



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1799808 B

(45) 授权公告日 2010.08.18

(21) 申请号 200510132695.X

B30B 15/34 (2006.01)

(22) 申请日 2005.12.20

B41F 16/00 (2006.01)

B41M 5/26 (2006.01)

(30) 优先权数据

2004-367021 2004.12.20 JP

(56) 对比文件

US 2005274243 A1, 2005.12.15, 全文.

JP 10-277796 A, 1998.10.20, 说明书的第
0009-0011 段、附图 1.

JP 11-58097 A, 1999.03.02, 说明书第
0014-0016 段、附图 1-7.

(73) 专利权人 小松产机株式会社

地址 日本东京都

专利权人 株式会社小松制作所

审查员 李超

(72) 发明人 三吉宏治

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 徐谦

(51) Int. Cl.

B29C 43/58 (2006.01)

B29C 43/52 (2006.01)

B29C 43/32 (2006.01)

B29C 59/02 (2006.01)

B30B 13/00 (2006.01)

B30B 15/14 (2006.01)

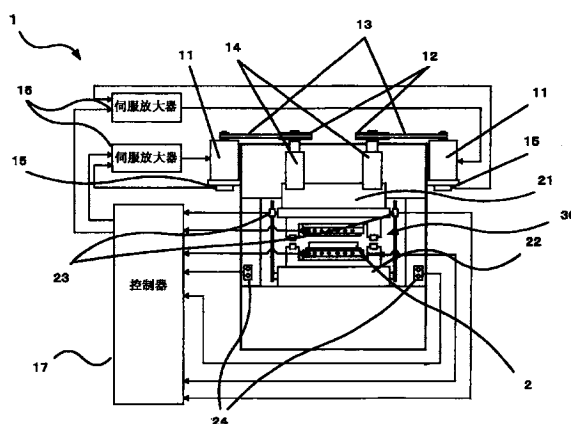
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

压制成形装置

(57) 摘要

本发明提供一种压制成形装置 (1), 其具有: 用于压制成形的压模; 用于对压模加热及冷却的温度调节板; 使压模移动的伺服电机 (11、11); 驱动伺服电机 (11、11) 的控制器 (17)。控制器 (17) 通过位置控制, 利用伺服电机 (11、11) 来使压模移动到与热塑性加工对象物 (2) 的表面接触之前的位置为止, 此后, 利用温度调节板来将压模加热到加工对象物 (2) 可热变形的温度为止, 在该场合下, 通过加压力控制来驱动伺服电机 (11、11), 将压模压到加工对象物 (2) 上, 从而实现压制成型。由此, 能够利用电动伺服压力机来高速且高精度地进行热转印压制成型。



1. 一种压制成形装置,具有:
用于将热塑性加工对象物压制成形的压模;
用于对前述压模加热及冷却的温度调节部;
电动机,其使前述压模相对接近及离开前述加工对象物,且发生用于进行挤压的动力;
驱动前述电动机的控制器;
检测上述温度调节部温度的温度传感器,
其中,
前述控制器通过位置控制,使前述压模移动到与前述加工对象物的表面接触之前的位置为止,此后,当上述温度传感器的检测值达到上述加工对象物可热变形的温度时,从位置控制切换为加压力控制,以可压制成形的转印加压力将前述压模推压到前述加工对象物上,从而进行压制成形。
2. 根据权利要求 1 所述的压制成形装置,其中,
在前述可热变形温度下来将前述压模推压到前述加工对象物上,在该状态下经过了规定时间后,
在前述控制器持续进行加压力控制的期间,前述温度调节部使前述压模冷却。
3. 根据权利要求 2 所述的压制成形装置,其中,
在由前述压制成形而成形了的前述加工对象物从前述压模脱模后,前述控制器驱动前述电动机,从而通过位置控制,来使前述压模从前述加工对象物上离开。
4. 根据权利要求 1 所述的压制成形装置,其中,
前述控制器在前述加压力控制中驱动前述电动机,从而在前述可热变形温度下,以可压制成形的第一加压力,来将前述压模推压到前述加工对象物上,此后,驱动前述电动机,从而一边用前述温度调节部来冷却前述压模,一边以小于前述第一加压力的第二加压力,来推压前述压模。
5. 根据权利要求 4 所述的压制成形装置,其中,
还具有用于对前述加工对象物与前述压模的接触面吹出气流的风机,
前述控制器进行控制,在前述加压力控制中驱动前述电动机,从而用前述第二加压力,以规定的时间来对前述加工对象物推压前述压模,然后,使针对前述加工对象物的加压力成为零,
当前述加压力成为零时,前述风机对前述加工对象物与前述压模的接触面吹出气流。
6. 根据权利要求 1 所述的压制成形装置,其中,
形成有真空腔,该真空腔在前述压模处于与前述加工对象物的表面接触之前的位置时,将前述压模及加工对象物收纳于内部,
前述压制成形装置还具有检测前述真空腔内的压力的压力传感器,
前述控制器驱动前述电动机,从而当由前述压力传感器检测出的前述真空腔内的压力处于规定值以下时,将前述压模推压到前述加工对象物上。

压制成形装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于对热塑性加工对象物进行压制成形的装置,尤其涉及采用了伺服电机的压制成形装置。

背景技术

[0002] 如比如专利文献 1 及 2 所述,已知有一种以热塑性树脂作为材料,来进行细微图案热转印压制成形的装置。该压制成形装置,用于制造比如用于液晶显示面板的热塑性树脂导光板等。在这些压制成形装置中,一般采用液压机。

