

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B65G 49/07

B65G 1/00 H01L 21/68



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 98801545.5

[45] 授权公告日 2004 年 5 月 19 日

[11] 授权公告号 CN 1150119C

[22] 申请日 1998. 10. 13 [21] 申请号 98801545.5

[30] 优先权

[32] 1997. 10. 17 [33] JP [31] 285290/1997

[86] 国际申请 PCT/JP1998/004617 1998. 10. 13

[87] 国际公布 WO99/020552 日 1999. 4. 29

[85] 进入国家阶段日期 1999. 6. 17

[71] 专利权人 奥林巴斯光学工业株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 加藤智生 木村桂司

[56] 参考文献

JP62-45036 02/27/1987 H01L21/68

审查员 田军锋

[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

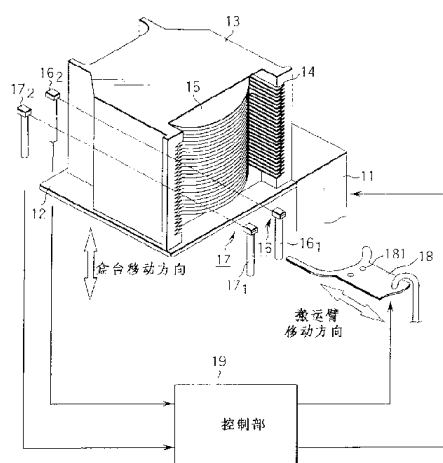
代理人 王以平

权利要求书 2 页 说明书 14 页 附图 8 页

[54] 发明名称 晶片搬运装置

[57] 摘要

通过第 1 传感器(16)和第 2 传感器(17)检测将要取出晶片中的晶片的位置和将要取出的晶片上下两层晶片的位置, 上述若干晶片的周边部保持在晶片盒(13)的沟槽(14)内。利用上述检测信息计算晶片(15)的挠度并根据该计算结果确定搬运臂(18)能否插入到将要取出的晶片(15)下侧且不与下一层晶片(15)相接触以及该搬运臂(18)能否抬起将要取出的晶片(15)而不与上一层晶片(15)相接触。



1.一种晶片搬运装置，相对于两端形成有若干保持晶片周边部的沟槽的晶片盒使晶片取出臂沿高度以及前后方向移动来从晶片盒中取出晶片，其特征在于：具有：

在以给定间距存放在上述晶片盒内的各晶片的中心部和周边部中至少检测中心部的位置信息的传感器；

根据上述晶片的中心部和周边部的位置信息来求挠度，并考虑挠度来决定上述晶片取出臂的插入位置的控制部；

将上述晶片取出臂插入由上述控制部所决定的上述插入位置，将该晶片载置于该臂上，从上述晶片盒中取出上述晶片的搬运装置。

2.根据权利要求1所述的晶片搬运装置，其特征在于：

上述控制部考虑上述挠度来决定将晶片的周边部从沟槽上抬起所需要的、上述臂向上述晶片盒高度方向的移动量；

上述搬运装置通过使插入到上述晶片盒内的臂向上述晶片盒高度方向移动所决定的上述移动量，来将晶片载置到上述臂上。

3.根据权利要求1所述的晶片搬运装置，其特征在于：

上述控制部根据上述挠度来判断上述臂是否与其它晶片接触。

4.根据权利要求1所述的晶片搬运装置，其特征在于：

上述控制部根据上述挠度来判断是否能在不与其它晶片接触的状态下将上述臂插入上述晶片盒内。

5.根据权利要求1所述的晶片搬运装置，其特征在于：

上述传感器检测晶片的中心部和保持在上述晶片盒的沟槽内的晶片的周边部中的至少一方的位置。

6.根据权利要求1所述的晶片搬运装置，其特征在于：

上述控制部利用由上述传感器检测出的晶片中心部位置和由上述晶片盒的间距宽度所确定的晶片周边部位置来检测上述挠度。

7. 根据权利要求1所述的晶片搬运装置，其特征在于：

上述传感器至少检测出晶片的两个不同部位的位置。

8.根据权利要求 1 所述的晶片搬运装置，其特征在于：

上述控制部在利用上述传感器对所有的晶片进行了检测并取得了上述挠度之后，根据该挠度来选择能搬运的晶片，并控制上述搬运装置使其只搬运上述选择的晶片。

9. 一种晶片搬运装置，具有用于载置可存放若干张晶片的晶片盒的台和搬运臂，并且上述搬运臂与上述晶片盒可相对移动，其特征在于：具有：

通过检测位于上述晶片盒内的晶片的至少中心位置，来检测上述晶片盒内放置的各晶片在上下方向上的位置的位置检测装置；

根据上述各晶片的中心位置和周边位置来计算出上述各晶片的挠度的运算部；以及

根据上述各晶片的挠度来判断能否将上述搬运臂在不与其它晶片接触的状态下插入作为搬运对象的晶片的下侧，以及能否利用上述搬运臂在不与其它晶片接触的状态下抬起所述作为搬运对象的晶片的判断部。

10.根据权利要求 9 所述的晶片搬运装置，其特定在于：

上述位置检测装置具有：

检测上述各晶片的中央部位置的第一传感器；和

检测保持在上述晶片盒内的上述各晶片的周边部位置的第二传感器。

11.根据权利要求 9 所述的晶片搬运装置，其特征在于：具有：

检测上述各晶片的中央部位置的第一传感器；和

配置在上述第一传感器的两侧，用于检测保持在上述晶片盒内的上述各晶片的两侧的周边部位置的至少两个第二传感器。

晶片搬运装置

技术领域

本发明涉及晶片检测或对晶片实施后续工序过程中，从晶片盒取出晶片，根据需要将取出的晶片运送到其它装置的晶片搬运装置。

背景技术

现有的由搬运臂将晶片从晶片盒内取出的晶片搬运装置的实例如图9所示。这种晶片搬运装置的主要结构是：在由升降机构1带动可上下移动的盒台2上设置了按层存放若干片晶片3的晶片盒4，该晶片盒4的晶片出入口一侧与具有吸附部6的搬运臂5相对配置。

下面简要说明上述现有晶片搬运装置的动作原理。首先，由升降机构1带动盒台2下降，由图中未示的传感器对晶片张数进行计数，从而检测出要搬运的晶片3。当上述传感器检测出要搬运的晶片3后，升降机构1带动盒台2上升所需距离，搬运臂5向晶片盒4一侧移动并从被搬运的晶片3下侧插入。当上述搬运臂5插入后，由升降机构1带动盒台2按需量下降；当被搬运的晶片放置到搬运臂5上后，由吸附部6将该搬运的晶片3吸附并保持的状态下，搬运臂5从晶片盒4内退出并把被搬运的晶片3从晶片盒4中取出，然后运送到检验等后续工序中。

在上述晶片搬运装置中，沿放置晶片3的晶片盒4内部两侧壁上形成有若干沟槽7以使所放置的晶片保持水平状态。图9右侧图形的局部放大图是从晶片出入口一侧所看到的晶片盒4右侧壁上沟槽7的放大示意图。该沟槽7支承着晶片3的周边部位，把晶片3保持在水平的状态下放置在晶片盒4内。

由于放置在晶片盒4内的晶片3通常处于水平状态，只要晶片

间距离是等间隔的，搬运臂 5 就能够从被搬运晶片 3 下侧顺利地插入。

但是，最初将晶片 3 放置到晶片盒 4 时，多数情况下是用于插入，所以就会发生将晶片 3 插入沟槽 7 左右两侧不同高度的位置上而使插入的晶片 3 呈倾斜状态。由于晶片 3 的这种倾斜，当搬运臂 5 从晶片 3 下侧插入时与晶片 3 发生冲突，从而会发生晶片 3 被损坏的问题。

针对上述问题，在诸如日本专利公报（特许公报）第 2606423 号中公开的那样，由传感器检测出被搬运的各晶片 3 的插入状态，当晶片 3 倾斜时，中止搬运臂的插入动作，以防止发生碰撞。也就是说，设置了检测晶片 3 的传感器，当升降机构带动盒台相对于传感器下降时，由该传感器检测出各晶片 3 的状态。传感器将晶片最下面作为检测开始位置，将晶片最上面作为检测终了位置，从检测开始位置到检测终了位置之间盒台移动的距离作为晶片判定厚度，如果（晶片本来厚度）=（晶片判定厚度），则可判断为晶片放置方式正确而开始搬运操作，如果（晶片本来厚度）<（晶片判定厚度），则可判断为晶片放置方式不正确而中止搬运操作。

