[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
H01L 21/66 (2006.01)
G03F 7/42 (2006.01)
G01B 21/00 (2006.01)

[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810004753.4

[43] 公开日 2008 年 8 月 20 日

[11] 公开号 CN 101246833A

[22] 申请日 2008.1.28
[21] 申请号 200810004753.4
[30] 优先权
[32] 2007.2.12 [33] KR [31] 10-2007-0014263
[71] 申请人 PSK 有限公司
地址 韩国京畿道
[72] 发明人 成乐范
[74] 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限责任公司
代理人 陈桂香 武玉琴

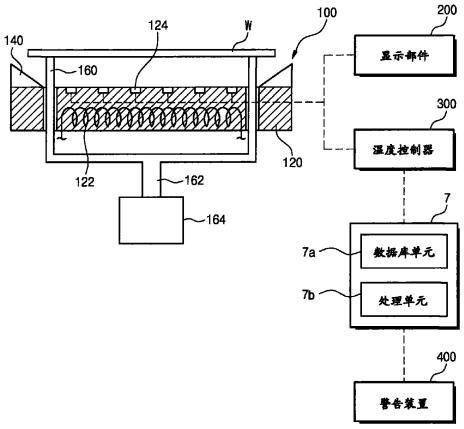
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 7 页

[54] 发明名称

基底位置检测方法、基底处理方法和基底处理装置

[57] 摘要

本发明披露了基底位置检测方法、基底处理方法和基底处理装置，具体披露了一种对放置在支撑板上的基底的位置进行检测的方法，其中，通过测量支撑板的温度来检测放置在支撑板上的基底的位置。 将基底放置在支撑板上之后，测量支撑板的温度并且将它与参考温度进行比较。 如果测量温度处于参考温度范围之内，则判定基底是放置在支撑板上的适当位置处。 另一方面，如果测量温度处于参考温度范围之外，则判定基底不在支撑板上的适当位置处。 当基底不是放置在支撑板上的适当位置处时，就产生警报，或者中止对基底的处理。



1．一种对放置在支撑板上的基底的位置进行检测的方法，包括：

测量所述支撑板的温度；并且

将所述测量温度与预定参考温度进行比较，从而检测基底的位置。

2．如权利要求1所述的检测方法，其中所述测量温度是所述支撑板的最低温度。

3．如权利要求1所述的检测方法，其中所述测量温度是在将基底放置在所述支撑板上并经过预定时间之后测量出来的温度。

4．一种基底处理方法，包括：

将基底放置在支撑板上；

测量所述支撑板的温度；并且

将所述测量温度与参考温度进行比较，从而检测基底是否放置在所述支撑板上的预定位置处。

5．如权利要求4所述的处理方法，其中所述测量温度是所述支撑板的最低温度。

6．如权利要求4所述的处理方法，其中所述测量温度是在将基底放置在所述支撑板上并经过预定时间之后测量出来的温度。

7．如权利要求4所述的处理方法，其中如果所述测量温度处于所述参考温度范围之外，则判定基底是偏置于所述支撑板上的预定位置之外；并且

如果所述测量温度处于所述参考温度范围之内，则判定基底是放置在所述支撑板上的预定位置处。

8．如权利要求7所述的处理方法，其中当基底偏置于所述支撑板上

的预定位置之外时，中止对基底的处理；并且

当基底放置在所述支撑板上的预定位置处时，进行对基底的处理。

9．如权利要求7所述的处理方法，其中当基底偏置于所述支撑板上的预定位置之外时，产生警告。

10．一种基底处理装置，包括：

处理室，在所述处理室中对基底进行处理；

安装在所述处理室内的支撑板，在所述支撑板上放置基底；

加热器，用于加热所述支撑板；

安装在所述支撑板上的温度检测部件，用于检测所述支撑板的温度；

温度控制器，用于根据从所述温度检测部件发出的信号来控制所述加热器；以及

主控制器，用于控制对基底的处理，

其中所述主控制器根据由所述温度检测部件检测出来的温度，来检测基底是否放置在所述支撑板上的预定位置处。

11．如权利要求10所述的处理装置，其中所述主控制器包括：

数据库单元，所述支撑板的预定参考温度存储在所述数据库单元中；以及

检测单元，用于将存储在所述数据库单元中的参考温度与由所述温度检测部件检测出来的温度进行比较，从而检测基底是否放置在所述支撑板上的预定位置处。

12．如权利要求11所述的处理装置，其中所述主控制器还包括：

警告单元，用于在基底偏置于所述支撑板上的预定位置之外时产生警告。

基底位置检测方法、基底处理方法和基底处理装置

相关申请的交叉参考

本申请要求 2007 年 2 月 12 日提交的韩国专利申请 No. 2007-14263 的优先权，该韩国专利申请的全部内容并入本文中作为参考。

技术领域

本发明涉及基底位置检测方法、基底处理方法和基底处理装置。更具体地说，本发明涉及对放置在支撑板上的基底的位置进行检测的方法、基底处理方法和基底处理装置。

背景技术

在半导体制造中需要用光刻胶进行光刻工艺。光刻胶由感光有机高分子或者感光剂与高分子的混合物形成。在经过曝光和溶解之后，利用形成在基底上的光刻胶图案，通过蚀刻基底或者蚀刻形成在基底上的层，将该图案转印到基底上。这种高分子被称为光刻胶，并且使用光源在基底上形成精细图案的工艺被称为光刻工艺。

