

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01F 19/00 (2006.01)

G01G 9/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200680005258.4

[45] 授权公告日 2009年4月15日

[11] 授权公告号 CN 100478654C

[22] 申请日 2006.1.9

[21] 申请号 200680005258.4

[30] 优先权

[32] 2005.2.17 [33] FR [31] 0550449

[86] 国际申请 PCT/EP2006/050094 2006.1.9

[87] 国际公布 WO2006/087251 法 2006.8.24

[85] 进入国家阶段日期 2007.8.17

[73] 专利权人 西德尔合作公司

地址 法国奥克特维尔-瑟-莫

[72] 发明人 麦卡尔·德瑞恩 多米尼克·马丁
克里斯托弗·布涅尔

[56] 参考文献

CN1241961A 2000.1.19

CN1550317A 2004.12.1

US2003/0154004A1 2003.8.14

EP0870592A1 1998.10.14

JP2002-310021A 2002.10.23

审查员 张宇

[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 王萍

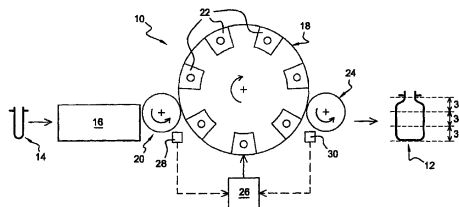
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于控制容器吹塑机以校正材料分布异常的方法

[57] 摘要

本发明提供一种用于控制制造容器(12)的吹塑机(18)的方法。机器(18)包括控制系统(26)和若干吹塑站(22)，其特征在于，该控制系统重复地执行包括以下相继步骤的控制周期：估计阶段，在其间估计每个容器(12)的重要部分的质量；分析阶段，旨在用于比较估计的质量和设置点质量，以便检测偏差；以及校正阶段，在其间按照质量偏差修改预吹制参数和/或伸展参数和/或吹制参数。



1.一种用于控制由塑料预制坯(14)制造容器(12)的吹塑机(18)的方法,其中所述吹塑机(18)包括控制系统(26),若干吹塑站(22),每个吹塑站(22)包括模具,并且其中来自热调节烘箱(16)的预制坯(14)的流到达吹塑机(18)的入口,每个预制坯(14)被容纳在模具中,在该模具中每个预制坯经受容器转换操作,该方法包括至少一个吹制步骤,直到预制坯具有模具的形状,使得在吹塑机(18)的出口处获得容器(12)的流,

其特征在于,该控制系统(26)以重复的方式执行包括以下相继阶段的控制周期:

- 估计阶段(P_e), 在其间在吹塑机(18)的下游估计每个容器(12)的至少一个重要部分的质量(M_0);

- 分析阶段(P_a), 在其间上述估计的质量(M_0)和一个设置点质量(M_{set})比较,从而检测代表在瓶子(12)的壁中材料分布异常或偏移的质量偏差(ΔM); 以及

- 校正阶段(P_c), 在其间转换操作的关键参数中的至少一个按照质量偏差(ΔM)被修改,从而校正所述质量偏差(ΔM),

并且其特征还在于,在分析阶段(P_a)期间,如果检测到偏移(D),则控制系统(26)确定偏移(D)是由于至少一个特定的站(22)的故障而引起的局部偏移(D_L)还是由吹塑机(18)的整体故障而引起的整体偏移(D_o),当偏移(D)是局部偏移(D_L)时,则对单个站(22)应用校正阶段(P_c),当偏移(D)是整体偏移(D_o)时,则对所有站(22)应用校正阶段(P_c).

2.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述质量(M_0)被直接在容器(12)的流中在线地估计。

3.如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述质量(M_0)被离线估计。

4.如权利要求3所述的方法,其特征在于,所述质量(M_0)被手动

地估计。

5.如权利要求 1-3 中之一所述的方法,其特征在于,在估计阶段(P_e)期间,借助于被置于吹塑机(18)的下游的测量装置(30)估计质量(M_0)。

6.如权利要求 5 所述的方法,其特征在于,所述测量装置(30)是光学装置。

7.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,用于估计质量(M_0)的重要部分(32, 34, 36)从以下的部分中选择:容器(12)的下端部(32),其对应于容器的底部;容器的上部(34),其对应于容器的肩部;以及在上述部分(32, 34)之间的中间部分(36)。

