



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02156811.1

[43] 公开日 2004年1月7日

[11] 公开号 CN1465741A

[22] 申请日 2002.12.13 [21] 申请号 02156811.1

[30] 优先权

[32] 2002.6.3 [33] JP [31] JP2002-161316

[71] 申请人 日本 AERA 株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 土岐育男

[74] 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限责
任公司

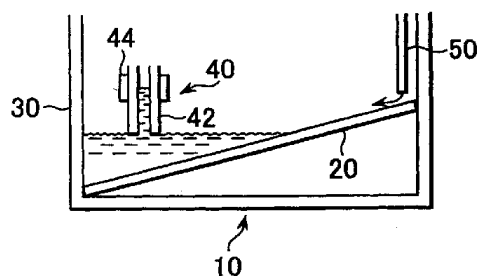
代理人 余刚

权利要求书2页 说明书7页 附图4页

[54] 发明名称 液体材料汽化及供给装置

[57] 摘要

一种液体汽化及供给装置，具有较高的传热效率，利用依靠加热器而保持设定温度的倾斜的汽化板，可以用少量的液体产生大量的蒸气流量，液体从与汽化板上端相邻的喷嘴中流出，在流到倾斜的汽化板表面时开始汽化。当在汽化板20上积聚的液体量达到预定量时，液面传感器40使得液体从喷嘴中停止流入。然后，随着汽化的继续，液面下降，传感器使得液体恢复流入。停止流入液体和恢复流入液体的循环不断重复以维持恒定的液面。



1. 一种液体汽化及供给装置，包括：
 - 汽化容器；
 - 置于容器内的汽化板，所述汽化板相对水平面倾斜；
 - 加热所述汽化板的装置；
 - 将液体供给到所述汽化板上的装置，所述装置与所述汽化板上端相邻；
 - 用于响应所述汽化板上聚集的液面的液面探测装置；以及
 - 响应所述液面探测装置的装置，所述装置通过所述的供给装置控制所述汽化板上的液体的供给量。
2. 根据权利要求1所述的液体汽化及供给装置，其特征在于：所述汽化板位于所述汽化容器的底部。
3. 根据权利要求1所述的液体汽化及供给装置，其特征在于：所述液面探测装置产生一个信号，所述响应液面探测装置的装置接受并且响应所述信号。
4. 根据权利要求1所述的液体汽化及供给装置，其特征在于：所述液面探测装置产生一个信号，所述响应液面探测装置的装置接受并且响应所述信号，以保持汽化板上聚集的液面在所限范围内。
5. 根据权利要求1所述的液体汽化及供给装置，其特征在于：包括控制蒸气流量的质量流量控制器。

6. 根据权利要求1所述的液体汽化及供给装置,其特征在于:包括控制蒸气流量的压力型质量流量控制器。
7. 根据权利要求1所述的液体汽化及供给装置,其特征在于:所述液面探测装置包括一个毛细管。
8. 根据权利要求7所述的液体汽化及供给装置,其特征在于:包括控制蒸气流量的质量流量控制器。
9. 根据权利要求7所述的液体材料供给器,其特征在于:包括控制蒸气流量的压力型质量流量控制器。

液体材料汽化及供给装置

技术领域

本发明涉及液体的汽化及一种供给专用气体的装置，该专用气体由液体汽化产生，用于半导体生产线或类似场合。

背景技术

常规的液体汽化及供给装置主要有两种。其一，汽化部分设置在控制阀内的汽化器与液体流量计或气体流量计相结合。其二，汽化容器与根据液体量而动作的传感器、液体温度控制器、气流控制器、液体流入流出管道、及一个开闭阀相结合。这些装置均位于温度控制容器中。

在一液体容器中使液体汽化的汽化及供给装置不会存在液体高温分解和容器内充满泡沫的问题，因为该装置是从容器外部进行加热的，容器中的液体呈水池状。然而，通常由不锈钢或类似材料制成的容器壁位于加热器和液体之间，使得装置的汽化效率很低。

