

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 21/683 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200710145275.4

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100521144C

[22] 申请日 2007.8.17

[21] 申请号 200710145275.4

[30] 优先权

[32] 2006.8.24 [33] JP [31] 2006-227245

[73] 专利权人 东京应化工业株式会社

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 升芳明 宫本英典 吉泽健司

[56] 参考文献

JP2004-55707A 2004.2.19

CN1313633A 2001.9.19

JP2006-13088A 2006.1.12

审查员 刘 斌

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 雒运朴 李 伟

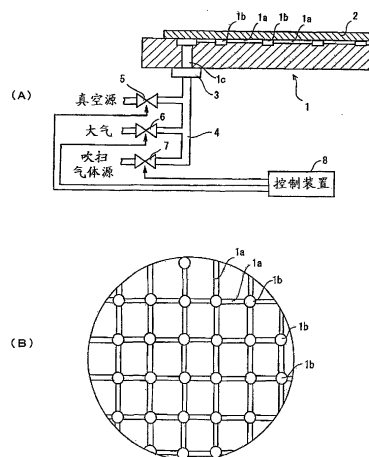
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

基板保持装置

[57] 摘要

本发明提供一种有效防止涂敷膜上生斑的基板保持装置。基板保持装置具有：形成有多个吸附孔(1b)以及连通吸附孔之间的槽(1a)，且对基板(2)进行吸附并保持的平台(1)；一端侧与上述平台的吸附孔连通、另一端侧与真空源连通的真空阀门(5)；一端侧与上述平台的吸附孔连通、另一端侧与大气连通的大气阀门(6)；一端侧与上述平台的吸附孔连通、另一端侧与吹扫气体源连通的吹扫气体阀门(7)；控制真空阀门、大气阀门以及吹扫气体阀门的开关的阀门控制装置(8)。在平台上对基板进行吸附保持时，利用真空吸附将基板吸附并保持在平台上后，使平台的吸附孔转换到大气状态，在大气状态下进行各种处理。



1. 一种基板保持装置，在吸附并保持基板的承载面上开设有多个吸附孔，其特征在于，具有：

真空阀门，一端侧与上述承载面上的吸附孔连通，而另一端侧与真空源连通；

大气开放阀门，一端侧与上述承载面上的吸附孔连通，而另一端侧与大气连通；以及

阀门控制装置，控制上述真空阀门和上述大气开放阀门的开关，

上述阀门控制装置进行控制，使得当基板被承载在上述承载面上时，上述真空阀门从关闭状态向开启状态转换，同时当检测到上述吸附孔成为规定的真空状态后，上述真空阀门从开启状态向关闭状态转换；

并且进行控制，使得当上述真空阀门从开启状态转换到关闭状态后，上述大气开放阀门从关闭状态向开启状态转换。

2. 根据权利要求 1 所述的基板保持装置，其特征在于，具有一端侧与上述吸附孔连通，而另一端侧与吹扫气体源连通的吹扫气体阀门，上述阀门控制装置控制上述吹扫气体阀门的开关。

3. 根据权利要求 2 所述的基板保持装置，其特征在于，上述阀门控制装置进行控制，使得当上述大气阀门从开启状态转换到关闭状态后，上述吹扫气体阀门从关闭状态向开启状态转换。

4. 根据权利要求 2 所述的基板保持装置，其特征在于，上述阀门控制装置进行控制，使得上述大气阀门的开启状态和上述吹扫气体阀门的开启状态重叠。

基板保持装置

技术领域

本发明涉及一种用来吸附并保持半导体晶片和玻璃基板等各种基板的基板保持装置。

背景技术

已知一种狭缝式涂敷机，这种涂敷机将玻璃基板承载在平台上，并利用真空吸附将其固定在平台上，使狭缝喷头移动，将涂敷液涂敷在基板表面上（例如参照专利文献1）。这种已知的狭缝式涂敷机中使用了具有真空抽吸功能的平台，将需处理的玻璃基板利用真空吸附固定在平台上。并且，以将玻璃基板真空吸附在平台上的状态，使狭缝喷头移动而进行涂敷。在向基板表面涂敷过程中持续进行真空抽吸，涂敷处理结束后，停止真空抽吸，并导入吹扫气体，从而将基板由平台上取下。

