

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710063228.5

F15B 15/22 (2006.01)

F15B 15/28 (2006.01)

F15B 13/16 (2006.01)

F15B 13/044 (2006.01)

H01L 21/683 (2006.01)

[43] 公开日 2008年7月9日

[11] 公开号 CN 101216058A

[22] 申请日 2007.1.4

[21] 申请号 200710063228.5

[71] 申请人 北京北方微电子基地设备工艺研究中心有限责任公司

地址 100016 北京市朝阳区酒仙桥东路1号
M5座2楼

[72] 发明人 张宝辉

[74] 专利代理机构 北京凯特来知识产权代理有限公司

代理人 郑立明 王连军

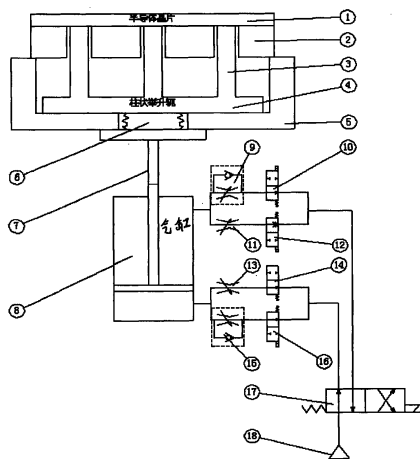
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

[54] 发明名称

控制双作用气缸活塞移动速度的装置

[57] 摘要

本发明提供了一种在晶片加工过程中控制双作用气缸活塞移动速度的装置，该装置连接于双作用气缸的两进气端控制其运动，该控制装置包括：两组变速装置和两位五通电磁阀；在该控制装置中两位五通电磁阀的进气口接气源，两位五通电磁阀的一个出气口通过一组变速装置接双作用气缸的一个进气端，两位五通电磁阀的另一个出气口通过另一组变速装置接双作用气缸的另一个进气端。该变速装置包括两个节流阀和两个两位二通电磁阀。通过该控制装置可以实现晶片在入座和离座过程中先慢后快的动作，从而防止因撞击而对晶片造成的损坏。



1、一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，连接于双作用气缸的两进气端控制其运动，其特征在于，所述控制装置包括两组变速装置和换向阀；所述换向阀的进气口接气源，换向阀的一个出气口通过一组变速装置接双作用气缸的一个进气端，换向阀的另一个出气口通过另一组变速装置接双作用气缸的另一个进气端。

2、根据权利要求1所述的一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，其特征在于，所述至少一组变速装置包括两个节流阀和两个两位二通阀；

所述第一节流阀和第一两位二通阀串联连接，第一节流阀一端接气缸的进气端，第一两位二通阀一端接换向阀的出气口；

所述第二节流阀和第二两位二通阀串联连接，第二节流阀一端接气缸的进气端，第二两位二通阀一端接换向阀的出气口。

3、根据权利要求2所述的一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，其特征在于，所述两个节流阀至少一个为单向节流阀。

4、根据权利要求1、2或3所述的一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，其特征在于，所述两组变速装置其中一组包括一个节流阀，所述节流阀两端分别接气缸的进气端与换向阀的出气口。

5、根据权利要求2或3所述的一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，其特征在于：所述控制装置还包括检测单元与自动控制单元；

检测单元，用于检测双作用气缸活塞的运行位置状态；

自动控制单元，根据检测单元检测到的双作用气缸活塞的运行位置状态参数，控制换向阀及两位二通阀的工作状态，进而控制双作用气缸活塞的工作。

6、根据权利要求5所述的一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，其特征在于：所述检测单元包括检测双作用气缸活塞的位置传感器。

7、根据权利要求2、3或6所述的一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，其特征在于：所述两位二通阀为两位二通电磁阀。

8、根据权利要求2、3或6所述的一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，其特征在于：所述换向阀为两位五通电磁阀或两位四通电磁阀。

控制双作用气缸活塞移动速度的装置

技术领域

本发明涉及微电子领域中的半导体加工设备，尤其涉及控制双作用气缸活塞移动速度的装置。

背景技术

在半导体加工过程中，对晶片的加工通常是在反应腔室内进行的。通过传输机构如机械手将晶片送至反应腔室的静电卡盘上，静电卡盘内有电极并接入直流电源，加工过程中，晶片被静电卡盘通过静电作用固定于静电卡盘上面，加工完毕后，首先对晶片进行放电，然后通过举升装置把晶片升起，机械手进入反应腔室把晶片取走，然后准备加工下一片晶片。

