



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105228960 A

(43) 申请公布日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201480017597. 9

(22) 申请日 2014. 03. 20

(30) 优先权数据

2013-064689 2013. 03. 26 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 23

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/057727 2014. 03. 20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/156941 JA 2014. 10. 02

(71) 申请人 日本山村硝子株式会社

地址 日本兵库县

(72) 发明人 植田光夫 和田龙 片冈征喜

佐藤明宏

(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 11038

代理人 刘杨

(51) Int. Cl.

C03B 9/193(2006. 01)

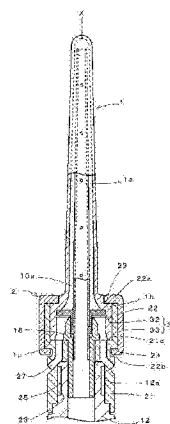
权利要求书1页 说明书12页 附图12页

(54) 发明名称

型坯成形装置

(57) 摘要

型坯成形装置具有供坯料导入的成形模具、向成形模具内进入并在其与成形模具之间用所述坯料将型坯成形的柱塞、使柱塞相对于成形模具往复运动的缸体、用于向柱塞的内部导入用于冷却的空气来将柱塞冷却的冷却装置，柱塞的基端部由柱塞保持机构连结保持于缸体的活塞杆的前端部，柱塞保持机构具有与活塞杆的前端部连结的连接器，连接器一体地具备具有与柱塞的基端部的筒状的外形适合的嵌合孔的筒状部。柱塞的基端部以嵌合状态保持于筒状部的嵌合孔中，并且，在连接器的筒状部上嵌有将连接器和柱塞的基端部连结的连结环。柱塞的内部经由设置于连接器的排气通路于空气导出通路连通，空气导出通路于排气装置连通，该排气装置通过使吸引力作用于空气导出通路从而将冷却后的空气向空气导出通路引导并向外部排出。



1. 一种型坯成形装置, 具备 : 成形模具, 在所述成形模具中导入坯料 ; 柱塞, 所述柱塞向成形模具内进入, 在所述柱塞与成形模具之间利用所述坯料将型坯成形 ; 缸体, 所述缸体使柱塞相对于成形模具往复运动 ; 以及冷却装置, 所述冷却装置用于向柱塞的内部导入用于冷却的空气并冷却柱塞, 所述型坯成形装置的特征在于,

所述柱塞的基端部由柱塞保持机构连结保持于所述缸体的活塞杆的前端部, 所述柱塞保持机构具有与活塞杆的前端部连结的连接器, 所述连接器一体地具备筒状部, 所述筒状部具有与柱塞的基端部的筒状的外形适合的嵌合孔, 柱塞的基端部以嵌合状态保持于所述筒状部的嵌合孔, 并且, 在所述连接器的筒状部上嵌有将连接器和柱塞的基端部连结的连结环, 所述柱塞的内部经由设置于所述连接器的排气通路 with 空气导出通路连通, 所述空气导出通路 with 排气装置连通, 所述排气装置通过使吸引力作用于空气导出通路, 从而将冷却后的空气向空气导出通路引导并向外部排出。

2. 根据权利要求 1 所述的型坯成形装置, 其特征在于,

所述排气装置使吸引力始终作用于所述空气导出通路。

3. 根据权利要求 1 所述的型坯成形装置, 其特征在于,

该型坯成形装置还具备冷却机构, 所述冷却机构使冷却风作用于所述成形模具来控制成形模具的温度, 所述冷却机构包含 : 温度传感器, 所述温度传感器检测成形模具的温度 ; 阀机构, 所述阀机构对向成形模具引导冷却风的通路进行开闭 ; 以及控制装置, 所述控制装置根据由所述温度传感器得到的成形模具的检测温度, 利用 PID 控制确定所述阀机构的操作量, 来控制冷却风的风量。

型坯成形装置

技术领域

[0001] 本发明涉及使柱塞向导入了坯料的成形模具内进入来将型坯成形的型坯成形装置。本发明尤其涉及适用于将超轻量的玻璃容器成形的型坯成形装置。

背景技术

[0002] 在制造玻璃瓶等容器的工序中,有将被称为“型坯”的中间成形品成形的工序。在该工序中,在将被称为“坯料”的熔融玻璃向成形模具内引导后,将柱塞从前端部插入该成形模具内并对坯料加压,由此,将型坯成形。

[0003] 图 12 表示用于型坯的成形的以往的型坯成形装置的结构。该型坯成形装置由成形模具 4、柱塞 1、使柱塞 1 往复运动的缸体 11 等构成(例如,参照专利文献 1)。成形模具 4 包含:用于将型坯 g 的口部成形的口部模具 41、用于将型坯 g 的胴部成形的粗加工模具 40、以及用于将型坯 g 的底部成形的阻挡部 42。柱塞 1 是朝向前部而变细的中空体,基端部形成成为圆筒形状。

[0004] 缸体 11 具有中空的活塞杆 12。柱塞 1 的基端部由柱塞保持机构 100 连结保持于活塞杆 12 的前端部。如图 13 所示,柱塞保持机构 100 包含筒形状的连接部 101 和连结环 102。在连接部 101 的下部的内周面形成有螺纹部 103。在连接部 101 的上部的内周面形成有环状槽 104。该连接部 101 通过将螺纹部 103 拧入形成于活塞杆 12 的前端部 12a 的内周面的螺纹部 107,从而固定于活塞杆 12 的前端部 12a。

[0005] 所述连结环 102 是圆环形状的刚体,沿径向被分割成两部分。在柱塞 1 的基端部 1b 的内周面形成有环状槽 105。连结环 102 的上端部 102a 卡合于该环状槽 105。连结环 102 的下端部 102b 卡合于形成于连接部 101 的上部内周面的环状槽 104。由此,柱塞 1 的基端部 1b 和连接部 101 连结。在连接部 101 上,在等角度位置设置有多组排气通路 106,所述多组排气通路 106 用于将向柱塞 1 的中空部 1a 供给的用于冷却的空气(以下称为“冷却空气”)排出。

[0006] 当向所述缸体 11 的内部的第一室 13 供给压缩空气时,活塞杆 12 上升。当柱塞 1 达到上限位置时,柱塞 1 深深地进入成形模具 4 内。接着,向缸体 11 的第二室 14 供给压缩空气,并且使第一室 13 成为排气状态,这时,活塞杆 12 下降,柱塞 1 从成形模具 4 退出。

[0007] 在活塞杆 12 的前端部连接设置有冷却空气的导入管 16。该导入管 16 具有喷嘴部 16a,所述喷嘴部 16a 用于将冷却空气引导至柱塞 1 的前端部附近。空气供给管 35 上下地贯通缸体 11 的内部。空气供给管 35 的上端与活塞杆 12 的中空部 12b 连通。空气供给管 35 的内孔和活塞杆 12 的中空部 12b 构成用于向柱塞 1 内引导冷却空气的空气导入通路 P。

[0008] 柱塞定位器 18 位于缸体 11 的上方。在柱塞定位器 18 的内部配备有柱塞引导件 19 和弹簧 36,所述柱塞引导件 19 是圆筒形,将柱塞 1 以能够往复运动的方式支承,所述弹簧 36 以将柱塞引导件 19 向成形模具 4 的方向施力的状态进行支承。在型坯 g 的成形后将柱塞 1 从型坯 g 抽出时,柱塞引导件 19 克服弹簧 36 的弹簧力而向下方被推压。

[0009] 柱塞引导件 19 的内部经由所述排气通路 106 与柱塞 1 的内部连通。在柱塞引导

件 19 的下端部形成有开口部 19a。在缸体 11 的缸体壁的内部形成有空气通路 37。空气通路 37 经由所述开口部 19a 与柱塞引导件 19 的内部连通。所述空气通路 37、和与该空气通路 37 连通的各部分构成空气导出通路 Q, 所述空气导出通路 Q 用于将冷却了柱塞 1 之后的空气（以下称为“排气空气”）排放。排气装置 6 与空气导出通路 Q 连通, 所述排气装置 6 通过对空气导出通路 Q 作用吸引力, 从而将排气空气排放。

[0010] 冷却空气从构成冷却装置 5 的歧管 53 经由送气管 50 被供给至所述空气导入通路 P。在所述送气管 50 的途中夹装有工作阀 52。工作阀 52 由工作阀驱动机构 51 进行开闭, 在工作阀 52 进行开动作时, 冷却空气从歧管 53 经过送气管 50 向空气导入通路 P 导入。

[0011] 冷却空气通过空气导入通路 P 而被送向导入管 16。冷却空气由导入管 16 的喷嘴部 16a 被引导至柱塞 1 的前端部附近。在喷嘴部 16a 的前端部开设有多个通气孔（未图示）。冷却空气从各通气孔向柱塞 1 的中空部 1a 送入。将柱塞 1 冷却后的冷却空气成为排气空气, 从排气通路 106 被排出。排气通路 106 经由空气导出通路 Q 与排气口 38 连通。

[0012] 图 14 表示与多个型坯成形机构 10 的各排气口 38 连接的排气装置 6 的结构例。该排气装置 6 由鼓风机 61、具有两叉状的分支管 67B 和 67C 的排气管 67A、以及与分支管 67B、67C 的一方连通的多个连通管 67D 构成。当驱动鼓风机 61 时, 吸引力经由排气管 67A、分支管 67B、67C、以及各连通管 67D 而作用于多个型坯成形机构 10 的空气导出通路 Q, 排气空气从各型坯成形机构 10 被引导至排气装置 6。

[0013] 所述鼓风机 61 的马达的转速由变频器 62 控制。另外, 在所述排气管 67A 设置有通过手动而开闭的开闭阀 63。作用于各型坯成形机构 10 的空气导出通路 Q 的吸引力能够通过由变频器 62 进行的鼓风机 61 的驱动控制和开闭阀 63 的开度控制来调节。吸引力的大小被设定为与从型坯成形机构 10 排放的排气空气的压力相对应的最合适的值。如果将该吸引力设定得比排气空气的压力低, 则不能将存在于柱塞 1 的外周部的附近的异物等与排气空气共同地排放。另一方面, 如果将排气空气的压力设定得高, 则连浮游于型坯成形机构 10 的外部的异物也会被拉入。

[0014] 在各连通管 67D, 分别夹装有由阀驱动机构 39 进行开闭控制的蝶阀 68。各阀驱动机构 39 与向各型坯成形机构 10 的柱塞 1 的内部导入空气的时机相配合地使蝶阀 68 进行开动作, 由此, 连通管 67D 被开放, 鼓风机 61 的吸引力作用于型坯成形机构 10。

