

半导体工艺设备及其工艺腔室

技术领域

本申请涉及半导体加工技术领域，具体而言，本申请涉及一种半导体工艺设备及其工艺腔室。

背景技术

目前，集成电路（integrated circuit）是一种微型电子器件或部件。采用一定的工艺把一个电路中所需的晶体管、电阻、电容和电感等元件及布线互连一起，制作在一小块或几小块半导体晶圆或介质基片上，然后封装在一个管壳内，成为具有所需电路功能的微型结构。随着电子器件向微型化、高频化、集成化、功能化方向发展，这些通过布线互连在一起的晶体管、电阻、电容和电感等元件的电磁兼容问题变得越来越严峻。在使用高频微波集成电子器件的过程中，电磁环境变得越来越复杂，元件的电磁兼容性要求越来越高，抗电磁干扰成为一个备受瞩目的问题。

现有技术中采用特殊材料制成的抗电磁干扰电子器件成为未来电磁兼容发展的一个重要方向，例如将高频磁性薄膜应用在电子器件和微波电路旁边，可以实现对高频噪声信号进行有效的吸收抑制。经过不断探索和实验发现，磁体在被磁化时存在一个比较容易磁化的方向和一个比较难磁化的方向，这是由于磁体在磁性上是各向异性（即，物质的全部或部分化学、物理等性质随着方向的改变而有所变化，在不同的方向上呈现出差异的性质）的。在易磁化的方向上，磁晶各向异性较小；在难磁化的方向上，磁晶各向异性较大，各向异性场的方向将影响薄膜对电磁场的感应，进而影响薄膜的噪声抑制效果。因此大规模制备具有高磁各向异性的高频磁性薄膜，就变得十分重要。

现有技术中制备高频磁性薄膜主要使用磁控溅射技术。在制备过程中，晶圆位于用于产生诱导磁场的磁组的中间位置，该磁组在与基片膜面平行的方向上形成诱导磁场，以诱导磁性薄膜的易磁化方向，同时在基片上沉积一种缓冲层或多种不同的缓冲层来提高磁各向异性。然后对磁性薄膜进行热处理，以能够很好地保持磁性薄膜的磁各向异性。例如，在制备 NiFeCr/NiFe/Ta 薄膜时，利用磁阻产生的诱导磁场，以诱导镍铁（NiFe）薄膜的易磁化方向，同时在基片上沉积钽（Ta）缓冲层和镍铁铬（NiFeCr）缓冲层；然后，对以钽（Ta）缓冲层的 Ni₈₁Fe₁₉/钽（Ta）薄膜和以镍铁铬（NiFeCr）为缓冲层的 Ni₈₁Fe₁₉/钽（Ta）薄膜进行热处理，在经过 350°C 热处理后可以很好地保持 Ni₈₁Fe₁₉ 薄膜的磁各向异性。

但是，上述诱导磁场在晶圆上方的强度分布不够均匀，导致沉积在晶圆上的薄膜的磁各向异性较差，而且由于诱导磁场的磁力线在晶圆上方的部分呈圆弧状，导致入射到晶圆上的磁性粒子的速度和能量较高，从而造成薄膜晶体缺陷产生，薄膜内部应力增加，薄膜晶化质量较差。

发明内容

本申请针对现有方式的缺点，提出一种半导体工艺设备及其工艺腔室，用以解决现有技术存在的薄膜质量及磁各向异性性能较差的技术问题。

第一个方面，本申请实施例提供了一种半导体工艺设备的工艺腔室，包括：腔室本体、基座及导磁装置；

所述基座设置于所述腔室本体内，所述基座包括用于承载晶圆的承载面；

所述导磁装置包括磁体结构及软磁材质的导磁结构，其中，所述磁体结构环绕设置于所述基座的周围，用于在所述基座上方提供磁场；所述导磁结构设置于所述基座的承载面下方，且与所述基座的承载面具有预设距离，用

于引导所述磁场在所述基座上方的磁力线分布，以使所述磁场在所述基座上方的强度均匀分布以及对应所述承载面不同位置处的磁力线方向一致。

于本申请的一实施例中，所述导磁结构包括导磁组件，所述导磁组件包括多个第一导磁条，多个所述第一导磁条均匀分布于与所述承载面平行且相对的圆形区域内；多个所述第一导磁条均沿平行于所述承载面的第一方向延伸设置；或者，