图1是现有的一种晶片举升装置结构示意图。支撑半导体晶片1的晶片座2有多个通孔，当晶片1加工开始时，气压推动气缸活塞8伸出，从而柱状举升结构3被推动向上穿过晶片座2上的通孔，然后机械手把晶片1取进腔室里，放在柱状举升结构3上；气压反向推动气缸活塞8缩入，从而柱状举升结构3向下穿过晶片座2上的通孔，把晶片1放到晶片座2上。在加工开始时，将晶片1放入晶片座2中的过程被称作入座过程。当晶片1加工完成时，气压推动气缸活塞8伸出，从而柱状举升结构3被推动向上穿过晶片座2上的通孔，将半导体晶片1从晶片座2中举起，然后由机械手把晶片1从反应腔室里取出。在加工完成时，将晶片1从晶片座2中取出的过程被称作离座过程。

如图1所示为现有的一种晶片举升装置结构，该晶片举升装置结构包括，相互连接的柱状举升结构3、柱状举升轭5、波纹管6、调节柱7和气缸活塞8，通过气压控制气缸活塞的运动，使气缸活塞8做升起和下降的动作，从而带动柱状举升结构3升起和下降，从而完成晶片的离座过程和入座过程。气缸活塞8升起和降下的速度分别靠调节节流阀9和节流阀10。气缸活塞8升起和下降的速度调好后，柱状举升结构3的升起和下降的速度则是恒定不变的。

图2示出了一种现有晶片离座和入座操作的流程图。图2是从半导体晶片1加工之前开始的。柱状举升结构3恒速升起到一个预先调整好的转移高度，机械手将一个晶片1放在柱状举升结构3上，柱状举升结构3恒速下降，把晶片1放置在晶片座2中。然后对晶片1进行工艺加工，当工艺加工完成时，首先对晶片1进行放电操作，然后柱状举升结构3恒速升起，接触到晶片1的底面，然后举升晶片1到一个预先调整好的转移高度，机械手将晶片1取出。如果需要加工另一个晶片1时，则重复图2中的过程，否则柱状结构3恒速下降，然后停止。

在晶片1离开晶片座2的过程中，从晶片座2举升晶片1会对晶片1造成无法修复的损坏，所述损坏是由柱状举升结构3和晶片1之间的接触造成的。假如晶片1放电充分时，因为是气压推动气缸活塞8从而推动柱状举升结构3向上移动，所以柱状举升结构3以恒定的不可调整的力和速度移动。因此，当柱状举升结构3撞击不可移动的晶片1时，柱状举升结构3会对晶片1造成损坏，对晶片1上制好的电路产生无法挽回的损坏，甚至会使晶片1破裂。在其他情况下，当晶片1放电不充分时，带有多余的残余电荷，柱状举升结构3对晶片1的冲击会更严重。

在晶片1入晶片座2过程中，气压推动气缸活塞8从而推动柱状举升结构3向下移动，所以柱状举升结构3以恒定的不可调整的力和速度移动，因为柱状举升结构3向下移动瞬间晶片1是静止的，所以当柱状举升结构3下降瞬间，晶片1还处于原来初始位置，然后晶片1再下降，晶片1会撞击柱状举升结构3，从而对晶片1上制好的电路产生无法挽回的损坏甚至会使晶片1破裂。为了避免这种损伤，常常采用调慢气缸活塞8移动速度的方法，但是因此会增加晶片1加工的周期，从而降低生产效率。

综上所述，我们需要的是一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，和制造及实施所述装置的方法，通过调节控制管路中气流流量，控制气缸活塞移动的速度，从而达到对柱状举升结构3升降速度的控制，避免因柱状举升结构3对晶片1的撞击造成的损坏，同时可以缩短晶片1的加工周期，提高工作效率。

发明内容

鉴于上述现有技术所存在的问题，本发明的目的是：提供一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置。保证晶片在入座或离座过程中不会因撞击而受到损坏。

一种控制双作用气缸活塞移动速度的装置，连接于双作用气缸的两进气端控制其运

动，所述控制装置包括两组变速装置和换向阀；所述换向阀的进气口接气源，换向阀的一个出气口通过一组变速装置接双作用气缸的一个进气端，换向阀的另一个出气口通过另一组变速装置接双作用气缸的另一个进气端。

