



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 97107280.9

[45] 授权公告日 2004 年 12 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1178871C

[22] 申请日 1997.12.24 [21] 申请号 97107280.9

〔30〕 優先権

[32] 1996.12.24 [33] US [31] 773456

[71] 专利权人 欧文斯-布洛克威玻璃容器有限公司

地址 美国俄亥俄州

[72] 发明人 J·M·佩尔捷 D·W·莱迪

审查员 王启北

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

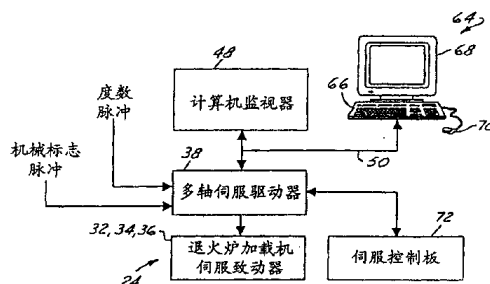
代理人 蕭掄昌 王忠忠

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

[54] 发明名称 独立装置的玻璃器皿成型体系中的退火炉加载机运动曲线的生成

[57] 摘要

一种独立装置(1S)的玻璃器皿成型体系,它包括一个退火粮加载机(24),加载机带有装料杆(30)和控制所述装料杆沿推进、侧移和提升轴彼此独立运动的电子致动装置(32,34,36)用以将玻璃器皿从横向输送机(22)经传送板(40)送到退火炉输送机(42)上;控制装料杆运动的装置,包括输入与玻璃器皿、横向输送机、传送板、退火炉和装料杆的物理特征相关的大量控制参数(图5和6)的操作平台(64)。该操作平台包括将操作员输入的控制参数自动转换成三个轴中任一轴的运动曲线(图4A-4C)的预存程序,每个曲线包括一组依时间数据为转移的运动数据。电子控制器(38)与控制装料杆沿三个轴的运动的电子致动器配套,该运动作为对应于时间数据与运动数据的数据组的函数。



1. 一种控制退火炉加载机(24)的运动的装置,该退火炉加载机包括装料杆(30)和控制所述装料杆沿推进、侧移和提升轴彼此独立运动的电子致
5 动装置(32, 34, 36),通过该电子致动装置的控制,可将玻璃器皿从横杆输送机(22)经传送板(40)加载到退火炉输送机(42)上,所述装置包括:

使操作员输入与玻璃器皿、横向输送机、传送板、退火炉和装料杆的物理特征相关的大量控制参数的装置(64),

10 自动将所述控制参数转换成所述三轴中的任一轴的运动曲线的电子装置(66),所述每一曲线包括与时间数据对应的一组运动参数,

与所述电子致动装置配套的装置(38),用于控制所述装料杆沿所述三轴的运动,该运动作为与时间数据对应的所述运动数据的函数。

2 • 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述用于操作员输入的装
15 置(64)包括显示屏(68)、用于在所述显示屏上显示控制参数和对应的参数数值的表格的装置(66)、和在操作员的控制下有选择地改变所述数值的装置(66, 70)。

3 • 如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述电子装置(66)包括使所述运动曲线自动协调的装置,以使至少是一些所述曲线中的过程彼此一致。

20 4 • 如权利要求3所述的装置,其特征在于,所述自动协调装置协调所述推进和侧移曲线,以使所述装料杆沿所述侧移轴的速度等于横向输送机速度的所需百分率,该横向输送器的速度为装料杆与沿所述推进轴运动的容器接触时的速度。

5 • 如权利要求4所述的装置,其特征在于,所述所述所需的百分率在所述
25 控制参数之中。

6 • 如权利要求3所述的装置,其特征在于,所述自动协调装置协调所述推进、侧移和提升曲线,以使同时在所有所述轴上开始的返回运动。

7 • 如权利要求2所述的装置,其特征在于,所述推进轴的控制参数从数据组中选取,数据组包括:所述装料杆从所述横向输送机上的玻璃器皿处的返
30 回距离,容器直径,从横向输送机上的玻璃器皿到传送板的距离,推进距离,

总推进长度，在最大循环速率中装料杆的接触速度，以接触速度运行的推进距离和推进减速距离。

8 • 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述侧移轴的控制参数从数据组中选取，数据组包括：总侧移长度，交错式侧移长度；达到横向输送器速度的侧移距离，与横向输送器速度相匹配的百分率，从接触到下载的侧移距离，退火炉宽度，在横向输送器上的玻璃器皿中心对中心的距离。

9 • 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述提升轴的控制参数从数据组中选取，数据组包括：提升高度，提升安全阻尼，提升阻尼偏移。

10 • 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述包含有循环时间的所述控制参数从数据组中选取，数据组包括：最大加载循环速率，所需加载循环速率，占总循环时间的返回动作的百分率。

11 • 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述包含有其它参数的所述控制参数从数据组中选取，数据组包括：装料杆部件数和曲线名称。

12 • 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述包含有机械参数的所述控制参数从数据组中选取，数据组包括：在横向输送器上的玻璃器皿的中心对中心距离，横向输送器宽度和传送板长度。

13 • 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括与所述曲线数据对应的装置（68），以可选择地显示作为时间函数的所述曲线数据图表。

14 • 如权利要求 2 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括与所述曲线数据对应的装置（68），以用图表方式显示装料杆和横向输送器上的玻璃器皿之间的距离。