8.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在分析阶段(P_a)期间,使估计的质量(M_0)和以前的估计进行比较,从而检测表示存在偏移(D)的重复的质量偏差(ΔM),并且只有当检测到偏移(D)时,才执行校正阶段(P_c)。

9.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当控制系统(26)确定若干站受到局部偏移(D_L)的影响时,当确定所有受影响的站上局部偏移相同时对所有的相关站应用相同的校正,或者确定在受影响的那些站中偏移互不不同时应用不同的合适的校正。

10.如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,在校正阶段(P_c)期间,在局部偏移(D_L)的情况下,被修改的参数从以下参数中选择:预吹制的局部速率,预吹制的局部时刻,预吹制的局部持续时间,预吹制的局部压力,当吹塑机包括伸展杆时伸展开始的局部时刻和/或伸展速率,吹制开始的时刻和/或其持续时间,进流开始的时刻,以及对容器开始脱气的局部时刻;在整体偏移(D_o)的情况下,被修改的参数从下述的参数中选择:预吹制的总体压力,预吹制的总体速率,预吹制开始的总体时刻,预吹制的总体持续时间,以及总体伸展速率和吹制开始的总体时刻和/或其持续时间,进流开始的总体时刻和开始脱气的总体时刻。

11.如权利要求 10 所述的方法,其特征在于,在校正阶段(P_c)期

间，控制系统(26)检查偏移(D)具有能够被校正的足够低的幅值，并且当偏移(D)不能被校正时，控制系统(26)便发出表示在吹塑机(18)中存在技术问题的信号。

12.如权利要求11所述的方法，其特征在于，当由于在站(22)上存在不能被校正的局部偏移(D_L)而使控制系统(26)发出表示存在技术问题的信号时，控制系统(26)提出在下述之间的选择方案：

- 以降级方式操作吹塑机(18)，其中使相关的站(22)无效；
- 以降级方式操作吹塑机(18)，其中使相关的站(22)继续保持操作；以及
- 停止吹塑机(18)。

13.如权利要求1所述的方法，其特征在于，控制周期包括验证阶段(P_v)，在此期间在烘箱(16)的下游在吹塑机(18)的入口处测量每个预制坯(14)的温度(T₀)，并将该温度与设置点温度(T_{set})进行比较，当检测到在测量的温度(T₀)和设置点温度(T_{set})之间的显著的偏差(ΔT)时，控制系统(26)便发出表示在吹塑机(18)的上游存在技术问题的信号。

用于控制容器吹塑机以 校正材料分布异常的方法

技术领域

本发明涉及用于控制吹塑机的方法。

背景技术

本发明尤其涉及用于控制由塑料预制坯生产容器例如瓶子的吹塑机的方法，所述吹塑机是这种类型的：其包括控制系统，热调节烘箱和具有若干个吹塑站的吹塑单元，每个站包括模具；并且该吹塑机是这种类型的：其中来自热调节烘箱的预制坯到达吹塑单元的入口，每个预制坯被引入模具，预制坯在模具中经受把其转换成容器的操作，该方法包括至少一个吹制步骤，直到形成模具的形状，由此在机器的出口获得容器的流。

容器的制造例如通过对预制坯进行吹塑来制造塑料瓶子是熟知的。

在进行吹制以便成为容器的形状之前，预制坯在热调节烘箱中经受合适的热处理。根据要获得的容器的特征，这种热处理可能是相当复杂的。

然后把预制坯容纳在含有要获得的容器的模槽的模具内，在流动阶段期间，通过喷嘴把吹制流体注入预制坯，以便对着模具的壁使材料膨胀和加压，由此使得能够获得所述容器，所述吹制流体一般是高压空气（压力一般在 $25 \times 10^5 \text{ Pa} - 40 \times 10^5 \text{ Pa}$ ）。

优选地，转换操作可以包括伸展步骤（也称为伸长步骤）和/或预吹制步骤（压力一般在 $25 \times 10^5 \text{ Pa} - 40 \times 10^5 \text{ Pa}$ 之间），在伸展步骤中，借助于和模具相关联并被控制成使得朝向预制坯的底部滑动的伸展杆，使预制坯伸展或伸长。

