

反应腔室及半导体工艺设备

技术领域

本发明涉及半导体制造领域，具体地，涉及一种反应腔室及半导体工艺设备。

背景技术

外延生长是指在单晶衬底上生长一层有一定要求的、与衬底晶向相同的单晶层。相比于硅外延的生长环境，碳化硅外延的工艺环境温度更高，通常可以达到 1500℃至 1800℃，且生长周期更长。目前主要采用化学气相沉积（Chemical Vapor Deposition, CVD）方法进行碳化硅的外延层生长。

现有的 CVD 设备通常采用加热部件界定反应区，并通过电磁感应线圈采用感应加热的方式对反应区进行加热，但是，这在实际应用中不可避免地存在以下问题，即，由于通过上述加热部件界定反应区，其与反应区接触的表面会附着不易清除的反应副产物，如果要恢复腔室环境，就需要更换加热部件，导致设备维护效率降低，且设备维护成本增加。

发明内容

本发明旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一，提出了一种反应腔室及半导体工艺设备，其可以减少加热体上附着的反应副产物，从而可以减少加热体的更换频率，提高设备维护效率，降低设备维护成本。

为实现本发明的目的而提供一种反应腔室，用于半导体工艺设备，包括隔热腔体、第一加热体、第二加热体和隔离防护结构，其中，

所述第一加热体和第二加热体间隔设置在所述隔热腔体中，所述第二加热体上设置有助于承载晶圆的承载装置；

所述隔离防护结构设置在所述隔热腔体中，且位于所述第一加热体和第二加热体之间，所述隔离防护结构围成一反应空间，并将所述第一加热体和所述第二加热体与所述反应空间隔离开，所述隔离防护结构靠近所述第二加热体一侧设置有开口，用于容置所述承载装置，所述承载装置的承载面暴露在所述反应空间中。

可选的，所述隔离防护结构包括第一隔离件、第二隔离件和第三隔离件，其中，

所述第一隔离件设置在所述第二加热体上，用于覆盖所述第二加热体的与所述反应空间相邻的表面，且所述第一隔离件上设置有所述开口；

所述第二隔离件设置在所述第一加热体上，用于覆盖所述第一加热体的与所述反应空间相邻的表面；

所述隔热腔体的两侧侧壁上分别设置有进气口和出气口，所述进气口和所述出气口与所述反应空间相连通；所述第三隔离件为两个，两个所述第三隔离件间隔设置在所述承载装置的两侧，每个所述第三隔离件均连接在所述第二隔离件与所述第二加热体之间，且沿由所述进气口至所述出气口的气流方向延伸。

可选的，所述承载装置包括转盘和设置在所述转盘上用于承载晶圆的托盘，其中，所述转盘位于所述开口中，且通过旋转轴与所述第二加热体可旋转地连接；

所述转盘上设置有凸台，所述托盘设置在所述凸台上，并且所述转盘具有相对于所述凸台的外周壁凸出的边缘部分，所述第一隔离件位于所述开口处的边沿上设置有第一凸缘，所述第一凸缘与所述边缘部分重叠，以遮挡所述边缘部分与所述第一隔离件之间的间隙。

可选的，所述转盘与所述第二加热体彼此相对的两个表面分别为锥形凹面和锥形凸面，且相互间隔设置；并且，在所述第二加热体中设置有进气通

道，用于向所述锥形凹面和锥形凸面之间的间隔通入旋转驱动气体，以驱动所述转盘转动。

可选的，所述第一隔离件包括环绕所述承载装置设置的两个第一子隔离件、一个第二子隔离件和两个第三子隔离件，两个所述第一子隔离件、一个所述第二子隔离件和两个所述第三子隔离件配合形成所述开口，其中，

两个所述第一子隔离件位于所述气流方向上游一侧，且相对于所述承载装置平行于所述气流方向的径向中心线对称设置；

所述第二子隔离件位于所述气流方向下游一侧，且位于所述反应空间的中心区域；

两个所述第三子隔离件位于所述气流方向下游一侧，且分别位于所述反应空间的在所述中心区域两侧的两个边缘区域，并相对于所述承载装置平行于所述气流方向的径向中心线对称设置；

