



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410050180.0

[43] 公开日 2004年12月1日

[11] 公开号 CN 1550317A

[22] 申请日 2001.7.24

[21] 申请号 200410050180.0

分案原申请号 01120674.8

[30] 优先权

[32] 2000.7.27 [33] US [31] 09/626,992

[71] 申请人 博尔公司

地址 美国科罗拉多州

[72] 发明人 C·戴维斯 S·明顿 E·罗伯茨

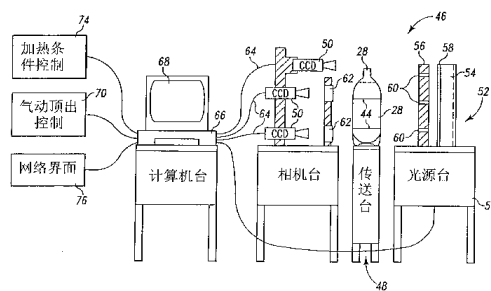
[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司  
代理人 沙捷

权利要求书3页 说明书13页 附图8页

[54] 发明名称 拉伸吹塑成型制品的自动化材料分布控制

[57] 摘要

一种在连续生产工艺中检测拉伸吹塑成型容器或其它制品序列材料分布的方法，通过提供注射成型型坯，每一型坯都至少有一用于检测材料分布的指示器，其沿着型坯的轴向长度在预定位置用于检测材料分布。每一型坯都经受连续生产工艺中的加热步骤。然后将加热的型坯经受吹塑成型工艺，因此每一材料分布指示器沿着吹塑成型制品的轴向长度被传输到对应位置。设置指示器检测生产工艺中给定模具中每一吹塑成型制品上的每一指示器的位置，然后进行计算，确定每一吹塑成型制品的材料分布结果或基于每一指示器的检测位置的构型。材料分布信息与特殊容器设计的预定构型对比，超出预定公差值的任何偏差都用于从生产线排除公差制品，和改进制造工艺的步骤。



1. 一种在连续制造工艺中控制拉伸吹塑成型塑料容器序列的材料分布的方法，该方法包括以下步骤：
- 5 提供注射成型型坯的连续生产序列；  
通过使型坯暴露于多个轴向分布的加热区，加热连续生产序列中的型坯；  
拉伸吹塑成型被加热的型坯成容器，该容器从吹塑成型操作中以一序列输出；
- 10 确定序列中每一吹塑成型容器的材料分布特性；  
将每一容器所确定的材料分布特性与标定容器的标准材料分布特性相比，以检测材料分布偏差；  
基于检测的材料分布偏差，选择一套预定的偏差情况方案；和执行与所选择的偏差情况方案相关的工艺调整，以修改制造工艺
- 15 的工艺变量。
2. 权利要求 1 的方法，其中确定步骤包括下述步骤：  
从所选择的光源使光传输穿过每一个容器；和  
在多个位置检测从光源穿过每一个容器的光，以检测每个容器的
- 20 材料分布指示器。
3. 权利要求 1 的方法，其中该方法的调整步骤包括在至少一个所述轴向分布的加热区中修改加热状态。
- 25 4. 一种在连续制造工艺中控制拉伸吹塑成型塑料容器序列的材料分布的方法，该方法包括以下步骤：  
提供注射成型型坯的连续生产序列；  
通过使型坯暴露于多个轴向分布的加热区，加热连续生产序列中的型坯；
- 30 拉伸吹塑成型被加热的型坯成容器，该容器从吹塑成型操作中以一序列输出；

- 从拉伸吹塑成型的容器序列中选择一个样品；  
基于样品中每一吹塑成型容器所检测的材料分布，计算样品的平均材料分布；  
将每一容器所确定的材料分布特性与标定容器的标准材料分布特性相比，以检测材料分布偏差；  
5 基于检测的材料分布偏差，选择一套预定的偏差情况方案；和执行与所选择的偏差情况方案相关的工艺调整，以修改制造工艺的工艺变量。
- 10 5. 权利要求 4 的方法，其中计算步骤包括以下步骤：  
将所述所选择样品的所确定的平均材料分布特性与标定容器的标准材料分布相比，以获得平均材料分布偏差。
- 15 6. 权利要求 4 的方法，其中所述提供步骤包括生产在每一型坯上的预定位置有至少一个材料分布指示器的注射成型型坯的步骤。
- 20 7. 权利要求 6 的方法，其中拉伸吹塑成型步骤包括将每一型坯上的至少一个材料分布指示器转换到每一吹塑成型容器上的相应位置的步骤。
8. 权利要求 7 的方法，其中所述确定步骤包括以下步骤：  
相对于每一材料分布指示器的控制位置检测吹塑成型容器上每一转换的材料分布指示器的位置；和  
基于所检测的指示器位置确定吹塑成型容器的材料分布特性。
- 25 9. 一种在连续生产工艺中控制拉伸吹塑成型容器序列的材料分布的控制系统，该系统包括：  
型坯供应部分，其提供多个注射成型的型坯；  
型坯热调节部分，其具有多个轴向的不同加热区以调节型坯的加  
30 热条件；  
吹塑成型部分，其将加热型坯转换为吹塑成型容器；

光学检测器，其检测每一吹塑成型容器上的至少一个材料分布指示器；

计算机，其具有连接光学检测器的输入，该计算机基于光学检测器的输入确定每一吹塑成型容器的材料分布特性；

5 多个预设材料分布偏差特性，和

决定序列，选择一个预定特性产生输出信号；以及

10 控制反馈电路，其连接接收输出信号，并连接到型坯供应部分，型坯热调节部分和吹塑成型部分中的一个部分，控制反馈电路对某些材料分布特性执行所设计的至少一次预确定的工艺调节以修改随后的吹塑成型容器的材料分布。

10. 权利要求 9 的控制系统，其中所述吹塑成型容器是瓶子，材料分布指示器是所述瓶子外表面上的环形隆起，该隆起可被光学检测器检测。

15

11. 权利要求 10 的控制系统，其中所述隆起设置在肩部、瓶壁和瓶底的至少一个部位上。

12. 权利要求 9 的控制系统，其中型坯被吹塑成包括水平尺寸在  $2.5 \times 10^{-4} \text{cm}$ - $12.5 \times 10^{-2} \text{cm}$  的范围内，垂直尺寸在  $2.5 \times 10^{-4} \text{cm}$ - $2.5 \times 10^{-1} \text{cm}$  的范围内的材料分布指示器。

13. 权利要求 9 的控制系统，其中

25 型坯热调节部分是再加热部分，包括多个水平延伸和垂直隔开分布的红外线加热器元件，并且其中

控制反馈电路连接加热元件的能量供应以便实现对型坯所经受的再加热模式的变化。

## 拉伸吹塑成型制品的自动化材料分布控制

### 发明领域

本发明总的来说涉及从塑料型坯吹塑成型制品的领域，更特别涉及生产拉伸吹塑成型制品的方法和系统，该制品由聚合物树脂形成，并且具有一致的物理尺寸的。

### 背景技术

提供包括一致的材料分布的一致的物理尺寸，对于像由聚合物树脂，如聚对苯二甲酸乙二酯（PET）形成的吹塑成型制品的生产中是一个长期问题。实现一致的物理尺寸，例如材料分布的困难已经成为满意地保证这种制品高质量的问题。另外，因缺乏均匀的物理尺寸而出现的困难可存在于各种生产托坯以及寻找生产基本上相同的吹塑成型制品的生产设备中。一致的物理尺寸，例如材料分布对于吹塑成型制品最终的性能特征是很重要的，例如拉伸吹塑成型容器的爆裂强度、顶装强度（top load strength）、抗热变形和抗应力开裂。

