

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利说明书

G02F 1/133 (2006.01)

H01L 21/00 (2006.01)

F04D 17/10 (2006.01)

专利号 ZL 200510053512.5

[45] 授权公告日 2009年7月29日

[11] 授权公告号 CN 100520503C

[22] 申请日 2005.3.8

[21] 申请号 200510053512.5

[30] 优先权

[32] 2004.3.8 [33] KR [31] 10-2004-15544

[32] 2004.3.16 [33] KR [31] 10-2004-17627

[32] 2004.3.17 [33] KR [31] 10-2004-17832

[32] 2005.2.23 [33] KR [31] 10-2005-14819

[73] 专利权人 周星工程股份有限公司

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 金洪习 朴贤洙 郑淳彬 车城昊

金东珍 黄郁重 刘真赫

[56] 参考文献

WO0223597A2 2002.3.21

JP2000195925A 2000.7.14

CN1446742A 2003.10.8

CN1255235A 2000.5.31

EP1107288A2 2001.6.13

US2003131902A1 2003.7.17

CN1386105A 2002.12.18

审查员 王 灿

[74] 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限责  
任公司

代理人 王允方 刘国伟

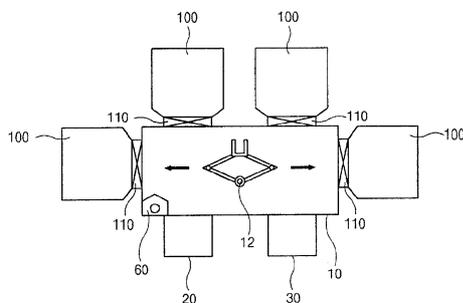
权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 10 页

[54] 发明名称

抽真空系统及其驱动方法、具有此系统的装置  
和使用此系统转移基板的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种装置，该装置包括：一转移单元，该转移单元处于大气条件之下且其中具有一机械手；和至少一个处理腔室，该处理腔室连接到转移单元的一侧且在该处理腔室与该转移单元之间具有一槽阀，且可交替地处于真空条件和大体条件之下。



1. 一种用于处理一半导体设备或液晶显示设备的一基板的装置，其包含：
  - 一转移单元，其在一大气条件之下且其中具有一机械手；和
  - 至少一个处理腔室，该处理腔室连接到该转移单元的一侧且在该处理腔室与该转移单元之间具有一槽阀，且该处理腔室可交替地处于一真空条件及一大气条件之下。
2. 根据权利要求1所述的装置，其进一步包含：
  - 一排气管道，其连接到所述处理腔室；
  - 一升压泵和一干式泵，其依次装配到所述排气管道；和
  - 一旁通管道，其绕过所述升压泵，其中所述旁通管道的一端连接到在所述升压泵与所述干式泵之间的所述排气管道，及所述旁通管道的另一端连接到在所述升压泵之前的所述排气管道。
3. 根据权利要求2所述的装置，其进一步包含：一在所述升压泵与所述干式泵之间的第一三向阀，和一在所述升压泵之前的第二三向阀，其中所述旁通管道的所述一端及所述另一端分别连接到所述第一和第二三向阀。
4. 根据权利要求2所述的装置，其进一步包含：一在所述升压泵与所述干式泵之间的第一三向阀，和一在所述升压泵之前的第二三向阀，其中在所述第二三向阀与所述升压泵之间设置有一阀，且一慢速抽气管道被连接到所述第二三向阀和所述旁通管道，其中所述慢速抽气管道具有一小于所述旁通管道的直径。
5. 根据权利要求2所述的装置，其中在所述旁通管道从所述排气管道分叉的一分叉点与所述升压泵之间装配了一用于隔离所

- 述增压泵的第一阀，且在所述旁通管道之中设立了一第二阀。
6. 根据权利要求 1 所述的装置，其进一步包含至少一个通风管道，其连接到所述处理腔室和一通风气体存储单元；和第一加热单元，其设立在所述至少一个通风管道的中间。
  7. 根据权利要求 6 所述的装置，其中所述装置包括两个以上相对于贯穿所述处理腔室的中心的轴对称地连接到所述处理腔室的通风管道。
  8. 根据权利要求 6 所述的装置，其中在所述第一加热单元与所述处理腔室之间的所述至少一个通风管道中设立了一阀，且在所述阀与所述处理腔室之间装配了至少一个膨胀单元。
  9. 根据权利要求 8 所述的装置，其中一第二加热单元连接到所述至少一个膨胀单元。
  10. 根据权利要求 1 所述的装置，其进一步包含至少一个连接到所述转移单元的另一端的加载端口。
  11. 根据权利要求 1 所述的装置，其中所述机械手执行一旋转运动及一线性运动中的至少一个运动。
  12. 一种加载一基板的方法，其包含：

在一大气条件下利用一设立在一转移单元中的机械手将所述基板运载到所述转移单元中；

在所述大气条件下利用所述机械手将所述基板从所述转移单元转移到一处理腔室中；和

抽真空所述处理腔室的内部。
  13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中所述抽真空包括使用一干式泵的第一抽气和同时使用所述干式泵和一增压泵的第二抽气，其中所述增压泵和所述干式泵是依次连接到所述处理腔

室。

14. 一种从一处理腔室卸载一基板的方法，其包含：

使所述处理腔室通风，以使所述处理腔室的内部从一真空条件改变为一大气条件；

利用一转移单元中的一机械手将所述基板从所述处理腔室转移到一处于所述大气条件下的所述转移单元中；和

利用所述机械手将所述基板从所述转移单元中取出。

15. 根据权利要求 14 所述的方法，其中所述通风包括在一通风管道的中间加热一通风气体，其中所述通风管道用于提供所述通风气体并将所述加热的通风气体注入到所述处理腔室中。
16. 根据权利要求 15 所述的方法，其进一步包含在加热所述通风气体之后利用一膨胀单元使所述通风气体膨胀。
17. 根据权利要求 16 所述的方法，其进一步包含在使所述通风气体膨胀之后重新加热所述通风气体。

## 抽真空系统及其驱动方法、具有此系统的装置和使用此系统转移基板的方法

本发明主张2004年3月8日申请的韩国专利申请案第2004-0015544号、2004年3月16日申请的第2004-0017627号、2004年3月17日申请的第2004-0017832号和2005年2月23日申请的第2005-0014819号的权利，这些申请案以引用的方式并入本文中。

### 技术领域

本发明涉及抽真空系统、其驱动方法、具有此系统的装置和使用此系统转移基板的方法。

### 背景技术

通常，半导体设备或液晶显示(LCD)设备通过重复在基板上沉积薄膜的步骤、使用光阻材料进行照相平版印刷的步骤、选择性地蚀刻薄膜的步骤和清洗基板的步骤几次或几十次而在制成。用于半导体设备或LCD设备的制造过程的这些步骤可在最佳条件下利用一具有处理腔室的装置来执行。

近来，一种群集器因为其具有在短时期内处理大量基板的优越处理能力而被广泛地用作用于制造半导体设备和LCD设备的装置，此群集器包括用于处理基板的处理腔室、用于暂时存储该等基板的加载锁定腔室(load-lock chamber)和在该处理腔室和该加载锁定腔室之间用于将基板移进移出该处理腔室的转移腔室。

图1为显示根据先前技术的群集器的示意图。该群集器可用于制造LCD设备以及半导体设备。

在图1中，一群集器包括转移腔室70、复数个处理腔室80、第一加载锁定腔室40与第二加载锁定腔室50、转移单元10和第一加载端口(load port)20与第二加载端口30。所述复数个处理腔室80和第一加载锁定腔室

40 与第二加载锁定腔室 50 被连接到转移腔室 70 的各侧上。所述转移单元 10 被连接到第一加载锁定腔室 40 与第二加载锁定腔室 50 的侧面，且第一加载端口 20 与第二加载端口 30 被连接到转移单元 10 的侧面。

通常，在基板上沉积薄膜的步骤、蚀刻薄膜的步骤和清洗基板的步骤是在处理腔室 80 中于高真空条件下进行。转移腔室 70 充当利用转移腔室机械手 72 在一个处理腔室 80 与另一个处理腔室 80 之间或在处理腔室之一 80 与加载锁定腔室 40 和 50 两者之一之间转移基板的空间。转移腔室 70 也保持真空条件。在每个处理腔室 80 与转移腔室 70 之间设立了槽阀（未图示）。

转移单元 10 可称为设备前端模块（EFEM）。转移单元 10 充当利用其中的机械手 12 将未经处理的基板移到加载锁定腔室 40 和 50 中或将已经处理的基板从加载锁定腔室 40 和 50 移到外部去的空间。转移单元 10 总是保持大气条件，并连接到第一和第二加载端口 20 和 30 且之间设置了门（未图示）。收纳基板的盒子设置在加载端口 20 和 30 中。

