(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116334600 A
(43)申请公布日 2023.06.27

(21)申请号 202310089512.9

(22)申请日 2023.02.08

(66)本国优先权数据
202211398854.0 2022.11.09 CN

(71)申请人 福建建壹真空科技有限公司
地址 364000 福建省龙岩市新罗区雁石镇新芦村龙雁东三道31号

(72)发明人 王小兵 李沛宏 席晓晶

(74)专利代理机构 厦门市首创君合专利事务所有限公司 35204
专利代理师 张松亭 张迪

(51)Int.Cl.
C23C 16/54(2006.01)
C23C 16/02(2006.01)
C23C 16/44(2006.01)
C23C 16/455(2006.01)
C23C 16/50(2006.01)
C23C 16/52(2006.01)

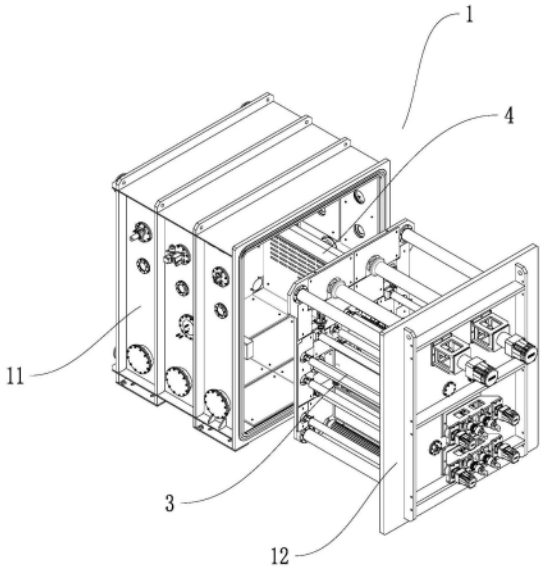
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54)发明名称

一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置和生产方法

(57)摘要

本申请提供一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置，包括真空室、卷绕系统、镀膜系统、前处理系统，真空室包括真空抽气系统，用于抽真空；前处理系统包括离子源及氩气供气单元，卷绕系统用于传送基膜，其包括收卷辊、放卷辊、测速辊及张力测量辊；测速辊内置有测速传感器，用于监测并控制卷绕系统的运输速度；张力测量辊内置有张力传感器，用于监测并控制卷绕系统的横向运输张力；镀膜系统包括布气盒及电极辊组，所述布气盒内通镀膜工艺气体；电极辊内置有3对条形磁铁，通过真空室内设置卷绕系统、镀膜系统及前处理系统，可以连续对基膜表面镀膜，完成抽真空、清洗基膜、镀膜等工序，自动化程度高，且在同一真空室完成，方便操作。



CN 116334600 A

1.一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置,其特征在于:包括真空室、卷绕系统、镀膜系统、前处理系统及为所述系统供电的电源,所述真空室包括舱体和舱门,所述卷绕系统固定在舱门上,并随舱门的关闭容置在舱体内,反之则脱离舱体;

所述真空室包括真空抽气系统,用于抽真空;

所述前处理系统包括离子源及氩气供气单元,所述离子源内置在真空室内,所述真空室外设有气体接口,接通所述氩气供气单元;

所述卷绕系统用于传送基膜,所述卷绕系统沿舱门中轴线呈左右对称设置,其包括收卷辊、放卷辊、测速辊及张力测量辊;

所述收卷辊、放卷辊呈对称安装在卷绕系统起终点位置;所述测速辊内置有测速传感器,用于监测并控制卷绕系统的运输速度;

所述张力测量辊内置有张力传感器,用于监测并控制卷绕系统的横向运输张力;

所述镀膜系统包括布气盒及电极辊组,所述电极辊组设置在所述卷绕系统传送路径中间位置;所述电极辊组包括相对设置的两电极辊,两所述电极辊之间间隔一定间隙,用于与基膜接触并旋转镀膜;

所述布气盒设置在所述电极辊组的上端,且其出气口正对所述间隙,所述布气盒内通镀膜工艺气体;

单个所述电极辊内置有至少3对条形磁铁,每两条相邻的条形磁铁的极性相反设置;两个所述电极辊内相对设置的条形磁铁极性相同。

2.根据权利要求1所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置,其特征在于:所述卷绕系统以收卷辊或放卷辊为起点、以所述电极辊组为中点分为第一卷绕组、第二卷绕组;所述第一卷绕组与第二卷绕组通过所述电极辊组以形成连贯运输;

