这样做时,一个真空区域还能够与多于一个的其它真空区域形成一对。如果有多个处理站配置在转盘的周缘,则相关联的真空区域能够例如以“交叉”的方式彼此连接。因此,成对相互连接的真空区域形成一种真空变压(vacuum swing),其中真空的一部分总是被“传递”至待被抽成真空的对应的真空区域。因此,能够再循环用于建立真空的能量的一部分。然而,由于当压力平衡之后、连通着的成对真空区域的压力超过期望的目标压力,需要借助于真空

泵重新抽气。但是,这也能够通过中央真空蓄积器间接地进行。

[0024] 根据另一实施方式,中央真空蓄积器因此能够包括例如主蓄积器,所述主蓄积器与真空发生器连接,特别地是借助于真空泵进行连接。真空泵在本领域中是熟知的,因此本文不对其作任何进一步解释。能够借助于切换阀来开闭中央真空蓄积器(特别是主蓄积器)与真空泵的连接。由此,正如真空泵其自身,能够通过控制和/或调整单元来控制或调整切换阀。当阀打开时,主蓄积器中的压力会降至预定的第一压力,该第一压力能够以如下方式选择:能够将主蓄积器连接的真空区域中的压力设定成期望的目标压力。

[0025] 这还能够在阀打开时进行,使得真空泵通过对应的连接线路将与主蓄积器连接的真空区域抽成真空,或者在阀关闭时进行,由此归因于通过连接线路的压力平衡,必须在打开连接线路之前将主蓄积器中的压力设定成较低的压力。显然,优选地,主蓄积器借助于分离的连接线路与均装配有切换阀的各真空区域连接。借助于多个阀的打开,还能够将多个真空区域同时抽成真空(如果需要的话)。对于真空区域和主蓄积器之间的连接线路,优选配置在真空区域和连接线路之间的接口处的切换阀通常就足够了(参见下文)。

[0026] 主蓄积器还能够以相同的方式用于真空区域中的真空部分再循环。为此,为了被抽成真空的真空区域的部分通气,能够打开真空区域和主蓄积器之间的切换阀,以在主蓄积器和真空区域之间建立压力平衡。在阀再次关闭之后,可选地,能够在待被抽成真空的另一真空区域中进行上述压力平衡。接着,能够打开已经以这种方式被部分通气的真空区域,为了压力平衡的目的,能够将已经被部分抽成真空的真空区域设定成与主蓄积器连通。由此,借助于打开到另一被抽成真空的真空区域的连接线路,归因于该压力平衡能够将流入主蓄积器的气体的一部分从主蓄积器中吸回。因此,归因于与被抽成真空的容器连通期间的相等压力和预定的第一压力之间的差,真空泵仅需要用于校正主蓄积器中的主导压力,由此能够显著地降低真空泵所需的能量。

[0027] 根据另一实施方式,所述中央真空蓄积器可以还包括至少一个再循环蓄积器,所述再循环蓄积器经由一个或多个能够密封的连接线路与所述主蓄积器和/或再循环蓄积器连接,所述真空区域与所述主蓄积器以及各所述再循环蓄积器连接。归因于安装在对应连接线路的一个或多个切换阀(其按如上已经多次说明的方式工作),与主蓄积器连接的再循环蓄积器形成真空变压(vacuum swing)。由此,采用再循环蓄积器的形式的另一蓄积器的目的包括以如下方式对真空区域中的真空的阶段性再循环处理:以上已经说明的主蓄积器与成对的真空区域组合的方式。因此,再循环蓄积器被安装以存储第二压力,第二压力比第一压力高,而比成对真空区域之间的平衡压力低。由此,首先以使用于真空再循环的被抽成真空的真空区域与主蓄积器短接的方式切换连接线路的阀,接着以使该被抽成真空的真空区域与再循环蓄积器短接的方式切换连接线路的阀,最后可选地,以使该被抽成真空的真空区域与待被抽成真空的成对的真空区域短接的方式切换连接线路的阀。相反地,如果成对的各连接均被计划,则首先使待被抽成真空的真空区域与成对的真空区域中的已经被部分通气的真空区域短接。随后,使该待被抽成真空的真空区域首先与再循环蓄积器短接,接着仅与主蓄积器短接。由此,无需用于短接的连接线路的阀通常是关闭的,以能够确保系统性的压力平衡。根据装置的构造,特别是如果仅存在少量且不相同的处理站,则能够省略成对的真空区域的连接。在这种情况下,各步骤均不相关。

[0028] 通过系统性地打开主蓄积器和再循环蓄积器之间的一个或多个阀(如果需要的话)

话),则能够在再循环蓄积器中以与上述主蓄积器中的压力校正相同的方式执行压力校正。

[0029] 根据特别的实施方式,所述中央真空蓄积器可以包括彼此串联地连接多个再循环蓄积器,以存储以分级的方式(in a cascade-like way)降低的多级负压。因此,相互串联连接的再循环蓄积器中的一个再循环蓄积器与主蓄积器连接,而其它再循环蓄积器类似串联回路地相互连接。正如上述实施方式那样,每个再循环蓄积器均借助于连接线路与各真空区域连接。通过将切换阀安装在连接线路的相关位置处,能够在两个再循环蓄积器之间和/或真空区域和再循环区域之间系统性地实现压力平衡。这同样适用于多个再循环蓄积器中的一个再循环蓄积器与主蓄积器的连接。

[0030] 由此,串联的再循环蓄积器能够用于存储以分级的方式降低的多级负压。例如,能够将分级的最低压力存储在与主蓄积器连接的第一再循环蓄积器中,由此该部分系统的操作以与以上实施方式所述的相同方式实现。接着,与第一再循环蓄积器串联连接的下一个再循环蓄积器能够用于存储比第一再循环蓄积器中的压力高的压力,由此该压力再次比串联连接的下一个再循环蓄积器的必须存储的压力低。因此,待被存储的压力沿着串联的再循环蓄积器从串联的主蓄积器至最后一个再循环蓄积器以分阶段的方式升高。