15 • 一种控制退火炉加载机中的装料杆的方法，以将玻璃器皿从横向输送器经传送板传送到退火炉输送器上，所述方法包括以下步骤：

（a）将所述装料杆联接到电子致动装置上，以控制装料杆沿推进、侧移和提升轴彼此独立地运动；

（b）确定多个与玻璃器皿、横向输送器、传送板、退火炉和装料杆的物理特征相关的控制参数；

（c）自动将所述控制参数电气地转换成所述三轴中任一轴的运动曲线，所述每一曲线包括与时间数据对应的运动数据的一组电子数据；

（d）自动将所述运动曲线电气地互相协调，使得至少在一些曲线中的运动

区段与在其它曲线中的运动区段相一致；和

(e) 通过所述电子致动装置沿所述三轴控制所述装料杆的运动，该运动作为与时间数据对应的相关运动数据组的函数。

16 • 如权利要求 15 所述的方法，其特征在于，所述步骤 (b) 包括下列步骤：

- 5 (b1) 在操作员显示屏 (68) 上显示控制参数和相应的参数数值的表格，和
 (b2) 在操作员的控制下有选择地改变所述数值。

独立装置的玻璃器皿成型体系中的
退火炉加载机运动曲线的生成

5

本发明涉及独立装置的玻璃器皿成型体系，尤其涉及用于产生和修正该体系中退火炉加载机运动曲线的方法和装置。

10 现有技术的玻璃容器的制造通常以所谓独立装置或 IS 机构为主。该机构包括大量分离的或独立的生产装置，每个装置都包含多种用于将一个或多个熔融玻璃的炉料或料滴制成空心玻璃容器并将容器经过机械工序的连续区段进行传送的操作装置。一般地，IS 机构体系包括带有用于控制熔融玻璃流量的针状机构的玻璃源头，用于将熔融玻璃细流截断成独立的料滴的剪床，和用于将独立的料滴分配到独立机械工序的料滴分配器。每个机械工序包括一个或多个型坯模具，在其中通过吹或压的工艺初次形成玻璃料滴；一个或多个用于将型坯
15 半成品传送到将容器最后吹成型的吹具中的翻转臂；用于将成型的容器移到静止的板上的夹子；和用于将成型的容器从静止板传送到横杆输送器上的清除机构。输送器承载经过 IS 机构所有工序的容器，并将容器传送到向退火炉运送容器的加载机上。每一工序中的操作机构还可闭合两半模具，启动挡板和吹嘴的运动，控制冷风等。美国专利 US4362544 公开了用“吹和吹”与“压和吹”
20 形成玻璃器皿的背景技术，并讨论了适合两种工艺的电-气动的独立装置机构。

IS 机构体系的各种操作机构通过机械轴使其开始操作并彼此同步进行，大量独立凸轮由轴旋转地带动，与凸轮相对应地设有气动阀，以便有选择地在压力作用下向各种操作机构输入空气。现有技术是针对轴的移动、机械凸轮和压气致动器，该压气致动器带有对应于由所谓“电子凸轮”操作的驱动器的电子
25 致动器。这些电子凸轮带有针对各种操作机构的运动曲线信息模式，存贮在电子存贮器中，并且可选择地由控制电路进行修正以操作电子致动器。由此，下列运动都可从用数字式存贮在电子存贮器中的运动曲线信息用电子学的方法完成，其中各机械工序的运动通过共同计时并设置信号而同步，如形成并切割玻璃料滴，移动型坯或容器，打开、关闭吹具，向内、外移动浇口、挡板和吹嘴，
30 清除运动和退火炉加载机的运动。见美国专利 US4762544。

在采用机械轴上的机械致动凸轮的 IS 机构玻璃器皿成型体系中，对各种操作机构的时间和运动曲线的调整需要调节或移动个别的凸轮。在采用电子凸轮的体系中，常需停止机器或机械工序，电子地改变曲线，然后重新启动机器。例如，美国专利 US4548637 公开的控制技术典型地需要在电子只读存储器中产生和存贮新的曲线数据，通常是在远离玻璃器皿的生产场地处，然后关闭生产体系以在控制电子仪器中装配存储器。

美国专利 US4290517 公开了专利权人为本申请人的约在 80 年代中期所采用的一种体系，该体系用于电子设计凸轮操作的退火炉加载机机构的致动凸轮。在这种以计算机为基础的体系中，操作员随机输入大量曲线和机械参数，随后装料杆推进和侧移轴的运动曲线由预先存贮在计算机存储器中的方程自动生成。体系可以显示便于操作员观测和修正的计算出的曲线（位移、速度和/或加速度），并且/或者在带状图表记录器上打印该曲线。体系还可以在操作屏上以图表方式显示模拟相对于横向输送器上容器的退火炉装料杆的运动，根据这种运动操作员可以核查装料杆的运动并识别装料杆与横杆输送器上玻璃器皿之间的相互影响。当观测并核查所需的推进和侧移运动之后，体系准备一数控磁带，根据该磁带，可应用普通 CNC 工艺形成机械凸轮，以在退火炉加载机上得到所需的推进和侧移运动。

尽管上述体系涉及并解决了关于人工设计机械凸轮的一些问题，并可很容易地用于相应的电子凸轮的设计，但还有待进一步提高。例如，现有技术的体系适应推进和侧移轴的一些变化，但不适应装料杆提升轴的电子设计。另外，退火炉加载机机构的推进和侧移轴之间的机械连接因缺乏沿两个轴运动的独立性而降低了曲线设计的灵活性。即：推进和侧移轴需要具有不适于两轴间独立运动的特殊关系。装料杆在装料杆和玻璃器皿接触时相对玻璃器皿的速度是不可控制的。在装料杆的推进和返回动作之间自动有 50/50 的分相，进一步降低了运动设计的灵活性。另外，返回运动通常是推进运动的逆过程，又进一步降低了设计的灵活性。

本发明的目的是提供一种在玻璃器皿成型体系中退火炉加载机机构中有选择地设计和/或修正装料杆运动曲线的体系和方法，该体系比上述体系具有较大的设计灵活性。本发明另一相关的目的是提供具有所述特征的体系和方法，其中运动曲线可彼此独立地得到控制。本发明的另一目的是提供控制退火炉加

载机曲线的体系和方法，该体系和方法可通过较少的操作训练即可很容易地在生产厂家完成。本发明较特别的目的是提供一种产生退火炉加载机机构运动控制曲线的方法和体系，其中可以很方便地改变曲线数据，当体系进行操作时可以脱机修正曲线，该体系对于使用者是方便的，并可用于产生并存贮退火炉加载运动控制曲线库，以供操作员以后选用。本发明另一较特别的目的是提供用于产生 IS 机构体系的退火炉加载机机构运动控制曲线的方法和体系，通过该方法和体系，允许中间人员选择和/或修正运动曲线，以便在给定的容器加工条件的情况下使退火炉加载机操作的最优化，该情况允许直接对曲线进行选择和/或修正，其中可以有选择地产生并存贮大量标准曲线，该情况还可通过 Windows 操作系统进行操作。

一个独立装置的玻璃器皿成型体系包括带有装料杆和电子致动器的退火炉加载机，用于控制装料杆沿相互独立的推进、侧移和提升轴的运动，以从横向输送机经过传送板向退火炉输送机上加载玻璃器皿。在该体系的独立装置中，用于控制装料杆运动的装置包括用于输入大量与玻璃器皿、横杆输送机、传送板、退火炉和装料杆的物理特征相关的控制参数的操作平台。操作平台包括预先存入的程序，用于自动地将操作员输入的控制参数传入三个轴中任一轴的运动曲线上，每个曲线都包含有一组相对时间数据的运动数据。电子控制器与控制装料杆在三个轴上的运动的电子致动器配套，该运动作为与时间数据对应的运动数据的相关函数。