汽化部分设置在控制阀中的汽化器已经在公开号为156055/2001的日本未经审查专利中公开。该装置通过将液体和传送气体的相混合部分制成特殊形状来提高汽化效率。

然而不用于半导体制造上的，汽化及供给玻璃流体原材料的装置已在公开号为256036/1994的日本未经审查专利中公开。这种液体材料汽化及供给装置通过在汽化容器内壁上增设凹凸面来增加受热面积，从而提高汽化效率。

公开号为 156055/2001 的日本未经审查专利中的汽化器尺寸很小，其中控制阀具有汽化的功能。然而，由于液体材料在局部受热时容易分解，会在汽化器上产生微粒和污染物。这种汽化器还有其他的问题，如汽化液体的能力会降低，并且由于容器内液体产生泡沫，而无法实现正确的控制。

尽管公开号为 256036/1994 的日本未经审查专利中的汽化装置具有较高的汽化稳定性，装置本身庞大，位于箱中的液体量也较大。这样，所需安装的空间比较大，装置不容易被设置在半导体制造装置中。另外，因为装置所用的液体量比较大，维修时所需更换液体量也较大，因而维修时所需的贵重液体材料的费用会增加，并且在维修当中，排出液体所需花费的时间也较多。

发明内容

按照本发明的可以克服前述缺陷的液体汽化及供给装置包括：汽化容器、位于容器内最好位于容器底部并且相对水平面倾斜的汽化板、用来加热汽化板的装置、以及与汽化板上端相邻的并且将液体供给到汽化板上的装置。

液面探测装置用来响应汽化板上聚集的液体的液面，与液面探测装置相响应的装置通过供给装置控制供给到汽化板上的液体。

液面探测装置包括一个毛细管，当液体容量达到预定容量时，毛细管的底部与聚集在汽化板上的液体表面相接触。毛细管与一个热传感器相连接，提供具有较高灵敏度的液面探测。

由汽化及供给装置产生的蒸气流量通过质量流量控制器进行控制，在一优选实施例中，可以是一个压力型的质量流量控制器。

本发明中，汽化板根据液体材料汽化条件处于一定的温度下，因此液体材料高温分解的影响就会减少，并且可以在较小的汽化面积上获得相对较多的蒸气流量。

即使引入汽化容器中的液体量并不大，通过相对水平面倾斜的汽化板也可以获得足够的蒸气流量。因此，装置可以小型化，液体更换所需的维修费用和时间也可以相应降低。

附图说明

图 1 为根据本发明液体材料汽化及供给装置的横断面结构示意图；

图 2 为从喷嘴流出的液滴由于表面张力成为圆形时的放大示意图；

图 3A 为根据本发明的液体材料汽化及供给装置的液体供给部分的示意图；

图 3B 为图 3A 所示的液体供给部分的横断面图，示出了从喷嘴流出的液体受表面张力的影响如何被削弱的情况；

图 4 为按照本发明的另一实施例的液体材料汽化及供给装置的液体供给部分的示意图；

图 5 为根据本发明实施例的液体材料汽化及供给装置的框图，其中用于控制蒸气流量的质量流量控制装置为热动型质量流量控制器；以及

图 6 为根据本发明实施例的液体材料汽化及供给装置的框图，其中用于控制蒸气流量的质量流量装置为压力型质量流量控制器。

具体实施方式

如图 1 所示的液体材料汽化及供给装置 10，包括一个汽化板 20、一个汽化容器 30、一个液面传感器 40、一个或多个用作液体供给装置的喷嘴 50。汽化板 20 位于汽化容器 30 的底部，其上表面最好为平面，并相对水平面倾斜。汽化板通过加热装置（未示出）保持一定的温度。所需的倾斜的角度在 2 到 5 度之间，最好为 3 度。汽化板的温度按照通过喷嘴 50 供给到汽化板上的液体的物理和化学特性以及汽化条件而设定。

喷嘴 50 设置在邻近汽化板 20 的上端处，为增加汽化面积最好设置多个喷嘴。

当开始操作时，液体从喷嘴 50 中流出，向下流到汽化板 20 的斜面上，当液体向下流到斜面上时，被汽化。液体从喷嘴供给到汽化板上的瞬时速率设置成大于液体汽化的速率。因此，在操作开始后液面逐渐上升。