吹塑机的操作是相当复杂的,这特别是因为具有大量易于影响获得的容器的质量的参数。

一般地说,由技术人员手动地进行机器的微调,技术人员通过作用于机器的各个操作参数进行测试,直到由机器输出正确的容器质量为止。尤其是在确定转换操作是否必须包括伸展步骤和/或预吹制步骤的细调的过程中,以及同样的对执行的各个步骤何时开始进行排序的情况下。

虽然在机器的初次细调期间容器的质量可能是正确的,不过,由技术人员进行的调整在以生产模式进行的机器操作期间可能需要被重新检查。

当机器的外部参数或者内部参数改变时,例如当环境温度和压力条件改变时,或者因为机器的某些元件的磨损,或者由于种种原因在生产期间预制坯的特征参数(例如固有粘度、树脂的质量、材料吸收的湿气、初始温度)改变时,便可能产生重新检查的要求。

当对这些现象的检查被延误时,它们可能引起质量的偏移,或者甚至使容器报废。

此外,需要进行可能要求停机的新的细调阶段。

文献 DE-A-10116665 通过提出一种控制吹塑机的方法部分地解决了这些问题,其中按照容器的测量的壁厚来调节机器操作参数,例如加热曲线和/或注塑参数。

不过,使用这种方法生产的容器的质量可能仍然不稳定。这是因为在壁中材料的分布上具有实质性缺陷的容器可以通过该方法的控制系统。

发明内容

本发明通过提出一种制造容器的更稳定的方法,使得能够改善制造的容器的总体质量,从而旨在纠正这些缺点。

为此目的,本发明提供一种上述类型的方法,其特征在于,控制系统以重复的方式执行包括以下相继阶段的控制周期:

- 估计阶段, 在其间在机器的下游估计每个容器的至少一个重要部分的质量;

- 分析阶段, 在其间估计的质量和在一个分布设置点比较, 从而检测代表在瓶子的壁中材料分布异常或偏移的质量偏差; 以及

- 校正阶段, 在其间转换操作的关键参数中的至少一个按照质量偏差被修改, 使得校正所述质量偏差。

实际上, 本发明人发现, 对于容器的某个特定的因此也是重要的部分, 重要的是具有给定的质量而不是给定的厚度。这是因为, 已知的方法, 其涉及确定厚度, 并不是完全可靠的, 这是因为, 厚度的确定涉及由通过容器的直径进行的测量计算平均壁厚。因而, 通常的情况是, 如果实际上从直径的一端到另一端或者甚至在周边存在厚度不均匀, 则对直径计算的平均值是正确的, 而当容器的重要部分的质量正确时, 一般地说容器本身是正确的。

按照本发明的其它特征:

- 直接从容器的流中在线估计质量;

- 在估计阶段期间, 借助于位于机器的下游的测量装置估计质量; 所述装置是光学装置或超声波装置;

- 术语“重要部分”指的是这样的部分: 对于该部分, 其含有给定质量的材料是重要的, 并且测量装置估计每个容器的至少一个这种重要部分的质量。应当注意, 重要部分的概念根据容器不同而可以是变化的; 因而, 对于瓶子, 重要部分可以是底部; 另一个重要部分可以是肩部; 然而再一个重要部分可能是本体(肩部和底部之间的部分)。此外, 对于在给定位置必须具有特定的几何形状的某些容器, 确定材料在这个位置的质量可能是有利的, 因此其构成重要部分;

- 在分析阶段期间, 估计的质量和以前的估计进行比较, 以便检测表示存在偏移的重复的质量偏差, 并且只有当检测到偏移时才执行校正阶段。

- 在分析阶段期间, 如果检测到偏移, 则控制系统确定该偏移是否是局部偏移, 即由于一个或一个以上特定站引起的偏移, 而大部分

站不受影响，或者确定该偏移是否是总体偏移，即由于机器的总体故障或者由于可能影响吹制结果的外部参数（例如环境温度和大气压力）的改变而引起的偏移，当偏移是局部偏移时，则对受牵连的一个或一个以上的站应用校正阶段，当偏移是整体偏移时，则对所有站应用校正阶段；