目前的直接对已形成的吹塑成型制品的材料分布分析技术费时，且相当粗糙，这种技术仅能提供原料分布，并且不能使其自身自动校对。目前对材料分布的分析技术被称作局部称重法，其中，例如拉伸吹塑成型制品的一部分如基体、贴标面，和台肩被相互切开，各个称重以便确定这些部分重量是否在规定的公差内。尽管这种局部称重方法有可利用性，然而该方法适用于各部分全部材料分布的粗略确定。该局部称重方法不能说明某部分内的变化，尽管吹塑成型制品某部分内的变化已经在实验室和生产现场被反复研究。此外，该局部称重方法需要毁坏制品，因此只能很少量的制品进行测试，而大多数（也许多达 99.8%）由特定生产线制造的制品都没有检查材料的分布。因此局部称重方法只能用于直接检测用局部称重制品的生产参数生产的未经切割和称重的拉伸吹塑成型制品的材料分布是否在可接受的公差范围内。此外，没有简单的方法将这种测试结果集中反馈到制造工艺以实

现具有更均匀或所希望的参数的制品。

因此，现有技术中需要一种直接和不毁坏的方法和系统来保证一致的物理尺寸，例如拉伸吹塑成型制品的材料分布，以便生产对于各种生产托坯和在不同生产条件范围内都能达到一致质量的拉伸吹塑成型制品。优选的是，这种系统可应用于在给定的生产线上制造的容器的基本部分，如果不是全部的话，因此该产品质量可以保持在更好的标准。

我们自己的早期专利，即美国专利 US5902526 揭示了一种以连续方式或基本上连续的方式检测吹塑成型制品的方法，其中在吹塑成型工艺中所使用的型坯 (parison) 包括许多在型坯外表面预选部分形成的第一标记。该第一标记一般为圆周光线形式在同一平面内相互平行分布设置，每一光线都在型坯的外表面形成完全向外伸出的环形。该产品是通过将型坯放入具有一般由光滑内表面限定的各个部分的吹塑模具中形成的，该模具具有许多第二不同尺寸部分，每一第二不同尺寸部分设置在拉伸吹塑模具内表面的预定位置。当型坯通过吹塑成型工艺传送到吹塑模具内时，此每一个第二不同尺寸部分的位置一般都选择与一个第一标记的最佳位置相对应。该第二不同尺寸部分可以任何不同的构形和取向方式（例如，单个第二不同尺寸部分形成小或大的不同尺寸链段，它们在平面或非平面设置，或在吹塑模具内表面升起或凹陷，或通过改进吹塑模具内表面的表面光洁度来形成），设置在吹塑模具内表面。

根据美国专利 US5902526 形成的经整饰的制品中，对应于相应的，贴近设置的第二标记的第一标记的相应位置标示出至少一个尺寸是否在预选范围内。例如，制品断面的厚度尺寸可通过探查每一第一标记和对应的第二标记之间的距离是否小于预定的距离而确定在预定的厚度范围内。形成标记用于确定公差带或区。在此模具内吹塑具有对应标记的型坯可生产具有（限定公差区或带）第二标记的制品，在靠近众多对应公差区的位置该制品包括许多第一标记。对应于相应的，贴近公差区的第一标记的相对位置标示至少一个尺寸是否在预选范围内。当第一标记处于对应的公差区范围时，至少一个尺寸就会在预选的范围内。然而，如果第一标记处于对应的公差之外，则至少一个尺

寸不在预选的范围内。

在美国专利 US5902526 的工艺中需要在型坯上形成第一标记和在吹塑成型的成品上形成第二标记，然后比较其相对位置。当形成的这种交叠或紧密贴近标记可由肉眼检测而被发现时，则使用这种与任何自动化检测系统相连接的标记系统就会证明是难以理解的，如果是并非不可能的话。美国专利 US4131666 也使用了表面格栅标记技术随后用肉眼检测来确定成品容器中塑料的分布，但是没有提出将肉眼检测结果转换为自动化控制的方式。

通过改进工艺参数来对最终制品的尺寸进行各种控制的方法已经在美国专利 US3934743 和 4044086 中教导过。其它专利例如 US3956441、4307137 和 4564497 已经揭示了在型坯表面构成的结构来达到最终制品的装饰效果。还有其它一些专利，例如 US4151249、4320083、4359165、4785950、4927679、4997692、5101990、5116565 和 5312572 揭示了在型坯表面构成的结构来达到最终制品的结构效果。美国专利 US4117050 揭示了型坯的纵向热仿型来控制吹塑成型制品中的壁厚分布，但是没有讨论对所得制品的任何自动化检测系统。美国专利 US4571173 和 5066222 揭示了一种系统，利用该系统可以将型坯的温度作为时间的函数以非均匀方式加热达到吹塑成型的最佳加热型面，但是其也没有讨论自动检测所得制品的任何系统。

人们一直需要用于连续生产工艺中的控制系统，其中该系统至少部分依靠一些直接或间接测量的一个或多个所选的最终吹塑成型制品的标准，控制或改进生产条件以使一系列的吹塑成型制品，例如拉伸吹塑成型容器，的材料分布保持在所限定的常规值范围内。

### 发明内容

为了帮助理解本发明，可以以必要的综述形式说明涉及用于从注射成型型坯生产具有良好控制的物理参数的吹塑成型制品，例如拉伸吹塑成型容器的方法和系统，从而稳定地生产最佳制品。本发明的方法和系统包括非毁坏性的直接测量成型制品以便保证一致的和控制的这种成型制品的尺寸，为物理尺寸提供精确水准并且所得的这种成型制品的质量远远超过目前的方法和装置所达到的水平。

尤其是，本发明涉及一种在连续生产工艺中通过提供注射成型型坯，检测系列拉伸吹塑成型容器的材料分布的方法，每一型坯都在沿着型坯轴向长度的预定位置有至少一个检测材料分布的指示器。在连续生产工艺中每一型坯都经受加热阶段，一般是暴露于红外线加热。然后，每一加热的型坯经受吹塑成型工艺，其可以是拉伸吹塑成型，致使每一材料分布指示器沿着吹塑成型的容器或其它制品的轴向传输（transform）到相应位置。定位指示器以在生产过程中从给定模具中检测每一吹塑成型容器上每一指示器的位置。然后根据每一指示器被检测的位置进行计算确定每一吹塑成型容器材料分布结果或分布图。然后将材料分布的信息与特定容器设计的规定分布图相比，如果检测到任何超过预设公差值的差异，就采用一种机械结构从生产线除去过大的公差值。此外，基于不同特性，例如使用红外线加热方式，改进生产工艺步骤。

本发明的检测方法在使用多个吹塑模具的连续重复周期生产工艺中应用时，需要对比来自同一吹塑模具所生产制品的材料分布信息以便从这些数据中鉴别吹塑模具之间的变化。这通过在众多吹塑模具的预选吹塑模具中提供划线器使之能在所选择的吹塑成型中在吹塑成型的每个容器上形成标记来实现。该标志容器的标记可被检测，在该连续周期中每一后继的未标记容器，如果以连续方式生产的话，可与该工艺所用其它特定吹塑模具相联系。每一标记容器的材料分布数据可被关联、记录，和/或应用来改进生产工艺，例如红外线加热方式的步骤。对于周期内后续未标记吹塑成型容器确定的材料分布数据变化可用于标注与（生产该容器的）特殊吹塑模具相关联的特殊问题。

在某些工艺中，可能不需要或不适宜调节或改进与每一标记容器材料分布数据相关的生产工艺。代替基于所希望的基础或频率和所用的样品容器来选择后续拉伸吹塑成型容器样品，基于样品中每一吹塑成型容器的确定的材料分布结果计算出样品的平均材料分布结果。然后可将此平均材料分布结果与表示标定吹塑成型容器的标准材料分布进行比较，得到平均材料分布差并基于对比结果提供信号反馈至生产工艺。

