



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117535644 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202311668867.X

G23C 14/54 (2006.01)

(22) 申请日 2023.12.07

G23C 14/58 (2006.01)

(71) 申请人 合肥致真精密设备有限公司

地址 231200 安徽省合肥市肥西县经济开发
区繁华大道与大观亭路交口西南角
立恒工业广场二期A12栋508室

(72) 发明人 程厚义 李成 胡计豹 丁庆

(74) 专利代理机构 安徽权小七知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 34172

专利代理师 闵兴伍

(51) Int. Cl.

G23C 14/56 (2006.01)

G23C 14/02 (2006.01)

G23C 14/30 (2006.01)

G23C 14/35 (2006.01)

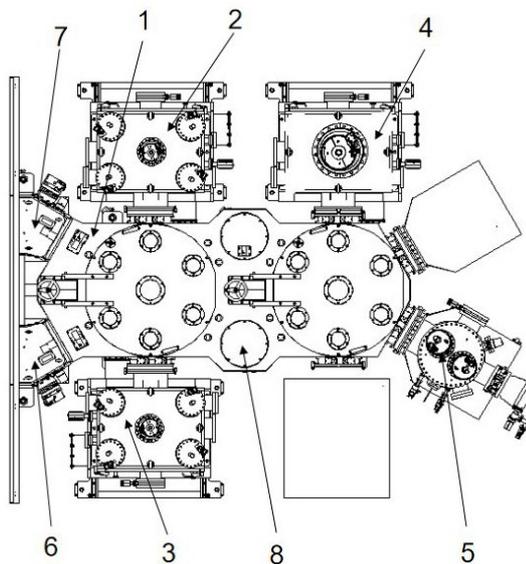
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称

一种薄膜制备装置和系统

(57) 摘要

本发明涉及了薄膜制备技术领域,具体的说是一种薄膜制备装置和系统,包括高真空传输腔,所述高真空传输腔通过超高真空插板阀连接超高真空物理气相沉积室A、超高真空物理气相沉积室B、超高真空电子束蒸发室和超高真空氧化室,超高真空物理气相沉积室A与超高真空电子束蒸发室位于同一侧,且所述超高真空物理气相沉积室A、超高真空物理气相沉积室B设置于高真空传输腔的两侧。本发明的薄膜处理系统实现了高效、稳定的薄膜制备。高真空传输室的机械手和传感器装置确保了晶圆的精确搬运和准确定位,而超高真空物理气相沉积室和超高真空氧化室的磁控溅射阴极和样品台则提供了溅射角度和溅射距离的可调节功能,满足了不同工艺需求。



1. 一种薄膜制备装置,包括高真空传输腔(1),所述高真空传输腔(1)通过超高真空插板阀连接超高真空物理气相沉积室A(2)、超高真空物理气相沉积室B(3)、超高真空电子束蒸发室(4)和超高真空氧化室(5),其特征在于:

超高真空物理气相沉积室A(2)与超高真空电子束蒸发室(4)位于同一侧,且所述超高真空物理气相沉积室A(2)、超高真空物理气相沉积室B(3)设置于高真空传输腔(1)的两侧,且所述超高真空物理气相沉积室A(2)、超高真空物理气相沉积室B(3)与高真空传输腔(1)之间接口为由物理气相沉积室向高真空传输腔(1)倾斜向下设置。

2. 根据权利要求1所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:所述高真空传输腔(1)内部安装有机械手A(11)和机械手B(12),且所述机械手A(11)的左侧安装有多个校准装置(14),所述高真空传输腔(1)内部有传感器装置(13),且所述传感器装置(13)围绕机械手A(11)和机械手B(12)设置,所述高真空传输腔(1)上设置有低温装置安装接口(8),且所述低温装置安装接口(8)上安装有低温装置(15),且低温装置(15)位于所述机械手A(11)和机械手B(12)之间。

3. 根据权利要求1所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:超高真空物理气相沉积室A(2)和超高真空物理气相沉积室B(3)上盖上设有多个阴极安装接口,超高真空物理气相沉积室A(2)的中部安装有垂直溅射阴极(22),且所述超高真空物理气相沉积室A(2)的四角处对称安装有可调角度的磁控溅射阴极(21)。

4. 根据权利要求3所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:超高真空物理气相沉积室B(3)结构与超高真空物理气相沉积室A(2)相同。

5. 根据权利要求2所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:超高真空电子束蒸发室(4)、超高真空氧化室(5)均与机械手B(12)处的高真空传输腔(1)连通;

所述校准装置(14)位两个,两个校准装置(14)对称设置在机械手A(11)的两侧。

6. 根据权利要求5所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:高真空传输腔(1)内设有一个用于对晶圆进行低温处理的低温腔;

所述高真空传输腔(1)的一侧通过超高真空插板阀连接高真空Load lock室进口(6)和高真空Load lock室出口(7),所述高真空传输腔(1)的另一侧通过超高真空插板阀连接超高真空氧化室(5);

所述超高真空氧化室(5)的上盖设有两个阴极安装接口。

7. 根据权利要求1所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:所述高真空Load lock室进口(6)与超高真空物理气相沉积室B(3)位于同一侧,高真空Load lock室出口(7)与超高真空物理气相沉积室A(2)位于同一侧。

8. 根据权利要求1所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:所述高真空传输腔(1)的底端固定安装有底板(31),且底板(31)的底端固定安装有缓冲结构(41),所述缓冲结构(41)的外侧设置有稳定结构(51),且稳定结构(51)的外侧固定安装有连接结构(61)。

9. 根据权利要求8所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:所述缓冲结构(41)包括支撑组件(411),且支撑组件(411)固定安装在所述底板(31)的底端,所述底板(31)的底端固定安装有缓冲组件(412),所述底板(31)的底端固定安装有阻尼组件(413),所述支撑组件(411)的底端固定安装有调节板(414)。

10. 根据权利要求9所述的一种薄膜制备装置,其特征在于:所述稳定结构(51)包括承

载组件(511),且承载组件(511)套设在所述调节板(414)的外侧,所述承载组件(511)的内部插设有驱动结构(512),所述承载组件(511)的内部插设有展开组件(513);

所述连接结构(61)包括齿条(611),且齿条(611)固定安装在展开组件(513)的外侧,所述展开组件(513)的内部插设有螺纹柱B(612),且螺纹柱B(612)的外侧固定安装有圆形齿轮(613)。

11.一种根据权利要求1-10任一项所述的薄膜制备装置的系统,其特征在于:该系统由薄膜制备装置组成。

一种薄膜制备装置和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及薄膜制备技术领域,具体的说是一种薄膜制备装置和系统。

背景技术

[0002] 集成电路领域所述的薄膜通常为依附于其他物体表面的二维体系,其厚度通常为纳米量级。薄膜制备是集成电路加工工艺的第一步,真空镀膜是指通过真空泵使封闭腔体达到真空状态,而后将膜材气化并沉积到固体衬底上形成薄膜的技术。此过程大致可分为:靶材气化、真空运动和薄膜生长三个过程。物理气相沉积设备是通过物理方法将所需的材料沉积在晶圆表面的技术,通常包括磁控溅射设备、分子束外延设备、电子束蒸发设备和脉冲激光沉积设备。

[0003] 中国专利申请号为CN202010533267.2公开了一种磁控溅射设备,该设备包括工艺腔室和设置再工艺腔室中的靶材,还包括与靶材相对设置的承载台。通过改善工艺气体的注入路径,降低了靶材的中毒速率,提高了生产率。