但是，近来随着晶片的大型化和薄型化的发展，晶片放置到晶片盒时会出现挠曲变形。例如，将挠度定义为保持在沟槽处的周边部位与挠曲变形最大部位即中心部位的高低差值，则 6 英寸和 8 英寸晶片的厚度与挠度的关系如图 10A、10B 所示。

根据图 10B，例如，8 英寸晶片按现有的标准，其厚度为 0.6mm，按最近的标准，其厚度为 0.1mm，二者的挠度相比较，薄型化使后者的挠度增加了大约 5mm。

这种由薄型化而产生的挠曲变形还带来了下述新的问题。

第 1，现有的由传感器将晶片倾斜变化量作为厚度检测的方法并未考虑晶片的挠曲变形。因此，按照现有的技术，将挠度判定为厚度，则无论晶片是否插入沟槽 7 左右相同高度上，都会产生晶片放置方式不正确的错误判断并停止搬运动作，这样，产生了挠曲变

形的晶片不能够被搬运。

第2, 当在晶片盒内搬运的晶片吸附在搬运臂上并抬起的时间, 如果不考虑晶片的挠曲变形, 则被搬运的晶片上表面与上一层晶片产生挠曲变形的下表面相接触, 会发生晶片表面划伤或晶片破损的问题。

第3, 当检验等工序结束后由搬运臂将晶片再次放回到晶片盒的情况下, 如果不考虑晶片的挠曲变形, 会发生因晶片周边部位的挠曲变形引起该周边部位与沟槽相碰撞的问题, 成为晶片破损的原因之一。

另外, 例如日本专利申请特许公报 JP62-45036 中公开了一种晶片搬运装置, 它相对于两端形成有若干保持晶片周边部的沟槽的晶片盒使晶片取出臂沿高度以及前后方向移动来从晶片盒取出晶片, 具有在上述晶片盒内的各晶片的中心部检测中心部的位置信息的传感器和考虑了挠曲变形并能将晶片取出臂插入晶片盒使晶片放置并保持在臂上的状态下从晶片盒取出的搬运装置。但是, 由于该传感器只检测晶片中心部一点, 无法定量检测出晶片的实际挠度(挠曲变形量), 无法检测出晶片的倾斜, 所以仅在取出臂宽度较小并吸附晶片中心部的情况下才是有效的, 在取出臂为通过吸附晶片的两侧来保持晶片的取出臂的情况下, 或在晶片的间隔较小, 且晶片的挠度较大的情况下, 或在晶片被倾斜放置在晶片盒内的情况下, 无法有效地完成晶片搬运。

发明的公开

本发明是借鉴于上述问题而提出的, 目的在于提供一种能够在考虑晶片挠曲变形的基础上准确防止晶片搬运时发生破损的晶片搬运装置。

本发明是一种晶片搬运装置, 相对于两端形成有若干保持晶片周边部的沟槽的晶片盒使晶片取出臂沿高度以及前后方向移动来从晶片盒中取出晶片, 具有:

在以给定间距存放在上述晶片盒内的各晶片的中心部和周边部中至少检测中心部的位置信息的传感器；

根据上述晶片的中心部和周边部的位置信息来求挠度，并考虑挠度来决定上述晶片取出臂的插入位置的控制部；

将上述晶片取出臂插入由上述控制部所决定的上述插入位置，将该晶片载置于该臂上，从上述晶片盒中取出上述晶片的搬运装置。

上述控制部考虑上述挠度来决定将晶片的周边部从沟槽上抬起所需要的、上述臂向上述晶片盒高度方向的移动量；

上述搬运装置通过使插入到上述晶片盒内的臂向上述晶片盒高度方向移动所决定的上述移动量，来将晶片载置到上述臂上。

理想的是，上述控制部考虑上述挠度来决定将晶片的周边部从沟槽上抬起所需要的、上述臂向上述晶片盒高度方向的移动量；

理想的是，上述控制部根据上述挠度来判断上述臂是否与其它晶片接触。

理想的是，上述控制部根据上述挠度来判断是否能在不与其它晶片接触的状态下将上述臂插入上述晶片盒内。

理想的是，上述传感器检测晶片的中心部和保持在上述晶片盒的沟槽内的晶片的周边部中的至少一方的位置。

理想的是，上述控制部利用由上述传感器检测出的晶片中心部位置和由上述晶片盒的间距宽度所确定的晶片周边部位置来检测上述挠度。

理想的是，上述传感器至少检测出晶片的两个不同部位的位置。

理想的是，上述控制部在利用上述传感器对所有的晶片进行了检测并取得了上述挠度之后，根据该挠度来选择能搬运的晶片，并控制上述搬运装置使其只搬运上述选择的晶片。

根据上述晶片搬运装置，能够根据检测晶片盒内晶片位置信息计算晶片的挠曲，并根据该计算结果判断晶片之间是否具有搬运臂插入的间隙，同时能够判断由上述搬运臂搬运的晶片被抬起时是否

具有与上一层晶片不发生接触所需间隙。这样，能够避免晶片与搬运臂以及晶片之间的接触，使具有挠曲变形的晶片不会破划伤或破损的情况下进行搬运处理。

根据上述晶片搬运装置，当检测出各晶片中央部和一侧周边部位置后，就能够通过计算由保持在沟槽内的周边部到挠曲变形最大的中央部发生了多大的挠曲变形准确地求出各晶片的不同挠度。

上述传感器也可以通过由检测出的晶片中心部位置和由上述晶片盒间距宽度所确定的晶片周边部位置检测挠曲变形，其效果相同。

上述传感器也可以通过至少检测出晶片上两个不同的位置来测定挠曲变形，其效果相同。

在同时检测出中央部和两侧周边部位置的情况下，即使晶片两侧周边部没有插入晶片盒相同高度的沟槽内而保持倾斜状态，由于检测出晶片中心部两侧的周边部位置信息，所以能够检测出晶片的倾斜状态，从而判定搬运臂不能插入晶片盒内。

另外，本发明的晶片搬运装置，具有用于载置可存放若干张晶片的晶片盒的台和搬运臂，并且上述搬运臂与上述晶片盒可相对移动，具有：

通过检测位于上述晶片盒内的晶片的至少中心位置，来检测上述晶片盒内放置的各晶片在上下方向上的位置的位置检测装置；

根据上述各晶片的中心位置和周边位置来计算出上述各晶片的挠度的运算部；以及

根据上述各晶片的挠度来判断能否将上述搬运臂在不与其它晶片接触的状态下插入作为搬运对象的晶片的下侧，以及能否利用上述搬运臂在不与其它晶片接触的状态下抬起所述作为搬运对象的晶片的判断部。

理想的是，上述位置检测装置具有：检测上述各晶片的中央部位置的第一传感器；和检测保持在上述晶片盒内的上述各晶片的周边部位置的第二传感器。

理想的是，所述的晶片搬运装置具有：检测上述各晶片的中央部位置的第一传感器；和配置在上述第一传感器的两侧，用于检测保持在上述晶片盒内的上述各晶片的两侧的周边部位置的至少两个第二传感器。

根据上述晶片搬运装置，可以通过检测晶片盒内晶片位置信息计算晶片的挠度、并以该计算结果为依据判断晶片间是否具有搬运臂插入的间隙以及是否具有抬起由上述搬运臂搬运的晶片时不会与上一层晶片接触的间隙。这样，能够避免晶片与搬运臂、晶片之间的接触，并能够使产生挠曲变形的晶片不发生划伤或破损的状态下进行晶片搬运操作。

而且，根据上述晶片搬运装置，通过检测出上述各晶片中央部和周边部两点的位置，计算由保持在晶片盒沟槽的周边部到挠曲变形大的中央部之间产生的挠曲变形，能够准确地求出各晶片不同的挠度。

此外，根据上述晶片搬运装置，即使晶片两侧周边部没有插入晶片盒相同高度的沟槽内而保持倾斜状态，由于检测出晶片中心部两侧的周边部位置信息，所以能够检测出晶片的倾斜状态，从而判定搬运臂不能插入晶片盒内。

图面的简单说明

图 1 是实施形式 1 的结构示意图。

图 2 是实施形式 1 的动作流程图。

图 3 是实施形式 1 的动作流程图。

图 4 是实施形式 1 的动作流程图。

图 5A、5B、5C、5D、5E、5F 是实施例 1 的说明图。

图 6A、6B 是实施例 1 的说明图。

图 7A、7B 是实施例 3 的说明图。

图 8 是实施例 4 的说明图。

图 9 是现有的晶片搬运装置说明图。

图 10A、10B 是晶片厚度和挠度关系的说明图。

说明的最佳实施形式

(实施例 1)