所述收卷辊位于第一卷绕组,所述放卷辊位于第二卷绕组,所述第一卷绕组、第二卷绕组呈左右对称设置。

3.根据权利要求2所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置,其特征在于:所述第一卷绕组或第二卷绕组以收卷辊或放卷辊为起点沿朝向电极辊组运输的方向依次设置有测速辊、弧形辊、若干从动辊、张力测量辊及胶条辊,用于实现基膜的连续运输;

所述第一卷绕组或第二卷绕组内各类辊均配置有独立伺服电机;

所述伺服电机电性连接所述测速传感器;

所述弧形辊提供均匀的横向张力,用于基材薄膜的展平。

4.根据权利要求3所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置,其特征在于:所述弧形辊配置角度调节电机,所述角度调节电机电性连接所述张力传感器;

所述张力传感器控制所述角度调节电机,用于调节弧形辊的角度以平展所述基膜。

5.根据权利要求1所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置,其特征在于:所述工艺气体由硅基氧烷及氧气混合组成;所述布气盒的盒身上均匀布置若干小孔;

所述布气盒内置有质量流量计,用于控制工艺气体的比例及流量。

6.根据权利要求1所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置,其特征在于:所述电极辊组配置有驱动电机,其外接中频电源;两个所述电极辊为同步反向转动;

单个所述电极辊为中空夹层圆筒结构,其夹层内设置有冷却装置,所述冷却装置内通冷却介质;

所述冷却介质的温度在－30℃～15℃。

7.根据权利要求6所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置，其特征在于：单个所述电极辊内沿周向设置有3条所述条形磁铁，3条所述条形磁铁朝外一侧的极性分布为N－S－N；

所述条形磁铁分布在所述电极辊的半周侧圆弧上。

8.根据权利要求1所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置，其特征在于：所述镀膜系统包括配对的两组布气盒及电极辊组，两组所述布气盒及电极辊组呈上下对称设置在所述卷绕系统传送路径中间位置。

9.根据权利要求1所述的一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置，其特征在于：所述真空抽气系统包括罗茨泵和螺杆泵组、磁悬浮分子泵；所述离子源为阳极层线性离子源；

所述罗茨泵和螺杆泵组为第一道抽真空系统；所述磁悬浮分子泵为第二道抽真空系统。

10.一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产方法，其特征在于，应用权利要求1－9任一项所述的生产装置，其方法如下：

1)把基膜(卷绕膜)放入放卷辊中，将卷绕系统推进真空舱体中，关闭舱门，真空室封闭；

2)启动真空抽气系统抽真空，持续时间1h－1.5h，使真空室真空度保证在3×10－3Pa；

3)启动卷绕系统，基膜(卷绕膜)正向运动，基膜(卷绕膜)由放卷辊经卷绕系统旋转运动至收卷辊，速度控制在3m/min，直至卷绕系统运行稳定；

4)启动离子源并通入氩气，氩气流量200sccm－500sccm，通入氩气后启动真空抽气系统控制真空度在0.4Pa，进行基膜清洗，完成一次基膜由放卷至收卷的过程，完成对基膜的清洗处理；

5)基膜清洗完毕，此时基膜在收卷膜位置，关闭卷绕系统，关闭通入氩气，开启布气盒通入镀膜工艺气体，工艺气体控制流量在200sccm～500sccm，启动真空抽气系统控制真空度在0.5－15Pa；

6)再次启动卷绕系统，基膜(卷绕膜)反向运动，基膜(卷绕膜)由收卷辊经卷绕系统旋转运动至放卷辊，速度控制在10m/min，对电极辊组供电，开始镀膜；

7)完成一次基膜由收卷辊至放卷辊的过程，完成对基膜的镀膜处理，关闭卷绕系统，此时基膜回到放卷辊位置，真空室中通入氩气置换工艺气体，真空室复压开仓，取出镀膜后的基膜。

一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置和生产方法

技术领域

[0001] 本申请涉及真空绝热板阻隔膜的镀膜生产的技术领域，尤其涉及一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置和生产方法。