所述第二子隔离件与所述第二加热体之间形成有中间排气通道，两个所述第三子隔离件与所述第二子隔离件之间的间隙构成边缘排气通道；并且，所述中间排气通道与所述边缘排气通道各自的进气端均与所述锥形凹面和锥形凸面之间的间隔相连通，所述中间排气通道与所述边缘排气通道各自的出气端位于所述第二子隔离件的远离所述承载装置的一端。

可选的，所述第二子间隔件与所述第三子隔离件相邻的侧沿上设置有第二凸缘，所述第二凸缘与所述第三子隔离件部分重叠，以遮挡所述第二子间隔件与所述第三子隔离件之间的间隙。

可选的，所述第一隔离件的表面包括第一斜面和第二斜面，其中，所述第一斜面位于所述气流方向上游，且与所述进气口的下端对接，并且所述第一斜面与所述第二隔离件之间的间距沿所述气流方向逐渐减小；

所述第二斜面位于所述气流方向下游，且与所述出气口的下端对接，并且所述第二斜面与所述第二隔离件之间的间距沿所述气流方向逐渐增大。

可选的，所述出气口的开口尺寸沿所述气流方向逐渐增大，且所述出气口的最小开口尺寸与所述反应空间的与所述出气口对接处的开口尺寸相等。

可选的，所述第二隔离件包括采用导热材料制作的导热隔离板和覆盖于所述导热隔离板的整个外表面的隔离层。

可选的，所述导热材料为石墨；所述隔离层采用的材料包括碳化硅。

可选的，所述第二隔离件和所述第三隔离件均包括采用绝缘材料制作的绝缘隔离板。

可选的，所述第一加热体和所述第二加热体用于采用感应加热的方式进行加热，且所述第一加热体和所述第二加热体均包括平板部和弧形部，所述第一加热体的所述平板部和所述第二加热体的所述平板部相对间隔设置；所述平板部和弧形部围成一空腔，所述空腔中设置有至少一个隔层，用于将所述空腔隔离形成多个子空腔，所述隔层用于使所述第一加热体和所述第二加热体不同位置处的加热温度趋于一致。

可选的，所述隔热腔体为由两个半环状隔热罩和两个圆盘状隔热罩对接形成的圆柱形腔体。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种半导体工艺设备，包括反应腔室和用于加热所述反应腔室的感应线圈，所述反应腔室采用本发明提供的上述反应腔室，其中，所述感应线圈缠绕在所述隔热腔体的外部，用于感应加热所述第一加热体和所述第二加热体。

可选的，所述半导体工艺设备应用于外延生长工艺。

本发明具有以下有益效果：

本发明提供的反应腔室，其隔热腔体通过将第一加热体和第二加热体容置在其中，可以减少第一加热体和第二加热体与外界的热量交换，从而可以保持内部的温度；同时，通过在隔热腔体中设置隔热防护结构，可以在上述第一加热体和第二加热体之间围成一反应空间，并将第一加热体和第二加热

体与反应空间隔离开，从而可以避免第一加热体和第二加热体与反应空间直接接触，进而可以减少第一加热体和第二加热体上附着的反应副产物，从而可以减少加热体的更换频率，提高设备维护效率，降低设备维护成本。

本发明提供的半导体工艺设备，其通过采用本发明提供的上述反应腔室，可以避免第一加热体和第二加热体与反应空间直接接触，进而可以减少第一加热体和第二加热体上附着的反应副产物，从而可以减少加热体的更换频率，提高设备维护效率，降低设备维护成本。