[0015] 在各连通管 67D 上, 除了设置有助于测量吸引力的压力计 64、和用于调节吸引力的调节阀 65, 还设置有自然排气口 66B 和过滤器 69。由鼓风机 61 产生的吸引力根据各连通管 67D 相对于鼓风机 61 的距离而存在差异, 因此一边确认压力计 64 一边调节调节阀 65, 使作用于各连通管 67D 的吸引力恒定。

[0016] 此外, 各自然排气口 66B 在检查将调节阀 65 关闭而由型坯成形机构 10 自然排气了的排气空气的压力时、以及在使由型坯成形机构 10 自然排气了的排气空气从连通管 67D 排放时等开放。另外, 过滤器 69 为了将与排气空气共同地从型坯成形机构 10 排出的异物去除而设置。

[0017] 在所述分支管 67B、67C 上也设置有自然排气口 66A。这些自然排气口 66A 在将鼓风机 61 停止并进行型坯的成形的情况下、以及在使由各型坯成形机构 10 自然排气了的排气空气从分支管 67B、67C 排放时开放。

[0018] 图 15 表示柱塞 1 的升降动作位置、冷却空气的供给和停止的时机、以及使吸引力

作用于型坯成形机构 10 的时机之间的关系。此外,柱塞 1 的升降动作位置由缸体 11 的往复运动决定。另外,冷却空气的供给和停止的时机由冷却装置 5 的工作阀 52 的开闭动作决定。使吸引力作用于型坯成形机构 10 的时机由排气装置 6 的蝶阀 68 的开闭动作决定。此外,在该实施例中,使排气装置 6 的鼓风机 61 连续运转。

[0019] 现在,在投入坯料之前,当柱塞 1 从下限位置上升至坯料投入位置时,蝶阀 68 在 T1 时刻打开,由排气装置 6 产生的吸引力作用于型坯成形机构 10。从蝶阀 68 的开动作开始延迟规定时间 $\alpha 1$ 地,开始由冷却装置 5 进行的冷却空气的供给。另一方面,柱塞 1 在投入坯料后、供给冷却空气前开始上升。

[0020] 在这里,在冷却空气的供给和柱塞 1 的上升动作之前使吸引力作用是为了事先将残存于型坯成形机构 10 的异物等向空气导出通路 Q 除去。

[0021] 在从柱塞 1 即将到达上限位置起到刚刚开始下降后为止的时间长度 TA 期间,继续进行冷却空气的供给,并且,使吸引力继续作用于型坯成形机构 10。冷却空气的供给在柱塞 1 刚刚开始下降后停止。在冷却空气的供给停止后,当在延迟了规定时间 $\alpha 2$ 的 T2 时刻柱塞 1 下降至下限位置时,蝶阀 68 关闭,使吸引力对型坯成形机构 10 的作用停止。

[0022] 在这里,在冷却空气的供给停止后以及在柱塞 1 下降的时刻也使吸引力作用是为了使残存于型坯成形机构 10 的异物等不因柱塞 1 的下降产生的负压而进入型坯 g 内。

[0023] 当柱塞 1 下降至下限位置时,成形模具 4 的粗加工模具 40 被开放,由口部模具 41 保持的型坯 g 与口部模具 41 共同地被移送向精加工模具。在将型坯 g 移交给精加工模具之后口部模具 41 返回至粗加工模具 40 时,柱塞 1 上升至坯料投入位置,投入坯料,重新开始型坯成形。

[0024] 此外,在柱塞 1 的温度过度上升的情况下、和柱塞 1 的温度难以下降的情况下,在柱塞 1 位于下限位置、上升至坯料投入位置之前,再次以规定的时间长度 TB 供给冷却空气。在该情况下,也在供给冷却空气之前,在规定时间 $\alpha 3$ 之前的时刻 T3 打开蝶阀 68,使吸引力作用于型坯成形机构 10。并且,在停止冷却空气的供给之后,在经过了规定时间 $\alpha 4$ 的时刻 T4 关闭蝶阀 68,使吸引力对型坯成形机构 10 的作用停止。

[0025] 现有技术文献

[0026] 专利文献

[0027] 专利文献 1: 日本专利第 4392107 号专利公报

发明内容

[0028] 发明要解决的课题

[0029] 在图 13 所示的柱塞保持机构 100 中,柱塞 1 的基端部 1b 的下端面 1c 和连接器 101 的上端面 101a 处于抵接的状态。柱塞 1 和连接器 101 仅通过基于连结环 102 的沿着轴心 X 的方向的拉拽力来保持连结。因此,不仅柱塞 1 的保持状态不稳定,而且,在长期使用期间,柱塞 1 的基端部 1b 的下端面 1c 与连接器 101 的上端面 101a 的抵接面处的磨损加剧,柱塞 1 相对于连接器 101 的连结状态产生间隙。

[0030] 当柱塞 1 产生间隙时,柱塞 1 的前端部在成形模具 4 内沿径向摆动,柱塞 1 以倾斜的状态进入熔融玻璃中。其结果是,在将柱塞 1 的前端部从模具内抽出时,过度的应力集中在型坯 g 的口部,产生被称为裂化的龟裂或缺损。另外,在最严重的情况下,存在柱塞 1 的

拉拔动作产生故障的危险。

[0031] 尤其是,对于遍及玻璃瓶的整体地壁厚薄的超轻量瓶而言,如果柱塞 1 的前端部处于沿径向摆动且倾斜的状态,熔融玻璃不能均匀地分配于型坯 g 的整体。其结果是,型坯 g 的壁厚产生偏差,壁厚特别薄的部分的强度降低变得显著。由于强度的显著下降,存在在玻璃瓶的制造过程和流通过程中玻璃瓶因玻璃瓶彼此的接触而破损的危险。

[0032] 另外,柱塞 1 的基端部 1b 的下端面 1c 与连接器 101 的上端面 101a 成为抵接的状态,当存在柱塞 1 的晃动或径向的摆动时,在其抵接面产生间隙,冷却空气或排气空气从该间隙泄漏,使得冷却效率或排气效率下降。其结果是,型坯成形机构 10 内产生的异物等没有被充分地除去而附着于型坯 g 的内表面,成为使型坯 g 的强度下降的主要原因。

[0033] 本发明着眼于上述问题而做出,目的在于提供一种型坯成形装置,该型坯成形装置通过采用利用连接器的筒状部保持柱塞的基端部的结构来抑制柱塞的晃动或径向的摆动,并且,提高柱塞的基端部与连接器的连结部分的密闭性,尤其是,对于超轻量瓶而言,防止因壁厚的偏差和异物的附着等引起的型坯的强度下降。

[0034] 用于解决课题的手段

[0035] 本发明的型坯成形装置具备:成形模具,在所述成形模具中导入坯料;柱塞,所述柱塞进入成形模具内,并在所述柱塞与成形模具之间利用所述坯料将型坯成形;缸体,所述缸体使柱塞相对于成形模具往复运动;冷却装置,所述冷却装置用于向柱塞的内部导入用于冷却的空气并冷却柱塞。所述柱塞的基端部由柱塞保持机构连结保持于所述缸体的活塞杆的前端部。所述柱塞保持机构具有与活塞杆的前端部连结的连接器,所述连接器一体地具备筒状部,所述筒状部具有适合于柱塞的基端部的筒状的外形的嵌合孔。柱塞的基端部以嵌合状态保持于所述筒状部的嵌合孔,并且,在所述连接器的筒状部上嵌有将连接器和柱塞的基端部连结的连结环。所述柱塞的内部经由设置于所述连接器的排气通路 with 空气导出通路连通,所述空气导出通路 with 排气装置连通,所述排气装置通过使吸引力作用于空气导出通路,从而将冷却后的空气向空气导出通路引导并向外部排出。

[0036] 在上述结构的型坯成形装置中,由于柱塞的基端部以嵌合状态牢固地保持于连接器的筒状部的嵌合孔中,因此,抑制了柱塞的基端部的晃动和柱塞的前端部的径向的摆动,柱塞不会以倾斜的状态进入熔融玻璃中。在将柱塞的前端部从模具内抽出时,在型坯的口头不会集中过度的应力,阻止了裂化和缺损的产生,也不存在柱塞的拉拔动作产生故障的危险。另外,由于熔融玻璃均匀地分配在型坯的整体,因此,型坯的壁厚分布良好。尤其是,对于遍及玻璃瓶的整体地壁厚薄的超轻量瓶而言,不会产生壁厚特别薄的部分使得强度下降。此外,由于柱塞的基端部嵌合于连接器的筒状部的嵌合孔,提高了柱塞的基端部与连接器的连结部分的密闭性,因此,不会导致因冷却空气或排气空气的泄漏而造成的冷却效率或排气效率的下降。其结果是,充分地去除了在型坯成形机构内产生的异物等,不存在因异物等向型坯的内表面的附着而造成形坯的强度下降的危险。

[0037] 在本发明的优选实施方式中,所述排气装置使吸引力始终作用于所述空气导出通路。

[0038] 根据该实施方式,在冷却空气的供给和柱塞的上升动作之前足够长时间地使吸引力作用,因此,能够将残存于型坯成形机构的异物等完全地向空气导出通路除去。另外,在冷却空气的供给和柱塞的下降结束的时刻也足够长时间地使吸引力作用,因此,能够完全

地防止残存于型坯成形机构的异物等因由柱塞的下降产生的负压而进入型坯内。

[0039] 本发明的型坯成形装置在上述结构的基础上,还具备冷却机构,所述冷却机构使冷却风作用于所述成形模具来控制成形模具的温度,所述冷却机构包含:温度传感器,所述温度传感器检测成形模具的温度;阀机构,所述阀机构对向成形模具引导冷却风的通路进行开闭;以及,控制装置,所述控制装置根据由所述温度传感器得到的成形模具的检测温度,利用PID控制确定所述阀机构的操作量,来控制冷却风的风量。

[0040] 在上述结构的型坯成形装置中,由于根据由温度传感器得到的粗加工模具的检测温度,利用PID控制确定阀机构的操作量来控制冷却风的风量,因此,仅通过检测粗加工模具的温度而进行反馈控制,就能够以简单的结构高精度地控制粗加工模具的温度。尤其是,对于遍及玻璃瓶的整体地壁厚薄的超轻量瓶而言,细微的温度控制很困难,但本发明使其变为可能,抑制了裂化和褶皱等成形不良的产生。

[0041] 发明的效果

[0042] 根据本发明,阻止了裂化和缺损的产生,不存在柱塞的拉拔动作产生故障的危险。另外,型坯的壁厚分布良好,即使是超轻量瓶,也不会产生壁厚特别薄的部分,不会使强度下降。此外,提高了柱塞的基端部与连接器的连结部分的密闭性,因此,不会导致因冷却空气或排气空气的泄漏而造成的冷却效率或排气效率的下降,在型坯成形机构内产生的异物等被充分地除去,也不会导致因异物等附着于型坯的内表面而造成的型坯的强度下降。因此,根据本发明,能够将轻量度指数小于0.7的超轻量瓶且以被称为“含气物质”的碳酸饮料作为内容物的玻璃瓶成形。