背景技术

[0002] 一种磁增强等离子体化学气相沉积(PECVD,PlasmaEnhancedChemicalVaporDeposition)卷绕镀膜的方法。主要运用于真空绝热板阻隔膜的镀膜生产。真空绝热板由芯部绝热材料(如玻璃纤维芯材)，干燥剂和阻隔膜袋等组成。通过阻隔膜袋抽真空，减少绝热板内部气体的热传递，从而达到保温效果。

[0003] 阻隔膜包括层叠设置的成型层、保护层、阻隔层及热封层等组成。其中保护层膜为镀硅膜，要求水蒸汽透过率小于0.1g/cm2＊24h，厚度为15－25um。保护层膜，以pet，pp，聚酰亚胺等卷绕膜作为基膜。

[0004] 目前，镀膜工艺用于工业生产已经十分广泛，但在镀膜过程中，需要对镀膜厚度进行控制，保证基材各处的镀膜厚度一致，现有的结构调节控制效率低，均匀性差，且传动结构复杂，容易卡滞，就容易导致在镀膜时容易出现褶皱暴筋等瑕疵，导致保护层中水蒸汽透过率过高，同时密封性极差。

[0005] 现有的镀膜设备一般都是不带镀膜基材的清洗，在进行镀膜前都需要单独进行镀膜基材的清洗，然后再将清洗过的镀膜基材放在镀膜设备上进行镀膜，不能够形成连续的镀膜操作，生产效率极低，且操作极为不便。

发明内容

[0006] 为了解决上述问题，本申请提供一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置和生产方法，可以连续对基膜表面镀膜，提高膜层的附着力、重复性、致密度、均匀度，同时降低水蒸汽透过率。采用如下的技术方案：

[0007] 一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置，包括真空室、卷绕系统、镀膜系统、前处理系统及为所述系统供电的电源，所述真空室包括舱体和舱门，所述卷绕系统固定在舱门上，并随舱门的关闭容置在舱体内，反之则脱离舱体；

[0008] 所述真空室包括真空抽气系统，用于抽真空；

[0009] 所述前处理系统包括离子源及氩气供气单元，所述离子源内置在真空室内，所述真空室外设有气体接口，接通所述氩气供气单元；

[0010] 所述卷绕系统用于传送基膜，所述卷绕系统沿舱门中轴线呈左右对称设置，其包括收卷辊、放卷辊、测速辊及张力测量辊；

[0011] 所述收卷辊、放卷辊呈对称安装在卷绕系统起终点位置；所述测速辊内置有测速传感器，用于监测并控制卷绕系统的运输速度；

[0012] 所述张力测量辊内置有张力传感器，用于监测并控制卷绕系统的横向运输张力；

[0013] 所述镀膜系统包括布气盒及电极辊组，所述电极辊组设置在所述卷绕系统传送路

径中间位置;所述电极辊组包括相对设置的两电极辊,两所述电极辊之间间隔一定间隙,用于与基膜接触并旋转镀膜;

[0014] 所述布气盒设置在所述电极辊组的上端,且其出气口正对所述间隙,所述布气盒内通镀膜工艺气体;

[0015] 单个所述电极辊内置有至少3对条形磁铁,每两条相邻的条形磁铁的极性相反设置;两个所述电极辊内相对设置的条形磁铁极性相同。

[0016] 可选的,所述卷绕系统以收卷辊或放卷辊为起点、以所述电极辊组为中点分为第一卷绕组、第二卷绕组;所述第一卷绕组与第二卷绕组通过所述电极辊组以形成连贯运输;

[0017] 所述收卷辊位于第一卷绕组,所述放卷辊位于第二卷绕组,所述第一卷绕组、第二卷绕组呈左右对称设置。

[0018] 可选的,所述第一卷绕组或第二卷绕组以收卷辊或放卷辊为起点沿朝向电极辊组运输的方向依次设置有测速辊、弧形辊、若干从动辊、张力测量辊及胶条辊,用于实现基膜的连续运输;

[0019] 所述第一卷绕组或第二卷绕组内各类辊均配置有独立伺服电机;

[0020] 所述伺服电机电性连接所述测速传感器;

[0021] 所述弧形辊提供均匀的横向张力,用于基材薄膜的展平。

[0022] 可选的,所述弧形辊配置角度调节电机,所述角度调节电机电性连接所述张力传感器;

