

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 03812395.9

[51] Int. Cl.

B24B 49/00 (2006.01)

B24B 1/00 (2006.01)

B24B 29/00 (2006.01)

B24B 21/00 (2006.01)

B24B 21/02 (2006.01)

B24B 55/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 16 日

[11] 授权公告号 CN 100361784C

[22] 申请日 2003.3.28 [21] 申请号 03812395.9

[30] 优先权

[32] 2002.3.29 [33] US [31] 10/112,628

[86] 国际申请 PCT/US2003/009465 2003.3.28

[87] 国际公布 WO2003/082521 英 2003.10.9

[85] 进入国家阶段日期 2004.11.29

[73] 专利权人 兰姆研究有限公司

地址 美国加利福尼亚州

[72] 发明人 X·范 T·阮 周 仁 D·魏

蒋 彤 K·Y·拉马努亚姆

J·P·西蒙 T·罗

S·斯里瓦特桑 A·J·金

[56] 参考文献

US6224461B1 2001.5.1

CN1274949A 2000.11.29

US5873769A 1999.2.23

US6000997A 1999.12.14

CN1230014A 1999.9.29

US6352470B2 2002.3.5

审查员 陆 帅

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 肖春京 杨松龄

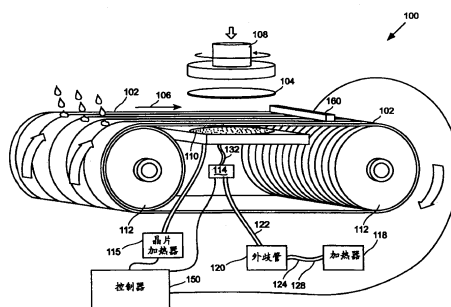
权利要求书 1 页 说明书 13 页 附图 12 页

[54] 发明名称

加热抛光垫的设备

[57] 摘要

一种用于化学机械平坦化(CMP)系统的温度控制系统,该CMP系统包含一线性抛光带(102)、一可将基板(104)施加至该线性抛光带上方的一制备位置上的承载器(108)。该温度控制系统包含一平台(110),具有多个区域。该温度控制系统还包含一温度传感器(160),用来测定该线性抛光带在该制备位置之后一位置的温度。该温度控制系统更包含一控制器(150),用来响应于由该温度传感器接收的输出来调整温度调整过的流体向该平台的该多个区域的选定区域的流动。



1. 一种在化学机械平坦化过程中加热抛光垫的设备，包含：

一平台，配置于该抛光垫之下，该平台具有一平台板，其具有至少一个可输出加热流体至该抛光垫下方部分的压力区域；

一内歧管，借助至少一个流体流通部连接至该平台，该内歧管可借助至少一流体流通部将该加热流体输送至该平台的至少一个压力区域；

一外歧管，借助至少一个歧管流通部连接至该内歧管，该外歧管可将该加热流体输送至该内歧管；

一加热器，借助至少一个加热器流通部连接至该外歧管，该加热器可将流体加热至多个设定温度的其中之一，且可输送该加热流体至该外歧管；及

一控制器，连接至该内歧管与一抛光垫温度传感器，该控制器可监控抛光垫的温度，且可调整该加热流体从该内歧管向该至少一个压力区域的输送，以使该抛光垫的温度与该设定温度相等。

2. 根据权利要求1所述的加热抛光垫的设备，其中该至少一个压力区域包含六个压力区域。

3. 根据权利要求2所述的加热抛光垫的设备，其中该至少一压力区域包含一个中央区域与一个周围区域。

4. 根据权利要求3所述的加热抛光垫的设备，其中该周围区域包含至少5个环状压力区域。

5. 根据权利要求1所述的加热抛光垫的设备，其中该平台包含预湿输出孔与后湿输出孔。

6. 根据权利要求5所述的加热抛光垫的设备，其中来自该预湿输出孔与该后湿输出孔的至少一个的加热流体的温度可被改变。

7. 根据权利要求1所述的加热抛光垫的设备，其中该加热器可加热空气至华氏125度。

加热抛光垫的设备

技术领域

本发明是关于一种化学机械平坦化装置，更明确的说，是关于通过控制一抛光垫的温度，改善化学机械平坦化应用中的均匀性的方法与装置。

现有技术

在半导体器件的制造中，需要实施化学机械平坦化（CMP，Chemical Mechanical Planarization）的操作。通常，集成电路器件为多层结构的形式。在基板层面，形成具有扩散区域的晶体管器件。在接下来的各层面，互连金属化线被图案化且电连接至该晶体管器件来确定所需的功能性器件。众所周知的，图案化的导体层借助介电材质与其它导体层相互绝缘，例如二氧化硅。当更多金属化层与相关介电层形成时，对该介电材质平坦化的需求也随之增加。若无平坦化，其后金属化层的制造会变的更加困难，因为表面形貌的变化所致。在其它的应用中，金属化线的图案形成于介电材质中，然后实施金属 CMP 操作来移除多余的材质。

如上所述，CMP 系统通常用来抛光晶片。CMP 系统通常包含用来处理与抛光晶片表面的系统部件。举例来说，这样的部件可为一轨道式抛光垫或线性带状抛光垫。抛光垫本身通常由聚氨酯（polyurethane）或聚氨酯结合其它材质（如不锈钢带）所构成。在操作中，该带状垫处于移动中，然后一浆料材料涂抹且散布于该带状垫的表面上。一旦该其上具有浆料的带状垫以所需的速率进行移动，晶片便降低至该带状垫的表面上。依此方式，需要进行平坦化的晶片表面可大致上变得平坦，就像砂纸用来磨光木头般。接下来晶片在一晶片清洗系统中进行清洗。

图 1A 为一典型用于 CMP 系统中的线性抛光装置 10。该线性抛光装置 10 磨去半导体晶片 16 表面的材质。被移除的材质可能为晶片 16 的基板材质或形成于晶片 16 上之一或多层。此层通常包含一或多个任何种类形成或存在于 CMP 过程中的材质，举例来说，如介电材质、氮化硅、金属（如铝或铜）、金属合金、半导体材料等等。通常 CMP 可

用来抛光晶片 16 上之一或多层，以平坦化晶片 16 的表面层。

线性抛光装置 10 利用一抛光带 12，其相对于该晶片 16 表面呈直线移动。抛光带 12 为一环绕着辊（或轴）20 转动的连续带。通常一马达驱动该辊，如此该辊 20 的转动会驱使抛光带 12 相对于晶片 16 以直线方向运动 22。

一晶片承载器 18 固定住晶片 16。晶片 16 通常借助机械保持环及/或真空而保持在适当位置。晶片承载器将晶片置于抛光带 12 之上，俾使晶片 16 的表面与抛光带 12 的抛光表面接触。

图 1B 示出线性抛光装置 10 的侧视图。如图 1A 所讨论的，晶片承载器 18 将晶片 16 固定在抛光带 12 上的适当位置，同时施加压力至抛光带。抛光带 12 通常为聚合物所制成的连续带，举例来说，如 Rodel 公司所制造的 IC 1000，其层叠于一支持层上。抛光带 12 环绕着辊 20 转动，辊 20 驱使抛光带相对于晶片 16 以直线方向运动 22。在一例子中，一流体支承平台 23 支撑晶片 16 被放置区域底下的抛光带部分。然后该平台 24 可用来施加流体至支持层的下表面。因此所施加的流体形成一流体支承，其于抛光带 12 下方产生对着晶片 16 表面施加的抛光压力。不幸的是，因为由流体支承所产生的抛光速率通常无法良好的控制，因此流体支承所施加的抛光压力不均匀。特别地，当抛光过程进行时抛光带 12 的温度会有所变化。当晶片抛光时，抛光带 12 通常一开始温度较低，而后变得较高。当晶片抛光进行时，抛光带的温度会因抛光带 12、浆料与晶片 16 之间的摩擦而升高。此为非常严重的问题，因为当抛光带 12 的温度升高时，抛光过程中所使用浆料的温度也会上升，因而增加了晶片 16 的抛光速率。此外，当空气被用来做为流体支承时，由平台 24 所释放的空气通常特别冷。其发生的原因因为当空气由平台 24 中的排气孔排出时，气体膨胀因而变冷。因此，因为摩擦热及平台 24 所释放的冷空气，通常很难控制抛光带的温度。如此，因为现有技术的抛光系统设计无法适当的控制抛光动力学，因此不均匀抛光与不一致的晶片抛光会导致晶片产率下降并增加晶片成本。

鉴于上述缺点，因此我们需要一种通过具有一可改善抛光垫温度控制和减少抛光速率不一致的平台来克服现有技术的问题的装置。

发明内容

广泛说来，本发明的实施例可满足这些需求，通过提供一抛光垫

加热系统，借助在平台中不同区域采用不同温度空气可提供在 CMP 过程中晶片抛光均匀性的控制。

在一实施例中，提供一种用于 CMP 系统的温度控制系统，该 CMP 系统包括一线性抛光带、一可将基板施加至该线性抛光带上方制备位置上的承载器。该温度控制系统包含一平台，该平台具有多个区域。该温度控制系统还包含一温度传感器，用来测定该线性抛光带在该制备位置之后一位置的温度。该温度控制系统还包含一控制器，用来响应于由该温度传感器接收的输出信号调节温度调整过的流体向该平台多个区域的选定区域的流动。