[0004] 中国专利申请号为CN202110985070.7公开了一种PVD镀膜设备,包括:腔体、溅射单元、基座、承载装置、形变传感器和边缘顶针装置;溅射单元位于腔体上部;基座、承载装置位于腔体内部,承载装置包括承载件和升降机构,承载件位于基座的外围,升降机构与承载件相连接;形变传感器位于腔体内壁,一端电性连接有控制单元;边缘顶针装置有两个,分别与控制单元电性连接,根据控制单元接收到的晶圆形变的信号将镀膜后的晶圆顶起。本发明中的设备保证晶圆只在边缘处接触边缘凸环,减少了晶圆正面的划伤和晶圆碎片,提升良率且有效防止晶圆正面产品被镀;且兼顾镀膜后不同的晶圆翘曲形变,大幅降低晶圆滑落及碎片的几率。

[0005] 从上述方案可知,目前主要需要存在以下核心问题:如何实现多个工艺腔室的互联与高效和精确的薄膜传输;如何实现多层薄膜的沉积和调控,实现多层膜和共溅射薄膜的沉积和氧化以及低温等处理。薄膜工艺和处理系统通常包括一个高真空腔室和一些特定的工艺腔室,如物理气相沉积(PVD)室、电子束蒸发室和氧化室。这些工艺腔室的布置和连接方式对于实现高效的薄膜制备和处理至关重要。薄膜的制备通常由磁控溅射设备实现,薄膜的处理通常包括清洗、氧化、薄膜热处理和低温处理,通过氧化和热冷处理可以改变材料的性能从而达到特定的工艺需求。在溅射设备中通常传统方案采用一个腔室内一个阴极的方案,然而目前磁存储和量子信息等领域需要的材料达到了十几种,因此需要在单个腔室内进行阴极的多组集成。然而,溅射腔室中的阴极安装接口以及溅射角度和溅射距离的调节也对薄膜的制备过程和质量起着重要作用。此外,由于存在多个工艺腔体,需要传输腔实现多个工艺腔体的互联,因此如何实现高真空、高效和精确的晶圆传输也是目前面临的一个关键问题。现有技术中的薄膜制备装置和系统存在多工艺腔室的互联方案不够成熟。无法同时实现多层薄膜的沉积(包含共溅射的多组分薄膜)、电子束薄膜沉积、电子束晶圆清洗、晶圆热处理、薄膜氧化处理、薄膜低温处理。

[0006] 为此我们提出了一种薄膜制备装置和系统来解决上述问题。

发明内容

[0007] 针对现有技术的不足,本发明提供了一种薄膜制备装置和系统,解决了多工艺腔室的互联方案不够成熟。无法同时实现多层薄膜的沉积(包含共溅射的多组分薄膜)、电子束薄膜沉积、电子束晶圆清洗、晶圆热处理、薄膜氧化处理、薄膜低温处理的技术问题。

[0008] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:一种薄膜制备装置,包括高真空传输腔,所述高真空传输腔通过超高真空插板阀连接超高真空物理气相沉积室A、超高真空物理气相沉积室B、超高真空电子束蒸发室和超高真空氧化室,超高真空物理气相沉积室A与超高真空电子束蒸发室位于同一侧,且所述超高真空物理气相沉积室A、超高真空物理气相沉积室B设置于高真空传输腔的两侧,且所述超高真空物理气相沉积室A、超高真空物理气相沉积室B与高真空传输腔之间接口为由物理气相沉积室向高真空传输腔倾斜向下设置。

[0009] 优选的,所述高真空传输腔内部安装有机械手A和机械手B,且所述机械手A的左侧安装有多个校准装置,所述高真空传输腔内部有传感器装置,且所述传感器装置围绕机械手A和机械手B设置,所述高真空传输腔上设置有低温装置安装接口,且所述低温装置安装接口上安装有低温装置,且低温装置位于所述机械手A和机械手B之间。

[0010] 优选的,超高真空物理气相沉积室A和超高真空物理气相沉积室B上盖上设有多个阴极安装接口,超高真空物理气相沉积室A的中部安装有垂直溅射阴极,且所述超高真空物理气相沉积室A的四角处对称安装有可调角度的磁控溅射阴极。

[0011] 优选的,超高真空物理气相沉积室B结构与超高真空物理气相沉积室A相同。

[0012] 优选的,超高真空电子束蒸发室、超高真空氧化室均与机械手B处的高真空传输腔连通;

所述校准装置位两个,两个校准装置对称设置在机械手A的两侧。

[0013] 优选的,高真空传输腔内设有一个用于对晶圆进行低温处理的低温腔;

所述高真空传输腔的一侧通过超高真空插板阀连接高真空Load lock室进口和高真空Load lock室出口,所述高真空传输腔的另一侧通过超高真空插板阀连接超高真空氧化室;

所述超高真空氧化室的上盖设有两个阴极安装接口。

[0014] 优选的,所述高真空Load lock室进口与超高真空物理气相沉积室B位于同一侧,高真空Load lock室出口与超高真空物理气相沉积室A位于同一侧。

[0015] 优选的,所述高真空传输腔的底端固定安装有底板,且底板的底端固定安装有缓冲结构,所述缓冲结构的外侧设置有稳定结构,且稳定结构的外侧固定安装有连接结构。

[0016] 优选的,所述缓冲结构包括支撑组件,且支撑组件固定安装在所述底板的底端,所述底板的底端固定安装有缓冲组件,所述底板的底端固定安装有阻尼组件,所述支撑组件的底端固定安装有调节板。

[0017] 优选的,所述稳定结构包括承载组件,且承载组件套设在所述调节板的外侧,所述承载组件的内部插设有驱动结构,所述承载组件的内部插设有展开组件;

所述连接结构包括齿条,且齿条固定安装在展开组件的外侧,所述展开组件的内部插设有螺纹柱B,且螺纹柱B的外侧固定安装有圆形齿轮。

[0018] 优选的,所述超高真空氧化室的上盖设有两个阴极安装接口。

[0019] 一种如上述的薄膜制备装置的系统,该系统由薄膜制备装置组成。

[0020] 本发明的有益效果是:

(1) 本发明特殊形状的高真空传输室集成了低温薄膜处理腔和校准腔以及进样室,并且具备四个水平的连接位置(2,3,4和预留位置),方便连接较大的工艺腔室。装置总体可以实现多个工艺腔室的连接以及晶圆的高效和精确传输,集成了多个工艺腔室,可以同时实现多层薄膜的沉积(包含共溅射的多组分薄膜)、电子束薄膜沉积、电子束晶圆清洗、晶圆热处理、薄膜氧化处理、薄膜低温处理。从而可以实现复杂工艺的处理。

[0021] (2) 本发明的薄膜处理系统实现了高效、稳定的薄膜制备。高真空传输室的机械手和传感器装置确保了晶圆的精确搬运和准确定位,而超高真空物理气相沉积室和超高真空氧化室的磁控溅射阴极则提供了溅射角度和溅射距离的可调节功能,满足了不同工艺需求。整个系统的设计和布局减少了主真空腔的污染问题,提高了工艺的稳定性和可靠性。