所述导磁组件包括多个第二导磁条和多个导磁环，其中，多个所述第二导磁条分布于所述圆形区域内，且沿所述圆形区域的不同径向延伸设置，并且多个所述第二导磁条相对于所述圆形区域的中心对称分布；多个所述导磁环均位于所述圆形区域内，且与多个所述第二导磁条相互叠置；多个所述导磁环的圆心均与所述圆形区域的中心重合，且多个所述导磁环的内径不同，并沿所述圆形区域的径向等间距排布；或者，

所述导磁组件包括导磁盘，所述导磁盘与所述承载面平行且相对设置。

于本申请的一实施例中，任意两个相邻的所述第一导磁条之间的间距为大于等于4毫米，且小于等于8毫米。

于本申请的一实施例中，所述圆形区域的直径与所述承载面的直径的比值大于等于三分之二，且小于等于一。

于本申请的一实施例中，所述导磁结构还包括固定环，所述固定环的内侧限定形成所述圆形区域，所述固定环与所述导磁组件连接，用于将所述导磁组件固定于所述基座内。

于本申请的一实施例中，所述磁体结构包括两组磁体组和固定支架，其中，所述固定支架用于将所述两组磁体组固定在所述基座周围；

两组所述磁体组沿所述承载面的径向相对设置在所述基座的两侧，每组所述磁体组均包括多个磁柱，多个所述磁柱沿所述承载面的周向间隔排布成圆弧状；两组所述磁体组中的所有所述磁柱的N极和S极均等高度地沿第二

方向设置，所述第二方向与所述基座的径向平行，且与所述第一方向呈预设夹角；并且，其中一组所述磁体组中的所有所述磁柱的N极靠近所述基座，其中另一组所述磁体组中的所有所述磁柱的S极靠近所述基座。

于本申请的一实施例中，所述预设夹角为90度。

于本申请的一实施例中，所述磁柱的外表面包覆有软磁材质的抗蚀层。

于本申请的一实施例中，所述导磁结构的厚度为大于等于2毫米，且小于等于10毫米，所述预设距离为大于等于2毫米，且小于等于5毫米。

第二个方面，本申请实施例提供了一种半导体工艺设备，包括如第一个方面提供的半导体工艺设备的工艺腔室。

本申请实施例提供的技术方案带来的有益技术效果是：

本申请实施例通过在基座的承载面下方设置导磁结构，该导磁结构用于引导由磁体结构产生的磁场在基座上方的磁力线分布，也就是说，导磁结构能够起到类似于磁轭的作用，以约束磁力线，使磁场在基座上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致，从而不仅使得晶圆各个位置上薄膜难易化轴保持一致，进而可以显著提高薄膜的磁各向异性，而且可以降低磁性粒子的入射能量，减少高能量磁性粒子对薄膜带来的晶体缺陷，进而减少了薄膜内部应力，提高了薄膜晶化质量。另外，由于上述导磁结构可以显著提高薄膜的磁各向异性，无需采用现有技术中的缓冲层及退火工艺来提高薄膜的磁各向异性，从而可以有效降低薄膜晶体缺陷，从而提高薄膜质量。

本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

本申请上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述

中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 为本申请实施例提供的一种工艺腔室的剖视结构示意图；

图 2 为本申请实施例提供的一种导磁结构与磁体结构的俯视示意图；

图 3 为本申请实施例提供的另一种导磁结构与磁体结构的俯视示意图；

图 4 为本申请实施例提供的又一种导磁结构与磁体结构的俯视示意图；

图 5 为本申请实施例提供的一种基座的剖视结构示意图；

图 6 为现有技术中的工艺腔室内磁场分布模拟结果示意图；

图 7 为本申请实施例的工艺腔室内磁场分布模拟结果示意图；

图 8 为现有技术中的工艺腔室内磁场强度分量变化示意图；

图 9 为本申请实施例的工艺腔室内磁场强度分量变化示意图；

图 10 为晶圆上方的磁场分别在晶圆下方未设置导磁结构和设置导磁结构时的磁力线分布示意图。

具体实施方式

下面详细描述本申请，本申请的实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的部件或具有相同或类似功能的部件。此外，如果已知技术的详细描述对于示出的本申请的特征是不必要的，则将其省略。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，仅用于解释本申请，而不能解释为对本申请的限制。