当汽化容器 30 中的液体容积达到规定值时，液面传感器 40 发送一个信号使得喷嘴 50 中的液体停止流入。

随着汽化的继续，液面下降，液面传感器 40 使得液体恢复流入。液面传感器，以及响应传感器信号的液体流量控制装置，重复循环动作，保持汽化板上聚集的液体量在预定的有限范围内。

液面传感器 40 包括一个管子 42，以及与管子 42 相连接的热传感器 44。当液面上升到一定高度时，管子 42 的底端与液面接触，由于毛细效应使得管子中的液体上升。液面传感器 40 可做成比普通浮子式液面传感器小，这样可以使液体材料汽化及供给装置小型化。而且，传感器探测液面的能力要比普通的浮子式液面传感器更加灵敏。

图 2 所示为汽化板 20 的表面为镜面加工面时，从喷嘴 50 处流出的液滴 60 如何由于液体表面张力而形成圆形的情形。如图 2 所示，表面张力削弱了液流的扩散。因此，应该采取措施削弱液体表面张力对从喷嘴流出的液滴形状的影响。

削弱表面张力影响的一个方法是将汽化板 20 的表面制成钢丝刷加工面。

图 3A 所示为削弱表面张力的影响的另一种方法。在装置的液体供给部分中，在汽化板 20 的上部设置有圆杆 70，喷嘴 50 的开口距离圆杆很近。如图 3B 所示，液滴 60 从喷嘴 50 流到圆杆 70 上，液滴 60 受表面张力的影响通过圆杆 70 被削弱，因此，液滴 60 的流入和扩散得到了改善。

图 4 所示为削弱表面张力影响的另一种方法。在这种情况下，装置的液体供给部分中，在汽化板 20 的上部设置一个细长的凹槽 80，与图 3A 中的圆杆相似，细长凹槽 80 削弱了表面张力的影响，改善了液体的流入和扩散。

另外一些削弱表面张力的影响并改善液体流入和扩散的方法包括：用粘接或其他合适的方法或者通过在汽化板的表面蚀刻，在汽化板的表面上附着一层网格。实验表明通过在汽化板上设置网格后汽化效率可以提高大约 20%。

在图 5 所示的热动型质量流量控制器中，从液体入口处供给的液体通过气动阀 60 的开启和闭合来控制。当气动阀 60 打开时，液流通过供给导管流入汽化容器 30 中。供给的液体量通过设置在供给导管端部或中间部位的限制装置 70 来进行限制。管口、喷嘴或其类似物可以用于限制装置。作为选择，质量流量控制器可以用来控制通过供给导管的液流。然而，为达到该目的而采用质量流量控制器，成本是昂贵的。

汽化容器 30 中的液体向下流到汽化板 20 的斜面上, 通过例如电加热器、热管等的加热器 80 进行加热。汽化板 20 的温度通过温度传感器 90 进行探测, 温度控制电路 110 响应温度传感器 90 的信号控制加热器 80 使得汽化板的温度保持在恒定范围。

汽化容器 30 中的液面通过液面传感器 40 探测, 探测信号传送到比较电路 170, 将探测信号的电压与另行的设定电压比较。空气阀通断电路 180 由比较电路的输出值驱动打开和关闭气动阀 60。

传感器 120, 最好是热传感器用来探测蒸气流量。热传感器传送的信号通过放大电路 130 被放大。放大电路的输出作为蒸气流量的指标被读取。通过比较电路 140 将另行设定电压值与蒸气流量进行比较。阀驱动电路 150 通过比较电路 140 的输出信号而动作, 蒸气的传送通过阀 160 控制, 使得气流与设定值相匹配。

装置的所有温度通过温度传感器 200 调节, 温度控制电路 210 响应传感器 200, 加热器 190 响应控制电路的输出。

在汽化容器中要留有一定的空间, 这样, 可以避免液体蒸气的再液化以及急剧汽化的蒸气粘附到汽化容器 30 的侧壁上。最好在汽化容器上通过隔离墙形成空间, 但是如果汽化容器 30 的容积足够大, 就不需要隔离墙了。