[0003] 【专利文献 1】特开 2003-1705 号公报

[0004] 【专利文献 2】特开 2004-102106 号公报

[0005] 然而,在将具有细微图案的压模推压到热塑性树脂板的表面,从而在热塑性树脂板表面转印图案的成形中,如果采用液压机,由于装有压模的滑架的移动速度较慢,因而难以提高生产速度。此外,细微图案的转印成形之类的细微成形,大多在净化间内进行,因而不适合采用使用油的液压机。

[0006] 另一方面,尽管利用采用了伺服电机的电动伺服压力机,可以解决前述问题,但又产生了以下新问题。即,在利用高精度的位置控制来进行滑架的控制的场合下,所转印的图案的凹凸度为 $5 \sim 25 \mu\text{m}$,而作为材料来使用的热塑性树脂(比如丙烯、聚碳酸酯等)板的板厚偏差可达 $50 \mu\text{m}$ 左右,因而图案的转印将因材料的厚度偏差而不完整。

[0007] 此外,在热转印压制成形中,有必要将加热到热塑性树脂的软化温度以上的压模推压到热塑性树脂的表面上,从而转印图案,然后,保持压模在热塑性树脂的表面上压合状态,使压模冷却到压模温度达到热塑性树脂的软化温度以下为止,从而实现在热塑性树脂的表面上转印的图案的形状冻结。然而,在压模冷却时,在滑架由位置控制而保持在规定位置的场合下,随着冷却,装有压模的金属模会因热收缩而发生尺寸变化,从而降低压模在热塑性树脂板上的压合力,致使发生转印不良(未转印或产生皱纹)。

[0008] 另一方面,当为了不发生前述转印不良而推压压模时,热塑性树脂板的表面将与压模牢固地粘结。如果在该状态下强行使压模与已成形的热塑性树脂板脱模,则会发生压模从滑架侧剥离或者所转印的图案形状发生变形的问题。

发明内容

[0009] 本发明的目的在于,提供一种利用电动伺服压力机,来高速且高精度地进行热转印压制成形的技术。

[0010] 本发明的另一目的在于,提供一种在热转印压制成形后,不破坏被转印于加工对象物表面的图案,而且可使加工对象物容易地从压模脱模的技术。

[0011] 本发明的一实施方式涉及的压制成形装置具有:用于将热塑性加工对象物压制成形的压模;用于对前述压模加热及冷却的温度调节部;电动机,其使前述压模相对接近及离开前述加工对象物,且发生用于进行挤压的动力;驱动前述电动机的控制器。其中,前述

控制器通过位置控制,使前述压模移动到与前述加工对象物的表面接触之前的位置为止,此后,利用前述温度调节部来将前述压模加热到前述加工对象物可热变形温度为止,在该场合下,通过加压力控制来驱动前述电动机,将前述压模推压到前述加工对象物上,从而进行压制成形。

[0012] 优选实施方式可以为:在前述可热变形温度下来将前述压模推压到前述加工对象物上,在该状态下经过了规定时间后,在前述控制器持续进行加压力控制的期间,前述温度调节部使前述压模冷却。

[0013] 优选实施方式可以为:在由前述压制成形而成形了的前述加工对象物从前述压模脱模后,前述控制器驱动前述电动机,从而通过位置控制,来使前述压模从前述加工对象物上离开。

[0014] 优选实施方式可以为:前述控制器在前述加压力控制中驱动前述电动机,从而在前述可热变形温度下,以可压制成形的第一加压力,来将前述压模推压到前述加工对象物上,此后,驱动前述电动机,从而一边用前述温度调节部来冷却前述压模,一边以小于前述第一加压力的第二加压力,来推压前述压模。

[0015] 优选实施方式可以为:还具备用于对前述加工对象物与前述压模的接触面吹出气流的风机。前述控制器进行控制,在前述加压力控制中驱动前述伺服电动机,从而用前述第二加压力,以规定的时间来对前述加工对象物推压前述压模,然后,使针对前述加工对象物的加压力成为零,当前述加压力成为零时,前述风机对前述加工对象物与前述压模的接触面吹出气流。

[0016] 优选实施方式可以为:形成有真空腔,该真空腔在前述压模处于与前述加工对象物的表面接触之前的位置时,将前述压模及加工对象物收纳于内部,前述压制成形装置还具有检测前述真空腔内的压力的压力传感器。前述控制器驱动前述伺服电动机,从而当由前述压力传感器检测出的前述真空腔内的压力处于规定值以下时,将前述压模推压到前述加工对象物上。

附图说明

[0017] 图 1 是表示本发明的一实施方式涉及的压制成形装置 1 的概略构成的图。

[0018] 图 2 是表示压制部 30 的详细构成的剖面图。

[0019] 图 3 是表示在压制成形装置的一个周期中上下方向的滑架位置随时间变化的图。

[0020] 图 4 是一个周期中压制成形装置的主要动作的时间表。

[0021] 图 5 是模式地表示压制部 30 的一个周期的动作状态的图。

[0022] 图 6 是表示压制成形装置的动作的流程图 (1)。

[0023] 图 7 是表示压制成形装置的动作的流程图 (2)。

[0024] 图 8 是表示压制成形装置的动作的流程图 (3)。

[0025] 图中:1- 压制成形装置,2- 加工对象物,11- 伺服电机,12- 皮带轮,13- 同步带,14- 滚珠丝杠,15- 编码器,16- 伺服放大器,17- 控制器,21- 滑架,22- 垫板,23- 滑架位置检测单元,24- 加压力检测单元,30- 压制部,31- 上壳体,32- 下壳体,33- 隔热板,34- 温度调节板,35- 压模,36- 压力传感器,37- 真空吸引口,38- 温度传感器,39- 真空密封件,40- 气泵,41- 风机,42- 喷嘴。