- 在影响若干站的局部偏移的情况下，控制系统确定在所有受影响的站中偏移是否相同，并对所有相关的站应用相同的校正，或者是否在受影响的站当中偏移不同，并进行不同的合适的校正；

- 在校正阶段期间，在局部偏移的情况下，修改的参数从下述参数当中选择：预吹制的局部速率，预吹制开始的局部时刻，预吹制的局部持续时间，预吹制的局部压力，当机器包括伸展杆时伸展开始的局部时刻和/或伸展速率，吹制开始的局部时刻，进流（涉及在实际吹制之后注入空气的操作，以便冷却和固化容器的底部）开始的时刻，以及对容器开始脱气（回到环境压力）的局部时刻；在整体偏移的情况下，修改的参数从下述的参数中选择：预吹制的总体压力，预吹制的速率，预吹制开始的时刻，预吹制的持续时间，以及当机器包括伸展杆时伸展开始的总体时刻和/或伸展速率，吹制开始的总体时刻和/或吹制持续时间，进流开始的总体时刻和/或其持续时间，以及开始脱气的时刻；

- 在校正阶段期间，控制系统检查偏移具有能够被校正的足够低的幅值，当偏移不能被校正时，则控制系统发出表示机器中存在技术问题的信号；

- 当由于在站上存在不可校正的局部偏移而使控制系统发出表示存在技术问题的信号时，则控制系统提出在下述之间的选择方案：

- 以降级方式操作该机器，其中使受牵连的站无效；以及

- 以降级方式操作该机器，其中使受牵连的站保持操作；

- 停止该机器；

- 控制方法继续检查在烘箱下游机器入口处每个预制坯的温度，把该温度与设置点温度进行比较，当检测到在测量的温度和设置点温

度之间的显著偏差时，控制系统发出表示机器上游存在技术问题的信号；以及

- 在一种实现方法中，在离散点进行每个预制坯的温度检查；在一种可替换实现方法中，这种检查是整体检查，从而确定每个预制坯的平均温度。

附图说明

通过阅读下面的详细说明可以清楚地看出本发明的其它特征和优点，为理解下面的说明，读者可以参看附图，其中：

图 1 是用于表示由预制坯借助于伸展-吹塑制造容器的设备的图，其中的容器是瓶子；以及

图 2 是用于表示按照本发明的教导，用于控制配备有图 1 的设备的吹塑机的方法的控制周期的流程图。

具体实施方式

图 1 表示用于由塑料预制坯 14 制造容器 12 的设备 10，其中的容器是瓶子。

使用的材料例如是聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)。

设备 10 包括热调节烘箱 16，通过传送装置（未示出）对其连续地馈送预制坯 14 的流，热调节烘箱使预制坯 14 达到合适的温度。

离开热调节烘箱 16 之后，被加热的预制坯 14 例如通过第一传递轮 20 被传递到吹塑机 18，从而把预制坯 14 的连续的流馈入机器 18。

机器 18 例如是旋转型的。其包括围绕其轴线连续旋转的旋转式传送带，在其周边承载着一系列的吹塑站 22。

每个吹塑站 22 包括模具和相关的伸展杆。

机器 18 由控制系统 26 控制。

当预制坯 14 到达机器 18 的入口时，其被容纳在模具内，在那里其经受预吹制操作、伸展操作和吹制操作，直到其具有模具的完整的形状，从而获得容器 12。

在机器 18 的出口得到容器 12 的流。

第二传递轮 24 保持由机器 18 输出的容器 12，从而把它们传递到设备 10 的出口。

设备 10 配备有温度传感器 28，其被置于机器 18 的入口，并配备有测量装置 30（在此是光学装置），其被置于机器 18 的出口。

按照根据本发明的用于控制机器 18 的方法，控制系统 26 对每个容器 12 执行包括以下相继的阶段的控制周期：

- 估计阶段 P_e ，在该阶段期间，在机器 18 的下游估计容器 12 的至少一个重要部分的质量 M_0 ；

- 分析阶段 P_a ，在该阶段期间，使估计的质量 M_0 和设置点质量 M_{set} 比较，从而检测表示在容器的壁中材料分布异常的质量偏差 ΔM ；以及

- 校正阶段 P_c ，在该阶段期间，按照质量偏差 ΔM 适当地修改预吹制操作的关键参数和/或伸展操作的关键参数和/或吹制操作的关键参数，以便校正这些质量偏差。

下面详细说明用于实现根据本发明的控制方法的一种优选方式，其中特别考虑图 2 所示的流程图，该图说明由控制系统 26 执行的控制周期。

控制周期以初始步骤 E0 开始，并通过第一步骤 E1 继续，该步骤用符号表示为验证阶段 P_v ，在此期间在烘箱 16 下游的机器 18 的入口处测量每个预制坯 14 的温度 T_0 ，并把该温度和设置点温度 T_{set} 比较。