专利文献1：日本专利特开 2002-79163 号公报

上述使用将玻璃基板利用真空吸附保持在平台上的基板保持装置的狭缝式涂敷机中，因为基板和平台之间有很强的真空吸附力作用，所以是在将玻璃基板大致完全固定于平台上的状态下进行涂敷的。但是，使用这种已知的基板保持装置而进行涂敷时，会出现如下问题，即在形成于基板表面的涂敷膜表面，将形成与平台的吸附孔以及连通吸附孔的槽相同形状的斑点。若在涂敷膜上产生斑点，则在此后进行的处理等中就无法形成正确的图案，妨碍实现微细化。

另外，对狭缝式涂敷机来说，从改善处理能力的观点出发，缩短生产节拍时间也成为很重要的课题。但是，为了抑制在涂敷膜上出现的斑点的产生，需较小地设定形成于平台上的吸附孔的直径，同时要较窄地设定槽的宽度，因此真空抽吸需要较长时间，会对缩短生产节拍时间造成妨碍。还有，为了抑制斑点产生，也有降低真空压来运用的方法，但真空吸附就需要花费很长时间，对缩短生产节拍时间造成妨碍。

发明内容

本发明人对形成在基板上的涂敷膜上斑点进行了各种试验及分析，结果判断出将基板吸附保持在平台上时所产生的温度分布是斑点产生的原因。即，当使基板真空吸附于平台上时，基板和平台表面将紧密结合，且基板和平台的表面直接发生接触。因此，只要基板和平台之间存在温度差，就会从基板侧向平台侧或者从平台侧向基板侧直接进行热传导。其结果，例如当基板的温度高于平台的温度时，在基板和平台直接接触的部位，会产生从基板侧向平台侧的热传导，使该部位的基板的温度降低。

另一方面，形成有平台的吸附孔或槽的部位处于真空状态，且不存在热传导介质，故基板和平台之间几乎不产生热传导。其结果，基板和平台之间形成了温度差，例如即使在基板温度高于平台温度的情况下，也不会产生从基板侧向平台侧的热传导，而导致该部位的温度会保持在高于周围温度的状态，形成温度分布。这种温度分布被传递到基板的相反侧表面，对在基板的相反侧表面上形成的涂敷膜来说，会形成并出现蒸发速度差，从而产生斑点。

本发明是基于上述分析结果而提出的，在对基板进行规定处理期间，不形成温度分布。

即，本发明的基板保持装置，在吸引并保持基板的承载面上开设有多个吸附孔，其具有：真空阀门，一端侧与上述承载面上的吸附孔连通，而另一端侧与真空源连通；大气开放阀门，一端侧与上述承载面上的吸附孔连通，而另一端侧与大气连通；以及阀门控制装置，控制上述真空阀门和上述大气开放阀门的开关。

在平台上真空吸附基板，则基板牢固地紧密结合在平台上，平台与基板之间作用很强的紧密结合力。因为该紧密结合力的作用，即使平台的吸附孔变化到大气状态，基板也维持在平台上紧密结合的状态。因此，本发明中，在检测到吸附孔的真空度达到规定真空度后，使大气阀门转换到开启状态，使吸附孔从真空状态变化到大气状态，在大气状态下进行涂敷等各种处理。规定的处理完成后，使大气阀门从开启状态向关闭状态转换，同时使吹扫气体阀门转换到开启状态，从平台上剥离基板。

本发明中，当基板被吸附保持在平台上后，使吸附孔以及连通吸附孔之间的槽转换到大气状态，在大气状态下进行各种处理。因此，即使基板和平台之间存在温度差，也能防止在基板上产生温度分布的问题。

若使用本发明的基板保持装置的话，因为消除了由基板和平台之间存在的温度差所引发的问题，所以能扩大吸附孔直径，同时也能够增大连通吸附孔的槽的宽度。其结果，可以缩短真空抽吸所需时间，达到缩短生产节拍时间的效果。

另外，作为使用了本发明涉及的装置的基板保持方法，例如包括在上述承载面上承载基板时，对上述吸附孔进行真空抽吸的工序、检测到上述吸附孔达到了规定的真空状态而停止真空抽吸的工序、将上述吸附孔向大气开放的工序。

本发明涉及的基板保持装置中，因为是在平台的吸附孔被维持在大气状态期间对基板进行规定处理的，所以，即使基板和平台之间存在温度差，因为其间夹隔有热传导效率差的空气，所以平台和基板之间能确保大致均匀的热传导，防止在基板上形成温度分布的问题。