具体实施方式

[0026] 以下参照附图,来说明本发明的一实施方式所涉及的压制成形装置。

[0027] 图 1 是表示本实施方式涉及的压制成形装置 1 的概略构成的图。压制成形装置 1 如该图所示,具有:对加工对象物 2 进行压制的压制部 30;和用于控制压制部 30 的构成。用于控制压制部 30 的构成具有:用于使滑架 21 上下运动的电动机即伺服电机 11、11;将伺服电机 11、11 的旋转转换成滑架 21 的直线运动的动力变换机构(皮带轮 12、12;同步带 13、13;滚珠丝杠 14、14);驱动伺服电机 11、11 的控制器 17。控制器 17,基于滑架位置检测单元 23、23 的输出,来输出通过位置控制来驱动伺服电机 11、11 的控制信号,并基于加压力检测单元 24、24 的输出,来输出通过加压力控制来驱动伺服电机 11、11 的控制信号。有关控制器 17 所输出的控制信号的详情,在后文介绍。伺服放大器 16、16 从控制器 17 接收到控制信号后,基于该控制信号及编码器 15、15 的输出,来控制对伺服电机 11、11 输出的电流。即,伺服电机 11 根据来自控制器 17 的指示来动作,使安装于滑架 21 的后述的压模接近及离开加工对象物 2。此外,压模根据控制器 17 的指示来压合到加工对象物 2 上,从而将加工对象物 2 压制成形。

[0028] 图 2 是表示压制部 30 的详细构成的剖面图。压制部 30 具有:与滑架 21 结合的上壳体 31;与垫板 22 结合的下壳体 32。上壳体 31 随着滑架 21 的上下运动来上下移动。在上壳体 31 与下壳体 32 相接的部分,分别安装有真空密封件 39、39、39、39。这样,当上壳体 31 下降、安装于上壳体 31 的真空密封件 39、39 与安装于下壳体 32 的真空密封件 39、39 相接后,便在上壳体 31 与下壳体 32 的内部形成密闭的空间(真空腔)。

[0029] 上壳体 31 具有:生成气流的风机 41、41;吹出气流的喷嘴 42、42。在压制成形后,为了使加工对象物 2 从压模 35 上脱模,在压模 35 与加工对象物 2 的接触面附近吹入该气流。有关气流吹入的定时等,在后文介绍。

[0030] 在下壳体 32 上,设有真空吸引口 37,当由气泵 40 来吸引空气后,便可使真空腔内成为真空或减压状态。在下壳体 32 上,还安装有用于检测真空腔内的压力的压力传感器 36。

[0031] 在上壳体 31 及下壳体 32 各自的内侧,从外侧向内侧依次层叠有:隔热板 33、33;板状的温度调节容器(以下称温度调节板)34、34;用于将规定的凹凸图案转印到加工对象物 2 上的压模 35、35。在温度调节板 34、34 上,设有用于检测温度调节板的温度的温度传感器 38、38。

[0032] 在温度调节板 34、34 的内部,设有用于流通液体或气体等流体的流通路。这样,通过在该流通路内流通规定温度的流体,来进行压模 35、35 的加热及冷却。此时,控制器 17 对在温度调节板 34、34 内的流通路内流通的流体的温度进行控制,由此可确定温度调节板 34、34 的加热温度及冷却温度。

[0033] 这样,在温度调节部中,配备有温度调节板 34、34 及温度传感器 38、38。而且最好还配备隔热板 33。

[0034] 加工对象物 2 是热塑性树脂板,比如是丙烯或聚碳酸酯导光板用的板。压模 35、35 分别是镍制薄膜,其表面具有应在比如导光板的表面上形成的凹凸形状,且厚度为 0.2 ~ 0.5mm 左右。

[0035] 接下来,利用图 3~图 8,来说明本实施方式涉及的压制成形装置 1 的一个动作循环。图 3 是表示在压制成形装置的一个周期中,上下方向的滑架位置随时间变化的图。图 4 是一个周期中压制成形装置的主要动作的时间表。图 5 是模式地表示压制部 30 的一个周期的动作的状态的图。图 6~8 是表示一个周期的动作的流程图。

[0036] 首先,在滑架 21 停止于上限位置的状态 (A),开始加热温度调节板 34、34(a~f)。此时的加热温度,是加工对象物 2 可热变形的温度。此时如图 4 所示,利用位置控制,来进行基于控制器 17 等的滑架运动控制 (a~d) (S101、102)。

[0037] 在该状态下,将加工对象物 2 移入压制部 30 内 (b)。此时,也可以在下侧压模 35 上的规定位置上载置加工对象物 2,也可以利用未图示的加工对象物的保持装置来保持加工对象物 2,从而使之不与压模 35、35 接触 (S103)。

[0038] 将加工对象物 2 移入压制部 30 内后,利用未图示的加工对象物检测单元,来确认加工对象物 2 已处于规定位置 (B)。接下来,控制器 17 输出用于使滑架 21 高速下降的控制指令 (c)。即,伺服放大器 16、16 基于来自控制器 17 的控制指令,来控制向伺服电机 11、11 输出的电流,从而控制伺服电机 11、11 的旋转方向及速度。此时,控制器 17 输出控制指令,从而使滑架位置检测单元 23 所输出的滑架的当前位置、与位置控制的目标位置即滑架的待机位置达到一致。这里,滑架的待机位置是如下的位置:即,上下壳体 31、32 关闭,且上侧的压模 35 与加工对象物 2 的表面即将接触之前的位置 (S104、105)。