所述至少一组变速装置包括两个节流阀和两个二位二通阀；

所述第一节流阀和第一两位二通阀串联连接，第一节流阀一端接气缸的进气端，第一两位二通阀一端接换向阀的出气口；

所述第二节流阀和第二两位二通阀串联连接，第二节流阀一端接气缸的进气端，第二两位二通阀一端接换向阀的出气口。

所述两个节流阀至少一个为单向节流阀。

所述两组变速装置其中一组包括一个节流阀，所述节流阀两端分别接气缸的进气端与换向阀的出气口。

所述控制装置还包括检测单元与自动控制单元；

检测单元，用于检测双作用气缸活塞的运行位置状态；

自动控制单元，根据检测单元检测到的双作用气缸活塞的运行位置状态参数，控制换向阀及两位二通阀的工作状态，进而控制双作用气缸活塞的工作。

所述检测单元包括检测双作用气缸活塞的位置传感器。

所述两位二通阀为两位二通电磁阀。

所述换向阀为两位五通电磁阀或两位四通电磁阀。

由上述本发明提供的技术方案可以看出，本发明通过在双作用气缸的气动控制系统中设置一个控制装置，通过该控制装置改变进气管路中气流的流量，实现控制双作用气缸活塞移动的速度，达到晶片在入座和离座过程中先慢后快的动作的目的，从而防止因撞击对晶片的造成的损坏；同时可以加快柱状举升结构移动的速度，使晶片工艺加工的时间和周期缩短，提高工作效率。

附图说明

图1所示现有的一种晶片举升装置结构示意图；

图2所示现有晶片离座操作和入座操作流程图中；

图3所示本发明一实施例的晶片举升装置结构示意图；

图4所示本发明一实施例的晶片离座操作和入座操作流程图。

具体实施方式

本发明的核心是在双作用气缸的气动控制系统中设置一个控制装置，通过该控制装置改变进气管路中气流的流量，实现控制气缸活塞移动的速度，从而实现晶片在入座和离座过程中先慢后快的动作，从而防止晶片在移动过程中因撞击造成的损坏。同时还可以使晶片工艺加工的时间和周期缩短。

下面将结合本发明具体实施例附图对本发明作详细说明。

如图3所示，为本发明一实施例的晶片举升装置结构示意图。该晶片举升装置结构包括，相互连接的柱状举升结构3、柱状举升轭5、波纹管6、调节柱7和气缸活塞8，通过气压控制气缸活塞的运动，使气缸活塞8做升起和下降的动作，从而带动柱状举升结构3升起和下降，从而完成晶片的离座过程和入座过程。作为换向阀的两位五通电磁阀17的进气口接气源18，在两位五通电磁阀17的一个出气口处连接一组变速装置，该变速装置包括一个节流阀13、一个单向节流阀15和两个两位二通电磁阀14、16，该节流阀13和第一两位二通电磁阀14串联，节流阀13一端接气缸的进气端，第一两位二通电磁阀14一端接两位五通电磁阀17的出气口，该单向节流阀15和第二两位二通电磁阀16串联连接，单向节流阀15一端接气缸的进气端，第二两位二通电磁阀16接两位五通电磁阀17的出气口，单向节流阀15的安装方向要保证气流在从双作用气缸的进气端流入两位五通电磁阀17的出气口时起到节流的作用；在双作用气缸的另一个出气端和两位五通电磁阀17的出气口之间也连接有一变速装置，该变速装置包括一个节流阀11、一个单向节流阀9和两个两位二通电磁阀10、12，该节流阀11和第一两位二通电磁阀12串联，节流阀11一端接气缸的进气端，第一两位二通电磁阀12一端接两位五通电磁阀17的出气口，该单向节流阀9和第二两位二通电磁阀10串联连接，单向节流阀9一端接气缸的进气端，第二两位二通电磁阀10接两位五通电磁阀17的出气口，单向节流阀9的安装方向要保证气流在从双作用气缸的进气端流入两位五通电磁阀17的出气口时起到节流的作用。为了确保能够准确及可靠的控制双作用气缸活塞的运行，可以在控制装置中增加检测单元和自动控制单元，检测单元通过位置传感器检测双作用气缸活塞的运行位置状态，自动控制单元根据检测单元检测到的双作用气缸活塞的运行位置状态参数，控制换向阀及两位二通阀的工作状态，进而控制双作用气缸活塞的工