附图说明

[0043] 图1是表示作为本发明的一个实施例的型坯成形装置的整体结构的纵剖视图。

[0044] 图2是表示柱塞保持机构的详细情况的放大剖视图。

[0045] 图3是图1的实施例中的连接器的俯视图。

[0046] 图4是图1的实施例中的连结环的俯视图。

[0047] 图5是表示柱塞保持机构的其它实施例的放大剖视图。

[0048] 图6是表示柱塞保持机构的另外其它实施例的放大剖视图。

[0049] 图7是表示成形模具的温度控制系统的结构的说明图。

[0050] 图8是表示阀机构的结构的剖视图。

[0051] 图9是表示控制阀机构的开闭动作的方法的时序图。

[0052] 图10是表示温度控制装置的结构框图。

[0053] 图11是表示温度控制装置的控制的流程的流程图。

[0054] 图12是表示以往的型坯成形装置的整体结构的纵剖视图。

[0055] 图13是表示柱塞保持机构的详细情况的放大剖视图。

[0056] 图14是表示排气装置的整体结构的主视图。

[0057] 图15是表示型坯成形装置的动作的时序图。

具体实施方式

[0058] 图1表示作为本发明的一个实施例的型坯成形装置的整体结构。

[0059] 本实施例的型坯成形装置用于将瓶整体的壁厚薄的玻璃瓶成形,尤其是用于将型坯成形,该型坯用于将轻量度指数小于 0.7 的超轻量瓶且以被称为“含气物质”(日文:ガス物)的碳酸饮料作为内容物的玻璃瓶成形。在这里,“轻量度指数”(被称为“L 值”。参照日本玻璃瓶协会的主页)是指,用函数求出瓶的容量与瓶的质量(玻璃使用量)的关系的、表示轻量度的指数。具体来说,用瓶的满量容量(ml)的 0.77 次幂除瓶的质量(g),再在此基础上乘以系数 0.44,从而得到 L 值。将该 L 值是 1.4 以上的瓶称为“一级”,将该 L 值是 1.0 以上且小于 1.4 的瓶称为“二级”,将该 L 值是 0.7 以上且小于 1.0 的瓶称为“三级”,将该 L 值是小于 0.7 的瓶称为“四级(超轻量瓶)”。

[0060] 图示例的型坯成形装置具备型坯成形机构 10 和冷却装置 5,所述型坯成形机构 10 使柱塞 1 进入供坯料导入的成形模具 4 内来将型坯 g 成形,所述冷却装置 5 向柱塞 1 的内部导入冷却空气来冷却柱塞 1。柱塞 1 的内部与空气导入通路 P 和空气导出通路 Q 连通,所述空气导入通路 P 用于导入冷却空气,所述空气导出通路 Q 用于将冷却了柱塞 1 之后的空气(排气空气)向外部导出。空气导出通路 Q 与排气装置 6 连通,所述排气装置 6 通过使吸引力作用于空气导出通路 Q,从而将排气空气排放。

[0061] 所述柱塞 1 由柱塞保持机构 2 与中空的活塞杆 12 的前端部连结。如图 1 和图 2 所示,柱塞保持机构 2 具备筒形状的连接部 21 和圆环形状的连结环 22。在连接部 21 与柱塞 1 的基端部 1b 之间,构成防止柱塞 1 的前端部沿径向摆动的横摆防止机构 31。

[0062] 在连接部 21 的下部的内周面形成有螺纹部 23。在连接部 21 的中央部的的外周面形成有环状槽 24。通过将连接部 21 的螺纹部 23 拧入形成于缸体 11 的活塞杆 12 的前端部 12a 的外周面的螺纹部 25,由此,连接部 21 固定于活塞杆 12 的前端部 12a。

[0063] 连接部 21 一体地具备圆筒状的筒状部 33。如图 2 和图 3 所示,在该筒状部 33 的内部,形成有与柱塞 1 的基端部 1b 的筒状的外形适合的、平面形状为圆形的嵌合孔 32。通过将柱塞 1 的基端部 1b 紧密地嵌合于该筒状部 33 的嵌合孔 32 并保持,从而构成防止所述柱塞 1 的轴心 X 沿径向摆动的横摆防止机构 31。在连接部 21,在等角度位置设置有用于将排气空气排出的多个排气通路 27。各排气通路 27 的出口在连结环 22 的下端部 22b 的下方开口。

[0064] 如图 4 所示,所述连结环 22 是能够沿径向分割成两部分的结构,嵌在连接部 21 的筒状部 33 上。连结环 22 的上端部 22a 与形成于柱塞 1 的基端部 1b 的环状台阶部 29 卡合,连结环 22 的下端部 22b 与形成于连接部 21 的中央部的的外周面的环状槽 24 卡合。

[0065] 根据上述的柱塞横摆防止机构 31 的结构,由于柱塞 1 的基端部 1b 以紧密地嵌合于连接部 21 的筒状部 33 的嵌合孔 32 的状态被保持,因此,柱塞 1 的基端部 1b 不会沿径向轻微移动,被稳定地保持,并且,由于柱塞 1 的基端部 1b 由连接部 21 的筒状部 33 以外周面紧密接触的状态被覆盖,密闭性提高,因此,冷却空气或排气空气不会泄漏。

[0066] 另外,即使由于长期的使用,在柱塞 1 的基端部 1b 的下端面 1c 与连接部 21 的嵌合孔 32 内的上表面 21c 的抵接面上磨损加剧,由于柱塞 1 的基端部 1b 由连接部 21 的筒状部 33 以外周面紧密接触的状态被保持,也能防止柱塞 1 的横摆。因此,在成形后将柱塞 1 的前端部从成形模具 4 抽出时,避免了对于型坯 M 的口部等的应力的集中,成形品不会发生裂化,顺利地进行柱塞 1 的拉拔动作。

[0067] 图 5 表示柱塞保持机构 2 的其它实施例。

[0068] 本实施例将连接器 21 的筒状部 33 的轴长 L 设定为比图 1 和图 2 的实施例长的尺寸,将嵌合孔 32 的嵌合面沿轴心 X 的方向增大。根据本实施例,更加稳定地保持柱塞 1 的基端部 1b,并且进一步地提高了上述密闭性。

[0069] 图 6 表示柱塞保持机构 2 的另外其它实施例。

[0070] 本实施例将柱塞 1 的基端部 1b 形成为前端变细的形状,并且,在连接器 21 的筒状部 33 形成与柱塞 1 的基端部 1b 的外形适合的、成为上方扩大的锥形的嵌合孔 32,来将柱塞 1 的基端部 1b 与连接器 21 的筒状部 33 的接触面积增大。根据本实施例,更加稳定地保持柱塞 1 的基端部 1b,并且进一步地提高了上述密闭性。关于所述嵌合孔 32 相对于轴心 X 的倾斜角度 θ ,考虑防止柱塞 1 的横摆,优选是 45 度以下,尤其优选是 20 度以下。

[0071] 此外,在图 1 所示的实施例中,空气导入通路 P 和空气导出通路 Q 的路径以及冷却装置 5 和排气装置 6 的各结构与图 12 ~ 图 14 所示的以往例相同,因此在这里,对于对应的结构附以相同的附图标记,并省略详细的说明。另外,在本发明的实施例中,柱塞 1 的升降动作位置与冷却空气的供给和停止的时机的关系与图 15 所示的以往例相同,但对于使吸引力作用于型坯成形机构 10 这方面,不像图 15 所示的以往例那样设置期间的限制,而是利用排气装置 6 使吸引力始终作用于空气导出通路 Q。

[0072] 通过像这样使吸引力始终作用,从而不需要图 14 所示的蝶阀 68,能够使结构简单化。另外,在冷却空气的供给和柱塞 1 的上升动作之前足够长时间地使吸引力作用,因此,能够将残存于型坯成形机构 10 的异物等完全地向空气导出通路 Q 除去。另外,在冷却空气的供给和柱塞 1 的下降结束的时刻也足够长时间地使吸引力作用,因此,能够完全地防止残存于型坯成形机构 10 的异物等因由柱塞 1 的下降产生的负压而进入型坯 g 内。

[0073] 对于超轻量瓶而言,细微的温度控制很困难,这成为裂化和褶皱等成形不良产生的主要原因,在本发明的实施例中,为了抑制这种成形不良的产生,利用温度传感器检测成形模具 4 的温度,根据该检测温度控制作用于成形模具 4 的冷却风的风量。由此,以仅仅检测成形模具 4 的温度并进行反馈控制的这种简单的结构,就能够高精度地控制成形模具 4 的温度。

[0074] 图 7 表示在本实施例中引入的成形模具 4 的温度控制系统的概略结构。在同一张图中,附图标记 7 表示制瓶机的机械主体,在多个(在本实施例中是 10 个)区域 S1 ~ S10 中,一个接一个地制造玻璃瓶,并向未图示的瓶搬运路径送出。成形后的玻璃瓶从该瓶搬运路径被搬运至缓慢冷却装置。在缓慢冷却装置中冷却了的玻璃瓶被送向检查工序。已检查的瓶向包装工序被搬运。

[0075] 在各区域 S1 ~ S10 中,分别具备用于将型坯成形的粗加工模具 40、以及将从粗加工模具 40 移送来的型坯精加工成最终形态的玻璃瓶的精加工模具(未图示)。此外,粗加工模具 40 与口部模具和阻挡部共同地构成成形模具 4。利用未图示的坯料供给机构在适当的时机依次向各区域 S1 ~ S10 的粗加工模具 40 内供给坯料。在各区域 S1 ~ S10 的精加工模具中被精加工了的瓶向构成瓶搬运路径的传送带上被送出。

[0076] 上述各区域 S1 ~ S10 的动作由时机设定系统 70 分别地且一连串地控制。该时机设定系统 70 是由多个微型计算机(以下,称为“MPU”)构成的分散处理系统,以使各区域 S1 ~ S10 中包含的各种机构按照预先制定的顺序进行动作的方式,生成并输出指示各机构的动作开始和停止的时机的控制信号(以下,统称为“时机信号”)。

[0077] 在各区域 S1 ~ S10 的粗加工模具 40 和精加工模具中,用于检测各个模具的温度的温度传感器 8 以埋入模具内等方式设置。各温度传感器 8 输出与模具的温度成比例的大小的模拟量的温度检测信号(例如电流值)。设置于粗加工模具 40 的温度传感器 3 的温度检测信号被输入至温度显示盘 80。设置于精加工模具的温度传感器 8 的温度检测信号被输入至未图示的其它温度显示盘。此外,在以下说明粗加工模具 40 的温度控制,而精加工模具的温度控制也是同样的,在此省略说明。