该检测过程必须自动进行以对生产工艺提供所希望的连续反馈。



该检测过程最希望通过将光传输穿过在每一材料分布指示器的预期位置附近的成型制品而完成。为此提供多个能够感应穿过制品传输的光的传感器，每一传感器能够根据接收的这种显示材料分布指示器位置的传输光改变状态。可以使用透镜或透镜系统收集部分传输光，这部分光然后在传感器，例如一排线性排列读取器或充电耦合装置相机上聚焦。然后将从排列读取器或 CCD 相机上输出用于扩大反馈信号以便用于制造控制系统来控制制造工艺的一个或多个步骤。

本发明因此提供一种生产拉伸吹塑成型制品的方法，该方法采用非破坏的方式并直接控制尺寸，例如贯穿拉伸吹塑成型制品型材的材料厚度分布，并且控制托坯和生产设备质量恒定，保证始终如一地生产出具有所希望的性能特性，例如爆裂强度、变形性和应力开裂的最佳制品。

本发明方法用于生产具有至少一个尺寸在预选范围内的拉伸吹塑成型制品，该方法包括注射成型型坯的步骤使型坯的外表面包括至少一个指示器，典型的是突出的环形环或隆起，每个指示器设置在型坯外表面的预选位置并通过与不同尺寸部分，典型的是设置在总体光滑的注射成型模腔内表面预选位置的槽或刻痕，接触而形成。实施该方法牵扯到许多吹塑模具，本发明的方法可包括从型坯吹塑成型制品的步骤致使系列产品的外表面包括至少一个标记用以从系列保留模具的输出确定和/或区分系列吹塑模具之一的输出，致使来自相同模具或工位的制品可与其它制品和/或所建立的标准进行对比。

本发明的方法还包括检测成型制品的步骤以确定至少一个指示器其位置是否在公差区范围内。检测步骤这样进行，设置至少一个光源和至少一个定位光学识别接收器，例如 CCD 相机，其与系列模具的输出相邻致使光线自光源发出通过成型的容器或其它制品到达光学接收器。每一光学接收器确定每一通过的吹塑成型制品的指示器位置并提供一个表示指示器位置的输出信号。该来自光学接收器的输出信号然后被加工计算每一成型制品相应的材料分布，由它得出数据。所计算的材料分布信息然后被用于控制制造工艺随后的步骤，例如各个成型制品的顶出步骤，和/或制造工艺的居先步骤，例如辐射加热控制以便在吹塑成型加工之前改进型坯的热分布曲线。

本发明的一个目的是提供一种生产吹塑成型制品的装置，该制品具有至少一个恒定的和受控的尺寸。此目的利用直接的，非破坏式分析拉伸吹塑成型制品以控制至少一个生产变量的生产吹塑成型制品的装置来实现。通过基本上连续分析一个或多个在成型制品表面成型的指示器来控制至少一部分生产工艺，其优点是通过无人干涉方式可以更密切更相关地控制生产工艺，因而可比以前获得更高的可靠性。

本发明进一步的目的、特性和优点通过研究以下的说明书部分就可明白。本发明的附图说明在工业化环境中实施本发明的最好实施方式，可以理解在本发明的参数范围内可以做出各种改进。

### 附图的简要说明

图 1 是用于本发明的型坯侧视图，该型坯包括 3 个指示环。

图 2 是图 1 所示型坯侧壁部分 2 的放大图，显示一个指示器环的构形。

图 3 是作为拉伸吹塑成型工艺的结果，型坯上的指示环预期转化为吹塑成型制品各个部分的图解。

图 4 是由图 1 的型坯制造的吹塑成型容器的侧视图，其反映出指示环预期转化到容器侧壁和底部。

图 5 是应用本发明将型坯再加热和吹塑成型操作的平面显示图。

图 6 是由本发明控制的再加热工艺中型坯加热器的简图。

图 7 是相邻传输根据本发明制造的一系列吹塑成型容器的传送器设置的检测装置的显示简图。

图 8a 和 8b 是由图 7 所示检测装置进行吹塑成型制品测定工艺的流程圖。

### 具体实施方式

如图 1 所示，根据本发明的型坯 10 一般通过注射成型工艺形成，其包括封闭端 12，侧壁部分 14，颈部 16，瓶口部分 18 和开口端 20。型坯 10 还包括至少一个，一般是两个或多个材料分布指示器 22，其一般形成为圆周突出环或隆起 24，其中之一在图 2 详细显示。本领域的熟练人员都知道圆周突出环或隆起 24 在注射成型工艺中由注射模腔内

表面上相应的槽（未示，一般通过精密研磨加工形成）形成。如果型坯由 PET 或其它类似树脂形成，环或隆起也称为分布指示器，其水平尺寸  $t$  大约为  $2.5 \times 10^{-4} \text{cm} - 12.5 \times 10^{-2} \text{cm}$ ，垂直尺寸  $h$  大约为  $2.5 \times 10^{-4} \text{cm} - 2.5 \times 10^{-1} \text{cm}$ 。水平尺寸  $t$  必须足够小以便允许在冷却后使型坯从非分开型模具取出。垂直尺寸  $h$  必须足以使穿过成型制品的光线产生光学干扰致使能够检测到环的位置。作为举例的环 24，如图 2 所示，由具有半径  $r$  大约为 0.3mm，垂直尺寸  $h$  为大约 0.4mm，水平尺寸  $t$  大约为 0.05mm 的隆起限定。该环 24 的上边缘和下边缘 23 由倒圆半径 (blending radii)  $b$  形成，其在例举的环中为大约 0.075mm。环 24 的数量和位置在设计中当然有所变化，例如其取决于要从型坯形成的制品的尺寸和型式。

型坯 10 上的环 24 被平移 (translate) 到吹塑成型制品 26 上的相应位置，如图 3 所示。用本发明成型的有代表性制品 26 是 PET 容器 28，其适用于瓶装碳酸化饮料，如图 4 所示。该容器包括底部 30，在图示中它包括多个支脚 32 以使容器自身站立，而不需要任何分离的底座辅助，而这种底座结构在现有技术中已知有各种设计。侧壁部分 34 从底部 30 向上延伸并且在吹塑成型工艺中一般被双轴取向。肩部 36 从侧壁部分 34 向上延伸至颈部 38。瓶口部分 40 一般等同于型坯 10 的瓶口部分 18，其包括开口端 42，该瓶口部分 40 完成容器 28 的总体结构。容器 28 如图所示具有多个材料分布指示器 44，它对应于型坯 10 上的环 24 平移到容器 28，结果拉伸和圆周膨胀型坯 10。分布指示器 44 以稍清晰的变形线出现在吹塑成型容器上，其通常围绕容器 28 的圆周延伸，如图 4 所示，它们是材料分布指示器 22 存在于型坯 10 上的结果而不是存在于吹塑模具中的产品的任何槽或隆起的结果，容器 28 是在所述吹塑模具中吹塑成型的。

作为一般规律，从相关的型坯 10 通过形成没有这种环的容器 28 而初始设置材料分布指示环 44，该型坯也没有这种环。容器 28 然后（对应于指示环 44 所希望的位置）沿着容器的垂直距离在所选择的位置被切割为剖面。材料分布，即通过在天平上将各部分称重来测定每一部分的质量。然后记录每一部分的重量，例如，M1、M2 和 M3。此数据然后被标记到型坯 10 上以测定这种材料在型坯 10 在吹塑成型为容器 28

之前所处的位置。型坯 10 中的这种质量分布可以非常精确地计算出来，这归因于其均匀密度和其从已知芯和（限定在其间注射成型型坯的成型空间的）模腔尺寸计算的体积。由于成型过程中体积和质量的转化，型坯上的分布指示器以下部分、指示器之间的各部分和/或以上部分都必须像分布指示器以下部分、指示器之间和/或以上的容器部分那样精确称重。线 22 然后相对于型坯端部，例如修饰端固定，这通过预先在注射模腔内表面上磨削对应的槽来完成，在该模腔中型坯 10 在计算的距离，例如 L1、L2、和 L3 形成。在某些情况下，还可以在理论或数学计算型坯和从该特定型坯试图形成的容器之后修正型坯 10 上的环 24 的位置。然后再制造所希望的型坯模具构型或将其复制成任意数量的相类似模具以利于相同型坯 10（包括用于特殊容器设计的标记环 24）的工业化生产。