可将用于设置于机械手 12 上的基板的平滑区域对准（flat zone alignment）的对准器 60 装配在转移单元 10 的一侧。

因为转移腔室 70 处于真空条件下而转移单元 10 处于大气条件下，所以将第一加载锁定腔室 40 和第二加载锁定腔室 50 设置在转移腔室 70 与转移单元 10 之间作为缓冲。当基板进出时，第一锁定腔室 40 和第二加载锁定腔室 50 交替地处于真空条件和大气条件下。

槽阀设立在第一和第二加载锁定腔室 40 和 50 与转移单元 10 之间以及第一和第二加载锁定腔室 40 和 50 与转移腔室 70 之间。

收纳基板的盒子设置于第一加载端口 20 和第二加载端口 30 中，且机械手 12 将基板从第一加载端口 20 和第二加载端口 30 两者之一中转移到转移单元 10 中。接着，在机械手 12 在对准器 60 中实现了基板的平滑区域对准之后，机械手 12 将基板转移到第一和第二加载锁定腔室 40 和 50 两者之一中。

举例而言，如果第一加载锁定腔室 40 的门（未图示）是打开的，那么机械手 12 将基板加载到第一加载锁定腔室 40 中。然后，当机械手 12 返回后，门关闭，并执行抽气步骤以将第一加载锁定腔室 40 从大气条件转换到与转移腔室 70 相同的真空条件。

当第一加载锁定腔室 40 在真空条件下时，第一加载锁定腔室 40 与转移腔室 70 之间的门（未图示）是打开的，转移腔室机械手 72 进入第一加载锁定腔室 40 以将基板移动到处理腔室 80 之一中。

在基板在处理腔室 80 中接受处理之后，以与上述过程相反的顺序将基板取出。此时，基板从转移腔室 70 中转移出来，进入加载锁定腔室 40 或 50，接着执行用于使加载锁定腔室 40 或 50 通风的步骤以将加载锁定腔室 40 或 50 从真空条件改变为大气条件。在通风步骤之后，转移单元 10 的机械手 12 取出加载锁定腔室 40 或 50 中的基板并将基板转移到加载端口 20 或 30 中的盒子中。

顺便提及的是，根据先前技术的群集器需要一在真空条件下的转移腔室 70 和至少一个加载锁定腔室 40 或 50 以使在高真空条件下的处理腔室 80 可与外部大气条件连接。由于转移腔室 70 和转移腔室自动机 12，此导致群集器的大占据面积和群集器的高成本。

同时，如上所述，因为加载锁定腔室 40 或 50 交替地位于真空条件和大气条件下，且处理腔室 80 和转移腔室 70 总是在真空条件下，所以该群集器应包括一抽真空系统和一通风系统。

图 2 为根据先前技术的处理腔室、抽真空系统和通风系统的示意图。如图所示，一基座 87 设置在处理腔室 80 内以在其上加载基板，且一注气部件 84（如莲蓬头）设置在基座 87 上方。注气部件 84 通过穿过穹形腔室盖 81 的气体管道 85 连接到处理气体存储单元 86。一穿过处理腔室 80 的侧壁或下侧且突出在处理腔室 80 内的注射器可用作注气部件 84。所述腔室盖 81 可具有各种形状而限于穹形。

一涡轮分子泵 (TMP) 90 设置于处理腔室 80 下, 且一摆动阀 83 设置在处理腔室 80 与 TMP 90 之间。

所述抽真空系统包括第一排气管道 91、升压泵 98、干式泵 99 和第二排气管道 92。第一排气管道 91 的一端连接到处理腔室 80 的下部, 且升压泵 98 和干式泵 99 连接到第一排气管道 91 的另一端。第二排气管道 92 的一端连接到 TMP 90, 且第二排气管道 92 的另一端连接到在升压泵 98 之前的第一排气管道 91。

干式泵 99 可称为低真空泵且可广泛用于从大气压力到约 1 mTorr (毫托) 的压力条件下。干式泵 99 分为凸轮 (CAM) 型和螺旋型。

如图 3 所示意说明的, 升压泵 98 包括气缸 98a 和在气缸 98a 中的两个茧形转子 98b, 其中该等转子 98b 分别通过其轴上的传动齿轮一致地在相反方向上旋转。

因此, 进入升压泵 98 的入口中的气体因为转子 98b 的旋转排向出口, 紧密地封闭在气缸 98a 与转子 98b 之间的空间中, 且气体通过一在升压泵 98 之后的附加泵 (例如, 图 2 中的干式泵 99) 而排到空气中。

因为在转子间和转子与气缸之间保留了约 0.1 mm 到约 0.3 mm 的狭窄间隙, 所以润滑油是并非必需的。因此, 具有可进行无油真空排气的优点。

慢速抽气管道 93 从快速抽气管道 91 (即第一排气管道 91) 延伸。因为慢速抽气管道 93 具有比第一排气管道 91 小的横截面积, 所以慢速抽气管道 93 与第一排气管道 91 相比具有相对低的排气导流和相对慢的抽气速度。如果在抽气的早期阶段抽气速度较快, 那么可能会损害装置的基板和组件。因此, 使用慢速抽气管道 93 来减少所述损害。

在处理腔室 80 和升压泵 98 之间装配三向阀 96, 使慢速抽气管道 93 从第一排气管道 91 分叉。慢速抽气管道 93 的一端连接到三向阀 96 的一个出口, 且慢速抽气管道 93 的另一端连接到升压泵 98 与三向阀 96 之间的第一排气管道 91。因此, 通过三向阀从慢速抽气管道 93 和第一排气管道 91 中

判定气体的排气路径。

在第二排气管道 92 的中间设置一中间阀 97, 且该中间阀 97 根据 TMP 90 的工作而打开和关闭。

为了利用上述以上抽真空系统将腔室从大气条件改变到真空条件, 首先驱动升压泵 98 和干式泵 99, 且气体通过控制三向阀 96 经慢速抽气管道 93 排出。当处理腔室 80 处于某压力下时, 再次控制三向阀 96, 因此气体通过第一排气管道 95 而非该慢速抽气管道 93 排出。此时, 升压泵 98 和干式泵 99 同时工作。

当处理腔室 80 处于高真空条件下时, 处理腔室 80 下方的摆动阀 83 打开, 且使用 TMP 90 对处理腔室 80 抽真空直到处理腔室 80 的内部达到超高真空条件。通过 TMP 90 排出的气体是经由中间阀 97 和第一排气管道 93 通过升压泵 98 和干式泵 99 排出的。

然而, 因为抽真空系统具有慢速的抽气速度, 所以难以频繁使用该抽真空系统, 且抽真空系统广泛用于设定装置的步骤中。

同时, 通常为加载锁定腔室 40 和 50 装配一通风系统, 加载锁定腔室 40 和 50 交替地在大气条件和在真空条件下, 且可为处理腔室 80 或转移腔室 70 装配该通风系统。意即, 当处理腔室 80 或转移腔室 70 中的压力由于过度抽真空变得相当低时, 应通过提供比如氩 (Ar) 或氮 (N<sub>2</sub>) 的气体来调整处理腔室 80 或转移腔室 70 中的压力到最佳压力。另外, 在使装置固定不动以用于修理或在其它所需状况下, 腔室可位于大气条件下。

图 2 显示了处理腔室 80 的通风系统。所述通风系统包括通风管道 88 和针阀 89。通风管道 88 的一端穿过处理腔室 80 的侧壁, 且通风管道 88 的另一端连接到通风气体存储单元 (未图示), 其中包括氩气或氮气。针阀 89 设立在通风管道 88 的中间且控制气体的流速。

然而, 先前技术的通风系统通常在狭窄范围内调整在真空条件下的腔室的压力。因此, 如果加宽调整压力的范围, 那么通风时间应变得更长。

如果大量的气体流进腔室以缩短通风时间,那么不可能一致维持该腔室的内部温度,且因此降低了该等处理的再生产率。另外,因为可能会由于热冲击而导致装置的退化和粒子的产生,所以在该等处理期间存在周期性使处理腔室通风的限制。