在这种半导体制造过程中，通常借助于灰化工艺从基底上去除用来形成线路或各种精细电路图案(例如，空间图案)的光刻胶或者在离子注入期间用作掩模的光刻胶。

在常规的灰化工艺中，将晶片放置在被加热至高温(200~300 摄氏度)的加热器卡盘上，此时，氧等离子体与光刻胶发生反应从而去除光刻胶。氧气(O_2)主要用作反应气体，并且可以混合另一种气体以提高灰化效率。

晶片必须正常装载在加热器卡盘上的预定位置处。如果晶片不是装载在预定位置处或者是倾斜装载的，则从加热器卡盘产生出来的热量就不会平稳地传递给晶片。

图 1A~图 2B 显示了放置在支撑板 120 上的晶片 W。

图 1A 和图 1B 显示了正常放置在支撑板 120 上的晶片 W。处于适当位置状态的晶片 W 放置在设在支撑板 120 边缘处的晶片引导件 140 内。

图 2A 和图 2B 显示了异常放置在支撑板 120 上的晶片 W。由于传送机械手(未示出)的错误操作，可能将晶片 W 装载在晶片引导件 140 上。在这种情况下，晶片引导件 140 使得晶片 W 的一侧与支撑板 120 隔开，并且妨碍了支撑板 120 的热量传递给晶片 W 的隔开部分。也就是说，晶片 W 的隔开部分的温度低于其未隔开部分的温度。因此，不能充分地进行灰化工艺。

按照现有技术，还没有任何用于检测晶片位置的方法。因此，即使在晶片 W 异常放置时，也会毫无例外地进行灰化工艺。为此，灰化工艺不能充分地实施。

发明内容

本发明的示例性实施方案涉及对放置在支撑板上的基底的位置进行检测的方法。在一示例性实施方案中，这种检测方法可以包括：测量所述支撑板的温度；并且将所述测量温度与预定参考温度进行比较，从而检测基底的位置。

本发明的示例性实施方案涉及基底处理方法。在一示例性实施方案中，这种处理方法可以包括：将基底放置在支撑板上；测量所述支撑板的温度；并且将所述测量温度与参考温度进行比较，从而检测基底是否放置在所述支撑板上的预定位置处。

本发明的示例性实施方案涉及基底处理装置。在一示例性实施方案中，这种处理装置可以包括：处理室，在所述处理室中对基底进行处理；安装在所述处理室内的支撑板，在所述支撑板上放置基底；加热器，用于加热所述支撑板；安装在所述支撑板上的温度检测部件，用于检测所述支撑板的温度；温度控制器，用于根据从所述温度检测部件发出的信号来控制所述加热器；以及主控制器，用于控制对基底的处理，其中所述主控制器根据由所述温度检测部件检测出来的温度，来检测基底是否放置在所述支撑板上的预定位置处。

附图说明

图 1A 和图 1B 显示了正常装载在支撑板上的晶片。

图 2A 和图 2B 显示了异常装载在支撑板上的晶片。

图 3 是典型半导体制造装置的示意图。

图 4 是图 3 中所示的缓冲室的示意图。

图 5 是图 3 中所示的处理模块的示意图。

图 6 是图 5 中所示的加热器卡盘的示意图。

图 7 是显示了图 6 中所示支撑板的温度变化的曲线图。

图 8 是显示了本发明的基底位置检测方法的流程图。

具体实施方式

下面将参照附图对本发明进行更充分地说明，在这些附图中显示了本发明的优选实施方案。但是，本发明可以按照许多不同方式实施，并且不应该被解释为局限于这里所给出的实施方案。提供这些实施方案是为了全面且完整地公开本发明，并且把本发明的范围完全传达给本领域技术人员。相同的附图标记始终指代相同的元件。

虽然下面将对灰化装置进行示例性说明，但是本发明可以应用于各种半导体制造装置，例如当晶片放置在支撑板上时进行处理的沉积装置。

图 3 是典型半导体制造装置的示意图，图 4 是图 3 中所示的缓冲室的示意图。

如图 3 所示，半导体制造装置包括晶片传输系统 1、缓冲室 2、传输模块 5、处理模块 6 和主控制器 7。

晶片传输系统 1 与缓冲室 2 相邻设置，用来将从晶片容器(未示出)取出的晶片 W 传输给缓冲室 2。晶片容器分成开口型晶片容器和闭合型晶片容器。开口型晶片容器用来在无尘室中存储和传输晶片，而闭合型晶片容器用来防止晶片在清洁度相对较低的区域中受到空气杂质或化学污染。闭合型晶片容器的代表性示例是前端开口型统一规格晶片盒(FOUP)。晶片传输系统 1 的代表性示例是美国专利 No. 6,473,996 中所披露的设备前端模块(EFEM)。

缓冲室 2 设置在晶片传输系统 1 与传输模块 5 之间，并且包括冷却

台 3a 和 3b 以及对准台 4a 和 4b，它们与图 4 所示那样设置的两个底板(floor)结构布置在一起。冷却台 3a 和 3b 用于冷却在处理模块 6 中经过处理之后由传输模块 5 装载的晶片 W。对准台 4a 和 4b 用于对准将要装载在传输模块 5 上的晶片，以便在处理模块 6 中进行处理。使用冷却台 3a 和 3b 来冷却晶片 W 的方法以及使用对准台 4a 和 4b 来对准晶片 W 的方法对于本领域技术人员而言是公知的，因此不再赘述。