在本发明的最佳实施例中操作员输入控制参数是通过控制参数图表和操作显示屏和设备上相关参数值完成的，如控制光标和键盘，以便有选择地在操作员的控制下改变数值。曲线数据组可作为时间的函数有选择地以曲线方式显示。在本发明的实施例中，在操作员配置的存贮器中预先存有方程式，以自动地将控制参数转入到加速度和位移曲线数据组中，可采用任何一个或多个数据组来控制加速度、速度或位移操作控制模式中退火炉加载机的运动，或是其组合运动。三个运动轴中的任一轴的任一加速度、速度和位移曲线可以有选择地显示出来，以便于操作员观测和核查。但是不必直接替换曲线图表，只需改变控制参数即可。操作员控制台还包括产生显示装料杆和横向输送机上的玻璃器皿距离的统计图表的设备，以便于操作员观测任何可能发生的相互影响。在本发明的最佳实施例中，曲线和/或图表的显示与操作员控制设备是在 Windows

环境下图表使用者界面上完成的，操作员可以容易地学习和使用。

通过下面的描述、权利要求和附图可以对本发明连同其它目的、特征和优点有更好的理解，其中：

图 1 是本发明的独立装置（IS）玻璃器皿成型体系的功能的方块图；

5 图 2 是图 1 的体系中退火炉加载机操作台的示意简图，该退火炉加载机用于将玻璃器皿从横向输送器通过传送板送到退火炉输送器上；

图 3 是用于操作图 2 中退火炉加载机操作台的电子控制装置的功能的方块图；

10 图 4A-4C 是根据本发明的最佳实施例的退火炉装料杆加速度曲线的曲线图；

图 5 和 6 是根据本发明的最佳实施例用于设置曲线和机械参数的图表显示；

图 7A-7C 是根据图 5 和 6 中的参数数值显示沿提升轴的加速度、速度和位置的曲线显示；

15 图 8A 和 8B 是用于验证根据本发明的最佳实施例退火炉装料杆运动的曲线显示；

图 9 是交错式退火炉加载的示意简图。

图 1 示出了独立装置（IS）的玻璃器皿成型体系 10，该体系 10 包括容纳熔融玻璃（来自前炉）的容器或器皿 12，所述熔融玻璃由针状机构 14 向剪床 16 供入。剪床 16 将由料滴分配器 18 供入 IS 机构 20 的独立熔融玻璃料滴切断。IS 机构 20 包括大量独立装置 20a，20b ... 20n，在其中料滴形成为独立的玻璃器皿。每一工序都终止于清除站内，玻璃器皿成品从该处输送至共同的横向输送器 22 上。输送器 22，通常为带有循环皮带的输送器，将容器依次输送到将容器分批地放入退火炉 26 中的退火炉加载机 24 中。退火炉 26 将
25 容器输送到所谓生产循环的冷却端 28，在此处，检查器皿的工业偏差、分类、贴商标、包装和/或入库以备下面工序处理。

图 1 所示的体系 10 包括大量操作机构用以在玻璃上进行操作，通过一系列操作步骤移动玻璃成品和体系中的其它操作。该操作机构包括如针状机构 14，料滴剪床 16，料滴分配器 18 和退火炉加载机 24。另外，在 IS 机构 20
30 的每一独立装置中还具有大量操作机构，如用于开、关模具的机构，用于使浇

孔进、出摆动的机构，挡板和喷嘴，用于移动翻转臂和取样夹的机构和用于操作清除头的机构。

在迄今所描述的范围内，玻璃器皿成型体系 10 的 IS 机构具有传统结构。例如，容器 12 和针状机构 14 如同专利号为 US3419373 的专利中所公开的。

5 在本发明的最佳实施例中，与美国申请申请号为 08/597760 公开的针状机构 14 相似。料滴剪床 16 如美国专利 US3758286 或 US4499806，或更适合美国申请 08/322121，申请日为 1994 年 10 月 13 日。料滴分配器 18 如美国专利 US4529431 或 US5405424。。美国专利 US4362544 和 US4427431 示出了典型的 IS 机构 20，美国专利 US4199344，US4222480 和 US5160015 示出了典型的清除站。美国专利 US4193784，US4290517，US4793465 和

10 US4923363 示出了普通退火炉加载机 24。美国专利 US4141711，US4145204，US4338116，US4364764，US4459146 和 US4762544 示出了 IS 机构体系中制造玻璃器皿电子控制 IS 机构的操作机构运动的体系。所有上面提到的美国专利和申请所公开的内容在这里都可以作为技术背景参考。

15 图 2 示意的退火炉加载机 24 包括：与第一电子致动器 32 配合的装料杆 30，该第一电子致动器 32 用于沿相对容器在横向输送机 22 上的运动方向的侧向控制沿推进轴控制装料杆的推进和返回的运动。装料杆 30 还与第二电子致动器 34 和第三电子致动器 36 配合，该第二电子致动器 34 用于在平行于容器在横向输送机 2 上运动方向上沿侧移轴控制装料杆的运动，该第三电子致动器 36 用于沿垂直于输送机 22 的竖向提升轴控制装料杆的运动。这样可以通过各自的电子致动器 32、34 和 36 彼此独立地控制装料杆 30 沿推进、侧移和

20 提升轴的运动。例如，包含有电子伺服马达的电子致动器 32、34、36 都与多轴伺服驱动器 38 连接。通常横向输送机 22 输送容器，从如图 2 所示位置起始沿推进和侧移轴方向由致动器 32、34 操作加速装料杆 30，以将容器送至横向输送机 22 上，并将容器推过传送板 40 送至退火炉底板或输送机 42。退火炉地板 42 将容器送至退火炉 26。同时，起重杆 30 由致动器 36 向上提升，随后由致动器 32、34 撤回，以隔过后来在输送机 22 上输送的容器。在返回运动末尾，装料杆回到如图 2 所示的起始位置以准备操作下一循环。

图 3 示出的 IS 机构操作体系的一部分（见上述美国专利 US4548637）特别用于对退火炉加载机 24 的操作。一个成形计算机监视器 48 由电磁网 50 连

30

接到多轴伺服驱动器 38 上。驱动器 38 也容纳有对所有控制机构同步操作的标志脉冲和度数脉冲的机构，以对整个成型体系进行操作。伺服驱动器 38 包括微处理基控制电路和存贮器，该存贮器用于从电磁网 50 接收和存贮曲线和其它控制信息（或用键盘复制到软盘上）。该存贮器还用于控制含有伺服致动器 5 32、34、36 的多种机构的操作。操作员控制器 64 包括带有内存贮器的计算机 66，显示屏 68 和控制装置如通过电磁网 50 与计算机 48 和驱动器 38 连接的鼠标 70。例如，操作员控制器 64 可包括 IBM 兼容个人电脑。在其它功能中，操作员控制器 64 便于在驱动器 38 处如下面描述的那样有选择地改变退火炉加载机的曲线。驱动器 38 还与操作伺服控制板 72 连接，通过该伺服控制板 10 72，操作员可选择退火炉加载机的每个轴上的控制曲线，并选择每个曲线的起始点或偏移。