### 发明内容

因此,本发明针对抽真空系统、其驱动方法、具有此系统的装置和使用此系统转移基板的方法,其大体上消除了由于先前技术的限制和缺点而引起的一个或多个问题。

本发明的一个目的是提供一基板制造装置以用于半导体设备和液晶显示设备,其通过减少所述装置的占据面积和成本而有效地利用了所述装置。

本发明的另一目的是提供抽真空系统和使用此系统的抽气方法,其加快了处理装置的抽气速度。

本发明的另一目的是提供通风系统和使用此系统的通风方法,其通过加快通风速度使腔室内部的温度变化和热冲击减到最小。

在下文的描述中将陈述本发明的其它特征和优点,且这些特征和优点从描述中可部分变得显而易见或可通过实践本发明而得知。通过书面描述和其权利要求中特定指出的结构以及附图将实现和获得本发明的该等目的和其他优点。

为了获得这些和其它优点且根据本发明的目的,如以上具体表达和广泛描述的,一装置包括:一转移单元,其处于大气条件下且其中具有一机械手;和至少一个处理腔室,其连接到该转移单元的一侧且在该处理腔室与该转移单元之间具有一槽阀,且交替地处于真空条件下和在大气条件下。

在另一方面,该装置进一步包括:一连接到该处理腔室的排气管道;依次装配到该排气管道的升压泵和干式泵;和一绕过该升压泵的旁通管道,其中该旁通管道的一端连接到升压泵与干式泵之间的排气管道,且该旁通管道的另一端连接到升压泵之前的排气管道。此外,该装置进一步包括一在该升

压泵与该干式泵之间的第一三向阀和一在该升压泵之前的第二三向阀，其中该旁通管道的一端和另一端分别连接到该第一三向阀和该第二三向阀。

在另一方面，该装置进一步包括至少一个连接到该处理腔室的通风管道和一通风气体存储单元；和一设立在至少一个通风管道中间的第一加热单元。

在另一方面，该装置进一步包括至少一个连接到该转移单元的另一侧的加载端口。

在另一方面，一种加载基板的方法包括：利用设立在该转移单元中的机械手将基板运载到一在大气条件下的转移单元中；利用机械手将基板从转移单元转移到一在大气条件下的处理腔室中；和抽真空处理腔室的内部。抽真空包括使用一干式泵的第一抽气和同时使用该干式泵和一升压泵的第二抽气，其中该升压泵和该干式泵依次连接到该处理腔室。

在另一方面，一种将基板从该处理腔室卸载的方法包括：使处理腔室通风，使处理腔室的内部从真空条件改变为大气条件；利用转移单元中的机械手将基板从处理腔室转移到一在大气条件下的转移单元；和利用该机械手将基板从转移单元取出。

在另一方面，一种抽真空系统包括：一连接到一腔室的排气管道；依次连接到该排气管道的升压泵和干式泵；和一绕过该升压泵的旁通管道，其中该旁通管道的一端连接到该升压泵与该干式泵之间的排气管道，且旁通管道的另一端连接到在该升压泵之前的排气管道。该系统进一步包括一在该升压泵与该干式泵之间的第一三向阀和一在升压泵之前的第二三向阀，其中该旁通管道的一端和另一端分别连接到该第一三向阀和该第二三向阀。

在另一方面，一种使用依次设立在一排气管道中的升压泵和干式泵来抽真空一腔室的内部的方法包括：使用干式泵的第一抽气；和同时使用干式泵和升压泵的第二抽气。

应了解，以上一般描述和以下详细描述是作为例示说明作用，且欲进一

步提供对如权利要求中所主张的本发明的阐述。

## 附图说明

在此说明书中并入了附图以提供对本发明的进一步理解，且该等附图构成了此说明书的一部分。该等附图例示说明了本发明的实施例并且与具体实施方式一起用来阐释本发明的原理。在图中：

图 1 为显示根据先前技术的群集器的示意图；

图 2 为根据先前技术的处理腔室、抽真空系统和通风系统的示意图；

图 3 为显示升压泵的机构的示意图；

图 4A 到 4E 为根据本发明显示处理装置的实例的示意图；

图 5 为说明抽气速度的试验图表；

图 6 为根据本发明的一个实施例说明包括抽真空系统的装置的图；

图 7 为根据本发明的另一实施例说明包括抽真空系统的装置的图；

图 8 为根据本发明的另一实施例说明包括抽真空系统的装置的图；

图 9 为根据本发明的一个实施例说明包括通风系统的装置的图；和

图 10 为根据本发明的另一实施例说明包括通风系统的装置的图。

## 具体实施方式

现在将详细参考优选实施例，并在附图中说明了这些优选实施例的实例。

图 4A 到 4E 为根据本发明显示处理装置的实例的示意图。如图所示，所述装置包括一个转移单元 10、复数个处理腔室 100 及第一和第二加载端口 20 和 30。所述转移单元 10 处于大气条件下且其中具有机械手 12。所述处理腔室 100 及第一和第二加载端口 20 和 30 被连接到转移单元 10 的各侧。可改变处理腔室 80 的数目和加载端口 20 和 30 的数目。

所述装置与图 1 中先前技术的装置相比不包括转移腔室、转移腔室机械手和加载锁定腔室 40 和 50。在本发明中，转移单元 10 同样充当先前技术的转移腔室 70，且处理腔室 100 同样用作加载锁定腔室 40 和 50，以充当真

空条件和大气条件之间的缓冲。

为了达到此状况，根据本发明的所述装置包括不同于先前技术的抽真空系统和通风系统，且稍后将解释所述抽真空系统和通风系统。

转移单元 12 的机械手 12 将一个基板转移到各个处理腔室中并将所述基板运出，且因此需要设立转移导向器 (transfer guide) (未图示) 以用于在转移单元 12 中移动机械手 12。转移单元 10 中所示的箭头表示机械手 12 根据转移导向器的指示所移动的方向。

机械手 12 依据转移单元 10 和处理腔室 100 配置的不同而仅可执行旋转运动或可以同时执行旋转运动和线性运动。另外，先前技术的转移腔室机械手 72 仅执行旋转运动。

如上文所述，收纳基板的盒子被设置于加载端口 20 和 30 中。在各处理腔室 100 和转移单元 10 之间设立槽阀 110 以打开和关闭基板的移动路径。有益的是在在转移单元 10 与各个加载端口 20 和 30 之间设立一门 (未图示) 以与外部隔离。

对准器 60 对准位于机械手 12 上的基板。对准器 60 可如图 4A 和图 4B 中所说明地被包括为转移单元 10 的一部分或可如图 4C 到图 4E 中所说明地与转移单元 10 的一侧部相组合。在基板被提前对准或在其它情形中可省略对准器 60。

如图 4A 到图 4E 所示，转移单元 10 依据具体情形可呈现为多种形状，且因此可具有多种占据面积。此时，依据转移单元 10 形状的不同，可以适当改变机械手 12 的转移导向器 (未图示)。因为转移单元 10 并非处于真空条件下的气密空间，所以可增加机械手的数目且受空间约束可将处理腔室加以堆叠。因此，设立转移单元 10 以使得不存在瓶颈空间，且在几个处理腔室 100 中可同时进行处理以进而增加再生产率。

图 4E 的装置进一步包括一个第三加载端口 32，且加载端口的数目为 3。加载端口的数目是可变的。

在处理腔室 100 和大气转移单元 10 直接相连的装置中，将基板加载到处理腔室 100 中和将基板卸载出处理腔室 100 的处理将下文参看图 4A 加以解释。

首先，转移单元 10 的机械手 12 将基板从第一加载端口 20 和第二加载端口 30 中的一者中运载到转移单元 10 中，且机械手 12 在对准器 60 对准基板之后（如果必要的话）将基板加载到处理腔室 100 中的一者中。

转移腔室 10 总是处于大气条件下，且因此在将基板运到处理腔室 100 中后，处理腔室 100 内部应变为大气条件。因此，执行为处理腔室 100 通风的步骤，以使得在打开槽阀 110 之前处理腔室 100 的内部处于大气条件下。

当处理腔室处于大气条件下时，打开槽阀 110，且其上包括有基板的机械手 12 进入处理腔室 100 中以进而将基板加载到基座上（未图示）。

在加载基板之后，机械手 12 从处理腔室 100 中出来，并关闭槽阀 110。进行抽真空以使得处理腔室 100 处于真空条件下，且在达到所要的真空条件之后，通过注入处理气体来执行随后处理。

在处理之后，将基板卸载出处理腔室 100。首先，为了将处理腔室 100 的内部从真空条件转换为大气条件，通过注入比如氮气或氩气的气体来执行为处理腔室 100 通风的步骤。当处理腔室 100 处于大气条件下时，打开槽阀 110，且机械手 12 通过槽阀 110 进入到处理腔室 100 中。机械手 12 将经处理的基板从处理腔室 100 转移到转移单元 10 中。其次，机械手 12 将基板从转移单元 10 中取出到第一加载端口 20 和第二加载端口 30 中的一者中，以进而将基板放入盒子中（未图示）。