本发明中，利用真空吸附将基板吸附保持在平台上，但在进行规定处理期间，由于平台的吸附孔处于大气状态，所以，将本发明用在涂敷装置时，基板上不会形成温度分布，因此能有效防止因温度分布引起的涂敷斑点的产生，并且还能够缩短生产节拍时间。

附图说明

图1中，(A)是本发明涉及的基板保持装置的主要部分放大剖视图，(B)是基板承载面的局部放大俯视图。

图2(A)及(B)是说明基板和平台之间的热传导状态的图。

图3是表示阀门控制动作的时间图。

图4是表示另一个实施例涉及的阀门控制动作的时间图。

符号说明：

1...平台； 2...基板； 3...密封件； 4...导管； 5...真空阀门；

6...大气开放阀门; 7...吹扫气体阀门; 8...阀门控制装置。

具体实施方式

以下基于附图就本发明的适宜的实施例进行说明。图1(A)为本发明涉及的基板保持装置的主要部分放大剖视图;(B)是基板承载面的局部放大俯视图。本例中,就使用狭缝喷头而在玻璃基板上进行涂敷的狭缝式涂敷机的基板保持装置进行说明。

在基板保持装置的承载部即平台1上承载基板2,利用真空吸附将基板2吸附保持在平台1上。在平台1的基板承载面上形成有多个相互垂直的槽1a,在各槽的交点处以二维矩阵形状形成吸附孔1b。使吸附孔的直径大于以往的吸附孔直径,例如设定在1.0mm~3.0mm的范围内。另外,使连通各吸附孔间的槽的宽度也宽于以往的槽的宽度(0.2mm),例如设定为0.5mm以上。这样,通过较大地设定吸附孔直径以及连通吸附孔的槽的宽度,而缩短了将吸附孔抽吸到规定真空度所需要的时间,从而缩短生产节拍时间。

在平台1中,形成有与槽1a及吸附孔1b连通的流路孔1c,将该流路孔1c通过密封件3与导管4连接。导管4分支为三个,分别通过真空阀门5与真空源连通;通过大气开放阀门6与大气连通,通过吹扫气体阀门7与吹扫气体源连通。三个阀门5~7是利用从阀门控制装置8所供给的控制信号而被进行开关控制的。此外,控制装置8不仅可以控制阀门的开关,也可以控制涂敷机构等其它构件。此外,在流路孔1c处设置真空检测装置(未图示),来检测吸附孔及槽是否处于规定的真空状态,并将该检测信号向阀门控制装置8进行供给。

若将大气开放阀门6及吹扫气体阀门7维持在关闭状态,并将真空阀门5从关闭状态转换成开启状态,则平台的槽1a和吸附孔1b将从大气状态逐渐向真空状态转换。当吸附孔及槽达到真空状态之后,在大气压的作用下,基板的表面和平台表面会紧密结合,相互之间作用有很强的紧密结合力。关于这种紧密结合力,本发明人进行了各种试验,结果发现:当吸附孔变成规定的真空状态后,即便使吸附孔及槽转换到大气状态,基板也会因基板和平台之间相互作用的紧密结合力而被牢固地固定在平台上,而不会因外力使基板移动。基于该实验结果,本发明中,

在使吸附孔及槽变化到一定的真空状态而将基板紧密结合在平台上后，使真空阀门转换到关闭状态，同时开启大气阀门。这样，使平台的吸附孔及槽向大气状态转换，并在基板紧密结合在平台上的状态下进行各种处理。因此在处理过程中，由于处在平台的吸附孔及槽充满空气的状态，所以在这些部位，能确保实现与基板表面和平台表面之间产生的热传导大致同等的热传导，从而消除在基板上形成不期望出现的温度分布的问题。

图 2 是说明基板和平台之间的热传导状态的图。(A) 示意性地表示一边进行真空抽吸，一边利用狭缝式涂敷机进行涂敷时的热传导状态，(B) 示意性地表示在吸附孔转换到真空状态之后与大气连通的状态下进行涂敷处理的情况下的热传导状态。

