(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119256134 A
(43)申请公布日 2025.01.03

(21)申请号 202380042662.2
(22)申请日 2023.05.24
(30)优先权数据
2207773.9 2022.05.26 GB
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.11.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/GB2023/051354 2023.05.24
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2023/227880 EN 2023.11.30
(71)申请人 普尔派克斯有限公司
地址 英国
(72)发明人 丹尼尔·乔治·普罗泽思基
西奥·理查德·阿什克罗夫特
亚当·理查德·特纳
(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227
专利代理师 蔡胜有
(51)Int.Cl.
D21J 3/10(2006.01)
D21J 7/00(2006.01)

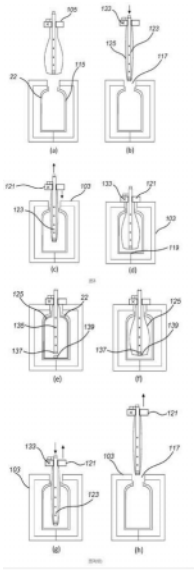
权利要求书3页 说明书15页 附图10页

(54)发明名称

心轴系统和方法

(57)摘要

描述了一种结合模具使用以模制容器的心轴系统。该心轴系统包括组件、心轴以及可膨胀构件。该心轴至少部分地位于或可至少部分地位于可膨胀构件的内部,并且包括一个或多个孔,流体在使用时能够通过该一个或多个孔从心轴的内部流动到心轴的外部以使可膨胀构件膨胀。该可膨胀构件附接到或可附接到该组件。当可膨胀构件附接到该组件并且心轴至少部分地位于可膨胀构件的内部时,心轴的端部可相对于组件移动以改变可膨胀构件的长度,并且由此改变可膨胀构件的宽度。



CN 119256134 A

1.一种用于结合模具使用以模制容器的心轴系统,所述心轴系统包括:

组件;

心轴;以及

可膨胀构件,

其中:

所述心轴至少部分地位于或可至少部分地位于所述可膨胀构件的内部,并且包括一个或多个孔,流体在使用时能够通过所述一个或多个孔从所述心轴的内部流动到所述心轴的外部以使所述可膨胀构件膨胀;

所述可膨胀构件附接到或可附接到所述组件;并且

当所述可膨胀构件附接到所述组件并且所述心轴至少部分地位于所述可膨胀构件的内部时,所述心轴的端部可相对于所述组件移动以改变所述可膨胀构件的长度,并且由此改变所述可膨胀构件的宽度。

2.如权利要求1所述的心轴系统,其中所述可膨胀构件附接到或可附接到所述心轴的所述端部。

3.如权利要求2所述的心轴系统,其中所述可膨胀构件可拆卸地附接到或可拆卸地可附接到所述心轴的所述端部。

4.如权利要求3所述的心轴系统,其中所述可膨胀构件被布置成响应于所述可膨胀构件的膨胀而从所述心轴的所述端部拆卸。

5.如权利要求1至4中任一项所述的心轴系统,其中所述心轴的所述端部可相对于所述组件旋转,以围绕所述心轴扭转所述可膨胀构件。

6.如权利要求1至5中任一项所述的心轴系统,其中所述心轴具有圆柱形形状。

7.如权利要求1至6中任一项所述的心轴系统,其中所述心轴系统包括控制器,所述控制器被配置为使所述心轴的所述端部相对于所述组件移动。

8.如权利要求7所述的心轴系统,其中:

所述心轴的所述端部可相对于所述组件沿着纵向轴线移动;

所述心轴的所述端部可相对于所述组件围绕所述纵向轴线旋转;并且

所述控制器被配置为使所述心轴的所述端部相对于所述组件围绕所述纵向轴线旋转,同时使所述心轴的所述端部相对于所述组件沿着所述纵向轴线移动。

9.一种用于模制容器的模具系统,所述模具系统包括:

模具,所述模具包括模具型腔和开口;以及

如权利要求1至8中任一项所述的心轴系统,

其中所述心轴系统可经由所述开口插入所述模具型腔,并且可结合所述模具使用以在所述模具型腔中模制所述容器。

10.如权利要求9所述的模具系统,其中:

所述心轴系统包括参考点;

所述心轴系统可相对于所述模具定位使得所述参考点相对于所述模具处于固定位置,并且所述心轴和所述可膨胀构件通过所述开口延伸到所述模具型腔中使得所述可膨胀构件与所述模具型腔的与所述开口相对的底座之间存在间隙;并且

所述心轴的所述端部和所述可膨胀构件可相对于所述参考点移动以改变所述间隙。

11.如权利要求10所述的模具系统,其中所述心轴系统的所述组件包括用于将所述心轴系统连接到所述模具的连接器,并且所述参考点被所述连接器所包括。

12.如权利要求9至11中任一项所述的模具系统,其中:

所述心轴的所述端部可相对于所述组件在第一位置与第二位置之间移动;并且

当所述心轴的所述端部处于所述第二位置时,所述可膨胀构件的所述宽度不大于所述开口的宽度。

13.一种用于模制容器的方法,所述方法包括:

提供模具,所述模具包括模具型腔和开口;

提供如权利要求1至8中任一项所述的心轴系统;

当所述可膨胀构件附接到所述组件并且所述心轴至少部分地位于所述可膨胀构件的内部时,使所述心轴的所述端部相对于所述组件移动以改变所述可膨胀构件的所述长度,并且由此改变所述可膨胀构件的所述宽度;以及

经由所述开口将所述心轴系统插入所述模具型腔或者经由所述开口将所述心轴系统从所述模具型腔中抽出。

14.如权利要求13所述的方法,其中所述方法包括以下至少一项:在经由所述开口将所述心轴系统插入所述模具型腔之后,将所述心轴的所述端部从所述可膨胀构件拆卸;以及在经由所述开口将所述心轴系统从所述模具型腔中抽出之前,将所述心轴的所述端部附接到所述可膨胀构件。

15.如权利要求13或14所述的方法,其中所述方法包括:

使所述可膨胀构件膨胀;以及

在使所述可膨胀构件膨胀期间,将所述心轴的所述端部从所述可膨胀构件拆卸。

16.如权利要求13至15中任一项所述的方法,其中所述方法包括以下至少一项:使所述心轴的所述端部相对于所述组件旋转以围绕所述心轴扭转所述可膨胀构件;以及使所述心轴的所述端部相对于所述组件旋转以从所述心轴周围解开所述可膨胀构件。

17.如权利要求16所述的方法,其中使所述心轴的所述端部相对于所述组件旋转与使所述心轴的所述端部相对于所述组件移动同时发生,以改变所述可膨胀构件的所述长度。

18.如权利要求13至17中任一项所述的方法,其中所述心轴具有圆柱形形状。

19.如权利要求13至18中任一项所述的方法,其中:

使所述心轴的所述端部相对于所述组件移动包括使所述组件相对于所述模具移动,同时保持所述心轴的所述端部相对于所述模具静止。

20.如权利要求13至19中任一项所述的方法,其中:

所述心轴系统包括参考点;并且

所述方法包括:

使所述心轴和所述可膨胀构件相对于所述参考点移动,以改变所述可膨胀构件与所述模具型腔的与所述模具的所述开口相对的底座之间的间隙;以及

将所述心轴系统相对于所述模具定位使得所述参考点相对于所述模具处于固定位置处,并且所述心轴和所述可膨胀构件通过所述开口延伸到所述模具型腔中。

21.如权利要求13至20中任一项所述的方法,其中:

使所述心轴的所述端部相对于所述组件移动包括使所述心轴的所述端部相对于所述

组件在第一位置与第二位置之间移动;并且

当所述心轴的所述端部处于所述第二位置时,所述可膨胀构件的所述宽度不大于所述开口的宽度。

22.如权利要求13至21中任一项所述的方法,其中所述方法包括:

在所述模具型腔内提供容器,所述容器至少部分地由纸浆形成;

将所述心轴系统插入所述容器;以及

作为所述容器的成型操作的一部分,使所述可膨胀构件膨胀。

23.一种容器,其可通过或者通过包括如权利要求14至22中任一项所述的方法的制造方法获得。

24.如权利要求23所述的容器,其中所述容器是瓶子,诸如纤维瓶。

心轴系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种与模具结合使用以模制容器的心轴系统和一种模制容器的方法。

背景技术

[0002] 心轴系统可插入模具以使心轴系统的可膨胀构件膨胀以将成型操作施加于位于模具内的容器,诸如瓶子。在一些示例中,在已施加成型操作之后,心轴系统可以从模具中抽出。

发明内容

[0003] 根据本发明的第一方面,提供了一种用于结合模具使用以模制容器的心轴系统,该心轴系统包括:组件;心轴;以及可膨胀构件,其中:该心轴至少部分地位于或可至少部分地位于可膨胀构件的内部,并且包括一个或多个孔,流体在使用时能够通过该一个或多个孔从心轴的内部流动到心轴的外部以使可膨胀构件膨胀;该可膨胀构件附接到或可附接到该组件;并且当可膨胀构件附接到该组件并且心轴至少部分地位于可膨胀构件的内部时,心轴的端部可相对于组件移动以改变可膨胀构件的长度,并且由此改变可膨胀构件的宽度。可膨胀构件可以被认为是可充气构件或囊袋。结果,可膨胀构件的宽度可以改变以最佳地适应采用心轴系统的制造工艺的要求。例如,减小可膨胀构件的宽度可能有利于促进可膨胀构件行进穿过模具的开口,这可能发生在心轴系统插入模具并随后从模具中抽出时。减小宽度可使得可膨胀构件能够行进穿过开口而不会接触模具并且由此损坏可膨胀构件。另外,在其中容器位于模具内并且可膨胀构件插入容器以将成型操作施加于容器的情况中,减小宽度可降低可膨胀构件在插入和/或抽出期间接触和损坏容器的可能性。在可膨胀构件的膨胀期间增大可膨胀构件的宽度可能是有利的,因为可膨胀构件可能能够相对地不受心轴抑制而膨胀。可膨胀构件的不受抑制的膨胀可改进在成型操作期间由可膨胀构件施加到容器的压力的幅度和均匀性。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件中可使可膨胀构件损坏或疲劳的应力集中并且由此可延长可膨胀构件的寿命。另外,增大可膨胀构件的长度可使可膨胀构件处于张力之下,这可减少可膨胀构件的松弛量。由此,可膨胀构件在插入和/或抽出期间不太可能接触和损坏容器。可选地,该组件包括用于将心轴系统连接到模具的连接器。可选地,该组件是心轴的一部分。在一些示例中,容器是瓶子,诸如纤维瓶。可选地,流体在使用时可通过孔从心轴的外部流动到心轴的内部。

[0004] 可膨胀构件可以附接到或者可以可附接到心轴的端部。结果,可以实现对可膨胀构件宽度的改进控制。具体地,心轴的端部可以移动远离组件以增大可膨胀构件的长度,这导致可膨胀构件的宽度相应减小。然后,心轴的端部可以朝向组件移动以减小可膨胀构件的长度,这导致可膨胀构件的宽度相应增大。可选地,心轴的端部可以响应于可膨胀构件的膨胀而相对于组件移动。

[0005] 可膨胀构件可以可拆卸地附接到或者可拆卸地可附接到心轴的端部。结果,在制造工艺的不同阶段期间,心轴的端部可以附接到可膨胀构件或从其拆卸。例如,当附接到心

轴时,可膨胀构件可以更容易地定位和移动。这可能有利于在膨胀之前和/或在将心轴系统插入模具或从模具中抽出期间将可膨胀构件定位在模具内。当从心轴拆卸时,可膨胀构件可能会不受心轴的端部的抑制而膨胀,否则心轴的端部可能会抑制膨胀。可膨胀构件的不受抑制的膨胀可改进由可膨胀构件施加到模具内的容器的压力的幅度和均匀性。由此,由于施加的压力的幅度和均匀性改进可导致改进压实性,因此可改进容器的质量。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件中可使可膨胀构件损坏或疲劳的应力集中。由此,可延长可膨胀构件的寿命。

[0006] 可膨胀构件可以被布置成响应于可膨胀构件的膨胀而从心轴的端拆卸。由此,可膨胀构件在膨胀期间可相对于心轴的端部自由移动,并且由此不受心轴的端部抑制而膨胀。如上文讨论,可膨胀构件的不受抑制的膨胀可改进由可膨胀构件施加到模具内的容器的压力的幅度和均匀性。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件中可使可膨胀构件损坏或疲劳的应力集中。由此,可延长可膨胀构件的寿命。