在图 6 所示的压力型质量流量控制器中, 如图 5, 液面传感器 40 与比较电路 170 连接, 气动阀 60 可以打开和关闭。另外, 传感器 120' 是一压力传感器, 根据喷嘴或管口 72 输入端气体的压力动作。气压由设置在压力传感器 120' 的输入端的控制阀 160' 控制。这样, 通过保持喷嘴或管口 72 输入端的气体的压力恒定来控制从喷嘴或管口 72 输出的蒸气流量。压力传感器的输出被放大和传送并且生效形成一个与气流相对应的输出。图 6 所示的压力型质量流

量控制器的操作与相设定的气流相对应，并且与图 5 的热动型质量流量控制器相似。

在另一种方案中（未示出），压力传感器既可以设置在喷嘴或管口 72 的输入端也可以设置在其输出端，在这种情况下，经喷嘴或管口后的压力降得出输出值，依照该输出值来控制蒸气流量。

图 6 所示的压力型质量流量控制器的其他特征与图 5 所示的热动型质量流量控制器相同。

根据本发明的液体汽化及供给装置降低了液体高温分解的影响，提高了汽化效率，汽化板置于适当的温度中，该温度适合于所使用的专用液体的汽化。

另外，因为汽化板的倾斜可以产生足够的蒸气流量，即使在流入汽化容器中的液体流量相对较小时。该装置的体积可以小型化，并且维修所需花费的金钱和时间可以降低。

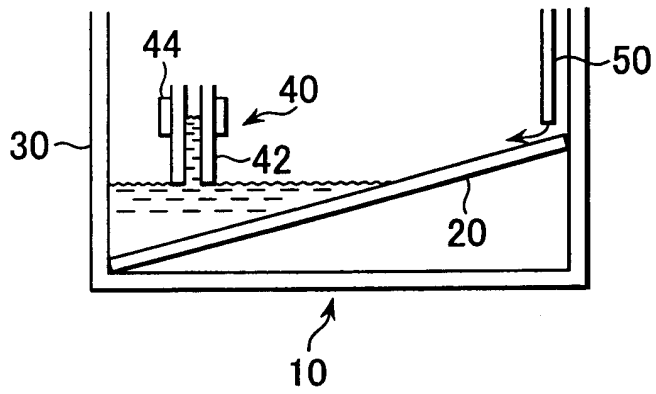