[0031] 为了操作整个系统,首先使主蓄积器与待被通气的对应的被抽成真空的真空区域连接,以再循环系统的主蓄积器中的最低压力。随后,使增多的被通气的真空区域沿着串联依次连接到再循环蓄积器,即,使待被存储的压力逐渐升高,使得能够再循环待被通气的真空区域中存在的真空。相反地,首先使待被抽成真空的真空区域与串联的再循环蓄积器的末端处的再循环蓄积器、即与存储最高压力的再循环蓄积器连接,以执行第一抽真空步骤。接着,使待被抽成真空的真空区域以压力降低的顺序与串联的再循环蓄积器顺次连接,以逐步地将真空区域抽成真空。最后,使已经被抽至较大程度的真空的真空区域与主蓄积器连接,以将真空区域抽至目标压力。如以上已经提及的,借助于使再循环蓄积器彼此成对地连接和/或通过使第一再循环蓄积器与主蓄积器连接,能够将各再循环区域中存在的压力校正成对应的抽真空步骤所需的压力。这能够通过相应两个蓄积器之间的连续、成对的压力平衡而从主蓄积器开始进行,也能够从串联的再循环蓄积器中的最后一个再循环蓄积器开始进行。

[0032] 根据实施方式,所述中央真空蓄积器能够包括与多个所述真空区域连接的循环线路。该循环线路能够例如用于沿着转盘的周缘配置的多个相同处理站的情况。由此,循环线路被设计为具有与上述蓄积器相同的良好限定的压力的连续空间,即循环线路能够通过位于循环线路和真空区域之间的连接线路中的切换阀而与真空区域分离。为了各压力级,可以具有与各真空区域分别连接的循环线路。另外,循环线路能够与中央真空蓄积器的主蓄积器和再循环蓄积器连接,由此各循环线路均与蓄积器中的一个蓄积器相关。在特别的情况下,能够省略蓄积器,由此循环线路起到蓄积器的功能。因此,循环线路以与上述串联回路相同的方式彼此连接。

[0033] 根据另一实施方式,所述中央真空蓄积器与所述真空区域的容积比能够为至少2:1,优选地为至少3:1,更优选地为至少5:1。特别地,主蓄积器和/或再循环蓄积器与真空区域的容积比能够具有相应的尺寸。例如,能够将上述连接线路的切换阀直接配置于真空区域的真空室、特别是直接配置在真空区域和连接线路之间的接口处,以保持待被抽成真空的真空区域的容积尽可能小。根据如上所述的真空变压的原理,总是存在与相互连接的容

积的两个初始压力之间的值相等的压力,两个压力中较低的压力永远都不能够被完全地再循环。然而,再循环改善了蓄积器与循环的真空区域的增大的容积比。而且,在主蓄积器和/或再循环蓄积器之间的真空变压的情况下,能够以使对应的蓄积器比待再循环的真空区域显著大的方式来选择容积比。利用上述值能够实现非常好的再循环率,使得能够非常大程度地降低用于不可避免的压力校正的真空泵的能量要求。如果使用循环线路,则还能够按照真空蓄积器来实现上述容积比。在所有情况下,借助于将切换阀配置在真空区域的接口处、通过对应的连接线路的容积,能够增大对应的蓄积器容积。

[0034] 根据实施方式,所述处理站可以均具有一个灌装单元,所述灌装单元用于在真空室内将灌装产品灌装到容器中,由此所述真空区域包括该真空室。如上已经提及的,灌装容器(特别是瓶子或罐)能够在负压下进行,以使灌装工艺加速。因此,能够将容器(特别是塑料瓶或金属罐)配置在如下室中:例如,筒状的、被成形为上述真空区域的一部分且与上述连接线路连接的室。特别是在塑料瓶的情况下,建议将整个室抽至真空,因为瓶子内外的压力差能够引起瓶子的变形。根据期望的负压,在灌装瓶子之后,真空室中的主导压力远低于环境压力,使得能够使用上述真空变压。由于只有少量的残余气体必须流出瓶子,所以灌装工艺开始时的较低的压力使得灌装工艺进一步加速。

[0035] 根据可选的实施方式,所述处理站可以均具有吹塑装置或成形灌装装置,所述吹塑装置或所述成形灌装装置用于在真空室内成型和/或成型并灌装塑料容器,所述真空区域包括该真空室。还在本领域已知的吹塑和拉伸吹塑装置中,能够将吹塑模具配置在具有例如筒状形状的真空室中,由此吹塑模具中建立的负压支撑塑料容器的成型工艺。即使在上述成型吹塑机中,真空室中的该负压在预制体的至少部分成型加工至利用待被灌入的产品制成最终塑料容器期间也是有用的。这里,能够在真空室中额外地配置中空模具。在这种情况下,当中空模具的内压与真空室的内压通过中空模具的适当的孔而连通时,能够省略形成中空模具的模具部件的密封垫。如果使用气密的中空模具,则还能够通过中空模具自身来限定真空区域。在这种情况下,中空模具具有一个或多个钻孔,中空模具通过该钻孔与一条或多条连接线路连接。还在这种情况下,能够再循环钻孔中和连接线路的接口中存在的部分真空。

[0036] 根据另一实施方式,所述真空区域还能够包括所述连接线路的死区空间容积。特别地,本文中的真空区域的死区空间容积将被理解为切换阀和实际加工室(例如真空室或中空模具)之间的供应线路等的容积。根据处理站的构造,该死区空间容积能够是明显的,使得死区空间容积的部分真空的再循环带来了能量益处。

[0037] 上述问题还可以通过以下方法解决:一种用于具有多个处理站的容器处理系统中的真空的部分再循环的方法,所述多个处理站均具有能够密封的真空区域,所述方法包括如下步骤:将第一真空区域抽至第一压力;在所述第一真空区域内对容器执行处理步骤;以及使所述第一真空区域通气,以移出被处理完的容器;在使所述第一真空区域通气之前,在所述第一真空区域与具有较高的第二压力的第二真空区域之间建立用于压力平衡的连接,和/或在所述第一真空区域与中央真空蓄积器之间建立用于压力平衡的连接。

[0038] 在上下文中,与根据本发明的真空再循环单元相关的上述相同的实例和实施方式也能够用于真空的部分再循环用的方法。特别地,与真空变压的操作相关的上述方法能够用于真空的部分再循环用的方法。