[0023] 所述张力传感器控制所述角度调节电机,用于调节弧形辊的角度以平展所述基膜。

[0024] 可选的,所述工艺气体由硅基氧烷及氧气混合组成;所述布气盒的盒身上均匀布置若干小孔;

[0025] 所述布气盒内置有质量流量计,用于控制工艺气体的比例及流量。

[0026] 可选的,所述电极辊组配置有驱动电机,其外接中频电源;两个所述电极辊为同步反向转动;

[0027] 单个所述电极辊为中空夹层圆筒结构,其夹层内设置有冷却装置,所述冷却装置内通冷却介质;

[0028] 所述冷却介质的温度在－30℃～15℃。

[0029] 可选的,单个所述电极辊内沿周向设置有3条所述条形磁铁,3条所述磁铁朝外一侧的极性分布为N－S－N;

[0030] 所述条形磁铁分布在所述电极辊的半周侧圆弧上。

[0031] 可选的,所述镀膜系统包括配对的两组布气盒及电极辊组,两组所述布气盒及电极辊组呈上下对称设置在所述卷绕系统传送路径中间位置。

[0032] 可选的,所述真空抽气系统包括罗茨泵和螺杆泵组、磁悬浮分子泵;所述离子源为阳极层线性离子源;

[0033] 所述罗茨泵和螺杆泵组为第一道抽真空系统;所述磁悬浮分子泵为第二道抽真空系统。

[0034] 一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产方法,其特征在于,应用上述中任一项所述的生产装置,其方法如下:

[0035] 1)把基膜(卷绕膜)放入放卷辊中,将卷绕系统推进真空舱体中,关闭舱门,真空室封闭;

[0036] 2)启动真空抽气系统抽真空,持续时间1h－1.5h,使真空室真空度保证在3×10－3Pa;

[0037] 3)启动卷绕系统,基膜(卷绕膜)正向运动,基膜(卷绕膜)由放卷辊经卷绕系统旋转运动至收卷辊,速度控制在3m/min,直至卷绕系统运行稳定;

[0038] 4)启动离子源并通入氩气,氩气流量200sccm－500sccm,通入氩气后启动真空抽气系统控制真空度在0.4Pa,进行基膜清洗,完成一次基膜由放卷至收卷的过程,完成对基膜的清洗处理;

[0039] 5)基膜清洗完毕,此时基膜在收卷膜位置,关闭卷绕系统,关闭通入氩气,开启布气盒通入镀膜工艺气体,工艺气体控制流量在200sccm～500sccm,启动真空抽气系统控制真空度在0.5－15Pa;

[0040] 6)再次启动卷绕系统,基膜(卷绕膜)反向运动,基膜(卷绕膜)由收卷辊经卷绕系统旋转运动至放卷辊,速度控制在10m/min,对电极辊组供电,开始镀膜;

[0041] 7)完成一次基膜由收卷辊至放卷辊的过程,完成对基膜的镀膜处理,关闭卷绕系统,此时基膜回到放卷辊位置,真空室中通入氩气置换工艺气体,真空室复压开仓,取出镀膜后的基膜。

[0042] 综上所述,本申请包括以下有益效果:

[0043] 1.提供一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产方法和生产装置,通过真空室内设置卷绕系统、镀膜系统及前处理系统,可以连续对基膜表面镀膜,完成抽真空、清洗基膜、镀膜等工序,自动化程度高,且在同一真空室完成,方便操作。

[0044] 2、卷绕系统主要由各类辊系、速度传感器、张力传感器以及伺服电机等组成;通过张力传感器和速度传感器的反馈,实现对张力和速度的闭环控制,从而完成薄膜基材在各类辊系之间的连续、可靠传输,卷绕系统采用自动调节设计,实现膜始终保持在中心位置,自动纠偏。

[0045] 3、前处理系统配置阳极层线性离子源,实现对薄膜基材镀膜前的清洗处理,可有效提高膜层的附着力、重复性、致密度、均匀度等方面的性能。

[0046] 4、镀膜系统配置特制的电极辊,电极辊通过几何空间布置的优化设计,根据工艺需要,控制膜的运动速度及张力,及其膜在电极辊上的温度控制,膜的均匀性好,致密度高,附着力强,效率高,自动化程度强。