[0039] 由于当滑架 21 下降到待机位置后 (C),在上下壳体 31、32 的内侧形成真空腔,因而利用气泵 40,经由真空吸引口 37 来开始抽真空 (d~f) (S106)。

[0040] 这里,控制器 17 根据压力传感器 36 的输出来计测真空腔内的空气压力,并根据温度传感器 38 的输出来计测温度调节板 34 的温度。这样,当真空腔内的空气压力达到热转印成形所必需的规定空气压力,而且温度调节板 34 的温度达到转印成形所必需的规定温度后 (S107),控制器 17 便将滑架运动切换成加压力控制 (e~h)。即,控制器 17 输出伺服电机 11、11 的控制指令,从而使由加压力检测单元 24 所获得的滑架 21 的加压力,成为规定的加压力。滑架 21 由此而下降,对加工对象物 2 进行基于压模 35 的热转印成形 (e) (S110)。

[0041] 此外,如果从滑架 21 到达待机位置之时开始,在规定时间内,温度调节板 34、34 的温度及真空腔内的真空度未达到规定值,则也可以停止压制成形装置 1 (S108)。

[0042] 这里,对配有多台驱动滑架 21 的伺服电机 11 的多点压制成形装置而言,将由加压力检测单元 23 得到的滑架 21 的加压力,作为对滑架整体施加的总加压力。与此相反,对使滑架 21 上下运动时滑架 21 的位置而言,利用在各点附近设置的滑架位置检测单元 23,按每个点来独立地检测滑架的位置。这样,即使在进行加压力控制从而使滑架 21 的加压力成为设定的加压力,由此而使滑架上下运动的场合下 (区间 e~h),也可以基于各点的滑架位置信息,来独立控制各点的伺服电机旋转,从而保持滑架下面的平行度。因此,在本实施方式所示的在一台压制成形装置中安装多台伺服电机 11 来成形的场合下也同样,不论加工对象物 2 的板厚偏差如何,均可保持成形品的成形面平行度。此外,即使在使多个加工对象物同时成形的多成形的场合下,不论加工对象物间的板厚偏差如何,均可保持成形品的成形面平行度。

[0043] 此外,在对滑架 21 进行加压力控制的场合下,也可以持续检查滑架 21 的位置是否处于从规定的下限位置至上限位置为止的范围内,如果超出该范围,便使压制成形装置 1

停止。这里,滑架 21 的上限位置(上止点),被设定到易于使材料及成形品移入移出的高度,滑架 21 的下限位置,被设定到与上下压模接触后不发生破损的高度(S111)。

[0044] 在进行加压力控制的期间,控制器 17 基于加压力检测单元 24 的输出来监视加压力。为此,增加加压力,从而使滑架 21 的加压力达到热转印成形所必需的规定转印加压力(e)。当加压力达到转印加压力后(D),控制器 17 在规定的保持时间内控制加压力,从而使滑架 21 的加压力保持到转印加压力(f)。该保持时间的设定旨在提高转印精度。因此,只要转印精度没有问题,保持时间也可以为零(S113、S114)。

[0045] 转印加压力下的转印的保持时间结束后,开始温度调节板 34 的冷却,同时,真空腔向大气开放(g~j)(S115、116)。接下来,控制器 17 输出控制指令,从而使由加压力检测单元 24 的输出来计测的滑架 21 的加压力成为规定的保持加压力。此时,由于保持加压力可以小于转印加压力,因而滑架 21 稍微上升(E)(S117)。保持加压力可以成为比如转印加压力的 1/4~1/2 左右。通过将保持加压力设定为小于转印加压力,可以降低伺服电机的功耗,还可减小压制成形装置 1 的最大加压能力,从而可降低设备成本。

[0046] 在以保持加压力来加压的期间,控制器 17 基于压力传感器 36 的输出来监视真空腔内的压力,并基于温度传感器 38 的输出来监视温度调节板 34 的温度(S118~S122)。当真空腔内的压力达到大气压力,且温度调节板 34 的温度成为适于脱模的温度后,为了促使已成形的加工对象物 2 从压模 35、35 上脱模,在压模 35、35 与加工对象物 2 的接触面附近,经由喷嘴 42、42 来吹入风机 41、41 所生成的气流(h)(S123)。在该气流的作用下,在加工对象物 2 与压模 35、35 之间进入空气,从而易于脱模。由于加工对象物 2 及压模 35、35 的温度因气流而稍微下降,因而加工对象物 2 在这一瞬间收缩,从而易于在与压模 35 之间进入空气。

[0047] 当吹出气流时,控制器 17 基于加压力检测单元 24 的输出来进行控制,从而使滑架 21 的加压力成为零。由此而成为以下状态:即,滑架 21 上升,加压力成为零,或者,在加工对象物 2 与压模 35、35 之间只产生少量间隙(F)(S124~S128)。

[0048] 通过利用气流来促进脱模,可以在更高温度下使加工对象物 2 与压模 35 脱模,从而可将压模 35 的冷却温度设定得较高。即,当比如加工对象物 2 是丙烯酸板时,尽管冷却到稍低于可热变形的软化温度的温度(比如 80℃左右)为止,丙烯酸板便可硬化并形成,但在该温度下难以脱模。而如果冷却到比软化温度更低的温度(比如 60℃左右)为止,则易于脱模,然而为了加工后续加工对象物,需要再次加热,因而考虑到这一点则是不希望的。这些问题可通过气流来解决。

[0049] 如上所述,采用气流,可将压模 35 的冷却温度设定到稍低于加工对象物的软化温度的温度。其结果是,可减小压模 35 的加热温度与冷却温度的温度差,可缩短温度调节板的升温及冷却所需的时间,从而可提高生产效率。此外,升温所需的热量也减少,可降低压模的温度调节的运行成本。