[0039] 特别地,处理站能够为上述灌装装置、吹塑和拉伸吹塑装置或成形灌装机。因此,处理阶段能够为将诸如饮料等的灌装产品灌装到瓶子(特别是瓶或罐)中的工艺、诸如PET瓶等的塑料容器的吹塑成型和/或拉伸吹塑成型工艺以及在中空模具内通过将基本上为液体的产品灌装到塑料容器中的成型并灌装工艺。在将真空区域抽成真空之前,能够将待被处理的容器或预制体插入真空区域,例如,真空室或中空模具,接着以气密的方式密封该真空区域。为此,能够提供例如锁定。随后,将第一真空区域抽至如下范围的第一压力:根据处理步骤的不同,从0.1巴至0.9巴的范围,优选地为从0.3巴至0.8巴的范围,甚至更优选地为从0.5巴至0.7巴的范围。应当指出,真空区域中的主导压力是能够改变的,并且特别地,能够通过执行处理步骤而升高该主导压力。这里和在以下部分中,为简化起见,将处理步骤之后存在着的压力设定成与将真空区域抽成真空之后的第一压力和/或目标压力相等。在压力随着处理步骤改变的情况下,随后的主导负压当然也能够被同样地再循环,由此将需要额外的泵能(pump capacity)来补偿随着处理而改变的压力。

[0040] 为了取出被处理完的容器,必须打开真空区域,使得存在的部分真空被通气。因此,根据本发明,在如上已经详细说明的第一真空区域被通气之前,建立用于使第一真空区域与具有较高的第二压力的第二真空区域和/或中央真空蓄积器之间压力平衡的连接。特别地,真空区域能够为多个相同的处理站的真空区域。特别地,较高的第二压力能够为如下环境压力:在第二真空区域中插入待被处理的容器或预制体之后,该第二真空区域中存在的环境压力。因此,归因于第一真空区域和第二真空区域之间的压力平衡而实施了第二真空区域的部分抽真空,由此第一真空区域中存在的部分真空被部分地再循环。如上所述,借助于控制和/或调控安装于连接线路的各阀的开闭以可控的方式来实现压力平衡。为此,控制和/或调整单元能够控制和/或调控多个切换阀。

[0041] 另外或作为可选的,如上所述,还能够通过与中央真空蓄积器压力平衡来再循环真空的一部分。还为此,控制和/或调整单元系统性地开闭位于中央真空蓄积器和多个真空区域之间的连接线路的各阀。

[0042] 根据实施方式,借助于建立用于使第二真空区域和中央真空蓄积器之间压力平衡的连接,能够向第二真空区域部分转移第一真空区域的“被部分存储”在中央真空蓄积器中的真空。由此,如所提及的,待被抽成真空的真空区域能够已被部分地抽成真空。接着,与中央真空蓄积器连接的真空泵将仅需使不同压力与目标压力相等。然而,如上所述,首先还能够借助于真空泵使中央真空蓄积器的压力降至比目标压力低的压力,使得在中央真空蓄积器与真空泵分离之后,中央主蓄积器和第二真空区域之间的压力平衡导致期望的目标压力。还可以为如下其它实施方式:诸如借助于如上所述的第一真空区域和第二真空蓄积器之间的以及第一真空区域和第二真空区域之间的连续压力平衡过程所组合的再循环等的。

[0043] 根据另一实施方式,所述第二真空区域与所述中央真空蓄积器之间的连接的建立可以顺次包括:在所述第二真空区域与所述中央真空蓄积器的具有比所述第二压力低的第三压力的至少一个再循环蓄积器之间建立连接;以及在所述第二真空区域与所述中央真空蓄积器的具有比所述第三压力低的第四压力的主蓄积器之间建立连接。因此,如以上详细说明的真空再循环以两步或更多步来实现,再循环蓄积器的第三压力比主蓄积器的第四压力高。后者最终负责将待被抽成真空的第二真空区域抽至目标压力。如上所述,还能够借助于多个再循环蓄积器的串联回路来实施真空的分级再循环工艺。因此,待被抽成真空的真

空区域和/或已经被抽成真空的真空区域与主蓄积器和再循环蓄积器依次连接,用于压力平衡,待被抽成真空的真空区域的连接顺序与已经被抽成真空的真空区域的连接顺序相反。此外,借助于主蓄积器和一个或多个再循环蓄积器的真空再循环工艺还能够与相同的真空区域之间的成对的真空变压组合。

[0044] 根据特别的实施方式,所述方法可以还包括将所述中央真空蓄积器的主蓄积器抽至所述第四压力。这种抽真空能够通过主蓄积器与真空泵的系统性连接来实现。其中,如所提及的,第四压力能够比目标压力低。由此,将主蓄积器抽至第四压力补偿了归因于真空蓄积器和真空区域之间的受限的容积比而导致的第一真空区域的不充分的真空再循环。归因于真空变压(真空摆动),与不进行真空再循环工艺的情况相比,该必要的压力校正显著小,使得能够显著地降低真空泵的能量要求。

[0045] 替代所述方法和装置,还能够通过上游注塑成型机来直接地制造预制体,并且在它们仍然是热的状态下向成形灌装单元输送。在能量方面,由于热量的一部分没有损失到环境中,因此这有利的。然而,可能地,必须存在仅对预制体的温度进行最小程度(小于正负50℃)的调节和/或建立温度分布的中间调制单元(intermediate conditioning unit)。在无尘室内注塑成型预制体的情况下,如果无尘室延伸至在灌装之后能够在容器上添加密封件的位置,则可以不再需要对预制体消毒。

[0046] 特别地,容器的制备和/或膨胀以及灌装发生在具有低污染环境(low-contamination environment)的空间内。能够通过以下手段中的一个或组合来建立低污染环境(特别是无尘室):

[0047] -至少在制备工艺期间,借助于将通过精细过滤器过滤的空气吹入室,将单元的低污染环境(在机器保护下)设定在相对于周围大气过压的环境中。

[0048] -在无尘室的外部配置用于腔体的多步移动的驱动装置,该驱动装置例如:用于开闭腔体(模具)和/或用于移动拉伸杆和/或用于升降容器和/或用于使吹塑或灌装喷嘴移动。

[0049] -例如,通过用苛性碱溶液、酸、消毒液、过氧化氢(气态或液体)以规则的间隔喷或蒸室的内壁,来清洁室的内壁和/或对室的内壁进行消毒。特别地,腔体的内外侧、吹塑和灌装喷嘴以及拉伸杆包括在清洁/消毒过程中。特别地,还包括机械保护装置的内壁。

[0050] -相对于周围大气密封低污染环境。在转盘中,密封垫能够为密封相对于装置的固定部分转动的转动部分的缓冲罐(surge tank)或橡胶密封件。

[0051] 特别地,在插入低污染环境中之前,对容器和/或预制体进行消毒。

[0052] 在装置和方法中,还可以处理能够容易地手动重新成形的诸如罐、袋或其它容器等的其它容器。

[0053] 还能够分配器(特别是循环线路)中将待被装瓶的产品(水、可乐)输送至处理站。特别地,分配器中存在过压,以更快速度地装满产品。特别地,存在1.1巴至10巴的过压,优选地存在2巴和5巴之间的过压。