本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语），具有与本申请所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语，应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样被特定定义，否则不会用理想化或过于正式的含义来解释。

下面以具体地实施例对本申请的技术方案以及本申请的技术方案如何

解决上述技术问题进行详细说明。

图1为本申请实施例提供的一种工艺腔室的剖视结构示意图。如图1所示，本申请实施例提供了一种半导体工艺设备的工艺腔室，其包括：腔室本体1、基座2及导磁装置，其中，基座2设置于腔室本体1内，该基座2包括用于承载晶圆100的承载面；导磁装置包括磁体结构3及软磁材质的导磁结构4，其中，磁体结构3环绕设置于基座2的周围，用于在基座2上方提供磁场；导磁结构4设置于基座2的承载面下方，且与基座2的承载面具有预设距离，用于引导磁场在基座2上方的磁力线分布，以使该磁场在基座2上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致。

由于导磁结构4是软磁材质，其相对于硬磁材质不会对磁场产生过大的影响，从而可以保证在磁体结构3能够正常起到诱导磁场作用的前提下，导磁结构4能够适当地引导磁场在基座2上方的磁力线分布，避免对磁体结构3的影响过大而造成诱导磁场失效。同时，由于软磁材质没有N极和S极，由软磁材质产生的磁力线方向不会形成弧度，从而能够引导诱导磁场在基座2上方的磁力线趋近于与晶圆的表面平行。

如图1所示，工艺腔室具体可用于执行磁控溅射工艺或者其它工艺，例如物理气相沉积或者化学沉积工艺，但是本申请实施例对此并不进行限定。具体来说，基座2设置于腔室本体1中，例如位于靠近底部中间位置，基座2用于承载晶圆100。

导磁装置中，磁体结构3具体可以采用钕铁硼材质制成，但是本申请实施例并不以此为限，只要磁体结构3采用硬磁材质制成即可。磁体结构3环绕设置于基座2的周围，用于在基座2上方提供磁场，该磁场可用作诱导磁场，以诱导磁性薄膜的易磁化方向。

导磁结构4采用坡莫合金制成片状结构，但是本申请实施例并不以此为限，只要导磁结构4采用具有导磁性的软磁材质制成即可。导磁结构4设置

于基座 2 的承载面下方，且与基座 2 的承载面具有预设距离，用于引导磁场在基座 2 上方的磁力线分布，以使该磁场在基座 2 上方的强度均匀分布以及磁力线方向一致。上述预设距离可以根据磁场在基座 2 上方的磁力线分布情况进行设定，只要能够使该磁场在基座 2 上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致即可。

在一些可选的实施例中，为了便于导磁结构 4 的安装和固定，上述导磁结构 4 可以设置在基座 2 的内部。

上述导磁结构 4 能够起到类似于磁轭 (magnet yoke) 的作用，以约束磁力线，从而能够改变由磁体结构 3 产生的磁场在基座上方的磁力线分布。如图 10 中的图 (a) 所示，当晶圆 100 下方未设置导磁结构 4 时，从磁柱 32 的 N 极出发到 S 极的磁力线呈弯弧状，对应基座 2 的承载面在径向上不同位置处的磁场方向即为圆弧的不同位置处的法线方向，由图 10 中的图 (a) 可知，圆弧上不同位置处的法线方向不同，从而对应承载面不同位置处的磁力线方向也不同。而且，对应基座 2 的承载面不同位置处的磁场强度分布也不均匀，具体地，对应基座 2 的承载面中心区域的磁场强度小于对应基座 2 的承载面边缘区域的磁场强度。

在磁性粒子沉积到晶圆 100 表面的过程中，由于磁场在晶圆 100 上方的强度分布不均匀，导致沉积在晶圆 100 上的薄膜的磁各向异性较差，而且由于对应承载面不同位置处的磁力线方向不同，导致入射到晶圆 100 上的磁性粒子的速度和能量较高，从而造成薄膜晶体缺陷产生，薄膜内部应力增加，薄膜晶化质量较差。