[0022] (3) 本发明所述的一种薄膜制备装置和系统,缓冲结构中,通过活动圈与伸缩杆通过螺纹相啮合,从而便于对弹簧A的弹力调节,从而便于对伸缩杆所承受压力的力度进行调节,与此同时配合铰接杆、底架和滑动柱,且导向柱与弹簧B的弹力,并且阻尼板A与阻尼组件交错之间的阻尼感,三组相互配合,从而提高缓冲结构整体弹力缓冲的稳定性,从而缓冲结构对高真空传输腔工作所产生的晃动进行缓冲的目的,有利于高真空传输腔工作时的稳定性。

附图说明

[0023] 图1为本发明的整体构示意图;

图2为本发明的传输腔结构示意图;

图3为本发明超高真空物理气相沉积室A的结构示意图;

图4为本发明高真空传输腔立体图;

图5为本发明底板和稳定结构的结构局部剖面立体示意图;

图6为本发明底板和外壳的结构局部剖面立体示意图;

图7为本发明转动轴和延伸板的结构局部剖面立体示意图;

图8为本发明底板和限位板的结构爆炸立体示意图;

图9为本发明支撑组件和缓冲组件的结构正视立体示意图。

[0024] 图中:

1、高真空传输腔;2、超高真空物理气相沉积室A;3、超高真空物理气相沉积室B;4、超高真空电子束蒸发室;5、超高真空氧化室;6、高真空Load lock室进口;7、高真空Load lock室出口;8、低温装置安装接口;

11、机械手A;12、机械手B;13、传感器装置;14、校准装置;15、低温装置;

21、可调角度的磁控溅射阴极;22、垂直溅射阴极;

31、底板;

41、缓冲结构;

411、支撑组件;

4111、伸缩杆;4112、弹簧A;4113、活动圈;

412、缓冲组件；
4121、框架；4122、底架；4123、铰接杆；4124、滑动柱；4125、导向柱；4126、弹簧B；
413、阻尼组件；
4131、阻尼板A；B4132、阻尼板；
414、调节板；
51、稳定结构；
511、承载组件；
5111、外壳；5112、隔板；
512、驱动结构；
5121、转动轴；5122、驱动电机；5123、锥形齿轮A；
513、展开组件；
5131、延伸板；5132、螺纹柱A；5133、锥形齿轮B；5134、限位板；
61、连接结构；
611、齿条；612、螺纹柱B；613、圆形齿轮。

具体实施方式

[0025] 为了更好的理解上述技术方案，下面将结合说明书附图以及具体的实施方式对上述技术方案进行详细的说明。

[0026] 实施例1：

请参阅图1-3，本发明的一种薄膜制备装置，包括高真空传输腔1，高真空传输腔1通过超高真空插板阀连接超高真空物理气相沉积室A2、超高真空物理气相沉积室B3、超高真空电子束蒸发室4和超高真空氧化室5，超高真空物理气相沉积室A2与超高真空电子束蒸发室4位于同一侧，且超高真空物理气相沉积室A2、超高真空物理气相沉积室B3设置于高真空传输腔1的两侧，且超高真空物理气相沉积室A2、超高真空物理气相沉积室B3与高真空传输腔1之间接口为由物理气相沉积室向高真空传输腔1倾斜向下设置。

[0027] 实施例2：本实施例与实施例1的区别在于，如图1-3所示，高真空传输腔1内部安装有机械手A11和机械手B12，且机械手A11的左侧安装有多个校准装置14，高真空传输腔1内部有传感器装置13，且传感器装置13围绕机械手A11和机械手B12设置，高真空传输腔1上设置有低温装置安装接口8，且低温装置安装接口8上安装有低温装置15，且低温装置15位于机械手A11和机械手B12之间。

[0028] 超高真空物理气相沉积室A2和超高真空物理气相沉积室B3上盖上设有多个阴极安装接口，超高真空物理气相沉积室A2的中部安装有垂直溅射阴极22，且超高真空物理气相沉积室A2的四角处对称安装有可调角度的磁控溅射阴极21。

[0029] 进一步的，超高真空物理气相沉积室B3结构与超高真空物理气相沉积室A2相同。

[0030] 超高真空电子束蒸发室4、超高真空氧化室5均与机械手B12处的高真空传输腔1连通。

[0031] 需要说明的是，校准装置14位两个，两个校准装置14对称设置在机械手A11的两侧。

[0032] 高真空传输腔1内设有一个用于对晶圆进行低温处理的低温腔。

[0033] 高真空传输腔1的一侧通过超高真空插板阀连接高真空Load lock室进口6和高真空Load lock室出口7,高真空传输腔1的另一侧通过超高真空插板阀连接超高真空氧化室5。

[0034] 高真空Load lock室进口6与超高真空物理气相沉积室B3位于同一侧,高真空Load lock室出口7与超高真空物理气相沉积室A2位于同一侧。

[0035] 超高真空氧化室5的上盖设有两个阴极安装接口。

[0036] 实施例3:

本实施例与实施例1的区别在于,如图3-9所示,高真空传输腔1的底端固定安装有底板31,且底板31的底端固定安装有缓冲结构41,缓冲结构41的外侧设置有稳定结构51,且稳定结构51的外侧固定安装有连接结构61,缓冲结构41包括支撑组件411,且支撑组件411固定安装在底板31的底端,底板31的底端固定安装有缓冲组件412,底板31的底端固定安装有阻尼组件413,支撑组件411的底端固定安装有调节板414;

支撑组件411包括伸缩杆4111,且伸缩杆4111固定安装在底板31的底端,伸缩杆4111的外侧固定安装有弹簧A4112,伸缩杆4111的外侧套设有活动圈4113,伸缩杆4111的外侧开设有螺纹,伸缩杆4111与活动圈4113通过螺纹相啮合,活动圈4113设置在弹簧A4112的底部;

缓冲组件412包括框架4121,且框架4121固定安装在底板31的底端,伸缩杆4111的外侧设置有底架4122,底架4122的内部铰接有铰接杆4123,框架4121的内部插设有滑动柱4124,且滑动柱4124的内部插设有导向柱4125,导向柱4125的外侧套设有弹簧B4126;

导向柱4125的两端固定安装在框架4121的内部;

阻尼组件413包括阻尼板A4131,且阻尼板A4131固定安装在底板31的底端,阻尼板A4131的外侧设置有阻尼板B4132;

伸缩杆4111的底端固定安装有调节板414;

底架4122固定安装在调节板414的顶端,阻尼板B4132固定安装在调节板414的顶端,阻尼板A4131与阻尼板B4132呈交错式结构。

[0037] 该装置在工作时,在高真空传输腔1工作时,通过活动圈4113与伸缩杆4111通过螺纹相啮合,从而便于对弹簧A4112的弹力进行调节,与底板31相配合,从而有利于对高真空传输腔1工作所产生的晃动进行缓冲的目的,并且配合铰接杆4123与底架4122和滑动柱4124的铰接,且与导向柱4125的支撑力与弹簧B4126的弹力,并且阻尼板A4131与阻尼组件413之间的阻尼感,两组相互配合,从而提高缓冲结构41整体弹力缓冲的稳定性。

[0038] 实施例4:

本实施例与实施例1的区别在于,如图3-9所示,稳定结构51包括承载组件511,且承载组件511套设在调节板414的外侧,承载组件511的内部插设有驱动结构512,承载组件511的内部插设有展开组件513;

连接结构61包括齿条611,且齿条611固定安装在展开组件513的外侧,展开组件513的内部插设有螺纹柱B612,且螺纹柱B612的外侧固定安装有圆形齿轮613;