附图说明

图 1 为本发明实施例采用的隔离腔体的结构图；

图 2 为本发明实施例采用的隔离腔体的分解结构图；

图 3A 为本发明实施例提供的反应腔室的竖向剖面图；

图 3B 为本实施例采用的第一加热体和第二加热体的结构图；

图 4 为本发明实施例提供的反应腔室的内部结构图；

图 5 为本发明实施例提供的反应腔室的横向剖面图；

图 6 为本发明实施例提供的反应腔室的内部分解结构图；

图 7 为本发明实施例采用的承载装置的竖向剖面图；

图 8 为本发明实施例采用的第一隔离件的竖向剖面图；

图 9 为图 8 中 I 区域的放大图；

图 10 为图 8 中 II 区域的放大图；

图 11 为本发明实施例采用的转盘的竖向剖面图；

图 12 为本发明实施例采用的第二加热体的竖向剖面图；

图 13 为本发明实施例采用的第二加热体的俯视图；

图 14 为本发明实施例采用的第二加热体的横向剖面图；

图 15 为本发明实施例中旋转驱动气体在竖向上的流动路径示意图；

图 16 为本发明实施例中旋转驱动气体在横向上的流动路径示意图；

图 17 为本发明实施例采用的第二子隔离件和第三子隔离件的结构图；

图 18 为本发明实施例采用的第二子隔离件的结构图；

图 19 为本发明实施例采用的第一隔离件上的第一斜面和第二斜面的结构图；

图 20 为本实施例采用的反应气体的流动路径示意图；

图 21 为本实施例采用的圆盘状隔热罩上的出气口的结构图；

图 22 为本实施例采用的隔层的结构图。

具体实施方式

为使本领域的技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图来对本发明提供的反应腔室及半导体工艺设备进行详细描述。

请一并参阅图 1 至图 4，本实施例提供的反应腔室，用于半导体工艺设备，其包括隔热腔体 1、第一加热体 21、第二加热体 22 和隔离防护结构 4，其中，如图 3A 所示，第一加热体 21 和第二加热体 22 间隔设置在隔热腔体 1 中，第二加热体 22 上设置有助于承载晶圆的承载装置 3。隔热腔体 1 通过将第一加热体 21 和第二加热体 22 容置在其中，可以减少第一加热体 21 和第二加热体 22 与外界的热量交换，从而可以保持内部的温度，即，起到保温作用。隔热腔体 1 优选采用导热率的较低，隔热效果较好的材料制作。

在一些优选的实施例中，为了便于设备的安装和维护，如图 2 所示，隔热腔体 1 为由两个半环状隔热罩（11a,11b）和两个圆盘状隔热罩（12a,12b）对接形成的圆柱形腔体。当然，在实际应用中，隔热腔体 1 也可以由采用其他任意方式划分的多个分体对接形成，且隔热腔体 1 还可以根据具体需要采用其他任意形状的腔体。

如图 3A 所示，第一加热体 21 和第二加热体 22 例如沿垂直于上述承载装置 3 承载晶圆的承载面的方向（即，图 3A 中的竖直方向）间隔设置在隔热腔体 1 中，用以进行加热。需要说明的是，在本实施例中，若第一加热体

21 和第二加热体 22 采用感应加热方式对晶圆进行加热时，上述圆柱形腔体便于安装感应线圈。所谓感应加热，是指向感应线圈通入交流电（频率通常在 2kHz 和 20kHz 之间）时，可以使感应线圈产生交变磁场，位于交变磁场中的加热体由于采用导电材料（例如石墨）制作，自身会产生感应电流，从而通过焦耳效应而发热。但是，本发明并不局限于此，在实际应用中，根据不同的加热方式或者其他实际需要，隔热腔体 1 的形状也可以采用其他任意形状。

在一些优选的实施例中，如图 3B 所示，上述第一加热体 21 和第二加热体 22 用于采用感应加热的方式进行加热，且第一加热体 21 包括平板部 21b 和弧形部 21a，且在平板部 21b 和弧形部 21a 之间围成一空腔 21c，同样的，第二加热体 22 包括平板部 22b 和弧形部 22a，且在平板部 22b 和弧形部 22a 之间围成一空腔 22c。并且，第一加热体 21 中的平板部 21b 和第二加热体 22 中的平板部 22b 相对间隔设置。上述第一加热体 21 中的平板部 21b 和第二加热体 22 中的平板部 22b 的形状更适用于界定反应空间的腔室壁，并能够产生良好的热交换效果；而第一加热体 21 中的弧形部 21a 和第二加热体 22 中的弧形部 22a 的形状可以与感应线圈（例如立体螺旋线圈）的形状相适配，从而可以使第一加热体 21 和第二加热体 22 尽可能地靠近感应线圈，进而可以产生良好的磁耦合效果。此外，第一加热体 21 中的空腔 21c 和第二加热体 22 中的空腔 22c，可以降低加热体的质量，从而可以降低加热体的热惯性。