[0054] 特别地,将产品通过转动分配器从机器的静止部分输送至机器的转动部分(支撑轮)。

[0055] 在转动分配器中,除了产品以外还能够存在路径,例如如果单元的静止部分中配置有泵,则还能够存在用于真空的路径。

[0056] 如果装置为成形灌装机,则还能够存在用于具有过压的气体的另一路径,以成型容器。

[0057] 同样地,能够包括用于反馈气体(再循环)或用于清洁介质(CIP)的路径。

[0058] 特别地,在单独的处理站之间从转动分配器分配介质。这能够借助于循环线路或中央罐(central tank)来进行,其中循环线路与转动分配器连接并且线路从循环线路以星形的方式支出至单独的站,中央罐与转动分配器连接并且单独的线路从中央罐被以星形的方式引至站。

[0059] 特别地,在转盘的情况下,进给星形轮和排出星形轮安装在转盘的周缘,以向转盘输送容器和/或从转盘取出容器。特别地,在转盘上,根据能够被定位成彼此相邻的进给星形轮和排出星形轮的邻近程度,仅在 270° 至 350° 的角度范围对容器进行处理。

[0060] 特别地,在处理角度的第一个 20° (特别是 10°)内,通过使处理站的真空区域与另一处理站的真空区域连接,将该处理站的真空区域部分地抽至第一压力。接着,在下一个 20° (特别是 10°)的处理角度中,尤其通过使真空区域与真空泵连接,将真空区域抽至比第一压力低的第二压力。

[0061] 特别地,容器的输送路径为蜿蜒形状(meander-shaped)。

[0062] 以下,借助于附图来更详细地解释本发明的其它特征、示例性实例以及优点。显然,实例是本发明领域的非穷尽的示例。此外,显然以下所说明的特征中的一些或所有特征还能够以不同的方式彼此组合。

附图说明

[0063] 图1示出具有多个相同处理站的转盘的示例性实例的俯视示意图。

[0064] 图2示出被设计为成形灌装机的处理站的示例性实例的侧视图。

[0065] 图3示出被设计为成形灌装机的处理站的另一示例性实例的侧视图。

[0066] 图4示出具有中央真空蓄积器和多对真空区域的真空再循环单元(vacuum recycling unit)的示例性实例。

[0067] 图5示出具有作为中央真空蓄积器的部分的再循环蓄积器(recycling accumulator)和主蓄积器的真空再循环单元的可选实例。

具体实施方式

[0068] 以下,用相同的附图标记表示相同或相似的元件。为清楚起见,省略这些元件的重复说明。另外,显然以下实例中的一些或所有元件能够被在其它实例中所说明的相似元件替换或与这些相似元件进行组合。

[0069] 图1示出了具有多个相似处理站的转盘的示例性实例的俯视示意图。优选地,装置能够用于制备塑料容器,或者用于同时制备和灌装塑料容器。例如,采用下述成形灌装机的形式的多个处理站105能够沿着转盘104的周向配置并且与转盘104一起循环。由此,各循环的处理站均包括用于成型并灌装塑料容器的中空模具106。如上所述,能够通过部分真空的建立来支持塑料容器的成型和灌装。为此,处理站具有单独的真空区域。

[0070] 特别地,系统装配有特别是配置于连续循环的转盘的外周的多个成形灌装站。优选地,转盘为轮(wheel)。

[0071] 特别地,转盘绕着延长线与地心(grounding center)交叉的垂直轴线转动。

[0072] 特别地,处理站均朝向彼此等间距地配置。特别地,处理站具有如下腔体:在该腔体中,容器能够膨胀以抵靠该腔体的内壁,使得待被成形的容器能够具有该腔体的内壁的(负)形状。

[0073] 图中示意性示出的预制体103穿过炉107(例如,红外线炉或微波炉),在炉107中,以沿着预制体103的纵轴线的期望的温度分布(temperature profile)对预制体103加热。虽然优选地微波炉为转盘,但是在红外线炉的情况下,在至少一部分路径沿着直线输送预制体。接着,通过进给星形轮(input star wheel)108向转盘104输送被加热了的预制体103,并且特别地,在该工艺中将预制体103插入打开的中空模具106。因此,中空模具106必须与环境压力通气。在绕着转盘104循环期间,在处理站105的闭合且被部分地抽成真空的中空模具106内成型并灌装预制体。在向排出星形轮109输送之前,再次打开中空模具,使得能够取出已经完全成型并灌装的塑料容器。由此,根据塑料容器的期望形状和材料,能够预先设定炉107中所施加的温度分布。在本领域中,用于预热预制体的炉是熟知的,因此本文不对其作进一步说明。能够从排出星形轮109向传送带输送完工并灌装的容器102,用于进一步处理。

[0074] 特别地,容器被设计成当它们仍在该腔体中时被密封。因此,转盘的周缘能够安装有密封供给系统。

[0075] 图2示出了被设计为成形灌装机的处理站的示例性实例的侧视图。成形灌装机包括被设计为中空模具的模具,在这里作为非穷尽的示例示出的实例中的模具包括:两个侧部106a和侧部106b,其均能够借助于多部件模具支撑体(multi-part mold support)110沿着箭头的方向移动和/或倾斜;以及底板部106c,其能够沿着箭头的方向移动。在插入预制体103之后,如通常所知地,将借助于合并模具部件106a至106c使模具密封。

[0076] 由此,能够以如下方式设计模具:模具与预制体103以气密的方式密封,因此形成气密的中空模具106,模具106能够通过真空线路118和中空模具中的钻孔借助于介质分配器119(例如,用于多个处理站的联合转动分配器)抽成真空,以将成型工艺支撑成负压。

[0077] 可选或另外地,能够将中空模具106配置在能够通过真空线路118被抽成真空的真空容器(未图示出)的内部。

[0078] 该真空容器内能够配置有:压力垫,其用于在成型工艺期间将中空模具的模壳(mold shell)保持在一起;支撑体,其用于模壳;和/或连接装置,其用于模壳或支撑体的温度控制。特别地,真空容器能够装配有至少两个移动部件。特别地,为了插入和移出,这些移动部件能够与用于模壳的支撑体的驱动装置(drive)联接。特别地,支撑体可倾斜地紧固于轴并且能够像书那样被打开。