如图 10 中的图 (b) 所示，当晶圆 100 下方设置有导磁结构 4 时，由于导磁结构 4 能够有效引导磁场在基座上方的磁力线分布，使晶圆 100 上方的磁力线方向一致，由图 10 中的图 (b) 可知，晶圆 100 上方的磁力线方向均趋近于与晶圆 100 的表面平行，以使得沉积在晶圆 100 不同位置处的磁性粒

子均能够受到同一水平方向的磁力,使磁性粒子产生一定量的横向运动过程。这样,垂直入射到晶圆 100 的磁性粒子速度大大削弱,从而降低了磁性粒子的入射能量,减少了高能量磁性粒子对薄膜带来的晶体缺陷,进而减少了薄膜内部应力,提高了薄膜晶化质量。同时,导磁结构 4 还可以使晶圆 100 上方的磁力线分布均匀,从而可以使基座上方的磁场强度均匀分布,进而使得晶圆各个位置上薄膜难易化轴保持一致,进而可以显著提高薄膜的磁各向异性。

本申请实施例通过在基座的承载面下方设置导磁结构,该导磁结构用于引导由磁体结构产生的磁场在基座上方的磁力线分布,也就是说,导磁结构能够起到类似于磁轭的作用,以约束磁力线,使磁场在基座上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致,从而不仅使得晶圆各个位置上薄膜难易化轴保持一致,进而可以显著提高薄膜的磁各向异性,而且可以降低磁性粒子的入射能量,减少高能量磁性粒子对薄膜带来的晶体缺陷,进而减少了薄膜内部应力,提高了薄膜晶化质量。另外,由于上述导磁结构可以显著提高薄膜的磁各向异性,无需采用现有技术中的缓冲层及退火工艺来提高薄膜的磁各向异性,从而可以有效降低薄膜晶体缺陷,从而提高薄膜质量。

于本申请的一实施例中,如图 2 所示,上述导磁结构 4 包括导磁组件,该导磁组件包括多个第一导磁条 43,多个第一导磁条 43 均匀分布于与基座 2 的承载面平行且相对的圆形区域内,该圆形区域例如与承载面同心设置;多个第一导磁条 43 均沿平行于上述承载面的第一方向(即,图 2 中的 X 方向)延伸设置。例如,如图 2 所示,多个第一导磁条 43 在 X 方向上的长度各不相同,且多个第一导磁条 43 在承载面上的正投影轮廓为圆形,以保证多个第一导磁条 43 均匀分布于上述圆形区域内,从而实现使磁场在基座上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致。可选的,任意两个

相邻的第一导磁条 43 之间的间距为大于等于 4 毫米，且小于等于 8 毫米。例如为 4 毫米、5 毫米、6 毫米、7 毫米或者 8 毫米。通过将间距设置在该数值范围内，可以保证对磁力线产生足够大的约束力，同时保证磁场在基座上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致。当然，本申请实施例并不以此为限，本领域技术人员可以根据不同工艺需求自行调整设置。

于本申请的一实施例中，如图 2 所示，导磁结构 4 还包括固定环 42，该固定环 42 的内侧限定形成上述圆形区域，固定环 42 与上述导磁组件连接，用于将该导磁组件固定于基座 2 内。具体地，多个第一导磁条 43 均位于固定环 42 的内侧，且各个第一导磁条 43 的两端与固定环 42 固定连接，固定连接的方式例如为粘接、螺栓连接或者焊接等等。另外，固定环 42 可以采用诸如螺栓连接等的可拆卸方式设置于基座 2 内，以便于其拆卸及更换。当然，在实际应用中，还可以不设置上述固定环 42，采用其他任意方式将导磁组件固定于基座 2 内。

于本申请的一实施例中，固定环 42 也可以采用软磁材质制成，例如固定环 42 可以与第一导磁条 43 采用相同的软磁材质制成，以实现较佳的导磁效果。

于本申请的一实施例中，上述圆形区域的直径可以小于基座 2 的承载面的直径，例如，上述圆形区域的直径与基座 2 的承载面的直径的比值大于等于三分之二，且小于等于一。通过将圆形区域的直径设定在该数值范围内，可以在保证使磁场在基座上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致的基础上，使导磁结构 4 的整体尺寸最优化，从而有利于导磁结构 4 的安装。当然，在实际应用中，根据具体需要，例如，如图 5 所示，也可以使上述圆形区域的直径与基座 2 的承载面的直径相同。