[0078] 所述温度显示盘 80 具有 A/D 变换器和 10 个温度表示器 81。A/D 变换器从各粗加工模具 40 的温度传感器 3 分别输入所述温度检测信号并转换成数字量的信号(以下称为“当前温度数据”)。各温度表示器 81 根据所述当前温度数据,分别将各区域 S1 ~ S10 的粗加工模具 40 的温度进行数字显示。关于各粗加工模具 40 的当前温度数据按照每固定时间地被取入温度控制装置 82。温度控制装置 82 根据取入的当前温度数据来控制后述的阀机构 90 的开闭动作,控制用于冷却粗加工模具 40 的冷却风的风量。该温度控制装置 82 控制冷却风的风量的时机由来自所述时机设定系统 70 的时机信号控制。

[0079] 在各粗加工模具 40 设置有按照每个模具设置的冷却机构 9。各冷却机构 9 使冷却风作用于各个粗加工模具 40,来分别地控制各粗加工模具 40 的温度。本实施例的冷却机构 9 向粗加工模具 40 的外表面吹附冷却风来从外侧冷却粗加工模具 40,但也可以是向贯通粗加工模具 40 的冷却通路导入冷却风来从内部冷却粗加工模具 40 的结构。

[0080] 各冷却机构 9 包含冷却风通路 91 和阀机构 90,所述冷却风通路 91 向粗加工模具 40 引导冷却风,所述阀机构 90 对从冷却风通路 91 的主通路 92 分支了的分支通路 93 进行开闭。所述主通路 92 将由鼓风机 94 产生的冷却风向 10 个分支通路 93 引导。各分支通路 93 将冷却风向配置于各粗加工模具 40 的周围的吹出口(未图示)引导。

[0081] 图 8 表示阀机构 90 的具体例。在图中,附图标记 93、93 是与另外的粗加工模具 40 相通的 2 个分支通路,在各分支通路 93,分别以能够进行开闭动作的方式配备有阀机构 90、90 的阀 90a。

[0082] 各阀机构 90 分别包含作为执行部件的气缸 95。当空气从空气通路 96 向该气缸 95 供给时,气缸 95 的活塞杆 95a 突出,阀 90a 进行闭动作。当停止向气缸 95 的空气中的供给时,阀 90a 受到冷却风的风压而被推开。

[0083] 所述空气通路 96 连接有空气导出入管 97。所述空气导出入管 97 经由电磁切换阀 98 连接有空气供给管 99a 和排气管 99b。所述空气供给管 99a 与压缩机 110 连通,排气管 99b 向大气开放。当所述电磁切换阀 98 向一方切换时,空气从压缩机 110 经由空气供给管 99a、空气导出入管 97、和空气通路 96 向气缸 95 供给。当电磁切换阀 98 向另一方切换时,供给至气缸 95 的空气经由空气通路 96、空气导出入管 97、和排气管 99b 向外部逸出。

[0084] 图 9 表示控制阀机构 90 的开闭动作的方法。在图中,S 是阀开放的时间长度,即冷却时间,与阀机构 90 的操作量相当。阀在 t1 的时间时机打开,在 t2 的时间时机关闭。在各时间时机 t1、t2 向电磁切换阀 98 给予切换信号。此外,作为阀机构 90 的操作量,也可以使用阀的开放量来代替阀的开放时间 S。

[0085] 阀机构 90 的开闭动作根据温度传感器 8 的粗加工模具 40 的检测温度而被控制,由此控制冷却风的风量。阀的开放时间 S 通过执行由 PID 控制进行的运算来决定。在本实施例中,将关闭阀的时间时机 t2 固定,并如图中箭头所示的那样,与运算结果相应地变更

打开阀的时间时机 t_1 。

[0086] 现在,将粗加工模具 40 的目标温度设为 T_{si} ,将粗加工模具 40 的当前温度(与所述的“当前温度数据”相当)设为 T_{pi} ,则当前温度 T_{pi} 与目标温度 T_{si} 的差(以下称为“温度偏差”) ΔT_i 由 $\Delta T_i = T_{pi} - T_{si}$ 得到。

[0087] 所述当前温度数据按照每固定时间地被取入温度控制装置 82,依次累计在后述的存储器 84 中。 I 是用于将被累计的当前温度数据分别地特定的参数,使 $i = 0$ 与最新的数据对应,按照向过去追溯的方向,设定为 $i = -1, -2, -3 \dots$ 。此外,以下,将与被累计的数据中最旧的数据相对应的参数 i 设为 $-\infty$ 。

[0088] 所述 PID 控制是将比例控制、积分控制、微分控制组合了的控制。在由编程了的计算机实现该 PID 控制时,在 PID 控制的运算式中,包含:由比例系数 A 和温度偏差 ΔT_i 的积得到的比例项、由积分系数 B 和温度偏差 ΔT_i 的累积值的积得到的积分项、由微分系数 C 和上次的温度偏差与本次的温度偏差之差 ($\Delta T_0 - \Delta T_{-1}$) 的积得到的微分项。

[0089] 为了计算所述积分项中的温度偏差 ΔT_i 的累积值,如下面的 (1) 式所示,将积分的范围设定为从 0 到负无穷大,并且,对于从 0 到负无穷大的各温度偏差 ΔT_i ,进行 2^i 的加权,即进行 $2^0, 2^{-1}, 2^{-2}, 2^{-3}, \dots$ 的加权。其结果是, PID 控制的运算式由 (2) 式得到。

[0090] 通常,在 PID 控制中,所述积分项需要设置积分的区间,但根据本实施例,由于进行了加权,所以也可以不设置积分区间。

[0091] 此外,加权的系数不限定于 2^i ,只要是 n^i (其中, $n > 0$) 即可。另外,与过去的数据对应的 i 不限定于负的值,也可以设定为正的值 (即 $i = 0, 1, 2 \dots \infty$)。该情况下的加权的系数设定为例如 $1/n^i$ ($n > 0$) 即可。

[0092] [式 1]

[0093]

$$\text{积分项} = B \times \sum_{i=0}^{-\infty} (\Delta T_i \times 2^i)$$

[0094] (1) 式

[0095] [式 2]

[0096]

$$\text{操作量} = A \times \Delta T_i - B \times \sum_{i=0}^{-\infty} (\Delta T_i \times 2^i) - C \times (\Delta T_0 - \Delta T_{-1})$$

[0097] (2) 式

[0098] 在本实施例中,在所述温度控制装置 82 中,根据上述原理执行 PID 控制的运算,求出阀机构 90 的操作量 (阀 90a 的开放时间 S),根据其运算结果控制阀 90a 的开闭动作。另外,在本实施例中,为了防止阀机构 90 的操作量被确定为极端值而使得粗加工模具 40 的温度急剧地变化,在 PID 控制的运算结果超过规定的上限值时将所述运算结果修正为该上限值,在 PID 控制的运算结果低于规定的下限值时将所述运算结果修正为该下限值。此外,在本实施例中,在本次的运算结果与上次的运算结果的差超过规定的阈值时,以使本次的运算结果与上次的运算结果的差成为所述阈值的方式修正本次的运算结果。

[0099] 所述阀 90a 通过电磁切换阀 98 的切换而进行开闭动作,电磁切换阀 98 的切换信号由温度控制装置 82 给出。

[0100] 图 10 表示温度控制装置 82 的详细结构。该温度控制装置 82 以 MPU83 作为控制、运算的主体,包含用于储存程序和数据的存储器 84 和测量时间经过的计时器 85。另外,该 MPU83 经由通信界面 86、87 与操作终端 73 和温度显示盘 80 连接。此外,MPU83 经由输入界面 88 输入来自所述时机设定系统 70 的时机信号,并且经由输出界面 89 向各区域 S1 ~ S10 的所述电磁切换阀 98 输出切换信号。

[0101] 所述时机设定系统 70 对于制瓶机整体设定结构各部分的动作时机,按照每个区域 S1 ~ S10 地对温度控制装置 82 输出指示粗加工模具 40 的冷却的时机信号。温度控制装置 82 的 MPU83 在从时机设定系统 70 被输入冷却指令的时机信号时,判断为到了冷却规定的区域的粗加工模具 40 的时机,确定冷却时间 S,并在根据该冷却时间 S 的时机向该区域的电磁切换阀 98 发出切换信号。

[0102] 此外,在图 7 中,一方的操作终端 72 用于对温度控制装置 82 输入并设定用于目标温度和 PID 控制的各系数 A、B、C 等。另一方的操作终端 73 用于对时机设定系统 70 输入并设定与制瓶机的动作相关的各种数据。

[0103] 图 11 表示对于各个粗加工模具 40,温度控制装置 82 的 MPU83 确定冷却时间并执行冷却时的控制的流程。在图中,“ST”是“STEP”(步骤)的缩写,表示控制的流程中的各个顺序。

[0104] 在同一张图的 ST1 中,判断是否到了冷却作为控制对象的粗加工模具 40 的时机。在这里,当输入来自时机设定系统 70 的时机信号时,ST1 的判断成为“是”,并接着判断是否执行计算冷却时间的运算(ST2)。如果 ST2 的判断是“是”,则向 ST3 前进,每次当是不执行运算的情况下,即 ST2 是判断是“否”的情况下向 ST13 前进,确定为预先设定的规定的冷却时间。

[0105] 当执行运算的情况下,ST2 的判断是“是”,MPU83 向温度显示盘 80 询问关于该粗加工模具 40 的模具的温度(ST3)。当对于该询问,从温度显示盘 80 发送来当前温度数据时,ST4 的判断成为“是”,该当前温度数据储存于存储器 84 中(ST5)。

[0106] 接下来,MPU83 执行所述 PID 控制的运算,来计算冷却时间 S(ST6)。即,一边使所述 i 的值按顺序从 0 开始变化,一边读出与 i 的值对应的当前温度数据,根据该当前温度数据和从所述操作终端 72 输入的目标温度求出温度偏差。然后,将按照每个 i 的值求出的温度偏差 ΔT_i 代入 (2) 式,从而计算出冷却时间 S。此外,根据所述 (2) 式,是使用累计在温度控制装置 82 中的全部的当前温度数据来执行运算,但不限定与此,也可以从新的数据开始按照顺序读出一定数量的当前温度数据来执行运算。

[0107] 在接下来的 ST7 中,判断该运算结果是否在规定的范围内。如果运算结果在规定的范围内,则判断为满足第一基准,ST7 的判断成为“是”,不进行运算结果的修正。如果运算结果不在规定的范围内,则判断为不满足第一基准,ST7 的判断成为“否”,MPU83 执行第一修正处理(ST8)。该第一修正处理在所述运算结果超过规定的上限值时将所述运算结果修正为该上限值,在所述运算结果低于规定的下限值时将所述运算结果修正为该下限值。