[0050] 当未图示的检测单元确认出加工对象物 2 已从压模 35、35 上脱模后,便终止气流,控制器 17 将滑架运动转换到位置控制,使滑架 21 高速上升到滑架上限并停止(i,G)。然后将已成形的加工对象物 2 从压制部 30 移出(j)。这里,当确认加工对象物 2 已移出后,一个循环便结束(H)(S129~S133)。

[0051] 根据本实施方式,由于是一种采用了电动伺服电机的压制成形装置,因而可适于

在净化间内使用,而且既可提高生产速度又可改善成形品的质量。

[0052] 由于采用电动伺服电机后,滑架的移动速度会加快,因而即使延长滑架的移动距离(行程长度),生产效率也不会下降。这样,当延长滑架的行程长度后,便易于实现与材料的移入移出自动化装置的连动,从而可进一步提高生产效率。

[0053] 前述本发明的实施方式,是用于本发明的说明的示例,本发明的范围并非只由这些实施方式来限定。本领域普通技术人员在不脱离本发明要旨的范围内,可以以其它各种实施方式来实施本发明。

[0054] 比如,对基于气流促进脱模而言,也可适用于采用了液压机的压制成形装置。

图 1

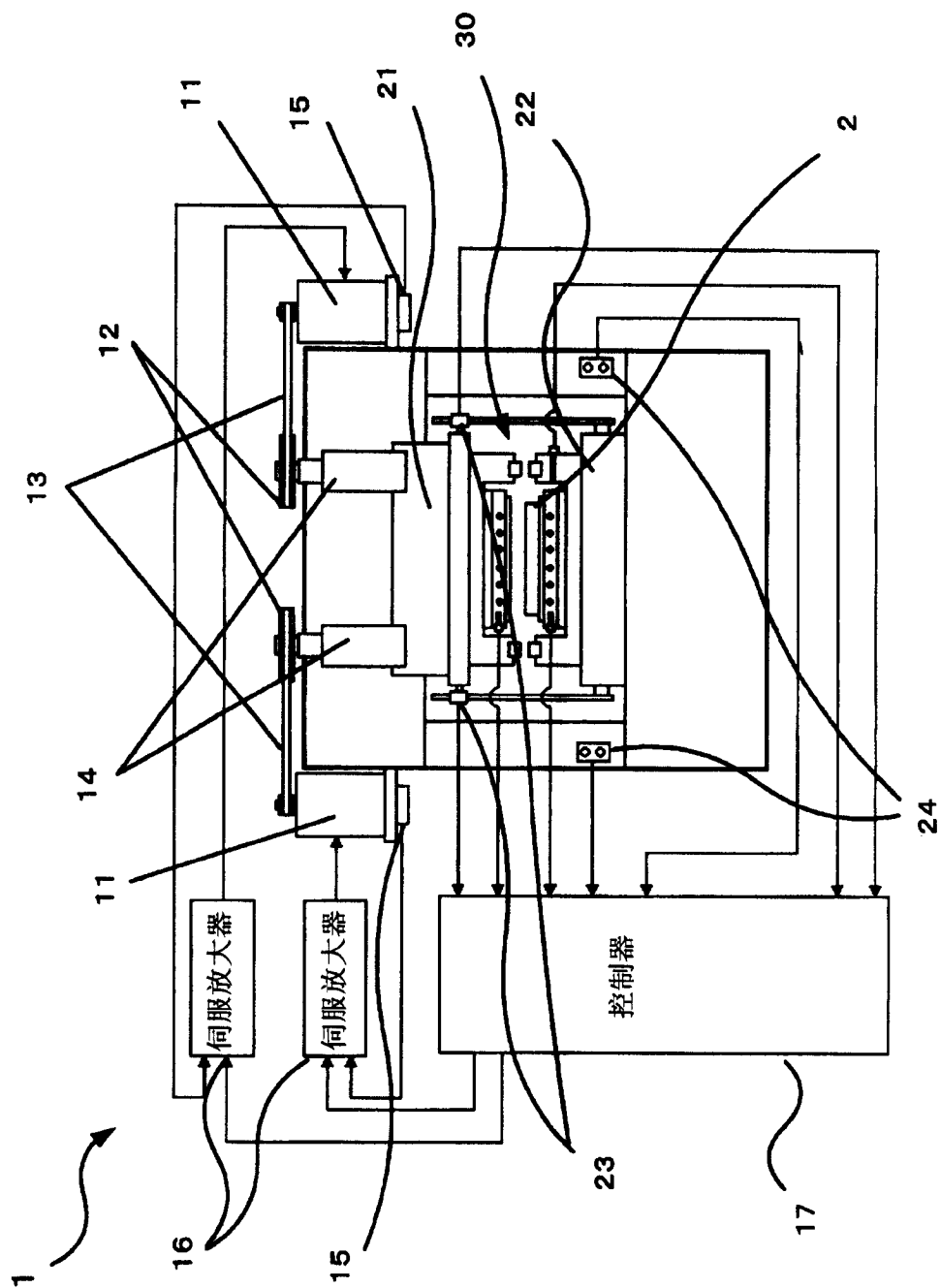


图 2

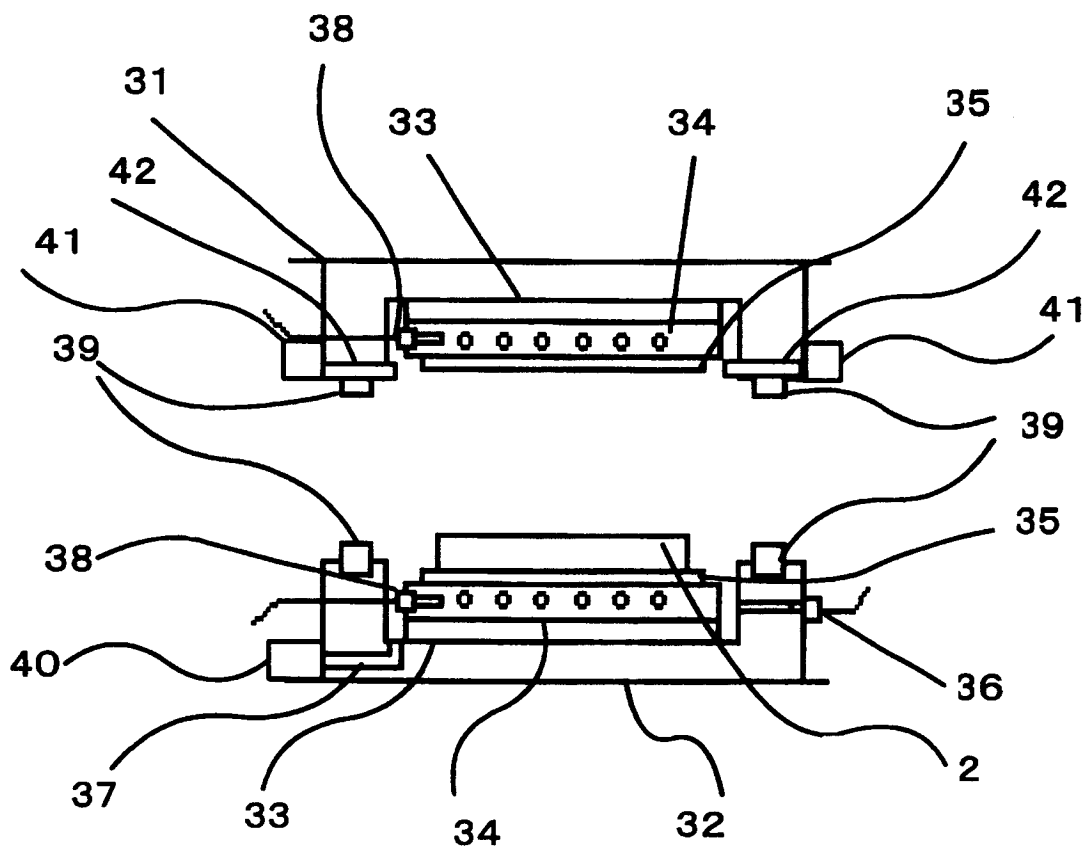