在另一实施例中，提供一种用于 CMP 系统的温度控制系统，该 CMP 系统包含一线性抛光带、一可将基板施加至该线性抛光带上方制备位置的承载器。该温度控制系统包含一平台，该平台具有多个区域。该温度控制系统也包含一温度传感器，用来测定该线性抛光带在该制备位置之后一位置的温度。该温度控制系统还包含一加热装置，该加热装置位于该制备位置之前，且面对该线性抛光带的表面。该温度控制系统更包含一控制器，用来响应于由该温度传感器接收的输出信号调整该加热装置的输出。

提供一种在 CMP 过程中加热抛光垫的方法。该方法包含测定该抛光垫的温度是否大致上与一设定点温度相等。该方法也确定该抛光垫的温度是否大致上与该设定点温度不相等。如果该抛光垫的温度大致上与该设定点温度不相等时，该方法调整由一平台的至少一压力区域所输出的加热流体的至少一个温度与压力。该调整步骤使该抛光垫温度与该设定点温度大致上相等。

在另一实施例中，公开一种在 CMP 过程中加热抛光垫的设备。该设备包含一平台，其配置于该抛光垫之下。该平台具有一平台板，该平台板具有至少一个可输出加热流体至该抛光垫下方部分的压力区域。该设备也包含一内歧管，该内歧管借助至少一流体流通部连接至该平台。该内歧管可借助该至少一流体流通部将该加热流体输送至该平台的至少一压力区域。该设备也包含一外歧管，其借助至少一歧管流通部连接至该内歧管。该外歧管可将该加热流体输送至该内歧管。该设备还包含一加热器，该加热器借助至少一加热器流通部连接至该外歧管。该加热器可将流体加热至多个设定温度的其中之一，且可输

送该加热流体至该外歧管。该设备还包含一控制器，该控制器连接至该内歧管与一抛光垫温度传感器。该控制器可监控抛光垫的温度，且可调整该加热流体由该内歧管向至少一压力区域的输送，以使该抛光垫的温度与该设定温度相等。

因为将具有控制温度的控制流体压力应用于平台的不同区域的优点，因此本发明的实施例大大的改善了平坦化速率的一致性。本发明的其它实施方面与优点经由以下配合附图举例说明本发明原理的详细描述，将会更容易了解。

附图说明

本发明与其另外的优点借助参考上述的详细说明并配合附图将可更容易了解，其中：

图 1A 为一典型用于 CMP 系统中的线性抛光装置；

图 1B 为一线性抛光装置的侧视图；

图 2A 为依据本发明一实施例的 CMP 系统的侧视图；

图 2B 为依据本发明一实施例，具有一抛光垫加热器的 CMP 系统的侧视图；

图 3 显示依据本发明一实施例的内歧管、外歧管与加热器之间的连接关系；

图 4A 为依据本发明一实施例的平台特写上视图；

图 4B 为依据本发明一实施例，如图 4A 所示平台的直径切面的侧视图；

图 4C 显示依据本发明一实施例，具有同心温度区域的平台结构；

图 4D 显示依据本发明一实施例，具有水平压力区域的平台结构；

图 4E 为依据本发明一实施例的抛光垫加热处理的示意图；

图 5 为依据本发明的实施例的网路图，其显示如何透过不同构件的网路连接来控制温度；

图 6A 为依据本发明一实施例的 PID 控制的方块图，其用来控制平台的区域 n 的温度（ n 为被控制的压力区域数）；

图 6B 为依据本发明一实施例的 PID 控制的方块图，其借助预湿输出孔与后湿输出孔来控制水温输送；

图 7 为依据本发明一实施例，加热抛光垫的方法的流程图。

具体实施方式

本发明公开一种可在 CMP 过程中控制抛光均匀性的 CMP 系统，其借助在 CMP 过程中通过对一平台的不同区域采用不同的流体温度输出来控制抛光垫的温度。在接下来的说明中，提出许多明确的细节来提供对本发明的完整了解。然而，本领域技术人员在缺乏一部分或全部这些明确说明的情况下，仍可实施本发明。在其它的例子中，已为人所熟知的过程步骤不做详细说明，以避免混淆本发明。

通常，本发明的实施例是提供一 CMP 系统，其具有借助在 CMP 过程中控制抛光垫的温度来控制晶片抛光速率的特殊能力。需了解此 CMP 系统可利用于任何适当的抛光垫结构，举例来说，如线性抛光带、不锈钢支持抛光带等。此 CMP 系统控制输入平台的流体温度，以使得平台中不同区域可以输出相同或不同温度的流体至抛光垫上。温度调整过的流体流通部产生一流体支承，其使得抛光垫可以设定在特定温度。当抛光垫的温度受到适当的控制时，抛光速率也受到控制，使得晶片抛光更均匀且更有效率。具体来说，控制单元可控制受到加热的流体输入至平台的不同区域，这是通过由一抛光垫温度传感器而来的反馈，如此形成一智能反馈回路来控制抛光垫的温度。因此，不同抛光垫温度所引起的抛光压力差与不一致可以一高度受调节的方式来受到控制。

此处所揭露的 CMP 系统中所利用的平台可在晶片区域内或晶片区域外含任何数目的压力区域。每一个压力区域包含多个流体孔，其可用来输出不同温度的流体至抛光垫的背面上（相对于抛光晶片表面的另一面），如此可补偿抛光垫动力学上的缺点。需了解本发明的实施例可用于抛光任何大小的晶片，举例来说，如 200mm 晶片或 300mm 晶片。

此处所利用的流体可为任何形式的气体或液体。因此，接下来说明的 CMP 系统可利用温度受到控制的气体或液体来控制晶片的抛光速率。此外，不同温度的流体可以不同压力应用于平台的特定压力区域上。如此的设计可使得晶片抛光速率的控制极有弹性。

图 2A 为依据本发明一实施例的 CMP 系统 100 的侧视图。在此实施例中，一承载头 108 在操作中被用来将晶片 104 固定和保持在适当的位置。抛光垫 102 最好形成一环绕旋转辊 112 的连续环路。抛光垫 102 通常以每分钟 400 英尺的速度朝方向 106 移动，然而，需了解此速度

可依特定 CMP 操作而改变。当抛光垫 102 绕行时, 承载器 108 接着降低晶片 104 至抛光垫 102 的上表面。

在抛光过程中, 一平台 110 支撑着抛光垫 102。平台 110 可利用任何合适形式的支承, 例如液体支承或气体支承。由一内歧管 114 而来的流体压力通过平台 110 而输入, 借助独立控制可提供往上的压力至抛光垫 102 的多个输出孔, 以控制抛光垫的压力分布。由一内歧管 114 传送至平台 110 的流体压力透过流体流通部 132 来提供。流体流通部 132 可包含一或多个可将流体由内歧管 114 运送至平台 110 的通路。流体流通部 132 供应不同的平台区域, 因此平台 110 的不同区域的流体流通部可被控制。因此, 对于任何数目的可被控制的平台 110 的单独的流体流通部区域, 就存在相等数目的通路由内歧管 114 供应至每一个这些区域。需了解在平台 110 中, 任何适当数目的流体流通部区域都伴随任何适当数目的相对应通路供应至该区域。

内歧管 114 通过歧管流通部 122 接收由一外歧管 120 的流体输入。歧管流通部 122 可包含任何适当数目的通路, 根据所需使用的流体温度的数目而定。可包含歧管流通部 122 的通路可运送不同温度或相同温度的流体, 根据所需流体的温度变化而定。在一实施例中, 每一个歧管流通部 122 的通路可运送不同温度的流体。在此实施例中, 内歧管 114 被设计为可接收与控制不同温度的流体, 使平台的不同区域可输出任何适当的流体, 其具有所需输出的任何适当温度。

外歧管 120 借助加热器流通部 124 接收由加热器 118 而来的加热流体。加热器流通部 124 可包含任何适当数目的通路, 根据在 CMP 过程中所需使用的不同流体温度数目而定。需了解加热器 118、外歧管 120 与内歧管 114 可控制与输送任何形式在 CMP 过程中所使用的流体, 举例来说, 如空气、水等。在一实施例中, 空气被输送而使得平台的特定区域可输出不同 (或相同) 温度的空气。此外, 水源 115 可供应热水至平台 110 的预湿输出孔与后湿输出孔。水源 115 可提供任何适当温度的水, 根据所需的应用而定。在一实施例中, 由水源 115 供应至平台 110 的水温约为 60℃。水源 115 连接至控制器 150, 其可控制由预湿输出孔与后湿输出孔所输出的水温, 并与控制由平台 110 所输出的加热空气相结合。需了解虽然控制器 150、水源 115、平台 110、外歧管 120 与加热器 118 在图示中为分开的构件, 但二个或更多的构件

可结合形成一构件。举例来说，在一实施例中，平台 110、控制器 150、内歧管 114 与加热器 118 可结合为一结构。在一实施例中，图 2A 所示的内歧管 114 可配置于 CMP 机的区域内。需了解外歧管 120 可为任何适当形式的位于 CMP 装置以外的歧管。在一实施例中，外歧管 120 可为一位于 CMP 机的范围外的简易歧管。