[0007] 心轴的端部可以相对于组件旋转以围绕心轴扭转可膨胀构件。通过围绕心轴扭转可膨胀构件,与可能以其他方式不扭转可膨胀构件相比,可实现可膨胀构件宽度的更大变化。这可使得心轴系统能够结合更大范围的模具几何形状使用。具体地,一些模具可具有相对较小的开口,但相对较宽的模具型腔。在这些情况下,需要相对较宽的可膨胀构件来充分填充这些模具型腔。然而,可膨胀构件也需要足够小到经由相对较小的开口插入模具和从模具中抽出。通过围绕心轴扭转将可膨胀构件,心轴系统可以包括相对较宽的可膨胀构件,并且可膨胀构件的宽度仍然可以减小以使得可膨胀构件能够通过模具的相对较小的开口插入和抽出。另外,发明人已发现扭转和拉长可膨胀构件可导致扭转沿着可膨胀构件的长度更均匀地分布,这可导致比单独扭转或拉长提供的宽度变化更大的宽度变化。

[0008] 心轴可具有圆柱形形状。通过具有圆柱形形状,省略沿着心轴的长度的尖锐边缘,这可降低心轴损坏可膨胀构件(例如通过在可膨胀构件上凿孔)的可能性。可选地,心轴的端部可以为圆形。由此可省略心轴的端部处的尖锐边缘。

[0009] 心轴系统可以包括控制器,该控制器被配置为使心轴的端部相对于组件移动。由此,与例如其中操作员相对于组件手动地移动心轴的端部的心轴系统相比,操作心轴系统所需的操作员输入的量可以减少。这进而可改进整体产品质量和一致性。另外,这可导致减少处理时间并增加产量。

[0010] 心轴的端部可相对于组件沿着纵向轴线移动;心轴的端部可相对于组件围绕纵向轴线旋转;并且控制器可以被配置为使心轴的端部相对于组件围绕纵向轴线旋转,同时使心轴的端部相对于组件沿着纵向轴线移动。结果,可膨胀构件在扭转时可能会被拉长。这可降低可膨胀构件在扭转期间损坏的可能性和/或导致可膨胀构件更快地收缩或膨胀,并且由此导致减少处理时间和增加产量。

[0011] 根据本发明的第二方面,提供了一种用于模制容器的模具系统,该模具系统包括:模具,该模具包括模具型腔和开口;第一方面的心轴系统,其中该心轴系统可经由开口插入模具型腔,并且可结合模具使用以在模具型腔中模制容器。如上所述,可膨胀构件的宽度可由此改变,以促进可膨胀构件行进穿过模具的开口。在一些示例中,容器是瓶子,诸如纤维瓶。

[0012] 心轴系统可以包括参考点;心轴系统可以相对于模具定位使得参考点相对于模具

处于固定位置,并且心轴和可膨胀构件通过开口延伸到模具型腔中使得可膨胀构件与模具型腔的与开口相对的底座之间存在间隙;并且心轴的端部和可膨胀构件可以相对于参考点移动以改变间隙。结果,可膨胀构件可以相对于底座适当地定位。如果可膨胀构件定位不当(例如,距离底座太远),则在膨胀期间,可膨胀构件可在可膨胀构件填充容器的下部之前接触模具型腔内的容器的上部。然后,可膨胀构件沿向下方向的进一步膨胀可能会因可膨胀构件与容器的上部之间的摩擦而受到抑制。受抑制的膨胀可导致可膨胀构件不能完全填充容器的下部。这可导致对容器的下部(例如,容器的底座)施加不正确的压力。由此,容器的这部分可能压实不充分,导致容器脆弱和/或容器质量差。替代地,受抑制的膨胀可能导致可膨胀构件过度拉伸以完全填满容器的下部。过度拉伸可降低由可膨胀构件施加于容器的压力的均匀性。这种均匀性降低可能会对容器的质量产生不利影响,例如导致容器变得脆弱或厚度可变。另外,过度拉伸可能会使可膨胀构件疲劳,由此缩短可膨胀构件的寿命,或者导致可膨胀构件破裂。具有可移动心轴使得可膨胀构件能够适当定位在模具型腔内。结果,可改进在模具系统中制造的容器的质量和/或可延长可膨胀构件的寿命。

[0013] 心轴系统的组件可以包括用于将心轴系统连接到模具的连接器,并且参考点被连接器所包括。连接器可提供将心轴系统相对于模具定位以及相对于模具固定参考点的便捷方式。

[0014] 心轴的端部可以相对于组件在第一位置和第二位置之间移动;并且当心轴的端部处于第二位置时,可膨胀构件的宽度可以不大于开口的宽度。由此,可膨胀构件损坏容器或者可膨胀构件在从模具型腔中抽出或插入模具型腔中时损坏的可能性进一步降低。

[0015] 根据本发明的第三方面,提供了一种模制容器的方法,该方法包括:提供模具,该模具包括模具型腔和开口;提供第一方面的心轴系统;当可膨胀构件附接到该组件并且心轴至少部分地位于可膨胀构件的内部时,使心轴的端部相对于组件移动以改变可膨胀构件的长度,并且由此改变可膨胀构件的宽度;以及经由开口将心轴系统插入模具型腔或者经由开口将心轴系统从模具型腔中抽出。结果,可膨胀构件的宽度可以改变以最佳地适应采用心轴系统的制造工艺的要求。例如,减小可膨胀构件的宽度可能有利于促进可膨胀构件行进穿过模具的开口,这可能发生在可膨胀构件插入模具型腔并随后从模具型腔中抽出时。减小宽度可使得可膨胀构件能够行进穿过开口而不会接触模具并且由此损坏可膨胀构件。另外,在其中容器位于模具型腔内并且可膨胀构件插入容器以将成型操作施加于容器的情况中,减小宽度可降低可膨胀构件在插入和/或抽出期间接触和损坏容器的可能性。在可膨胀构件的膨胀期间增大可膨胀构件的宽度可能是有利的,因为可膨胀构件可能能够相对地不受心轴抑制而膨胀。可膨胀构件的不受抑制的膨胀可改进在成型操作期间由可膨胀构件施加到容器的压力的幅度和均匀性。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件中可使可膨胀构件损坏或疲劳的应力集中并且由此可延长可膨胀构件的寿命。另外,增大可膨胀构件的长度可使可膨胀构件处于张力之下,这可减少可膨胀构件的松弛量。由此,可膨胀构件在插入和/或抽出期间不太可能接触和损坏容器。可选地,该方法可以包括使可膨胀构件膨胀以将成型操作施加于位于模具型腔内的容器。在一些示例中,容器是瓶子,诸如纤维瓶。

[0016] 该方法可以包括以下至少一项:在经由开口将心轴系统插入模具型腔之后,将心轴的端部从可膨胀构件拆卸;以及在经由开口将心轴系统从模具型腔中抽出之前,将心轴

的端部附接到可膨胀构件。结果,在制造工艺的不同阶段期间,心轴的端部可以附接到可膨胀构件或从其拆卸。例如,当附接到心轴时,可膨胀构件可以更容易地定位和移动。这可能有利于在膨胀之前和/或在将可膨胀构件插入模具型腔或从模具型腔中抽出期间将可膨胀构件定位在模具内。当从心轴拆卸时,可膨胀构件可能会不受心轴的端部的抑制而膨胀,否则心轴的端部可能会抑制膨胀。可膨胀构件的不受抑制的膨胀可改进由可膨胀构件施加到模具型腔内的容器的压力的幅度和均匀性。由此,由于施加的压力的幅度和均匀性改进可导致改进压实性,因此可改进容器的质量。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件中可使可膨胀构件损坏或疲劳的应力集中。由此,可延长可膨胀构件的寿命。

[0017] 该方法可以包括:使可膨胀构件膨胀;以及在使可膨胀构件膨胀期间,将心轴的端部从可膨胀构件拆卸。由此,可膨胀构件在膨胀期间可相对于心轴的端部自由移动,并且由此不受心轴的端部抑制而膨胀。如上文讨论,可膨胀构件的不受抑制的膨胀可改进由可膨胀构件施加到模具型腔内的容器的压力的幅度和均匀性。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件中可使可膨胀构件损坏或疲劳的应力集中。由此,可延长可膨胀构件的寿命。替代地,该方法可以包括使可膨胀构件膨胀以将成型操作施加于位于模具型腔内的容器;以及在可膨胀构件的膨胀期间使心轴的端部相对于组件移动。

[0018] 该方法可以包括以下至少一项:使心轴的端部相对于组件旋转以围绕心轴扭转可膨胀构件;以及使心轴的端部相对于组件旋转以从心轴周围解开可膨胀构件。通过围绕心轴扭转可膨胀构件,与可能以其他方式不扭转可膨胀构件相比,可实现可膨胀构件宽度的更大变化。这可使得心轴系统能够结合更大范围的模具几何形状使用。具体地,一些模具可具有相对较小的开口,但相对较宽的模具型腔。在这些情况下,需要相对较宽的可膨胀构件来充分填充这些模具型腔。然而,可膨胀构件也需要足够小到经由相对较小的开口插入模具和从模具中抽出。通过围绕心轴扭转将可膨胀构件,心轴系统可以包括相对较宽的可膨胀构件,并且可膨胀构件的宽度仍然可以减小以使得可膨胀构件能够通过模具的相对较小的开口插入和抽出。通过解开可膨胀构件,可膨胀构件通过围绕心轴扭转而不受抑制地自由膨胀。另外,发明人已发现扭转和拉长可膨胀构件可导致扭转沿着可膨胀构件的长度更均匀地分布,这可导致比单独扭转或拉长提供的宽度变化更大的宽度变化。

[0019] 使心轴的端部相对于该组件旋转可与使心轴的端部相对于该组件移动同时发生,以改变可膨胀构件的长度。结果,可膨胀构件在扭转时可能会被拉长。这可降低可膨胀构件在扭转期间损坏的可能性和/或导致可膨胀构件更快地收缩或膨胀。

[0020] 心轴可具有圆柱形形状。通过具有圆柱形形状,省略沿着心轴的长度的尖锐边缘,这可降低心轴损坏可膨胀构件(例如通过在可膨胀构件上凿孔)的可能性。可选地,心轴的端部可以为圆形。由此可省略心轴的端部处的尖锐边缘。

[0021] 使心轴的端部相对于该组件移动可以包括使该组件相对于模具移动,同时保持心轴的端部相对于模具静止。结果,在准备将可膨胀构件从模具型腔中抽出时,可膨胀构件的宽度可以减小,而不需要心轴的端部相对于模具移动。这可能是有益的,因为它可以使得心轴的端部能够位于靠近模具型腔的底座的位置,这对于将可膨胀构件适当地定位在模具型腔内可能是理想的。

[0022] 心轴系统可以包括参考点;并且该方法可以包括:使心轴和可膨胀构件相对于参考点移动,以改变可膨胀构件与模具型腔的与模具的开口相对的底座之间的间隙;以及将

心轴系统相对于模具定位使得参考点相对于模具处于固定位置处,并且心轴和可膨胀构件通过开口延伸到模具型腔中。结果,可膨胀构件可以相对于底座适当地定位。如果可膨胀构件定位不当(例如,距离底座太远),则在膨胀期间,可膨胀构件可在可膨胀构件填充容器的下部之前接触模具型腔内的容器的上部。然后,可膨胀构件沿向下方向的进一步膨胀可能会因可膨胀构件与容器的上部之间的摩擦而受到抑制。受抑制的膨胀可导致可膨胀构件不能完全填充容器的下部。这可导致对容器的下部(例如,容器的底座)施加不正确的压力。由此,容器的这部分可能压实不充分,导致容器脆弱。替代地,受抑制的膨胀可能导致可膨胀构件过度拉伸以完全填满容器的下部。过度拉伸可降低由可膨胀构件施加于容器的压力的均匀性。这种均匀性降低可能会对容器的质量产生不利影响,例如导致容器变得脆弱或厚度可变。另外,过度拉伸可能会使可膨胀构件疲劳,由此缩短可膨胀构件的寿命,或者导致可膨胀构件破裂。可选地,心轴系统的组件包括连接器,该连接器包括参考点,并且定位心轴系统包括将连接器连接到模具。连接器可提供将心轴系统相对于模具定位以及相对于模具固定参考点的便捷方式。

[0023] 使心轴的端部相对于该组件移动可以包括使心轴的端部相对于该组件在第一位置与第二位置之间移动;并且当心轴的端部处于第二位置时,可膨胀构件的宽度可以不大于开口的宽度。由此,可膨胀构件损坏容器或者可膨胀构件在从模具型腔中抽出时损坏的可能性进一步降低。