30

图3

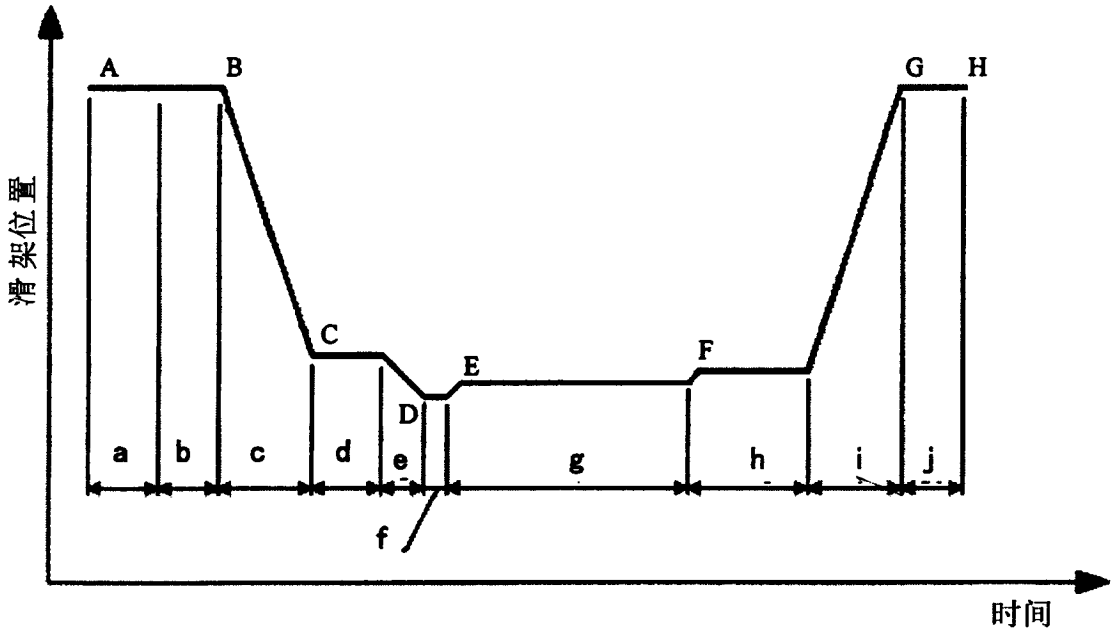
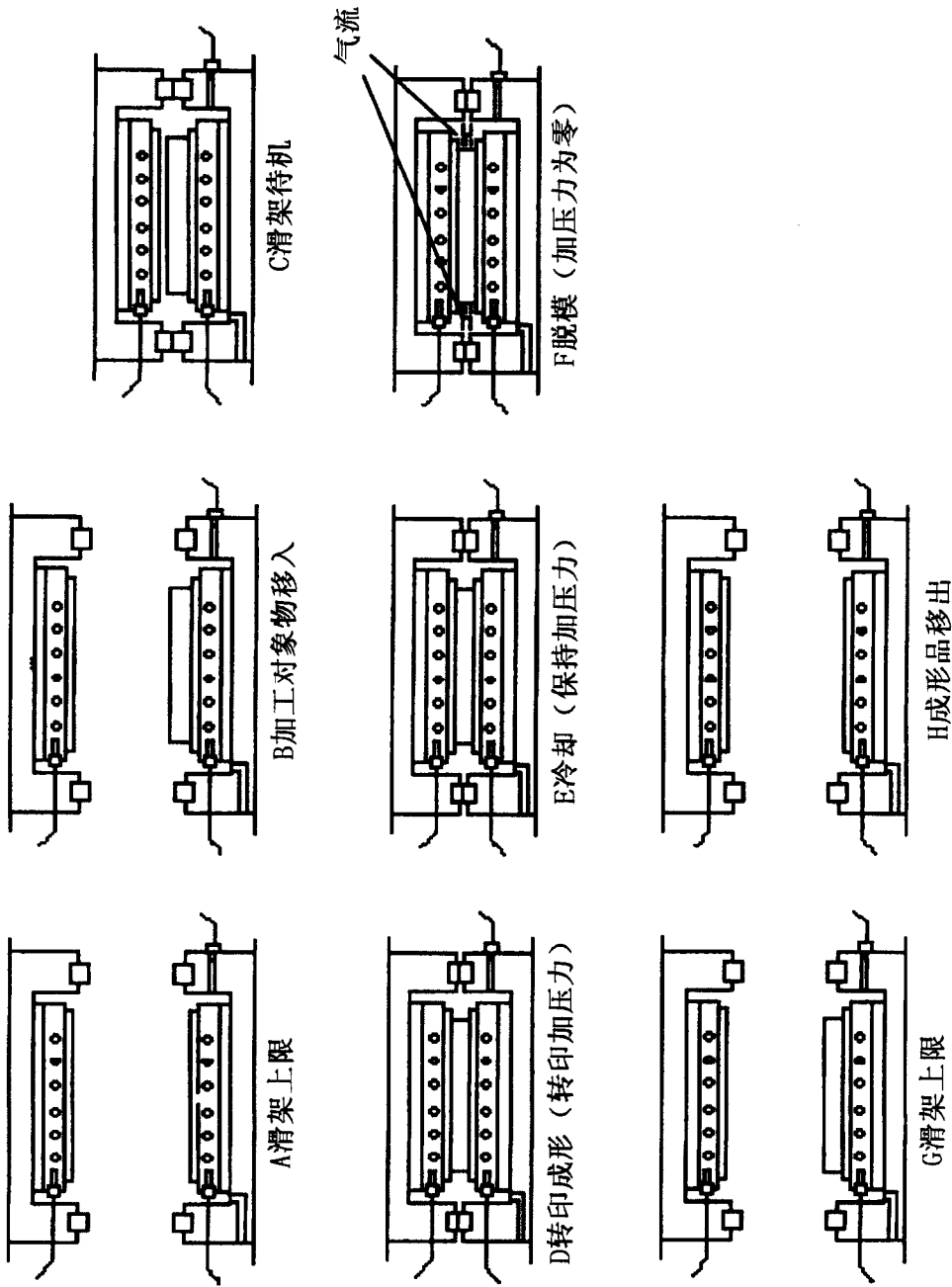


图 4

装置的动作		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	移入 移出		材料 移入								成形品 移出
2	腔内真空		大气开放			真空吸引				大气开放	
3	温度调节板									冷却	
4	脱模气流								气流		
5	滑架运动										
6	滑架控制信号										