作。在此实施例中，可以用两位四通电磁阀作为换向阀，而该变速装置中应至少用一个单向节流阀。

为了防止因撞击而造成晶片的损坏，离座过程中包括柱状举升结构3的慢速升起和柱状举升结构3的快速升起，其中当需要柱状举升结构的慢速升起时，通过气源18给晶片举升结构提供气流，两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的升起气路打开，同时通过一组变速装置的两通电磁阀14、16控制晶片举升结构的升起气路打开，而将另一组变速装置的两通电磁阀10关闭，同时将该组变速装置中的两位二通电磁阀12打开，用以控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的慢速升起。柱状举升结构慢速升起的速度还可以通过节流阀11进行调节；当需要柱状举升结构3快速升起时，通过气源18给晶片举升结构提供气流，两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的升起气路打开，同时通过一组变速装置的两通电磁阀14、16控制晶片举升结构的升起气路打开，同样将另一组变速装置的两通电磁阀10、12同时打开，用以控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的快速升起。柱状举升结构3快速升起的速度可以通过单向节流阀9进行调节。

同样在晶片入座过程中，也需要柱状举升结构3的慢速下降和柱状举升结构3的快速下降。当需要柱状举升结构3的慢速下降时，通过气源18给晶片举升结构提供气源，两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的下降气路打开，同时通过一组变速装置的两通电磁阀10、12控制晶片举升结构的下降气路打开，同样将另一组变速装置的两通电磁阀16关闭，同时将该变速装置中的两位二通电磁阀14打开，用以控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的慢速下降。柱状举升结构慢速下降的速度可以通过节流阀13进行调节；当需要柱状举升结构3的快速下降时，通过气源18给晶片举升结构提供气源，两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的下降气路打开，同时通过一组变速装置的两通电磁阀10、12控制晶片举升结构的下降气路打开，同样将另一组变速装置的两通电磁阀14、16打开，用以控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的快速下降。柱状举升结构慢速下降的速度可以通过单向节流阀15进行调节。

如图4所示，为本发明一实施例的晶片离座操作和入座操作流程图。图4是从半导体晶片加工之前开始的。柱状举升结构3快速升起到一个预先调整好的转移高度，机械手将一个晶片1放在柱状举升结构3上，柱状举升结构3先慢速下降，接着快速下降，直到把晶片1放置在晶片座2中，完成晶片的入座过程；然后对晶片1进行工艺加工，晶片1工艺加工完成时，首先对晶片1进行放电操作，柱状举升结构3先慢速升起，当晶片座2接触到晶片1底面

后，柱状举升结构3快速升起，然后举升晶片1到一个预先调整好的转移高度，机械手将一个晶片1取出，完成晶片的离座过程。如果需要加工另一个晶片1时，则重复图4中的过程，否则柱状举升结构3快速下降，然后停止。

作为本发明的另一个实施例中，作为换向阀的两位五通电磁阀17的进气口接气源18，在两位五通电磁阀17的一个出气口处连接一组变速装置，该变速装置包括一个节流阀13、一个单向节流阀15和两个两位二通电磁阀14、16，该节流阀13和第一两位二通电磁阀14串联，节流阀13一端接气缸的进气端，第一两位二通电磁阀14一端接两位五通电磁阀17的出气口，该单向节流阀15和第二两位二通电磁阀16串联连接，单向节流阀15一端接气缸的进气端，第二两位二通电磁阀16接两位五通电磁阀17的出气口，单向节流阀15的安装方向要保证气流在从双作用气缸的进气端流入两位五通电磁阀17的出气口时起到节流的作用；在双作用气缸的另一个出气端和两位五通电磁阀17的出气口之间连接有一节流阀。为了确保能够准确及可靠的控制双作用气缸活塞的运行，可以在控制装置中增加检测单元和自动控制单元，检测单元通过位置传感器检测双作用气缸活塞的运行位置状态，自动控制单元根据检测单元检测到的双作用气缸活塞的运行位置状态参数，控制换向阀及两位二通阀的工作状态，进而控制双作用气缸活塞的工作。在此实施例中，可以用两位四通电磁阀作为换向阀，而该变速装置中应至少用一个单向节流阀。