当检测到测量的温度 T_0 和设置点温度 T_{set} 之间显著的温度偏差 ΔT 时，控制系统 26 则发出表示在烘箱 16 的操作中存在技术问题的信号，这用符号表示为第一输出步骤 S1。

然后停止控制周期，并且如果这个温度偏差 ΔT 不能被快速地校正，则控制系统 26 能够停止整个设备 10。

如果测量的温度 T_0 在技术规范之内，则通过估计阶段 P_e 继续该控制周期。

应当注意，在控制周期的任何时刻，都可以进行验证阶段 P_v 。

估计阶段 P_e 由第二步骤 E2 表示，在此期间，借助于测量装置 30 测量容器 12 的至少一个重要部分的质量 M_0 。

测量装置 30 例如是一个使用传感器（未示出）的光学装置，该传感器测量通过容器 12 的壁的特定区域的电磁辐射的透射，以便由其推导材料的对应体积和该体积的质量 M_0 。

这种装置 30 例如在文献 US A 2003/0159856 中描述了。

作为替代方案，可以使用超声波测量装置。

有利地，装置 30 在线进行质量 M_0 的测量，即直接地在容器 12 的流中进行测量，因此不需要从该流中除去容器 12。

特别地，如果需要，装置 30 使得能够连续地测量生产的所有容器 12 的质量 M_0 。

不过，虽然效率较低，也可以设想离线进行估计，或者自动地，例如利用和上述装置 30 相同的光学装置，或者手动地，然后把测量数据输入到机器中，从而可以自动地进行校正。

优选地，被选作用于测量的容器 12 的重要部分包括容器 12 的至少一个轴线部分：或者是下端部 32，其对应于容器 12 的底部，和/或上部 34，当容器是瓶子时，这对应于其肩部，和/或是中间部分 36，其对应于容器的本体。

还可以选择上述部分 32，34，36 中的一个或多个的部分作为重要部分，例如具有特定形状（握持带，键槽等）并必须具有预定质量的材料的部分，不满足这些则必须认为该容器是有缺陷的。

不过，应当注意，当容器 12 是瓶子时，其下端部 32 用于测量是尤其合适的，因为这个区域对材料的分布问题尤其敏感。

因而容器 12 的部分 32、34 和 36 的质量 M_0 构成代表整个容器 12 的材料分布的的质量的值。

这是因为已经发现，当重要部分 32、34 和 36 的质量 M_0 基本上符合机器 18 的操作者设置的设置点值 M_{set} 时，则在容器 12 的壁中材料的分布为好的概率是非常高的。

因而，测量的质量 M_0 和设置点质量 M_{set} 之间存在显著的质量偏差 ΔM 就揭示了在容器 12 的壁中存在材料分布异常。

估计阶段 P_e 后面是分析阶段 P_a ，其由图 2 所示的第三步 E3 开始，在此期间使估计的质量 M_0 和以前的估计比较，即，和对在被检查的过程之前所生产的容器 12 测量的质量 M_0 比较。

因而分析阶段 P_a 使得能够检测重复的质量偏差 ΔM ，其表示在用于生产容器 12 的过程中存在偏移 D 。

这是因为不是由于机器 18 的故障也可能发生局部质量偏差 ΔM 。这种质量偏差 ΔM 不一定导致执行校正阶段 P_c 。

因此，只有当检测到偏移 D 时才执行校正阶段 P_c 。

当未检测到偏移 D 时，控制周期完成，该控制周期因此在图 2 的最后一步 F0 结束。

当检测到偏移 D 时，分析阶段 P_a 由第四步 E4 继续，在此期间控制系统 26 确定偏移 D 是否是局部偏移 D_L ，这是由于一个特定的站 22 的故障或者由于若干站的故障引起的，大部分的站不受影响，例如在若干站当中相同或不同的局部偏移，或者控制系统确定偏移 D 是否是整体偏移 D_0 ，其是由于机器 18 的总体故障引起的。