[0024] 该方法可以包括:在模具型腔内提供容器,该容器至少部分地由纸浆形成;将心轴系统插入容器;以及作为容器的成型操作的一部分,使可膨胀构件膨胀。从生态角度来说,纸的选择比塑料更加环保。然而,由于容器由纸浆形成,因此当可膨胀构件插入容器或从容器中抽出时,容器特别容易被可膨胀构件损坏。通过改变可膨胀组件的宽度,可膨胀组件的宽度可以减小,以降低可膨胀组件在插入和/或抽出期间接触和损坏容器的可能性。可选地,成型操作包括热成型。在一些示例中,容器是瓶子,诸如纤维瓶。

[0025] 根据本发明的第四方面,提供了一种可通过或通过包括本发明的第三方面的方法的制造方法获得的容器。容器可以是瓶子,诸如纤维瓶。该制造方法可以包括至少一种附加工艺。该至少一种附加工艺可以包括涂覆容器以产生经涂覆的容器。该至少一种附加工艺可以包括干燥容器或经涂覆的容器以产生干燥容器。该至少一种附加工艺可以包括将封闭件施加于容器、经涂覆的容器或干燥容器。

附图说明

[0026] 现在只通过示例的方式参考附图来描述本发明的实施方案,其中:

[0027] 图1示出了由纸浆制造瓶子的示例工艺的示意图;

[0028] 图2示出了示例模具系统的简化截面图;

[0029] 图3通过简化截面示出了将心轴系统插入模具系统的模具中和从模具系统中抽出的不同阶段,其中(a)心轴系统位于模具的外部;(b)心轴相对于连接器移动以减小心轴系统的可膨胀构件的宽度;(c)心轴系统插入模具;(d)心轴系统延伸到模具中;(e)可膨胀构件膨胀以将成型操作施加于位于模具内的容器;(f)可膨胀构件塌缩;(g)连接器和心轴移动以减小可膨胀构件的宽度;以及(h)心轴系统从模具中抽出;

[0030] 图4是模具系统的模具和另一模具的简化截面图,其中心轴系统延伸到每个模具

中；

[0031] 图5示出了替代的示例心轴系统的简化截面图；

[0032] 图6通过简化截面示出了将替代的示例心轴系统插入模具中和从模具中抽出的不同阶段，其中(a)替代的示例心轴系统位于模具的外部；(b)心轴相对于连接器移动以减小替代的示例心轴系统的可膨胀构件的宽度；(c)替代的示例心轴系统插入模具；(d)替代的示例心轴系统延伸到模具中；(e)可膨胀构件膨胀以将成型操作施加于位于模具内的容器；(f)可膨胀构件塌缩；(g)连接器和心轴移动以减小可膨胀构件的宽度；以及(h)替代的示例心轴系统从模具中抽出；

[0033] 图7示出了另一示例心轴系统的简化截面图；并且

[0034] 图8通过简化截面示出了将另一示例心轴系统插入模具中和从模具中抽出的不同阶段，其中(a)另一示例心轴系统位于模具的外部；(b)心轴相对于连接器移动以减小另一示例心轴系统的可膨胀构件的宽度；(c)另一示例心轴系统插入模具；(d)另一示例心轴系统延伸到模具中；(e)可膨胀构件膨胀以将成型操作施加于位于模具内的容器；(f)可膨胀构件塌缩；(g)连接器和心轴移动以减小可膨胀构件的宽度；以及(h)另一示例心轴系统从模具中抽出。

具体实施方式

[0035] 以下描述呈现了示例性实施方案，并结合附图用于解释本发明的实施方案的原理。

[0036] 图1示出用纸浆(即，纸浆可以形成示例纤维悬浮液的基础)制造瓶子的过程。所述过程仅仅是示例性的并且被提供来提供本发明的示例的背景。广义上讲，示例性方法包括提供纤维悬浮液，将纤维悬浮液引入多孔第一模具的模具型腔中并使用多孔第一模具从纤维悬浮液中排出液体(诸如水)以产生湿前体或胚胎(其本身可以被认为是模制的容器)，在模具中进一步模制湿前体以产生进一步模制的容器，涂覆进一步模制的容器以产生经涂覆的模制的容器，干燥经涂覆的模制的容器以产生干燥容器，以及将封闭件施加到干燥容器。至少从以下描述中可以明显看出，可以对示例性过程进行修改以提供其中可以体现本发明的其他示例的其变体。

[0037] 在该示例中，提供纤维悬浮液包括由其成分制备纤维悬浮液。更具体地，制备包括提供浆料纤维，例如纸浆纤维，并将浆料纤维与液体混合以提供水合浆料纤维。在该示例中，纸浆纤维由供应商以片材形式提供，并且液体包括水和一种或多种添加剂。在该示例中，液体与纸浆纤维混合以提供固体纤维含量为1wt％至5wt％(以纤维干质量计)的水合纸浆纤维。在示例中，一种或多种添加剂包括短路剂，诸如烷基烯酮二聚体(AKD)。水合纸浆纤维通常包含占水合纸浆纤维中固体纤维总干质量0.4wt％的量的AKD。在一些示例中，在将纸浆纤维与液体混合时，液体中存在一种或多种添加剂。在一些示例中，在将纸浆纤维与液体混合之后，水合纸浆纤维中包含一种或多种添加剂(例如，将纸浆纤维水合一段时间，诸如从2到16小时，然后将一种或多种添加剂供应到水合纸浆纤维)。水合纸浆纤维穿过相对彼此运动的谷打浆机11或精磨机的板之间。这使部分或全部纤维发生原纤化，意味着使这些纤维的细胞壁部分分层，从而这些纤维的湿润表面包括突出的毛发或原纤维。这些纤维化结构将有助于增加干燥最终产品中纤维之间的结合强度。在其他示例中，可以省略谷打

浆机11或精磨机。

[0038] 将所得的处理过的纸浆以相对浓缩的形式(例如,固体纤维含量为1wt％至5wt％)储存在桶12中,以减少所需的储存空间。在适当的时间,将处理过的纸浆转移到混合站13,在所述混合站处,将处理过的纸浆在更多的水中稀释,并且可选地与一种或多种添加剂混合(以及或代替随水合纸浆纤维提供的一种或多种添加剂),以提供准备用于模制的纤维悬浮液。

[0039] 在该示例中,多孔第一模具15包括两个半部模具,所述两个半部模具可朝向和远离彼此移动,在本例中利用液压缸。在该示例中,半部模具中的每一个是通过增材制造(例如3D打印)形成的限定模具轮廓的整体或单一工具,并且当半部模具彼此接触时,它们相应的模具轮廓协作以限定要在其中形成湿前体或模制的容器的模具型腔。每个半部模具本身可以限定较小的模制型腔,并且当与第二半部模具配合时,较小的模制型腔可以组合以提供整体模具型腔。两个半部模具本身可以被认为是“分体”或“模具”,并且整体多孔第一模具15可以被认为是“分体模具”或再次被认为是“模具”。在其他示例中,多孔第一模具15可以包括两个以上的分体,诸如三个、四个或六个分体,这些分体协作以限定模制型腔。

[0040] 在图1中,纤维悬浮液(也称为浆料)从顶部填充到多孔模具15中,这与将模具浸入浆料中的模制工艺不同。纤维悬浮液在真空条件下经由管线16吸入多孔模具15,其中过量的悬浮液在真空条件下经管线18穿过多孔模具15吸入罐17中。可以通过测量(例如,称重)吸入罐17中的液体量来控制注射质量。图1中可见支撑罐17的称重平台。一旦罐17中收集了所需量(例如,预定体积,诸如10升,或预定质量,诸如10千克)的液体,就停止通过多孔模具15抽吸悬浮液体,并将多孔模具15通向周围空气。在该示例中,管线16中与纤维悬浮液一起抽吸的悬浮液是水,或者主要是水(因为也可能存在添加剂)。在真空条件下经由管线18吸入并进入罐17的液体基本上不含纤维,因为这些纤维留在多孔模具15的壁上以形成模制的容器的胚胎。

[0041] 在一种形式中,为了从胚胎中进一步移除悬浮液体(例如水),并形成或巩固容器的三维形状,将不可渗透的膨胀元件19(例如可塌缩囊袋)插入多孔模具15中并膨胀以充当多孔模具15的内部高压核心结构。该过程可以增强湿胚胎的强度,使得其可以被处理并使纤维之间的水排走,从而提高后续干燥过程的效率。充胀元件19使用液压泵20来致动和调节。泵20具有缸,所述缸将管线21中的流体移入充胀元件19,以使充胀元件19径向膨胀并与模具型腔相一致。管线21内的流体优选是不可压缩的,诸如水。水相对于其他不可压缩液体的优点还在于,囊袋19的任何泄漏或破裂都不会向系统中引入新物质(因为悬浮液体已经是水或主要是水)。

[0042] 当多孔模具15打开以移除自支撑模制的容器22时发生脱模。优选随后进行模具清洁23,以去除小纤维并保持多孔模具15的孔隙率。在该示例中,当模具15打开时,将径向发射的高压射流插入模具型腔中。这将使纤维从模具型腔壁上脱落。替代地或另外,来自罐17的水被加压通过多孔模具15的背面,以使被困的纤维脱落。水被排出以循环回到系统的上游部分。值得注意的是,清洁对于调节多孔模具15以便再次使用是很重要的。移除容器后,多孔模具15可能看起来干净,但如果不清洁,其性能可能会受到损害。

[0043] 根据图1,已形成但未完成的容器22随后被运送到第二模制站,在所述模制站中,在例如铝制模具25中施加压力和热量以热成型为期望的颈部和表面光洁度,可选地包括浮

雕和/或凹雕表面特征。当模具25的两个半部围绕容器22闭合后，接合加压器。例如，将囊袋26(例如，热成型囊袋26)插入容器22中。囊袋26由泵28经由管线27供应加压流体(例如空气、水或油)而被充胀。可选地，在供应期间，加压流体用例如加热器加热，或者替代地用例如热交换器冷却。模具25的外部模具块24和/或模具25本身也可以或替代地被加热。与从多孔模具15脱模时的状态相比，热成型后模制的容器22的状态显著更加坚硬，并且侧壁受到更多的压缩。

[0044] 如图所示，在热成型的下游执行干燥阶段29(例如，微波干燥过程或其他干燥过程)。在一个示例中，干燥阶段29在热成型之前执行。然而，在模具25中进行模制时需要一些水分来辅助压缩过程期间的结合。图1示出了干燥阶段29之后的进一步干燥阶段30，其可以利用循环到模制的容器22上的热空气，例如在“热箱”中的。在一些示例中，微波或其他干燥过程可以在整个制造过程的多个阶段执行。

[0045] 然后，模制的容器22进入涂覆阶段，在此示例中，在所述涂覆阶段期间，喷枪31插入模制的容器22中，并将一个或多个表面涂层施加到模制的容器22的内壁上。在另一个示例中，模制的容器22反而填充有液体，所述液体涂覆模制的容器22的内壁。实际上，这种涂层能提供保护层以防止内容物渗入瓶壁，从而防止其渗透或削弱瓶壁。涂层的选择取决于容器22的预期内容物，例如饮料、洗涤剂、药品等。在一些示例中，进一步干燥阶段30在涂覆阶段之后执行(或在涂覆阶段之前和之后执行)。在该示例中，模制的容器22然后经过固化过程34，所述固化过程可以根据涂层进行配置或优化，例如在环境条件下干燥二十四小时或通过快速干燥方法。在一些示例中，例如当进一步干燥阶段30发生在涂覆阶段之后时，可以省略固化过程34。

[0046] 在生产的适当阶段(例如，在热成型期间，或者在涂覆之前或之后)，可以对模制的容器22进行封闭或口部形成过程。例如，如图1所示，可以固定颈部配件35。在一些示例中，将外部涂层施加到模制的容器22，如进一步涂覆阶段32中所示。在一个示例中，将模制的容器22浸入涂覆其外表面的液体中，如图1所示。然后可以执行一个或多个进一步的干燥或固化过程。例如，可允许模制的容器22在暖空气中干燥。因此，模制的容器22可以完全形成并且准备好在其中接收内容物。

[0047] 图2示出了模具系统101，该模具系统可用于使上文讨论的自支撑模制容器22热成型。模具系统101包括模具103、心轴系统105、泵107以及管线109。

[0048] 模具103包括第一部件111和第二部件113。在其他示例中，模具103可以包括超过两个部件。两个部件111、113可分离以便打开模具103。每个部件都包括型腔。当两个部件111、113合在一起以封闭模具103时，在模具103内形成模具型腔115，该模具型腔包括第一部件111和第二部件113的型腔。在该特定示例中，模具型腔115具有瓶子的形状并且包括主体部分和颈部。颈部具有小于主体部分的直径，并且延伸到模具103的顶部。模具103包括通向模具型腔115的开口117。另外，模具型腔115包括与开口117相对的底座119。底座119与开口117之间的距离是固定的，即，底座119相对于开口117不会移动。与具有相对于开口可移动的底座的模具相比，这可提供相对坚固且便宜的模具。