在所述装置中，每当交换基板时，应使大气条件和真空条件交替。为了快速地产生产适当的条件，可使用以下抽真空系统。

所述抽真空系统是着眼于以下观点来设计的，即：抽气速度的最大范围依据使用真空泵的方法而有所变化。

图 5 为说明抽气速度的试验图表。在图 5 中，曲线 I 显示在使用升压泵

和干式泵的慢速抽气情形中的抽气速度，升压泵和干式泵被依次设立在腔室的排气管道处，且曲线 II 和曲线 III 显示在早期慢速抽气和在某压力之后快速抽气的情形下的抽气速度。在曲线 II 的情形中，操作升压泵和干式泵，且在曲线 III 的情形中，仅使用干式泵。

慢速抽气和快速抽气是相对的概念，且需要使抽气速度相对较慢，以减少对处理腔室中基板所造成的损害。然而，由于从曲线 I 所注意到的抽气速度非常慢，所以在处理期间难以频繁应用慢速抽气。

因此，在抽气的早期阶段中执行慢速抽气，并在达到小于预定值的压力之后，进行快速抽气以进而加快抽气速度。

当慢速抽气转变为快速抽气时，在区域 A 情形中的所述抽气速度将无差异。在区域 B 中，在仅使用干式泵的曲线 III 的情形中，随着压力变得较低，曲线 III 具有快速抽气速度。即，在早期使用干式泵抽气，对抽气速度是有益的。

然而，上述抽气速度之间的差异维持在大气压力到约 100 托或 300 托的压力范围之内。当曲线 III 仅使用干式泵的情形具有小于以上压力的平缓斜率时，使用增压泵连同干式泵的曲线 II 的情形将具有一致的斜率，以使曲线 II 的情形可比曲线 III 的情形更早地达到约 1 托的压力。因此，在 100 托或 300 托到约 1 托的压力范围中，使升压泵连同干式泵一起运作是有利的。

在区域 D 中，即，在一个小于约 1 托的高真空区域中，抽气速度与使用升压泵无关，且广泛使用一个涡轮分子泵是有利的。

曲线的斜率和压力的数值依据装置的尺寸而有所变化，并可获得类似的结果。

图 6 为根据本发明的一个实施例说明包括有一个抽真空系统的装置的图。所述抽真空系统使用以上区域抽气速度之间的差异而最大化整个抽气速度。

图 6 的处理腔室 100 可具有与先前技术的处理腔室相同的构造且也可具

有其他构造。

因此，腔室顶盖 102 可被组合到处理腔室 100 的上部，且可在处理腔室 100 之下设立涡轮分子泵 120，并将摆动阀 122 插入两者之间。将第一排气管道 210 的一端连接到处理腔室 100 的下部，并在第一排气管道 210 的另一端依次装配有升压泵 410 和干式泵 420。

将第二排气管道 220 的一端连接到涡轮分子泵 120，并将第二排气管道 220 的另一端连接到升压泵 410 前面的第一排气管道 210。

在本发明中，可进一步形成一条环绕升压泵 410 的路径，以使得在早期仅使用干式泵 420 将气体排出而不通过升压泵 410 且然后在预定压力后，利用升压泵 410 和干式泵 420 将气体排出。

为实现上述目的，一条旁通管道 230 可从升压泵 410 前面的第一排气管道 210 延伸。此时，在图 6 中，一个具有两入口的第一三向阀 310 被装配于升压泵 410 与干式泵 420 之间，且一个第二三向阀 320 被设立于升压泵 410 前面。旁通管道 230 的一端被连接到第一三向阀 310 的一个入口，且旁通管道 230 的另一端被连接到第二三向阀 320 的一个出口。因此，可通过控制第一和第二三向阀 310 和 320，而穿过第一排气管道 210 或旁通管道 230 将气体选择性地排出。

第一阀 V1 被设立于第二三向阀 320 前面，并通过将绕过第一阀 V1 的慢速抽气管道 240 连接到第一排气管道 210 而将第二阀 V2 装配到慢速抽气管道 240 中，以使得可在早期阶段执行慢速抽气，以防止腔室的基板和组件因快速抽气而受损。慢速抽气管道 240 具有小于第一排气管道 210 的横截面面积并具有相对低的排气导流。可忽略慢速抽气管道 240。

第三阀 V3 可被设立于第二排气管道 220 中。尽管图中未显示，可进一步装配一个感测腔室内部压力的压力量器和一个自动控制打开和关闭第一和第二三向阀 310 和 320 的控制器，以根据腔室的内部压力选择性地控制泵的驱动或选择性地控制气体的路径。

在抽真空系统中，首先，关闭摆动阀 122 和第三阀 V3（即，闭合），且涡轮分子泵 12 可为打开或关闭状态。关闭升压泵 410，并打开干式泵 420。因为升压泵 410 被第一和第二三向阀 310 和 320 所隔离，所以升压泵 410 可为打开的。

其次，通过控制第一和第二三向阀 310 和 320 而使气体通过旁通管道 230 而排出。

如果在早期阶段执行慢速抽气，那么关闭第一阀 V1，并打开第二阀 V2。第二三向阀 320 朝向旁通管道 230 的一个出口为打开状态，以使气体穿过慢速抽气管道 240、旁通管道 230 和干式泵 420 被排出。

在腔室的内部压力变为约 500 托并持续约 10 秒钟之前，执行慢速抽气。如果所述装置具有较大的尺寸，那么慢速抽气将耗费更多的时间。

当腔室的内部压力达到约 500 托时，为增加抽气速度，打开第一阀 V1，并关闭第二阀 V2，进而执行快速抽气。

在快速抽气中，不使用升压泵 410，且仅使得干式泵 420 运作。执行快速抽气直到腔室的内部压力变为约 100 到约 300 托并对应于图 5 的区域 B。

当腔室的内部压力达到约 100 到 300 托时，打开升压泵 410，并关闭第二三向阀 320 朝向旁通管道 230 的出口，进而可使气体穿过第一排气管道 210、升压泵 410 和干式泵 420 被排出。此步骤对应于图 5 的区域 C 且可执行所述步骤直到腔室的内部压力变为约 1 托。

在小于约 1 托的压力下，对于超高真空抽气而言，打开摆动阀 122 和第三阀 V3，并关闭第二三向阀 320 的一个入口。从而，可使得气体通过涡轮分子泵 120 而排出。

图 7 为根据本发明的另一实施例说明一包括有抽真空系统的装置的图。在图 7 中，一第一排气管道 210 被连接到处室 100 的下部，且升压泵 410 和干式泵 420 被依次装配到第一排气管道 210。一第一三向阀 310 被设立于升压泵 410 与干式泵 420 之间。

第四阀 V4 被装配于升压泵 410 的前面，以隔离升压泵 410。慢速抽气管道 240 及快速抽气管道 250 分别从第四阀 V 前面的第一排气管道 210 处分枝，且都连接到旁通管道 230 的一端。此时，慢速抽气管道 240 具有一小于快速抽气管道 250 的横截面面积。旁通管道 230 的另一端被连接到第一三向阀 310。在此处，第二三向阀 320 用于分叉慢速抽气管道 240。快速抽气管道 250 可从第二三向阀 320 后面的第一排气管道 210 而延伸。

在下文中，将着重于与图 6 的抽真空过程之间的差异来解释使用图 7 的真空系统的抽真空过程。

在图 7 中，第四阀 V4 被设立于第一排气管道 210 中，以隔离升压泵 410。因而，如果关闭第四阀 V4，那么可使气体通过旁通管道 230、第一三向阀 310 和干式泵 420 而被排出。当关闭第四阀 V4 时，可关闭或打开升压泵 410。

如果在早期执行慢速抽气步骤，那么打开第一三向阀 320 朝向慢速抽气管道 240 的一个出口，且而后执行慢速抽气直到腔室的压力变为约 500 托。然后，关闭第一三向阀 320 朝向慢速抽气管道 240 的出口，并打开第一三向阀 320 朝向第一排气管道 210 的出口。此时，关闭第四阀 V4，且气体通过快速抽气管道 250 而排入到旁通管道 230 中。

当腔室的压力达到约 100 到 300 托时，关闭第一三向阀 310 朝向旁通管道 230 的一个入口，并打开第四阀 V4。同时，如果关闭升压泵 410，那么应该打开升压泵 410。因此，气体可通过第一排气管道 210、升压泵 410 和干式泵 420 而排出。