控制器 150 可借助利用一温度传感器 160 来监控抛光垫 102 的温度。需了解控制器 150 可为任何适当形式的控制装置，其可借助智能地控制穿过平台 110 的不同流体流通部区域的加热流体流通部，智能地控管抛光垫 102 的温度。依据温度传感器 160 所感测的温度，控制器 150 可控制流体流通部量与任一、一些或所有平台 110 的空气输出区域的输出流体温度。需了解此处所说明的 CMP 系统可利用任何适当形式的平台，其可具有任何适当数目的独立可控制的空气输出区域。因此空气输出区域可施加加热流体至抛光垫 102 的下面来达到所需的抛光垫温度。因此，一介于温度传感器 160、控制器 150、与内歧管 114 之间的反馈回路可用来智能地控制与管理由独立受到控制的平台 110 流体流通部区域所输出的温度受控的流体。

需了解任何适当形式的 CMP 系统 100 结构都可被利用，在其中加热流体可控制地被施加至抛光垫 102。在一实施例中，内歧管 114 可为平台 110 的一部分。在另一实施例中，可有一加热器直接连接至内歧管 114 而不需利用外歧管 120。在另一实施例中，外歧管 120 可导引流体至不同的平台 110 流体流通部区域而不需要内歧管 114 的存在。在另一实施例中，加热器 118 可直接供应加热流体至可具有内歧管置于其中的平台 110。在这些不同的实施例中，控制器 150 借助控制由任何可将输出导引至平台 110 的不同输出区域的适当设备所输出的流体，控制加热流体的输出。

在一实施例中，抛光垫的设定点温度低于华氏 125 度。需了解此设定点温度可为任何适当温度，根据所需的抛光速率而定。如果需要较快的抛光速率，则设定点温度较高。若需要较慢的抛光速率，则设定点温度较低。

图 2B 为依据本发明一实施例，具有一抛光垫加热器的 CMP 系统 100' 的侧视图。在此例中，该系统 100' 包含一可用来加热抛光垫 102 的抛光垫加热器 130。在一实施例中，该抛光垫加热器 130 配置于抛光

垫 102 上方且位于平台 110 的后边缘侧。抛光垫加热器 130 可利用任何适当方式来加热抛光垫 102。在一实施例中，加热器 130 为一辐射加热器，其为一可加热抛光垫 102 的加热灯。控制 150' 可接收来自温度传感器 160 的输入而决定加热器 130 所输出的热量，来达到或保持抛光垫 102 的设定点温度。在一实施例中，抛光垫加热器 130 可在温度高达华氏 250 度下工作来升高抛光垫的温度。因此，抛光垫 102 的温度可借助利用加热灯 130 加热抛光垫 102 同时抛光垫 102 的温度受到温度传感器与控制器 150' 受到监控。

图 3 显示依据本发明一实施例的内歧管 114、外歧管 120 与加热器 118 之间的连接关系图 180。在一实施例中，四不同温度的流体被利用。如洁净的干空气、去离子水等流体都可利用于此处所说明的设备中。在一实施例中，空气可借助加热器 118 来加热，且通过内歧管 114 与外歧管 120 而输送至平台 110。在另一实施例中，空气与水的组合可借助加热器 118 来加热，且通过内歧管 114 与外歧管 120 来输送。在另一实施例中，水可借助加热器 118 来加热，且透过内歧管 114 与外歧管 120 而输送至平台 110。需了解加热器 118 可输出任何适当数目的不同流体温度至外歧管 120，从而供应任何适当相应数目的不同流体温度至内歧管 114。

在一实施例中，内歧管 114 具有一电子压力（EP, electronic pressure）调节器来控制流体流至平台 110。如此，内歧管 114 可控制至平台 110 的流体压力且供应任何适当温度的流体到任何适当的平台 110 的流体流通部区域。在一实施例中，加热器可分别通过管路 124a、124b、124c、与 124d 输出温度为华氏 50、60、70、与 80 度的流体。最好利用低于华氏 125 度的温度。在一实施例中，管路 124a、124b、124c、与 124d 决定了加热器流通部 124。接着外歧管 120 可分别通过管路 122a、122b、122c、与 122d 输出由管路 124a、124b、124c、与 124d 所输入的流体至内歧管 114。在一实施例中，管路 122a、122b、122c、与 122d 决定了歧管流通部 122。接着，在一实施例中，内歧管 114 通过控制器 150 的管理，控制流体温度与压力经由管路 132a、132b、132c、132d、132e、与 132f 输出至平台 110 的六个不同流体流通部区域，而在一实施例中，这些管路决定了流体流通部 132。需了解加热器 118 可为任何适当形式的加热器，其可加热所需体积的流体至一要求温

度。在一实施例中，加热器可为 40 千瓦加热器，可供应温度高达华氏 125 度的流体。

图 4A 为依据本发明一实施例的平台 110 的特写上视图。虽然所示的例示性平台结构具有特定的压力次区域，但任何具有适当数目与结构的流体压力区域的平台皆可利用于图 2A 所示的系统 100 中。

在一实施例中，周围流体流通部区域 204a 包含不同的环状次区域，环状次区域包含不同大小的同心空气压力区域。需了解周围区域 204a 与中央区域 204b 可具有任何数目的次区域，举例来说，如 2、3、4、5、6、7、8、9、10 个等。也需了解周围区域 204a 与中央区域 204b 可具有任何形状的次区域，举例来说，如圆形次区域、半圆形次区域等。在一实施例中，周围区域 204a 具有五个次区域，包含环状次区域 204a-1、204a-2、204a-3、204a-4、与 204a-5，而中央区域 204b 仅包含一个区域而没有次区域。每一个次区域都可被分别控制，如此空气通过不同次区域的流速便得以改变来优化 CMP 操作。借助个别控制空气通过不同次区域的流速，可在晶片上包括周边内外区域的不同直径处产生压力的变化。因此，在周围区域 204a 中的多个次区域及中央区域 204b 可控制施加于抛光垫 102 不同区域上的温度与压力微调。此压力与温度的变化可用来改变晶片不同部分的抛光速率，因为众所周知地，发生于晶片的一部分上的抛光量为施加于抛光垫的相对应部分上的压力的函数，且为抛光中抛光垫 102 温度的函数。因此，更多或更少的次区域可根据抛光轮廓需求来使用。需了解，没有、一个、或更多的空气压力次区域可具有比抛光晶片更大的圆周。

平台 110 还包含预湿输出孔 232 与后湿输出孔 230。该预湿输出孔 232 为一排输出孔，配置于当抛光垫以方向 106 移动时，会在平台板 202 之前先碰到抛光垫 102 的区域。该后湿输出孔 230 为一排输出孔，配置于当抛光垫以方向 106 移动时，会在平台板 202 之后才碰到抛光垫 102 的区域。预湿输出孔 232 与后湿输出孔 230 输送流体到平台 110 上方的区域，因此在 CMP 过程中抛光垫 102 的背面可被清洁与润滑。

图 4B 为依据本发明一实施例，如图 4A 所示平台 110 的直径切面的侧视图。该平台包含一平台板 202、固定板 228、与一平台盖 222。在此例中，可输出空气的环状凹槽 206a、206b、206c、206d、206e、与 206f 被配置于平台板 202 中。需了解，可输出流体的任何数目与结

构的凹槽都可被使用,根据所要的流体压力区域的结构与数目而定。举例来说,在另一实施例中,凹槽可为半圆形而不是环状,或者在另一实施例中,环状与半圆形的凹槽都被使用。环状凹槽 206a、206b、206c、206d、与 206e 被设计为接收由至少一个形成于其中的流体输入口而来的流体,并且分别供应流体至环状次区域 204a-1、204a-2、204a-3、204a-4、与 204a-5,所以五个不同流体压力的区域产生于周围区域 204a 上。环状凹槽 206f 被设计为供应流体至平台的中央部分,如此流体压力可产生于中央区域 204b 上。平台板 202 可选择性的包含一终点探测孔 224,其可用于 CMP 终点探测操作。此外,空气/水预湿线 236 与空气/水后湿线 238 被定义为形成圆形穿过平台板内部。空气/水预湿线 236 可具有至平台板 202 表面的预湿输出孔 232。空气/水后湿线 238 可具有后湿输出孔 230 至平台板 202 的表面。借助通过线 236 与/或线 238 来注入水,平台板 202 于 CMP 操作开始前可先被润湿。

平台板 202 被设计为装于底座板 228 之上。底座板 228 被设计为通过底座板流体输入孔 234 接收由内歧管 114 (如图 2A 所示)而来的流体,并提供流体至平台板 202 中的环状凹槽 206a、206b、206c、206d、206e、206f、206g。平台盖 222 可结合平台板 202 的外侧边缘与底座板 228 而维持平台板 202 与底座板 228 为一结合组件。

因此,在操作中,空气通过输入孔 234 而注入,且通过底座板 228 而到达向环状凹槽 206a、206b、206c、206d、206e、206f 与 206g 送料的流体输入口。接着流体压力再驱使流体流出至区域 204a-1、204a-2、204a-3、204a-4、204a-5、与 204b。

图 4C 显示依据本发明一实施例,具有同心温度区域的平台结构 340。在此例中,平台结构 340 包含多个同心压力区域 342、344、346、348 与一中央压力区域 350。每一个压力区域 342、344、346、348、与 350 都可输出不同温度的流体或相同温度的流体或任何适当组合温度的流体。