退火炉加载机的运动控制曲线（同样用于其它操作机构）最好作为预存在控制器 64 的存贮器中的曲线库。通过操作员控制器 64 操作员可以有选择地修正预存曲线库。对控制器 64 进行预编程（下面将详细描述），以产生退火炉 15 加载机的运动曲线，并使操作员可以设计并修正该曲线，从而为了提高向退火炉 26（图 1 和 2）运送玻璃器皿的效率，使装料杆运动最优化。一旦选中一组所需的运动曲线（位移、速度和/或加速度）并下输到驱动器 38 中，驱动器 38 便脱离计算机 48 或控制器 64 控制退火炉加载机 24 的运动（当然是在无干扰时）。下输并存贮到驱动器 38 中的曲线数据包括对于每一根轴的 1024 个位置与分数时间增量形式的时间数据单元块或图表，如对于操作的位置控制模式。这样可以自动计算加速度、速度和位移曲线数据，在操作的各种模式中为了控制的目的可以采用任一个或更多数据块。相对于时间数据单元的运动数据块（位移、速度和/或加速度数据）可以是实时的分数单元，下面将详细描述。另外，为了与对其它 IS 机构操作机构的操作同步对退火炉加载机进行操作，可 25 以将运动曲线的时间单元与机械程度分数增量对应。

用于将机构和曲线控制参数转换成运动曲线数据的驱动器 38 中的程序，分别分三个轴（推进、侧移和提升）进行存贮，并且对每一推进动作和每一回反复动作都分别计算其运动数据。该程序是基于通过平衡所需扭矩和容器运输而控制沿每一轴运动的一系列适当的方程式。这些方程式最好设计成使用加速度的，如图 4A-4C 所示的原始曲线图，每一加速度曲线为分段线性曲线。速度方 30

程由加速度方程积分得到，位移方程由速度方程积分得到。如图 4A-4C 所示，每个推进，侧移和提升的加速度曲线分成很多代表在所给时间范围内多个轴的区段。这些区段彼此一致，下面将描述。

- 推进加速度曲线（图 4A）控制使装料杆 30 进、出退火炉的运动的轴。该
- 5 推进加速度运动分为六个区段。第一区段通常用不上。第二区段从循环起始点到起重杆接触到容器的时间点。在这一时间点上，起重杆处于与推进的容器保持接触的速度，装料杆沿推进轴移动的距离与所谓后退的距离相等，该后退的距离为输送机 22（图 2）上的容器与装料杆在其起始位置之间的间隔。该区段用 3X3X3 方程组，允许操作员规定时间、加速度、速度、和位移的初始和
- 10 终结情况。图 4A 中的第三区段表示从装料杆接触容器开始的具有恒定的推进速度的时间。在这期间内，装料杆以一容器接触的速度持续向前运动。该区段的最终位移由速度和整个时间区段确定。第四区段表示容器从恒定速度时间段的末尾经加速穿过传送板 40（图 2）的时间。该区段用于使容器加速通过输送机。末速度由方程式确定。第五区段表示直到装料杆完成推进动作并具有向
- 15 前的零速度的推进运动减速阶段。在区段最末时间点中，容器从输送机 22（图 2）通过传送板 40 推至退火炉底板 42。该区段也可用 3X3X3 方程组表示。这些方程允许输入时间、加速度、速度、位移的初始和终结情况。在图 4A 中的第六区段中，装料杆进行返回动作，首先增加负加速度，随后减小到正加速度直到整个循环的终点时间 T，在这时装料杆 30 返回到其初始位置上，见图
- 20 2。该区段最好应用一系列允许设置初始和终止时间与位移值的对称方程。在机构性能的基础上设定了运动极限。

- 侧移加速度曲线控制平行于横杆输送机 22 的运动轴，并如图 4B 所示分成七个不同区段。第一区段表示延迟侧移运动开始的停留时间。该时间区段基于第二区段所需时间的基础之上。第二区段表示从停留时间末到装料杆移动速度
- 25 为输送机速度的某百分值时的时间点阶段。该存储的方程允许设置速度及位移的初始值和终值。在这些参数和加速度变化极限的基础上计算时间区段。应注意在图 4A 和 4B 中，4A 中的推进运动区段二末尾与图 4B 中侧移运动区段三的末尾一致，侧移速度在输送机与容器接触时必须到达所需的输送机速度的某一百分值。图 4B 中侧移加速度曲线的第三区段表示从匹配速度的百分值增加
- 30 到装料杆推进运动清除输送机 22 上的一行容器的时间区段。这是临界时间，

装料杆边缘此时必须在不干扰容器运行的情况下清除不由起重杆设置的第一批容器。需要持续的计算时间，从而使推进运动可推动容器到足够远以安全地开始减速。图 4B 中侧移加速度曲线的第四区段表示侧移减速到侧移运动完成时的时间区段。该时间区段的持续基于输入速度、位移和运动极限值。第五区段接着第四区段，是停留区段，一直延续到完成装料循环，紧跟着第六区段的停留时间，直到侧移返回运动开始。第五和第六区段的时间延迟是分别基于第四区段装料杆减速和返回运动所需时间的基础上。第七和最后区段表示侧移返回运动开始，并持续到时间 T 完整循环末尾的时间区段。当推进运动返回足够远以使装料杆清除容器时该区段开始，并终止于最后循环时间 T 的末尾。该区段采用前面讨论过的对称方程式。运动极限的设定是基于机构性能基础之上的。

提升加速度曲线（图 4C）控制装料杆 30 上、下的运动轴。提升运动分成五个不同的区段，其中第一区段从循环开始到装料循环结束-即图 4B 中侧移运动第五区段的末尾。这一期间无提升运动。图 4C 中的第二区段表示由装料循环的末尾（图 4B 和 4C）到装料杆开始提升到适当高度的时间点。该时间延迟是恒定的并基于机构功能之上。在第三区段装料杆提升到适当高度以清除容器。该区段采用前面讨论的对称方程，运动极限也基于机构功能之上。在图 4C 中的第四区段装料杆维持在该高度。在第五区段中，装料杆在循环时间 T 的末尾返回到能够接触容器的高度。该区段采用对称方程，其中可设置初始和终了时间及位移值。运动极限仍基于机构功能之上。应注意图 4A-4C 中所有返回动作都同时开始-即在与图 4A 中第五区段末尾对应的时间。

总之，图 4A、4B 和 4C 中的每个加速度曲线都由大量分段线性曲线区段组成。用于确定速度和位移曲线的相应方程式是一、二、三阶多项方程式。每一单独的方程式的系数都经计算以满足图 5 和 6 中输入的操作参数，下面将描述。这些系数不仅仅确定图 4A-4C 中曲线的斜率和尺寸（相应的速度和位移曲线），还确定图 4A-4C 中各种时间区段的间隔。用于控制退火炉加载机致动器的曲线数据可以是操作控制模式的位移、速度和加速度中的任何或全部位移、速度和加速度曲线，或者是其中的任何一种组合曲线。