此实施例同样可以实现晶片在入座和离座过程中先慢后快的动作，在离座过程中包括柱状举升结构3的慢速升起和柱状举升结构3的快速升起，其中当需要柱状举升结构的慢速升起时，通过气源18给晶片举升结构提供气流，通过两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的升起气路打开，同时通过变速装置的两位二通电磁阀14控制晶片举升结构的升起气路打开，关闭两位二通电磁阀16，可以通过节流阀的调节，控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的慢速升起；当需要柱状举升结构3快速升起时，通过气源18给晶片举升结构提供气流，通过两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的升起气路打开，同时通过变速装置的两位二通电磁14、16控制晶片举升结构的升起气路打开，可以通过节流阀的调节，控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的快速升起。同样在晶片入座过程中，也需要柱状举升结构3的慢速下降和柱状举升结构3的快速下降。当需要柱状举升结构3的慢速下降时，通过气源18给晶片举升结构提供气源，通过两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的下降气路打开，将变速装置的两位二通电磁阀16关闭，同时将该变速装置中的两位二通电磁阀14打开，用以控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的慢速下降。柱状举升结构慢速下降的速度可以通过节流

阀13进行调节；当需要柱状举升结构3的快速下降时，通过气源18给晶片举升结构提供气源，通过两位五通电磁阀17控制晶片举升结构的下降气路打开，将变速装置的两位二通电磁阀14、16打开，用以控制从双作用气缸的进气端的出气流量，从而实现柱状举升结构3的快速下降。柱状举升结构慢速下降的速度可以通过单向节流阀15进行调节。

以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到的变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