图 5



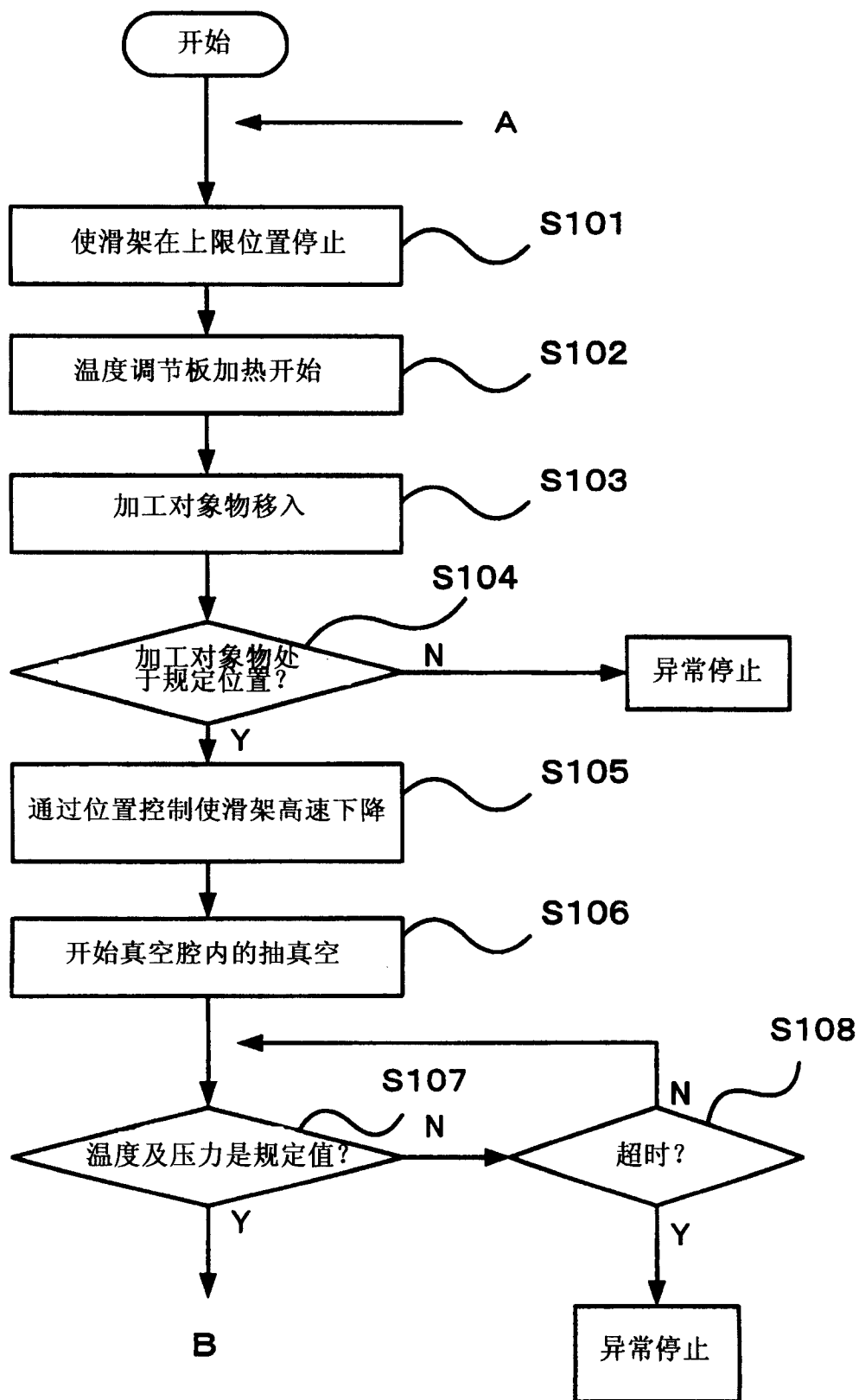


图 6

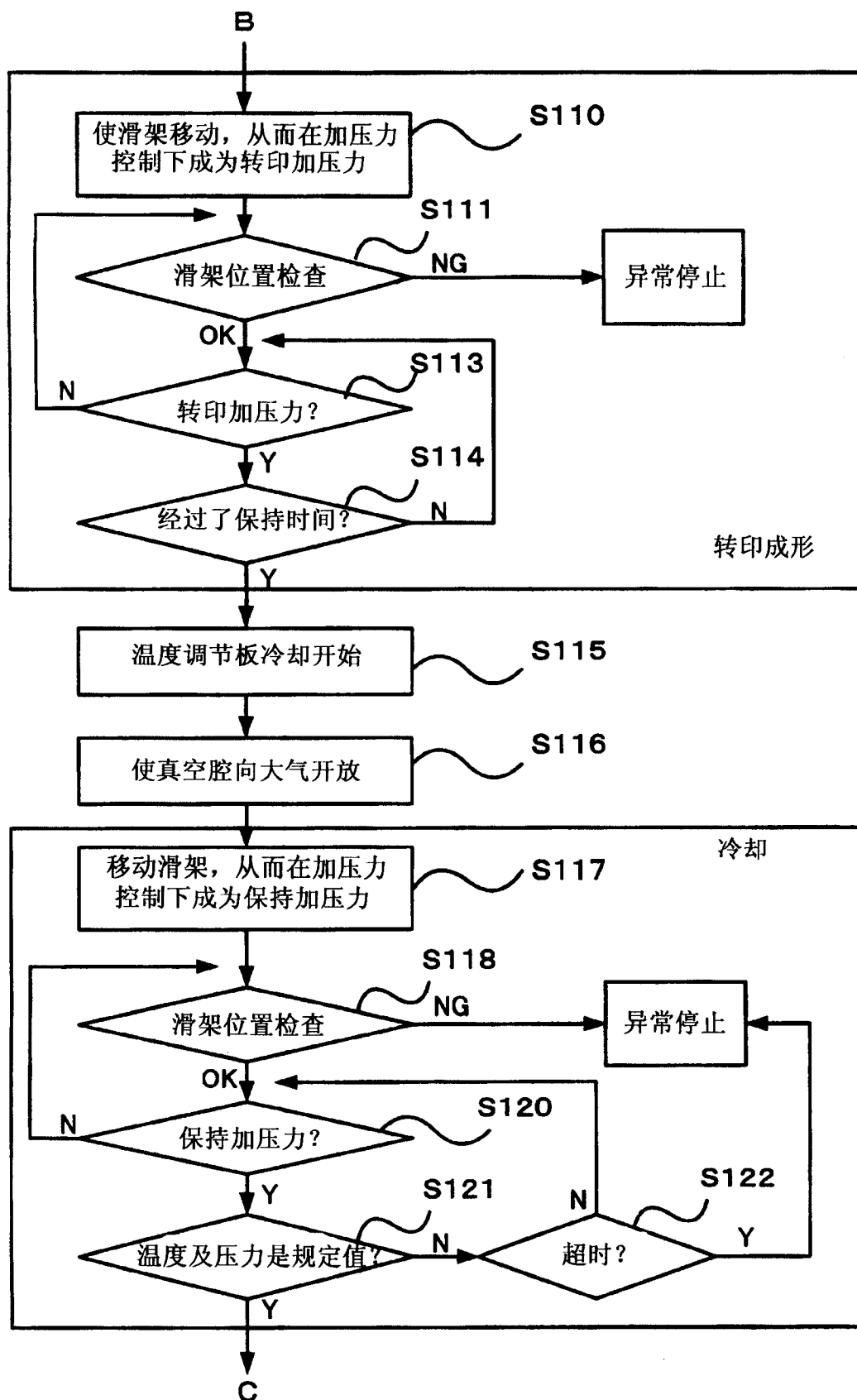


图 7