型坯 10 然后用于特殊容器设计的工业化生产中，在再加热和吹塑成型工艺中使用任意数量的吹塑模具，从单模腔机器到高速多模腔机器，例如 Sidel SBO-24 或 Krupp-Corpoplast Blowmax-16。在图 5 中图解显示的多模腔机器 11 包括再加热工位 13，其后是吹塑成型工位 15。加料器 17 将线性系列型坯 10 加入到第一传输机 19。该传输机 19 运载型坯 10 至再加热工位 13，其以恒定速率以箭头 A 方向转动。型坯 10 通过再加热工位 13 运转时被暴露于多个辐射加热器 72。每一辐射加热器 72 包括多个水平设置的加热器元件 74，它们固定在邻近型坯 10 系列的空间，如图 6 所示。辐射加热器 74 可仅仅设置在型坯 10 系列的一侧或两侧。在辐射加热器 74 仅仅设置在型坯 10 系列的一侧的情况下可以在众多加热元件 74 的对面放置反射器 21 以反射辐射能，其先穿过型坯 10 并返回到型坯。

加热元件 74 按照常规根据美国专利 3436524 制造并加以改进。由每一加热元件 74 传送给通过的型坯的热量可以进行控制，或者通过调节该元件与型坯系列的空间控制，如美国专利 5688466 所建议的，或者通过调节施于元件的电控制，如美国专利 4079104 和其它专利所建议的。当型坯 10 经过再加热工位 13 时，它们围绕其纵轴线 Y 转动因此其圆周加热均匀。一旦型坯 10 被再加热工位 13 适宜地再加热，该型坯就被传输机 23 输送进入吹塑成型工位 15 的一个吹塑模具 25 内，

在此处将其吹塑成型为制品，例如如前所述的容器 28。然后用传输机 27 将吹塑成型制品 26 输送到传送带 48 上。本领域的熟练人员都清楚，其它生产吹塑成型制品的程序是众所周知的，包括使用所说的一步法机器 (single step machines)，例如 AOKI 500 系列，它首先注射成型一批型坯，然后将这些型坯在所用的连续工艺中吹塑成型为所要的制品，连续工艺中使用了注射成型工艺在的至少一部分热量，以有利于吹塑成型工艺。

使用本发明吹塑成型方法生产的每一容器 28 都有材料分布指示环 44，其可用适宜的检测系统 46 检测，它的例子示于图 7。检测系统 46 可设置在吹塑成型机的内侧或外侧，可以使用直接光系统或反光系统来照射指示器环 44。优选的检测系统 46 使用反光系统跨立在传送带 48 上，优选在吹塑成型机 6 米范围内，如图 5 和图 7 所示。检测系统 46 包括多个光线指示器，例如阵列读取器或 CCD 相机 50，其位于传送带 48 一侧公知的高度，反光系统 52 直接位于传送带 48 的对面。优选的相机是可从 DVT 公司 (DVT Corporation, Norcross, Georgia) 购买的 DVT-600。光系统 52 包括光源 54，其优选是光纤线性光源 (a fiber optic line light)，例如 Fostic 12 light model A08912。光源 54 连接光源台 55 中的选通单元，当单个容器 28 从这里经过时产生瞬时闪亮的垂直光，由此输送所希望的数据。光系统 52 还包括开缝面板 56 和扩散器 58。开缝面板 56 一般是不透明的，在某些所选择的垂直部位的细长开口除外，这些开口一般与容器 28 顶部 20 的预期部位对齐，并且与设置在容器 28 侧壁上的一或多个指示环 44 的预期部位对齐。每一细长开口 60 的垂直高度与开口 60 到镜片 62 的距离以及容器上设置对应标记的最大预期偏差相关。在优选的实施方式中，开口 60 的垂直高度为 1.5-6.5mm 之间，优选大约 3.175mm，水平宽度足以照亮至少容器的中心部分，优选大约 15mm。扩散器 58 的功能是使光线基本均匀地分布在每一开口 60 的整个区域上。

CCD 相机 50 之一优选与经过的容器 28 顶部的预期位置对齐，并用于检测容器，这些容器因某一原因或其它原因与这些容器高度标准不配套。一或多个附加的 CCD 相机 50 直接位于开口 60 对面致使来自开口的光线穿过容器 28 直接射向相机 50。检测系统 46 优选还包括位

于传送带上的容器之间的无色镜片 62，并且每一相机 50 与指示环 44 对齐。在优选的实施方案中，镜片 62 的焦距长度为 50mm-200mm，并设计用于对准穿过容器而朝向相机 50 的光线，而不聚焦容器侧壁 34 的图象。来自光线开口 60 后面的光一般直线穿过容器 28，除非设置了材料分布指示环 44。指示环 44 反射来自直线通道的光致使水平光线的总体形状发生光强度的变化。可以理解，设置在容器 28 侧壁部分 34 外面的任何指示环 44 表示一种可能不适于加工的特殊情况。由镜片 62 反射的直接朝向相机 50 的典型水平光线强度变化发生在不同的位置，这取决于所给定的指示环 44 的位置变化。相机 50 包括将光线 64 送至计算机 66 的输出，该计算机包括可视显示屏 68，在它上面已经预先装载了某些功能软件以便加工来自相机 50 的信息输出。

广义地说，检测系统 46 基于传送带 48 相对于不同相机 50 的已知垂直位置位于每一指示环 44 和容器 28 的顶部。当容器 28 从吹塑成型机向下输送到传送带 48 时，它们经过检测系统 46。每一容器在正好到达 CCD 相机 50 之前触动光眼、微动开关，或其它传感器，其触动相机 50 和选通光线 54。相机 50 检测指示环相对于容器 28 底部（其由传送带 48 的支撑表面限定）的物理位置。容器 28 的高度也要检测。此信息然后传输到计算机 66 由预先装载在计算机上的适宜软件计算。该软件优选将此数据转换为相对于被检测容器面积的容器截面重量。该信息可以与那些部分可允许的重量规定进行比较。

当超出规定时，计算机优选对容器的操作者用报警信号、警笛，和/或灯标自动报警并且可以从通过的物流中用例如气动顶出控制机构 70 将不合格容器顶出。该部分重量信息还优选用于统计分析并自动顶出不合格容器，该不合格的容器是容器超出了某些预定的范围。该系统还能通过 Ethernet 或其它网络界面 76 联网。信息可以存储或通过制造工厂的网络发送，在该网络中可以监视信息并可在工厂的 SPC 系统中记录。

收集的数据也可用于反馈控制以便将计算机 66 基于瓶底结构监控加工过的信息用于吹塑成型工艺，对机器进行必要的工艺变化以保持瓶子在预定的规格范围内。为了完成该任务而制定的规格模式要经受多次调整。图 8a 和 8b 所示流程图图解说明了例举用于改进型坯 10

(基于容器样品平均数)再加热体系所应用的各种规范。图 8a 和 8b 中的流程图 100 图解了使用 7 个加热器元件 74 (如图 7 所示从瓶底到顶部依次编号 1—7) 的辐射加热器 72 的程序。

施于每一加热器元件 74 的电源 (一般小于可应用电源的 100%) 都可用电路容易地调整, 该电路由连接到计算机 66 输出的热调节控制器 72 来控制。本领域的熟练人员都理解通过控制器 74 所作的变动不一定是仅仅针对某一单个加热元件的, 而且可以是针对任何所需要的一组加热元件。还可以理解的是当加热型材 (profile) 被适当调整时, 传输到型坯 10 的热量要使指示环 44 的位置根据需要定位在容器 28 的表面上。与之相反, 当加热型材不合适时, 型坯 10 的一个或多个区域使吹塑成型工位 15 或冷或热, 在这种情况下, 成型坯的聚合物在吹塑成型过程中就受到不足拉伸或过量拉伸, 这样就要将一或多个指示环 44 从其预定位置位移, 这可通过检测系统 46 观察。