传输模块 5 的一侧与缓冲室 2 连接，其他侧与多个处理模块 6 连接。在传输模块 5 内，安装有传输机械手(未示出)，用来将在对准台 4a 和 4b 处经过对准的晶片 W 传输给处理模块 6，并且将在处理模块 6 中经过处理的晶片 W 传输给冷却台 3a 和 3b。

处理模块 6 与传输模块 5 连接并且被设置用来处理晶片 W。虽然在图 3 中示出了两个处理模块 6，但是可以设置至少三个处理模块 6。稍后将对处理模块 6 进行详细说明。

主控制器 7 与晶片传输系统 1、缓冲室 2、传输模块 5 和处理模块 6 连接，并且用于控制对晶片 W 的整个处理过程。虽然为了说明方便而在本实施方案中提到了由主控制器 7 控制整个处理过程这一情况，但是主控制器 7 可以包括多个子控制器，并且各子控制器可以安装在它们的相应设备内。

图 5 是图 3 中所示的处理模块 6 的示意图。如图 5 所示，处理模块 6 包括处理部分 10、等离子体产生部分 20 和排放部分 30。处理部分 10 进行包括灰化处理在内的基底处理过程。等离子体产生部分 20 产生在灰化处理中使用的等离子体，并且将等离子体提供给处理部分 10。排放部分 30 将处理部分 10 内的气体和反应副产物排放到外面。

处理部分 10 包括壳体 12、加热器卡盘 100、喷头 16 和电源 18。壳体 12 提供了在其中进行灰化处理的处理室。在壳体 12 的侧壁处形成有基底入口 12a。在处理期间，基底 W 通过基底入口 12a 进出。通过诸如狭缝门(未示出)等开关构件来打开或关闭基底入口 12a。在壳体 12 的下壁处形成有排放口 12b。壳体 12 内的气体通过排放口 12b 排出。排放口 12b 围绕着加热器卡盘 100 而形成，并且与将在稍后予以说明的排放部分

30 连接。

加热器卡盘 100 用于在处理期间支撑基底 W。加热器卡盘 100 可以是静电卡盘。基底 W 在装载到加热器卡盘 100 上之后在处理期间被加热至预定处理温度。稍后将对加热器卡盘 100 进行详细说明。

喷头 16 用于朝着加热器卡盘 100 的顶面喷射等离子体。电源 18 被设置用来向加热器卡盘 100 供电。也就是说，电源 18 用于向加热器卡盘 100 提供预定大小的偏压。

等离子体产生部分 20 在处理期间产生等离子体并且将等离子体供应给喷头 16。等离子体产生部分 20 是远程等离子体产生装置。也就是说，等离子体产生部分 20 包括磁控管 22、波导管 24 和供气管线 26。磁控管 22 在处理期间产生用于生成等离子体的微波。波导管 24 用于将在磁控管 22 处产生出来的微波引导至供气管线 26。供气管线 26 被构造成用来在处理期间供应反应气体。沿着供气管线 26 供应的反应气体借助于由磁控管 22 产生出来的微波而生成等离子体。在等离子体产生部分 20 处产生出来的等离子体在灰化处理期间被供应到处理部分 10 的喷头 16。

排放部分 30 控制处理部分 10 的压力，并且将处理部分 10 的内部气体排出。排放部分 30 包括主排放管线 34 和子排放管线 32。如图 5 所示，两个子排放管线 32 分别与两个排放口 12b 连接，并且与主排放管线 34 连接。因此，沿着子排放管线 32 排出的气体在主排放管线 34 处聚集之后沿着主排放管线 34 排放到外面。可以在主排放管线 34 上安装一个泵(未示出)，将壳体 12 内的气体强制排出，从而降低壳体 12 的内部压力。

下面参照图 5 对使用处理模块 6 进行的处理过程进行说明。

如果处理过程开始，则通过晶片入口 12a 将晶片 W 装载到加热器卡盘 100 上。通过加热器卡盘 100 将所装载的晶片 W 加热至预定处理温度。电源 18 向加热器卡盘 100 提供偏压。通过一个泵(未示出)强制排出内部气体从而将壳体 12 的内部压力降低至预定压力。壳体 12 的内部压力最大可以为 1200 mTorr，提供给加热器卡盘 100 的偏压最大为 500 瓦。如果处理压力高于 1200 mTorr 或者偏压高于 500 瓦，则在处理期间在壳体 12 内会出现放电现象。

如果壳体 12 的内部处理压力和温度满足预定条件，则等离子体产生部分 20 产生等离子体，并且将等离子体供应到处理部分 10，而排放部分 30 将处理部分 10 的内部压力维持在规定水平处。也就是说，等离子体产生部分 20 的磁控管 22 产生微波，并且其波导管 24 将微波施加于通过供气管线 26 而供应到喷头 16 的反应气体，从而产生等离子体。当等离子体穿过喷头 16 时，等离子体中的诸如电子或离子等带电粒子受到由接地金属制成的喷头 16 的限制，而只有诸如氧基团等中性粒子通过喷头 16 供应到基底 W。这种氧等离子体去除残留在基底上的光刻胶。排放部分 30 以规定流量将供应到壳体 12 内的等离子体和反应气体排出，从而维持壳体 12 的内部压力。如果已去除了晶片 W 的表面上的光刻胶，则在将晶片 W 从加热器卡盘 100 卸载之后通过晶片入口 12a 从壳体 12 内取出晶片 W。