图 1 是是实施例 1 的晶片搬运装置的结构示意图。

在由升降机构 11 带动可上下移动的盒台 12 上设置了按层存放若干层晶片 15 的晶片盒 14, 该晶片盒 14 的晶片出入口一侧与具有吸附部 181 的搬运臂 18 相对配置。

第 1 光穿透型传感器 16 由发光部 16₁ 和光接收部 16₂ 组成, 用于检测晶片 15 中心部的位置信息。同样, 第 2 光穿透型传感器 17 由发光部 17₁ 和光接收部 17₂ 组成, 用于检测晶片 15 周边部的位置信息。

在本实施例中, 固定光穿透型传感器 16、17, 当升降机构 11 带后盒台 12 上下移动时, 就可进行晶片盒内各晶片 15 的位置信息检测。

也可以与本实施例相反, 将盒台 12 固定, 使光穿透型传感器 16、17 与搬运臂 18 一起上下移动以检测各晶片 15 的位置信息、进行搬运处理。

控制部 19 通过光穿透型传感器 16 和 17 分别检测出中心部的位置信息和周边部的位置信息并存储起来。然后根据该两种位置信息进行晶片 15 的挠度计算。

控制部 19 根据上述计算所得的挠度判断搬运臂 18 是否能够插入晶片的下侧以及插入后是否能够由搬运臂 18 将晶片 15 抬起并取出。后面将对这种判断过程进行详细说明。

下面根据图 2-4 说明上述装置的动作过程。

图 2、图 3、图 4 是上述装置中, 搬运由晶片盒 13 内最下层数起的第 i 层晶片 15 (以下为第 i 层晶片 15) 的动作流程图。在由升降机构 11 带动可上下移动的盒台上装载有晶片盒 13, 当图中未示的开关合上并指示晶片开始搬运后, 按上述动作流程图所示顺序开始动作。

下面说明当 $i=n$ 即第 n 层晶片 15 的搬运动作。

首先，升降机构 11 带动盒台 12 下降（第 S201 步）。

其次，由第 1 传感器 16 判定是否检测出晶片盒 13 内第 $n-1$ 层晶片 15 的中心部（第 S202 步）。

图 5A、5B、5C、5D、5E、5F 是将第 $n-1$ 层晶片 15 作为最下层晶片 15（即 $n=2$ ），从晶片 15 出入口一侧观察的图 1 所示升降机构 11、盒台 12、晶片盒 13 的正面示意图。

图 5A 表示的是在第 S202 步中，由第 1 传感器 16 检测出第 $n-1$ 层晶片 15 中心部的情况。

当第 1 传感器 16 检测出第 $n-1$ 层晶片 15 中心部后，由升降机构 11 带动盒台 12 下降（第 S203 步）、再重复进行第 $n-1$ 层晶片 15 中心部检测过程相类似操作。

下面，由第 2 传感器 17 判定是否检测出第 $n-1$ 层晶片 15 的周边部（第 S204 步），如果检测出的话，由升降机构 11 带动盒台 12 进一步下降（第 S205 步），再重复进行第 $n-1$ 层晶片 15 周边部检测过程相类似的操作。

图 5B 表示的是在第 S204 步中，由第 2 传感器 17 检测出第 $n-1$ 层晶片 15 周边部的情况。

由第 2 传感器 17 检测出第 $n-1$ 层晶片 15 的周边部后，根据第 1 传感器 16、第 2 传感器 17 检测出的和周边部的位置信息计算第 $n-1$ 层晶片 15 的栈度（第 S206 步）。这时，假如由第 1 传感器 16 和第 2 传感器 17 检测出的第 $n-1$ 层晶片 15 中心部和周边部位置完全一致的话，则晶片 15 没有挠曲变形即保持水平状态。

下面，如图 5C、5D 所示，由第 1 传感器 16 第 2 传感器 17 检测第 n 层晶片 15 中心部和周边部的位置信息，挠度的计算与第 $n-1$ 层晶片 15 的计算方法相同（第 S207~S211 步）。

然后，以第 S211 步计算得到的挠度为根据，计算搬运臂上吸附并保持的第 n 层晶片 15 的挠度。再根据上述计算得出的挠度，确定第 n 层晶片 15 周边部从沟槽 14 顺利离开所需的搬运臂上升量

(行程 P, 第 S212 步)。

下一步, 根据第 $n-1$ 层晶片 15 和 n 层晶片 15 的位置信息和挠度, 计算第 $n-1$ 层晶片 15 和第 n 层晶片 15 之间的间隙 (第 S213)、判断搬运臂能否插入 (第 S214 步)。也就是说, 如图 6A 所示, 在第 S214 步中根据第 S213 步的计算, 判断当搬运臂 18 插入第 $n-1$ 层晶片 15 和第 n 层晶片 15 之间时、在搬运臂 18 的上表面和第 n 层晶片 15 的下表面之间以及搬运臂 18 的下表面与第 $n-1$ 层晶片的上表面之间是否能够确保搬运臂 18 与晶片 15 不发生接触的间隙。

在第 S214 步中, 如果搬运臂 18 不能插入的话, 判定为第 n 层晶片 15 不能被搬运, 则搬运操作移至对 $i=n+1$ 层晶片 15 进行。

如果在第 S214 步中搬运臂 18 能够插入的话, 将搬运臂 18 能够插入范围的中间位置作为取出第 n 层晶片 15 时搬运臂 18 的插入位置存储到存储器中 (第 S215 步)。

下面, 如图 5E、5F 所示, 由第 1 传感器 16、第 2 传感器 17 检测出第 $n+1$ 层晶片 15 的中心部和周边部的位位置信息, 挠度计算与第 $n-1$ 、 n 层晶片相同 (第 S216 - S221 步)。

然后, 根据第 S211 步和 S221 步得到的位置信息和挠度, 计算第 $n+1$ 层晶片 15 和第 n 层晶片 15 之间的间隙 (第 S222 步)。再根据上述计算得出的第 $n+1$ 层晶片 15 与第 n 层晶片 15 之间的间隙和由第 S212 步确定的行程 P 判断是否能够在晶片 15 之间不接触的状态下抬起第 n 层晶片 15, 也就是说, 如图 6B 所示, 判断当以第 n 层晶片周边部从沟槽 14 离开所需行程 P 抬起时、第 n 层晶片 15 的上表面与第 $n+1$ 层晶体 15 的下表面之间是否能够确保具有相互不接触的间隙 (第 S223 步)。

在第 S223 步中, 如果搬运臂 18 不能将第 n 层晶片 15 抬起时, 则断定为第 n 层晶片 15 不能被搬运, 这样让 i 加 1 再回到第 S202 步进行第 $n+1$ 层晶片 15 的搬运操作。

在第 S223 步中, 如果搬运臂 18 能够将第 n 层晶片 15 抬起时, 则为了按照第 S215 步中存储的插入位置使搬运臂 18 插入, 由升降

机构 11 带动盒台 12 移动（第 S224 步）。

在第 S224 步，当升降机构 11 带动盒台 12 使搬运臂 18 到在由第 S215 步存储的插入位置后（第 S214 步），搬运臂 18 插入第 n 层晶片 15 下侧的上述插入位置中（第 S225 步）。当吸附部 181 将晶片吸附并保持后，使盒台 12 只下降第 S212 中确定的行程 P （第 S226 步）、然后在第 n 层晶片 15 与沟槽 14 以及第 $n+1$ 层晶片不接触状态下（这时升降机构 11 的位置叫拔出位置）从晶片盒 13 拔出（第 S227 步），进入检验等其它处理过程（第 S228 步）。

其它处理过程结束后，使升降机构 11 回到第 S227 步的拔出位置上，将吸附并保持第 n 层晶片 15 的搬运臂 18 插入晶片盒 13 内，并由吸附部 181 解除吸附（第 S229 步）。

然后，让盒台 12 正好上升行程 P ，使第 n 层晶片 15 的周边部保持在沟槽 14 内从而放置在晶片盒 13 中（第 S230 步）、搬运臂 18 移至待机位置（第 S231 步）、对第 n 层晶片 15 的搬运过程结束。