图 5 和 6 图解显示从吹塑成型系统 11 收集数据, 图中显示根据本发明当型坯由辐射加热器输送时, 应用该系统多个辐射加热器 72 再加热型坯 10 流水线。由计算机 66 实现的程序一般要取 X 系列容器的读数, 其中 X 是所选取的足够大的数值以便能够大大消除可能在选取的很小样品数值所存在的任何统计干扰, 其一般是加工中所用再加热炉中心轴数量的几倍, 例如对于 Sidel SB0-10,  $X=156$ 。指示环 44 的位置读数由累加器 102 累加, 并且平均以得到超过样品数量 X 的每一观察指示环 44 的平均位置的表达式。此例中, 在分析中所用指示环 44 的数量仅仅是 2, 其将容器 28 分为 3 个垂直的区域, 即肩部 36, 壁板部分 34, 和底部 30。颈部 38 和瓶口部分 40 通过再加热和吹塑成型工艺基本上不改变, 因此在对完成的容器 28 的分析中不需考虑。

然后将平均值 104a 和 104b 基于整体所观察的变化用对容器 28 的预定标准识别数表示。该识别数通过逐次考虑第 1 种情况到第 9 种情况所识别的逻辑梯度确定, 从而决定采取什么行动, 如果需要的话, 来纠正型坯 10 所经受的加热构型。程序 100 对由所选择的情况号数 (第 9 种情况除外, 瓶底最佳值无变化) 的一或多个加热元件 74 所施加的功率规定了固定的增量变化, 例如 1%。如果确定了除第 9 种情况以外的任何一种情况, 该程序也在存储 106 中增加一“计数” (“Count”)。

该计数值可与加热器设定、数据和时间变化，以及其它所希望的信息存储在数据存储区 108 用于后面的分析。数目值的变化也可以触发增量显示。

进入增量之后，优选样品加工进入“睡眠”模式一段时间，其足以使型坯加热中任何变化对吹塑模具产生的任何冲击稳定。在此时间之后，通常测量所经过的足够数量的容器数  $Y$ ，在累加器 102 再重新开始数据累加加工。图 8a 和 8b 中的控制图使用供 CCD 相机 50 阅读的线性位置并将那些线性位置与参照改进情况的方案进行对比。在由图 8a 和 8b 表示的例子中，存在  $3n$  种选择方案，其中  $n$  = 容器中标记线的数量。对于容器上有两条线的例子，存在 9 种方案参照情况。本发明的控制系统根据吹塑成型机的特定数量型坯连续记录线性位置。如果任何线的平均位置偏离超过特定公差，该控制系统就会对该状况选择适宜的控制情况。这种控制情况，通过直接与吹塑成型机程序逻辑控制器或控制计算机联络，改变烘箱灯加热百分比图形，或某些其它的型坯制备特性。该系统还记录这种变化对线性位置的影响。如果线不在其特定位置范围内，该控制系统就执行另一次纠正。这样连续进行直至线在特定范围内为止。如果在特定数量的努力之后该系统对线的位置不能作出必要的纠正，Count 计数器中数字的变化与预设值  $Z$  配合，于是就将另一指令发送显示，或者可能发出报警声音或信号显示该工艺需要人检查以及可能的干涉，和包括可能重新设定加工值和数据累加标准。

如前所述，该系统可用于连续的或分批的工艺中加工加热型坯的吹塑成型机。在连续工艺中，例如使用 SBO-24，使用连续的吹塑成型模腔，每一模腔对于热和其它特性都稍有差别。另外，以这种装置制造的容器不同于如图 5 所示的串联序列的吹塑成型机，影响各个吹塑成型模腔的序列或在该装置中所用的模具工位。在该系统中，本发明的检测系统 46 可用于随着模具工位（在该工位生产每个瓶子）以定向关系记录数据。这可通过在所选择的一个串联吹塑成型模腔，25a 上划线，用显示标记例如靠近 CCD 相机 50 视界边缘的环形槽来完成。当该系统 46 检测此异常标记时，可修改该软件以便辨别在 25a、25b、25c... 25n 串联中的 25a 吹塑成型工位产生的“最后的”或“第一的”容器，



并用对吹塑成型工位的特定关系开始下一检验。改进的软件包括计数规则系统，其标记每一个与其对应的吹塑模具 25 的连续容器 28。然后累加器 102 可将与连续吹塑成型工位中每一吹塑成型工位 25 的信息分门别类以便检测平均性能变化或任何特定吹塑模具 25<sub>i</sub>，它们可能显示出在其原来型坯再加热工艺中所没有的问题。

虽然对于图解优选实施例，以及前面所述的软件可能需要一些明显改变，本发明还是使用所谓的一步法机器来控制此机器注射步骤和吹塑成型步骤之间的型坯温度条件。本发明已经以其优选实施方案加以说明，显然，本发明可容许许多其它改进以及本领域熟练人员能力范围内的实施方案并带有或不带有创造性缺陷的实践。因此，本发明的范围由如下的权利要求范围限定。