图 4D 显示依据本发明一实施例,具有水平压力区域的平台结构 360。在此例中,平台结构 360 包含水平温度区域 362、364、366、368 与 370。每一个水平温度区域皆可输出不同温度的流体或相同温度的流体或任何适当组合温度的流体。

图 4E 为依据本发明一实施例的抛光垫加热处理的示意图 380。在

此例中, 固定住晶片 104 的承载头 108 被按压至朝方向 106 移动的抛光垫 102 上。在此例中, 所示的平台 110 由多个压力区域施加热空气至抛光垫 102 的下方。另外, 所示的预湿输出孔 232 与后湿输出孔 230 施加热水至抛光垫 102 的下方。同时, 热温度传感器 160 探测抛光垫 102 的温度并且通过一反馈回路, 控制器 150 (如图 2A 所示) 监控及调整由平台 110 所施加的加热流体, 并且也调整由预湿输出孔 232 与后湿输出孔 230 所输送的热水。此外, 加热器 130 可配置于抛光垫 102 之上而加热抛光垫至一设定温度。加热器 130 可如图 2B 所示的被选择性使用, 或者另外利用热空气穿过平台来加热抛光垫 102。

图 5 为依据本发明一实施例的网路图 400, 其显示如何通过不同构件的网路连接来控制温度。此控制图显示一连接到一程序装置 404 的触摸屏 402, 程序装置再连接至一互联网开关 406。互联网开关 406 连接至一群集控制器 408 与一温度控制器 410。在一实施例中, 触摸屏 402 让使用者得以设定流体区域压力、流体温度、热水输出与监控当前流体区域及热水温度。程序装置 404 控制触摸屏 402 与互联网开关 406 之间资料的传送与接收。互联网开关 406 导引网路上所传送的资料至所要求的位置。群集控制器 408 管理网路中的节点, 并且协助网路中资源分配的处理。温度控制器 150 可接收要求来设定空气区域温度及热水设定点。温度控制器 150 也可对所有的空气区域与热水温度实施比例 - 积分 - 微分 (PID, Proportional, Integral, Derivative) 控制 (PID 控制接下来将参考图 6A 与 6B 做更详细说明)。温度控制器 410 也可对于每一个要求做当前区域温度与热水的同步传送。温度控制器 410 可为任何适当形式的控制器, 其设计用来接收上述的输入信号、执行 PID 控制信号 (接下来将参考图 6A 做更详细说明)、且产生输出来控制多个可控制装置 (如内歧管)。在一实施例中, 温度控制器 410 可为一可编程逻辑控制器 (PLC, Programmable Logic Controller), 如可由 Siemens 或其它适合的 PLC 的提供者所得到的 PLC。或者, 温度控制器 410 可为任何形式的一般电脑系统, 如个人电脑。

图 6A 为依据本发明一实施例的 PID 控制的方块图 500, 其用来控制平台 110 的区域 n 的温度 (n 为被控制的压力区域数)。需了解此处所述的 PID 控制可用来控制与管理平台 110 上任何压力区域的温度。

在一实施例中，区域 1、2、3、4、5、与 6 可分别对应于环状次区域 204a-1、204a-2、204a-3、204a-4、204a-5、与中央区域 204b。

虽然所述的 PID 控制是关于控制平台 110 的区域 n 的温度，但同样原则也可应用于控制任何其它的控制变数，如控制流体的流量在一特定温度。所需的设定点，如一所需的压力区域 n 的温度可被设定。该空气区域 n 可为任一个流体区域，其位于流体流通部可独立控制的平台 110 中。因此，方块图 500 可用来控制在任何流体流通部区域中流体流通部的温度。一所需的设定点，如一特定空气区域的所需温度被施加至输入 502。比例、积分、微分变数 K_p 、 K_i 、 K_d 由传送至输入 502 的信号中提取。每一个 PID 变数被加入相对应的 PID 计算 504a、504b、504c 来产生一控制信号 510。举例来说，此控制信号输出可为区域 1 的空气温度控制信号。控制信号 510 接着应用到一控制输出加热器电源与处理中（如区域 1 的温度控制信号施加到第一区域温度的控制输入）。处理也接收与利用对于被控制的来自电子压力（EP）调节器的特定区域的信号。一反馈信号 512 反馈至输入 502 来提供一误差控制/反馈。如果施加至输入 502 的设定点为空气区域 1 的所需空气温度，则反馈信号 512 可为一来自空气区域 1 的被探测的空气温度，例如来自温度传感器。依此方式，平台 110 的所有区域可以一智能型方式来控制与管理，如此抛光垫的温度可基本上与设定点温度相等。

图 6B 为依据本发明一实施例的 PID 控制的方块图 560，其借助预湿输出孔与后湿输出孔控制水温输送。方块图 560 中所述的 PID 控制是关于通过预湿输出孔与后湿输出孔来控制热水的温度与输出。所需的设定点，如热水的所需温度被设定。热水可被输送至平台 110，且由预湿输出孔与/或后湿输出孔送到平台的上表面。一所需的设定点，如所需的水温施加至输入 562。比例、积分、微分变数 K_p 、 K_i 、 K_d 由传送至输入 562 的信号中提取。每一个 PID 变数被加入相对应的 PID 计算 564a、564b、564c 来产生一控制信号 566。举例来说，此控制信号输出可为一预湿热水控制信号。控制信号 566 接着送到一控制输出加热电源与处理中（如预湿热水控制信号施加到抛光垫温度的控制输入）。一反馈信号 568 反馈至输入 562 来提供一误差控制/反馈。在一实施例中，如果施加至输入 562 的设定点为来自预湿输出孔所需的水温，则反馈信号 568 可为一来自预湿输出孔的被探测的水温，例如来

自一温度传感器。

图 7 为依据本发明一实施例,加热抛光垫 102 的方法的流程图 600。此方法由决定抛光垫温度的操作 602 开始。在此操作中,控制器接收由一热传感器而来的指示抛光垫温度的信号。操作 602 之后,该方法进行到确定抛光垫是否处于设定温度(或称为设定点温度)的操作 604。在操作 604 中,控制器比较抛光垫温度与设定点温度。如果抛光垫不处于设定温度,则该方法移至操作 606,该操作借助改变由平台的不同压力区域所输出流体的温度与/或压力,且借助改变由预湿输出孔与/或后湿输出孔所输出水的温度来调整抛光垫温度至设定温度。

因此,通过智能型管理与控制平台所输出的流体温度,抛光垫温度便可被控制来提供最佳的晶片抛光速率。此外,通过控制抛光垫温度,抛光速率可依所需的抛光速率来决定。因此,此处说明的 CMP 系统可达到最佳晶片抛光操作。

虽然本发明为了提供清楚的了解,已参照实施例做了详细的说明,但其应不被认为其是限制性的。本领域技术人员参考本发明的叙述,当可轻易的对所揭露的实施例作各种修改。因此任何未脱离本发明的范畴,而对其进行的修改或变更,均应包含于后附的权利要求范围中。