[0049] 心轴系统105包括连接器121、心轴123、可膨胀构件125、第一致动器127、第二致动器129、控制器131以及控制面板(未示出)。

[0050] 连接器121包括孔口122，该孔口从连接器121的顶部穿过连接器121延伸到连接器

的底部。环形密封件位于孔口122内,并提供连接器121与延伸穿过孔口122的心轴123之间的密封。该密封件是低摩擦密封件并且允许心轴123相对于连接器121移动。在该示例中,连接器121包括参考点133。如下文更详细地描述的,当将心轴123和可膨胀构件125插入模具102和从模具中抽出时,心轴123相对于参考点133移动。在其他示例中,参考点133可以被心轴系统105的其他组件所包括。

[0051] 心轴123包括圆柱形管134和心轴系统105的附接机构的第一部件137。多个孔135沿着管134的长度形成。孔135位于沿着管134的下部的位置,并且径向地延伸穿过管134以允许流体从心轴123的内部流动到心轴123的外部。附接机构的第一部件137包括磁体,该磁体位于心轴123的下端处,即,位于可膨胀构件125内的心轴123的端部处。心轴123延伸穿过连接器121中的孔口122并进入可膨胀构件125,使得心轴123的下部位于可膨胀构件125内。在一些示例中,心轴123可以完全位于可膨胀构件125的内部,并且可以使用不同的连接器121。心轴123的上部连接到管线109。心轴123相对于连接器121自由移动,并且因此相对于参考点133自由移动。具体地,心轴123在孔口122内自由地上下移动,并且在连接器121中的孔口122内旋转。

[0052] 可膨胀构件125包括呈弹性囊袋138的形式的可充气构件。囊袋138包括颈部和主体部分。颈部密封地连接到连接器121的底部。颈部具有小于主体部分的直径。在其他示例中,囊袋138可以包括具有恒定直径的单个部分。附接机构的第二部件139包括由铁磁金属(诸如铁)形成的金属板139。金属板139附接到囊袋138的底部。金属板139与心轴123的磁体137配合以将可膨胀构件125可拆卸地连接到心轴123。

[0053] 第一致动器127位于连接器121上并且联接到心轴123。第一致动器127的操作使心轴123相对于参考点133沿着心轴123的纵向轴线线性地移动。在该示例中,第一致动器127包括电动马达和用于将由电动马达生成的扭矩传输到心轴123的变速器(例如,齿轮、摩擦轮和/或齿条和小齿轮)。在其他示例中,第一致动器127可以包括液压或气动系统以用于相对于参考点133移动心轴123。

[0054] 第二致动器129位于心轴123的顶端处并且联接到心轴123。第二致动器129的操作使心轴123相对于参考点133围绕心轴123的纵向轴线旋转。在该示例中,第二致动器129包括电动马达和用于将由电动马达生成的扭矩传输到心轴123的变速器(例如,齿轮、摩擦轮和/或齿条和小齿轮)。在其他示例中,第二致动器129可以包括液压或气动系统以用于使心轴123相对于参考点133旋转。

[0055] 在该示例中,心轴系统105包括单独的致动器127、129以用于线性地移动心轴123和用于使心轴123旋转。这然后改进了对心轴123的线性和旋转移动的控制,以及能够独立控制旋转和线性移动。在其他示例中,心轴系统105可以包括单个致动器,该致动器可操作以使心轴123线性地移动并同时旋转。在进一步的示例中,致动器可以包括单个电动马达,并且变速器中的一者或多者可以被离合。以这种方式,可使用单个电动马达实现对心轴的线性和旋转移动的独立控制的优势。控制器131控制致动器127、129的操作,并且由此控制心轴123相对于参考点133的移动。控制器131还控制机械臂(未示出),该机械臂使连接器121相对于模具103和泵107移动。

[0056] 控制面板(未示出)连接到控制器131并且用于接收与模具103和可膨胀构件125相关的指令和数据。

[0057] 泵107包括气缸,该气缸可排出管线109中的流体。在一些示例中,流体是空气、水或油中的一者。由于管线109连接到心轴123的顶部,因此排出流体会导致泵107将加压流体供应到心轴123的内部。然后,加压流体流过管134中的孔135并进入可膨胀构件125。由此,泵107用于使可膨胀构件125膨胀。泵107还能够以相反方向操作以从可膨胀构件125中抽出流体,并且由此使可膨胀构件125塌缩和收缩。

[0058] 现在将通过图3提供模具系统101的使用。如图3(a)所示,模具103的两个部件111、113围绕容器22封闭,使得容器22位于模具型腔115的内部。在该阶段处,心轴系统105位于模具型腔115的外部。磁体137附接到磁板139,该磁板将可膨胀构件125附接到心轴123的端部。

[0059] 现在转向图3(b),控制器131控制第一致动器127以使心轴123相对于参考点133向下移动。当心轴123向下移动时,心轴123的端部迫使可膨胀构件125的底部向下,这增大了可膨胀构件125的长度。可膨胀构件125的这种长度增大导致可膨胀构件125的宽度相应减小。同时,控制器131操作第二致动器129以使心轴123相对于参考点133旋转。由于可膨胀构件125通过附接机构(即,磁体137和金属板139)附接到心轴123的端部,因此旋转导致可膨胀构件125围绕心轴123扭转。通过扭转和拉长可膨胀构件125,与单独扭转或拉长相比,可实现更大程度地减小可膨胀构件125的宽度。

[0060] 然后,控制器131控制致动器127、129以停止心轴123的向下运动和旋转。在该阶段处,可膨胀构件125的宽度不大于模具103的开口117的宽度。由此,心轴123和可膨胀构件125可以行进穿过模具103的开口117,而可膨胀构件125不会接触模具103或容器22。有益的是,这可以降低容器22被可膨胀构件125损坏和可膨胀构件125被模具103损坏的可能性。

[0061] 现在转向图3(c),控制器131然后控制机械臂以使连接器121向下并朝向模具103移动,直到连接器121接触并连接模具103的顶部(如图3(d)所示)。当连接器121向下移动时,心轴123和可膨胀构件125通过开口117插入模具型腔115。由于心轴123先前相对于连接器121向下运动(参考图3(b)讨论),心轴123的长度太大而无法装配到模具型腔115内。因此,一旦预定长度的心轴123插入模具型腔115,控制器131就操作第一致动器127以使心轴123相对于连接器121向上移动。心轴123的这种向上移动随着连接器121朝模具103向下移动而同时发生并以相同的行进速率发生。结果,心轴123在模具内的位置看起来是静止的。心轴123相对于连接器121的向上移动导致可膨胀构件125的长度减小并且可膨胀构件125的宽度增大。

[0062] 当连接器121接触并连接到模具103的顶部时,控制器131控制机械臂以停止连接器121的向下移动。另外,控制器131控制第一致动器127以停止心轴123相对于连接器121的向上移动。如图3(d)所示,当连接器121连接到模具103的顶部时,参考点133相对于模具103处于固定位置处。在该阶段处,模具型腔115的底座119与可膨胀构件125的底部之间的间隙由延伸到连接器121下方的心轴123的长度决定。该间隙是当参考点133相对于模具103处于固定位置处时模具型腔的底座119与可膨胀构件125之间的最小分离距离。通过改变延伸到连接器121下方的心轴123的长度,控制器131可以改变间隙。控制器131控制第一致动器127(并且因此控制延伸到连接器121下方的心轴123的长度),使得间隙具有预定值。因此,可膨胀构件125的底部可以相对于底座119适当地定位。这将在下文更详细地讨论。

[0063] 然后,控制器131操作第二致动器129以使心轴123相对于参考点133旋转,以使可

膨胀构件125从心轴123周围解开。这然后导致可膨胀构件125的宽度进一步增大。

[0064] 当可膨胀构件125现在已位于模具型腔115内时，对容器22执行成型操作(图3(e))。控制器131控制泵107以向心轴123供应加压流体，该加压流体流过心轴123中的孔135并进入可膨胀构件125，以使可膨胀构件125膨胀。可膨胀构件125的膨胀将力施加于可膨胀构件125的底部，该力克服磁体137与金属板139之间的磁吸引力，由此导致可膨胀构件125从心轴123的端部拆卸。可膨胀构件125在容器内继续膨胀。当膨胀到足够大时，膨胀件125接触容器22并将其压靠在模具103上以形成容器22。

[0065] 现在转向图3(f)，一旦成型操作完成，控制器131就控制泵107以从可膨胀构件125中抽出加压流体，这导致可膨胀构件125塌缩和收缩。当可膨胀构件125收缩时，磁体137与金属板139之间的吸引力足以将可膨胀构件125重新附接到心轴123的端部。

[0066] 然后，控制器131控制机械臂以使连接器121相对于模具103向上移动(图3(g))。同时，控制器131控制第一致动器127以使心轴123相对于参考点133以与连接器121向上移动相同的速率向下移动，使得心轴123的端部相对于模具103静止。由此，可膨胀构件125的长度增大，这导致可膨胀构件125的宽度减小。控制器131还控制第二致动器129以使心轴123相对于参考点133旋转，使得可膨胀构件125围绕心轴123扭转，以进一步减小可膨胀构件125的宽度。当可膨胀构件125拉长并围绕心轴123扭转时，控制器131控制致动器127、129以停止心轴123相对于参考点133的移动。

[0067] 现在转向图3(h)，控制器131控制机械臂以使连接器121相对于模具103向上移动，以经由开口117从模具103中抽出心轴123和可膨胀构件125。一旦心轴123和可膨胀构件125从模具103中抽出，就通过分离两个部件111、113来打开模具103，并且移除容器22以进行进一步的处理。例如，容器22可以在干燥阶段29中进行干燥，如上文参考图1所述。

[0068] 通过使心轴123和可膨胀构件125相对于参考点133移动，可膨胀构件125的底部可以相对于底座119适当地定位。如果可膨胀构件125的底部定位不当(例如，如果底部距离模具的底座119太远)，则在膨胀期间，可膨胀构件125可在可膨胀构件125填充容器22的下部之前接触容器22的上部。然后，可膨胀构件125沿向下方向的进一步膨胀可能会因可膨胀构件125与容器22的上部之间的摩擦而受到抑制。受抑制的膨胀可导致可膨胀构件125不能完全填充容器22的下部。这可导致对容器22的下部(例如，容器22的底座)施加不正确的压力。由此，容器22的这部分可能压实不充分，导致容器22脆弱。替代地，受抑制的膨胀可能导致可膨胀构件125过度拉伸以完全填满容器22的下部。过度拉伸可降低由可膨胀构件125施加于容器22的压力的均匀性。这种均匀性降低可能会对容器22的质量产生不利影响，例如导致容器22变得脆弱或厚度可变。另外，过度拉伸可能会使可膨胀构件125疲劳，由此缩短可膨胀构件125的寿命，或者导致可膨胀构件125破裂。具有可移动心轴123使得可膨胀构件125能够适当定位在模具型腔115内。结果，可改进在模具系统101中制造的容器的质量和/或可延长可膨胀构件125的寿命。

[0069] 通过使心轴123相对于连接器121移动以改变可膨胀构件125的长度，并且由此改变可膨胀构件125的宽度，可膨胀构件125的宽度可以改变以最佳地适应采用心轴系统105的制造工艺的要求。例如，减小可膨胀构件125的宽度可能有利于促进可膨胀构件125行进穿过模具103的开口117，这可能发生在可膨胀构件125插入模具103并随后从模具中抽出时。减小宽度可使得可膨胀构件125能够行进穿过开口117而不会接触模具103并且由此损

坏可膨胀构件125。另外,减小宽度可降低可膨胀构件125在插入和/或抽出期间接触和损坏容器22的可能性。在可膨胀构件125的膨胀期间增大可膨胀构件125的宽度可能是有利的,因为可膨胀构件125可能能够相对地不受心轴123抑制而膨胀。可膨胀构件125的不受抑制的膨胀可改进在成型操作期间由可膨胀构件125施加到容器22的压力的幅度和均匀性。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件125中可使可膨胀构件125损坏或疲劳的应力集中并且由此可延长可膨胀构件125的寿命。

[0070] 在上述示例中,心轴123的端部可拆卸地附接到可膨胀构件125。结果,在制造工艺的不同阶段期间,心轴123的端部可以附接到可膨胀构件125或从其拆卸。例如,当附接到心轴123时,可膨胀构件125可以更容易地定位和移动。这可能有利于在膨胀之前和/或在将可膨胀构件125插入模具103或从模具中抽出期间将可膨胀构件125定位在模具103内。当从心轴123拆卸时,可膨胀构件125可不受心轴123抑制而膨胀。可膨胀构件125的不受抑制的膨胀可改进由可膨胀构件125施加到模具103内的容器22的压力的幅度和均匀性。由此,由于施加的压力的幅度和均匀性改进可导致改进压实性,因此可改进容器22的质量。另外,不受抑制的膨胀可减少可膨胀构件125中可使可膨胀构件125损坏或疲劳的应力集中。由此,可延长可膨胀构件125的寿命。