如图 3A 和图 4 所示，隔离防护结构 4 设置在隔热腔体 1 中，且位于第一加热体 21 和第二加热体 22 之间，该隔离防护结构 4 围成一反应空间 23，并将第一加热体 21 和第二加热体 22 与反应空间 23 隔离开；该隔离防护结构 4 靠近第二加热体 22 一侧设置有开口，用于容置上述承载装置 3，该承载装置 3 的承载面暴露在上述反应空间 23 中。

通过在隔热腔体 1 中设置隔热防护结构 4，可以在上述第一加热体 21

和第二加热体 22 之间围成一反应空间 23，并将第一加热体 21 和第二加热体 22 与反应空间 23 隔离开，从而可以避免第一加热体 21 和第二加热体 22 与反应空间 23 直接接触，进而可以减少第一加热体 21 和第二加热体 22 上附着的反应副产物，从而可以减少加热体的更换频率，提高设备维护效率，降低设备维护成本。

在一些可选的实施例中，如图 4 所示，为了便于设备的组装和维护，上述隔离防护结构 4 包括第一隔离件 41、第二隔离件 42 和第三隔离件 43，其中，第一隔离件 41 设置在第二加热体 22 上，用于覆盖第二加热体 22 的与反应空间 23 相邻的表面，且在第一隔离件 41 上设置有隔离防护结构 4 的上述开口。第二隔离件 42 设置在上述第一加热体 21 上，用于覆盖第一加热体 21 的与反应空间 23 相邻的表面；如图 3A 所示，在隔热腔体 1 的两侧侧壁上分别设置有进气口 13 和出气口 14，该进气口 13 和出气口 14 与反应空间 23 相连通；可选的，如图 2 所示，进气口 13 和出气口 14 分别设置在两个圆盘状隔热罩（12a,12b）上。如图 4 所示，第三隔离件 43 为两个，两个第三隔离件 43 间隔设置在承载装置 3 的两侧，每个第三隔离件 43 均连接在第二隔离件 42 与第二加热体 22 之间，且沿由进气口 13 至出气口 14 的气流方向延伸，该气流方向如图 5 中示出的 X 方向。

在一些可选的实施例中，第二隔离件 42 包括采用导热材料制作的导热隔离板和覆盖在该导热隔离板的整个外表面的隔离层。优选的，该导热材料为石墨；隔离层采用的材料包括碳化硅。借助隔离层，可以避免石墨与反应空间 23 直接接触，减少颗粒和粉尘的掉落。

在一些可选的实施例中，第二隔离件 42 和每个第三隔离件 43 均包括采用绝缘材料制作的绝缘隔离板。借助绝缘隔离板，可以避免第一加热体 21 和第二加热体 22 中产生的涡状电流互相干扰。

在一些可选的实施例中，如图 5 和图 6 所示，第一隔离件 41 包括环绕

承载装置 3 设置的两个第一子隔离件 (411a,411b)、一个第二子隔离件 412b 和两个第三子隔离件 (412a,412c)，两个第一子隔离件 (411a,411b)、一个第二子隔离件 412b 和两个第三子隔离件 (412a,412c) 配合形成上述开口，其中，两个第一子隔离件 (411a,411b) 位于上述气流方向上游一侧，且相对于承载装置 3 平行于气流方向（即 X 方向）的径向中心线对称设置；第二子隔离件 412b 位于上述气流方向下游一侧，且位于反应空间 23 的中心区域；两个第三子隔离件 (412a,412c) 位于上述气流方向下游一侧，且位于反应空间 23 的在中心区域两侧的两个边缘区域，并相对于承载装置 3 平行于气流方向（即 X 方向）的径向中心线对称设置。例如，两个第三子隔离件 (412a,412c) 位于第二子隔离件 412b 的两侧。

通过将第一隔离件 41 分成多个子隔离件，可以根据腔室的副产物附着在各个子隔离件上的情况，对附着副产物较多的子隔离件进行更换，从而无需对第一隔离件 41 整体进行更换，提高了维护效率，降低了维护成本。因此理论上来说，子隔离件数量越多，更换越方便，维护成本越低，本优选实施例中子隔离件的数量为 5 个，即，两个第一子隔离件 (411a,411b)、一个第二子隔离件 412b 和两个第三子隔离件 (412a,412c)，综合考虑工艺表现、经济效益、加工难度等因素，这是一个较优的选择。