控制系统 26 包括例如计数装置，这使得其能够知道每个容器 12 是在哪个站 22 上制成的。

在分析阶段 P_a 之后，控制系统 26 执行校正阶段 P_c 。

校正阶段 P_c 由在前的步骤 E5 和 E6 开始，在此期间控制系统 26 检查偏移 D 的幅值是否低到足以能够被校正。

在局部偏移 D_L 的情况下，这个在前步骤在图 2 中用第五步 E5 表示，在整体偏移 D_0 的情况下，用第六步 E6 表示。

在局部偏移 D_L 的情况下，如果校正是可能的，则校正阶段 P_c 由第七步 E7 继续，在此期间，按照在分析阶段 P_a 期间测量的质量偏差 ΔM 来修改受牵连的站 22（图 2 中的“站 N”）的预吹制操作的关键参数。

此外，在影响若干站而不影响大部分的站的局部偏移的情况下，

控制系统确定在所有受影响的站上的局部偏移是否相同，并在校正阶段期间对涉及的所有站施加相同的校正，或者控制系统确定所述偏移在受影响的站当中互不相同，然后施加合适的不同的校正。

优选地，在局部偏移 D_L 的情况下，控制系统 26 优先修改局部预吹制速率，即，被检测到局部偏移的一个或多个站 22 的局部预吹制速率。

当然，控制系统 26 可以与预吹气速率同时或代替预吹制速率而修改其它参数。例如控制系统 26 可以改变预吹制操作开始的局部时刻，或者修改预吹制操作的持续时间、预吹制的局部压力、伸展操作开始的局部时刻和/或速率、吹制开始的时刻和/或其持续时间、进流（涉及在实际吹制之后进行的再注入空气的操作，用于冷却和固化容器的底部）开始的时刻以及对容器开始脱气（返回环境压力）的局部时刻。

在整体偏移 D_0 的情况下，如果校正是可能的，校正阶段 P_c 由第八步骤 E8 继续，在此期间，根据在分析阶段 P_a 期间测量的质量偏差 ΔM 修改整个机器 18 的预吹制操作和/或伸展操作的关键参数。在此进行的修改对机器的所有站 22 都有影响。

优选地，在整体偏移 D_0 的情况下，控制系统 26 优先修改预吹制压力值。

当然，控制系统 26 可以与预吹制压力同时或者代替预吹制压力修改其它参数。控制系统 26 例如可以修改预吹制速率，移动预吹制操作开始的时刻，修改预吹制操作的持续时间。控制系统 26 还可以修改伸展速率（即伸展杆朝向瓶子 12 的底部滑动直到其末端位置的速度）、吹制开始的时刻和/或其持续时间、进流开始的时刻、开始脱气的时刻或者实际的成形工艺的任何其它参数。

应当注意，当质量偏差 ΔM 为正时，即瓶子 12 的底部的质量太大时，控制系统 26 可以通过以下操作校正这一异常的材料分布：增加预吹制速率和/或提前预吹制开始的时刻和/或减少预吹制的持续时间和/或增加预吹制压力和/或减小伸展速度和/或合适地作用于上述参

数中的一个或多个（进流、脱气等）。

当质量偏差 ΔM 为负时，即当瓶子 12 的底部的质量不足时，控制系统 26 通过对称地（即按照和上述的方向相反的方向）修改预吹制和/或伸展参数来校正这种异常的材料分布。