图 6 是图 5 中所示的加热器卡盘 100 的示意图。加热器卡盘 100 包括支撑板 120、晶片引导件 140 和多个提升销 160。支撑板 120 是直径大于晶片 W 的圆盘状板。晶片 W 放置在支撑板 120 上。晶片引导件 140 设置在支撑板 120 的顶面边缘处，并且从支撑板 120 的顶面突起。如上所述，处于适当位置状态的晶片 W 放置在设在支撑板 120 边缘处的晶片引导件 140 内。

多个提升销 160 可以穿过支撑板 120 上升到其上方。当晶片装载在支撑板 120 上时，提升销 160 可以上升从而提升晶片 W，也可以下降从而将所装载的晶片 W 放置在支撑板 120 的顶面上。提升轴 162 与提升销 160 的下端连接，并且由驱动器 164 升降。

在支撑板 120 内安装有加热器 122，并且有多个传感器 124 埋在支撑板 120 中。加热器 122 利用外部供电来加热支撑板 120。传感器 124 实时地检测支撑板 120 的温度。由于传感器 124 可以分别检测其埋入位置的温度，所以可以检测对应于支撑板 120 的各个位置的温度。可选地，可以只安装一个传感器 124。

由传感器 124 检测出来的温度传送给温度控制器 300。如果支撑板 120 的温度达到预定温度，则温度控制器 300 切断向加热器 12 的供电，从而使得支撑板 120 的温度能够维持在预定温度。显示部件 200 用于显

示由传感器 124 检测出来的温度。

温度控制器 300 与主控制器 7 连接，并且基于主控制器 7 的控制来操作加热器 122。用户可以根据所期望的处理过程而不同地设定支撑板 120 的温度。主控制器 7 将所设定的温度传送给温度控制器 300。温度控制器 300 可以根据所设定的温度来控制传感器 124 和加热器 122。

警告装置 400 与主控制器 7 连接，并且由主控制器 7 控制。当出现紧急情况时，警告装置 400 向外输出警告声。

图 7 是显示了图 6 中所示支撑板 120 的温度变化的曲线图，图 8 是显示了本发明的晶片 W 位置检测方法的流程图。下面将对图 6 中所示的使用加热器卡盘 100 进行的检测方法进行说明。

如图 7 所示，在将晶片 W 放置到支撑板 120 上之前，将支撑板 120 加热并且维持在受热状态下。

如前所述，通过晶片入口 12a 将晶片 W 装载在加热器卡盘 100 上(S10)。如图 6 所示，将所装载的晶片 W 放置在升起的支撑销 160 上。支撑销 160 允许所装载的晶片 W 与支撑板 120 持续间隔开。由于晶片 W 的温度低于支撑板 120 的温度，所以支撑板 120 的温度会由于晶片 W 与支撑板 120 之间的热传递而稍微降低。但是，支撑板 120 的温度变化是轻微的，因为晶片 W 持续地与支撑板 120 间隔开。

在使支撑销 160 下降从而将晶片 W 下放到支撑板 120 上之后，测量支撑板 120 的温度(S20)。如果晶片 W 下放到支撑板 120 上，则热量在晶片 W 与支撑板 120 之间积极传递，并且由于晶片 W 而使支撑板 120 冷却至确定的温度。但是，由于支撑板 120 被加热器 122 加热，所以支撑板 120 的温度会随着时间而上升。在图 7 中，用实线画出的曲线表示当晶片 W 放置在支撑板 120 上的预定位置处时支撑板 120 的温度变化。在支撑板 120 冷却至大约 247 摄氏度之后，由加热器 122 将其加热至 250 摄氏度。

用虚线画出的曲线表示当晶片 W 偏置于支撑板 120 上的预定位置之外时支撑板 120 的温度变化。如图 2A 和图 2B 所示，由于传输机械手的错误操作而可能将晶片 W 放置在晶片引导件 140 上。在这种情况下，因

为晶片 W 的一侧由于晶片引导件 140 而与支撑板 120 间隔开，所以在晶片 W 与支撑板 120 之间不会发生积极的热传递。这是因为热传递的量与接触面积是成正比的。因此，当晶片 W 偏置于预定位置之外的位置处时，支撑板 120 不会冷却至 247 摄氏度，而是在冷却至高于 247 摄氏度的温度之后被重新加热。也就是说，在晶片 W 放置在预定位置处的情况下的温度变化 ΔT_1 大于在晶片 W 偏置于预定位置之外的情况下的温度变化 ΔT_2。

将测量温度与参考温度进行比较，以便检测晶片 W 是否放置在预定位置处(S30)。参考温度是用于检测晶片 W 是否放置在预定位置处的值，并且具有一个针对当晶片 W 放置在预定位置处时支撑板 120 的测量温度的容许范围。将参考温度存储在主控制器 7 的数据库单元 7a 中，并且主控制器 7 的处理单元 7b 将测量温度与参考温度进行比较，以便检测晶片 W 是否放置在预定位置处。在测量温度处于参考温度范围之内的情况下，处理单元 7b 判定晶片 W 是放置在预定位置处。另一方面，在测量温度处于参考温度范围之外的情况下，处理单元 7b 判定晶片 W 是偏置于预定位置之外。根据用户需要的精确度来确定上述容许范围。存在各种用于将测量温度与参考温度进行比较的方法。下面将说明其中的两种比较方法。