在一些可选的实施例中，如图 7 所示，承载装置 3 包括转盘 31 和设置在该转盘 31 上用于承载晶圆的托盘 32，其中，托盘 32 位于上述第一隔离件 41 的开口中，且通过旋转轴 33 与第二加热体 22 可旋转地连接。在进行工艺的过程中，通过驱动转盘 31 旋转，并带动其上的托盘 32 转动，可以提高工艺均匀性。并且，转盘 31 上设置有凸台 311，托盘 32 设置在该凸台 311 上，并且转盘 31 具有相对于凸台 311 的外周壁凸出的边缘部分 312。

在一些可选的实施例中，如图 8 至图 10 所示，第一隔离件 41 位于上述开口处的边沿上设置有第一凸缘，具体地，如图 8 所示，该第一凸缘与上述

第一隔离件部分重叠，该第一凸缘例如包括设置在两个第一子隔离件（411a,411b）的边沿上的第一子凸缘 413a，以及设置在第二子隔离件 412b 的边沿上的第二子凸缘 413b。上述第一子凸缘 413a 和第二子凸缘 413b 与上述转盘 31 的边缘部分 312 部分重叠，用以遮挡边缘部分 312 与上述第一隔离件 41 之间的间隙 414。借助上述第一凸缘，可以保证第二加热体 22 被全部覆盖，从而可以进一步防止反应副产物的附着。

需要说明的是，在实际应用中，根据第一隔离件 41 的不同结构，可以对上述第一凸缘的结构进行适应性地调整，只要能够遮挡转盘 31 的边缘部分 312 与第一隔离件 41 之间的间隙 414 即可。

在一些可选的实施例中，如图 11 至图 14 所示，上述转盘 31 与第二加热体 22 彼此相对的两个表面分别为锥形凹面 313 和锥形凸面 221，且相互间隔设置；并且，在第二加热体 22 中设置有进气通道 222，用以向锥形凹面 313 和锥形凸面 221 之间的间隔通入旋转驱动气体，以驱动转盘 31 转动。具体地，如图 13 和图 14 所示，进气通道 222 通过设置在第二加热体 22 中的多个出气孔 222b 与锥形凹面 313 和锥形凸面 221 之间的间隔相连通，例如图 13 中示出了两个出气孔 222b 的出气端 222a 均位于上述锥形凸面 221 上，且相对于该锥形凸面 221 的中心对称分布，并且，如图 14 所示，出气孔 222b 的轴向与垂直于上述承载面的竖直方向呈夹角。旋转驱动气体依次经由上述进气通道 222 和多个出气孔 222b，沿倾斜方向 B 流入锥形凹面 313 和锥形凸面 221 之间的间隔，并驱动转盘 31 的旋转。可选的，驱动转盘 31 上可以设置有助于放置托盘 32 的凹槽，以限定托盘 32 的位置。

通过采用上述锥形凹面 313 和锥形凸面 221，可以使二者之间的旋转驱动气体自转盘 31 的中心向四周边缘倾斜向下流动至遮挡转盘 31 的边缘部分 312 与第一隔离件 41 之间的间隙 414，如图 16 所示，由于反应空间 23 中沿气流方向（即，X 方向）两侧压力差的存在，旋转驱动气体会沿间隙 414 的

圆周方向流动,从而实现驱动转盘 31 的旋转。同时,通过使旋转驱动气体自转盘 31 的中心向四周边缘倾斜向下流动,可以保证整个旋转驱动气体的流动通道相对于反应空间 23 是独立的,可以降低旋转驱动气体通过间隙 414 流入反应空间 23 的可能,从而减少了旋转驱动气体对于反应空间 23 中的反应气体的扰动。

在一些可选的实施例中,如图 15 所示,第二子隔离件 412b 与第二加热体 22 之间形成有中间排气通道 415;如图 16 所示,第二子隔离件 412b 和与之相邻的两个第三子隔离件(412a,412c)之间的间隙构成边缘排气通道 416;并且,中间排气通道 415 与边缘排气通道 416 各自的进气端均与上述锥形凹面和锥形凸面之间的间隔相连通,如图 17 所示,中间排气通道 415 与边缘排气通道 416 各自的出气端位于上述第一子隔离件 41(即,第二子隔离件 412b)远离承载装置 3 的一端。如图 16 所示,流入锥形凹面 313 和锥形凸面 221 之间的间隔中的旋转驱动气体,会流向遮挡转盘 31 的边缘部分 312 与第一隔离件 41 之间的间隙 414 中,然后经由中间排气通道 415 与边缘排气通道 416 排出。