下面，对于放置在晶片盒 13 内的所有晶片 15 以上述相同的操作内容和顺序进行循环处理（第 S232 步）后，结束整个搬运过程。

此外，在搬运晶片盒 13 最下层晶片 15 时，根据检测出的设置于最下层晶片 15 下方并与晶片盒 13 两侧壁相连的晶片盒底面连接部件上表面位置，能够计算出该上表面与最下层晶片 15 的下表面之间的间隙并判断搬运臂 18 能否插入。

最上层晶片 15 抬起的可能性同样也能够通过检测晶片盒 13 上部两侧壁连接部件的下表面位置进行判断。

根据上述结构可以得到如下效果。

1.通过检测出晶片盒 13 内晶片 15 的位置信息计算晶片 15 的挠度，并根据该计算结构判断晶片 15 下侧是否具有搬运臂 18 插入的间隙，所以避免晶片 15 与搬运臂 18 之间的干涉以及由于干涉而引起晶片 15 破损的问题。

2.通过检测出晶片盒 13 内晶片 15 的位置信息计算晶片 15 的挠度，并根据该计算结果判断当搬运臂 18 抬起晶片 15 时是否具有

与上侧晶片 15 不发生接触的间隙，所以能够避免晶片 15 之间相接触以及晶片 15 的划伤和破损。

3.通过检测出各晶片 15 的位置信息计算晶片 15 的挠度，根据该计算结果算出由搬运臂 18 吸附的晶片 15 周边部的挠度并与行程 P 比较，所以能够避免晶片 15 拔出及插入时晶片盒 13 的沟槽 14 与晶片 15 周边部之间的干涉以及由此引起的破损和磨损。

4.通过检测出位于最下层晶片 15 下方的晶片盒 13 两则壁连接部件上表面的位置，可以计算出该上表面与最下层晶片 15 下表面之间的间隙并判断搬运臂 18 能否插入，所以能够避免连接部件和搬运臂 18 之间的干涉、防止搬运臂 18 的破损。

5.通过分别检测出各晶片 15 的位置信息计算晶片 15 的挠度并根据该计算结果判断搬运臂 18 插入的可能性和抬起晶片 15 的可能性，所以，即使搬运不同厚度且装在同一晶片盒 13 内的晶片 15 时，也能够在不损坏晶片 15 及搬运臂 18 的状态下进行搬运操作。

以上根据实施例 1 对本发明进行了说明，但是本发明并不限定于上述实施例，如下述（1）、（2）所示，在本发明的基本思想范围内，可以有各种不同的实施形式。

（1）实施例 1 中，在各晶片 15 分别搬送过程中进行位置检测、挠度计算、晶片 15 之间的间隙计算并进行插入和抬起可能性的判断。与此相对应，为了提高装置的运行效率，也可以将晶片盒 13 内所有晶片 15 的初始位置检测出来并进行挠度计算、晶片 15 之间的间隙计算和插入、抬起判断，然后将上述信息存储在存储装置中，只进行能够搬运的晶片 15 的搬运操作。

（2）在实施例 1 中，通过设置检测晶片盒 13 内晶片 15 挠曲变形大的中心部的传感器 16 和检测插入沟槽 14 的晶片 15 周边部的传感器 17 进行位置信息检测。与此相对应，由于晶片盒 13 的尺寸、沟槽间距宽度是确定的，所以能够有略对晶片 15 周边部的检测，只用传感器 16 检测晶片 15 挠曲变形最大的中心部即可。也就是说，按照晶片盒 13 的尺寸和间距宽度可以确定晶片 15 周边部的

位置,所以能够用事先在存储器中存储的上述数据代替由传感器 17 检测出的晶片 15 周边部的位置信息。

(实施例 2)

在实施例 1 中,通过第 1 传感器 16 和第 2 传感器 17 检测出晶片盒 13 内放置的晶片 15 中央部和周边部两个部位的位置,然后根据该位置信息进行挠度的计算。

但是,并非一定要检测上述两个位置,也可以设置另外的两个用于检测的位置,然后以该位置信息和晶片尺寸为依据预测晶片 15 的挠度。也就是说,可以通过相同高度但不同方位的两个位置上设置的传感器检测晶片 15,根据该检测结果即晶片 15 检测位置的高度差进行内部运算求出晶片 15 的挠度,这样可以得到与实施例 1 相同的效果。

(实施例 3)

在实施例 1 中,通过第 1 传感器 16 和第 2 传感器 17 检测出晶片盒 13 中放置的晶片 15 中央部及周边部等两个位置,然后根据该位置信息计算挠度。

但是,只检测上述两个位置,有时不能够判断晶片 15 插入在沟槽 14 左右高度不同的槽同的情况,所以会出现搬运臂插入时该搬运臂 18 与晶片 15 发生碰撞、晶片 15 破损的问题。

因此,在实施例 3 中,除实施例 1 使用的第 1 传感器 16、第 2 传感器 17 之外设置了与第 1 传感器 16、第 2 传感器 17 高度位置相同、用于检测第 2 传感器 17 检测不到的另一侧周边部(从正面看是左侧的周边部)的第 3 传感器 19。

图 7A、7B 是从晶片 15 出入口方向看到的升降机构 11、盒台 12、晶片盒 13 的正面示意图,图中显示了晶片 15 插入左右不同沟槽 14 内的状态。

下面说明在实施例 3 中判断晶片 15 是否插入沟槽 14 左右两侧高度不同的层内的过程(具体地说,本例中从正面看时左右侧周边部插入了上一层沟槽内)。

首先,在图 7A 中,由第 1 传感器 16、第 2 传感器 17 检测出最下层晶片 15 中心部和右侧周边部。由于从晶片正面看的话其左侧周边部比右侧周边部放置在盒内的位置高,所以这时第 3 传感器 19 尚未检测出最下层晶片 15 左侧的周边部。

其次,在图 7B 中,升降机构 11 带动盒台 12 继续下降,由第 3 传感器 19 进行晶片 15 左侧周边部的检测。这时,第 1 传感器 16、第 2 传感器 17 检测不到晶片 15。

这时,如果第 2 传感器 17 和第 3 传感器 19 检测出的左右周迷中高差大致等于晶片盒 13 沟槽 14 高度时,则可判定晶片 15 在沟槽 14 内的放置状态不正确。

这种情况下,停止搬运臂 18 插入晶片盒 13 的操作以及进行告知晶片 15 放置状态不正确等警报处理。

根据上述结构,不仅能够通过第 1 传感器 16、第 2 传感器 17 检测出的位置信息计算晶片 15 的挠度,而且能够通过第 2 传感器 17、第 3 传感器 19 检测出的晶片 5 右边和左边周边部位置信息判断晶片 15 是否以相同的高度放置在沟槽 14 内。

这样就能够防止由于晶片 15 和搬运臂 18 之间的干涉而发生晶片 15 的破损的问题。

(实施例 4)

在实施例 4 中,如图 8 所示,在盒台 12 下部设置有 3 个测距传感器 20、21、22,分别用于检测晶片盒 13 最下层放置的晶片 15 的中心部和该中心部两侧的周边部。传感器 20、21、22 通过发射光到发射光返回之间所用时间来测定距离,为此,在盒台 12、晶片盒 13 下部设有使来自传感器 20、21、22 的光可以照射到晶片上的间隙。

因此,在实施例 4 中,首先由测距传感器 20、21、22 测出从该传感器最下层晶片 15 中心部以及该中心部两侧的周边部之间的距离,根据该检测出的 3 个距离值计算晶片的挠度。

其次,根据上述晶片 15 的挠度和预先存储的晶片盒 13 的沟槽

间距求出搬运臂 18 的插入位置以及盒台 12 的行程 P。

与实施例 1 相同, 根据上述结构, 在晶片搬运操作过程中即使因晶片 15 较薄而产生挠曲变形, 也能够防止因晶片 15 和搬运臂 19 与两侧壁连接部件之间干涉而发生搬运臂 18 破损的问题。

此外, 由于不需要上下移动盒台 12 而只需检测出晶片盒 13 最下层放置的 1 张晶片的挠曲变形信息就能够得到各层晶片 15 搬运时搬运臂 18 的插入位置信息, 所以能够缩短晶片搬运时间。

(实施例 5)

在实施例 1 中根据检测出的位置信息进行计算, 求出晶片 15 的挠度。与此相对应, 也可以先测量晶片 15 的厚度, 然后根据该厚度求出晶片 15 的挠度。也就是说, 可以是这样的结构, 即具有测量晶片 15 厚度的传感器, 将晶片 15 挠度与厚度相关关系表预先存储在存储装置中, 根据上述传感器测量的厚度值与上述表相对照求出晶片 15 的挠度。