图 5 和 6 示出了产生运动曲线的控制参数的操作而设置的表格。在图 5A 中，表 68a（在图 3 中显示屏 68 上）包括多个曲线参数的字符标识和在相关逻辑框中的对应的可变数值。例如，图 5A 中推进运动曲线参数包括：（1）

返回距离, 该距离为在图 2 中所示的装料杆起始位置上装料杆 30 与输送机 22 上的容器之间的距离; (2) 容器大小; (3) 容器前沿到输送机前沿的距离; (4) 从容器刚刚被推进到退火炉底板上开始的推进距离(正或负), (例如图 5 中-0.38 表示在推进动作末尾, 容器留在传送板上 0.38 英寸); (5) 沿推进轴总的动作长度; (6) 在推进方向以最大设计循环速率与容器相抵的装料杆所需的接触速度; (7) 以接触速度移动的距离-即: 图 4A 中的区段三; 和 (8) 推进减速距离-即图 4 中的区段五。循环时间参数包括: (9) 每分钟循环中的最大装料速率; (10) 每分钟循环中所需的装料速率; (11) 占总循环时间的百分率的分配给返回动作的返回时间分配; (12) 与容器接触的时间占总循环时间的百分率。在图 5 中返回时间占 48%。本发明关键在于所需返回动作占总循环时间的百分率可以分配得多或少一些。图 5 中侧移运动参数包括: (13) 总侧移量; (14) 交错侧移距离; (15) 沿侧移轴到达最大速度的距离; (16) 在侧移方向, 装料杆 30 相配的横向输送机 22 的速度百分比; (17) 在减速前推进到传送板 40 上的距离-即: 图 4B 中区段三中移动的距离; (18) 以容器数目计算的退火炉总宽度-即装料杆接触的第一到最后容器之间的中心对中心距离; (19) 在横向输送机 22 上的容器中心对中心距离。图 9 示出了容器的交错装料机。参数 (14) 选择各行间交错排列的总量。图 5A 中提升运动曲线参数包括: (20) 当装料杆越过容器时, 设在容器与装料杆之间的提升安全阻尼; (21) 总提升高度; (22) 提升阻尼的提升偏移。图 5 中可由操作员输入的其它各种参数包括装料杆部件数和曲线设定名称。图 5 中任何或全部特殊数值可以通过第一次将显示器光标(未示出)移到适用于光标控制鼠标 70 (图 3) 的适当逻辑框中而得到修正, 用计算机 66 的键盘输入新数值, 然后“单击”以将此数值输入到存储器中。

同样, 图 6 示出了机构参数操作设置的表格屏幕显示 68b, 它包括: (23) 在退火炉输送机 42 (图 2) 上的容器中心对中心的距离; (24) 横向输送机 22 的总宽; (25) 传送板 40 的总长。图 6 中显示屏 68b 上的特殊数值可由操作员改变, 尽管对于所给的机器希望保持其原先设定的图 6 中的参数。

在计算机 66 在按图 5 和 6 修正和/或输入机器和/或曲线参数后自动计算每个控制轴的加速度、速度和位移控制曲线。在屏幕 68 (图 3) 上可以有选择地显示最终曲线。图 7A-7C 示出了图 5 和 6 中示例参数的沿提升轴的示例的

加速度、速度和位移曲线。在图 7A-7C 的每个窗口型图表显示中，以所需循环速率（图 5 中的参数（10））的相应曲线与相应以最大的循环速率（图 5 中的参数（9））的曲线一起显示出来。所需的循环速率也可以显示出来，在检查所显示的曲线图表的效果时允许操作员“单击”并改变所需的循环速率。推进和侧移轴的加速度、速度和位移曲线可以有选择地显示在图 7A-7C 所示的窗口型模板上。

图 8A 和 8B 示出了本发明的特征，其中生成统计图表是为了便于操作员在相对于横向输送器上下一个容器的最近点处对装料杆末端运动进行观测和核查。装料杆的末端以图形方式示出，如同相应的下一个容器的位置。图 8A 示出了装料杆设有干扰横向输送器上的下一个容器。因此，推进和/或侧移曲线满足装料杆和相邻容器之间的相互影响的要求，在该曲线中可以计算图 8A 中所显示的情况。另外，图 8B 示出了起重杆和横杆输送器上下一批容器之间的相互影响，指出操作员必须修正推进和/或侧移曲线（该修正需回到对图 5 中显示

的参数选择）。

当如所需要的那样设计或最优化曲线设置后，将其存贮到控制器 64 的存贮器和/或驱动器 38 中，连同名称或其它用于以后识别和查找的适当提示也一起存贮。这样便可扩充以后应用和/或修正的曲线库。该库典型地包括不可改变的基本曲线和其它可改变的曲线。新曲线的设计通常始于收集操作员已知的库存曲线参数（图 5）以基本类似于所需值，然后进行修正以得到所需的操作特征。这些新曲线以新名称存贮。

另外本申请还提供了在独立装置的玻璃器皿成型体系中，产生和/或修正退火炉加载机的运动曲线的体系和方法，以充分满足上述的所有目的。特别地，本发明的体系和方法允许车间人员进行选择、修正或产生运动曲线以得到将所给一组玻璃器皿直接运送到退火炉加载机的最优化实施。曲线的产生/修正程序是最适合 Windows（微软公司的商标）环境下的程序，从而很容易掌握。屏幕操作员的存取可以采用密码。