[0108] 在接下来的 ST9 中,判断本次的运算结果(如果有第一修正处理则判断修正后的数据)与上次的运算结果的差是否超过规定的阈值。如果本次的运算结果没有超过所述阈

值,则判断为满足第二基准,ST9 的判断成为“是”。如果运算结果超过所述阈值,则判断为不满足第二基准,ST9 的判断成为“否”,MPU83 执行第二修正处理(ST10)。该第二修正处理以使本次的运算结果与上次的运算结果的差成为所述阈值的方式修正本次的运算结果。

[0109] 在经过上述顺序而得到的冷却时间被确定为关于该粗加工模具 40 的本次的冷却时间并储存于存储器 84 中之后(ST11),根据确定的冷却时间执行阀机构 90 的开闭动作,来进行冷却处理(ST12)。此外,对于其它的粗加工模具 40,也执行相同的顺序,进行冷却时间的确定和冷却的执行。

[0110] 在上述结构的型坯成形装置中,由于柱塞 1 的基端部以嵌合状态牢固地保持于连接器 21 的筒状部 33 的嵌合孔 32 中,因此,抑制了柱塞 1 的基端部 1b 的晃动和柱塞 1 的前端部的径向的摆动,柱塞 1 不会以倾斜的状态进入熔融玻璃中。在将柱塞 1 的前端部从模具内抽出时,在型坯 g 的口部不会集中过度的应力,阻止了裂化和缺损的产生,也不存在柱塞 1 的拉拔动作产生故障的危险。

[0111] 另外,由于熔融玻璃均匀地分配在型坯 g 的整体,因此,型坯 g 的壁厚分布良好。尤其是,对于遍及玻璃瓶的整体地壁厚薄的超轻量瓶而言,不会产生壁厚特别薄的部分而使得强度下降。

[0112] 此外,由于柱塞 1 的基端部 1b 紧密地嵌合于连接器 21 的筒状部 33 的嵌合孔 32,因此,提高了柱塞 1 的基端部 1b 与连接器 21 的连结部分的密闭性,不会导致因冷却空气或排气空气的泄漏而造成的冷却效率或排气效率的下降。其结果是,充分地去除了在型坯成形机构 10 内产生的异物等,不存在因异物等向型坯 g 的内表面的附着而造成形坯 g 的强度下降的危险。

[0113] 另外,根据由温度传感器 8 得到的粗加工模具 40 的检测温度,利用 PID 控制确定阀机构 90 的操作量并控制冷却风的风量,因此,仅通过检测粗加工模具 40 的温度而进行反馈控制,就能够以简单的结构高精度地控制粗加工模具 40 的温度。尤其是,对于遍及玻璃瓶的整体地壁厚薄的超轻量瓶而言,细微的温度控制很困难,但本发明使其变为可能,抑制了裂化和褶皱等成形不良的产生。