根据上述结构, 不仅具有与实施例 1 同样的效果, 而且由于只设置一处晶片厚度测量传感器, 简化了装置结构。

此外, 如果将由放置在沟槽 14 内的晶片 15 周边部和中心部的高低差值计算的挠度与吸附并保持在搬运臂 18 内的晶片 15 周边部下垂所产生的挠度相区别、并分别将上述挠度与厚度对照关系表预先存储在存定装置中并用与上述对照查表的同样方法的话, 可进一步精确防止晶片的破损和产生尘埃。

生产中利用的可能性

正如上述实施例 1-5 所记述的那样, 由于考虑了晶片的挠曲变形, 可以判断搬运臂能否插入以及搬运臂插入后为了取出晶片而能否抬起, 在上述两种判断均为可能时, 还可以精确求出搬运臂的插入位置以及搬运臂插入后为了取出晶片所需抬起量(行程), 所以, 能够得到确实地防止搬运时晶片破损的晶片搬运装置。

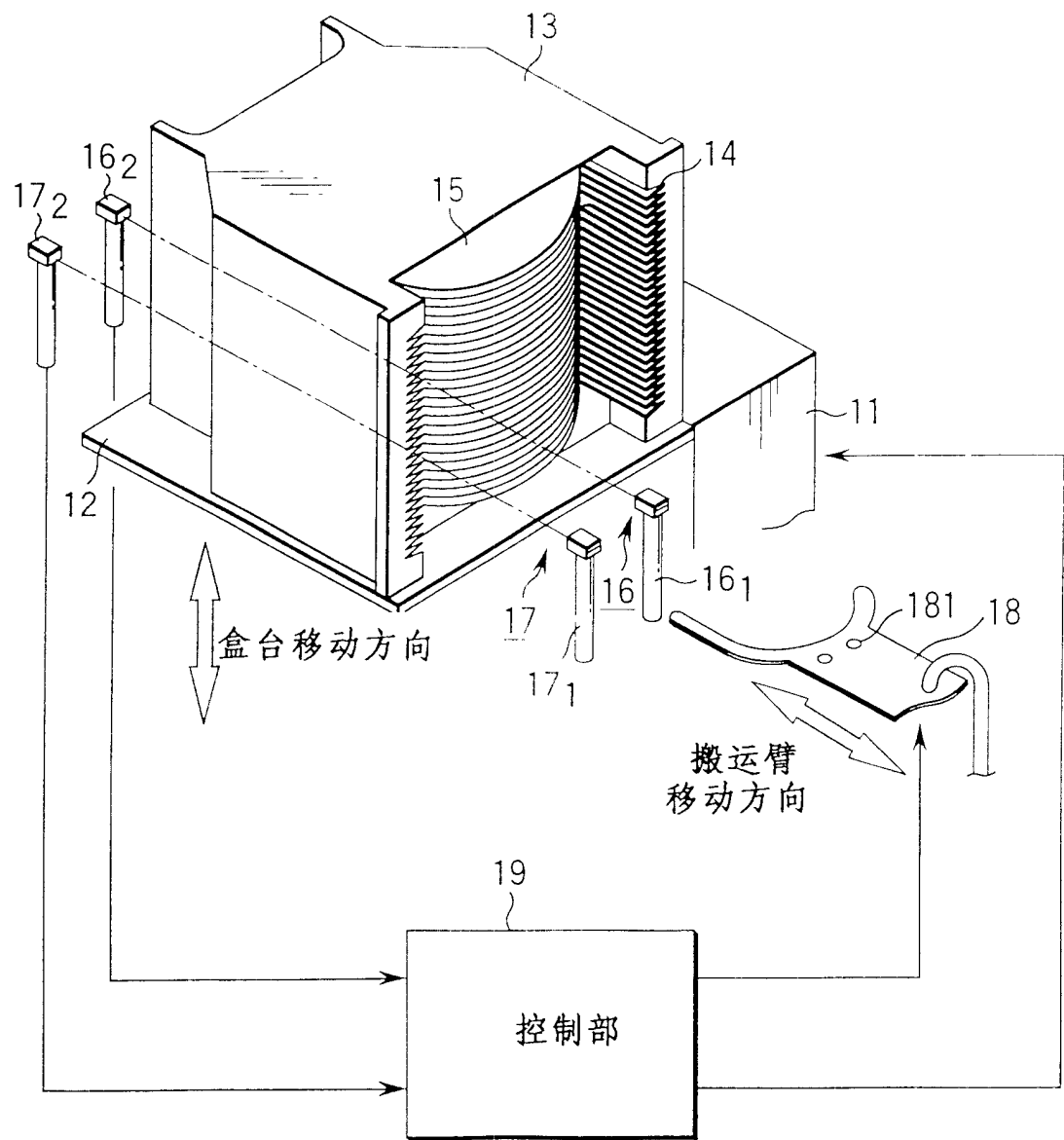


图1

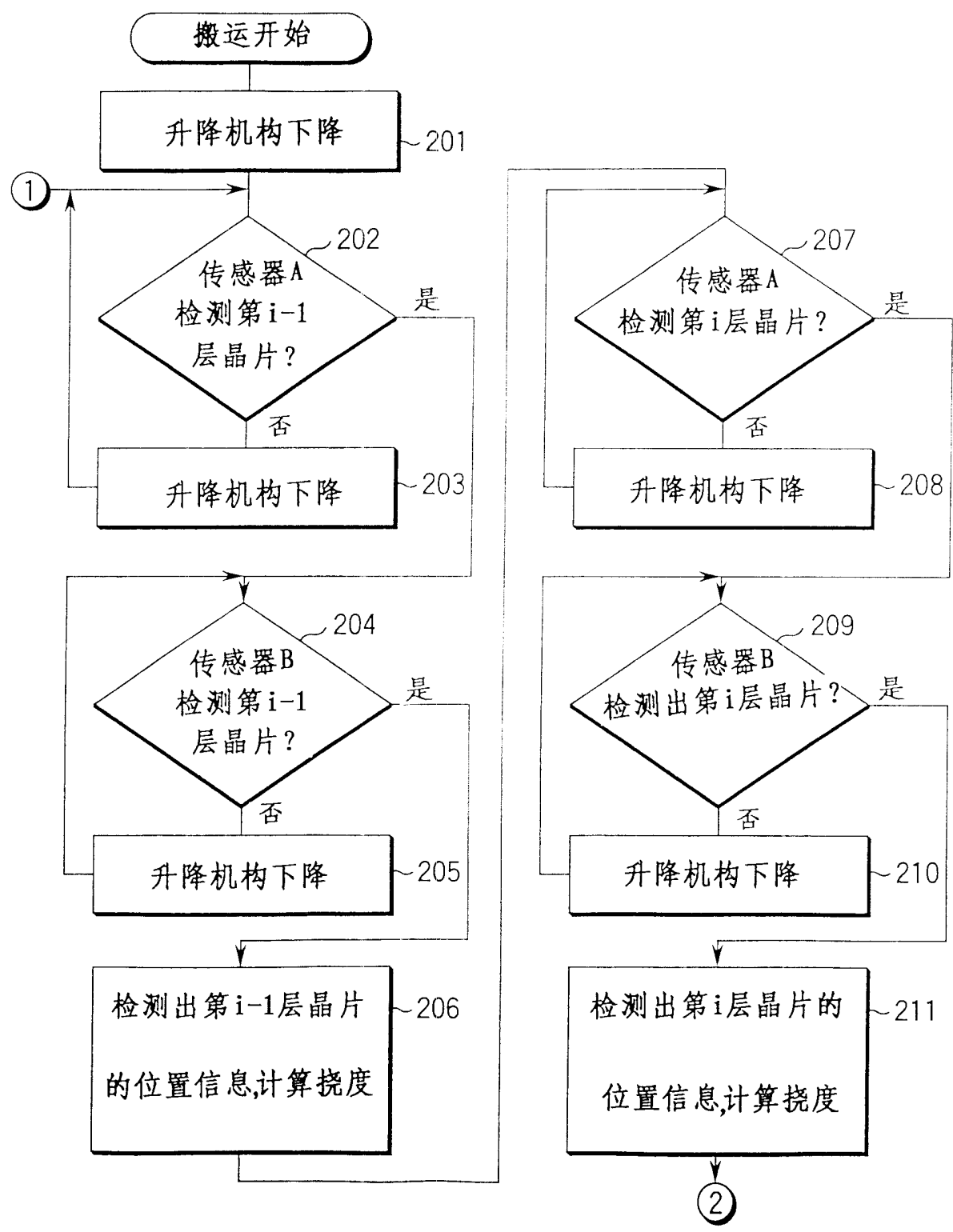


图 2

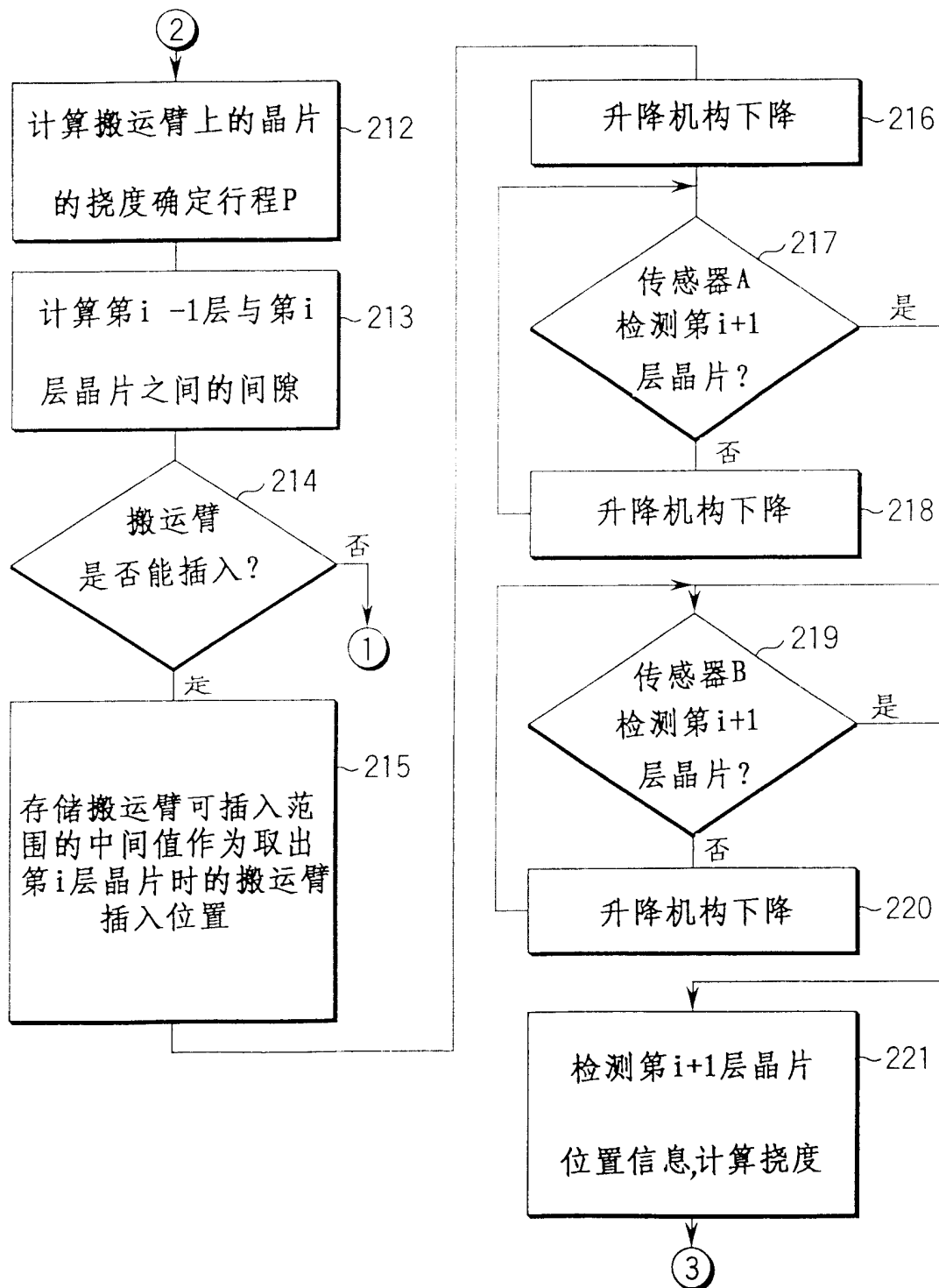


图3

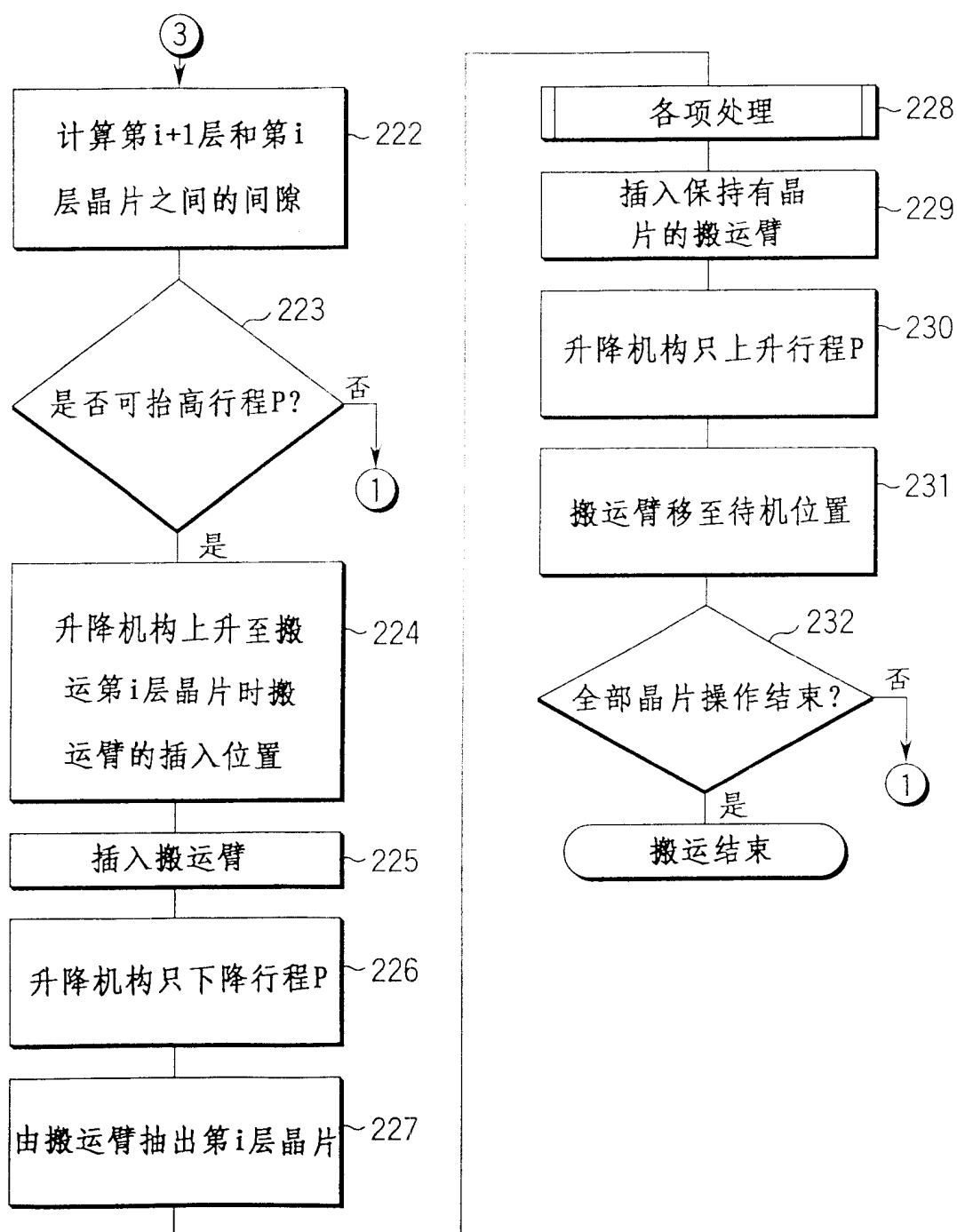
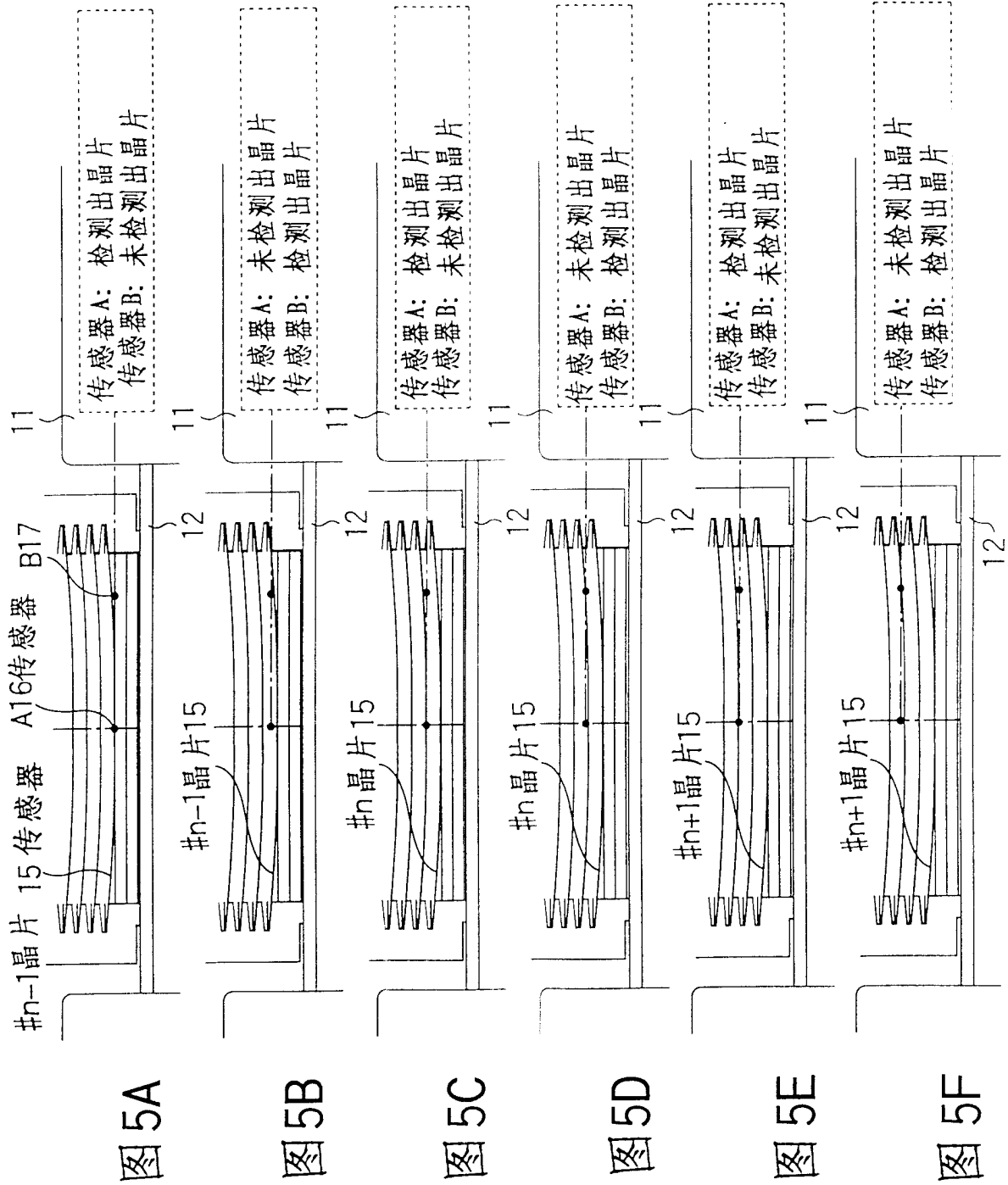