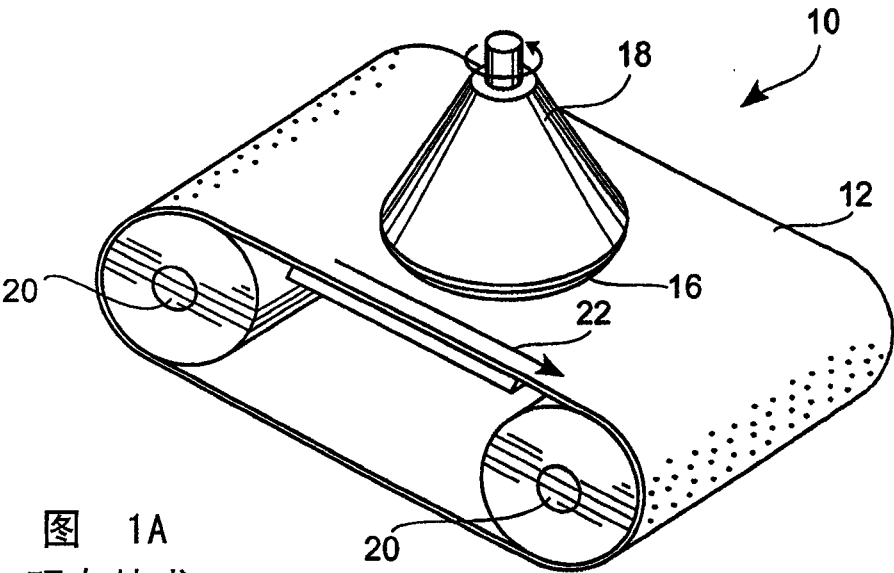


图 1A
现有技术

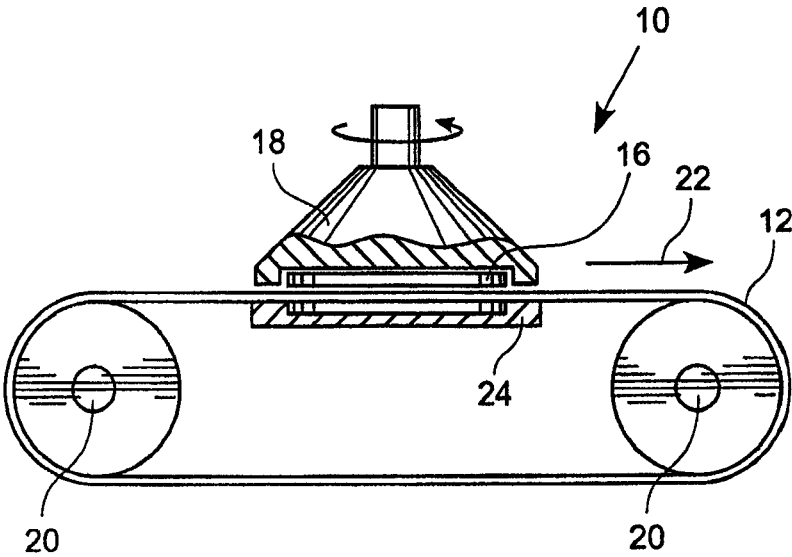
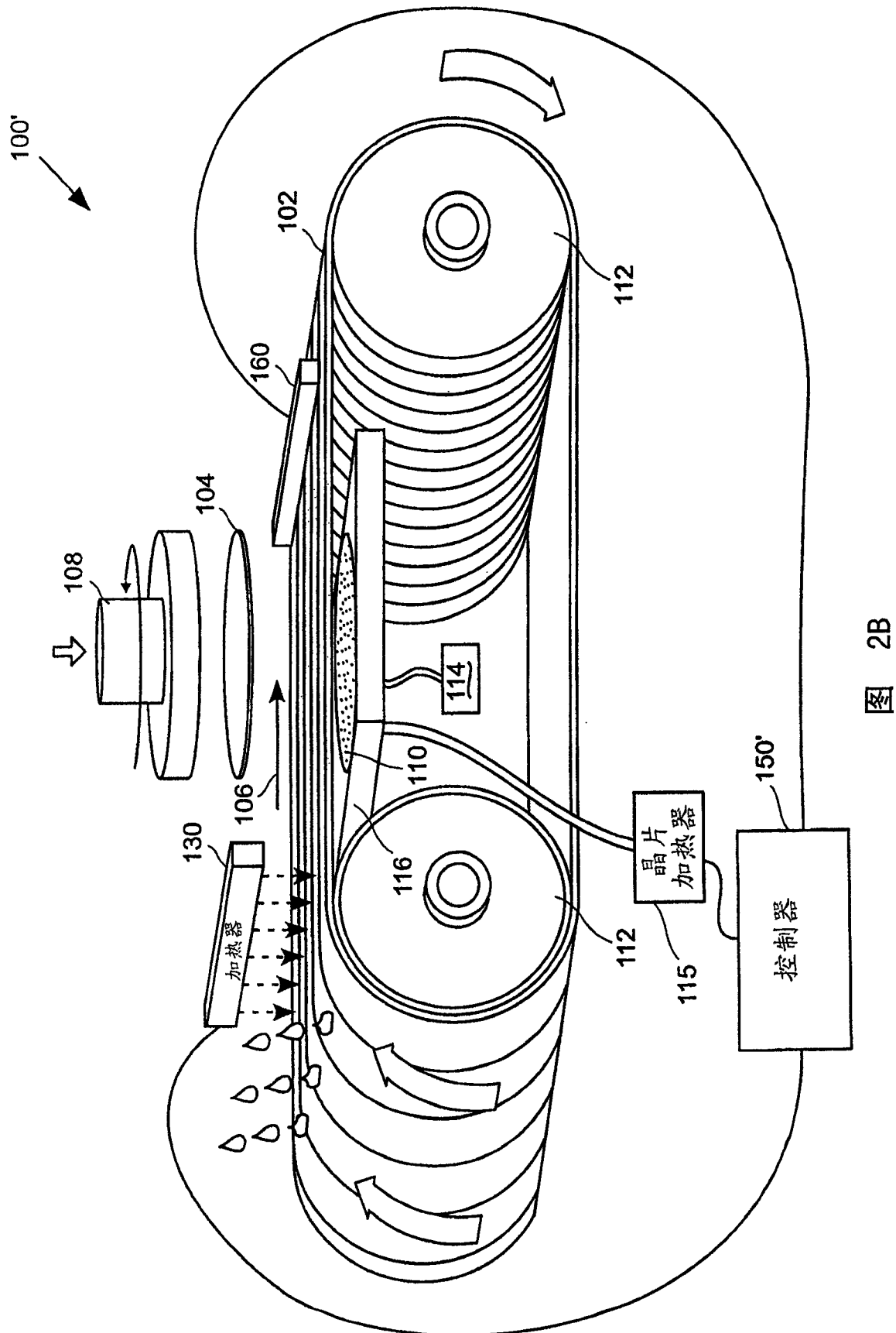