中间排气通道 415 和边缘排气通道 416 与上述反应空间 23 相互独立,这样可以降低旋转驱动气体通过间隙 414 流入反应空间 23 的可能,从而减少了旋转驱动气体对于反应空间 23 中的反应气体的扰动。

在一些可选的实施例中,如图 17 和图 18 所示,第二子隔离件 412b 分别与两个第三子隔离件(412a,412c)相邻的两个侧沿上均设置有第二凸缘 417,该第二凸缘 417 分别和与之相邻的两个第三子隔离件(412a,412c)部分重叠,以遮挡第二子隔离件 412b 与相邻的第三子隔离件之间的间隙。这样,可以进一步降低旋转驱动气体流入反应空间 23 的可能,从而减少了旋转驱动气体对于反应空间 23 中的反应气体的扰动。

具体地,如图 18 所示,上述中间排气通道 415 的具体结构例如为:在

第二子隔离件 412b 的与第二加热体 22 相对的表面上形成有凹槽，该凹槽与第二加热体 22 构成上述中间排气通道 415。但是，本发明并不局限于此，在实际应用中，上述凹槽也可以设置在第二加热体 22 上，或者在第二子隔离件 412b 与第二加热体 22 相对的两个表面上均设置上述凹槽。

在一些可选的实施例中，如图 19 所示，第一隔离件 41 的表面包括第一斜面 418a 和第二斜面 418b。具体来说，第一斜面 418a 和第二斜面 418b 均与反应空间 23 相邻，其中，上述第一斜面 418a 由两个第一子隔离件（411a,411b）的两个子斜面组成；上述第二斜面 418b 由第二子隔离件 412b 的子斜面和两个第三子隔离件（412a,412c）的子斜面组成。其中，第一斜面 418a 位于上述气流方向（即，X 方向）上游，且与上述进气口 13 的下端对接，并且第一斜面 418a 与上述第二隔离件 42 之间的间距沿上述气流方向逐渐减小。第二斜面 418b 位于上述气流方向下游，且与出气口 14 的下端对接，并且第二斜面 418b 与上述第二隔离件 42 之间的间距沿气流方向逐渐增大。

如图 20 所示，借助上述第一斜面 418a，可以使自进气口 13 流入的反应气体沿倾斜向上的方向流入反应空间 23，从而可以使反应气体直接流过上述间隙 414，减少旋转驱动气体与反应气体之间的扰动。倾斜向上流入反应空间 23 中的反应气体会沿平行于承载面的方向流动通过晶圆上方，然后，借助上述第二斜面 418b，可以使反应气体沿倾斜向下的方向流动至出气口 14，从而可以直接将反应之后的气体排出，减少了反应气体因水平流出而造成的尾气区域气体扰动，进而降低了颗粒粉尘上浮造成晶圆污染的可能性。

在一些可选的实施例中，出气口 14 的开口尺寸沿气流方向逐渐增大，且出气口 14 的最小开口尺寸与反应空间 23 的与出气口 14 对接处的开口尺寸相等。这样，可以使反应气体在流入出气口 14 中时的气流方向保持不变，从而可以进一步减少尾气区域气体扰动。具体地，如图 21 所示，上述出气口 14 的底面上设置有楔形凸块 14a，该楔形凸块 14a 具有斜面，如图 3A 所示，

该斜面与上述第二斜面 418b 构成一连续的斜面,以进一步减少尾气区域气体扰动。

在一些可选的实施例中,如图 22 所示,在第一加热体 21 中的空腔 21c 和第二加热体 22 中的空腔 22c 中均设置有至少一个隔层 24,用于将上述空腔隔离形成多个子空腔。上述隔层 24 用于使第一加热体 21 和第二加热体 22 不同位置处的加热温度趋于一致。例如,如图 22 所示,在第一加热体 21 和第二加热体 22 中均设置有一个隔层 24,其将空腔隔离形成在平行于气流方向上间隔的两个子空腔。