[0071] 在上述示例中,在插入之后但在膨胀之前,膨胀构件的底部与模具的底座之间的间隙具有预定值8mm。然而,可以使用间隙的其他值。如前文讨论,随着可膨胀构件的底部与模具的底座之间的间隙减小,可膨胀构件125向下膨胀被抑制的可能性减小。这可以降低因压实不足而导致容器22脆弱和/或因可膨胀构件125的过度拉伸而导致可膨胀构件125疲劳的可能性。然而,随着间隙减小,可膨胀构件125发生次优膨胀的可能性会增加。具体地,可膨胀构件125可能过早接触容器22的底部,这可能会抑制可膨胀构件125随后向外膨胀到容器22的角落。这可降低容器22的质量和/或缩短可膨胀构件125的寿命,同样如上所述。通过不大于11mm且不小于2mm的间隙,可以提供降低抑制的向下膨胀的可能性和降低次优膨胀的可能性的竞争需求之间的良好平衡。

[0072] 尽管用户可以手动输入所需间隙(例如,经由控制面板),但是在该示例中,控制器131被配置为基于模具103的特性和可膨胀构件125的特性来选择或确定预定间隙。在示例中,控制器131经由控制面板接收模具103的特性和可膨胀构件125的特性。然后,控制器131从查找表中选择预定间隙,该查找表使用模具103的接收到的特性和可膨胀构件125的接收到的特性加索引。由此,如果使用不同的模具或不同的可膨胀构件,则操作员不需要计算新的间隙。由此,可以减少模具之间切换时产生的停机时间。查找表可能先前已通过实验和过程建模生成,以确定不同特性的最佳预定值。模具103的特性可以是模具103的高度、宽度和几何形状中的一者。可膨胀构件125的特性可以是可膨胀构件125的高度、宽度、几何形状和弹性中的一者。

[0073] 现在转向图4,模具系统101还包括另一模具201。另一模具201包括另一模具型腔203,该另一模具型腔具有与模具型腔115不同的几何形状。具体地,另一模具型腔203的高度小于模具型腔115的高度。结果,模具系统101可用于形成一系列的容器大小。无论模具型腔115、203的几何形状如何,控制器131都移动心轴123和可膨胀构件125,使得可膨胀构件125的底部与模具型腔115、203的底座119、205之间的间隙是相同的预定值。结果,可膨胀构件125可以针对每个模具103、201进行适当定位,而不需要针对每个模具103、201定制心轴

和可膨胀构件。通过消除在切换模具103、201时切换心轴123和可膨胀构件125的需要，这可降低模具系统101的成本以及减少处理时间。

[0074] 在上述示例中，附接机构的第一部件137包括磁体137，而附接机构的第二部件139包括呈金属板139的形式的磁吸引元件。同样，在其他示例中，第一部件137和第二部件139可以包括插塞和插口，或者夹具和可夹紧结构。实际上，可以想到，附接机构是位于心轴123或可膨胀构件125上的单个部件，例如，心轴123上的夹具，该夹具可夹紧可膨胀构件125的一部分。

[0075] 在上述示例中，连接器121接触并连接到模具103的顶部。然而，在其他示例中，连接器121无法接触并连接到模具103的顶部。相反，连接器121可以向下移动，直到连接器121位于模具103的顶部上方的规定位置处，心轴123和可膨胀构件125延伸到模具103中。在该示例中，当连接器121位于规定位置处时，参考点133相对于模具103位于固定位置处。

[0076] 在上述示例中，连接器121和心轴123的移动由控制器131控制。然而，可以想到，操作员可以手动控制移动。然而，采用控制器可以改进整体产品质量，并且可导致减少处理时间并提高产量。

[0077] 在上述示例中，心轴系统105的心轴123和可膨胀构件125通过开口117插入模具型腔115中和从模具型腔中抽出。应当理解，不需要插入整个心轴系统105。因此，插入意味着心轴系统105的至少一部分被插入。

[0078] 在上述示例中，心轴系统123包括附接机构137、139以用于将可膨胀构件125可拆卸地附接到心轴123。然而，在其他示例中，可以省略附接机构。例如，图5示出了心轴系统301的示例，其中可膨胀构件125固定地附接到心轴123。心轴系统301与图2的心轴系统相同，但是具有以下差异。

[0079] 省略了附接机构137、139，并且可膨胀构件125的主体部分的底部固定地附接到心轴123的下端。

[0080] 第一致动器303可在第一模式和第二模式下操作。在第一模式中，第一致动器303使心轴123相对于参考点133沿着心轴123的纵向轴线线性地移动。在第二模式中，第一致动器303允许心轴123相对于参考点133自由移动。例如，第一致动器303可以在第二模式下(例如，使用离合器)与心轴123分离，以允许心轴123自由移动。在另一个示例中，第一致动器303可以被设置为空闲模式，其中第一致动器303保持联接到心轴123，但是对心轴123的移动提供很小的阻力或者不提供阻力。在其中第一致动器303包括液压系统的示例中，液压系统可以在空闲模式下排放到大气。

[0081] 现在转向图6，心轴系统301以与图2的心轴系统相同的方式操作，但是具有以下差异。

[0082] 可膨胀构件123在所有操作阶段期间都保持附接到心轴125。控制器131以第一模式操作第一致动器127以使心轴123相对于参考点133上下移动。

[0083] 为了对容器22执行成型操作(图6(e))，控制器131控制泵107以向心轴123供应加压流体，该加压流体流过心轴123中的孔135并进入可膨胀构件125，以使可膨胀构件125膨胀。同时，控制器131以第二操作模式操作第一致动器303，这允许心轴123相对于参考点133自由移动。结果，心轴123不会抑制可膨胀构件125的膨胀。可膨胀构件125的膨胀导致心轴123向下朝向模具103的底座119移动。可膨胀构件125在容器22内继续膨胀。当膨胀到足够

大时,膨胀件125接触容器22并将其压靠在模具103上以形成容器22。

[0084] 现在转向图6(f),一旦成型操作完成,控制器131就控制泵107以从可膨胀构件125中抽出加压流体,这导致可膨胀构件125塌缩和收缩。第一致动器303继续以第二模式操作。因此,随着可膨胀构件125收缩,心轴123与可膨胀构件125的底部一起向上移动。

[0085] 在图5的示例中,心轴123可响应于可膨胀构件125的膨胀而相对于连接器121移动。结果,可膨胀构件125可以相对不受心轴123抑制而膨胀,同时还附接到心轴123。附接到心轴123可以有利地使得心轴123能够操纵可膨胀构件125,这可以改进心轴系统301的功能。

[0086] 在图5的示例中,当以第二模式操作时,第一致动器303允许心轴123相对于参考点133自由移动。然而,在其他示例中,当以第二模式操作时,第一致动器303可以替代地响应于可膨胀构件125的膨胀而主动地移动心轴125。具体地,在可膨胀构件125的膨胀期间,第一致动器303可以使心轴123可能以与图3(e)的拆卸的可膨胀构件125的膨胀速度匹配的移动速度向下朝向模具103的底座119移动。在可膨胀构件125的随后塌缩期间,第一致动器303可以使心轴123向上移动远离模具103的底座119,由此导致可膨胀构件125塌缩。

[0087] 在图5的示例中,心轴125是一体式的,这可以提供相对简单且坚固的心轴。然而,在其他示例中,心轴可以是多部件心轴。例如,图7示出了心轴系统401的示例,该心轴系统包括两部件心轴403。心轴系统401与图5的心轴系统105相同,但是具有以下差异。

[0088] 心轴403包括第一部件405和第二部件407。第一部件405具有圆柱形管的形式并且包括沿着第一部件405的长度形成的多个孔135。孔135位于沿着第一部件405的下部的位置,并且径向地延伸穿过第一部件405以允许流体从心轴403的内部流动到心轴403的外部。

[0089] 第二部件405具有圆柱形形状并且具有小于第一部件409的内径的外径。第二部件407在第一部件405的内部位于第一部件405的下端处。第二部件407的一端附接到可膨胀构件125的主体部分。第二部件407键接到第一部件405,使得第二部件407相对于第一部件405线性地移动,但是被阻止相对于第一部件405旋转。例如,第一部件405可以包括平行于第一部件405的纵向轴线延伸的通道,而第二部件407可以包括接纳在通道内的突起。第二部件407沿着第一部件405的纵向轴线在收缩位置与延伸位置之间移动。心轴403的长度在延伸位置中比在收缩位置中更大。

[0090] 第一致动器409和第二致动器411类似于图5的致动器303、129,不同的是第一致动器409仅以第一模式操作。致动器409、411各自联接到心轴的第一部件405。第一致动器409可操作以导致心轴403的第一部件405相对于连接器121和参考点133沿着心轴403的纵向轴线线性地移动。第二致动器411可操作以导致心轴403的第一部件405相对于连接器121和参考点133旋转。由于第一部件405键接到心轴403的第二部件407,因此第一部件405的旋转导致第二部件407也旋转。

[0091] 现在转向图8,心轴系统401以与图5的心轴系统相同的方式操作,但是具有以下差异。

[0092] 如图8(a)所示,心轴系统401的操作开始于模具103的两个部件111、113围绕容器22封闭,使得容器22位于模具型腔115的内部。在该阶段处,心轴系统401位于模具型腔115的外部并且可膨胀构件125处于塌缩状态。在塌缩状态下,延伸到连接器121下方的心轴403的长度与可膨胀构件125的自然(未拉伸)长度相同。由此,当可膨胀构件125处于塌缩状态

时,心轴403的第二部件407由可膨胀构件125偏向收缩位置。具体地,可膨胀构件125的弹性将第二部件407偏向收缩位置。

[0093] 为了对容器22执行成型操作(图8(e)),控制器131控制泵107以向心轴403供应加压流体,该加压流体流过心轴403中的孔135并进入可膨胀构件125,以使可膨胀构件125膨胀。随着可膨胀构件125的膨胀,可膨胀构件125的底部朝向模具103的底座119向下移动。可膨胀构件125的底部的向下移动导致心轴403的第二部件407从收缩位置移动到延伸位置。可膨胀构件125在容器22内继续膨胀。当膨胀到足够大时,膨胀件125然后接触容器22并施加压力以将容器22压靠在模具103上以形成容器22。

[0094] 现在转向图8(f),一旦成型操作完成,控制器131就控制泵107以从可膨胀构件125中抽出加压流体,这导致可膨胀构件125塌缩和收缩。当可膨胀构件125收缩时,可膨胀构件125的底部向上移动远离模具103的底座119。可膨胀构件125的底部的这种向上移动导致心轴403的第二部件407从延伸位置移动到收缩位置。

[0095] 在图7的示例中,可膨胀构件125附接到心轴403的第二部件407,并且第二部件407响应于可膨胀构件125的膨胀而相对于第一部件405移动。结果,可以实现可膨胀构件125相对不受抑制而膨胀同时还附接到心轴403的上述益处。另外,提供两部件心轴403可以提供使得心轴403的端部能够响应于可膨胀构件的膨胀而相对于连接器121移动的便捷方式。

[0096] 在图7的示例中,心轴403的第一部件405相对于连接器121可移动。然而,可以想到,在其他示例中,心轴403的第一部件405固定地附接到连接器121,并且由此相对于参考点133不可移动。在该示例中,连接器121和第一部件405在心轴403和可膨胀构件125的插入和抽出期间一起移动。在可膨胀构件125的膨胀和塌缩期间,心轴403的第二部件407仍然能够相对于心轴403的第一部件405移动,并且由此可膨胀构件125的膨胀和塌缩继续不受心轴403的抑制。

[0097] 在上述示例中,控制心轴123相对于参考点133的移动,使得可膨胀构件125的底部与模具103的底座119之间的间隙可以改变。然而,可以想到,在其他示例中,心轴123相对于参考点133的移动可能不会导致间隙改变。例如,心轴123的下端可以不附接到可膨胀构件125的底部。可膨胀构件125的底部与模具103的底座119之间的间隙然后由可膨胀构件125的自然(未拉伸)长度决定。如果连接器121相对于心轴123向上移动,则心轴123的端部将接触可膨胀构件125的底部并施加力以增大长度,并且由此减小可膨胀构件125的宽度。然后,使连接器121相对于心轴123向下移动将消除力,导致可膨胀构件125恢复到其自然长度和宽度。这种布置可以实现改变可膨胀构件125的宽度以适应制造工艺的要求的上述益处,但是可能无法实现适当定位可膨胀构件123的上述益处。然而,由于间隙由可膨胀构件125的自然长度决定,因此可膨胀构件125可针对模具103的特定几何形状进行优化。