承载组件511包括外壳5111,且外壳5111套设在调节板414的外侧,外壳5111的内部固定安装有隔板5112;

驱动结构512包括转动轴5121,且转动轴5121插设在外壳5111的内部,外壳5111的

外侧固定安装有驱动电机5122,转动轴5121的一端固定安装在驱动电机5122的转动输出轴上,转动轴5121的外侧固定安装有锥形齿轮A5123;

展开组件513包括延伸板5131,外壳5111的内部插设有延伸板5131,且延伸板5131的内部插设有螺纹柱A5132,螺纹柱A5132的外侧固定安装有锥形齿轮B5133,外壳5111的内部固定安装有限位板5134;

锥形齿轮A5123与锥形齿轮B5133通过齿牙相啮合,螺纹柱A5132与延伸板5131通过螺纹相啮合;

齿条611固定安装在延伸板5131的外侧,齿条611与圆形齿轮613通过齿牙相啮合,螺纹柱B612与伸缩杆4111通过螺纹相啮合。

[0039] 该装置在工作时,由驱动电机5122的转动输出轴带动转动轴5121转动,有利于转动轴5121带动锥形齿轮A5123与锥形齿轮B5133通过齿牙相啮合,与此同时锥形齿轮B5133与延伸板5131通过螺纹相啮合,使延伸板5131从限位板5134与外壳5111的内部向外展开,从而增大外壳5111底部的稳定性,从而提高该装置工作时的稳定性,且延伸板5131在向外展开时,与此同时延伸板5131带动齿条611移动,因此齿条611与圆形齿轮613通过齿牙相啮合,使圆形齿轮613带动螺纹柱B612转动,使螺纹柱B612与调节板414通过螺纹相啮合,有利于调节板414将支撑组件411、缓冲组件412与阻尼组件413从外壳5111的内部上移出来,从而便于支撑组件411、缓冲组件412与阻尼组件413相互配合,有利于缓冲结构41对高真空传输腔1工作所产生的晃动进行缓冲的目的。

[0040] 本发明还提供一种如上述的薄膜制备装置的系统,该系统由薄膜制备装置组成。

[0041] 系统包含高真空传输腔1和工艺室,工艺室包含两个超高真空物理气相沉积PVD室、一个超高真空氧化室5、一个超高真空电子束蒸发室4、两个高真空Load lock室及配套抽气系统。其中,高真空传输腔1通过超高真空插板阀连接各个工艺腔室,传输腔内设有一个低温腔,可用于对晶圆进行低温处理。

[0042] 高真空传输腔1内装备两套机械手,可快速而准确地搬运晶圆,并配备晶圆校准系统,实现晶圆的高效和精确传输。两个超高真空物理气相沉积PVD室位于高真空传输腔1的左右两侧,采用斜向下溅射方式。每个物理气相沉积PVD室的腔体上盖设有5个阴极安装接口,可实现多靶材溅射,并具备溅射角度和溅射距离的调整功能。超高真空氧化室5位于传输室尾部,上盖设有2个阴极安装接口,可进行单独的溅射氧化工艺摸索。

[0043] 本发明的晶圆一般为4英寸至12英寸的硅晶圆片,是薄膜沉积的载体。

[0044] 首先,高真空传输腔1通过超高真空插板阀与各个工艺腔室相连,使得各工艺腔室之间的传输更加高效和稳定。而高真空传输腔1内则配备有两套机械手,可以快速而准确地搬运晶圆,同时还包含晶圆校准系统,确保在处理过程中晶圆的位置准确,在高真空传输腔1的每个闸板阀接口均设有校准传感器,可以实时将晶圆的位置传输到控制系统,控制系统可以根据传感器信号做出晶圆是否需要校准的决定。其次,两个超高真空物理气相沉积PVD室位于高真空传输腔1的左右两侧。这两个室内采用斜向下溅射方式,使得薄膜的制备过程更加均匀和高效。在这两个室内,各设有多个阴极安装接口,可实现多种靶材的溅射,并且可调节溅射角度和溅射距离,以满足不同工艺需求。此外,本发明的超高真空氧化室5位于传输室的尾部,并配备有两个阴极安装接口。这个氧化室可以进行单独的溅射氧化工艺探索,还可以实现晶圆的高真空热处理,提供更多工艺选项和摸索的机会。

[0045] 超高真空电子束蒸发室4用于实现快速的保护层和缓冲层薄膜沉积,此外电子束蒸发室集成了离子源,可以实现晶圆的清洗。

[0046] 需要说明的是,工艺室内部集成低温处理室,可以实现薄膜的低温冷却处理。

[0047] 机械手A11和机械手B12能够快速而准确地搬运晶圆,并将其从一个工艺腔室转移到另一个工艺腔室。传感器装置13和校准装置14位于机械手传输路径上,能够对晶圆的位置进行判断和校准。低温装置则安装在两个机械手之间的过渡位置,具备快速降温至约8K的降温效果。

[0048] 本发明的超高真空物理气相沉积室A2和超高真空物理气相沉积室B3上盖各可安装四组可调角度的4寸磁控溅射阴极A和一组垂直的4寸磁控溅射阴极B。可调角度的4寸磁控溅射阴极A具有溅射角度调节范围为0-45°,同时还具备伸缩功能,能够调节溅射距离。

[0049] 本发明的超高真空氧化室5上盖各可安装两组具有可调角度和升降功能的4寸磁控溅射阴极。这些阴极能够满足其他工艺的摸索需求,同时可以根据需要调整溅射角度和溅射距离。

[0050] 启动驱动电机5122,由驱动电机5122的转动输出轴带动转动轴5121转动,有利于转动轴5121带动锥形齿轮A5123与锥形齿轮B5133通过齿牙相啮合,与此同时锥形齿轮B5133与延伸板5131通过螺纹相啮合,使延伸板5131从限位板5134与外壳5111的内部向外展开,从而增大外壳5111底部的稳定性,从而提高该装置工作时的稳定性,且延伸板5131在向外展开时,与此同时延伸板5131带动齿条611移动,因此齿条611与圆形齿轮613通过齿牙相啮合,使圆形齿轮613带动螺纹柱B612转动,此刻螺纹柱B612与调节板414通过螺纹相啮合,有利于调节板414将支撑组件411、缓冲组件412与阻尼组件413从外壳5111的内部上移出来,通过活动圈4113与伸缩杆4111通过螺纹相啮合,从而便于对弹簧A4112的弹力进行调节,与底板31相配合,从而有利于对高真空传输腔1工作所产生的晃动进行缓冲的目的,并且配合铰接杆4123与底架4122和滑动柱4124的铰接,且与导向柱4125的支撑力与弹簧B4126的弹力,使滑动柱4124在导向柱4125的外侧呈滑动状态,并且阻尼板A4131与阻尼组件413之间的阻尼感,两组相互配合,从而提高缓冲结构41整体弹力缓冲的稳定性。

[0051] 通过以上的具体实施方式,本发明的薄膜处理系统实现了高效、稳定的薄膜制备。高真空传输室的机械手和传感器装置确保了晶圆的精确搬运和准确定位,而超高真空物理气相沉积室和超高真空氧化室的磁控溅射阴极则提供了溅射角度和溅射距离的可调节功能,满足了不同工艺需求。整个系统的设计和布局减少了主真空腔的污染问题,提高了工艺的稳定性和可靠性。