图4



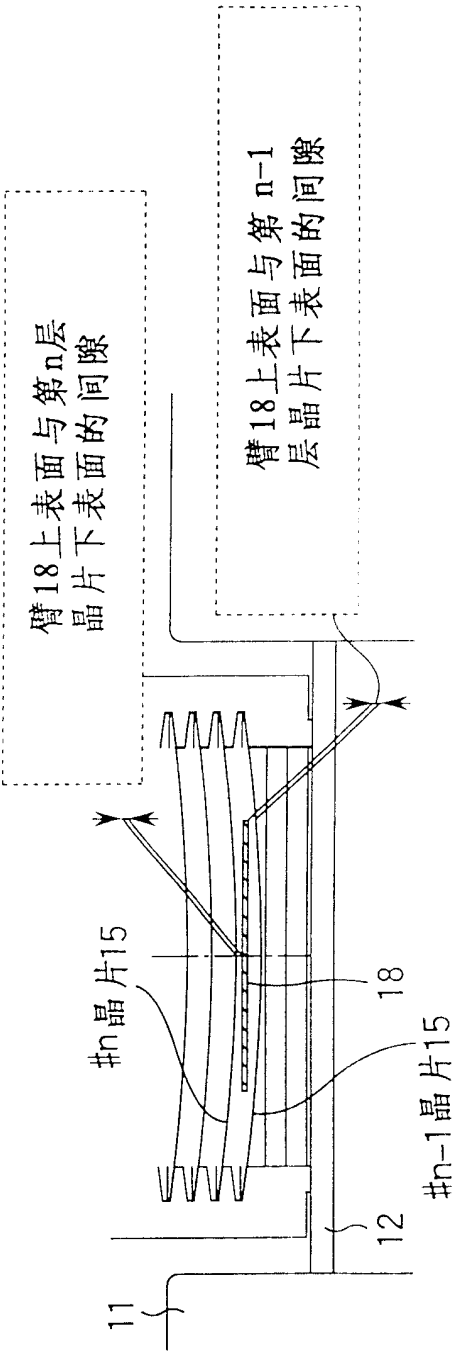


图6A

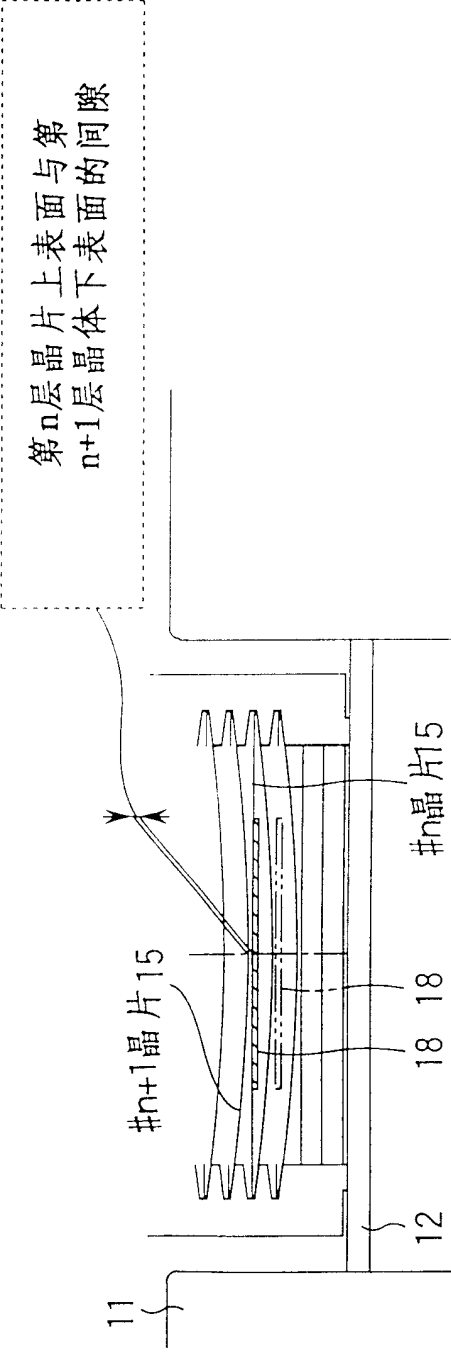


图6B

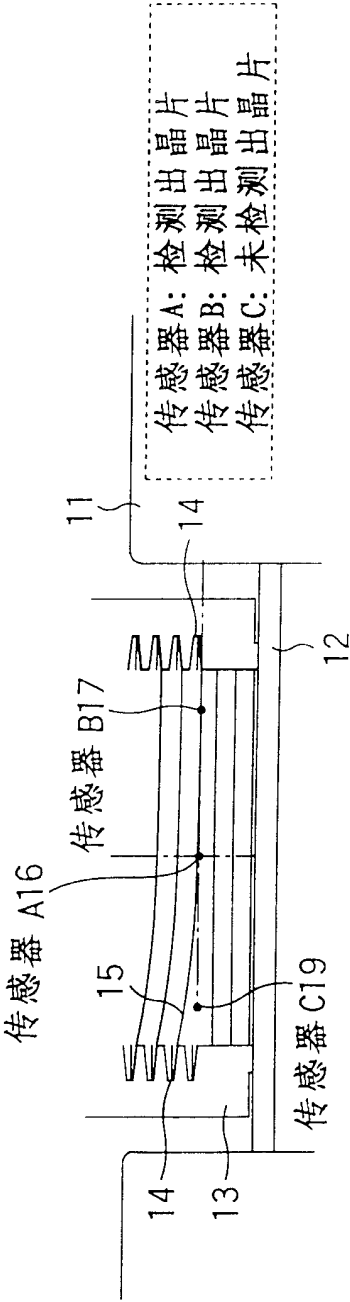


图7A

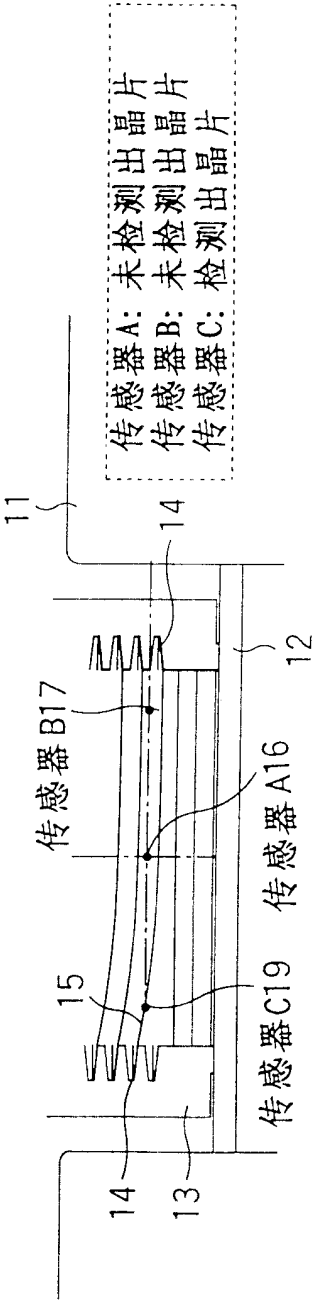