[0098] 已参考所示示例来讨论本发明的示例实施方案。然而,应当理解,可在不脱离由所附权利要求所限定的本发明的范围的情况下进行变化和修改。

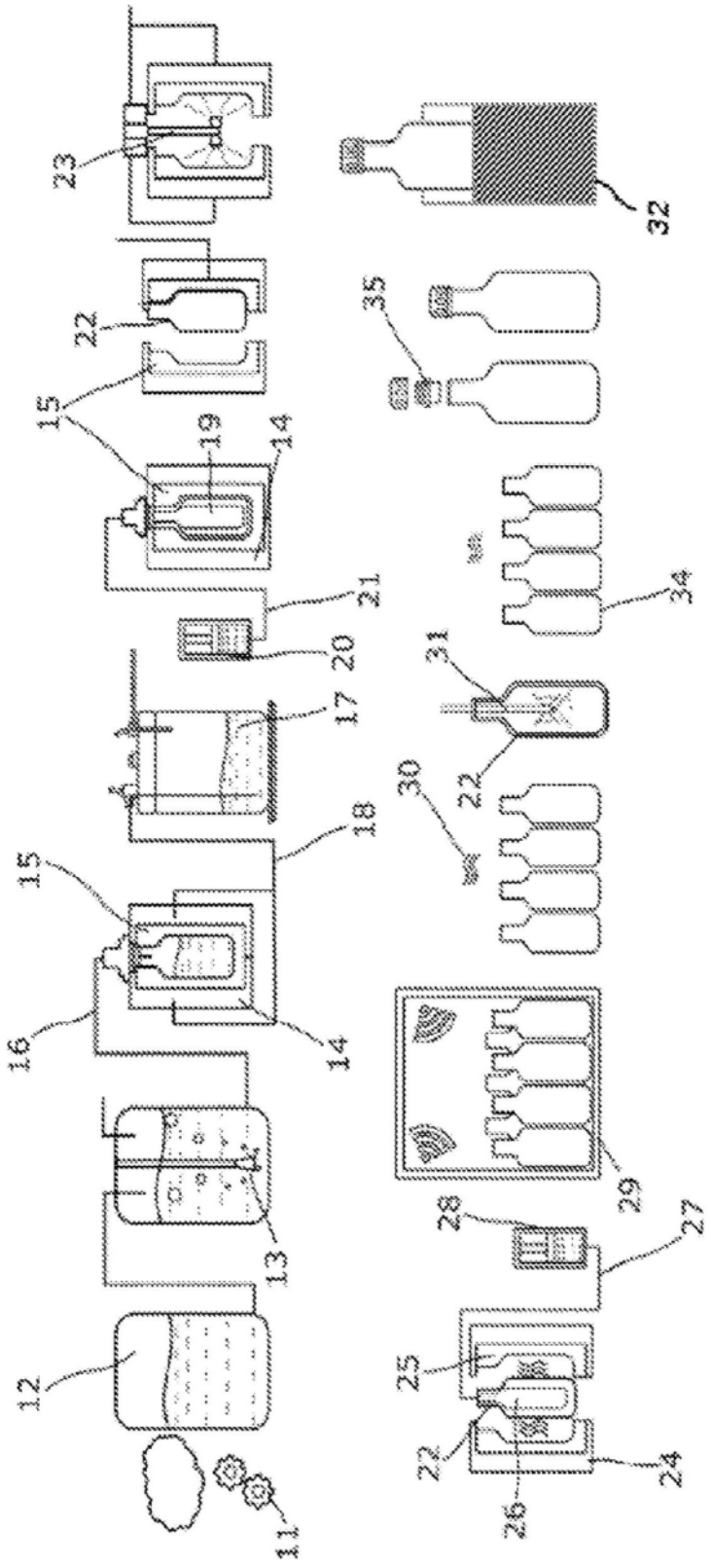

23
22
15
19
14
21
20
17
18
15
16
14
13
12
11
32
35
34
31
22
30
28
29
27
25
22
24
26

图1

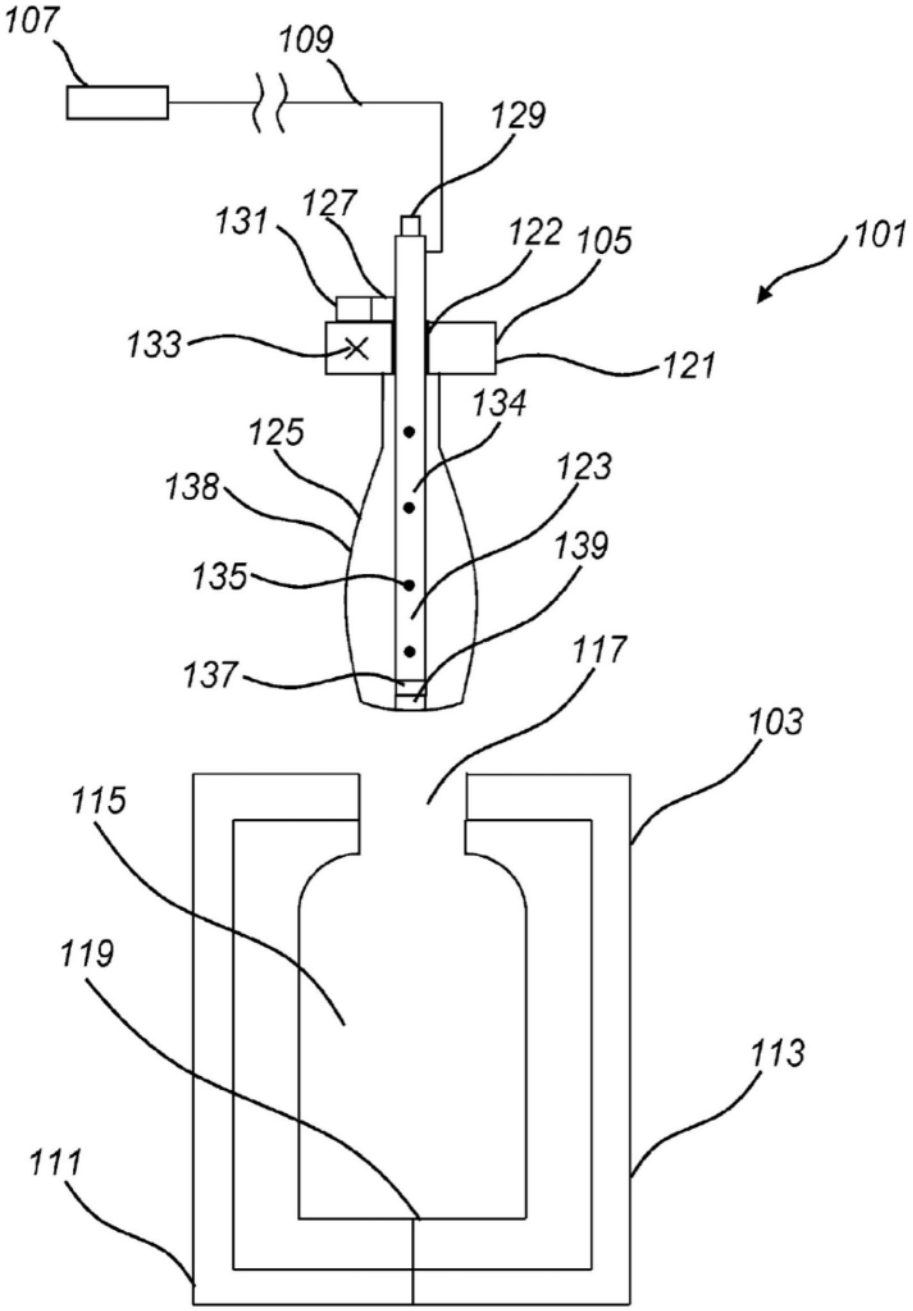

107
109
129
131
127
122
105
101
133
121
134
125
123
138
139
135
137
117
103
115
119
113
111