如以往的基板保持装置，一边进行真空抽吸一边进行涂敷处理的情况下，由于吸附孔及槽内处于真空状态，所以如图 2 (A) 所示，在这些部位基板和平台紧密结合，中间不存在热传导介质，成为局部绝热状态。因此，即使基板和平台之间存在温度差，基板和平台之间也几乎不进行热量的传递。另一方面，在基板和平台相互紧密结合的部位，处于容易产生热传导的状态，在基板和平台之间存在温度差时，根据温度差产生热量的流动。根据这种热量的流动，例如当基板的温度低于平台温度时，就会产生从平台侧向基板侧的热量流动，使基板的与平台紧密结合的部位温度升高。另一方面，在平台的形成有吸附孔及槽的部位，由于几乎不产生热量的流动，因而该部位的温度不会变化，其结果导致基板上产生温度分布。

所产生的温度分布，被传递到形成于基板 2 上的涂敷膜 10 上，并在涂敷膜 10 上照原样地形成温度分布，因该温度分布引起涂敷膜中溶剂的蒸发速度不同，结果就造成了涂敷膜中斑点的产生。

另一方面，如图 2 (B) 所示，当吸附孔处于大气状态时，吸附孔及槽充满空气，并且基板 2 和平台 1 的上面之间进入了空气，成为热传递受阻的状态。因此，即使基板和平台之间存在温度差，热量也难以传递。例如，在平台的温度高于基板的温度的情况下，热量欲经由空气而从平台侧向基板侧传递，但因夹隔有空气层，所以会进行大致均匀的热传递，消除了基板上产生温度分布的问题。

根据上述分析结果,在本发明中,将基板真空吸附在平台上后,使吸附孔变化到大气状态,并在该状态下,进行涂敷液的涂敷等各种处理,从而消除由基板和平台之间温度差导致的问题。

图 3 是表示将本发明涉及的基板保持装置搭载在狭缝式涂敷机上时,控制 3 个阀门的时间图。在待机状态下,将真空阀门 5、大气开放阀门 6 及吹扫气体阀门 7 设定为关闭状态。

当将基板 2 承载在平台 1 上时,控制装置 8 控制真空阀门 5 从关闭状态转换为开启状态。期间以大概 3 秒钟时间达到规定的真空度。

真空检测装置检测到吸附孔内的真空度已经达到预定的真空状态,约 1 秒钟后,将大气开放阀门 6 从关闭状态转换到开启状态。大致同时,狭缝式喷头开始移动,进行约 15 秒钟的涂敷处理。

若涂敷工作完成,将大气开放阀门 6 由开启状态转换成关闭状态,并在大致同时将吹扫气体阀门 7 由关闭状态转换成开启状态,使玻璃基板从平台上剥离。接下来,升降销动作,使基板从平台上完全分开,再利用机械手的操作搬送至其他位置,处理过程完成。

此外,在对基板进行涂敷处理前所进行的各种前期处理,例如,从狭缝喷头向底涂辊(priming roller)的预喷出或微珠(bead)的形成等,可以在真空抽吸过程中(真空阀门处于开启状态)或者在大气开放阀门转换为开启状态前进行。

图 4 是表示另一个实施例涉及的阀门的控制动作的时间图。在该实施例中,设置为使大气开放阀门 6 的开启状态的后半部分与吹扫气体阀门 7 的开启状态重叠。通过这样设置,可以缩短生产节拍时间。

本发明不只局限于上述实施例,可以进行各种变形和变更。例如,上述实施例中,对将本发明涉及的基板保持装置搭载在狭缝式涂敷机上的例子进行了说明,但也可适用在各种因基板和平台之间的温度差引起而产生问题的基板保持装置上。