借助上述隔层 24,可以实现对托盘 32 上不同区域进行温度补偿。具体来说,上述隔层 24 可以将上述空腔隔离形成多个子空腔,由于隔层 24 所在位置的温度较高,通过将该隔层 24 设置在第一加热体 21 和第二加热体 22 的不同位置处,可以对第一加热体 21 和第二加热体 22 不同位置处的温度进行调节,以实现托盘 32 上不同区域进行温度补偿。在实际应用中,可以任意设定隔层 24 的数量、隔层 24 的隔离方式以及各个隔层 24 在第一加热体 21 和第二加热体 22 中的位置,以实现第一加热体 21 和第二加热体 22 不同位置处的加热温度趋于一致。

在一些可选的实施例中,上述隔层 24 与第一加热体 21 和第二加热体 22 一体成型。

本发明提供的反应腔室,其隔热腔体通过将第一加热体和第二加热体容置在其中,可以减少第一加热体和第二加热体与外界的热量交换,从而可以保持内部的温度;同时,通过在隔热腔体中设置隔热防护结构,可以在上述第一加热体和第二加热体之间围成一反应空间,并将第一加热体和第二加热体与反应空间隔离开,从而可以避免第一加热体和第二加热体与反应空间直接接触,进而可以减少第一加热体和第二加热体上附着的反应副产物,从而可以减少加热体的更换频率,提高设备维护效率,降低设备维护成本。

作为另一个技术方案，本发明还提供一种半导体工艺设备，包括反应腔室和用于加热该反应腔室的感应线圈，该反应腔室采用本发明提供的上述反应腔室，其中，感应线圈缠绕在隔热腔体的外部，用以使第一加热体和第二加热体采用感应加热的方式对反应空间进行加热。

在一些可选的实施例中，半导体工艺设备应用于外延生长工艺。

本发明提供的半导体工艺设备，其通过采用本发明提供的上述反应腔室，可以避免第一加热体和第二加热体与反应空间直接接触，进而可以减少第一加热体和第二加热体上附着的反应副产物，从而可以减少加热体的更换频率，提高设备维护效率，降低设备维护成本。

可以理解的是，以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式，然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言，在不脱离本发明的精神和实质的情况下，可以做出各种变型和改进，这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种反应腔室，用于半导体工艺设备，其特征在于，包括隔热腔体、第一加热体、第二加热体和隔离防护结构，其中，

5 所述第一加热体和第二加热体间隔设置在所述隔热腔体中，所述第二加热体上设置有用于承载晶圆的承载装置；

 所述隔离防护结构设置在所述隔热腔体中，且位于所述第一加热体和第二加热体之间，所述隔离防护结构围成一反应空间，并将所述第一加热体和所述第二加热体与所述反应空间隔离开，所述隔离防护结构靠近所述第二加
10 热体一侧设置有开口，用于容置所述承载装置，所述承载装置的承载面暴露在所述反应空间中。

2. 根据权利要求 1 所述的反应腔室，其特征在于，所述隔离防护结构包括第一隔离件、第二隔离件和第三隔离件，其中，

15 所述第一隔离件设置在所述第二加热体上，用于覆盖所述第二加热体的与所述反应空间相邻的表面，且所述第一隔离件上设置有所述开口；

 所述第二隔离件设置在所述第一加热体上，用于覆盖所述第一加热体的与所述反应空间相邻的表面；

 所述隔热腔体的两侧侧壁上分别设置有进气口和出气口，所述进气口和
20 所述出气口与所述反应空间相连通；所述第三隔离件为两个，两个所述第三隔离件间隔设置在所述承载装置的两侧，每个所述第三隔离件均连接在所述第二隔离件与所述第二加热体之间，且沿由所述进气口至所述出气口的气流方向延伸。

25 3. 根据权利要求 2 所述的反应腔室，其特征在于，所述承载装置包括转盘和设置在所述转盘上用于承载晶圆的托盘，其中，所述转盘位于所述开口中，且通过旋转轴与所述第二加热体可旋转地连接；

所述转盘上设置有凸台，所述托盘设置在所述凸台上，并且所述转盘具有相对于所述凸台的外周壁凸出的边缘部分，所述第一隔离件位于所述开口处的边沿上设置有第一凸缘，所述第一凸缘与所述边缘部分重叠，以遮挡所述边缘部分与所述第一隔离件之间的间隙。