然后，在小于约 1 托的压力下，打开摆动阀 122 和第二阀 V2 为的，并关闭第二三向阀 320 的入口，进而可使气体通过涡轮分子泵 120 而排出。

图 8 为说明根据本发明的另一实施例的一包括一抽真空系统的装置的视图。图 8 的装置具有与图 6 和图 7 相同的结构如下：一升压泵 410 和一干式泵 420，依次装配到一第一排气管道 210，该第一排气管道 210 连接到处理腔室 100 的下部；一绕过升压泵 410 的旁通管道 230，其设立在第一排气

管道 210 中；和一第二排气管道 220，其连接涡轮分子泵 120 与第一排气管道 210。

然而，除第一、第二和第三阀 V1、V2 和 V3 之外，图 8 的装置进一步包括一第四阀 V4 和一第五阀 V5。不同于图 6 和图 7 中使用第一和第二三向阀的情况，在图 8 的装置中可根据第四阀 V4 和第五阀 V5 的打开/关闭的状态来选择气体的排气路径。

该第四阀 V4 设立在升压泵 410 之前的第一排气管道 210 中，以隔离升压泵 410。旁通管道 230 从在第四阀 V4 之前的第一排气管道 210 处分叉且其连接到升压泵 410 之后的第一排气管道 210。

第一阀 V1 和慢速抽气管道 240 设立在旁通管道 230 从第一排气管道 210 分叉点之前的第一排气管道 210 中。慢速抽气管道 240 绕过第一阀 V1，且第二阀 V2 装配在慢速抽气管道 240 中。如上所述，慢速抽气管道 240 具有小于第一排气管道 210 的横截面面积。

第三阀 V3 设立在第二排气管道 220 中。另外，需要控制器自动控制阀门和升压泵的打开/关闭。隔离阀可进一步设立在升压泵 410 后的第一排气管道 210 中，且在此情况下，不必控制升压泵的打开/关闭。

在一使用图 8 的抽真空系统进行抽气的过程中，首先，将腔室的内部与外部隔离，且关闭摆动阀 122 和第三阀 V3。在此时，涡轮分子泵 120 可为打开的或可为关闭的。升压泵 410 为关闭的，且干式泵 420 是打开的。

接着，打开第一阀 V1 和第五阀 V5，且关闭第二阀 V2 和第四阀 V4。从而，气体可通过第一排气管道 210、旁通管道 230 和干式泵 420 排出。

同时，为了较早地执行慢速抽气步骤，第二阀 V2 可为打开的，且第一阀 V1 可为关闭的。在此情况下，考虑到抽气速度，可执行慢速抽气步骤直到腔室的压力变为约 500 托。其后，关闭第二阀 V2，且打开第一阀 V1。从而，执行快速抽气步骤直到腔室的压力变为约 100 至 300 托。同样，在快速抽气步骤中，仅干式泵 420 用于排气。

当腔室的压力在约 100 至 300 托之下时，关闭第五阀 V5，且打开升压泵 410 和第四阀 V4。因此，气体可通过第一排气管道 210、升压泵 410 和干式泵 420 排出。

在小于约 1 托的压力下，关闭第一和第二阀 V1 和 V2，打开且摆动阀 122 和第三阀 V3，藉此可利用用于超高真空抽气的涡轮分子泵 120 来排出气体。此时，第五阀 V5 仍为关闭的。

该抽真空系统也可用于与图 1 的先前技术装置的转移腔室或加载锁定腔室。

可使用其他控制阀门的打开/关闭和控制泵的方法，以在早期阶段使用干式泵，且其后共同使用升压泵和干式泵以藉此提供一排气路径。

同时，可设立一通风系统以使处理腔室处于非真空条件的大气条件之下。

图 9 为说明根据本发明的一实施例的一包括一通风系统的装置的视图。在图 9 中，第一通风管道 500a 的一端穿过并连接到腔室 100 的第一侧壁，且第二通风管道 500b 的一端连接到与腔室 100 的第一侧壁相对的腔室 100 的第二侧壁。第一和第二通风管道 500a 和 500b 的另一端连接到通风气体存储单元（未图示）。氩（Ar）或氮（N<sub>2</sub>）可用作为通风气体。通风气体存储单元的数目可为一个，因而第一和第二通风管道 500a 和 500b 可连接到一个通风气体存储单元。第一和第二通风管道 500a 和 500b 可连接于各自的通风气体存储单元。

一第一加热单元 520a 和一第二加热单元 520b 分别装配在第一通风管道 500a 和第二通风管道 500b 的中间。第一和第二加热单元 520a 和 520b 预加热通风气体接近于处理腔室中处理温度的温度并注入通风气体。因此，防止了腔室的内部温度因通风而迅速改变，且使热冲击降至最低。

换言之，在执行薄膜的沉积和蚀刻过程中，处理的一致性和再生产率非常重要，处理温度对处理的一致性和再生产率有很大影响。在本发明中，可

通过加热单元使由于注入通风气体造成的处理温度的变化降至最低。

在图 9 中,第一和第二加热单元 520a 及 520b 可分别为围绕第一和第二通风管道 500a 和 500b 的电阻线圈。除电阻线圈之外,也可使用其他形状的热交换器。

为使注入到腔室中的通风气体产生的干扰降至最低,可对称性地排列通风管道 500a 和 500b。

可选择性地将针阀设立在加热单元之前或在加热单元之后。针阀可针对腔室的温度、通风气体的温度和总体压力来控制气体的流速。

图 10 为说明根据本发明的另一实施例的一包括一通风系统的装置的视图。与图 9 的装置相比,图 10 的装置可进一步包括:在第一和第二加热单元 520a 和 520b 与腔室 100 之间的第一和第二膨胀单元 530a 和 530b。

第一和第二膨胀单元 530a 和 530b 降低了通风气体的压力和流速,以防止高压通风气体被直接注入腔室中。在图 10 中,膨胀单元 530a 和 530b 可为直径大于通风管道 500a 和 500b 直径的罐形形状,但是膨胀单元 530a 和 530b 可具有其他形状。

此外,通风气体的温度由于膨胀而降低,藉此对腔室内部的温度产生影响。为防止此问题,第三和第四加热单元 532a 和 532b 可重新加热膨胀的通风气体。在图 10 中,第三和第四加热单元 532a 和 532b 可为围绕第一和第二膨胀单元 530a 和 530b 的电阻线圈,且类似于第一和第二加热单元 520a 及 520b,也可使用其他形状的热交换器作为膨胀单元 530a 和 530b。

在图 10 中,一个膨胀单元与一个通风管道 500a 或 500b 组合,而额外两个膨胀单元可根据通风气体的压力或腔室内部的条件与一个通风管道相连。

本发明将参照图 10 阐释通过通风系统注入通风气体的过程。

首先,可通过第一和第二加热单元 520a 和 520a 预加热流入通风管道 500a 和 500b 的通风气体。在预加热的通风气体穿过针阀 510a 和 510b 之后,

该预加热的通风气体可首先在第一和第二膨胀单元 530a 和 530b 中膨胀，且由此降低其压力和流速。

为补偿由于膨胀而引起的温度下降，可在第一和第二膨胀单元 530a 和 530b 中利用第三和第四加热单元 532a 和 532b 重新加热通风气体，且由此将该重新加热的通风气体注入到腔室中。

利用本发明的通风系统，通风速度可增加，且腔室中的温度变化或干扰可得到最小化。

因为根据本发明的制造半导体设备或 LCD 设备的装置不包括转移腔室、转移腔室机械手和在真空条件下的加载锁定腔室，所以该装置的占据面积得以减少，且从而该装置的成本可被降低。

此外，缩短了该处理腔室从大气条件到真空条件的抽气时间，且缩短了通风时间，使温度变化得以最小化。因此，装置的生产率得到了极大的改良。

所属领域的技术人员将不难发现：在不脱离本发明的精神或范畴的前提下，可对该装置作出各种修改和变化。因此，本发明欲涵盖对本发明的修改和变化，但是该等修改和变化必须在随附权利要求书和其对等物的范畴之中。