在进行参数修改之后，控制周期继续，直到最后的步骤 F0。

因为控制周期被重复地执行，所以在最后步骤 F0 之后执行新的初始步骤 E0。

当检测到偏移 D 时，通过重复地执行控制周期，能够检查所作的修改是否能够校正偏移 D。如果不能，则将应用新的校正阶段 P_c。

当控制系统 26 认为不可能进行校正时，其便发出表示机器 18 内存在技术问题的信号。

在不能校正的局部偏移 D_L的情况下，控制系统 26 便发出表示在受牵连的站 22 内存在技术问题的信号，这对应于图 2 中的第九步 E9。

有利地，在这种情况下，控制系统 26 可以对负责操作机器 18 的操作者提出两个可替换的方案，如流程图的步骤 E10 所示。

操作者可以在以下二者之间选择：

- 停止机器 18，由此停止控制周期，如通过第二输出步骤 S2 表示的；以及

- 以降级的方式操作机器 18，如第十一步骤 E11 所示。

在降级方式下，受牵连的站 22 可以被无效，从而机器 18 可继续操作；或者，可以决定以降级方式操作机器，同时保持受牵连的站的操作。

例如，可以在机器 18 的上游提供一个无效装置（未示出），其排出打算用于受牵连的站 22 的预制坯 14。

在降级方式下，控制周期继续，直到最后一步 F0。

在整体偏移 D₀ 不能被校正的情况下，控制系统 26 发出表示关于整个机器的技术问题的信号，这对应于图 2 中第三输出步骤 S3。

然后，控制系统 26 停止机器 18。

当然，在控制周期期间获得的关于机器 18 的操作的技术信息可由控制系统 26 用于诊断目的，尤其是可用于帮助解决在机器 18 中检测到的可能的技术问题。

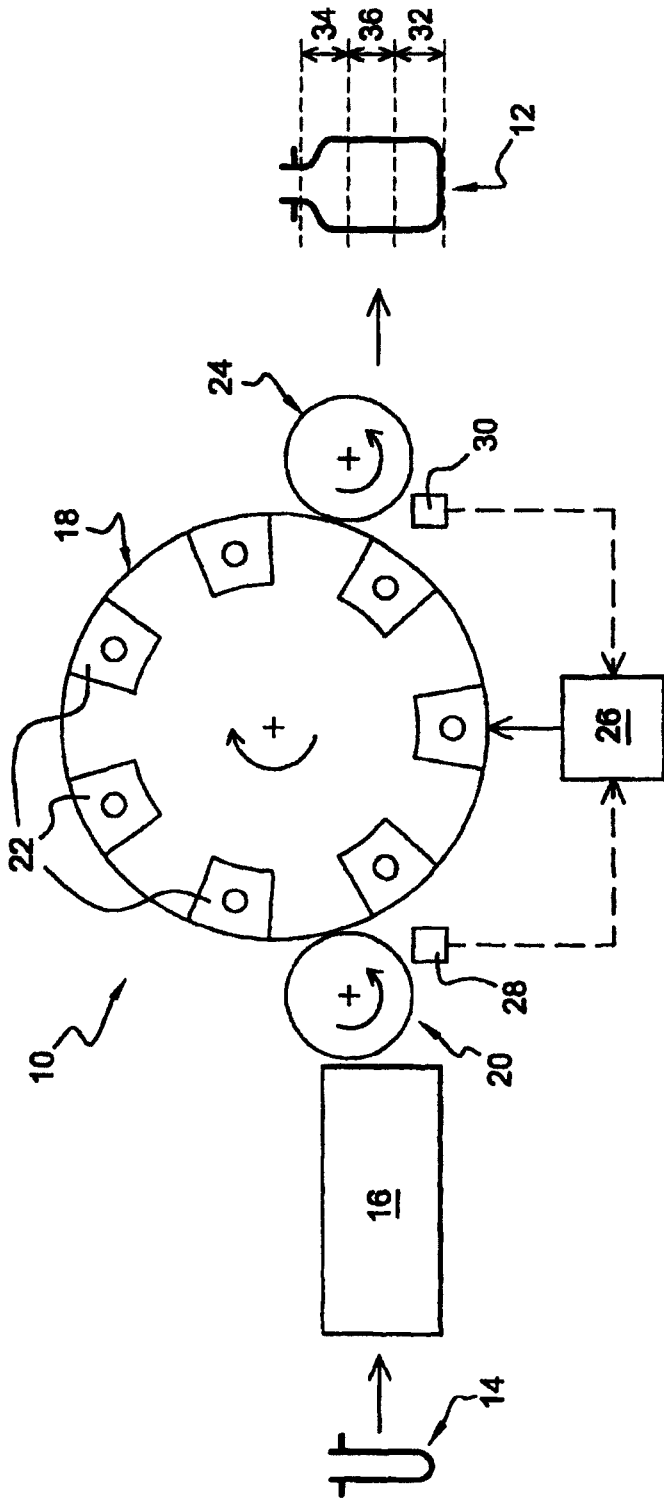


图1

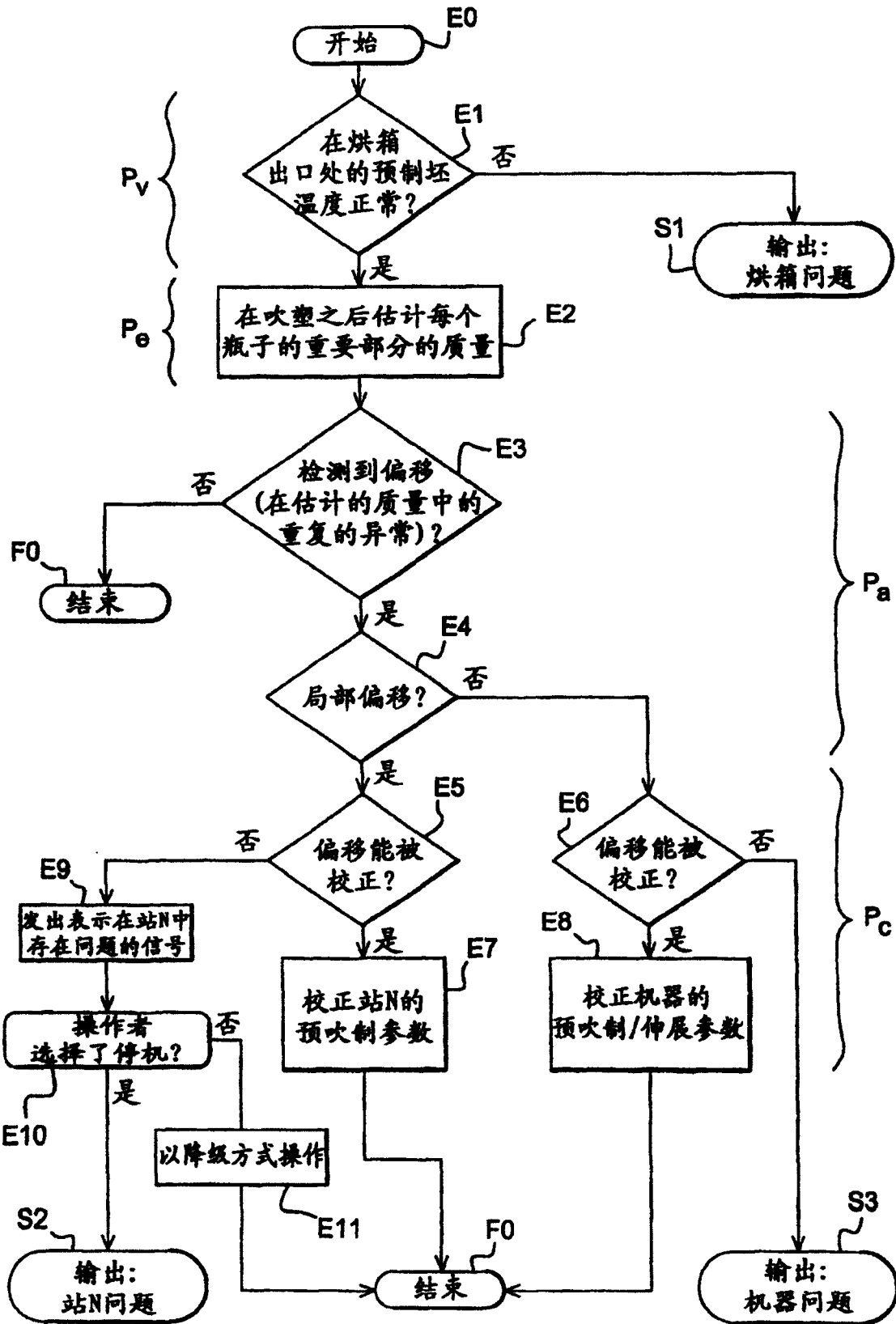


图2