一种比较方法是，在测量支撑板 120 的最低温度之后，将所测量出来的最低温度与参考温度进行比较。也就是说，如图 7 所示，当晶片 W 放置在预定位置处时，支撑板 120 的最低温度为 247 摄氏度。假设容许范围为 1 摄氏度，则参考温度为 246~248 摄氏度。因此，在所测量出来的支撑板 120 的最低温度处于该参考温度范围之内的情况下，就可以判定晶片 W 是放置在预定位置处。

另一种比较方法是，在经过预定时间之后测量支撑板 120 的温度，然后将测量温度与参考温度进行比较。例如，假设在表示预定时间的 t_1 处支撑板 120 的测量温度为 247 摄氏度，并且容许范围为 1 摄氏度，则参考温度为 246~248 摄氏度。因此，在经过预定时间 t_1 之后测量出来的温度处于该参考温度范围之内的情况下，就可以判定晶片 W 是放置在预定位置处。

当晶片 W 偏置于预定位置之外的位置处时，主控制器 7 操作警告装置 40 从而产生警告(S40)。这种警告使得操作人员知道出现了错误这一情况。主控制器 7 中止在整个系统中正在进行的处理(S50)，并且操作人员可以在针对该错误采取措施之后继续进行所中止的处理。

如上所述，可以检测放置在支撑板 120 上的晶片 W 的位置。在晶片 W 偏置于预定位置之外的情况下，就产生警告从而将位置错误告知用户。而且，当晶片 W 偏置于预定位置之外的位置处时，就中止整个处理过程从而防止由位置错误引起的处理错误。

如上所述，可以检测晶片是否放置在支撑板上的预定位置处。尤其是，无需安装单独的检测装置，就可以容易地检测晶片是否放置在预定位置处。当晶片偏置于预定位置之外的位置处时，就产生警告从而将位置错误告知操作人员，并且使整个处理过程中止以防止处理错误。

虽然已经结合附图中所示的本发明实施方案对本发明进行了说明，但是本发明不限于此。对于本领域技术人员来说显而易见的是，在不脱离本发明的精神和范围的情况下可以对本发明作出各种替换、修改和变化。