需要说明的是，若固定环 42 也采用软磁材质制成，则可以使固定环 2

的外环直径小于或等于基座 2 的承载面的直径。

于本申请的一实施例中，导磁结构 4 的厚度为大于等于 2 毫米，且小于等于 10 毫米，上述预设距离为大于等于 2 毫米，且小于等于 5 毫米。但是本申请实施例并不以此为限，本领域技术人员可以根据不同工艺需求自行调整设置。

于本申请的一实施例中，如图 1 及图 2 所示，磁体结构 3 包括两组磁体组和固定支架 31，其中，固定支架 31 用于将两组磁体组固定在基座 2 周围；如图 2 所示，两组磁体组沿基座 2 的承载面的径向相对设置在基座 2 的两侧（例如图 2 中的左右两侧），每组磁体组均包括多个磁柱 32，多个磁柱 32 沿上述承载面的周向间隔排布成圆弧状；两组磁体组中的所有磁柱 32 的 N 极和 S 极均等高度地沿第二方向（即，图 2 中的 Y 方向）设置，该第二方向与基座 2 的径向平行，且与第一方向（即，图 2 中的 X 方向）呈预设夹角，图 2 中该预设夹角为 90° ，当然，在实际应用中，上述预设夹角可以为大于等于 0 度，且小于等于 90 度，例如为 0 度、10 度、30 度、50 度、60 度或者 80 度。并且，其中一组磁体组（即，图 2 中位于左侧的磁体组）中的所有磁柱 32 的 N 极靠近基座 2，其中另一组磁体组（即，图 2 中位于右侧的磁体组）中的所有磁柱 32 的 S 极靠近基座 2。

通过多个第一导磁条 43 均沿平行于上述承载面的第一方向（即，图 2 中的 X 方向）延伸设置，并与第二方向呈预设夹角，可以使得本申请实施例能满足多种不同工艺需求，从而大幅提高适用性及适用范围。而且，导磁结构 4 采用上述设计，不仅使得本申请实施例结构简单易于实现，而且还能有效降低应用及维护成本。

通过利用固定支架 31 将两组磁体组固定在腔室本体 1 内，且位于基座 2 周围，一方面，可以大幅节省基座 2 上表面的空间，使得本申请实施例适用较大尺寸的晶圆，例如 12 英寸的晶圆；另一方面，由于磁柱 32 与基座 2 具

有一定距离，这可以避免现有技术中磁柱由于基座温度变化而导致磁性下降的问题发生，从而大幅提高了磁体结构 3 的使用寿命，而且上述磁柱 32 的分布方式还有助于提升薄膜的均匀性。

于本申请的一些其它实施例中，通过改变磁柱 32 分布的疏密，可以实现调节晶圆附近的磁场强度和磁场分布的目的，从而达到调节薄膜磁各向异性的效果。

于本申请的一实施例中，磁柱 32 的上端可以与置于承载面上的晶圆 100 的上表面相平齐。这样，可以保证磁力线能够分布在晶圆 100 的上方附近。

于本申请的一实施例中，磁柱 32 可以为圆柱体、长方体等等。

于本申请的一实施例中，固定支架 31 具体可以采用金属材质或者非金属材料制成，只要其抗腐蚀且不影响磁柱 32 的磁性即可。固定支架 31 具体可以设置于腔室本体 1 的侧壁与基座 2 的盖环 21 之间。

于本申请的一实施例中，固定支架 31 为两个，两个固定支架 31 可以相对设置在基座 2 的两侧，用以分别固定两组磁体组，但是本申请实施例并不以此为限。

需要说明的是，本申请实施例并不限定必须包括有固定支架 31，磁柱 32 也可以通过其它方式设置于腔室本体 1 中，例如磁柱 32 可以直接粘接于腔室本体 1 的底壁上。因此本申请实施例并不以此为限，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

需要说明的是，本申请实施例并不限定导磁结构 4 必须为分体式结构，例如导磁结构 4 也可以采用一体成型的方式制成。因此本申请实施例并不以此为限，本领域技术人员可以根据实际情况自行调整设置。