[0052] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施方式和说明书中的描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入本发明要求保护的范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

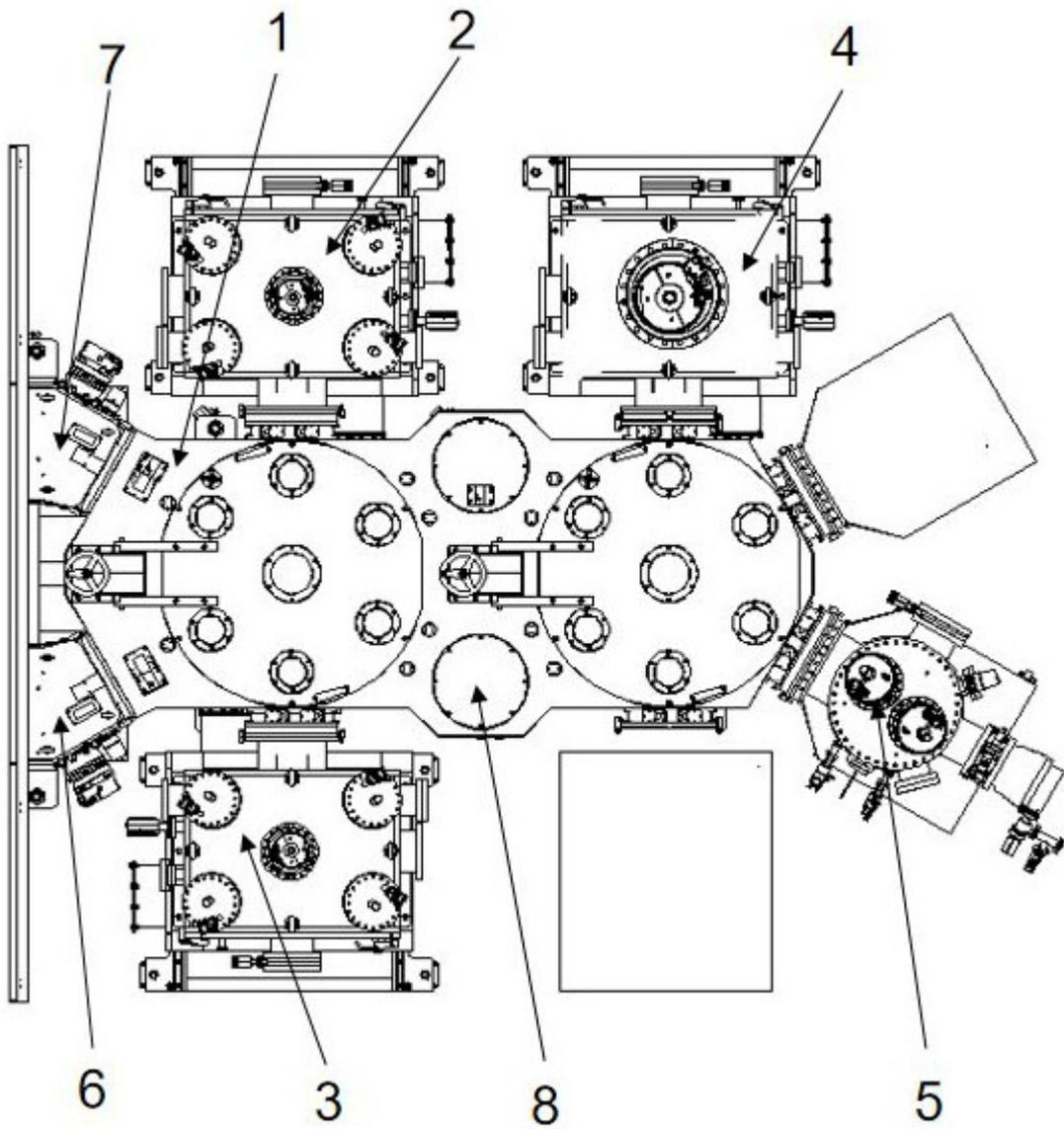


图 1

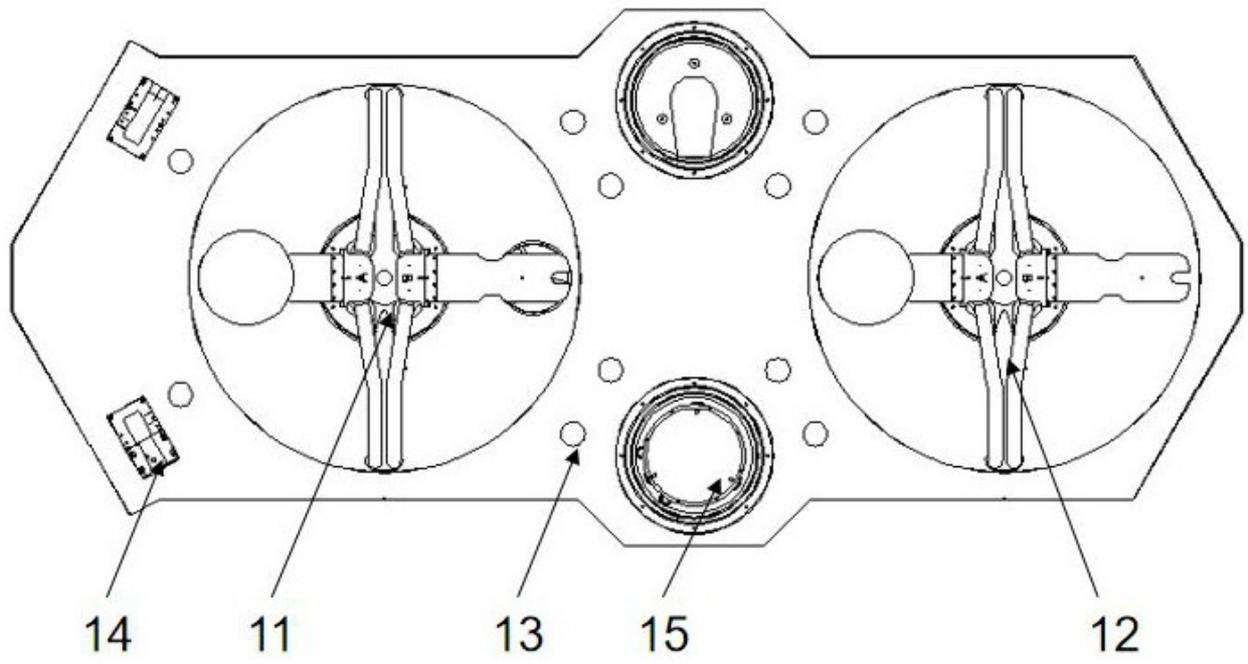


图 2

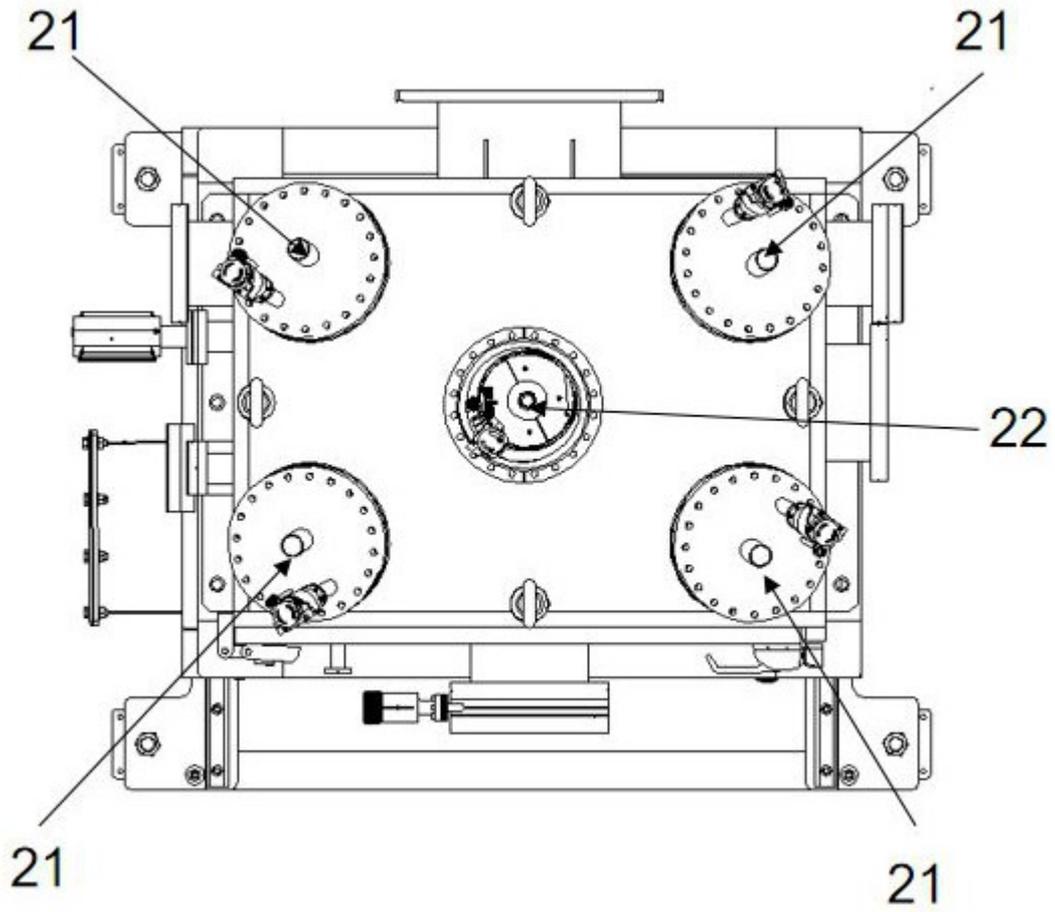