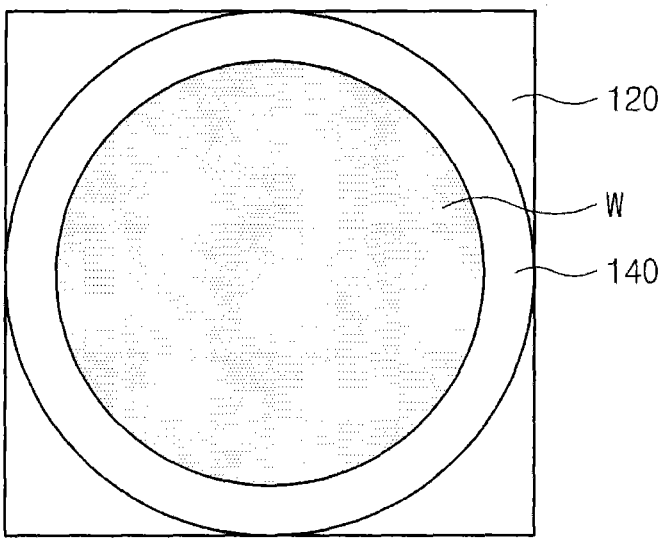


图 1A

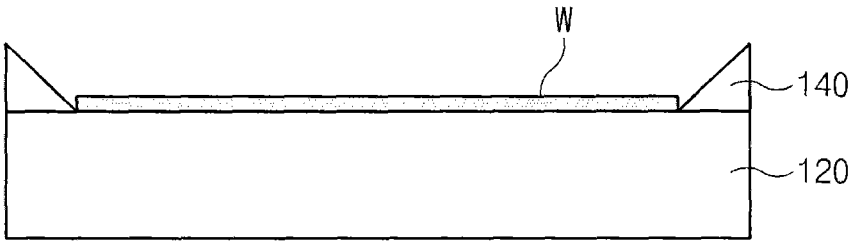


图 1B

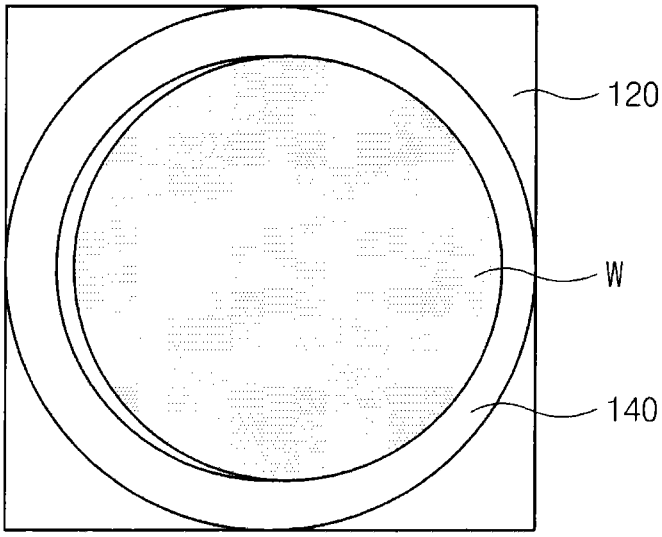


图 2A

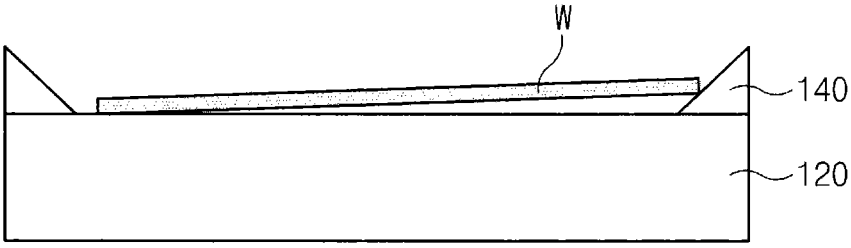


图 2B

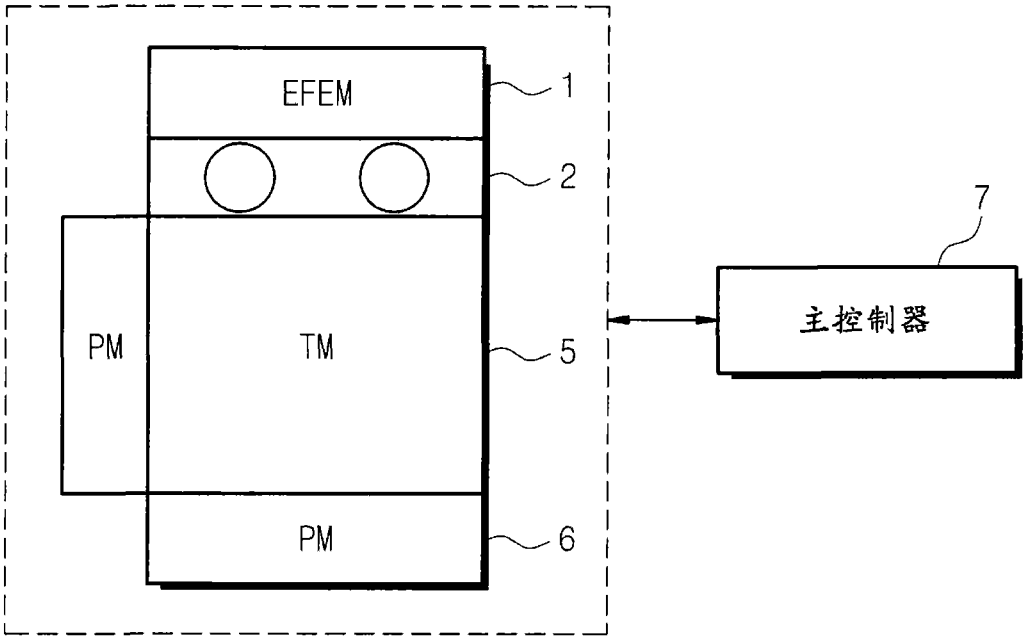