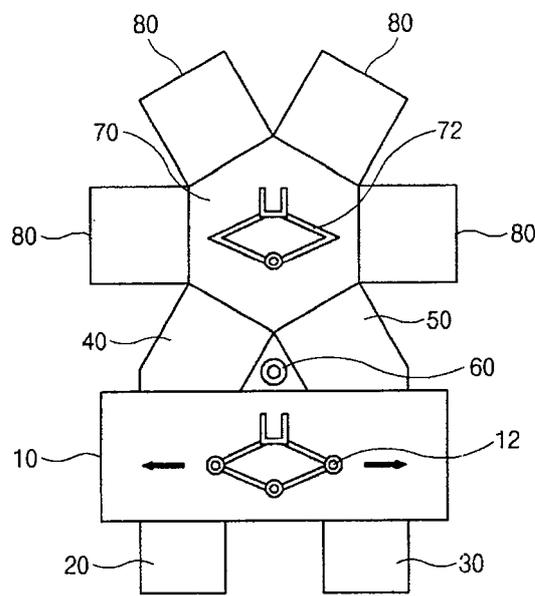


图 1

先前技术

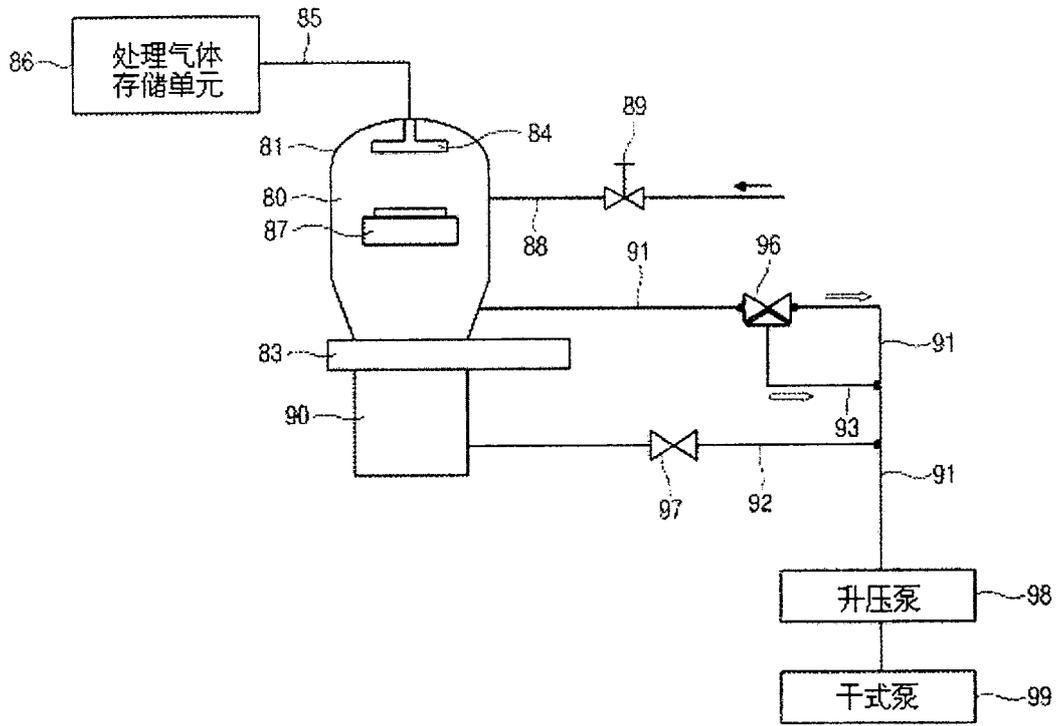


图 2  
先前技术

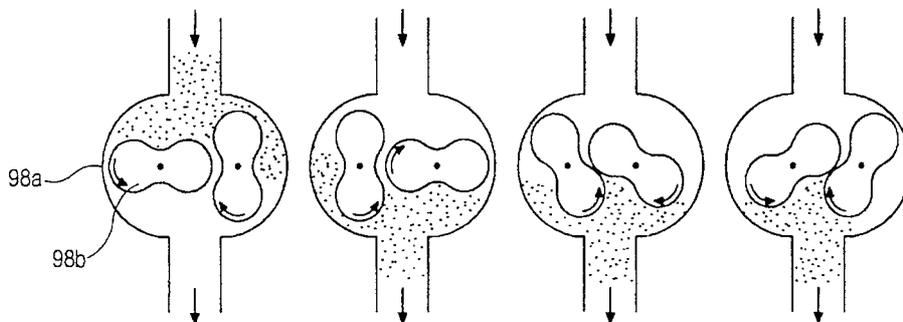


图 3

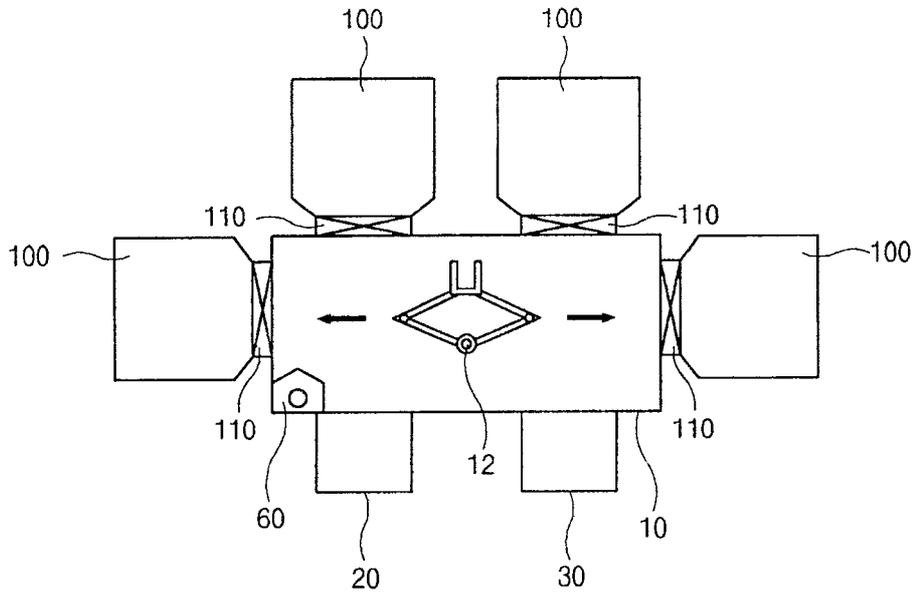


图 4A

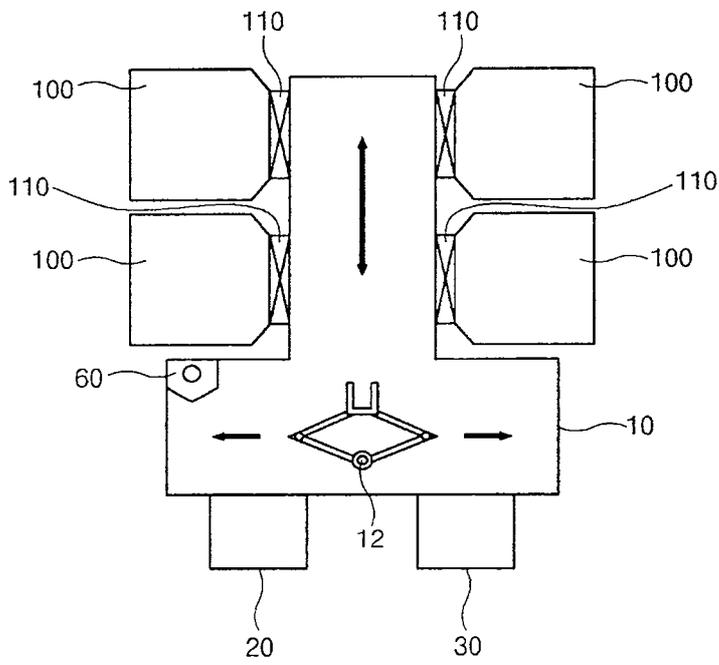