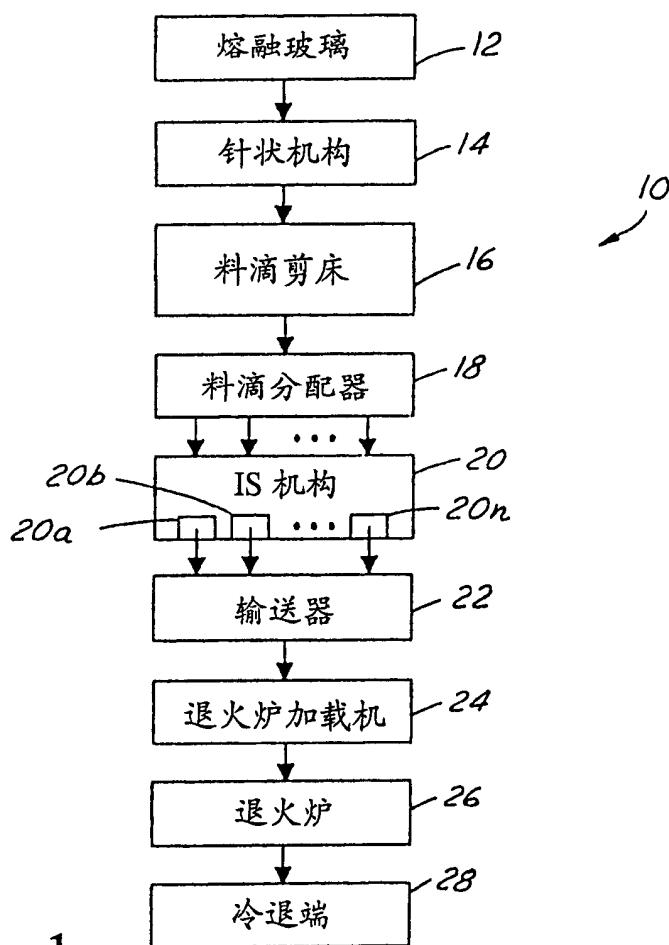


图 1

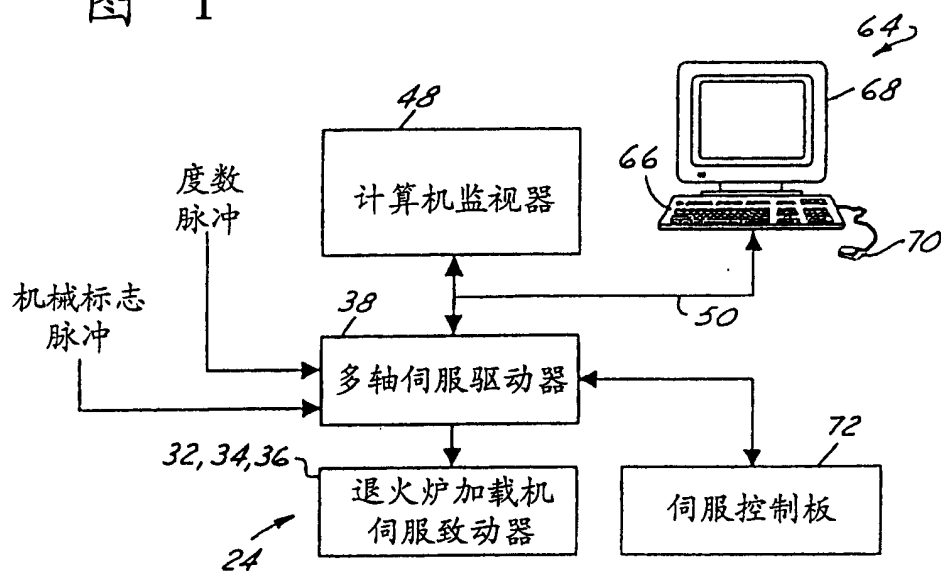


图 3

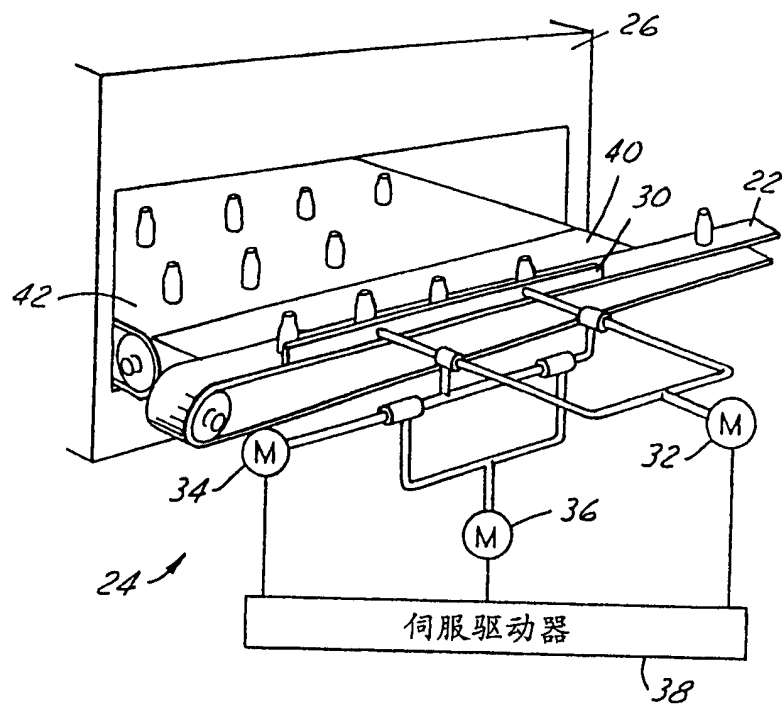
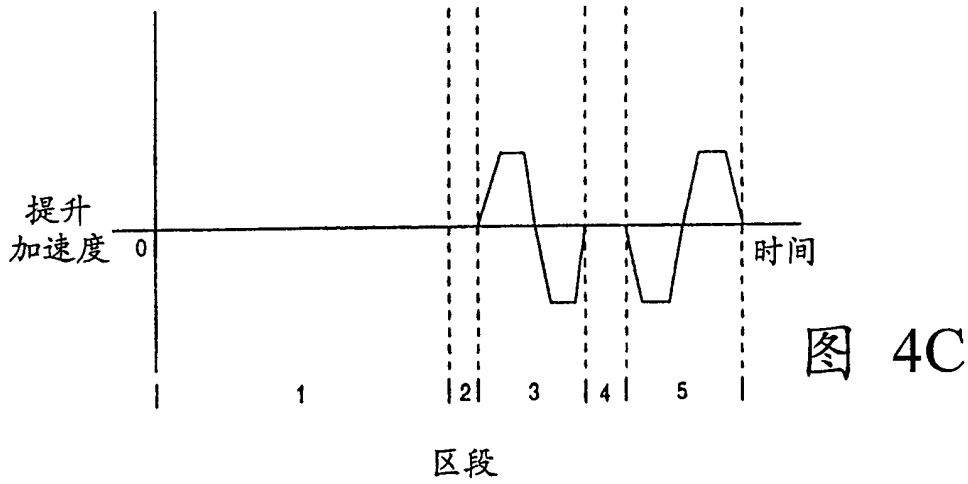
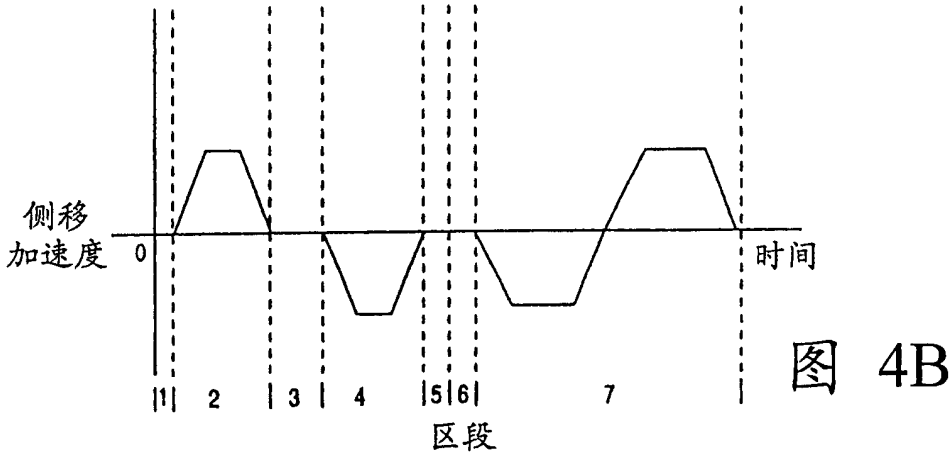
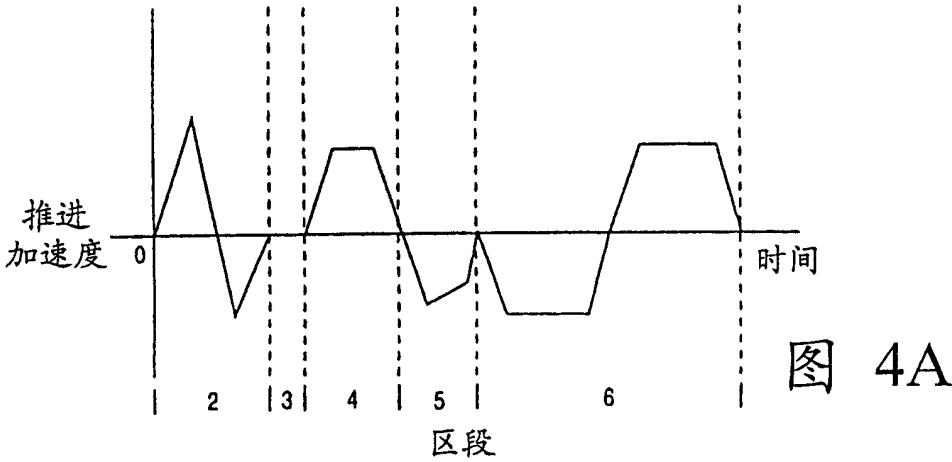