[0079] 上述真空线路118为连接线路的示意性实例,由此转动分配器119能够与例如作为中央真空蓄积器的循环线路连接。

[0080] 然而,本发明不限于本文中作为示例示出的实例,但是特别地包括下述配置。由此,包括连接线路118的死区空间(dead space)的中空模具106可选地与真空室一起形成成形灌装机的真空区域,该真空区域的部分真空需要被再循环。

[0081] 在成形灌装工艺中,阀块111的流体喷嘴能够借助于根据本领域已知的吹嘴的线性工艺而以气密的方式设定在预制体的出口区域121,由此,能够分别以期望的压力将介质

和/或灌装产品注入和/或吹入预制体和/或待成型的塑料容器。为此,阀块111借助于用于成型流体的供给线路114和/或用于灌装产品的供给线路115与介质分配器119连接。由此,阀块111中的调节阀控制成型流体和/或灌装产品的供给。成型流体能够为气态介质,借助于例如压缩机120将该气态介质压缩成成型预制体所要求的压力。可选地,成型流体还能够为灌装产品。同样在该情况下,特别地,能够在流体中建立适当的过压,特别是作为待被成型的材料和灌装产品的函数。这同样适用于供给线路15中的灌装产品,由此,根据实施方式,能够利用该灌装产品来完成容器成型的一部分。

[0082] 这里作为非穷尽的示例示出的成形灌装机还能够具有用于拉伸成型的拉伸杆113,拉伸杆113能够沿着箭头所示方向移动进入预制体,以便将预制体拉伸至与完工的塑料容器的高度相同的目标长度。如果使用开孔的(trepanned)拉伸杆113,已经被灌入的介质或灌装产品可能会进一步从容器中流回,或者可能会通过连接装置主动地移出至介质分配器119,这在本文中作为示例示出为抽吸线路116。而且,拉伸杆113能够用于容器的灌装和/或进一步成型。因此,拉伸杆113能够在其面对中空模具的端部具有孔,和/或具有沿着其纵向配置的孔。特别地,为了使温的和冷的灌装产品有效地混合,能够使用沿着拉伸杆113的纵向配置的孔。

[0083] 显然,图2所示的配置(特别是真空线路)仅是示例性的实施方式。也可以是多个可选的实施方式,以下将明确说明其中的一些。

[0084] 上述用于真空再循环的装置和方法还能够与多个(只有)灌装装置组合使用,该灌装装置位于转盘104的支撑轮上的处理站105。例如,图3示出了被设计为灌装装置的处理站的示例性实例的侧视图。通过待被灌装的容器302的上下移动,形成如下真空室340:该真空室具有例如筒状形状并且归因于密封垫330而被气密密封,在真空室340中,能够在负压下特别快速地对容器进行灌装。

[0085] 因此,将现已经被密封的真空室340抽至期望的目标压力,随后通过供给线路335利用灌装阀将灌装产品灌装到容器中。在这里作为非穷尽的示例示出的实施方式中,真空室340具有三条连接线路,通过这三条连接线路,能够在真空室中建立期望的目标压力。第一连接线路350使该真空室与另一真空室(未图示出)连接,以能够在均包括真空室的被成对形成的真空区域中建立压力平衡。第二连接线路360a能够被安装,例如以使上述真空室340与第二真空蓄积器的主蓄积器连接。最后,能够存在使真空室340与中央真空蓄积器的再循环蓄积器连接的第三连接线路360b。连接到例如其他再循环蓄积器和/或另外的真空室的连接线路也是可能的。同样地,能够省略上述连接线路中的个别连接线路。

[0086] 连接线路350、360a和360b均装配有切换阀(未图示出),优选地,切换阀直接配置于真空室340,例如直接配置于真空室的壁。由此,能够减小供给线路至真空室的死区空间容积,从而能够建立真空蓄积器和真空区域之间的更优的容积比。借助于控制和/或调整单元(未图示出),能够单独且系统性地开关阀,使得能够确保包括真空室340的真空区域与另一真空区域和/或中央真空蓄积器之间的压力平衡。

[0087] 图4示出了具有中央真空蓄积器和成对的真空区域的真空再循环用的装置的示例性实例。根据该实例,各真空室均包括两个连接线路。用虚线示出的连接线路450使在转盘的周向上彼此相对的两个真空室相连接,而用实线示出的连接线路460使真空室与采用主蓄积器470形式的中央真空蓄积器相连接。箭头表示真空室的转动方向。

[0088] 如由另一箭头所示意性示出的,向施加了环境压力的、打开的真空室440-4输送待被处理的容器。在闭合真空室440-2之后,真空室440-2通过连接至相对的真空室440-1的连接线路450被部分抽真空。由于即使在执行完处理步骤之后真空室440-1中仍然存在部分真空,所以能够借助于与真空室440-1的压力平衡来降低待被如以上详述地抽成真空的真空室440-2中的压力,使得真空室440-1中存在的部分真空能够被部分地再循环。

[0089] 然而,在与真空室440-2压力平衡之前,根据本发明,由于主蓄积器470内的压力比一对真空室440-1和440-2的平衡压力低,所以能够打开待被通气的真空室440-1与中央真空蓄积器的主蓄积器470之间的连接线路460。这样,与只有真空室440-1和440-2之间进行压力平衡的情况相比,能够以两个步骤(阶段)使真空室440-1中存在的部分真空被更有效地再循环。

[0090] 因此,在真空室440-1和440-2之间的压力平衡结束之后,借助于打开适当的连接线路460能够使接着将被部分抽成真空的真空室440-2与主蓄积器470之间产生压力平衡。如上所述,以如下方式调节主蓄积器470和/或以如下方式使主蓄积器470与真空泵(未图示)连接:通过压力平衡在真空室440-2中实现期望的目标压力。随后,打开现在部分通风的真空室440-3,以便能够如图中的箭头所示移出处理完的容器。

[0091] 在作为非穷尽的示例示出在本文的实例中,真空室分别与相对的真空室连接,使得形成分离的成对真空室,该分离的成对真空室通过它们的连接线路460仅与主蓄积器470间接地连通。然而,也可以是可选的实施方式,在可选的实施方式中,真空室与多于一个的其它真空室连接,以形成成组的真空室。而且,成对的真空室不必必须包括相对的真空室,只要待被通气的一个真空室能够与待被抽出真空的真空室连接即可。如果真空室配置有切换阀,使连接线路460与主蓄积器470单独地设置具有能够提高真空蓄积器与真空区域的容积比的优点。与图中所示不同,特别地,主蓄积器470能够相对于真空室对称地配置,使得各连接线路460具有相同的长度。