[0047] 5、布气盒内置质量流量计控制工艺气体的比例及流量,实现电极辊空间范围内给定恒定的流量和压力的工艺气体。同时布气盒通过特殊设计,采用多级均气结构,实现对成膜区域给定均匀的反应气体。

附图说明

[0048] 图1是本实施例的整体结构示意图;

[0049] 图2是本实施例的卷绕系统结构示意图;

[0050] 图3是本实施例的卷绕系统主视图;

[0051] 图4是本实施例的基膜绕卷线路图;

[0052] 图5是本实施例的电极辊组结构示意图；

[0053] 图6是本实施例的电极辊组条形磁铁分布图；

[0054] 图7是本实施例的布气盒结构示意图；

[0055] 图8是本实施例的舱体结构示意图。

[0056] 附图标记说明：1、真空室；11、舱体；12、舱门；13、气体接口；2、卷绕系统；21、收卷辊；22、放卷辊；23、测速辊；24、张力测量辊；25、弧形辊；26、从动辊；27、胶条辊；28、伺服电机；29、角度调节电机；3、镀膜系统；31、布气盒；311、小孔；32、电极辊组；321、电极辊；322、条形磁铁；323、驱动电机；324、冷却装置；4、前处理系统；5、基膜。

具体实施方式

[0057] 以下结合附图1－8对本申请作进一步详细说明。

[0058] 本申请实施例公开一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置，包括真空室1、卷绕系统2、镀膜系统3、前处理系统4及为所述系统供电的电源。

[0059] 如题1，真空室1：主要由舱体11、舱门12及各类法兰接口组成，采用卧式方箱型结构，为镀膜提供真空环境所需空间；真空室1内置有真空抽气系统，真空抽气系统配置采用罗茨泵+螺杆泵为一组真空泵组、磁悬浮分子泵为一组真空泵组作为高真空系统，罗茨泵+螺杆泵为第一道抽真空系统，磁悬浮分子泵为第二道抽真空系统。

[0060] 前处理系统4：包括离子源及氩气供气单元，离子源内置在真空室1内，真空室1外设有气体接口13，本申请的气体接口13优选的设置在真空室1舱门12上，用于接通所述氩气供气单元，采用配置1套阳极层线性离子源，实现对薄膜基材镀膜前的清洗处理，可有效提高膜层的附着力、重复性、致密度、均匀度等方面的性能。

[0061] 如图2、3，镀膜系统3：包括布气盒31及电极辊组32，电极辊组32设置在所述卷绕系统2传送路径中间位置，电极辊组32主要由2对柱状旋转电极辊321、磁流体密封件及驱动电机323等组成，两电极辊321相对设置且间隔一定间隙，用于与基膜5接触并旋转镀膜。

[0062] 布气盒31在电极辊321上方，且其出气口正对所述间隙，如图7，布气盒31的盒身上均匀布置若干小孔311，提供均匀稳定气流的反应气体，布气盒31内置有质量流量计，用于控制工艺气体的比例及流量。

[0063] 布气盒31通工艺气体，工艺气体为单体(单体是一种硅基氧烷)和氧气的混合物，通过质量流量计控制工艺气体的比例及流量，实现电极辊321空间范围内给定恒定的流量和压力的工艺气体，同时布气盒31通过小孔311的特殊设计，采用多级均气结构，实现对成膜区域给定均匀的反应气体。

[0064] 如图6，采用配置特制的电极辊321，电极辊321内部布置条形磁铁322，相邻两条磁磁铁的极性相反(N－S－N)，单个电极辊321内沿周向设置有3条条形磁铁322，条形磁铁322分布在电极辊321的半周侧圆弧上，3条条形磁铁322朝外一侧的极性分布为N－S－N，两个相对设置的电极辊321的内部磁体相对的两块磁体的极性相同，各自形成自身闭合的磁场，磁力线不相互跨越，约束等离子在电极辊321辊面附近区域，提高成膜的速率，减少对非成膜区域的污染。

[0065] 如图5，单个电极辊321为中空夹层圆筒结构，其夹层内设置有冷却装置324，冷却装置324内通冷却介质，冷却介质的温度在－30℃～15℃，温度范围可在－30℃至室温之间