[0114] 附图标记说明

[0115] 1 柱塞

[0116] 2 柱塞保持机构

[0117] 4 成形模具

[0118] 5 冷却装置

[0119] 6 排气装置

[0120] 11 缸体

[0121] 12 活塞杆

[0122] 21 连接器

[0123] 22 连结环

[0124] 27 排气通路

[0125] 32 嵌合孔

[0126] 33 筒状部

[0127] 40 粗加工模具

- [0128] 82 温度控制装置
- [0129] 90 阀机构
- [0130] P 空气导入通路
- [0131] Q 空气导出通路

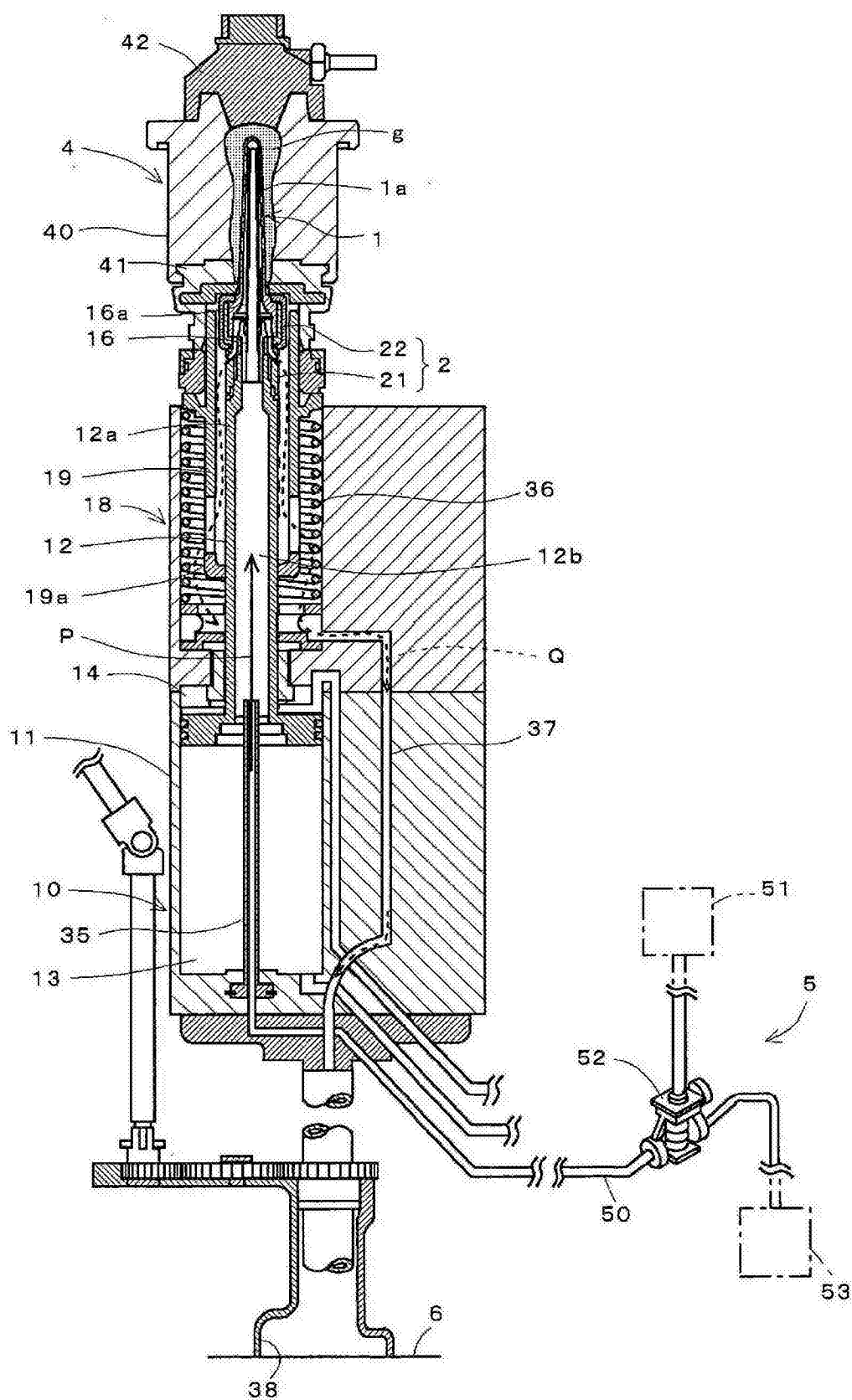


图 1

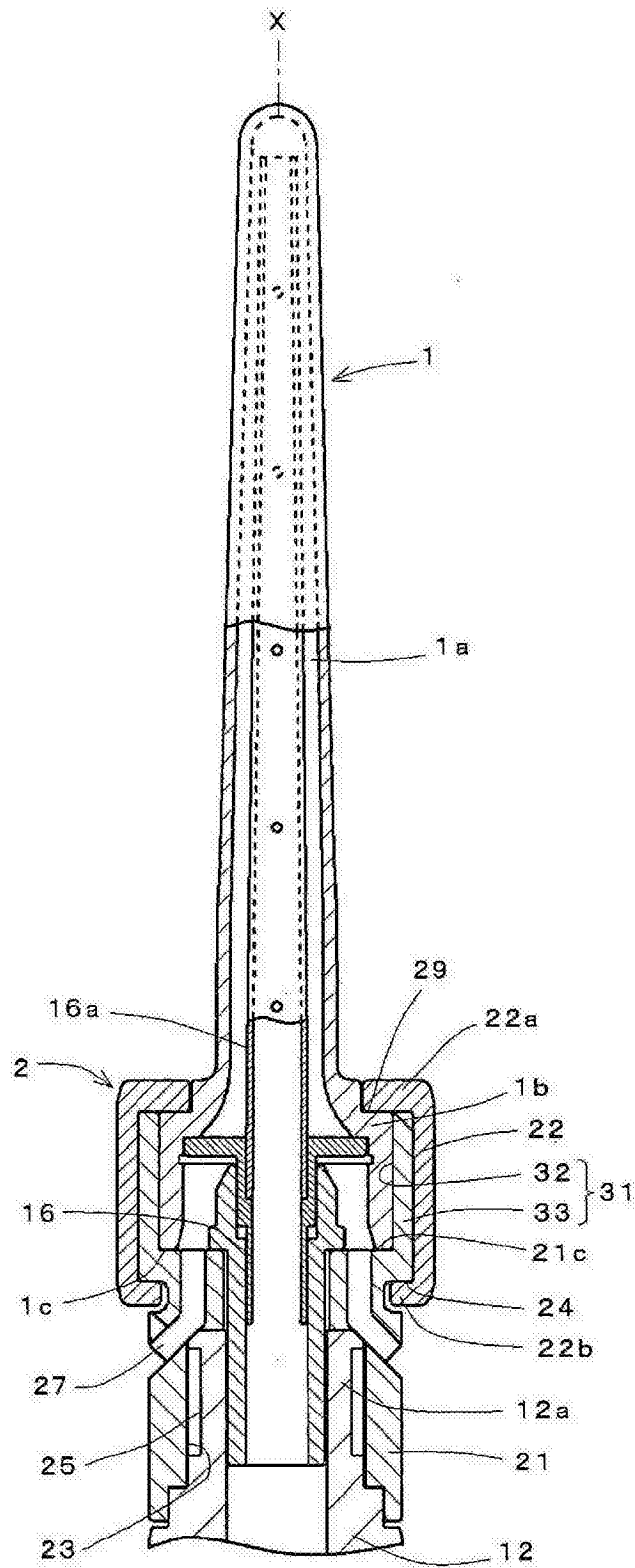


图 2

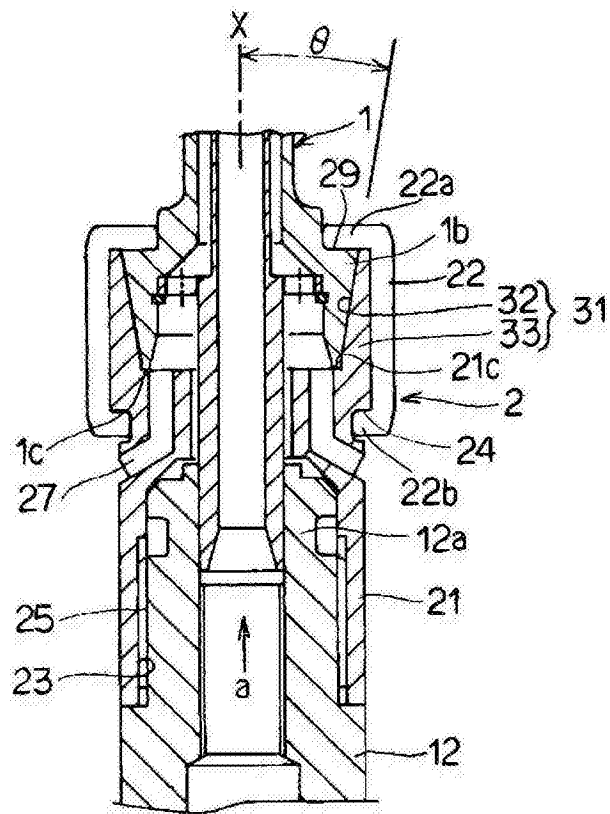


图 6

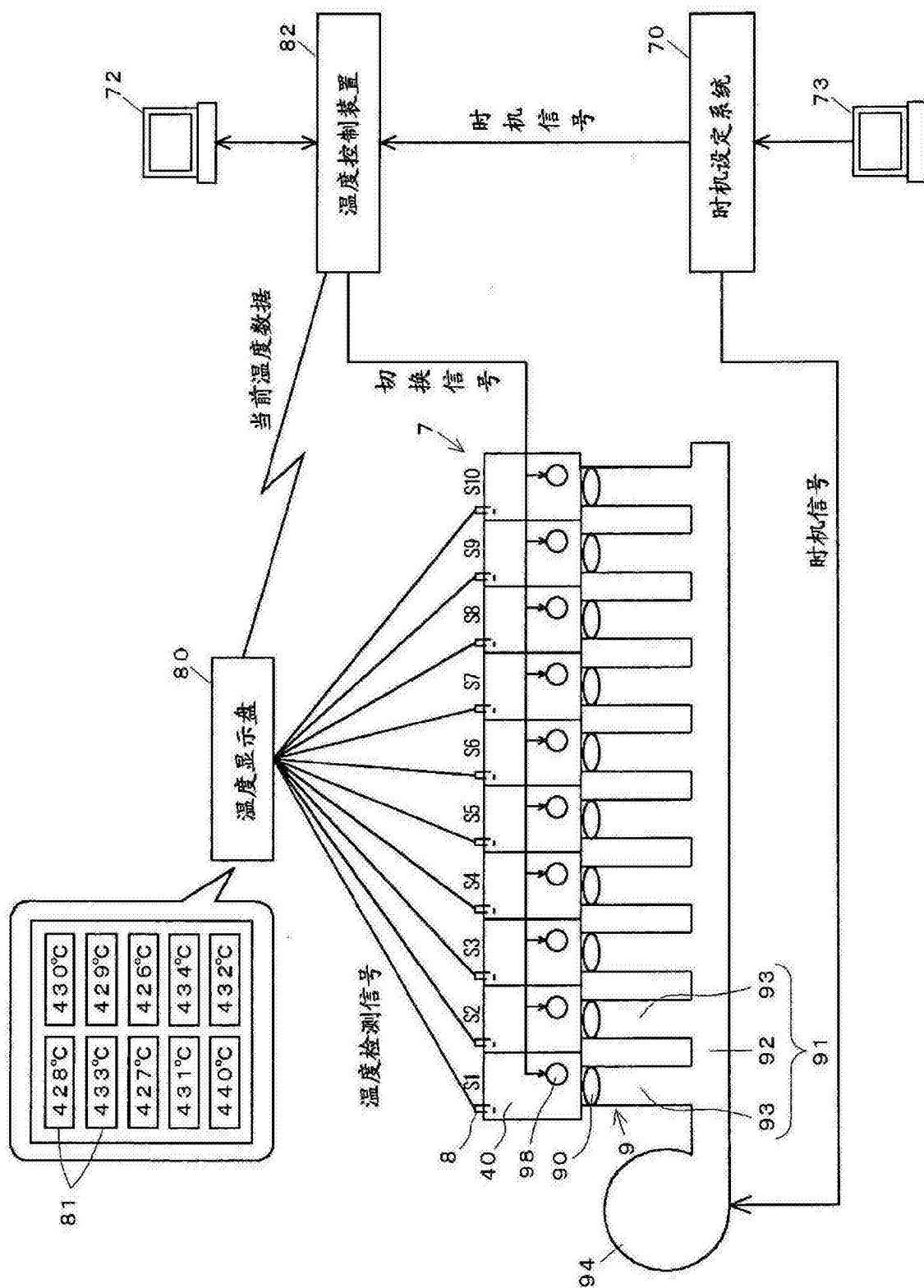


图 7

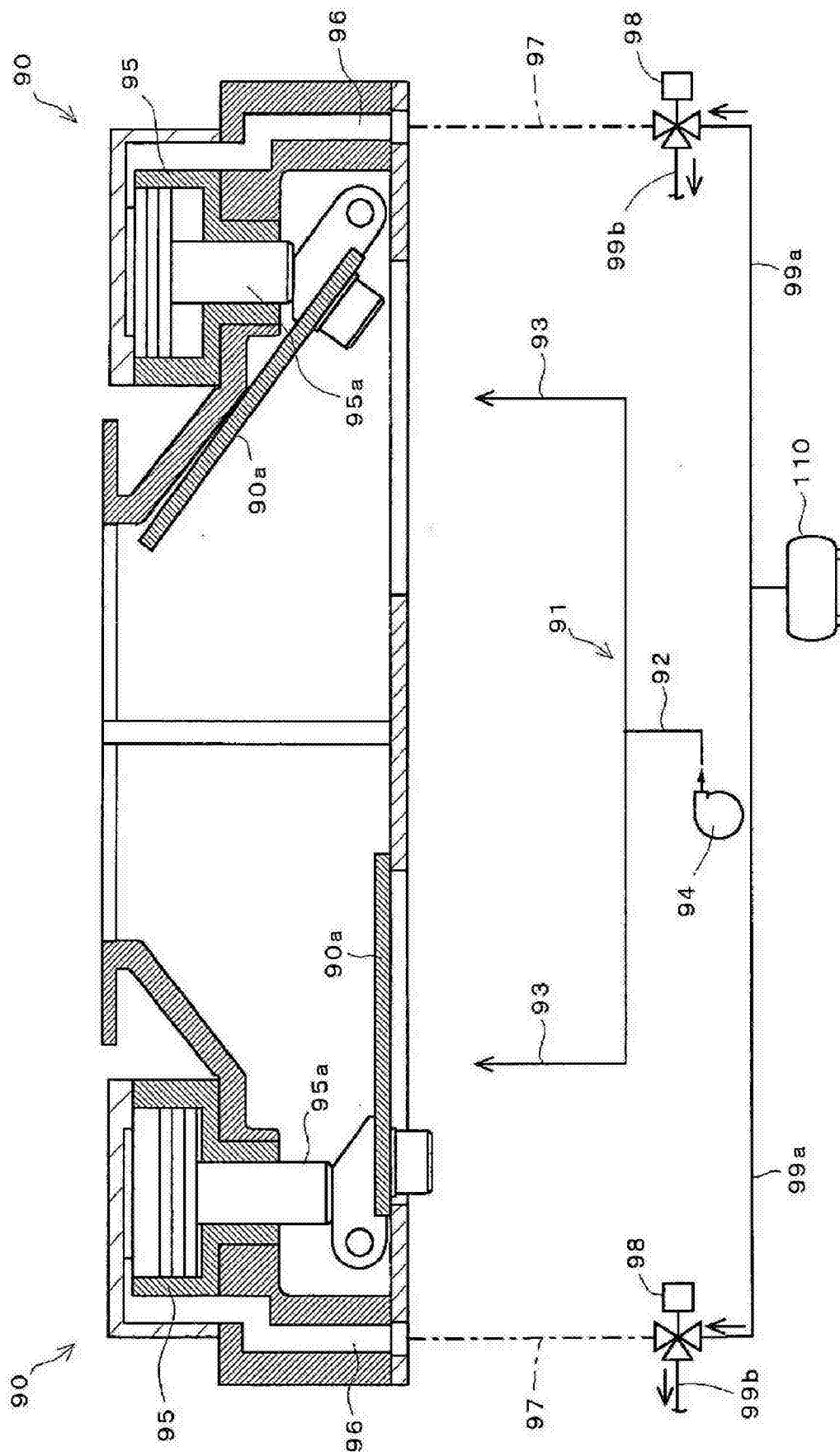


图 8

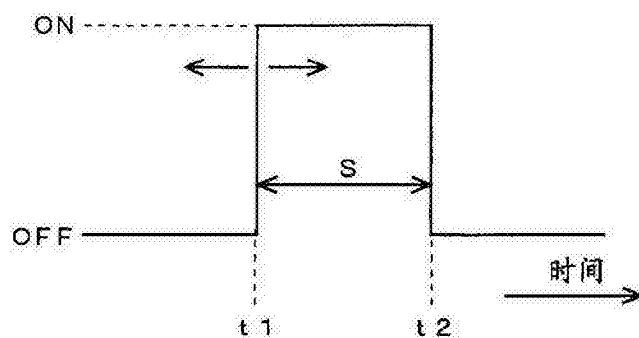


图 9