图 3

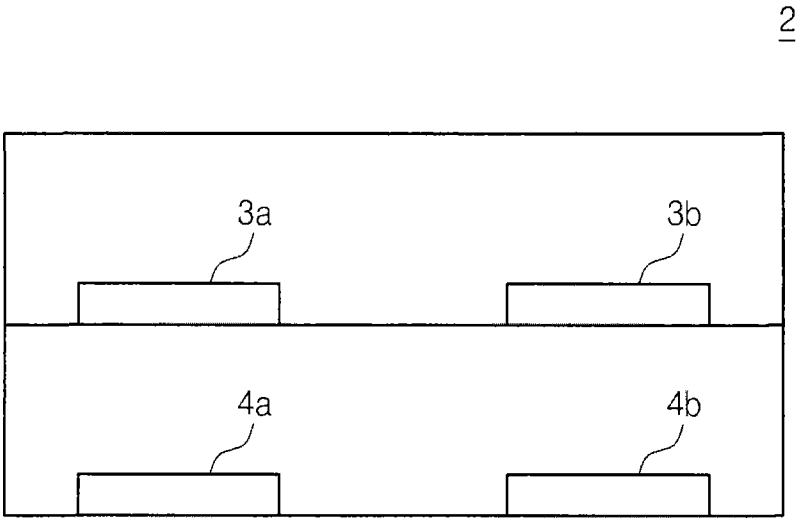


图 4

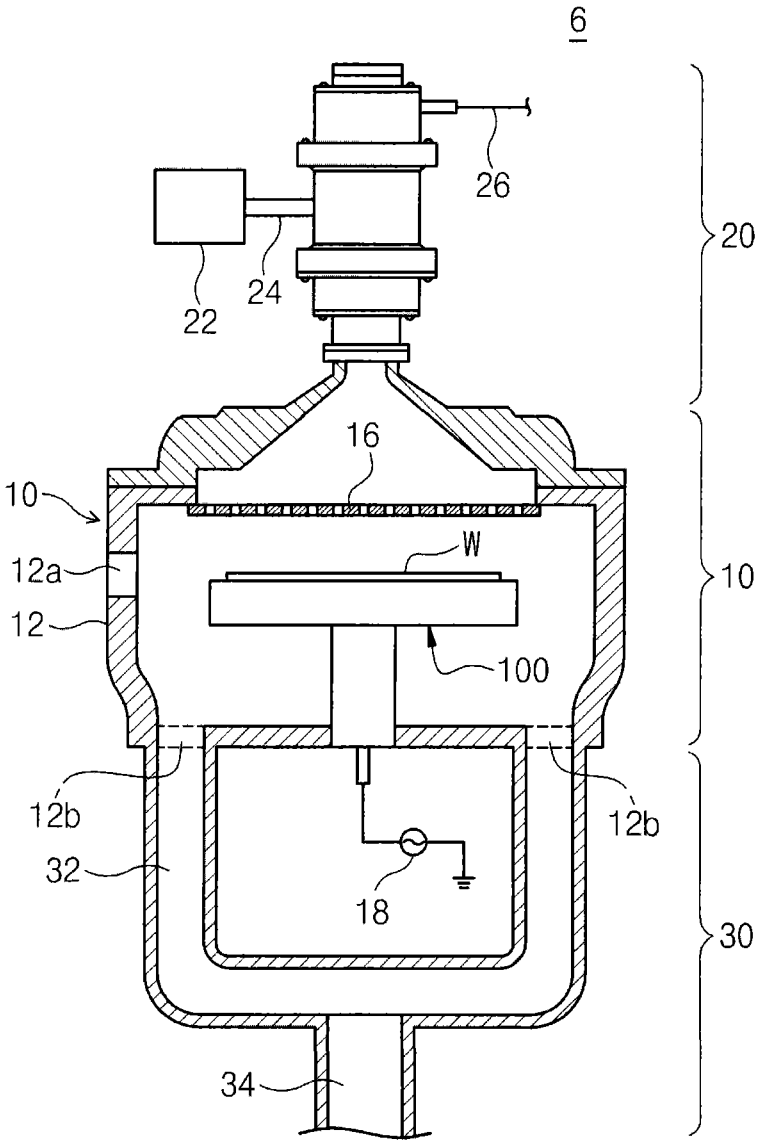


图 5

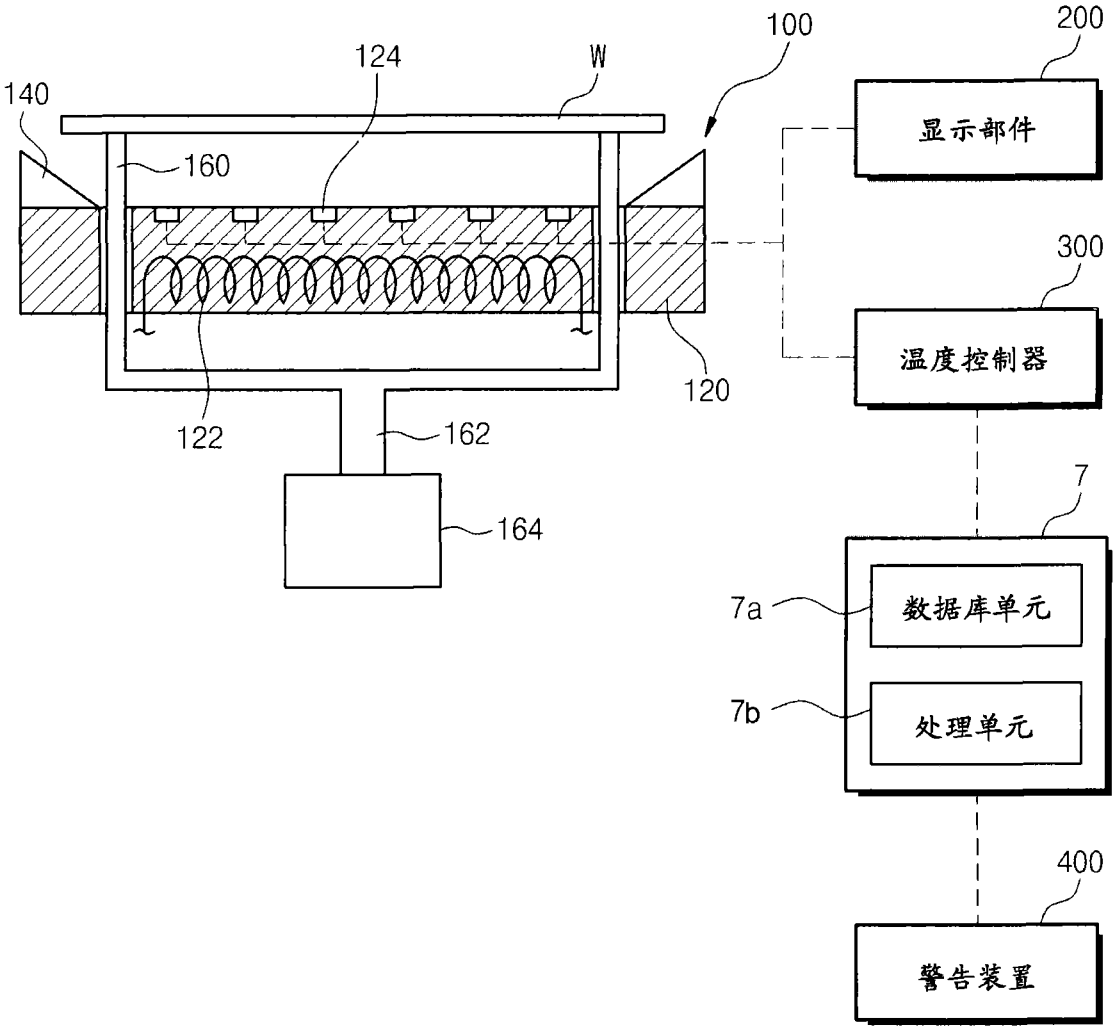

100
200
124
W
140
显示部件
160
300
温度控制器
120
122
162
7
164
7a
数据库单元
7b