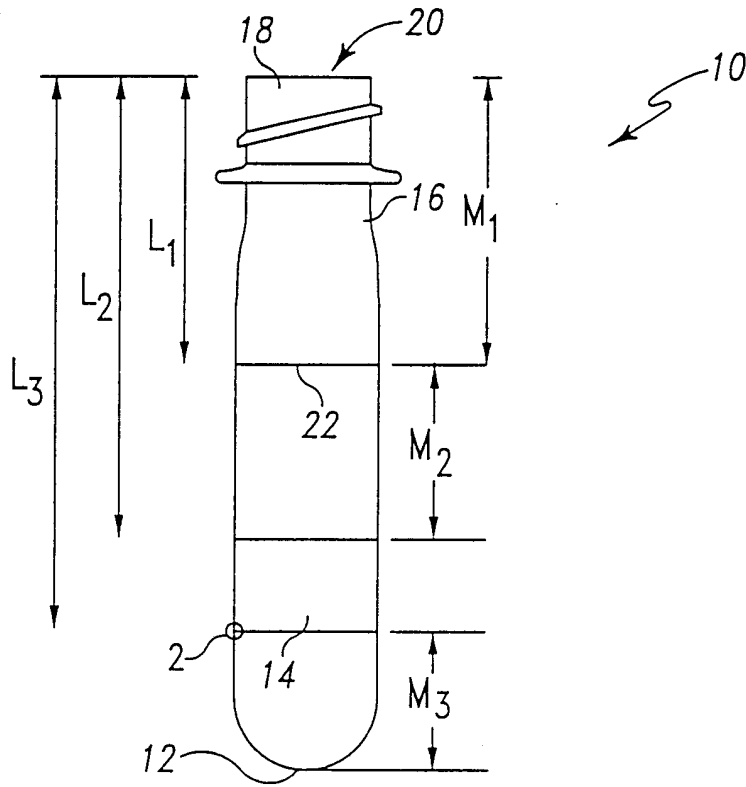


图 1

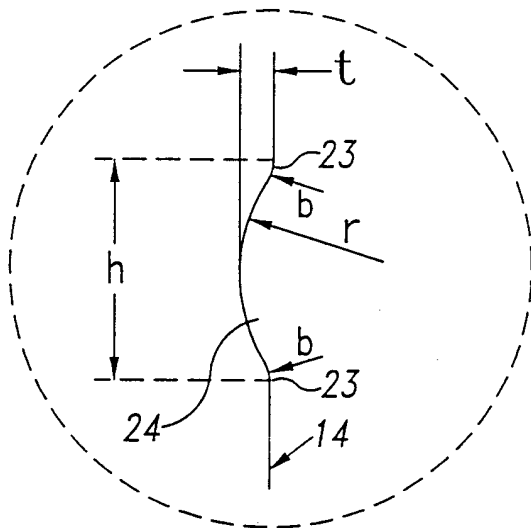


图 2

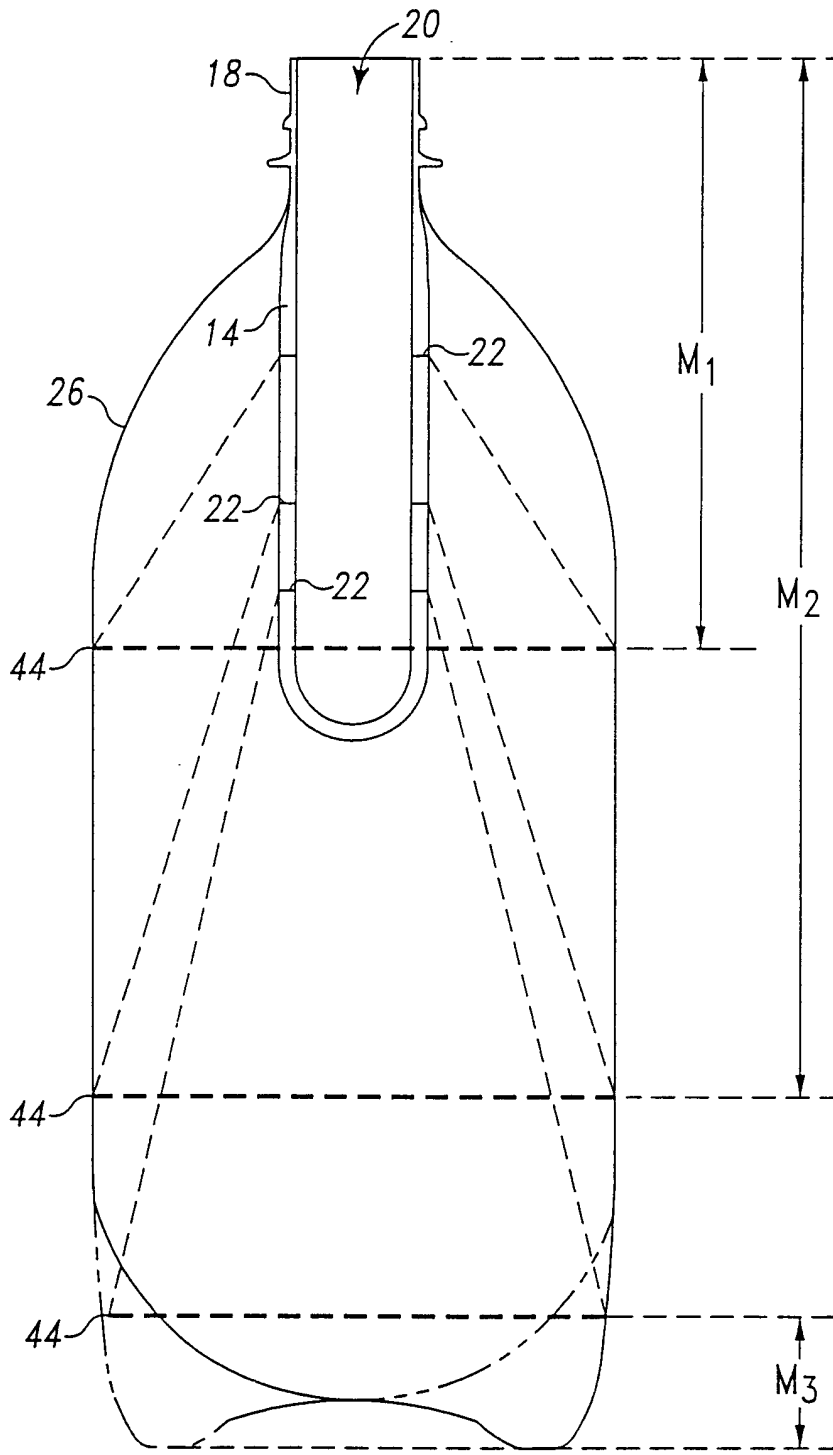