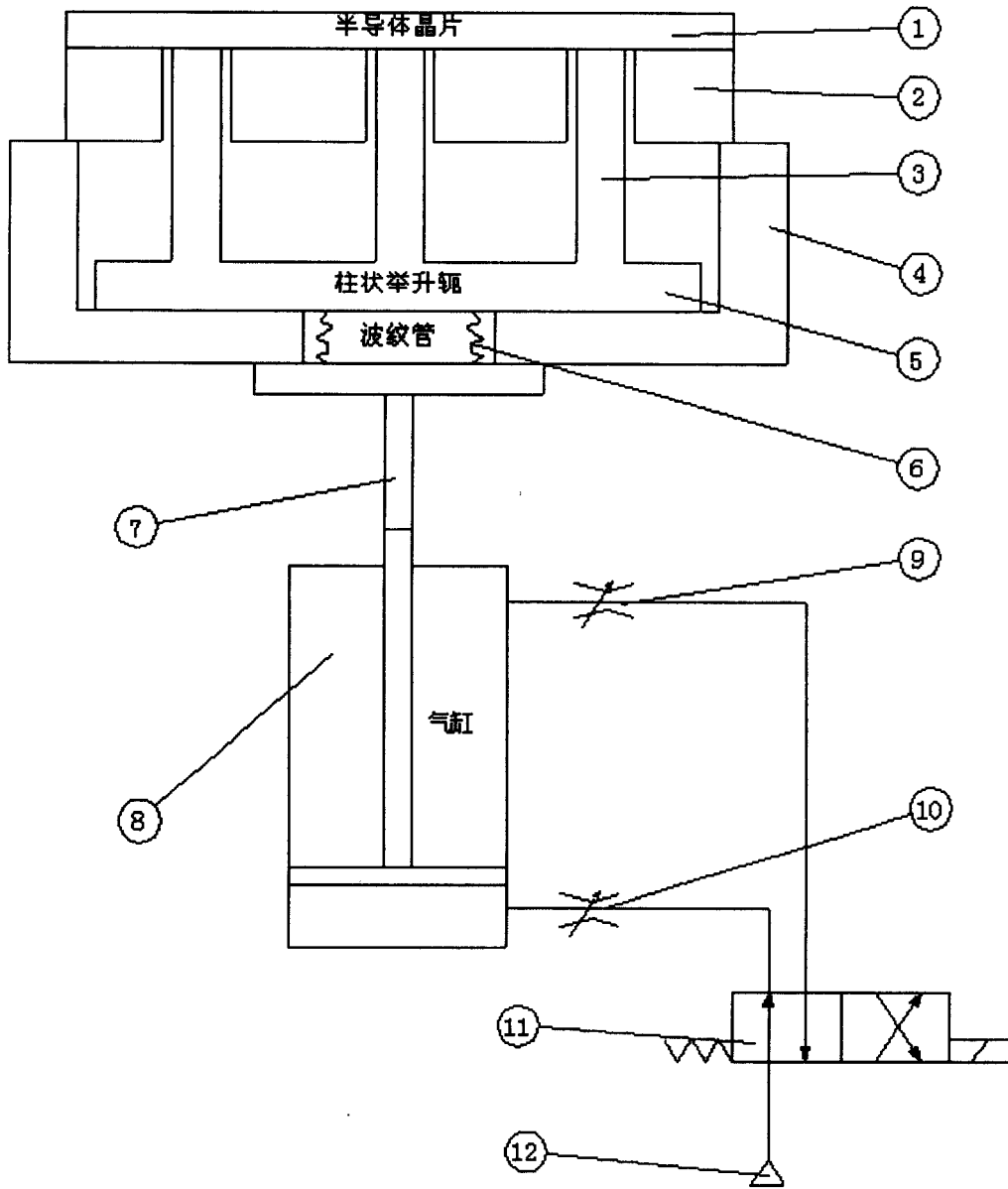


图1