图 3

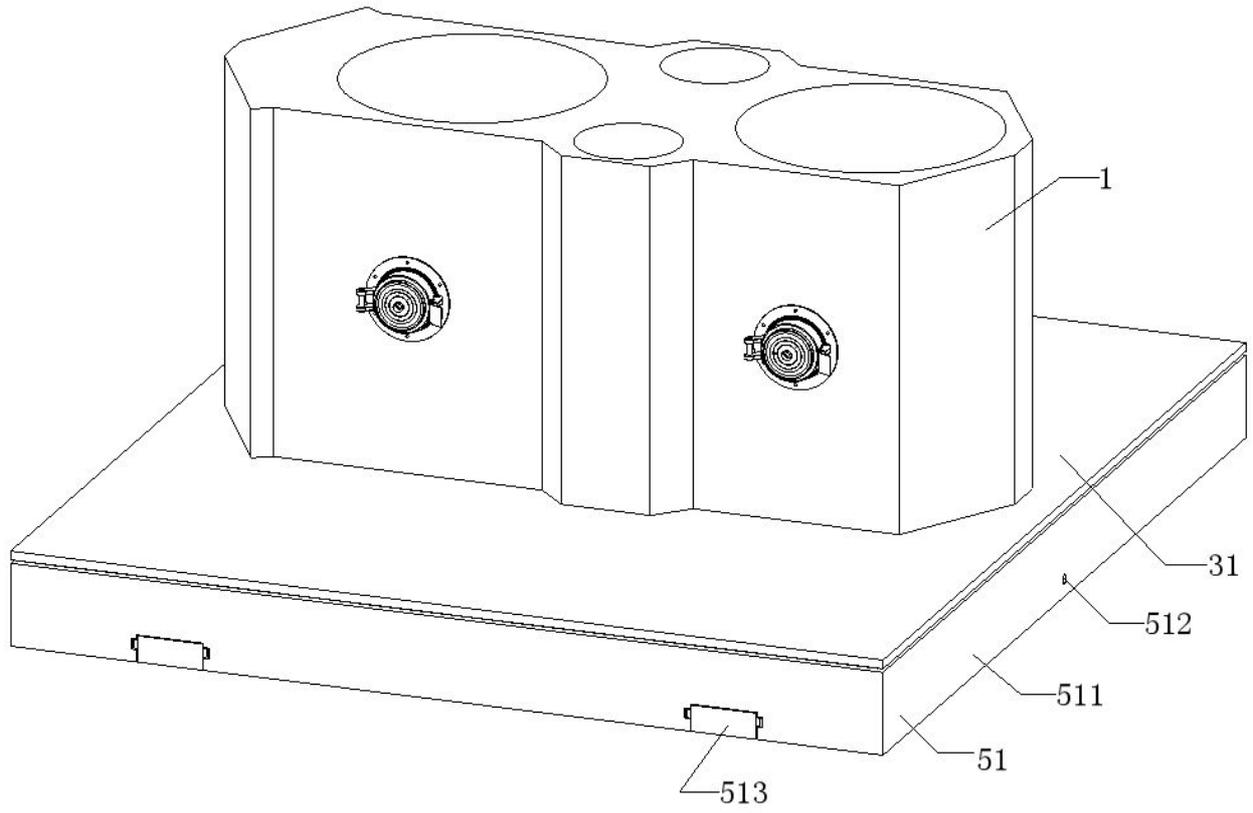


图 4

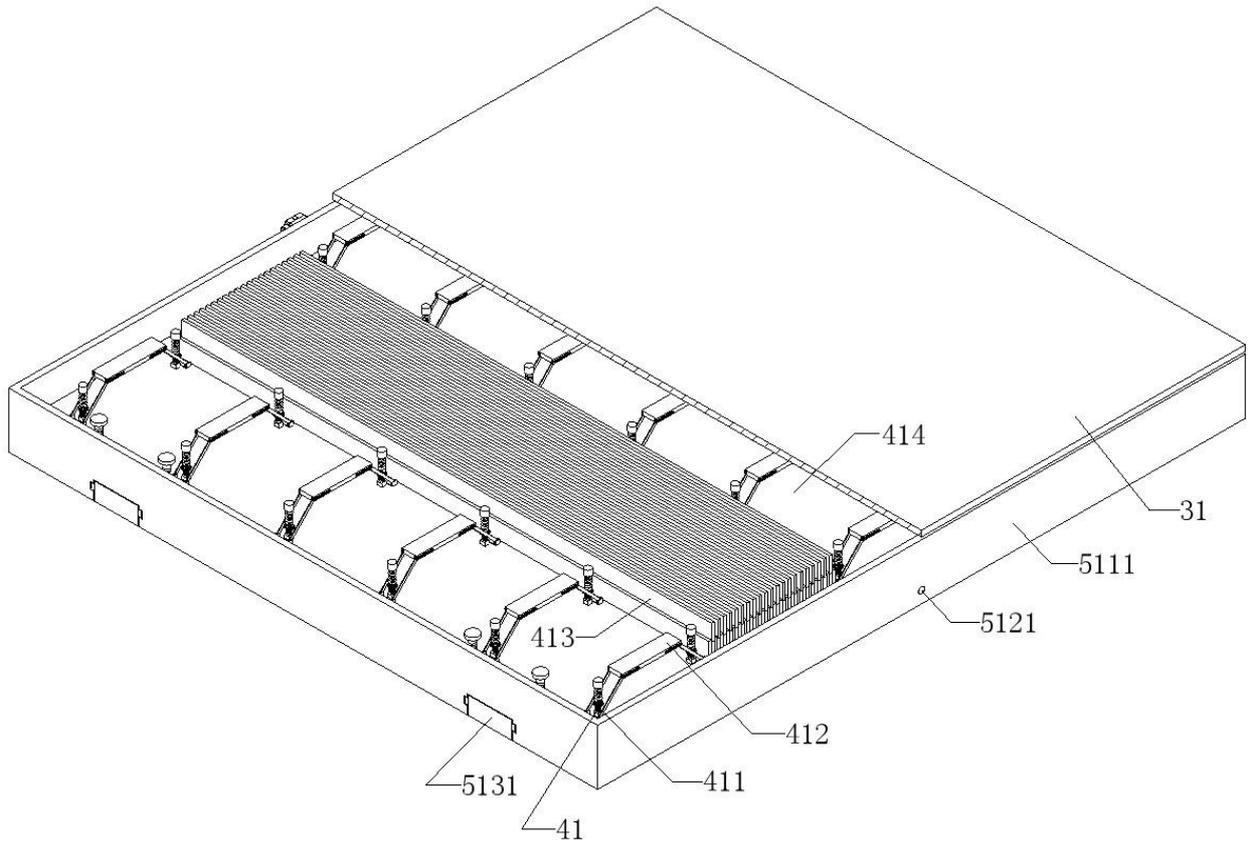


图 5

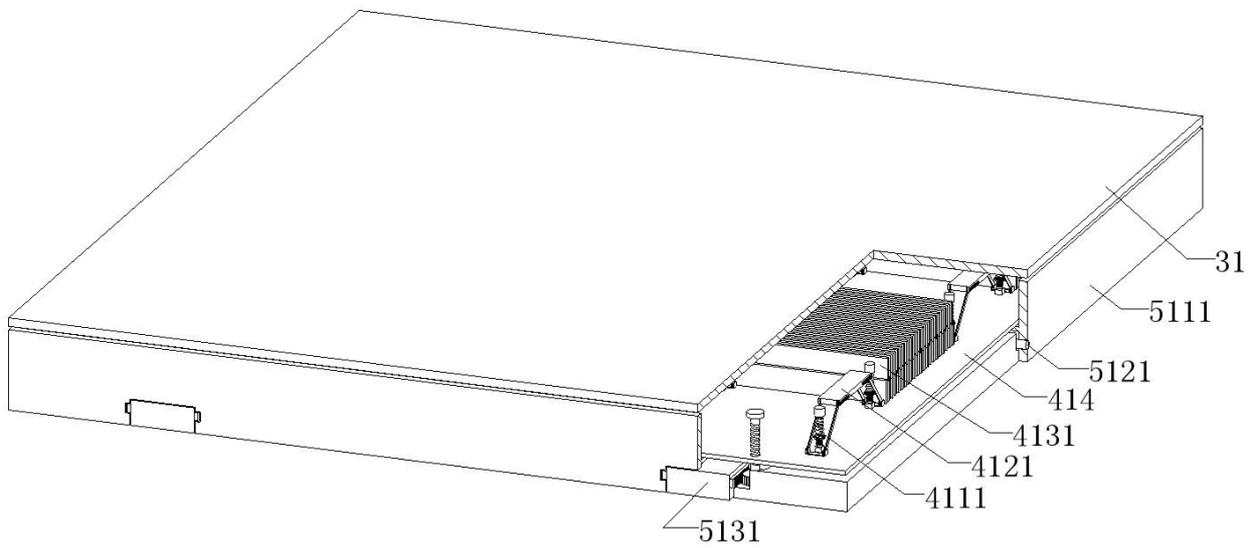