另外,上述了的实施例中,虽然使大气开放阀门从开启状态转换成关闭状态后再使吹扫气体阀门从关闭状态转换成开启状态,但也可以在

大气开放阀门被维持在开启状态时，将吹扫气体阀门转换成开启状态。

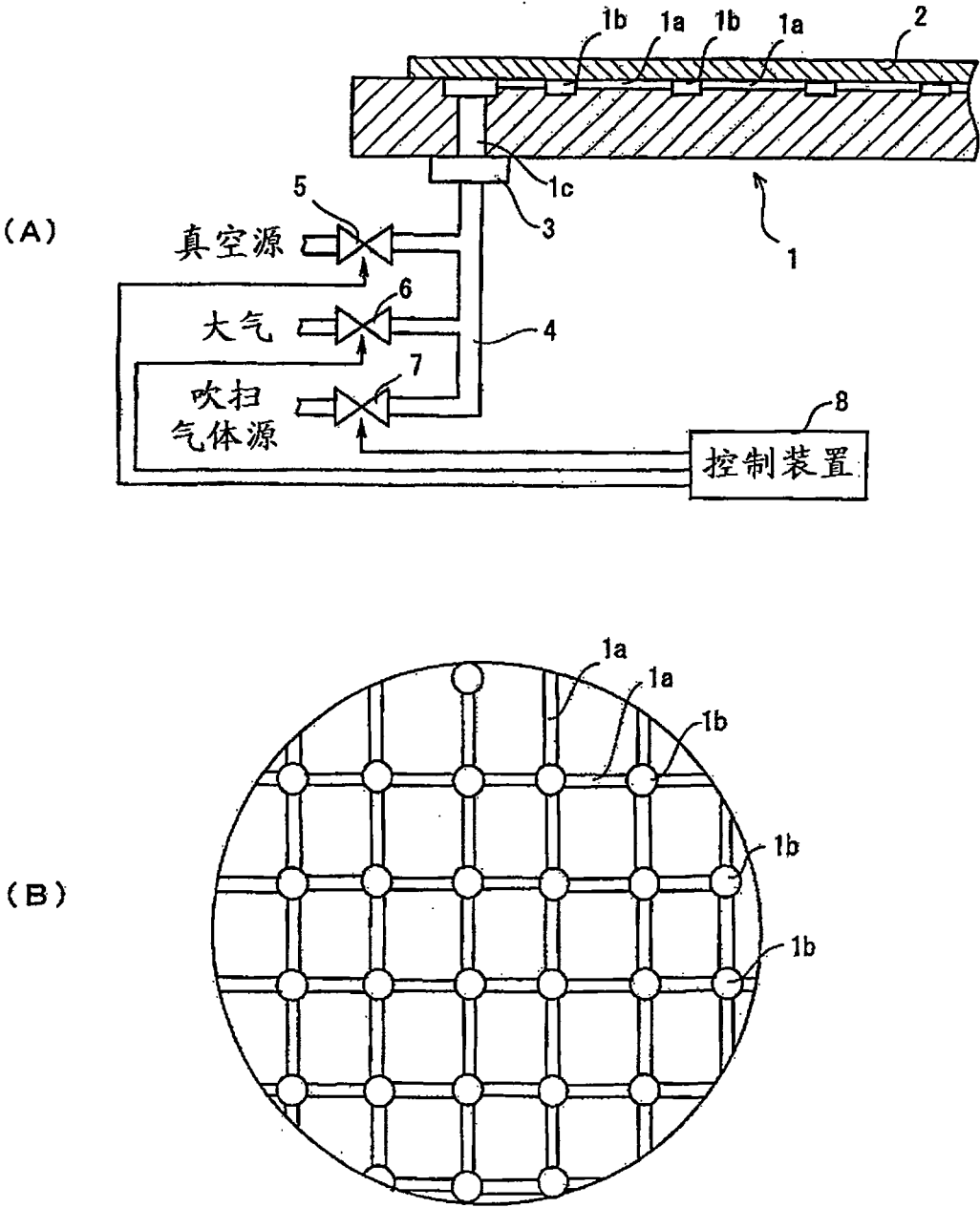


图1