[0092] 图5示出了具有作为中央真空蓄积器的部分的主蓄积器570和再循环蓄积器580的真空再循环用的装置的可选实例。在图示的非穷尽的实例中,真空室之间将不安装连接线。然而,显然能够利用该连接线路升级上述示出的实例,以形成成对的真空室。

[0093] 在图示的实施方式中,中央真空蓄积器包括主蓄积器570和再循环蓄积器580。优选地,主蓄积器570和再循环蓄积器580借助于连接线路(未图示出)而彼此连接,用于控制压力平衡,通过该压力平衡,能够校正再循环蓄积器580中的压力。如上所述,还能够具有多个再循环蓄积器,多个再循环蓄积器彼此串联连接并且其第一再循环蓄积器与主蓄积器570连接。因此,再循环蓄积器和真空室之间将还具有连接线路。如上面所解释的,能够利用一系列的再循环蓄积器存储分级的(cascade)压降,以尽可能有效地将待被抽成真空的真空室440-2抽成真空。

[0094] 如图5所示,将待被处理的容器插入打开的真空室440-4(真空室440-4随后被闭合)。根据本发明,由于再循环蓄积器580中的压力比主蓄积器570中的压力高,所以利用再循环蓄积器580、通过用虚线示出的连接线路560b借助于第一压力平衡将接着闭合的真空室440-2部分地抽成真空。此后,利用主蓄积器570、通过用实线示出的连接线路560a将被部分抽成真空的真空室440-2抽至目标压力,由此能够使用与主蓄积器连接的真空泵。

[0095] 相反地,在第一通气步骤中,被抽成真空的真空室440-1通过连接线路560a与主蓄

积器570连接,以部分地再循环存在于主蓄积器中的真空室的真空,其中该主蓄积器中的压力比再循环蓄积器580中的压力低。随后,通过连接线路560b使已经被部分通气的真空室440-1与再循环蓄积器580连接,以再循环另一部分部分真空。最后,打开真空室440-1,取出被处理完的容器。还在该情况下,用于各真空室的连接线路的分离的安装是有利的,由此主蓄积器570和再循环蓄积器580特别地能够相对于真空室对称地配置,以使连接线路560a和/或560b具有相同的长度。

[0096] 由于待被通气的真空室部分地通过与中央真空蓄积器和/或待被抽成真空的真空室压力平衡而通气,示出的实施方式能够部分再循环待被通气的真空室。因此,能够减低最终将待被抽成真空的真空室抽至目标压力的真空泵的能量要求。通过阶段性地再循环,能够改善真空泵能的恢复,由此特别对真空蓄积器和真空室之间的高容积比有利。通过将阀配置于真空室,能够将连接线路所需的容积几乎全部地加入至蓄积器容积。循环线路能够以方便的方式对称地分布连接线路的容积。