图 1B
现有技术



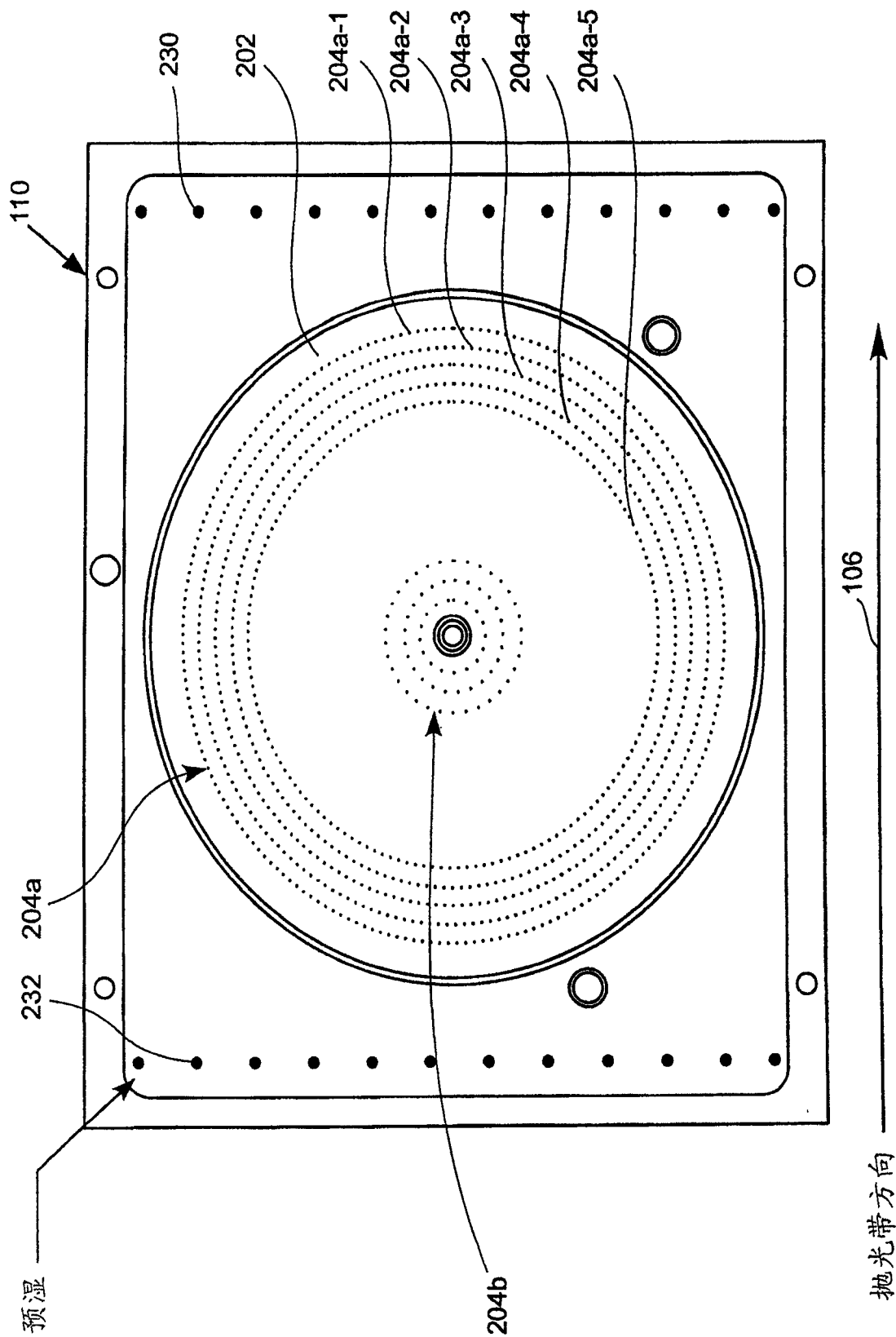


图 4A

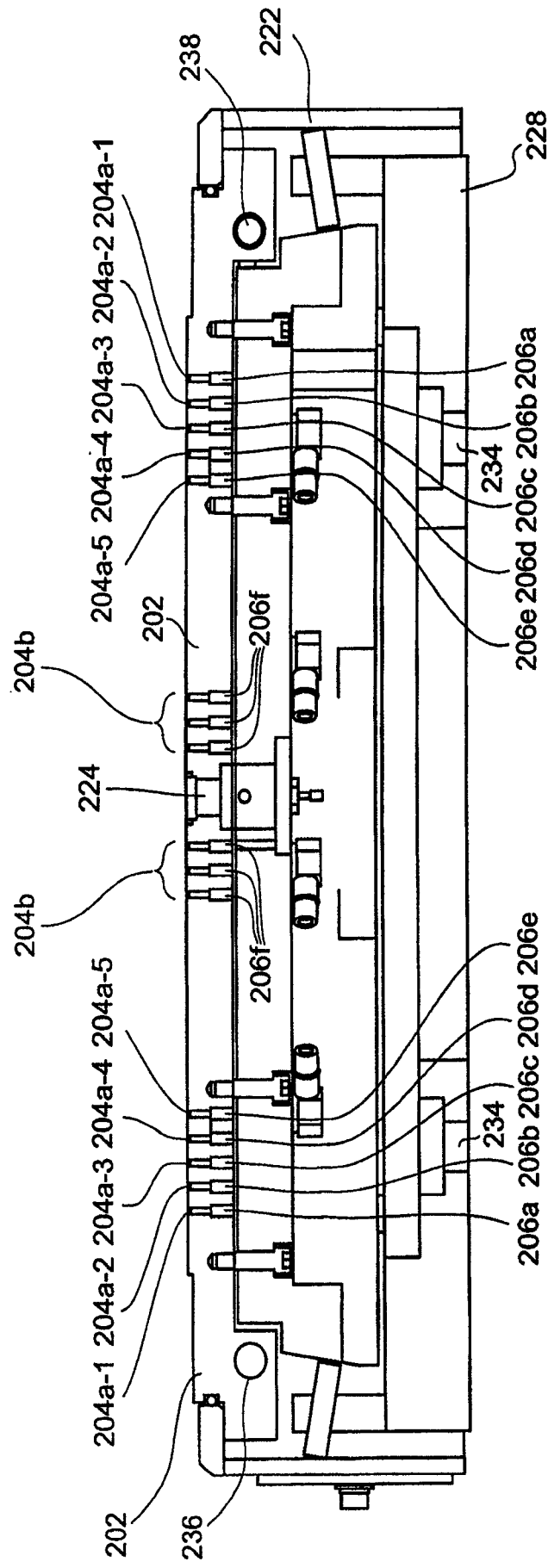


图 4B

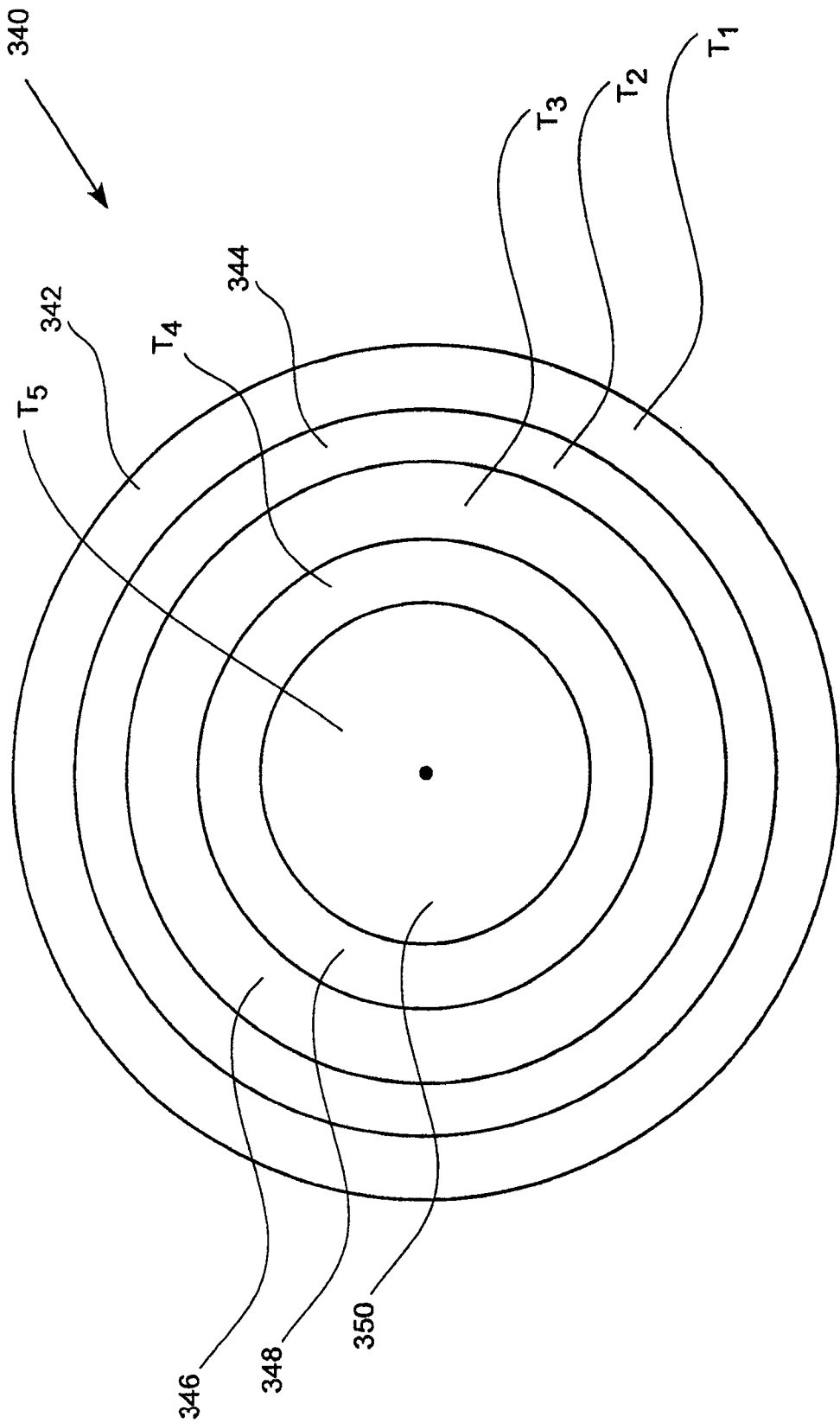