处理单元
400
警告装置

图 6

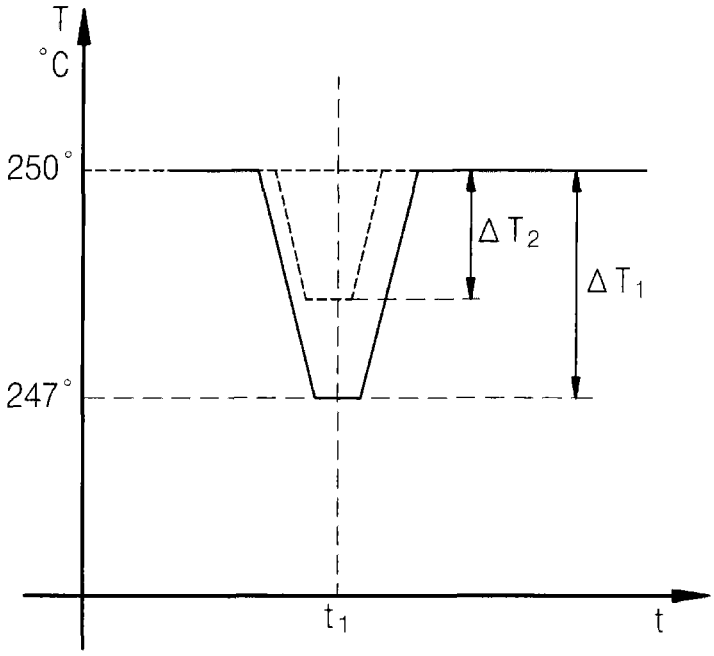


图 7

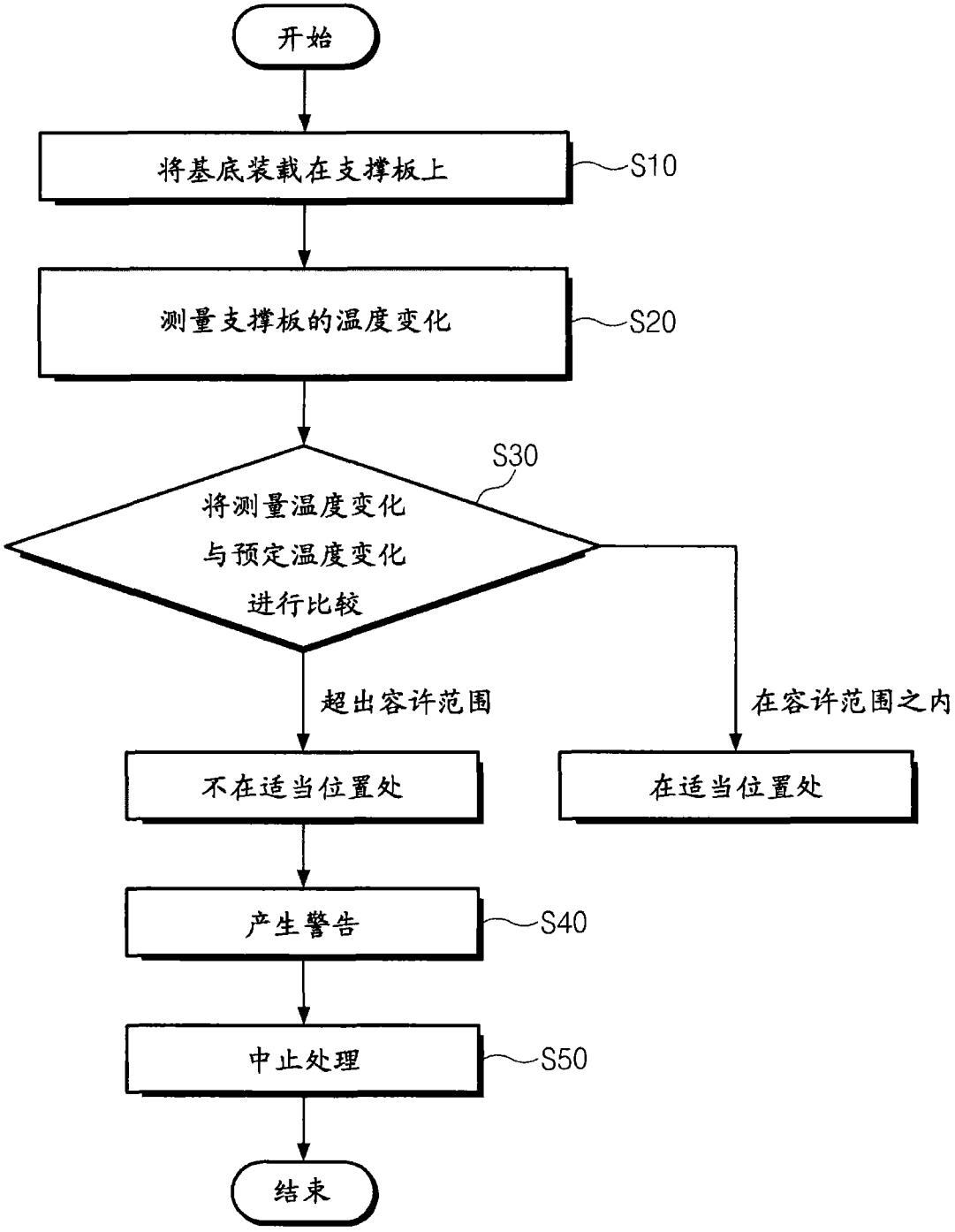

开始
将基底装载在支撑板上
S10
测量支撑板的温度变化
S20
S30
将测量温度变化
与预定温度变化
进行比较
超出容许范围
在容许范围之内
不在适当位置处
在适当位置处
产生警告
S40
中止处理
S50
结束

图 8