图 2

68b

机械参数	
23)退火炉上中心 对中心距离:	3.00
24)横向输送器宽度:	6.00
25)输送板长度:	7.00
Open...	参考图形
Save...	Ok Cancel

图 6



↖ 68a

曲线参数

推进运动

1)返回距离: 9.63 英寸

2)容器尺寸: 2.880 英寸

3)容器前沿到输送机
前沿距离: 1.38 英寸

4)推进: -0.38 英寸

5)总的推进距离: 19.51

6)最大循环速率中心
接触速度: 6.00 英寸/秒

7)处于接触速度时的距离: 0.25 英寸

8)推进减速距离: 6.10 英寸

侧移运动

13)总侧移距离: 18.50 英寸

☐ 曲线交错

14)交错侧移: 英寸

15)到达速度的距离: 3.00 英寸

16)匹配速度的百分比: 100.00 %

17)从接触到开始减的
推进距离: 1.75 英寸

18)退火炉宽度: 33 容器

19)提升阻尼的偏移: 113.920 英寸

循环时间

9)最大加载CPM: 20.00

10)所需加载CPM: 14.00

11)返回运动的百分率: 48.00 %

12)减速至接触的时间
百分率: 16.00 %

提升运动

21)提升安全阻层: 4.25 英寸

22)提升高度: 7.25 英寸

23)提升阻尼的偏移: 0.00 英寸

其它参数

装料杆部件数:

DANVILLE#1
AUBURNGB36
AUBURNGB27
10FT

↑
□
↓

参考图形

rint

Ok

Cancel

图 5

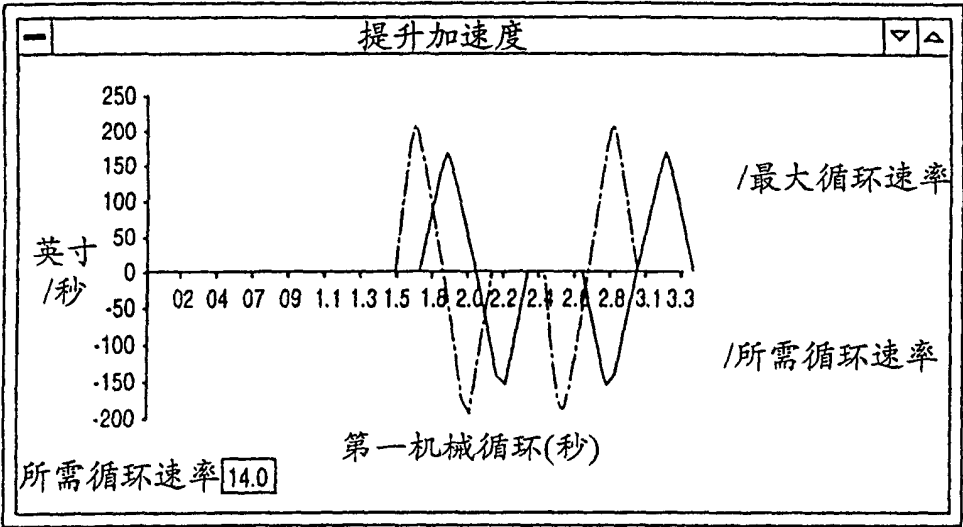


图 7A

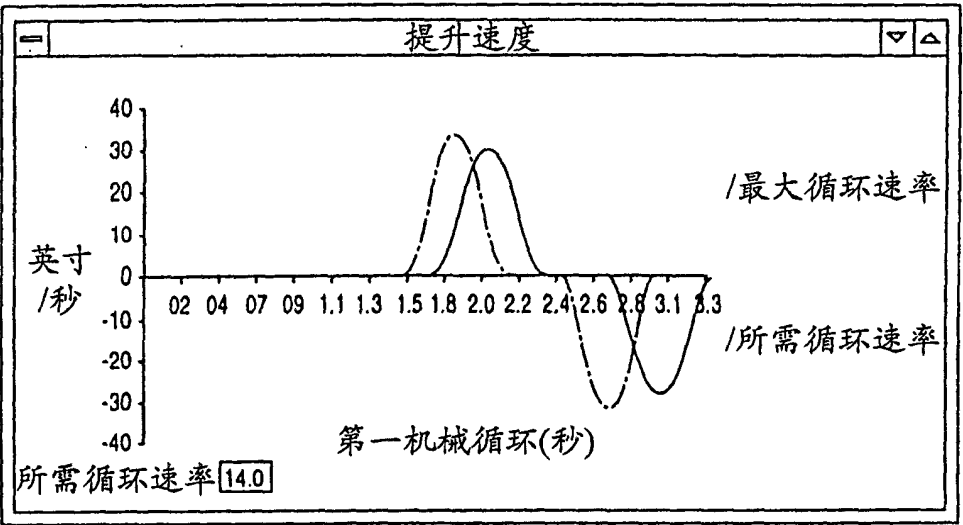


图 7B

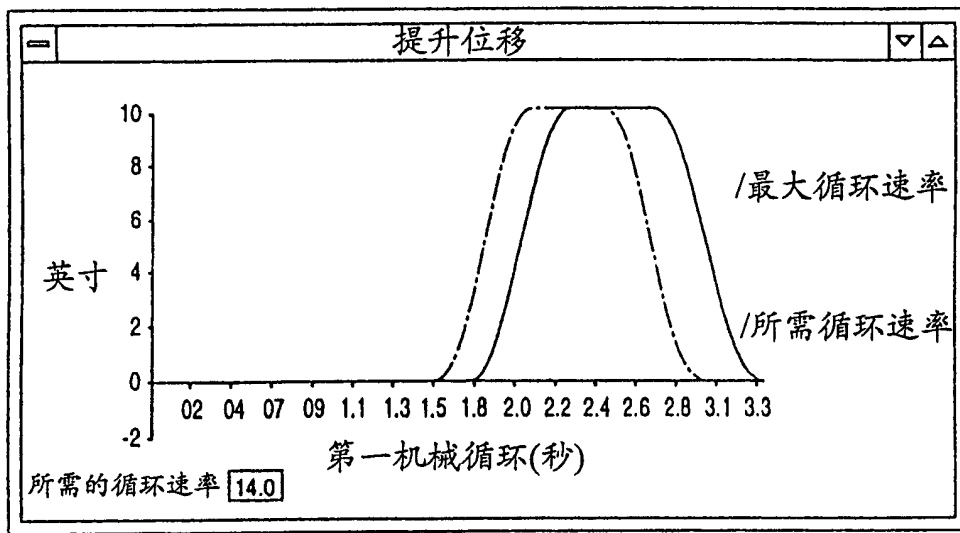


图 7C

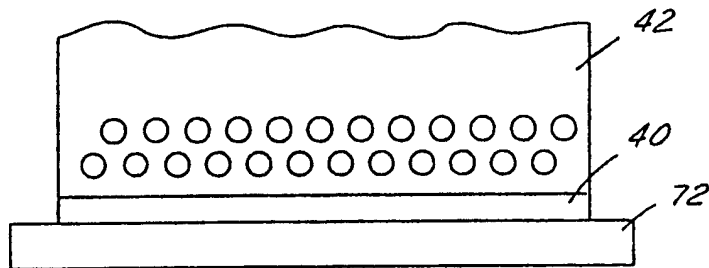


图 9

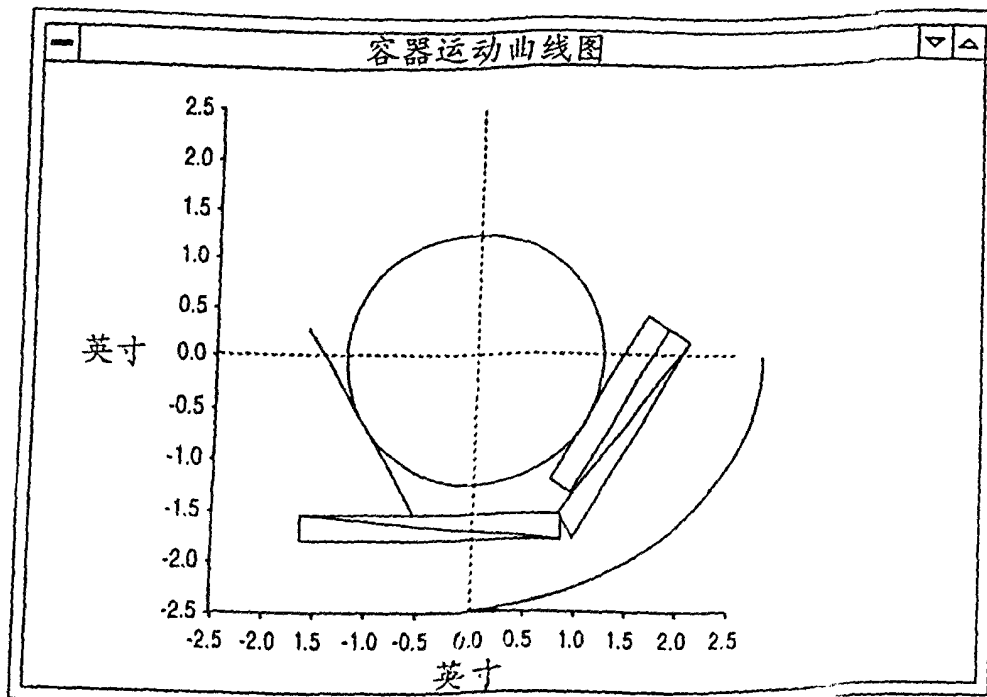


图 8A

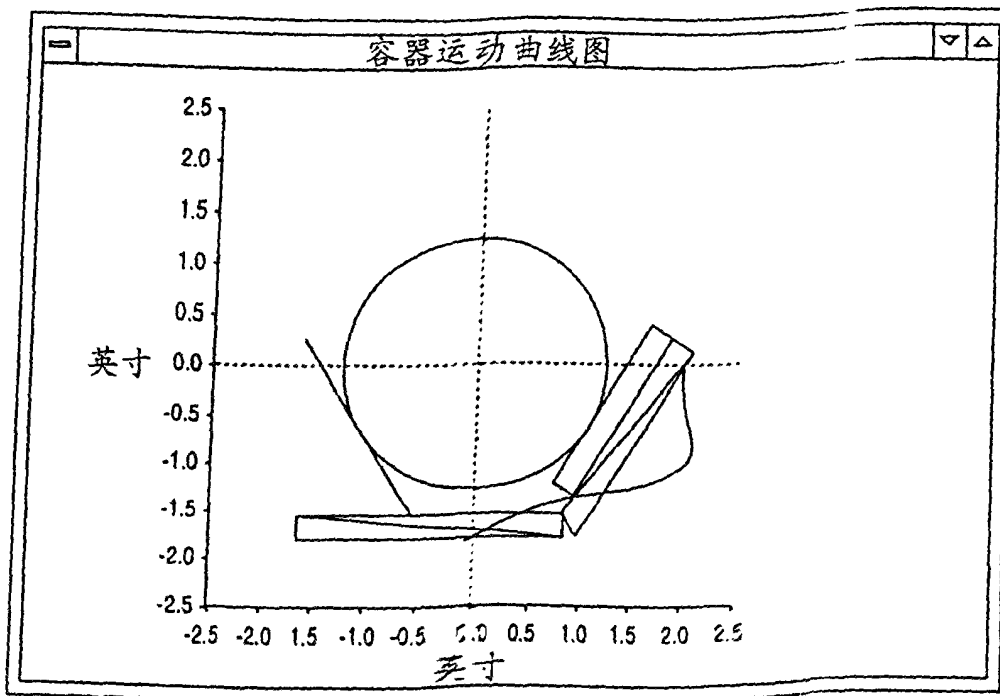


图 8B