图 3

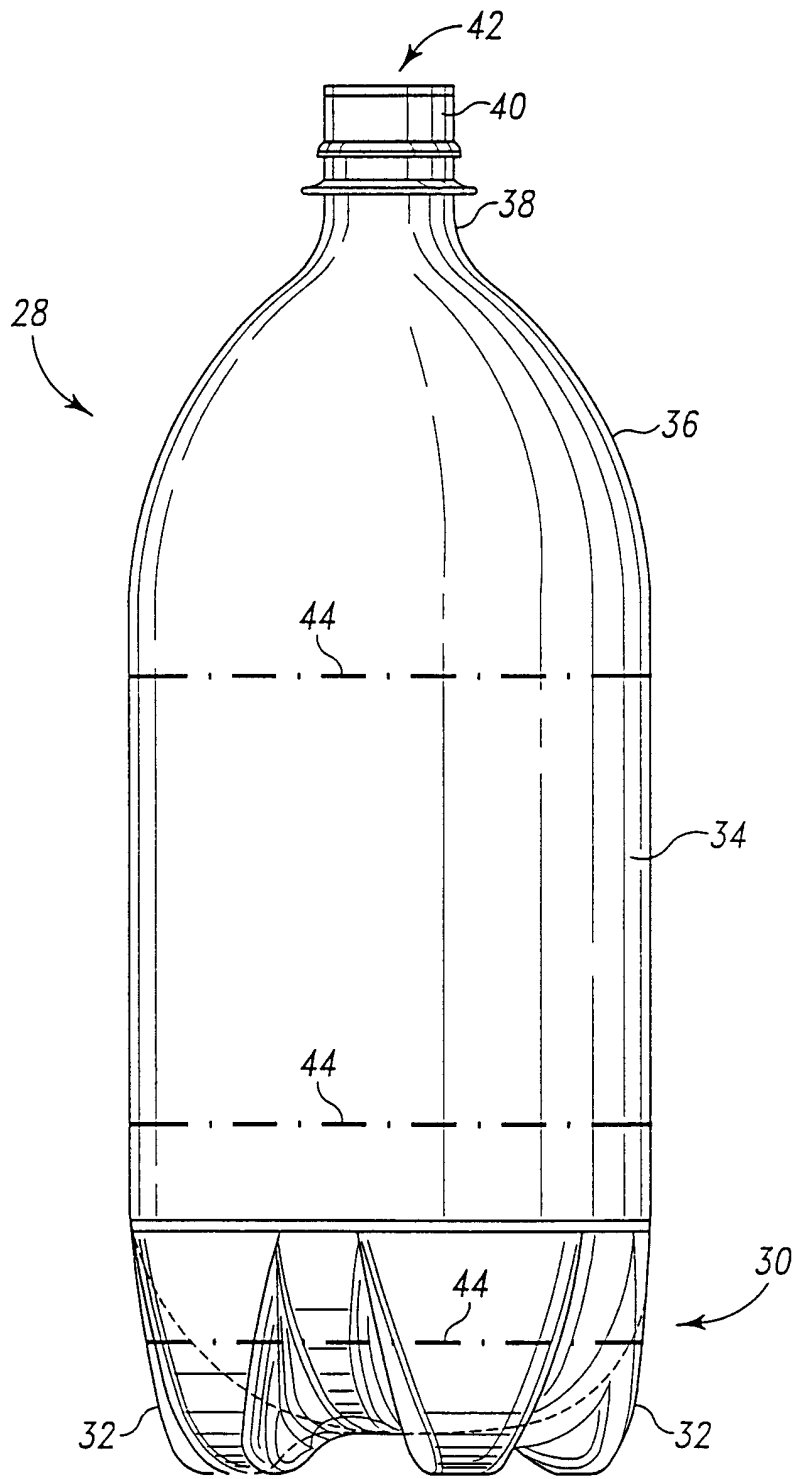


图 4

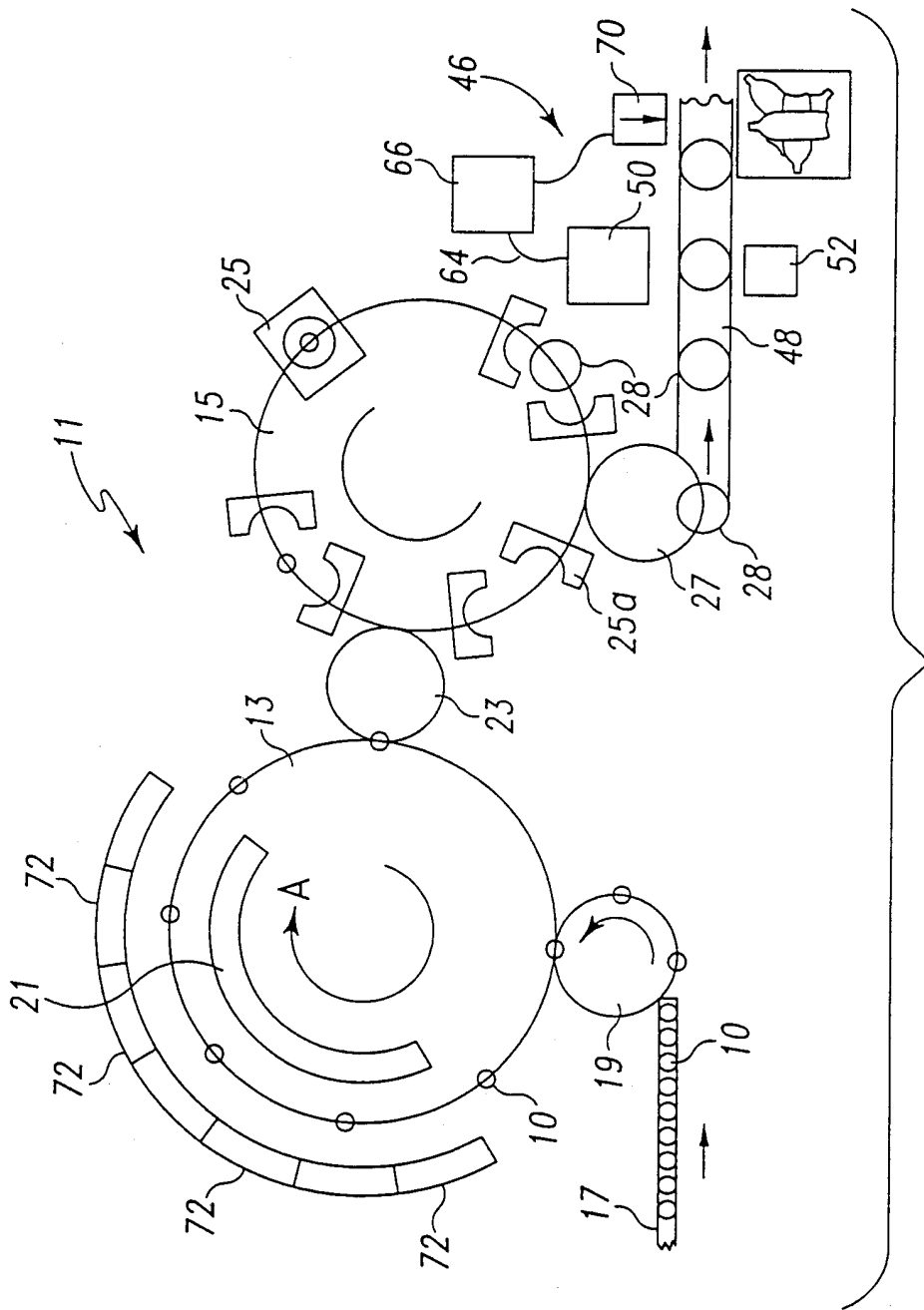


图 5