图2

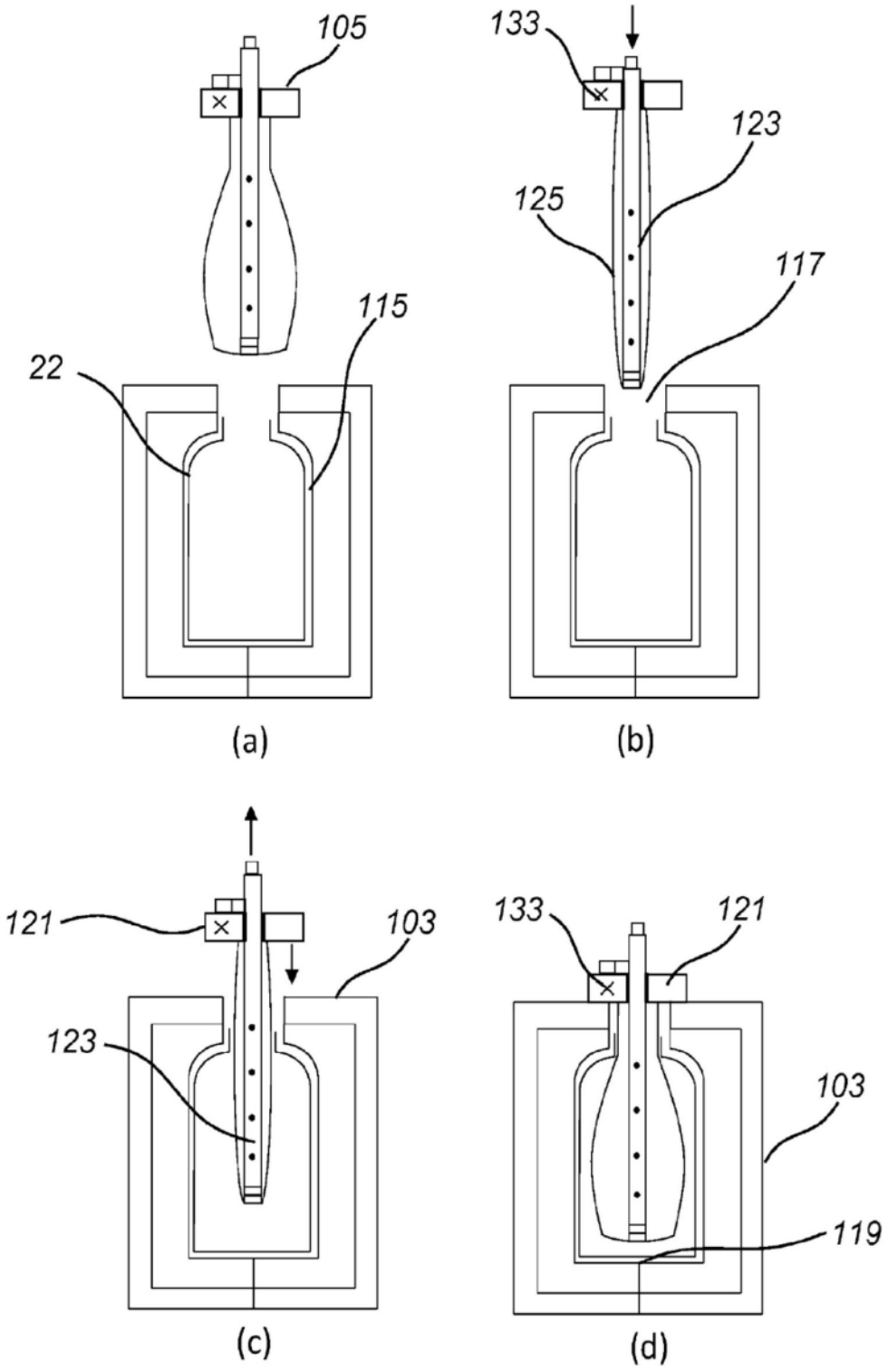


图3

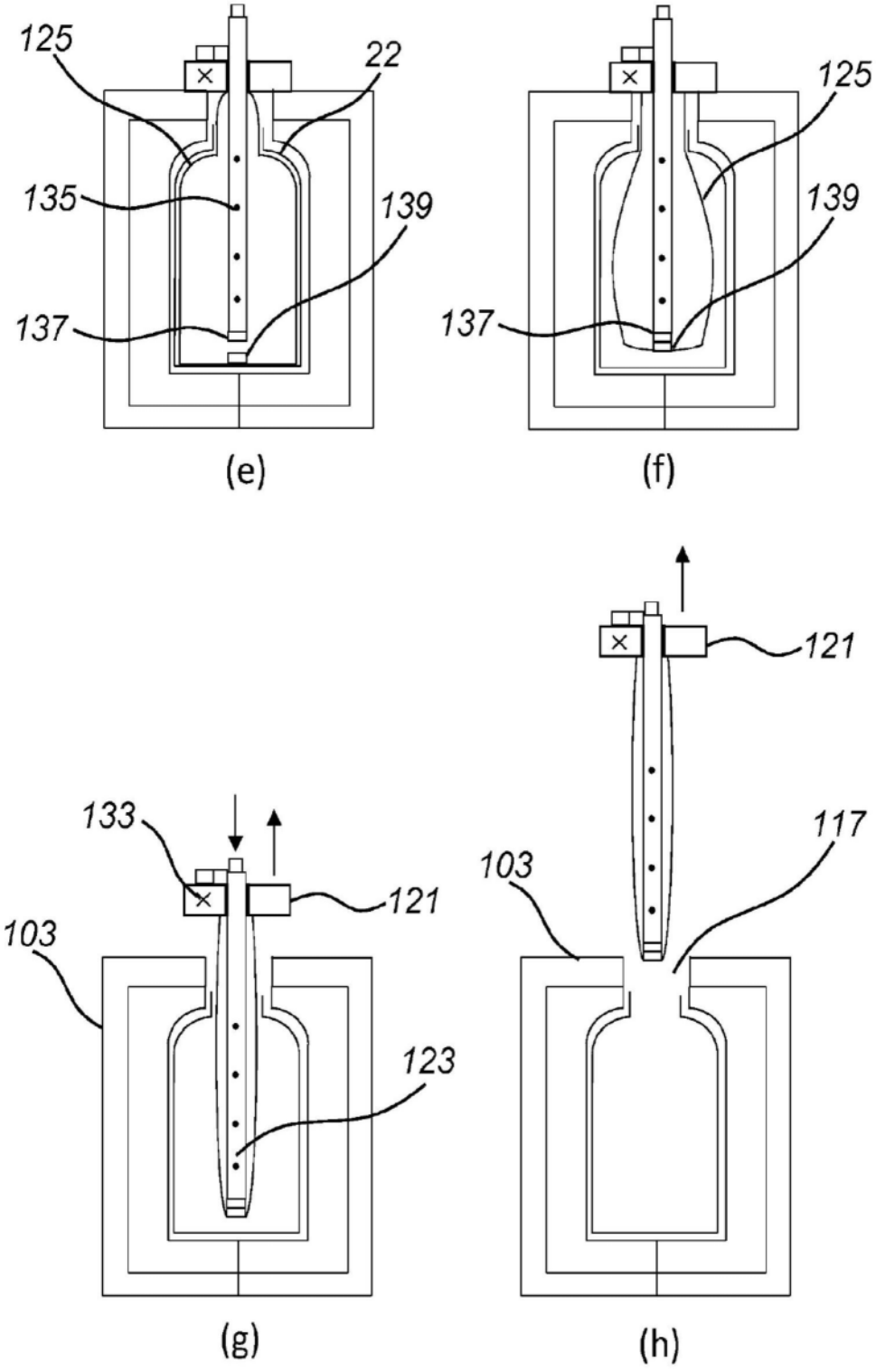


图3(续)

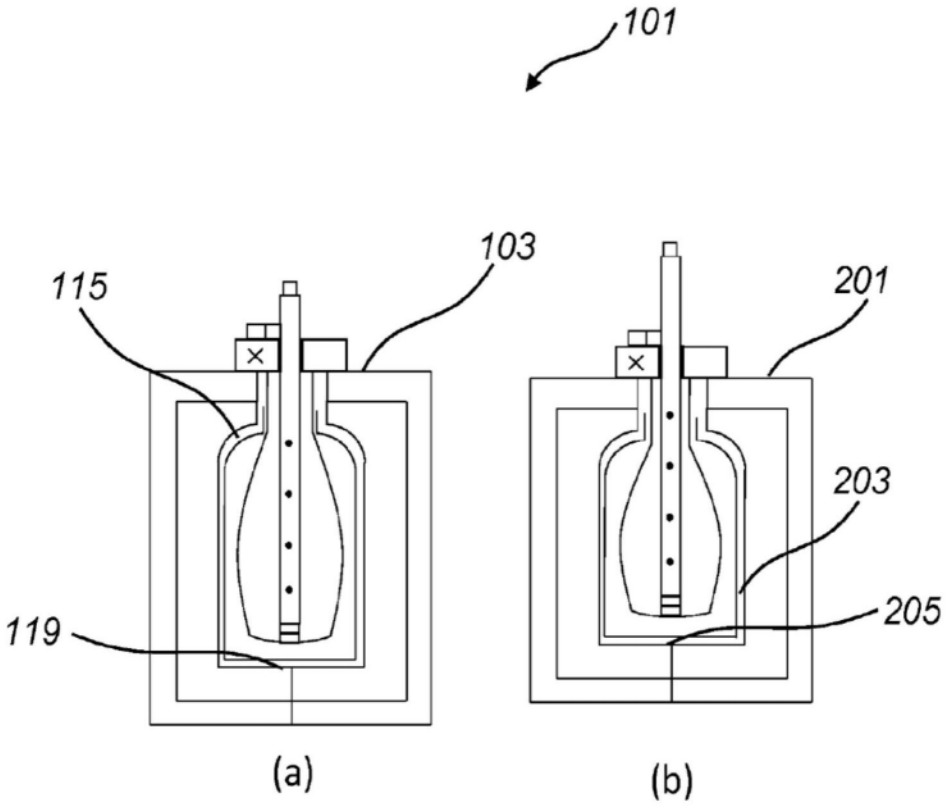

101
115
103
201
203
205
119
(a)
(b)