图 4B

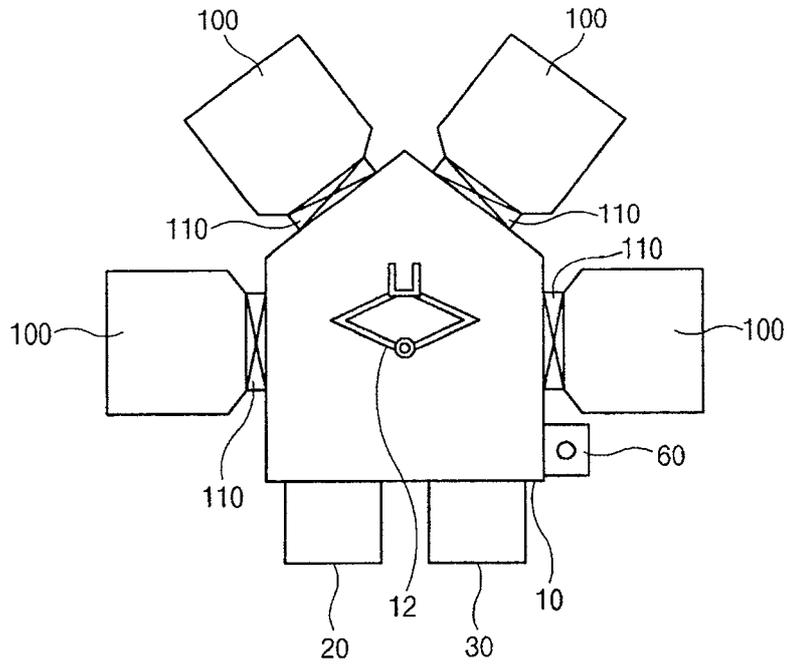


图 4C

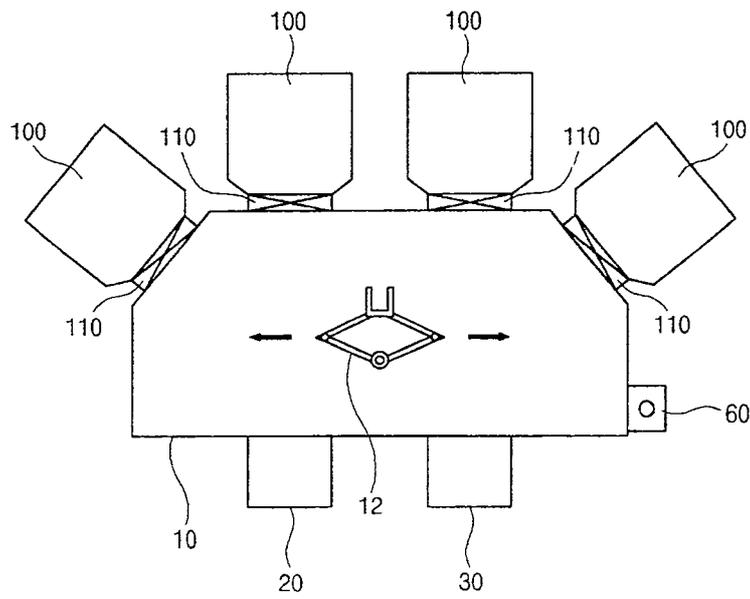


图 4D

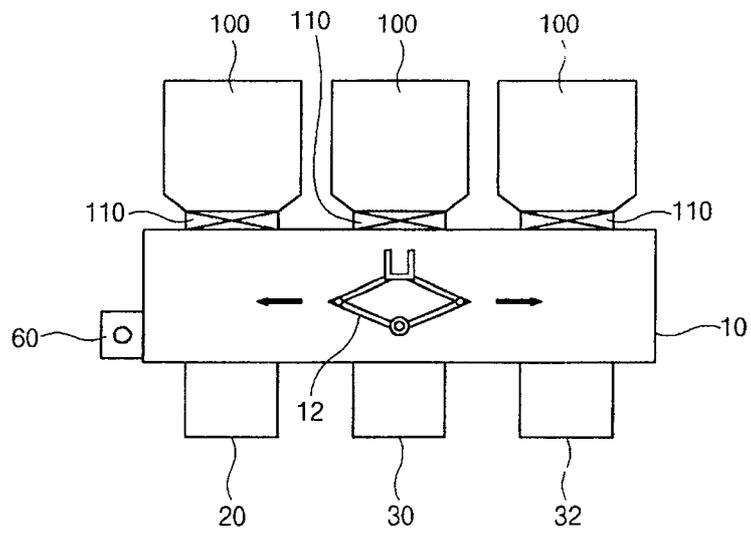


图 4E

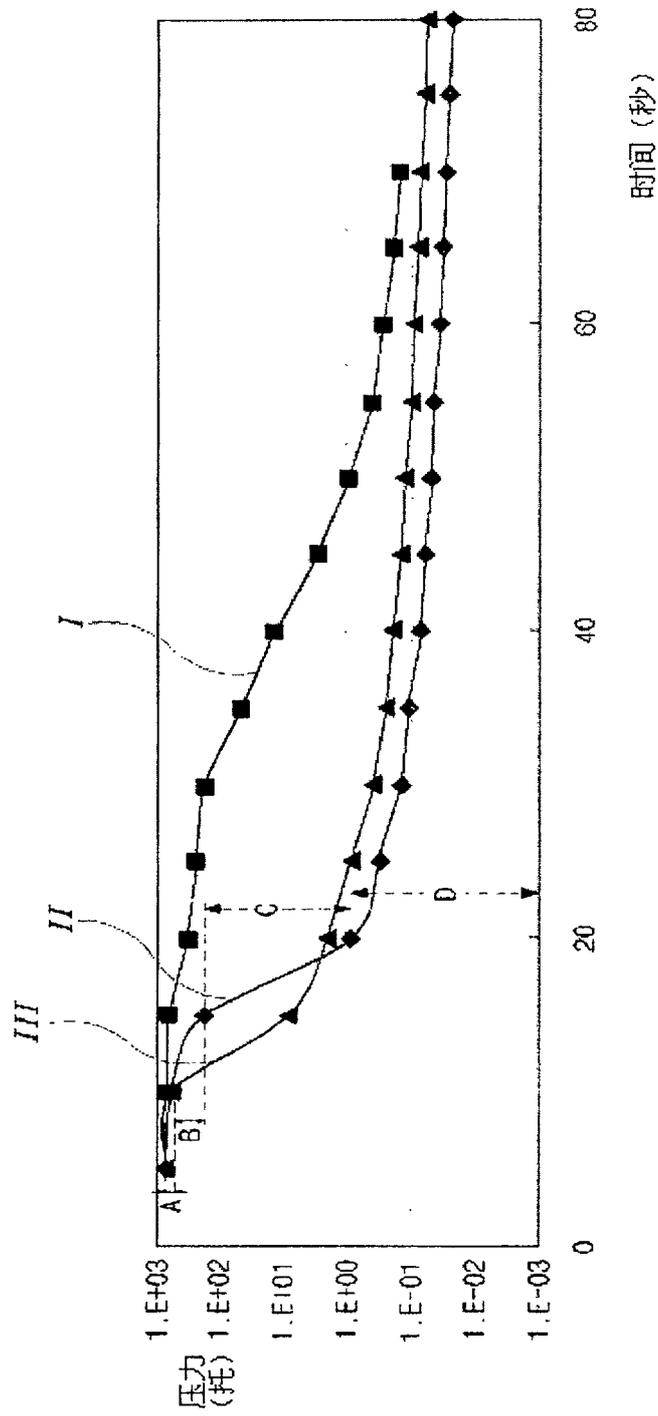


图 5