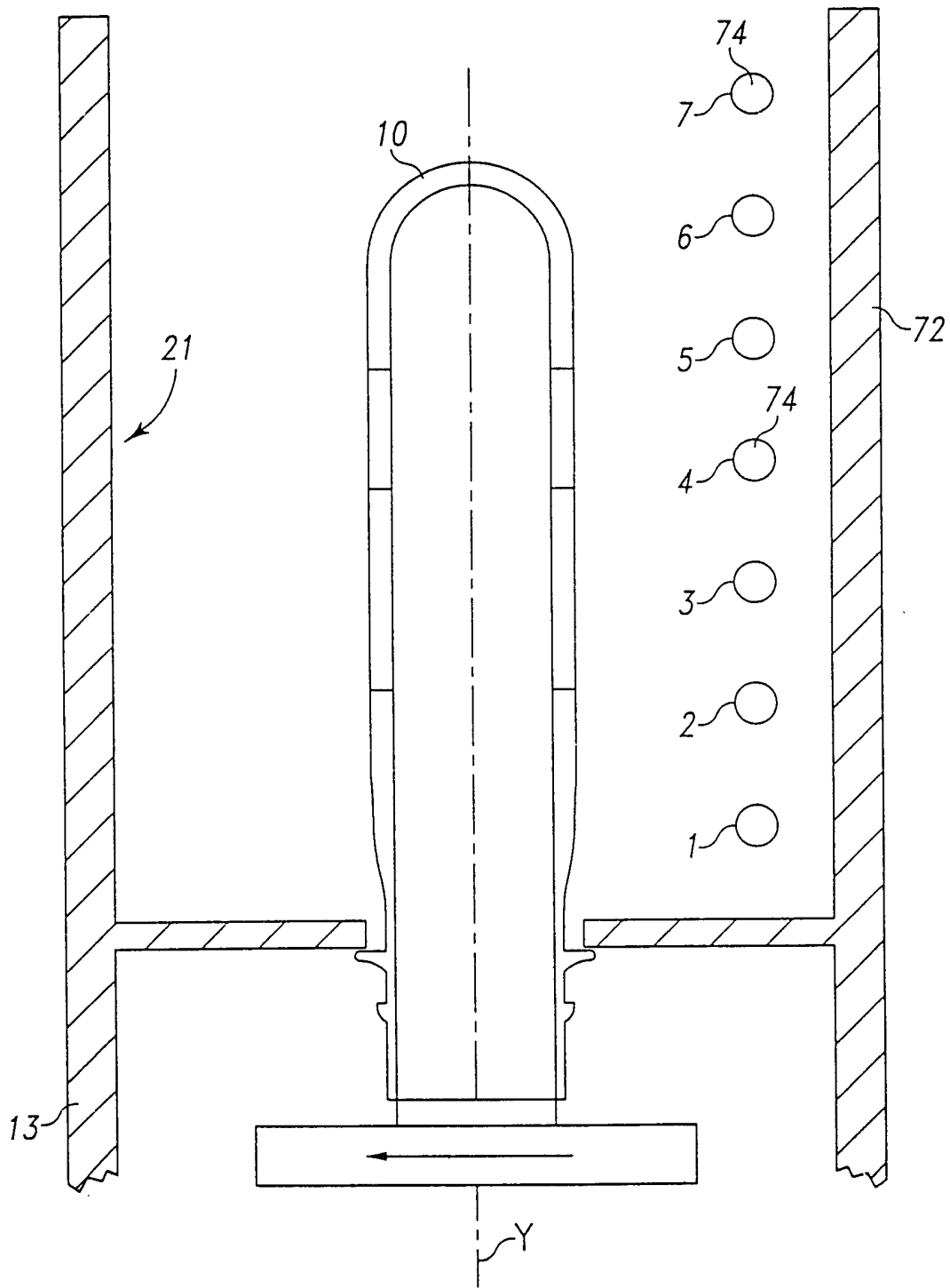


图 6

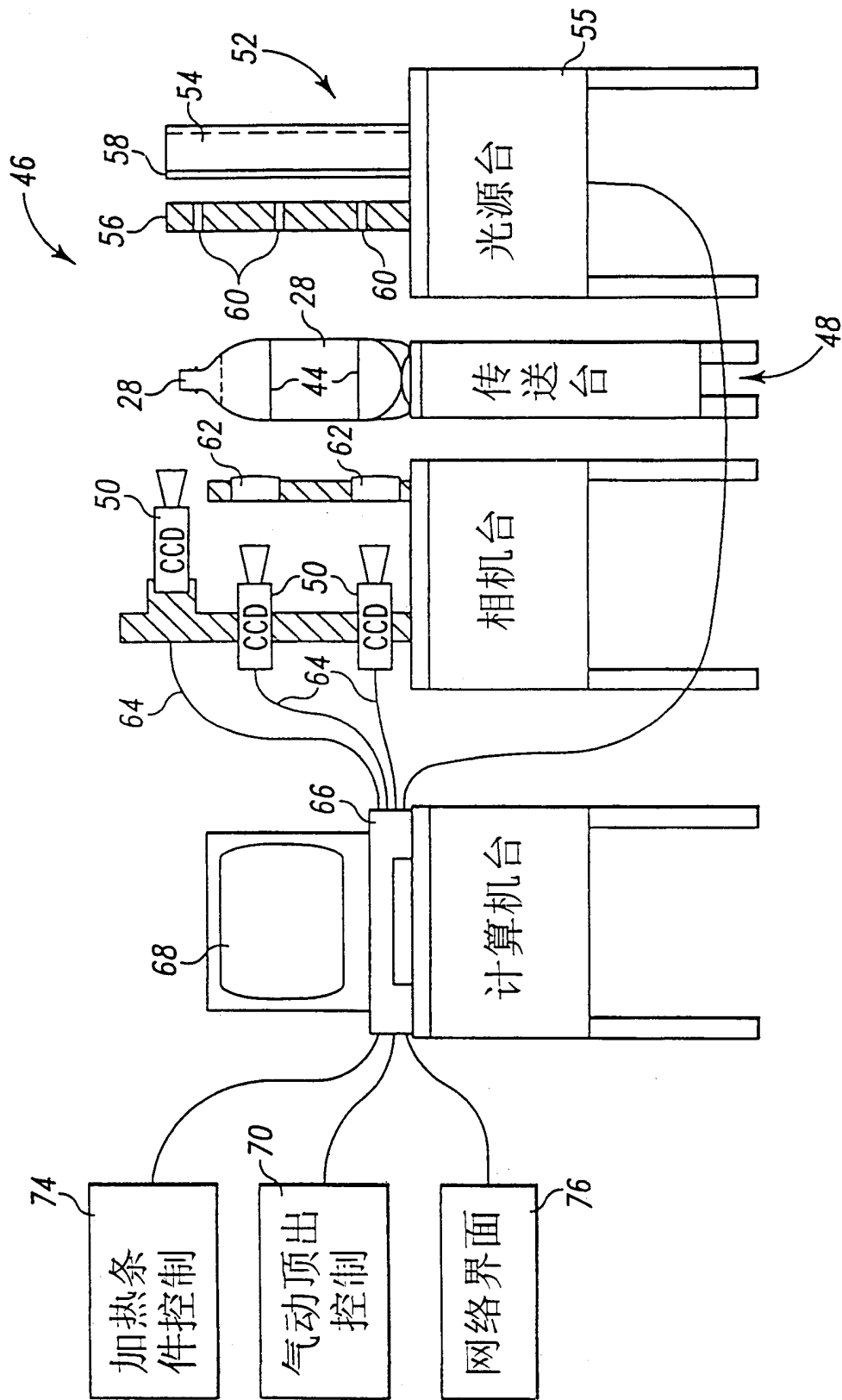


图7

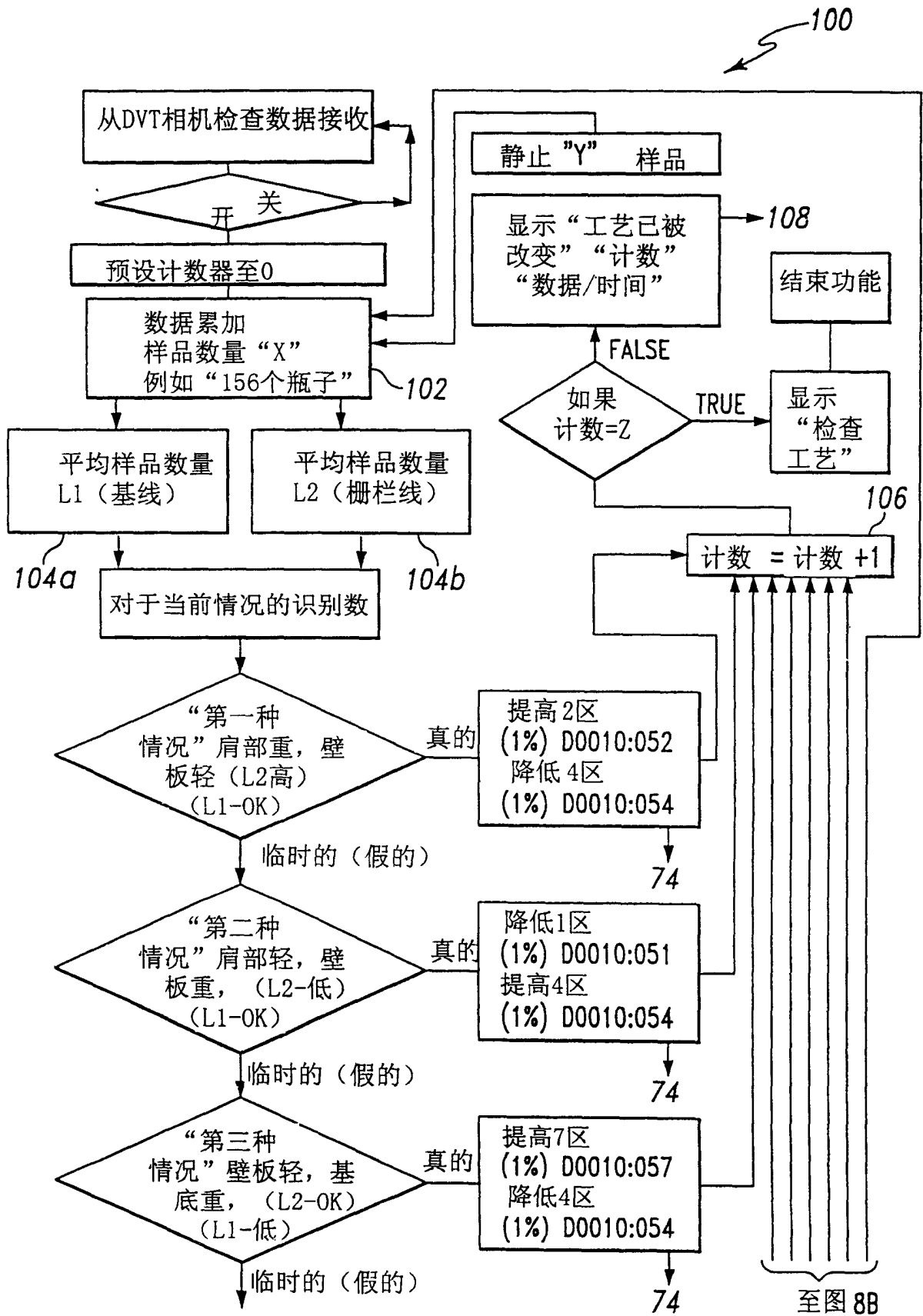


图8A