图 6

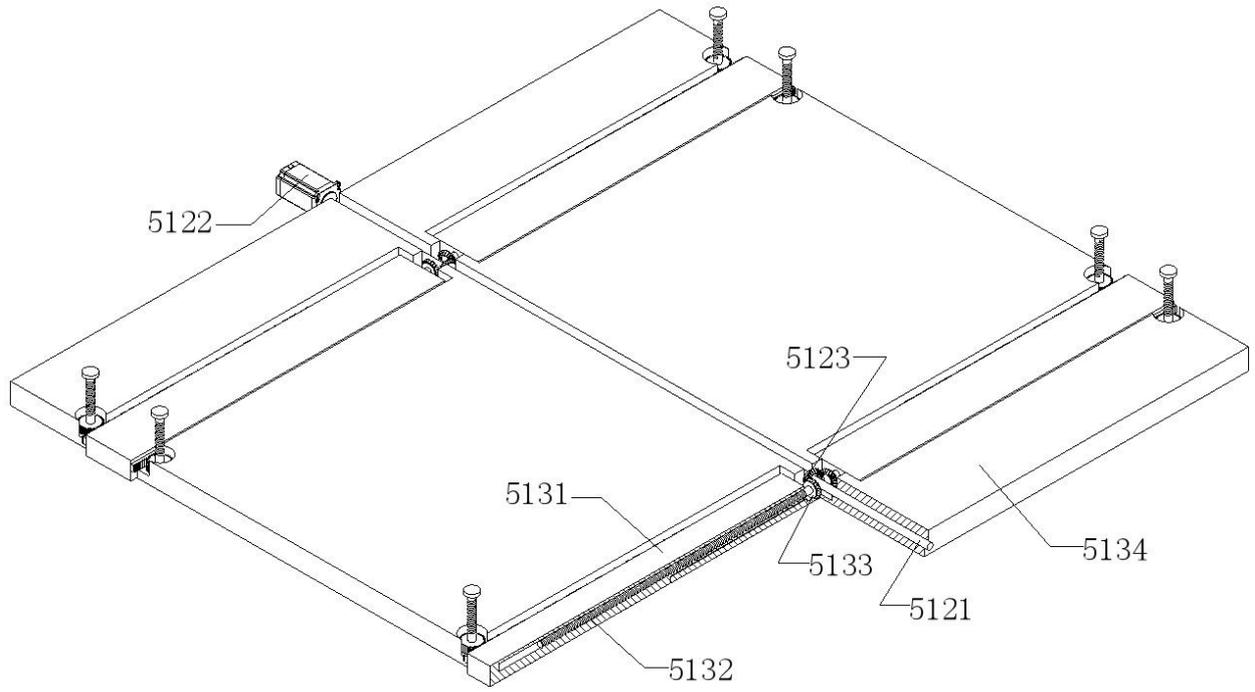


图 7

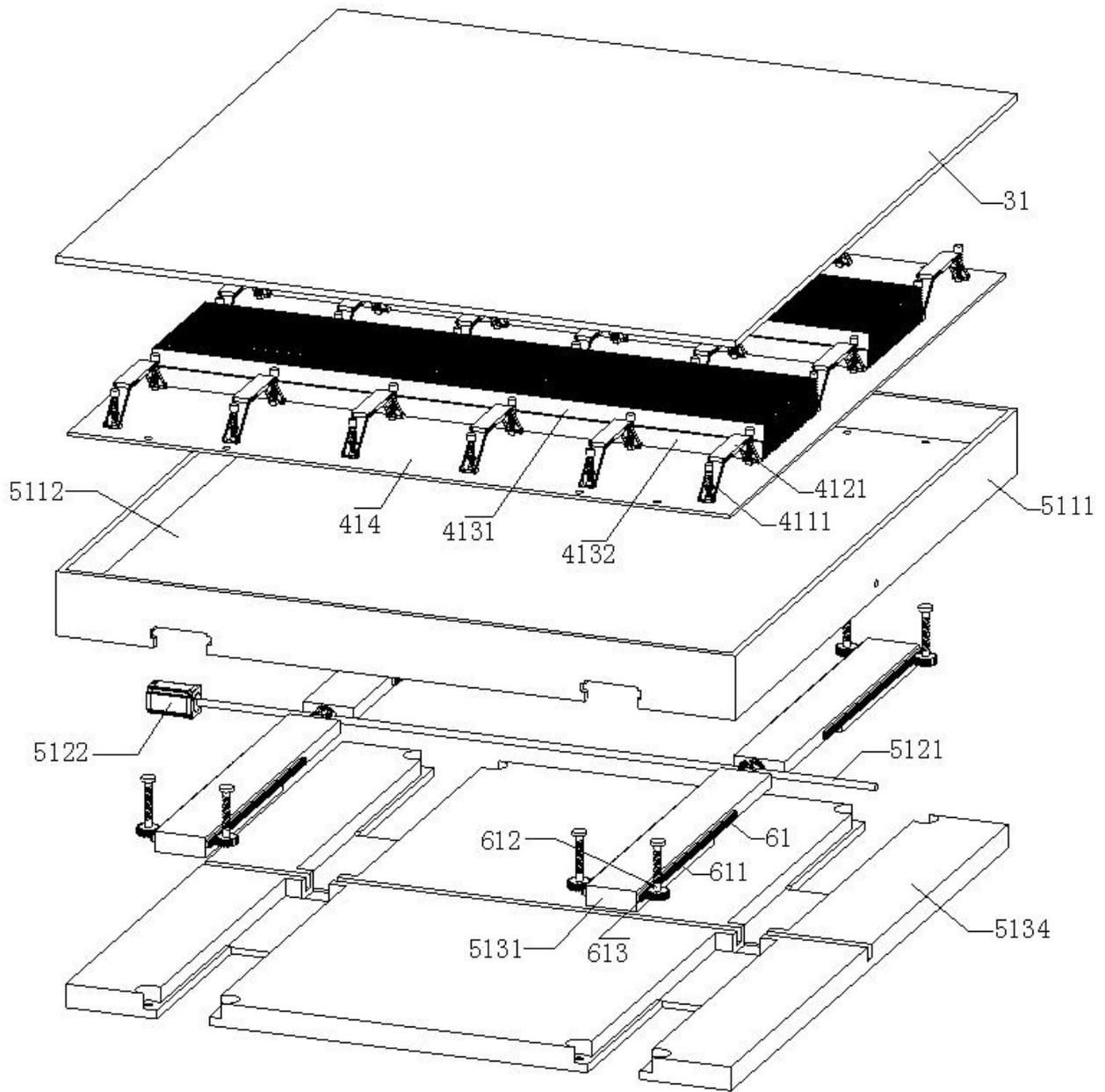


图 8

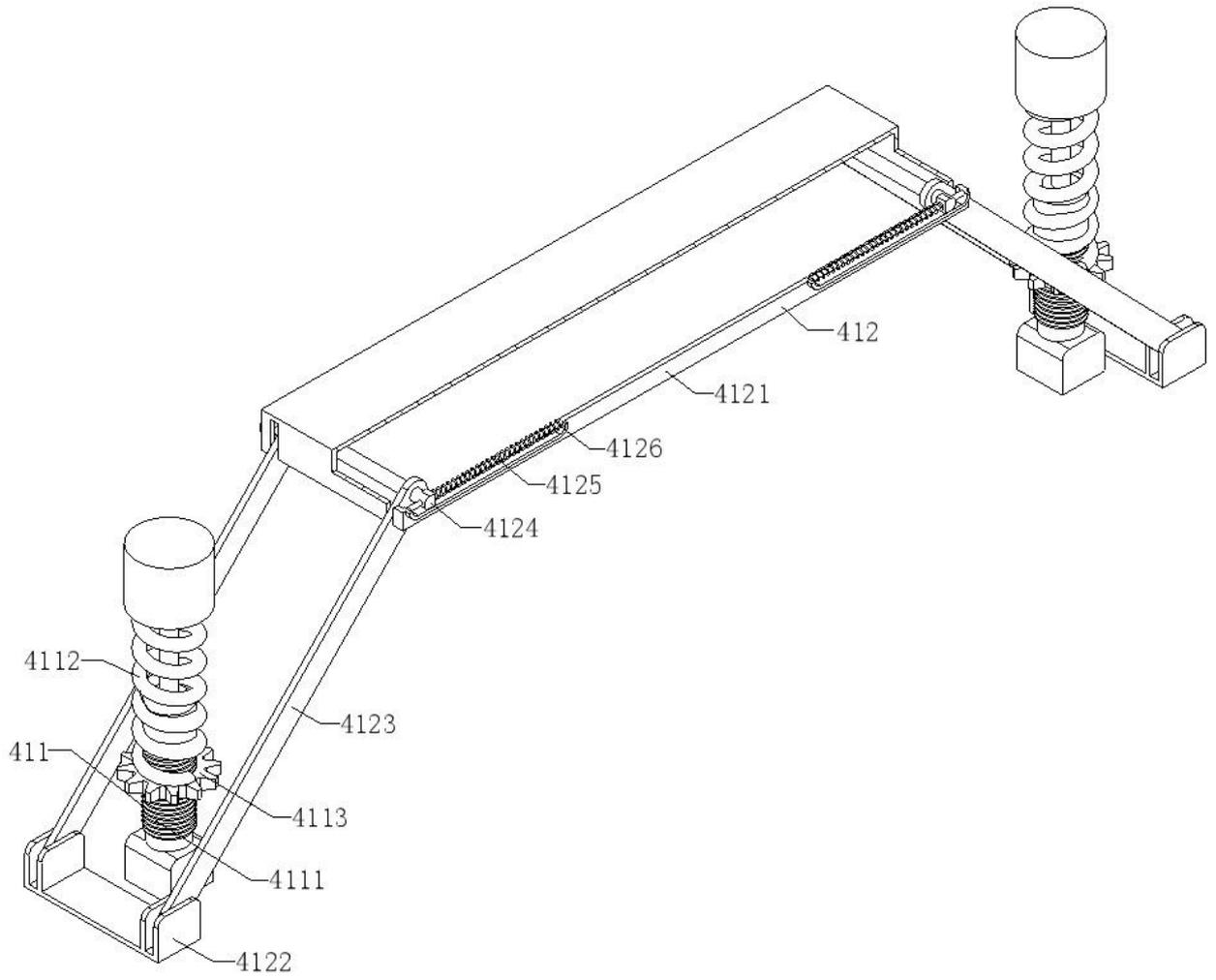


图 9