任意调节，为镀膜系统3的电极辊321提供冷却，带走镀膜过程中的发热量，精确控制电极辊321表面温度至20－30℃，提高镀膜质量。

[0066] 电极辊组32配置有驱动电机323，其通过中频电源，两个电极辊321同步反向转动，激发产生等离子体。通过2个电极辊321之间气体放电，激发等离子体促使反应气体进行化学反应，所生成的膜物质在覆盖在电极辊321相向面的基膜5上进行沉积成膜，

[0067] 本申请优选的，镀膜系统3布置上下两对电极辊321，包括配对的两组布气盒31及电极辊组32，两组布气盒31及电极辊组32呈上下对称设置在所述卷绕系统2传送路径中间位置，电极辊321通过几何空间布置的优化设计，上下两对实现两对电极辊321连续镀膜，根据工艺需要，控制膜的运动速度及张力，及其膜在电极辊321上的温度控制，膜的均匀性好，致密度高，附着力强，效率高，自动化程度强。

[0068] 通过上下两套布气盒31和上下两对电极辊321的配合镀膜，保证基膜5沿着卷绕系统2卷绕时的连续镀膜，生产效率高。同时，反应气体生成的化合物通过电离充分地附着在基膜5表面，膜的质量好。

[0069] 卷绕系统2：主要由各类辊系(收卷辊21、放卷辊22、测速辊23、张力测量辊24、弧形辊25、胶条辊27、从动辊26等)、速度传感器、张力传感器以及伺服电机28等组成；卷绕系统2沿舱门12中轴线呈左右对称设置，分为第一卷绕组、第二卷绕组，第一卷绕组与第二卷绕组通过所述电极辊组32以形成连贯运输，从而完成薄膜基材在各类辊系之间的连续、可靠传输。

[0070] 卷绕系统2以收卷辊21或放卷辊22为起点分为第一卷绕组或第二卷绕组，收卷辊21位于第一卷绕组，放卷辊22位于第二卷绕组，第一卷绕组或第二卷绕组以收卷辊21或放卷辊22为起点沿朝向电极辊组32运输的方向依次设置有测速辊23、弧形辊25、若干从动辊26、张力测量辊24及胶条辊27，用于实现基膜5的连续运输，在卷绕系统2内均设置至少一测速辊23、一弧形辊25、一从动辊26、一张力测量辊24及一胶条辊27，可根据运输需求增加各类辊的数量。

[0071] 第一卷绕组或第二卷绕组内各类辊均配置有独立伺服电机28，伺服电机28电性连接测速传感器，测速传感器内置在测速辊23内，测速辊23带测速传感器可实现基膜5稳定速度运行，张力传感器内置在张力测量辊24内，张力测量辊24带张力传感器，可控制基膜5运行时保持恒定张力。

[0072] 弧形辊25配置角度调节电机29，弧形辊25可提供均匀的横向张力，用于基材薄膜的展平，消除褶皱、松弛边缘和软区等问题。同时本设备弧形辊25配置角度调节电机29，角度调节电机29电性连接张力传感器，并由其控制用于调节弧形辊25的角度以平展基膜5，角度调节电机29可在辊系全速运转时调节辊筒的顶点来取得最佳的卷材处理与控制。

[0073] 胶条辊27转动时，弹性胶条在辊筒上部拉伸延长，柔和展平基材薄膜，可使基材薄膜不变形，该辊摩擦系数高，展平能力强，可有效的消除幅材在运行中产生的皱褶。

[0074] 本装置采用通过张力传感器和速度传感器的反馈，实现对张力和速度的闭环控制，从而完成薄膜基材在各类辊系之间的连续、可靠传输，通过张力辊、弧形辊25、胶条辊27、从动辊26等自动调节，实现膜始终保持在中心位置，自动纠偏。

[0075] 如图4，本装置可卷绕基膜5厚度：12－125μm，基膜5为卷膜，通过卷绕系统2实现基膜5的旋转和收放，实现自动控制。基膜5的清洗和镀膜在真空室1中进行，基膜5正向运动

时，基膜5进行清洗，当反向运动时，基膜5进行镀膜处理，自动化程度高，且在同一真空室1完成，方便操作。

[0076] 提供一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产装置，可通过控制系统自动控制其完成抽真空、清洗基膜5、镀膜等工序。

[0077] 整个卷绕系统2及镀膜系统3布置于真空室1内部，卷绕系统2对称布置，可实现双向绕卷镀膜。镀膜过程中，放卷辊22放卷，基膜5经各类辊传送，真空腔室外接气体接口13，供应氩气，在离子源出口处对基膜5表面进行清洗，供应氩气可用于置换镀膜后残余在腔室内的反应气体。