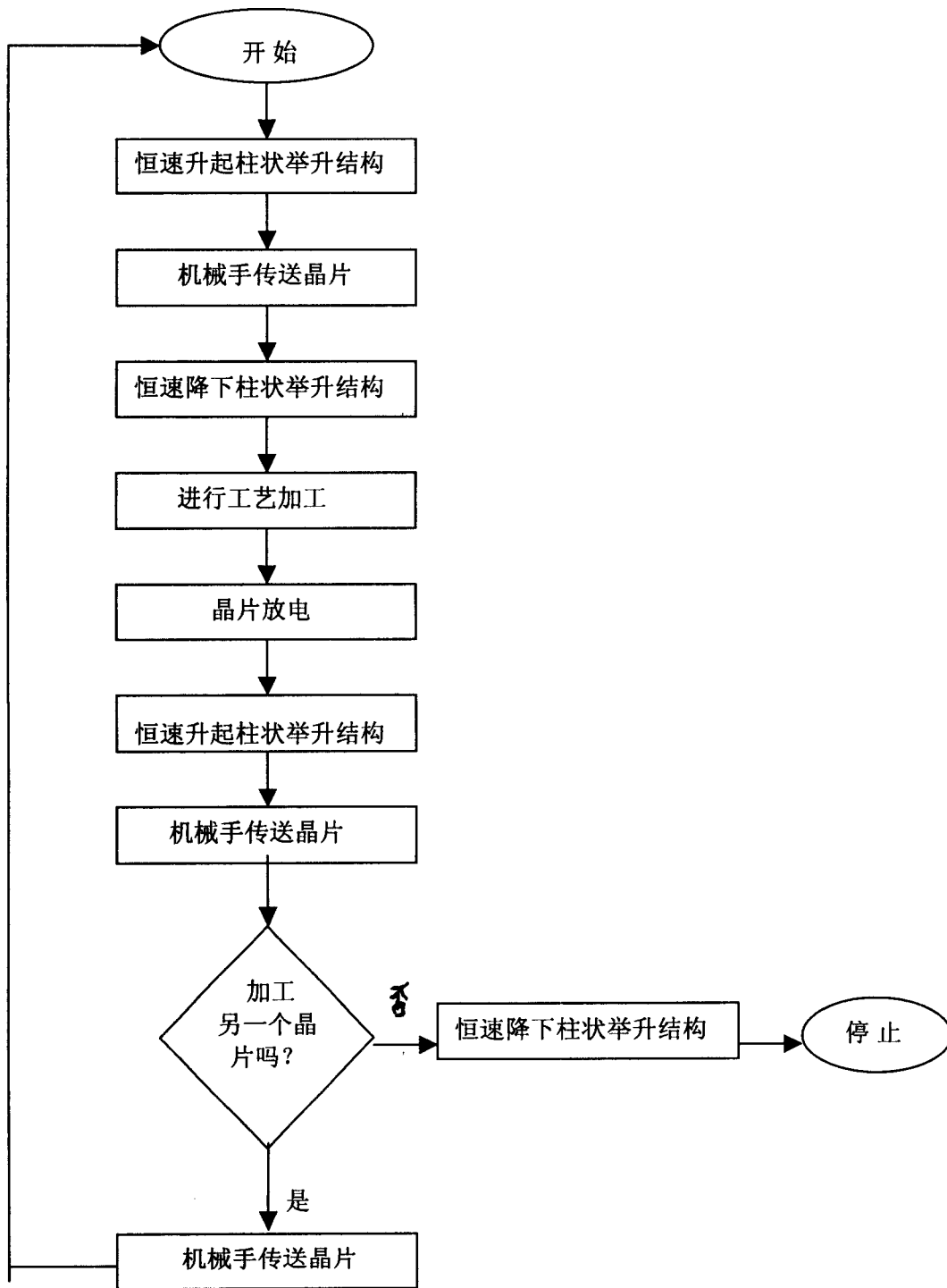


图2

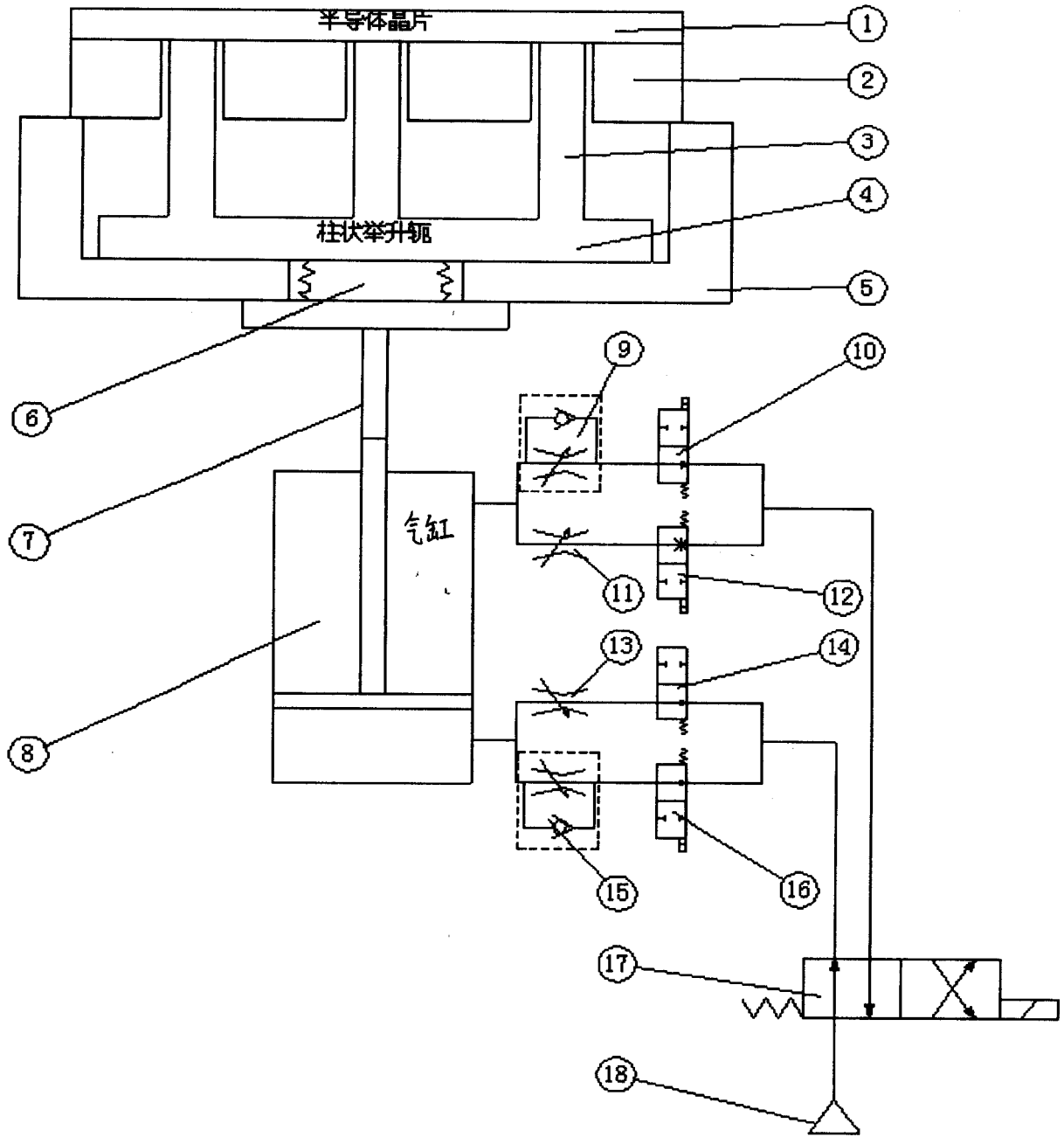