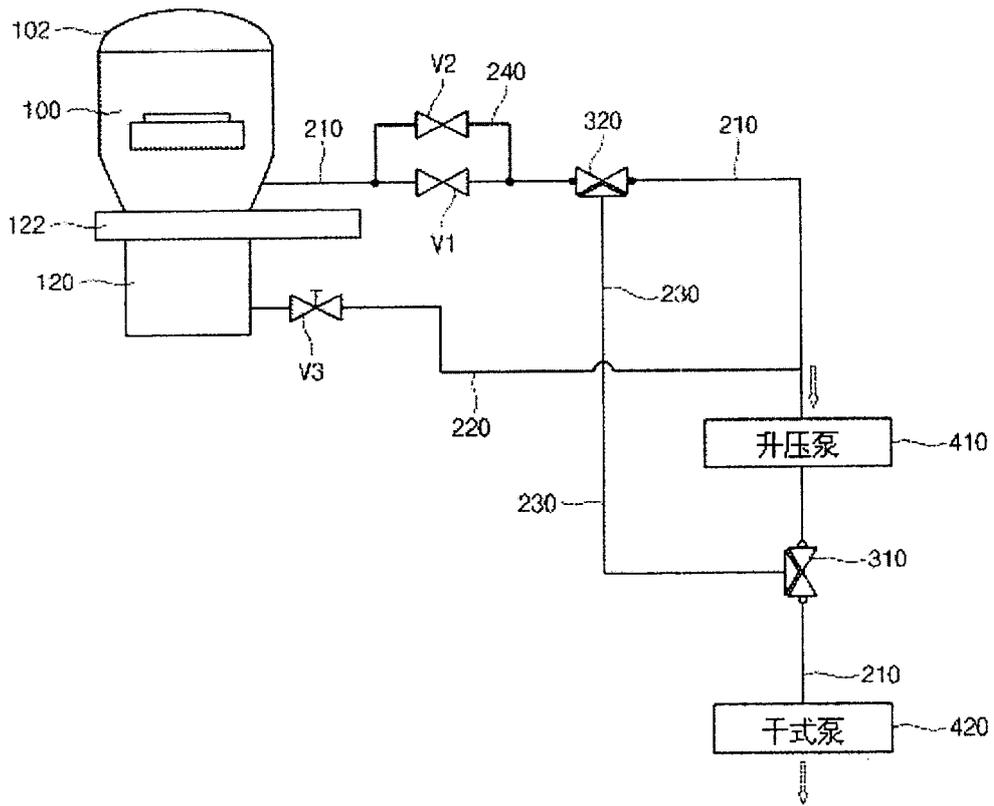


图 6

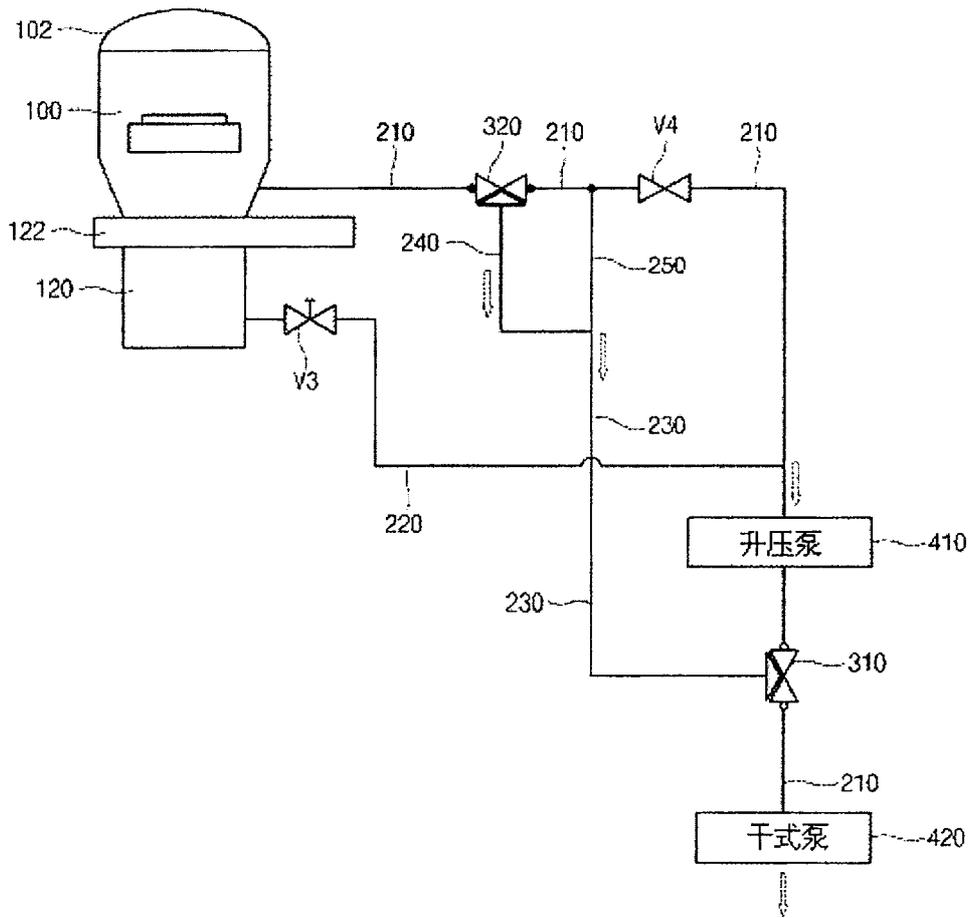


图 7

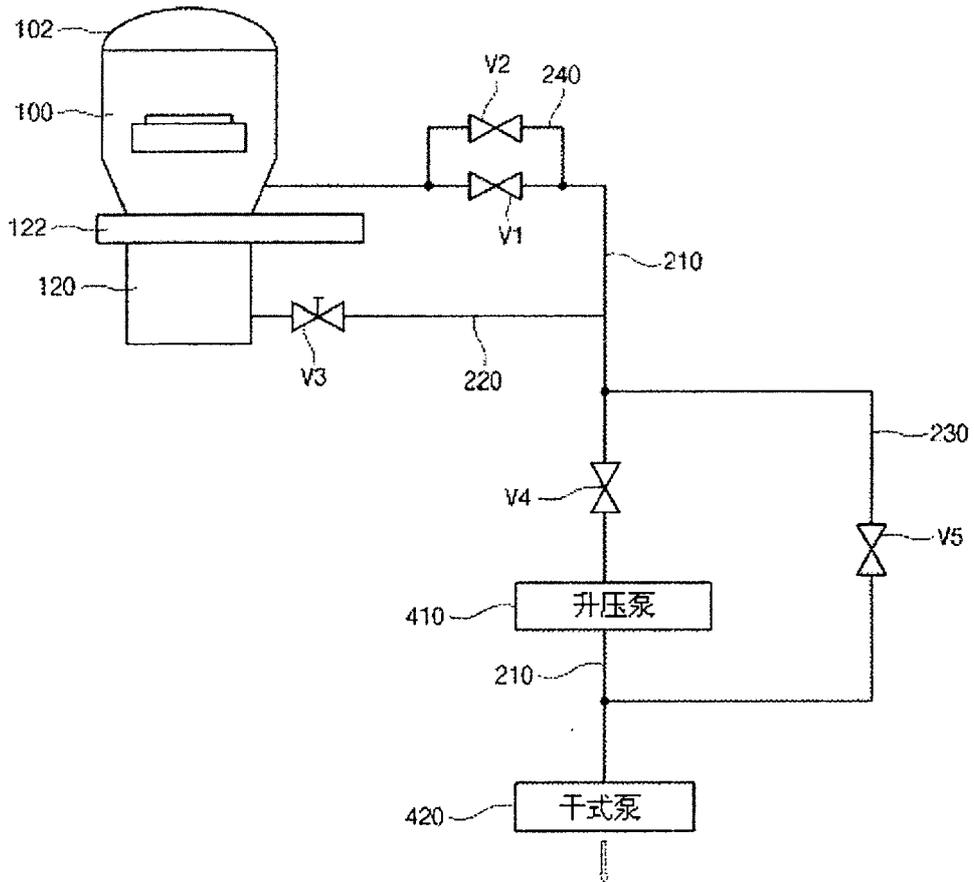


图 8

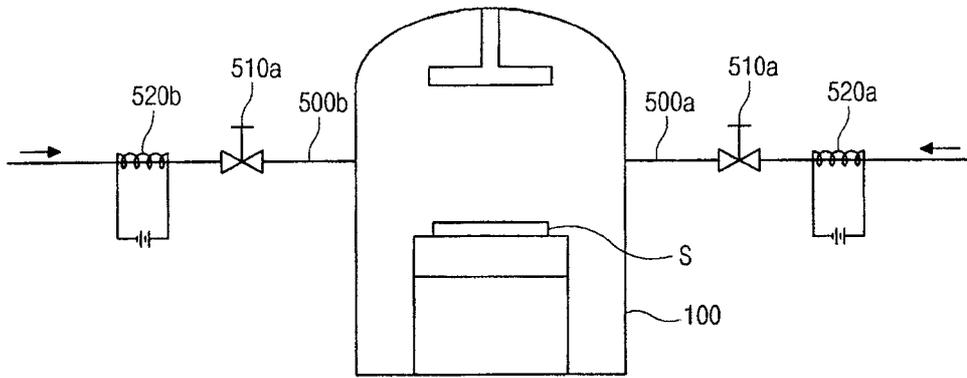


图 9

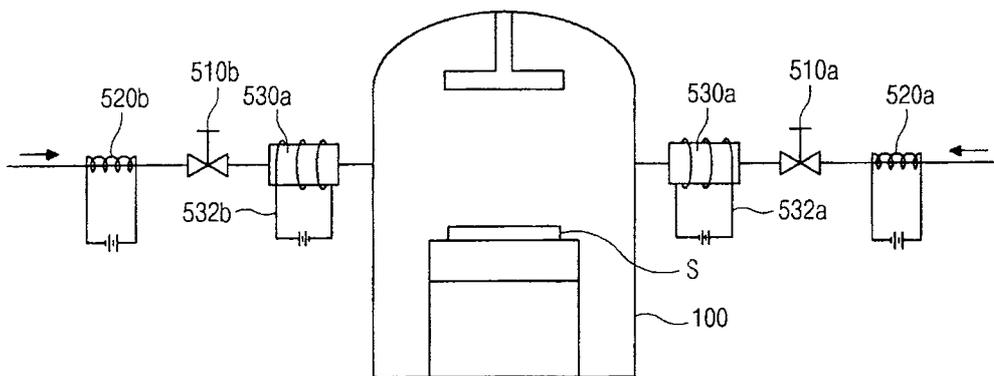


图 10