图 4C

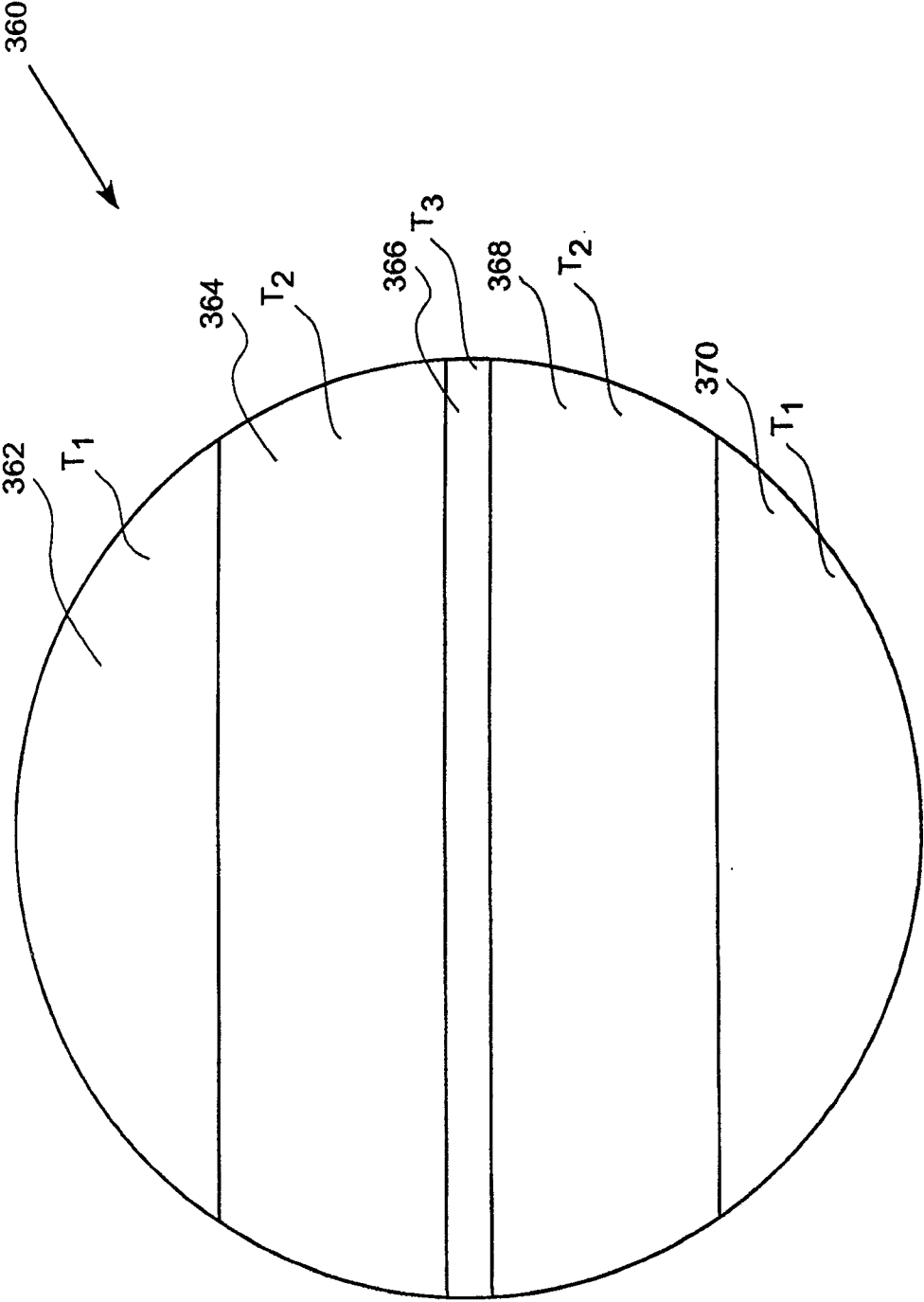


图 4D

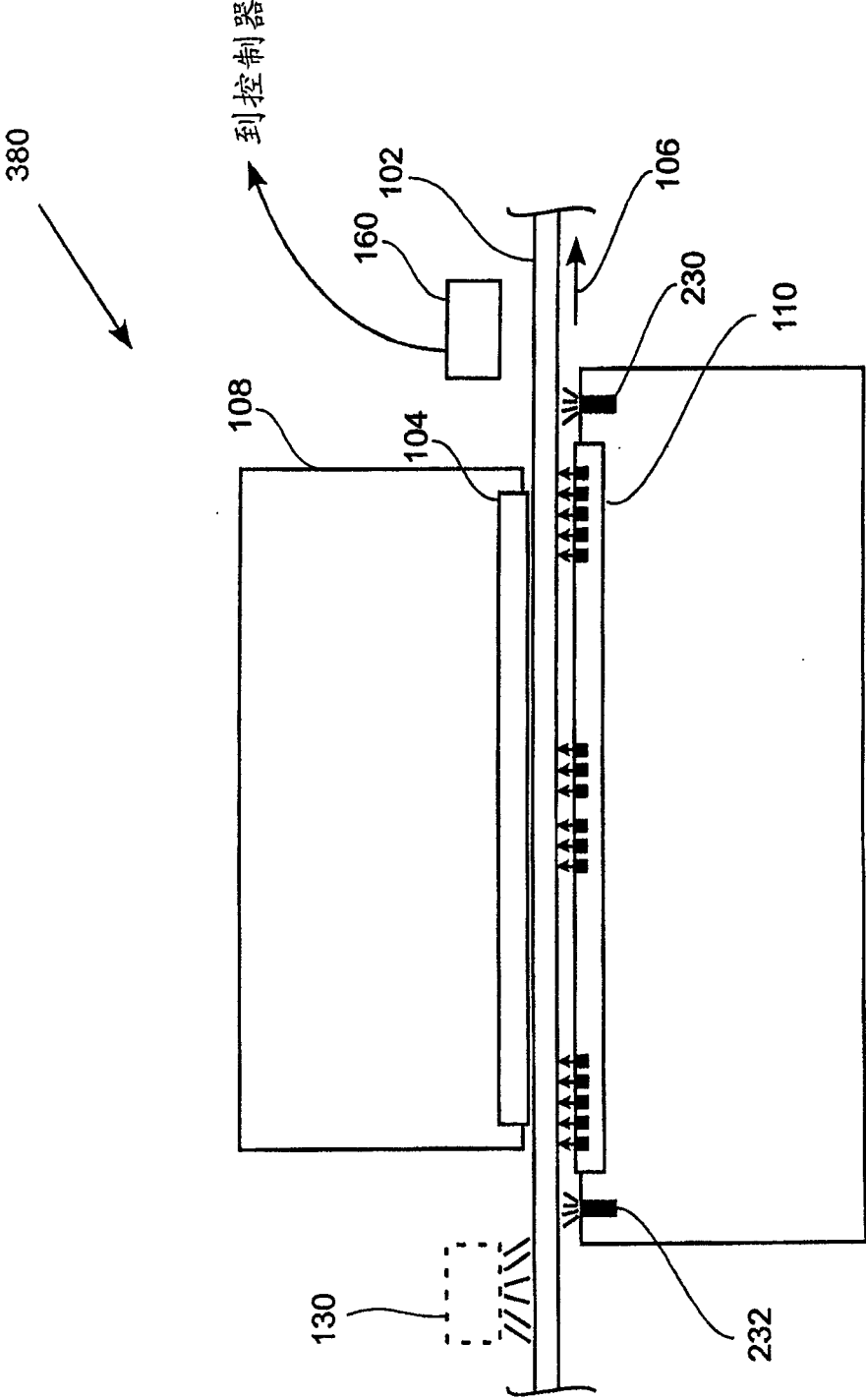


图 4E

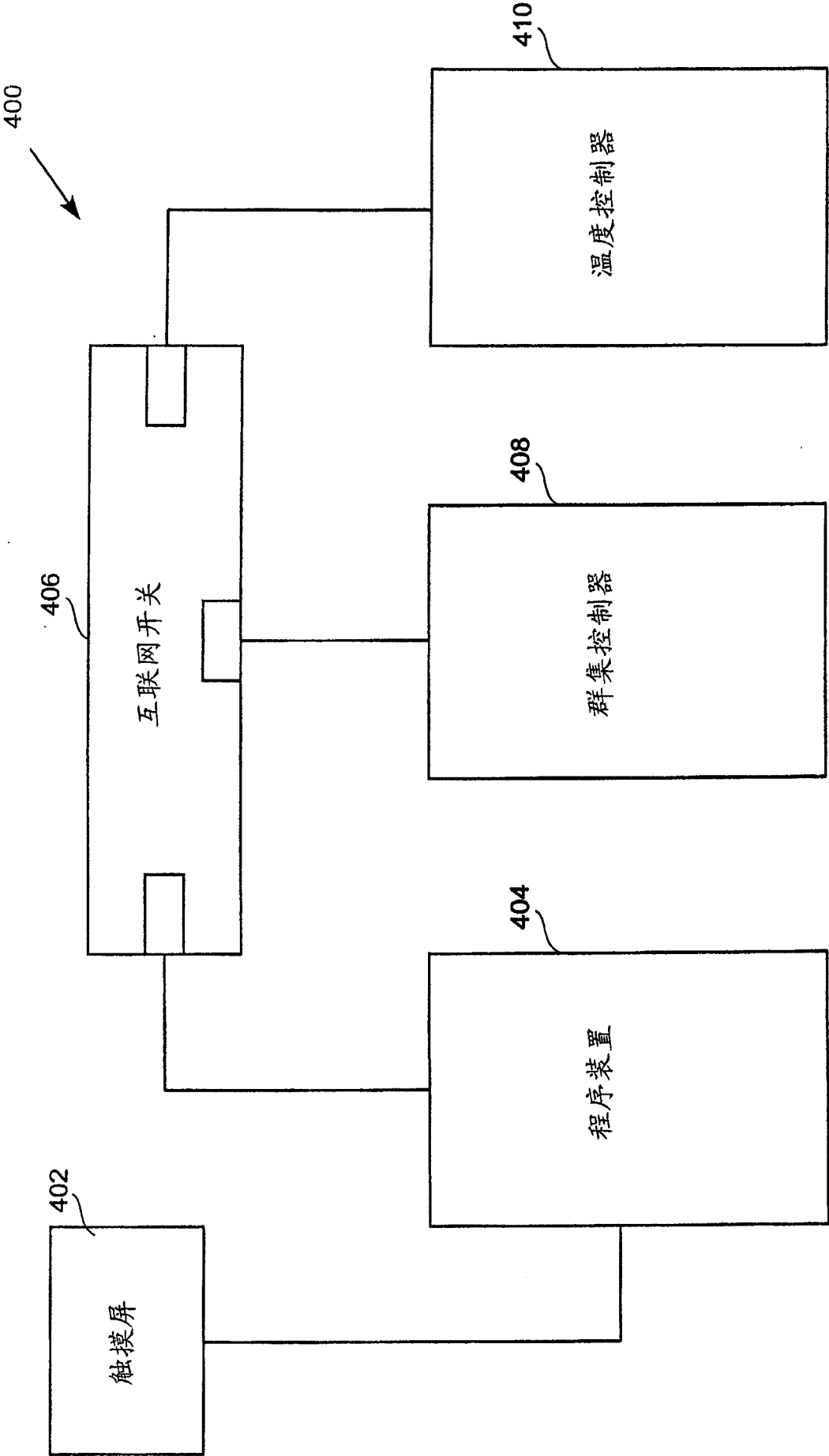