5

4. 根据权利要求3所述的反应腔室，其特征在于，所述转盘与所述第二加热体彼此相对的两个表面分别为锥形凹面和锥形凸面，且相互间隔设置；并且，在所述第二加热体中设置有进气通道，用于向所述锥形凹面和锥形凸面之间的间隔通入旋转驱动气体，以驱动所述转盘转动。

10

5. 根据权利要求4所述的反应腔室，其特征在于，所述第一隔离件包括环绕所述承载装置设置的两个第一子隔离件、一个第二子隔离件和两个第三子隔离件，两个所述第一子隔离件、一个所述第二子隔离件和两个所述第三子隔离件配合形成所述开口，其中，

15 两个所述第一子隔离件位于所述气流方向上游一侧，且相对于所述承载装置平行于所述气流方向的径向中心线对称设置；

所述第二子隔离件位于所述气流方向下游一侧，且位于所述反应空间的中心区域；

20 两个所述第三子隔离件位于所述气流方向下游一侧，且分别位于所述反应空间的在所述中心区域两侧的两个边缘区域，并相对于所述承载装置平行于所述气流方向的径向中心线对称设置；

所述第二子隔离件与所述第二加热体之间形成有中间排气通道，两个所述第三子隔离件与所述第二子隔离件之间的间隙构成边缘排气通道；并且，所述中间排气通道与所述边缘排气通道各自的进气端均与所述锥形凹面和锥形凸面之间的间隔相连通，所述中间排气通道与所述边缘排气通道各自的出气端位于所述第二子隔离件的远离所述承载装置的一端。

25

6. 根据权利要求 5 所述的反应腔室，其特征在于，所述第二子间隔件与所述第三子隔离件相邻的侧沿上设置有第二凸缘，所述第二凸缘与所述第三子隔离件部分重叠，以遮挡所述第二子间隔件与所述第三子隔离件之间的间隙。

5

7. 根据权利要求 2-6 任意一项所述的反应腔室，其特征在于，所述第一隔离件的表面包括第一斜面和第二斜面，其中，所述第一斜面位于所述气流方向上游，且与所述进气口的下端对接，并且所述第一斜面与所述第二隔离件之间的间距沿所述气流方向逐渐减小；

10 所述第二斜面位于所述气流方向下游，且与所述出气口的下端对接，并且所述第二斜面与所述第二隔离件之间的间距沿所述气流方向逐渐增大。

8. 根据权利要求 7 所述的反应腔室，其特征在于，所述出气口的开口尺寸沿所述气流方向逐渐增大，且所述出气口的最小开口尺寸与所述反应空间的与所述出气口对接处的开口尺寸相等。

15

9. 根据权利要求 2 所述的反应腔室，其特征在于，所述第二隔离件包括采用导热材料制作的导热隔离板和覆盖于所述导热隔离板的整个外表面的隔离层。

20

10. 根据权利要求 9 所述的反应腔室，其特征在于，所述导热材料为石墨；所述隔离层采用的材料包括碳化硅。

11. 根据权利要求 2 所述的反应腔室，其特征在于，所述第二隔离件和所述第三隔离件均包括采用绝缘材料制作的绝缘隔离板。

25

12. 根据权利要求 1 所述的反应腔室，其特征在于，所述第一加热体和

所述第二加热体用于采用感应加热的方式进行加热，且所述第一加热体和所述第二加热体均包括平板部和弧形部，所述第一加热体的所述平板部和所述第二加热体的所述平板部相对间隔设置；所述平板部和弧形部围成一空腔，所述空腔中设置有至少一个隔层，用于将所述空腔隔离形成多个子空腔，所述隔层用于使所述第一加热体和所述第二加热体不同位置处的加热温度趋于一致。

10 13. 根据权利要求 1 或 12 所述的反应腔室，其特征在于，所述隔热腔体为由两个半环状隔热罩和两个圆盘状隔热罩对接形成的圆柱形腔体。

14. 一种半导体工艺设备，包括反应腔室和用于加热所述反应腔室的感应线圈，其特征在于，所述反应腔室采用权利要求 1-13 任意一项所述的反应腔室，其中，所述感应线圈缠绕在所述隔热腔体的外部，用于感应加热所述第一加热体和所述第二加热体。

15 15. 根据权利要求 14 所述的半导体工艺设备，其特征在于，所述半导体工艺设备应用于外延生长工艺。