图3

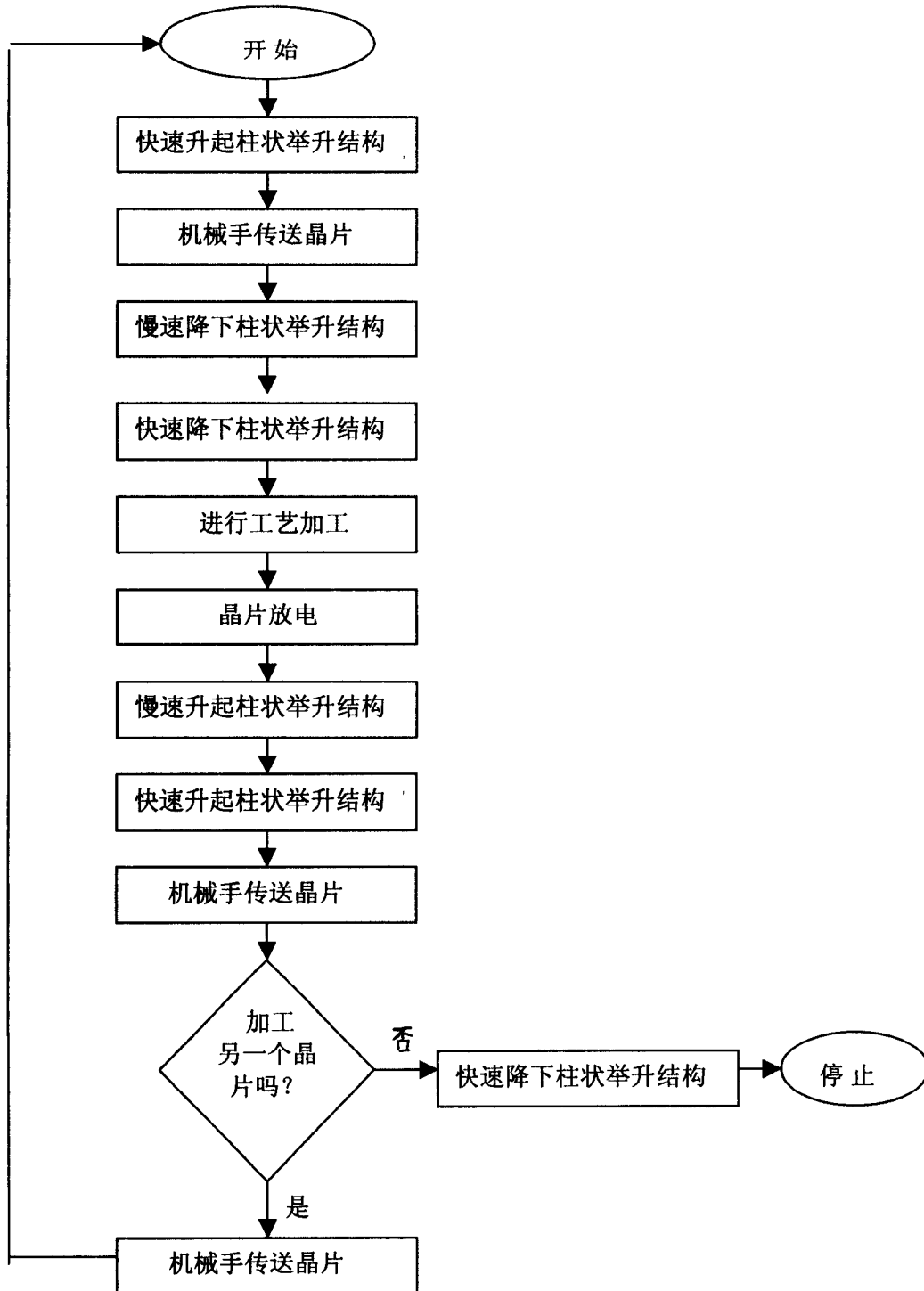


图4