于本申请的一实施例中，导磁结构 4 开设有多个与基座 2 的支撑针对应的通孔（图中未示出），该通孔内径大于支撑针外径，用以供该支撑针通过，避免基座 2 在升降支撑针及传片过程中发生机械干涉，从而有效降低了本申

请实施例的故障率。

于本申请的另一实施例中，如图3所示，导磁组件还可以包括多个第二导磁条44及多个导磁环45，其中，多个第二导磁条44分布于与基座2的承载面平行且相对的圆形区域内，且沿该圆形区域的不同径向延伸设置，并且多个第二导磁条44相对于上述圆形区域的中心对称分布；多个导磁环45均位于上述圆形区域内，且与多个第二导磁条44相互叠置；多个导磁环45的圆心均与上述圆形区域的中心重合，且多个导磁环45的内径不同，并沿上述圆形区域的径向等间距排布。例如，图3中示出了四个第二导磁条44，四者均沿圆形区域的不同径向延伸设置，形成了类似“米”字形的结构。采用上述设计，同样能够引导磁场在基座2上方的磁力线分布，以使该磁场在基座2上方的强度均匀分布以及磁力线方向一致，而且由于结构设计简单合理，还可以大幅降低应用及维护成本。本实施例中同样设置有固定环42，其结构和功能与图2中的固定环42的结构和功能相同，在此不再赘述。

于本申请的又一实施例中，如图4所示，导磁组件还可以包括导磁盘46，该导磁盘46与基座2的承载面平行且相对设置。这同样能够引导磁场在基座2上方的磁力线分布，以使该磁场在基座2上方的强度均匀分布以及磁力线方向一致；同时，采用上述设计，能有效降低加工制造难度，从而有效降低生产及制造成本。本实施例中同样设置有固定环42，其结构和功能与图2中的固定环42的结构和功能相同，在此不再赘述。

于本申请的一实施例中，各个磁柱32的外表面包覆有软磁材质的抗蚀层（图中未示出）。抗蚀层具体由软磁材质制成，例如采用不锈钢、硅钢或低碳钢等材质制成，但是本申请实施例并不以此为限。采用上述设计，抗蚀层能大幅增加磁柱32的强度且不影响磁柱32的磁性，从而便于磁柱32的拆装维护；此外，抗蚀层可以防止磁柱32受到侵蚀，从而大幅提高磁柱32的使用寿命。

为了更好的理解本申请实施例的技术方案，以下将结合附图对本申请的原理及有益效果说明如下。

通过对现有技术及本申请实施例进行仿真模拟，具体模拟结果参照如图6及图7所示，其中图6示出了现有技术模拟结果，图7示出本申请实施例模拟结果。具体来说，图6及图7中显示的均为距离晶圆的上表面上方2毫米处的磁场分布情况，而小箭头所指的方向表示该区域磁场方向，分别从图6及图7中选取相同区域，即，图6及图7中椭圆虚线内的区域，对比两个区域可以明显看出：相较于现有技术，本申请实施例中位于晶圆上方附近的磁场强度分布更加均匀，磁力线方向一致更加一致。

图8及图9分别示出了现有技术与本申请实施例中磁场强度分量变化示意图。如图8及图9所示，距离晶圆的上表面上方2毫米处的磁场强度在图6及图7中示出的x方向和y方向上的分量分别为分量 B_x 和分量 B_y ，图6和图7各自的两条曲线分别用于表示分量 B_x 和分量 B_y 沿着 $y=x$ ($x=-105$ 到 $x=105$) 线的变化情况，纵坐标表示磁场强度，横坐标表示距离。如图8所示，现有技术中分量 B_x 和分量 B_y 均在晶圆中心最弱 ($x=0$)，边缘最强 ($x=\pm 105$)，且自中心至边缘递增，变化范围较大，导致磁场分布均匀性较差。如图9所示，本申请实施例中无论是分量 B_x 还是分量 B_y ，距离晶圆的上表面2毫米处的边缘和中心基本相同，磁场分布均匀性较好。

基于同一发明构思，本申请实施例提供了一种半导体工艺设备，包括如上述各实施例提供的半导体工艺设备的工艺腔室。

应用本申请实施例，至少能够实现如下有益效果：

本申请实施例通过在基座的承载面下方设置导磁结构，该导磁结构用于引导由磁体结构产生的磁场在基座上方的磁力线分布，也就是说，导磁结构能够起到类似于磁轭的作用，以约束磁力线，使磁场在基座上方的强度均匀分布以及对应承载面不同位置处的磁力线方向一致，从而不仅使得晶圆各个