图7B

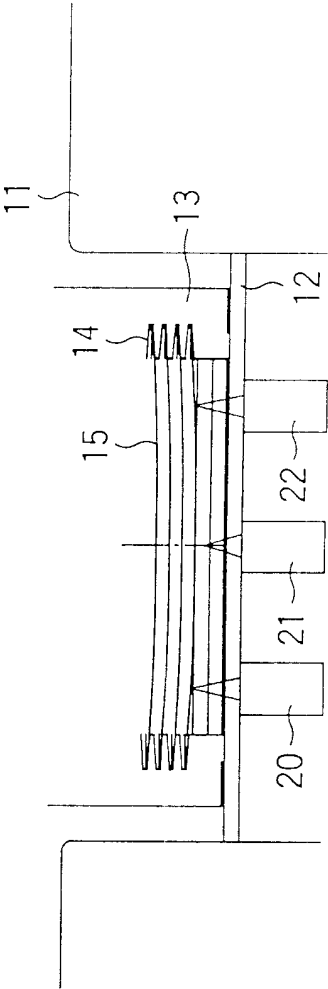


图8

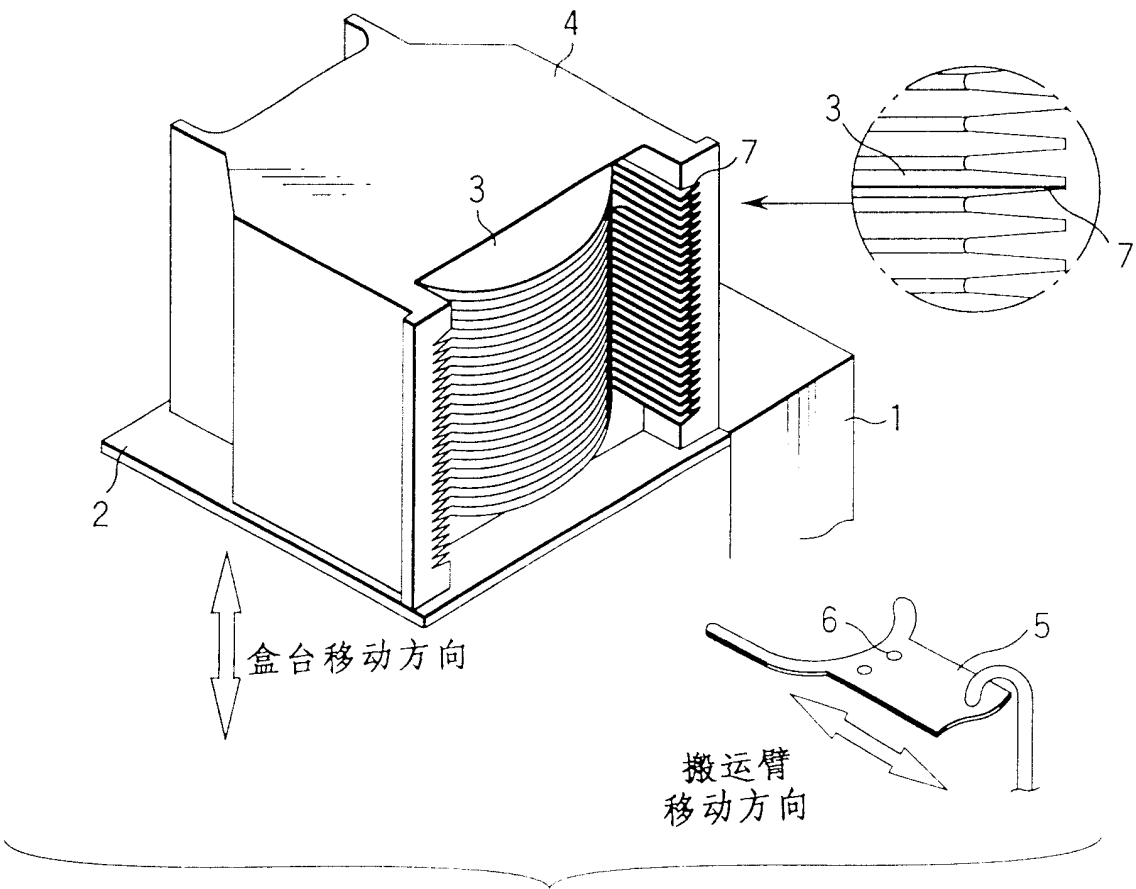


图9

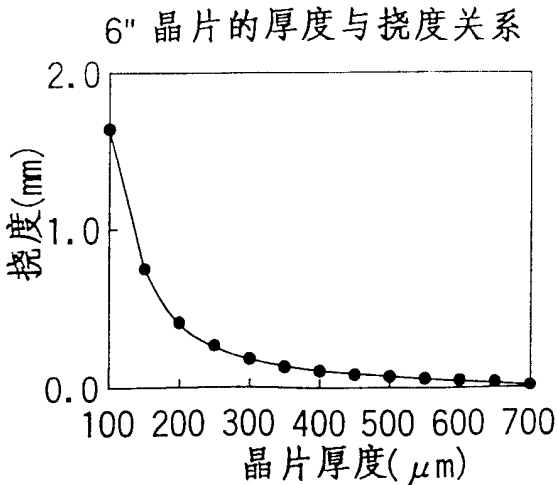


图10A

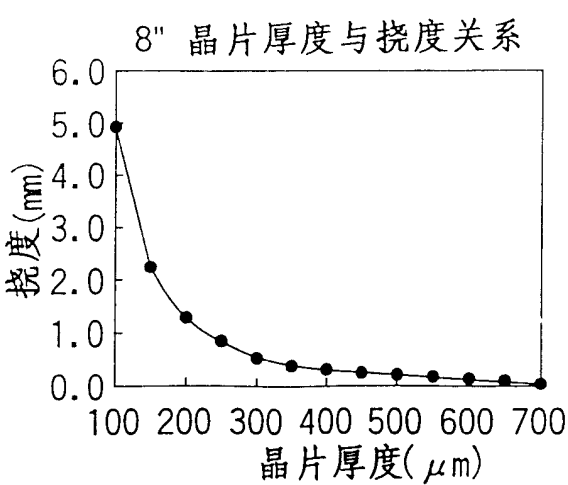


图10B