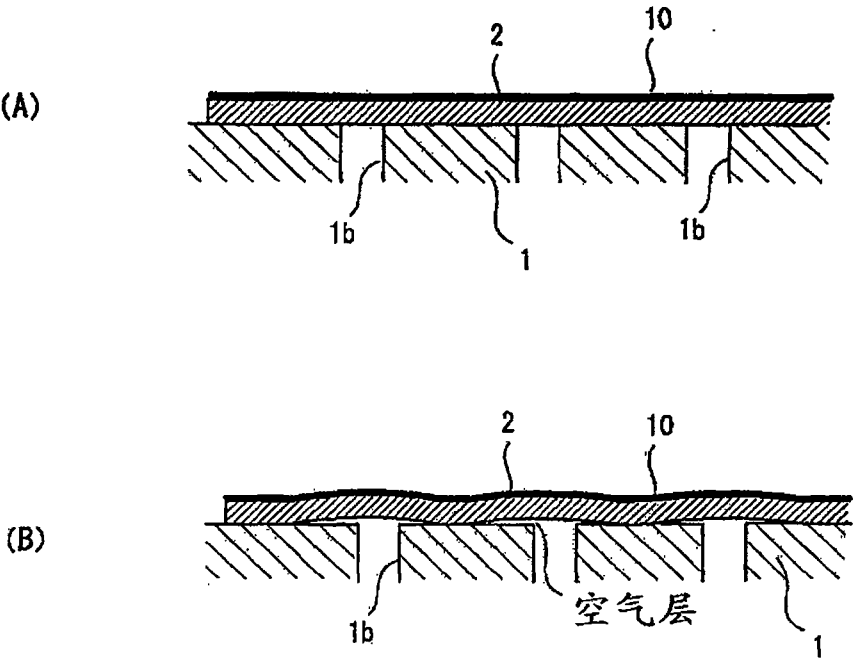


图2

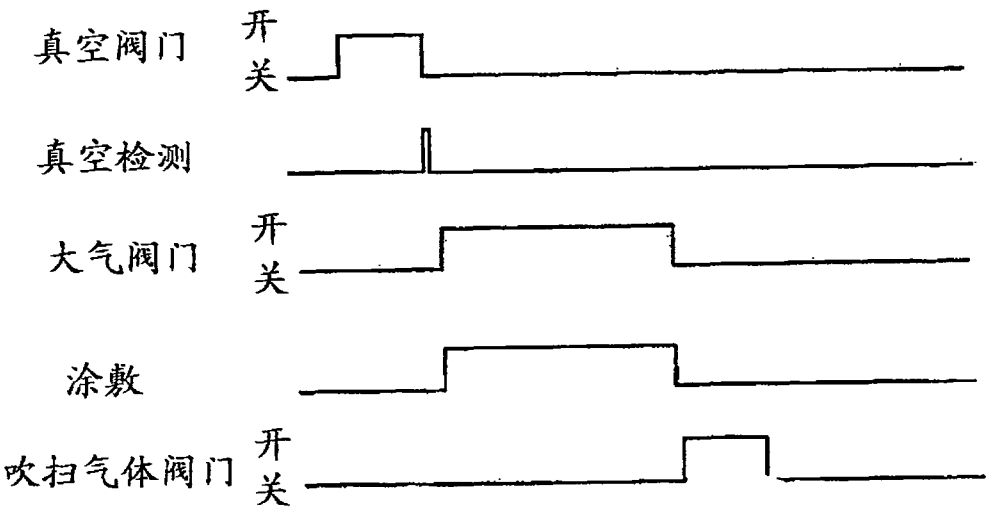


图3

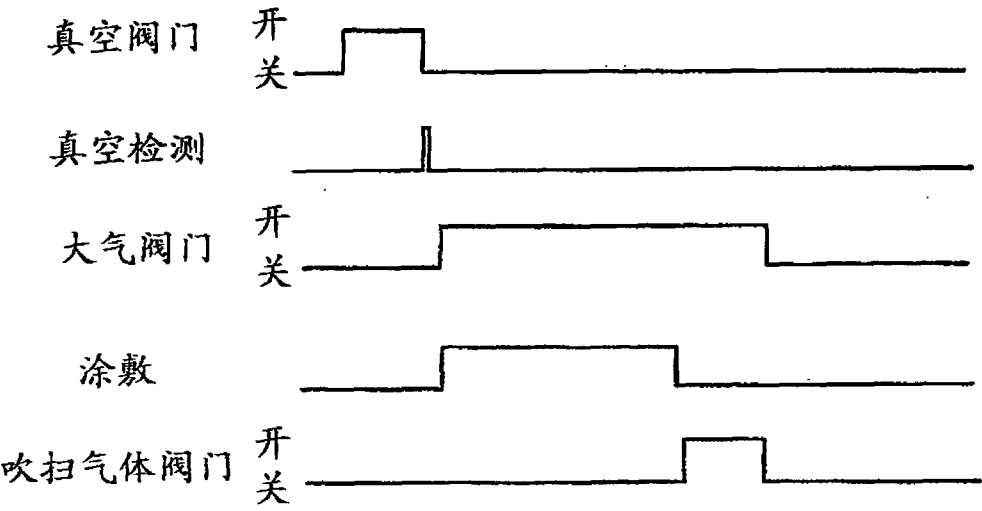


图4