位置上薄膜难易化轴保持一致，进而可以显著提高薄膜的磁各向异性，而且可以降低磁性粒子的入射能量，减少高能量磁性粒子对薄膜带来的晶体缺陷，进而减少了薄膜内部应力，提高了薄膜晶化质量。另外，由于上述导磁结构可以显著提高薄膜的磁各向异性，无需采用现有技术中的缓冲层及退火工艺来提高薄膜的磁各向异性，从而可以有效降低薄膜晶体缺陷，从而提高薄膜质量。

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。

在本申请的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

权 利 要 求 书

1.一种半导体工艺设备的工艺腔室，其特征在于，包括：腔室本体、基座及导磁装置；

5 所述基座设置于所述腔室本体内，所述基座包括用于承载晶圆的承载面；

 所述导磁装置包括磁体结构及软磁材质的导磁结构，其中，所述磁体结构环绕设置于所述基座的周围，用于在所述基座上方提供磁场；所述导磁结构设置于所述基座的承载面下方，且与所述基座的承载面具有预设距离，用于引导所述磁场在所述基座上方的磁力线分布，以使所述磁场在所述基座上
10 方的强度均匀分布以及对应所述承载面不同位置处的磁力线方向一致。

 2.如权利要求1所述的工艺腔室，其特征在于，所述导磁结构包括导磁组件，所述导磁组件包括多个第一导磁条，多个所述第一导磁条均匀分布于与
15 所述承载面平行且相对的圆形区域内；多个所述第一导磁条均沿平行于所述承载面的第一方向延伸设置；或者，

 所述导磁组件包括多个第二导磁条和多个导磁环，其中，多个所述第二导磁条分布于所述圆形区域内，且沿所述圆形区域的不同径向延伸设置，并且多个所述第二导磁条相对于所述圆形区域的中心对称分布；多个所述导磁
20 环均位于所述圆形区域内，且与多个所述第二导磁条相互叠置；多个所述导磁环的圆心均与所述圆形区域的中心重合，且多个所述导磁环的内径不同，并沿所述圆形区域的径向等间距排布；或者，

 所述导磁组件包括导磁盘，所述导磁盘与所述承载面平行且相对设置。

25 3.如权利要求2所述的工艺腔室，其特征在于，任意两个相邻的所述第一导磁条之间的间距为大于等于4毫米，且小于等于8毫米。

4.如权利要求2所述的工艺腔室，其特征在于，所述圆形区域的直径与所述承载面的直径的比值大于等于三分之二，且小于等于一。

5.如权利要求2所述的工艺腔室，其特征在于，所述导磁结构还包括固定环，所述固定环的内侧限定形成所述圆形区域，所述固定环与所述导磁组件连接，用于将所述导磁组件固定于所述基座内。

6.如权利要求2所述的工艺腔室，其特征在于，所述磁体结构包括两组磁体组和固定支架，其中，所述固定支架用于将所述两组磁体组固定在所述基座周围；

两组所述磁体组沿所述承载面的径向相对设置在所述基座的两侧，每组所述磁体组均包括多个磁柱，多个所述磁柱沿所述承载面的周向间隔排布成圆弧状；两组所述磁体组中的所有所述磁柱的N极和S极均等高度地沿第二方向设置，所述第二方向与所述基座的径向平行，且与所述第一方向呈预设夹角；并且，其中一组所述磁体组中的所有所述磁柱的N极靠近所述基座，其中另一组所述磁体组中的所有所述磁柱的S极靠近所述基座。

7.如权利要求6所述的工艺腔室，其特征在于，所述预设夹角为90度。

8.如权利要求6所述的工艺腔室，其特征在于，所述磁柱的外表面包覆有软磁材质的抗蚀层。

9.如权利要求1-8任意一项所述的工艺腔室，其特征在于，所述导磁结构的厚度为大于等于2毫米，且小于等于10毫米，所述预设距离为大于等于2毫米，且小于等于5毫米。

10.一种半导体工艺设备，其特征在于，包括如权利要求1至9的任一

所述的半导体工艺设备的工艺腔室。