图 5

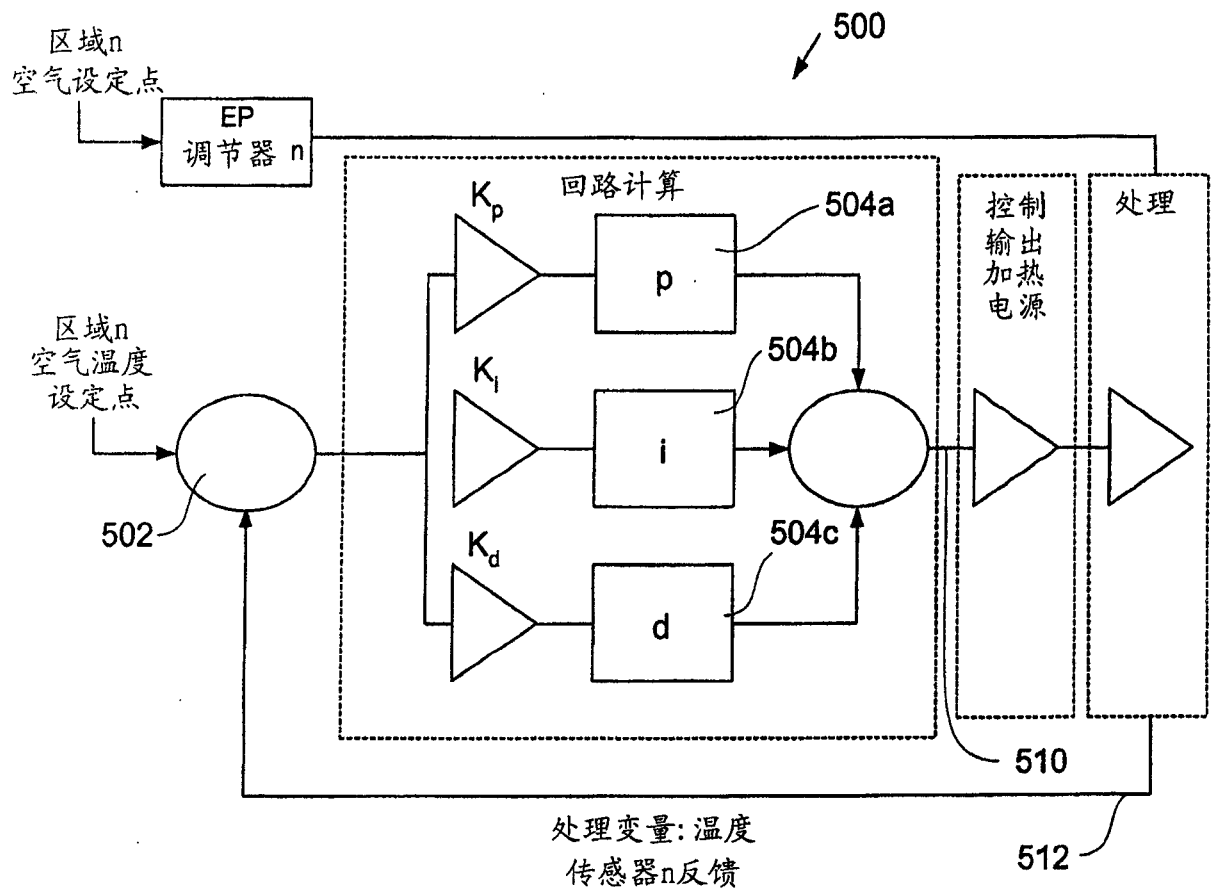


图 6A

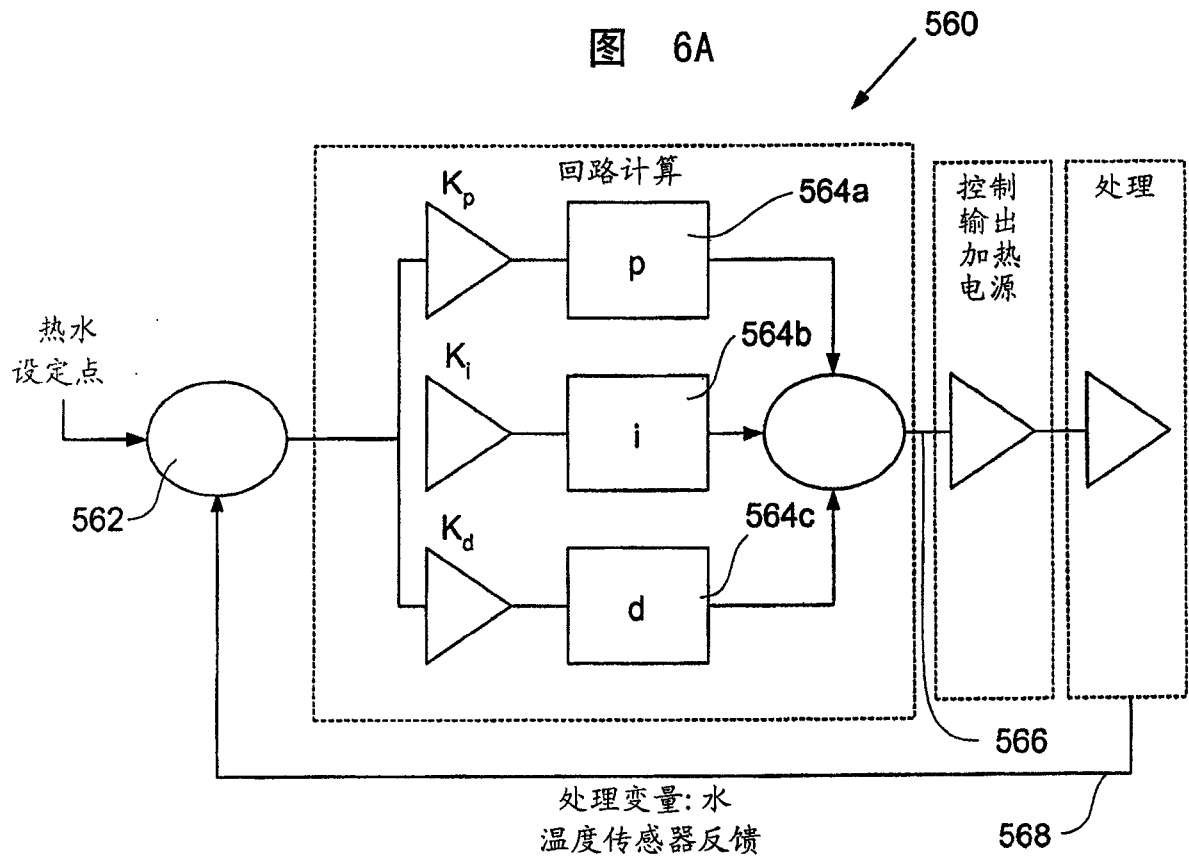


图 6B

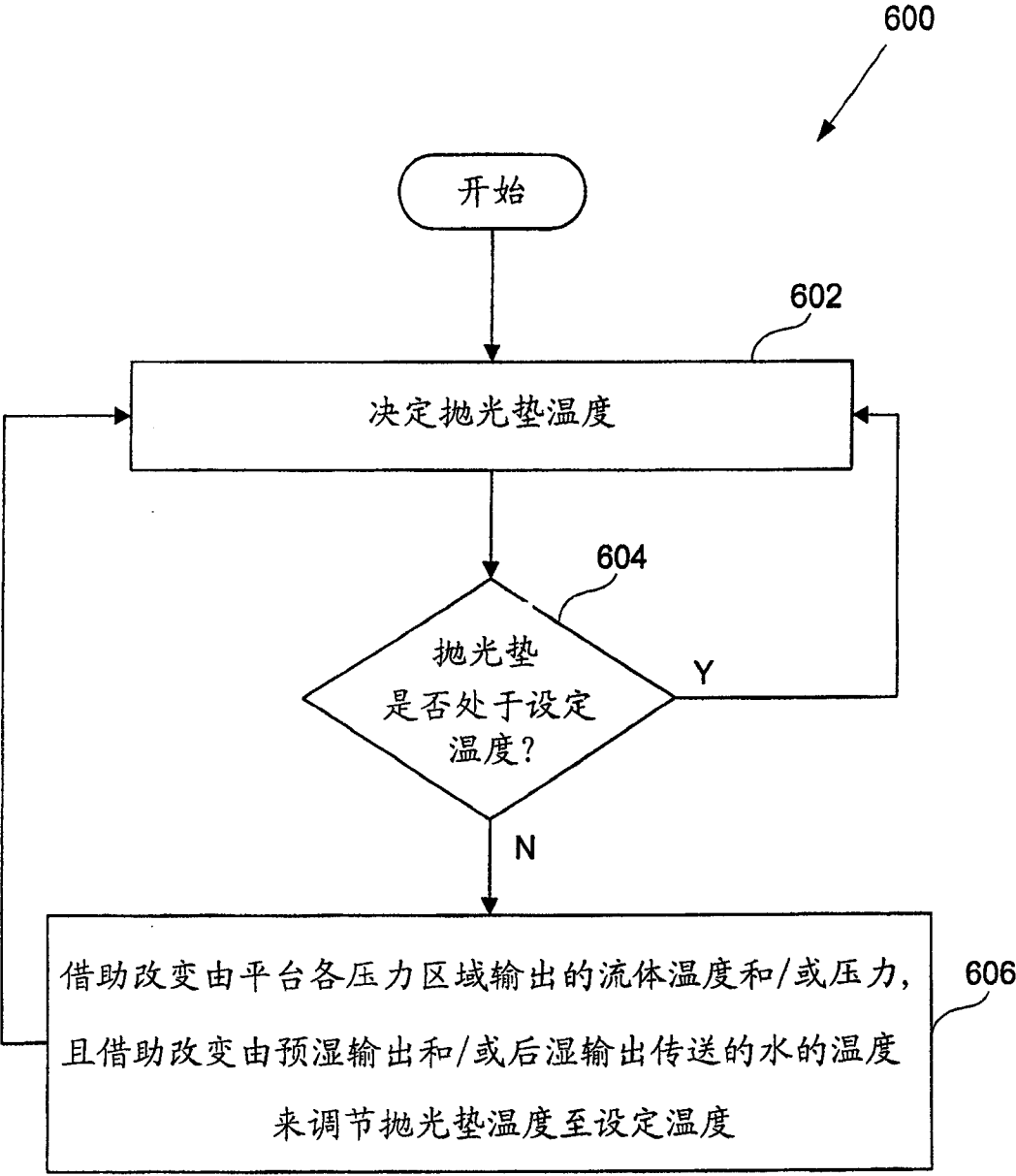


图 7