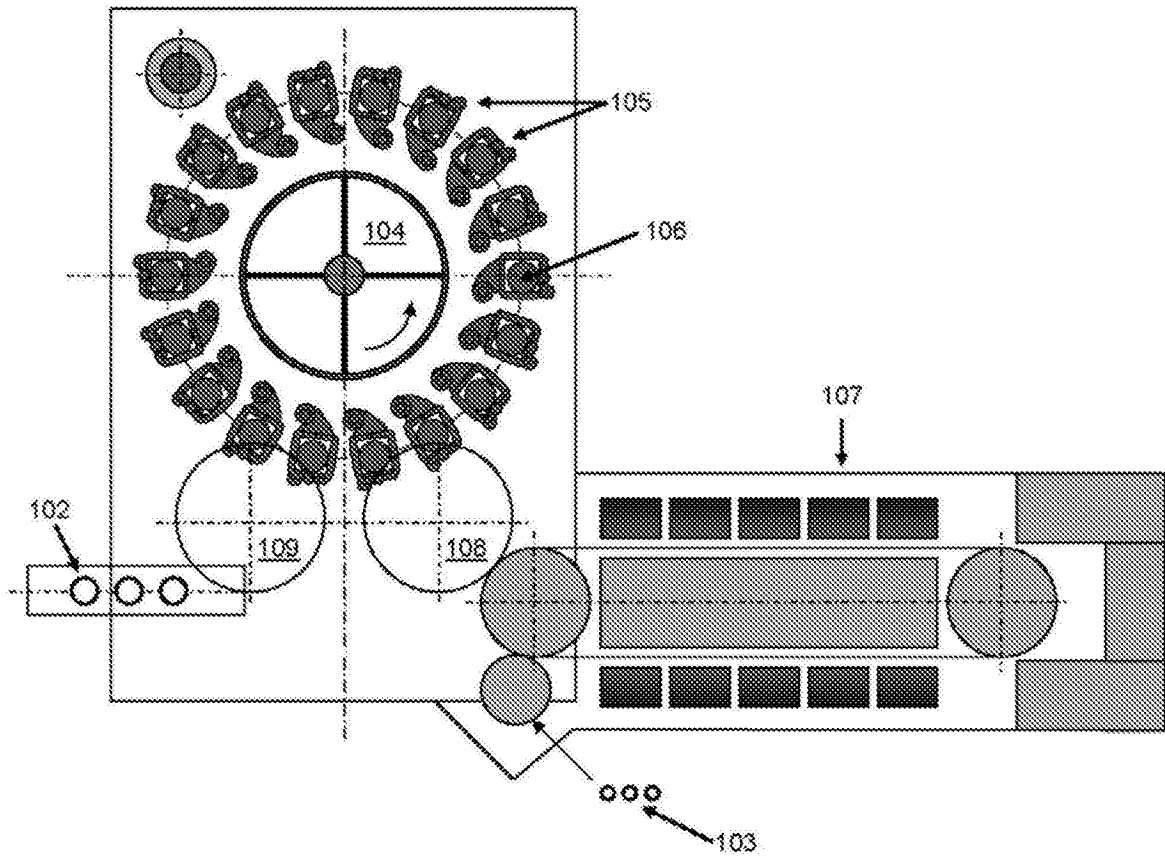


图1

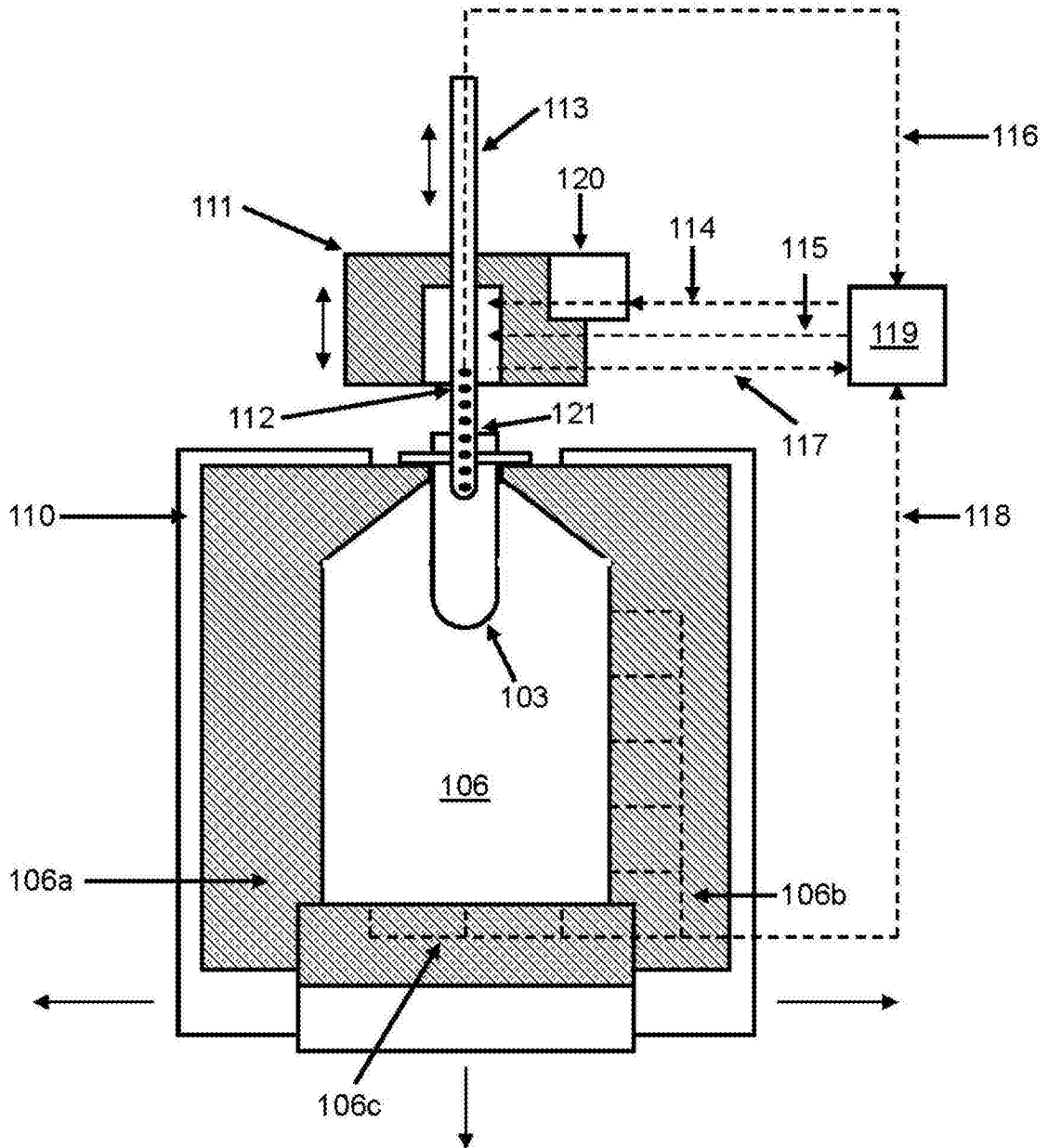


图2

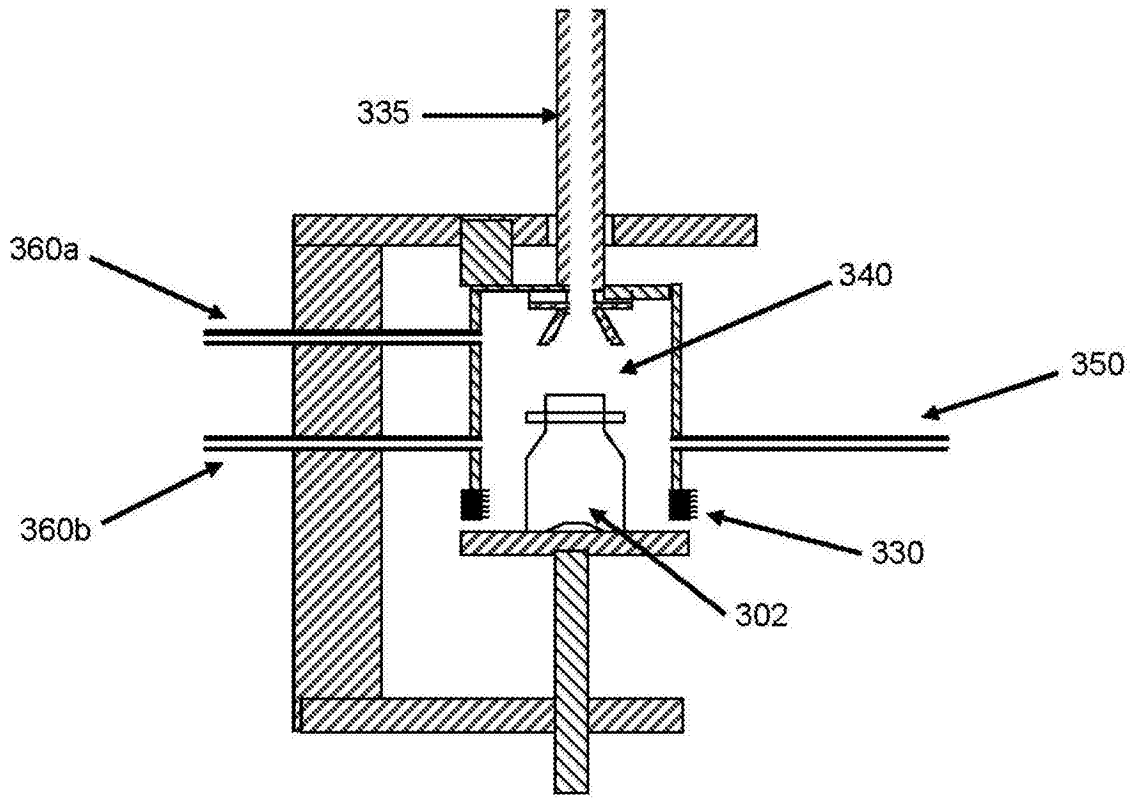