图 1

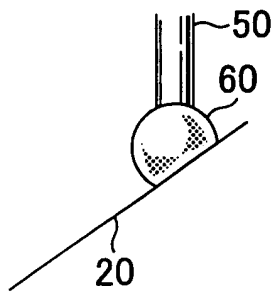


图 2

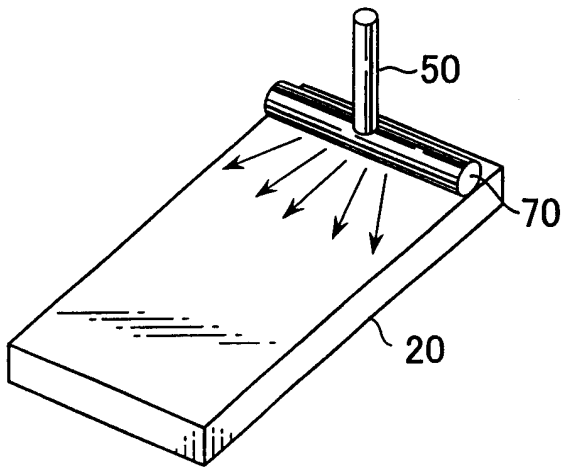


图 3A

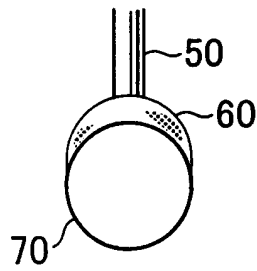


图 3B

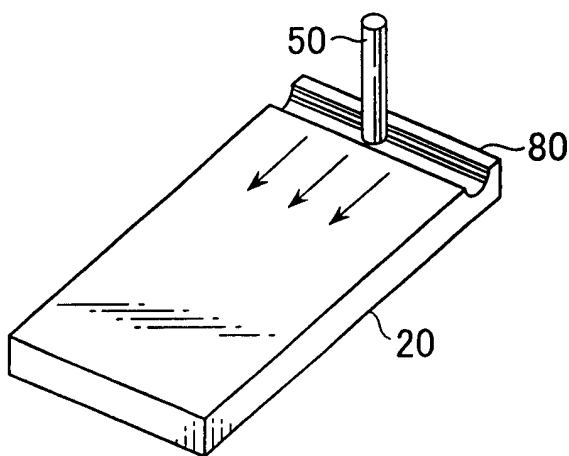


图 4

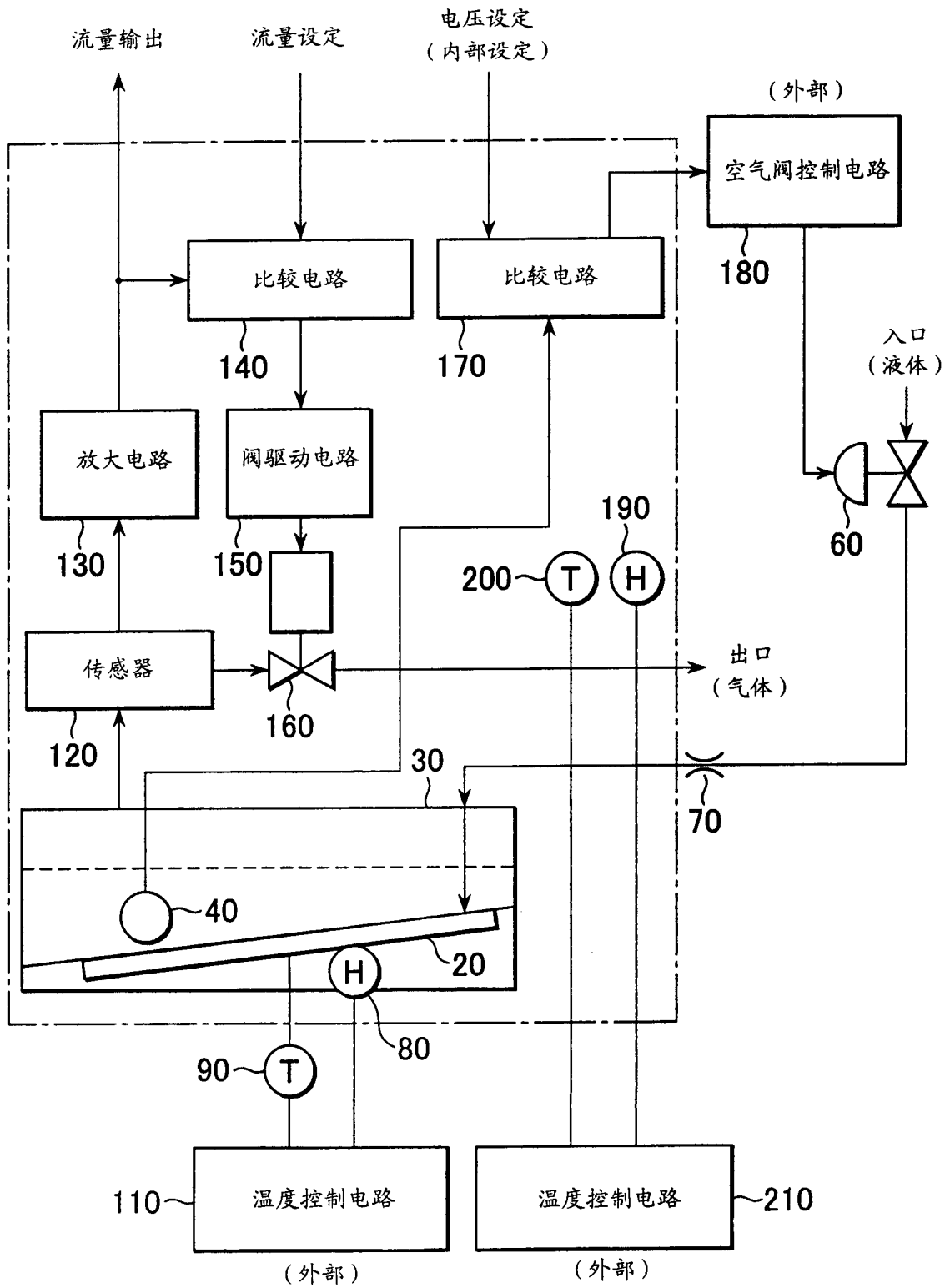


图 5

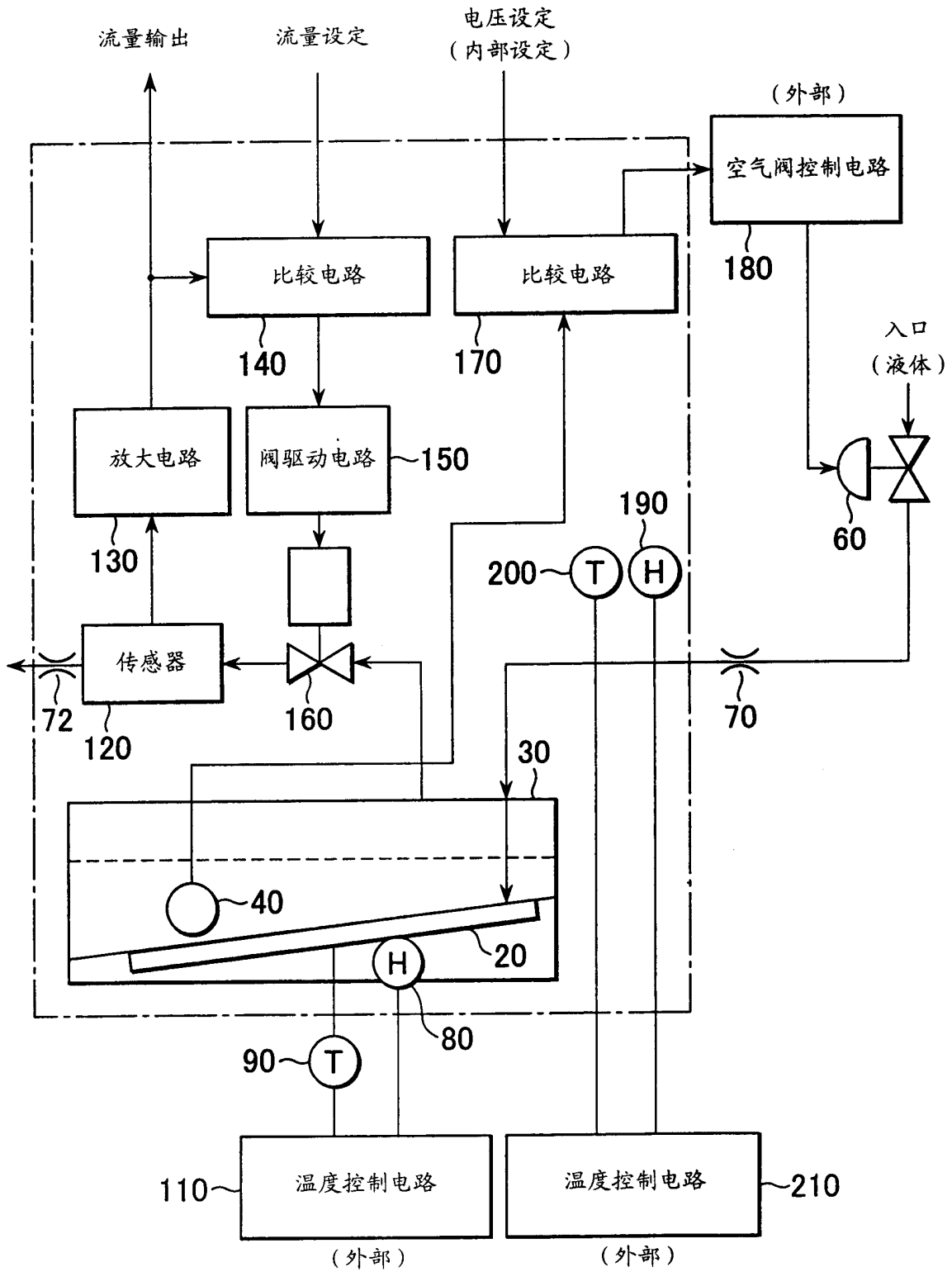


图 6