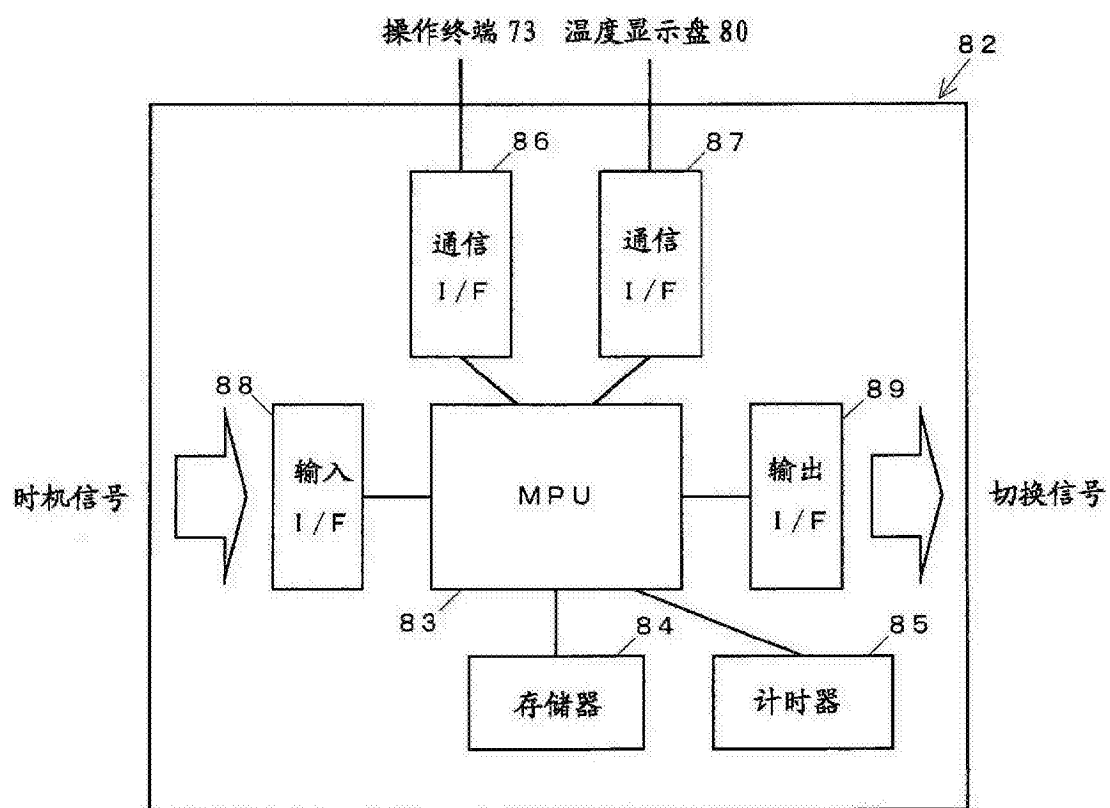


图 10

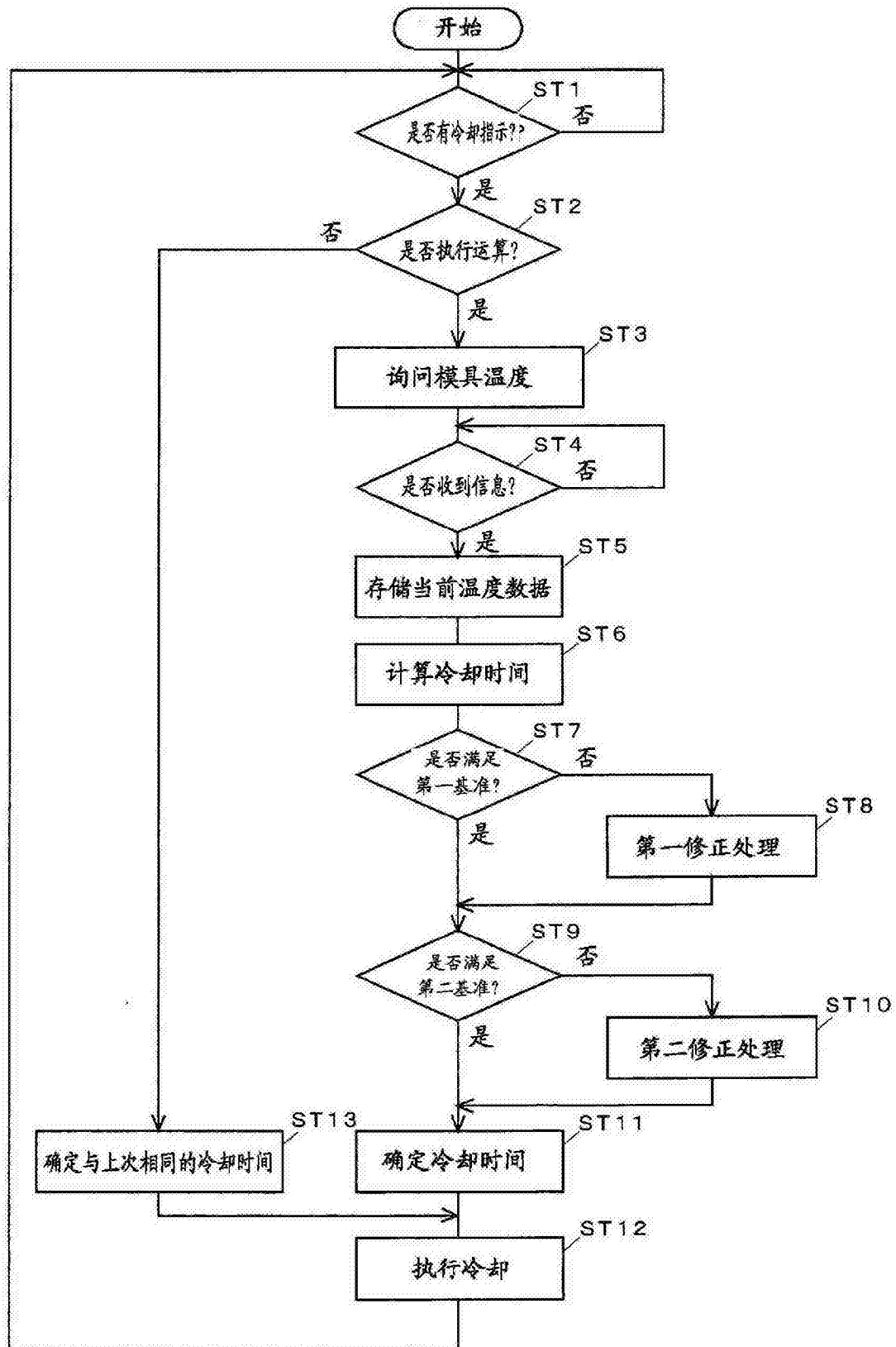


图 11

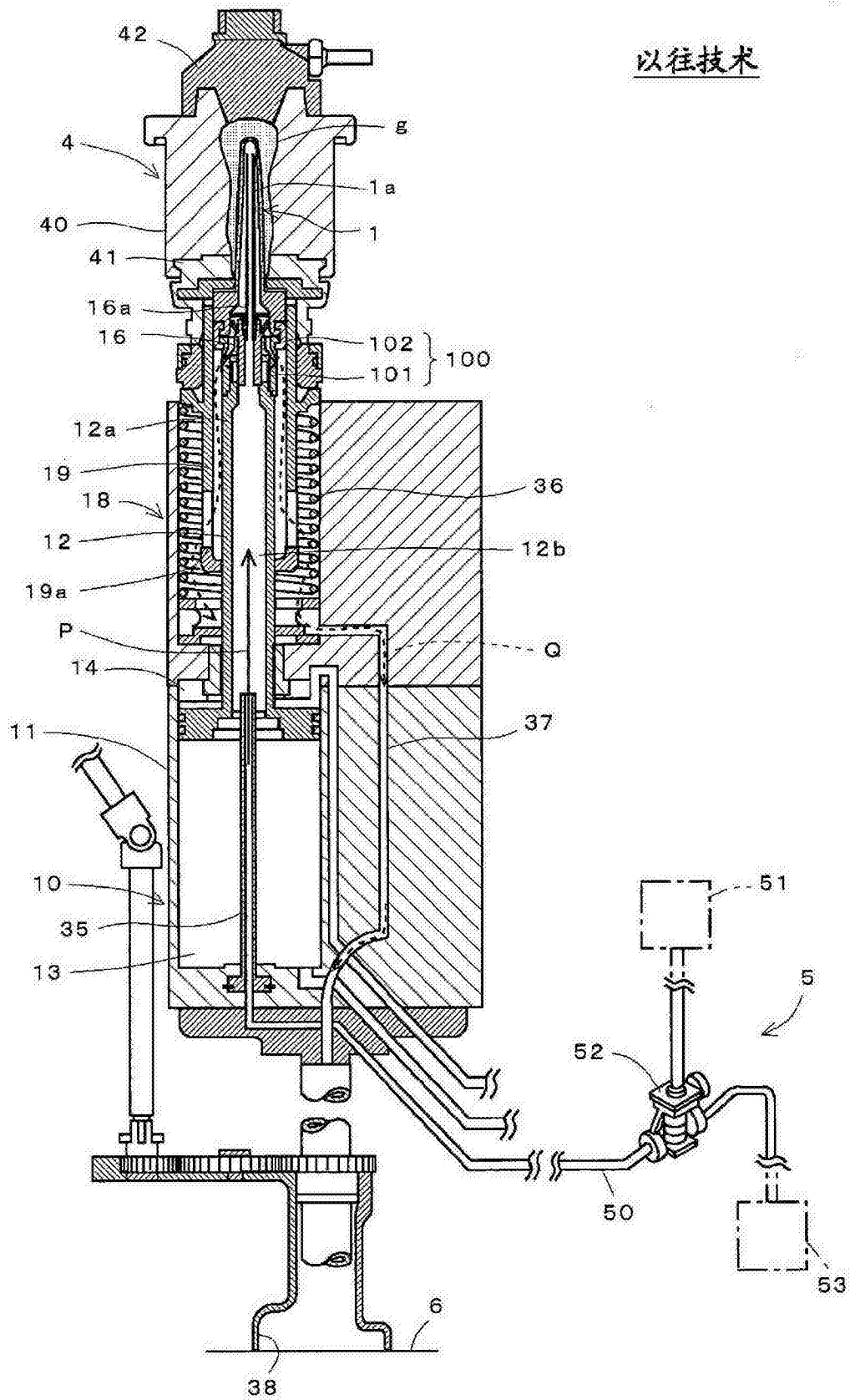


图 12

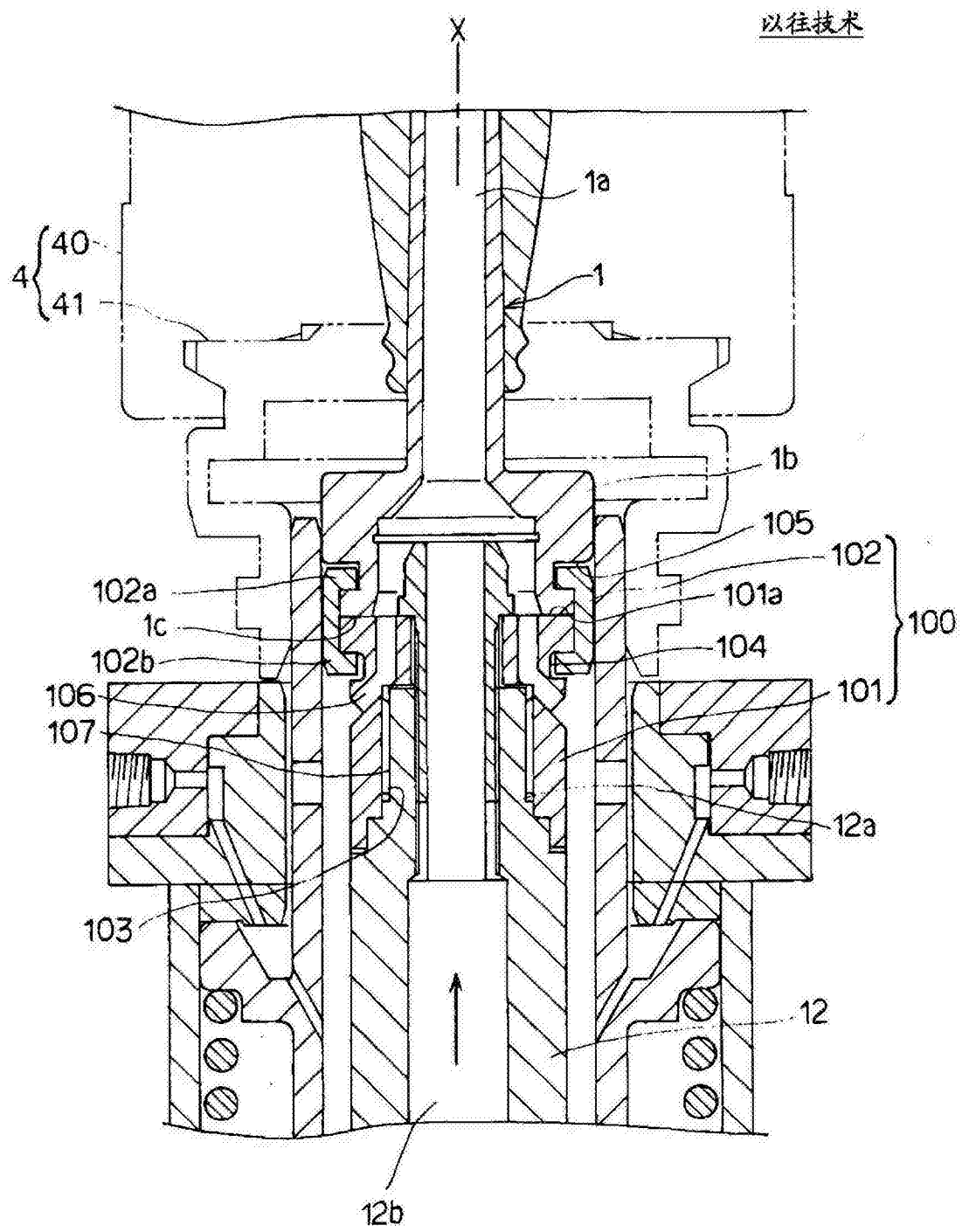


图 13

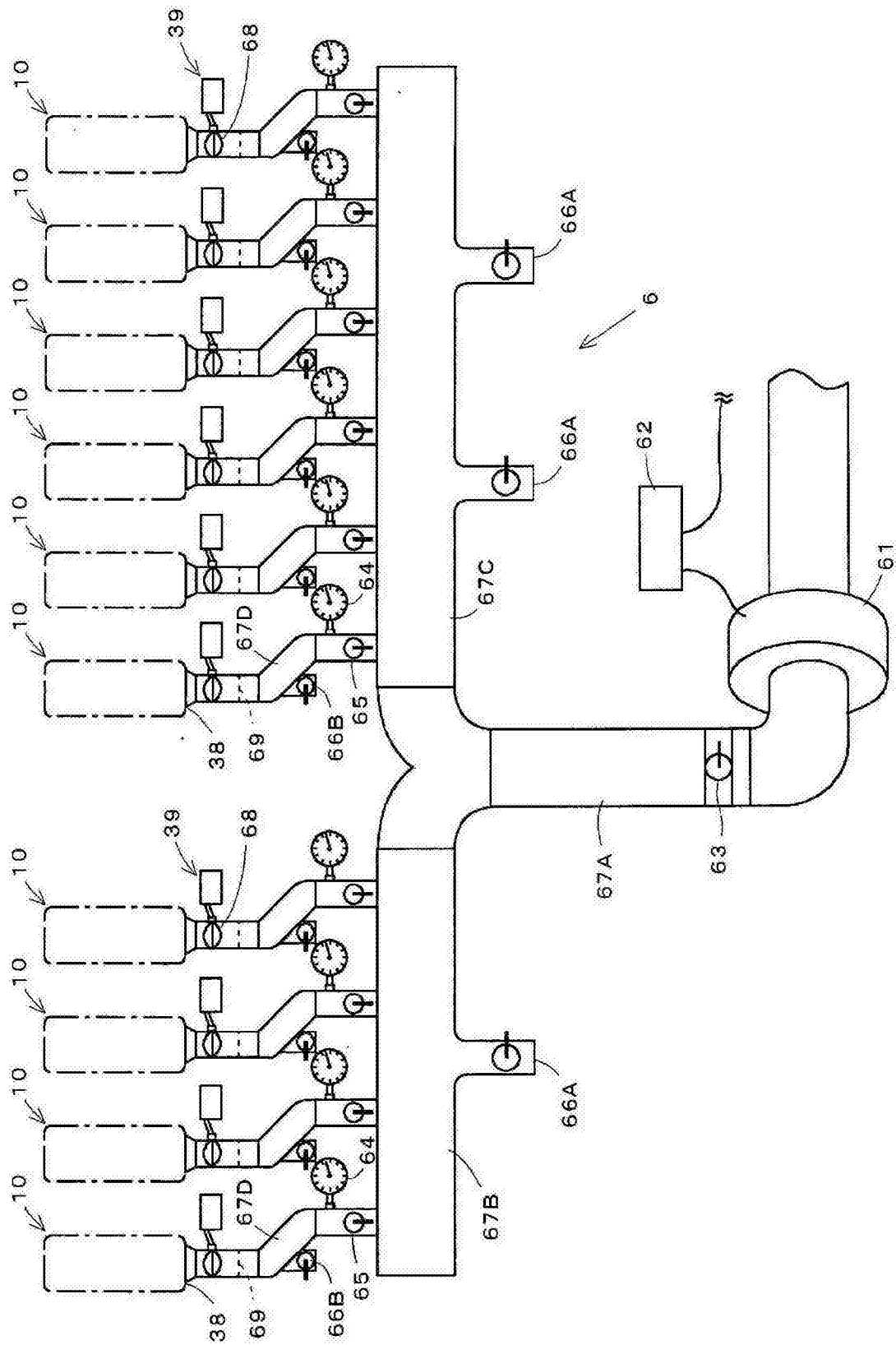


图 14

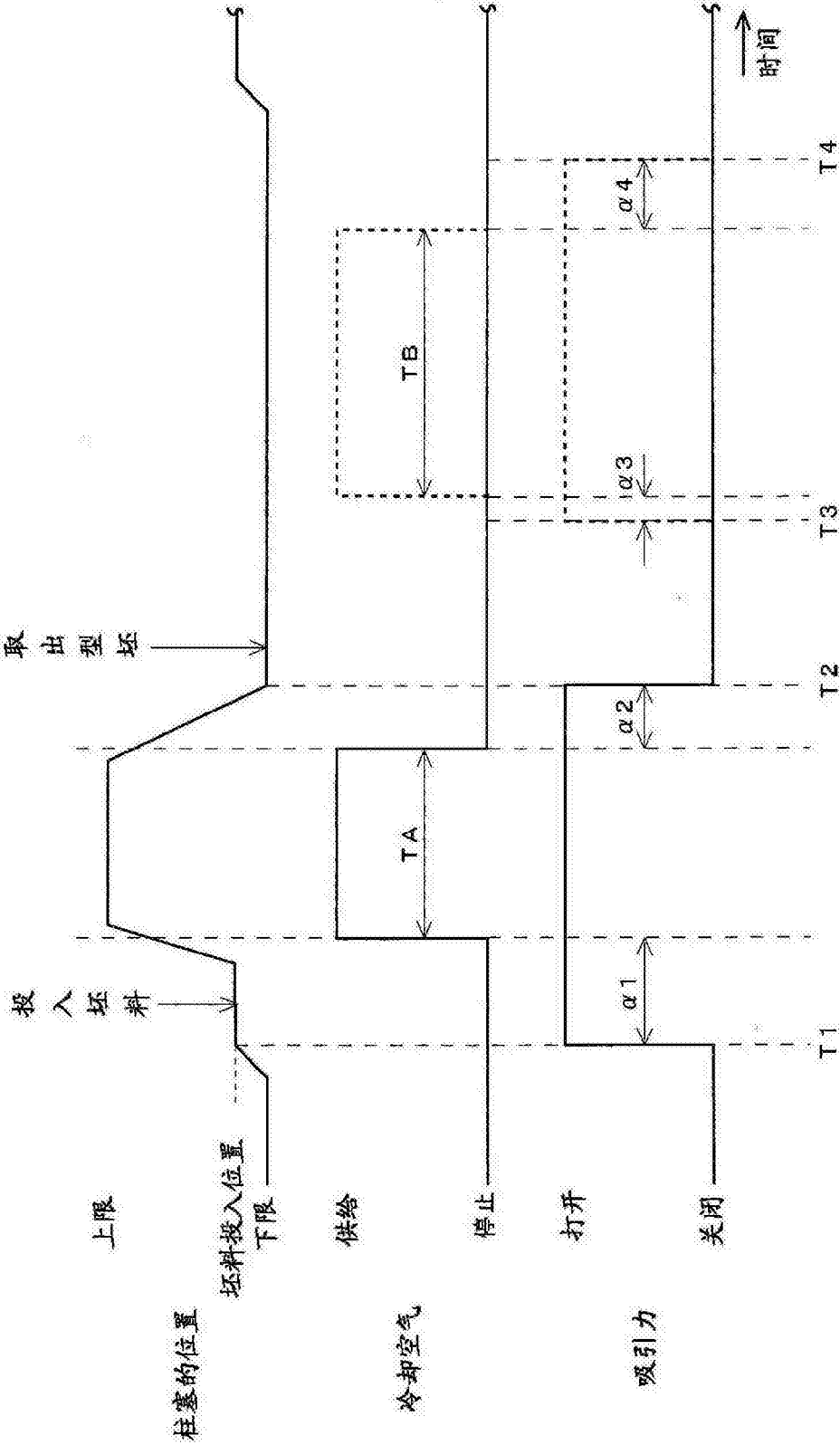


图 15