图3

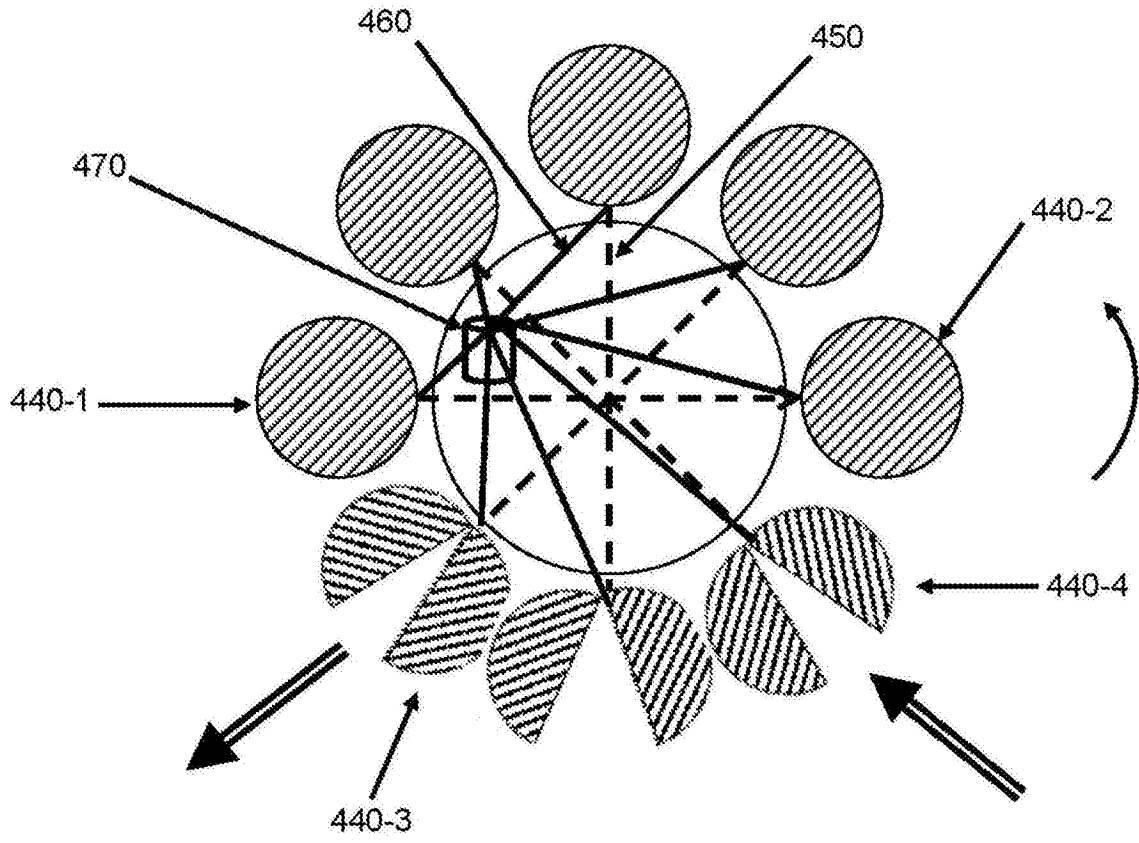


图4

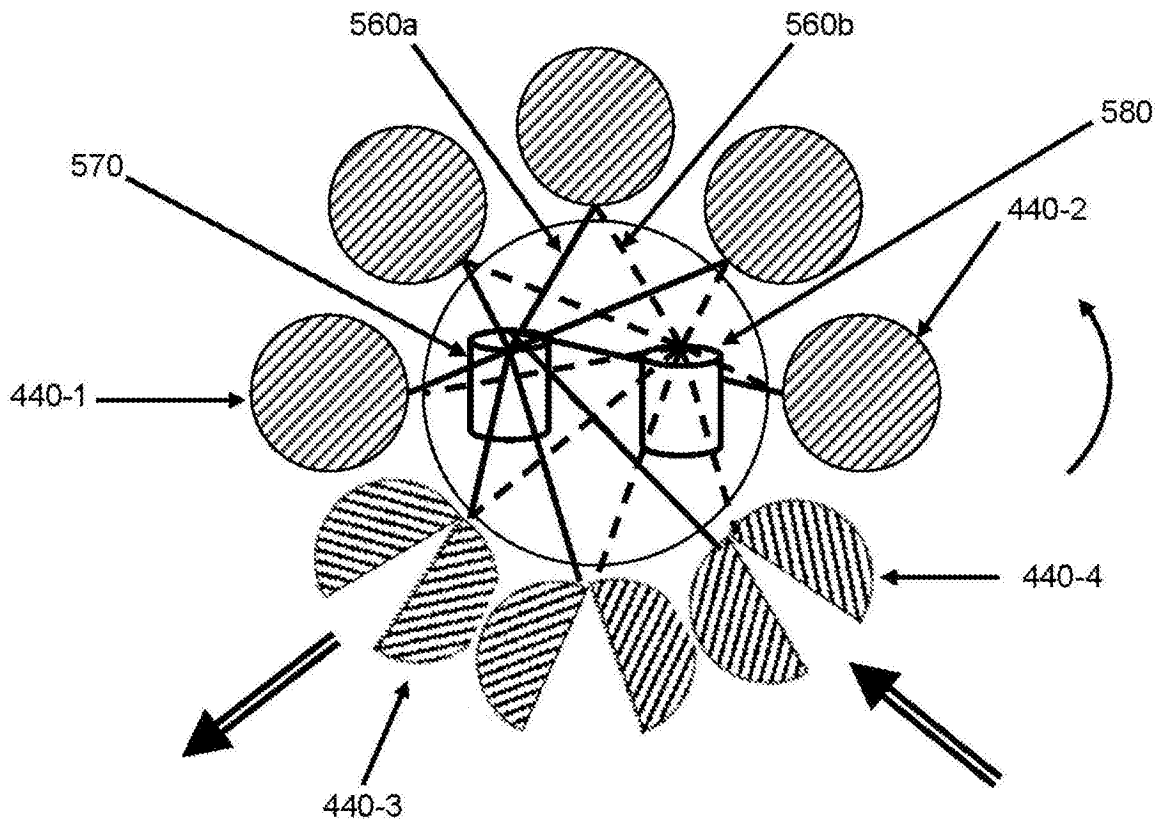


图5