图4

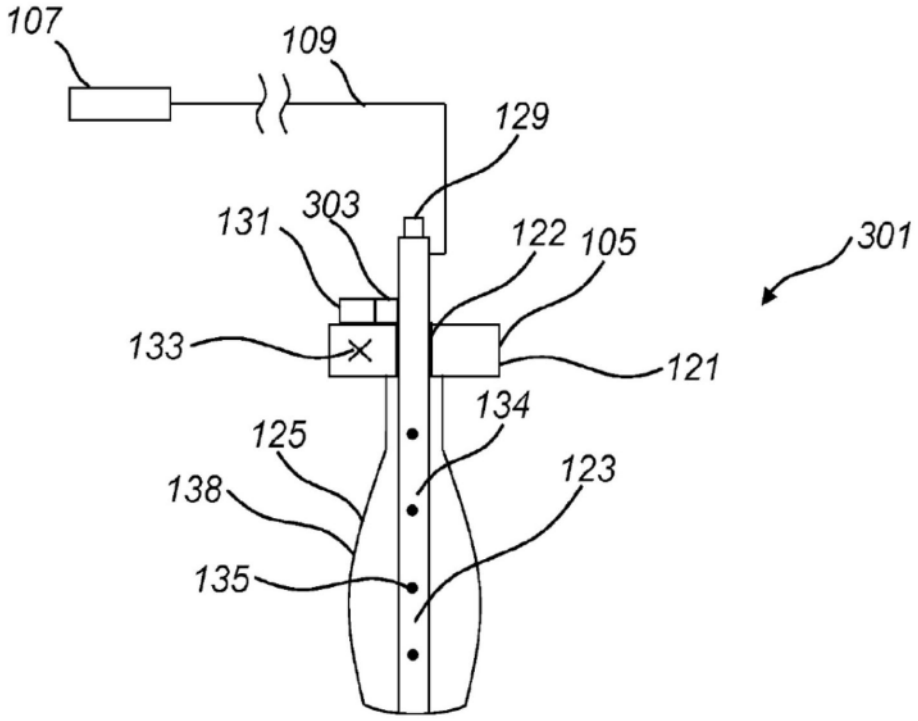

107
109
129
131
303
122
105
301
133
121
134
125
123
138
135

图5

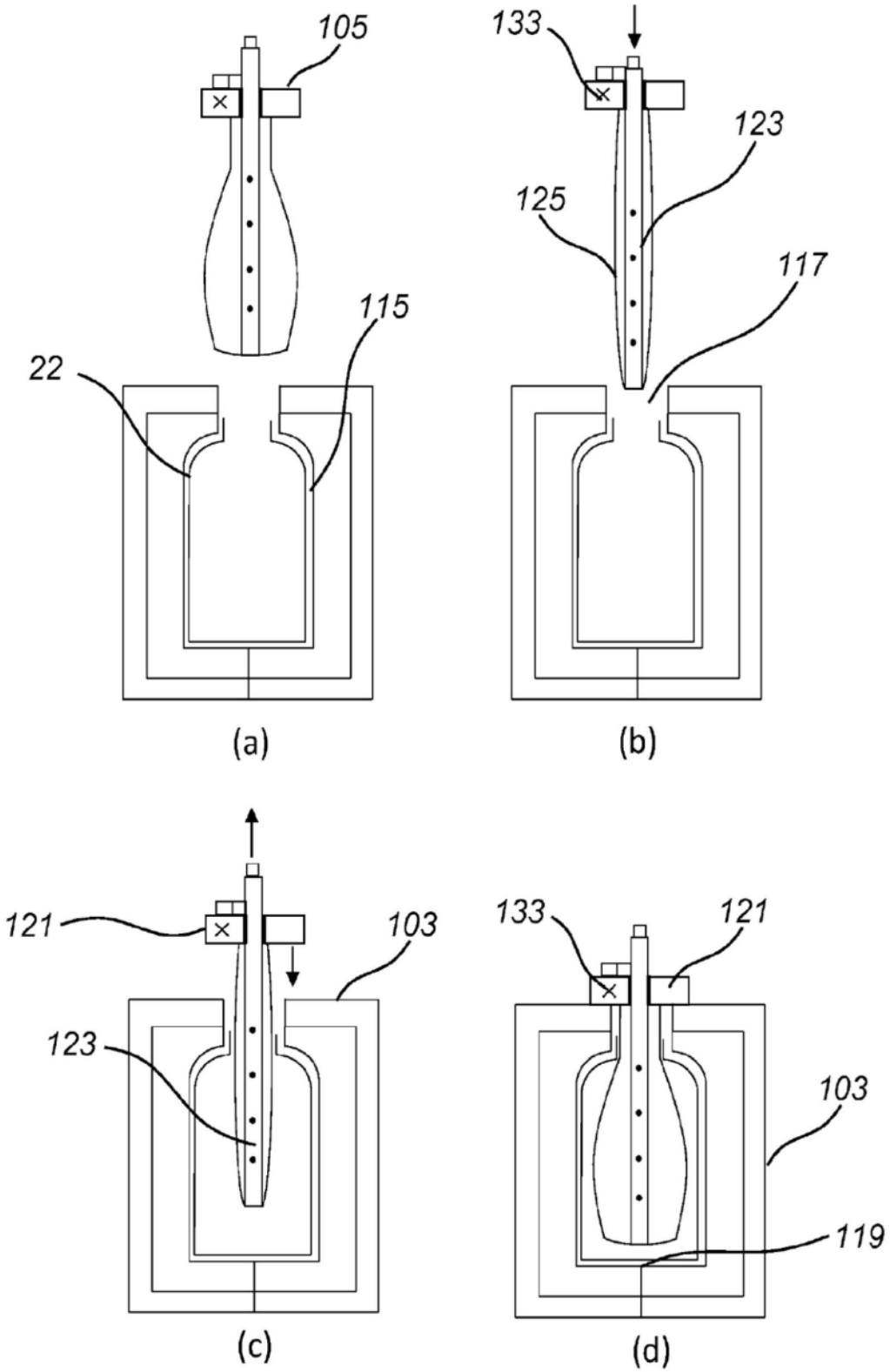


图6

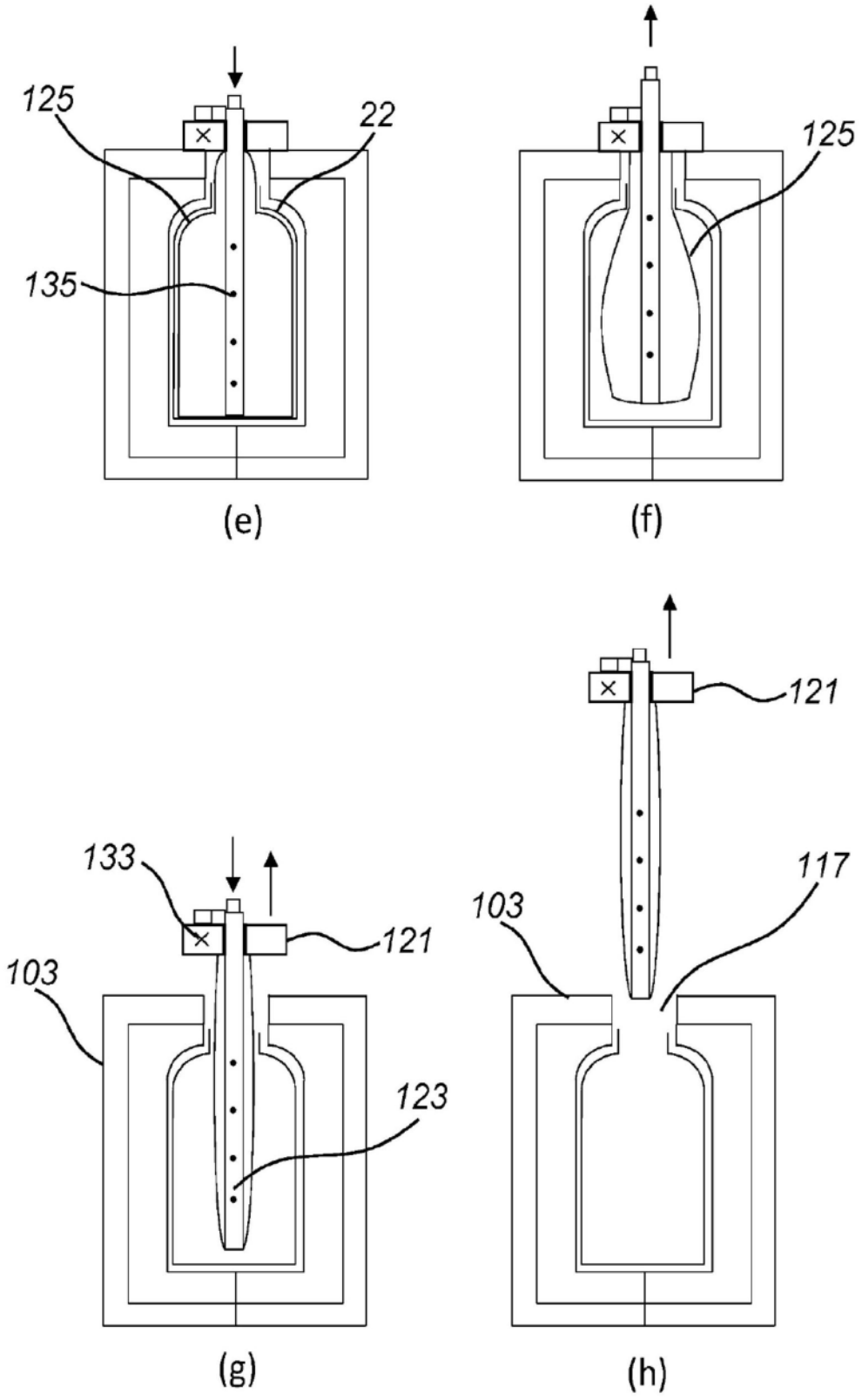


图6(续)

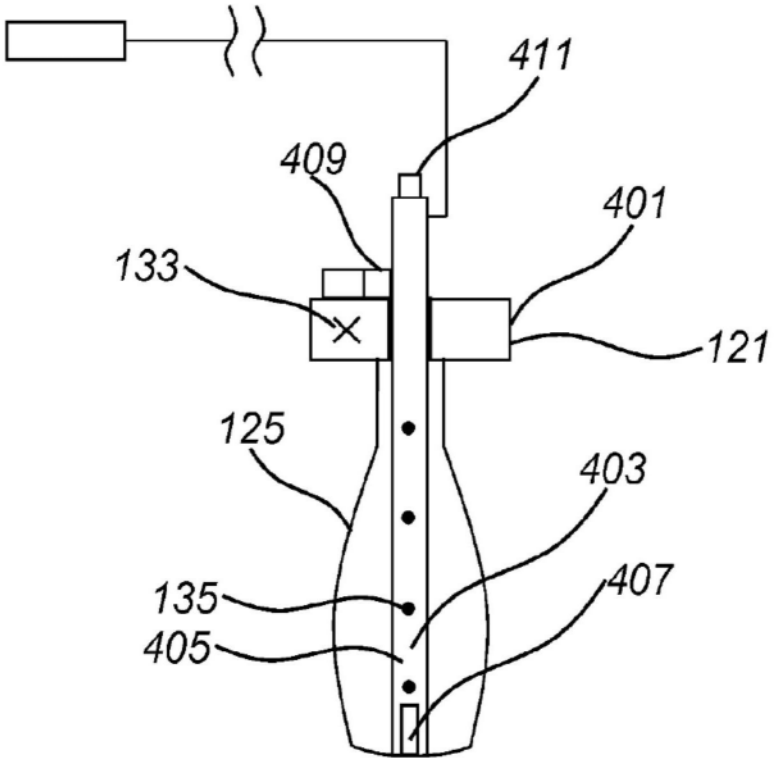


图7

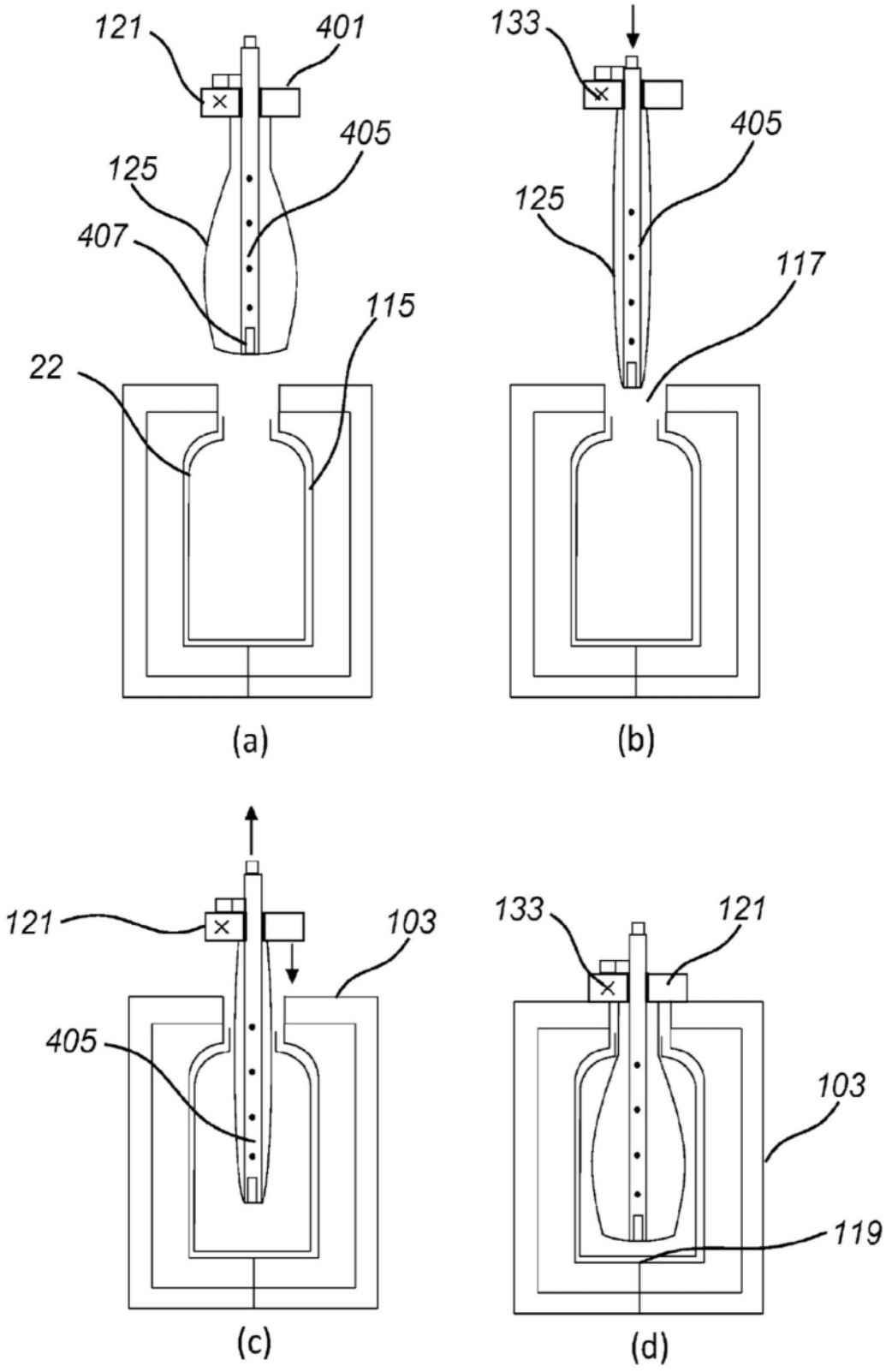

121
401
405
125
407
115
22
(a)
133
405
125
117
(b)
121
103
405
(c)
133
121
103
119
(d)

图8

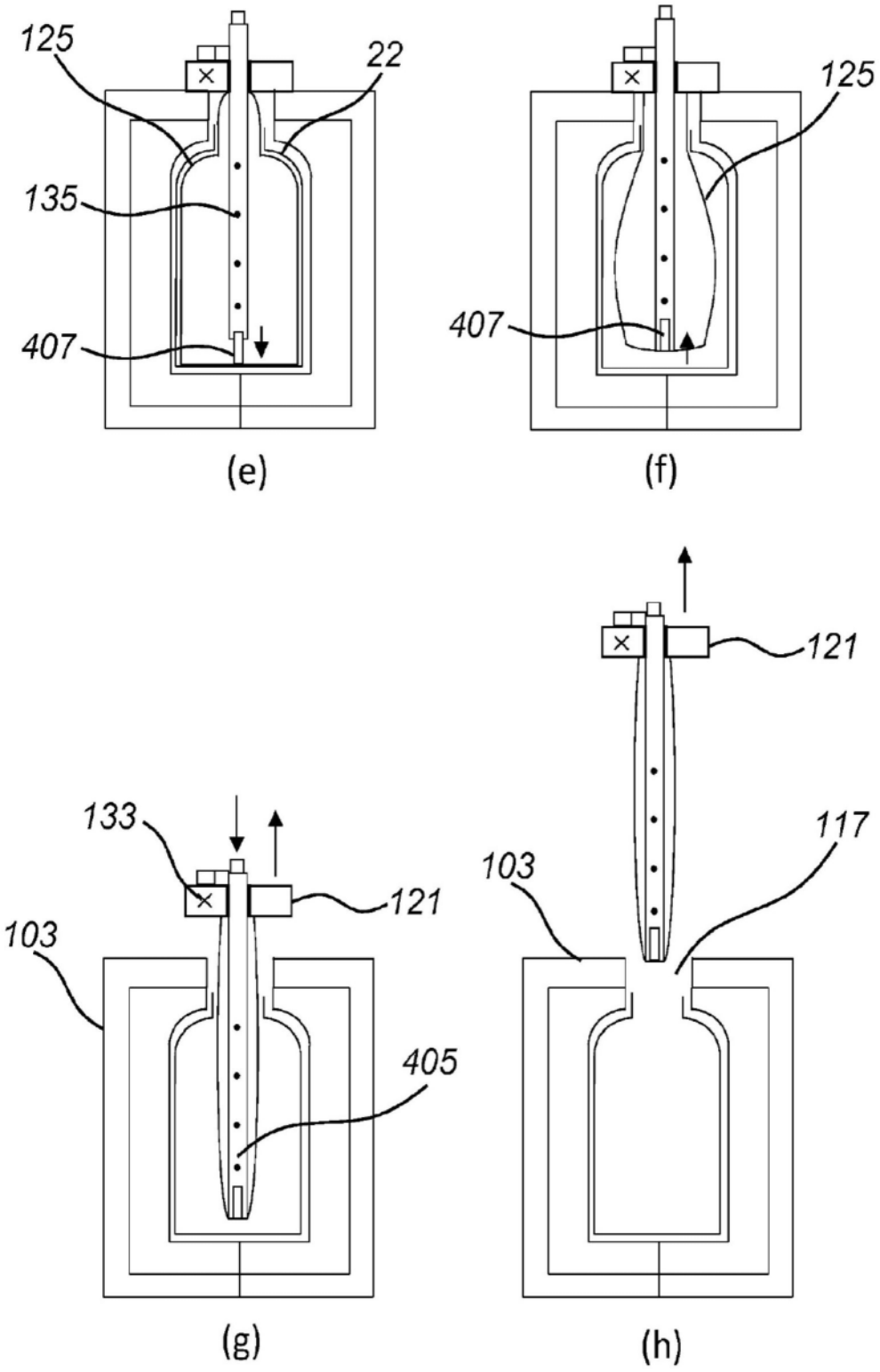


图8(续)