[0078] 基膜5再经从动辊26传送到电极辊321处，两个电极辊321间存在电场和自身闭合的磁场，布气盒31通入的单体气体和氧气在此电场的作用下电离，同时在磁场约束下，形成稳定的等离子体区域，基膜5匀速恒张力地反向通过此区域，在基膜5表面形成均匀的薄膜沉积；基膜5再经过导辊传送至收卷辊21，完成收卷。

[0079] 真空抽气系统将真空室1抽至真空3×10－3Pa，启动卷绕系统2，速度控制在3m/min，然后通入氩气，调节工作气压为0.4Pa，开启离子源使其工作在散焦模式下，准备镀膜的基膜5通过张力传感器控制系统恒张力匀速通过卷绕系统2，先进行镀膜前的清洗。

[0080] 然后关闭离子源，通入单体和氧气，调节磁悬浮分子泵抽气口的调节阀，使气氛压力达到PECVD工作压力(如0.5－15Pa)，开启中频电源，使表面卷绕了基膜5的一对电极辊321进行电阴极放电，并在两只阴极之间形成等离子体，在等离子体的作用下，单体气体和氧气发生聚合反应。开启卷绕系统2，基膜5在匀速恒张力地反向卷绕，在其上均匀地沉积硅氧烷薄膜。

[0081] 一种磁增强PECVD卷绕镀膜的生产方法实施过程：

[0082] 整个系统主要分为真空系统、卷绕系统2、镀膜系统3、供气、前处理系统4等组成。

[0083] 1)把基膜5(卷绕膜)放入放卷辊22中，通过程序控制，将卷绕系统2推进真空舱体11中，关闭舱门12，真空室1封闭；

[0084] 2)启动真空抽气系统抽真空，用罗茨泵和螺杆泵组作为前级泵进行粗抽真空，抽真空至10Pa，持续时间5－7min，后启动磁悬浮分子泵进行精抽，持续时间1h－1.5h，维持真空度3×10－3Pa；

[0085] 3)启动卷绕系统2，基膜5(卷绕膜)正向运动，基膜5(卷绕膜)由放卷辊22经卷绕系统2旋转运动至收卷辊21，速度控制在3m/min，直至卷绕系统2运行稳定(通过张力传感器和速度传感器的反馈，实现对张力和速度的闭环控制，从而完成薄膜基材在各类辊系之间的连续、可靠传输)；

[0086] 4)当卷绕系统2运行稳定后，启动离子源并通入氩气，氩气流量200sccm－500sccm，通入氩气后通入氩气后真空系统原有的真空度提高，故需启动真空抽气系统控制真空度在0.4Pa，进行基膜5清洗；(此时基膜5(卷绕膜)由放卷辊22通过各种辊旋转运动至收卷辊21，完成一次基膜5由放卷至收卷的过程，同时基膜5表面通过前处理系统4，阳极层线性离子源，完成对基膜5的清洗处理。)

[0087] 5)基膜5清洗完毕，此时基膜5在收卷膜位置，关闭卷绕系统2，关闭通入氩气，开启布气盒31通入镀膜工艺气体，工艺气体控制流量在200sccm～500sccm，其中氧气500sccm，启动真空抽气系统控制真空度在0.5－15Pa；

[0088] 6)再次启动卷绕系统2,基膜5(卷绕膜)反向运动,基膜5(卷绕膜)由收卷辊21经卷绕系统2旋转运动至放卷辊22,速度控制在10m/min,对电极辊组32供电,开始镀膜(利用1对电极辊321之间放电,激发等离子体促使反应气体进行化学反应,所生成的膜物质在覆盖在电极辊321相向面的基膜5上进行沉积成膜);

[0089] 7)完成一次基膜5由收卷辊21至放卷辊22的过程,完成对基膜5的镀膜处理,关闭卷绕系统2,此时基膜5回到放卷辊22位置,真空室1中通入氩气置换工艺气体,真空室1复压开仓,取出镀膜后的基膜5,完成镀膜工序。

[0090] 以上均为本申请的较佳实施例,并非依此限制本申请的保护范围,故:凡依本申请的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本申请的保护范围之内。

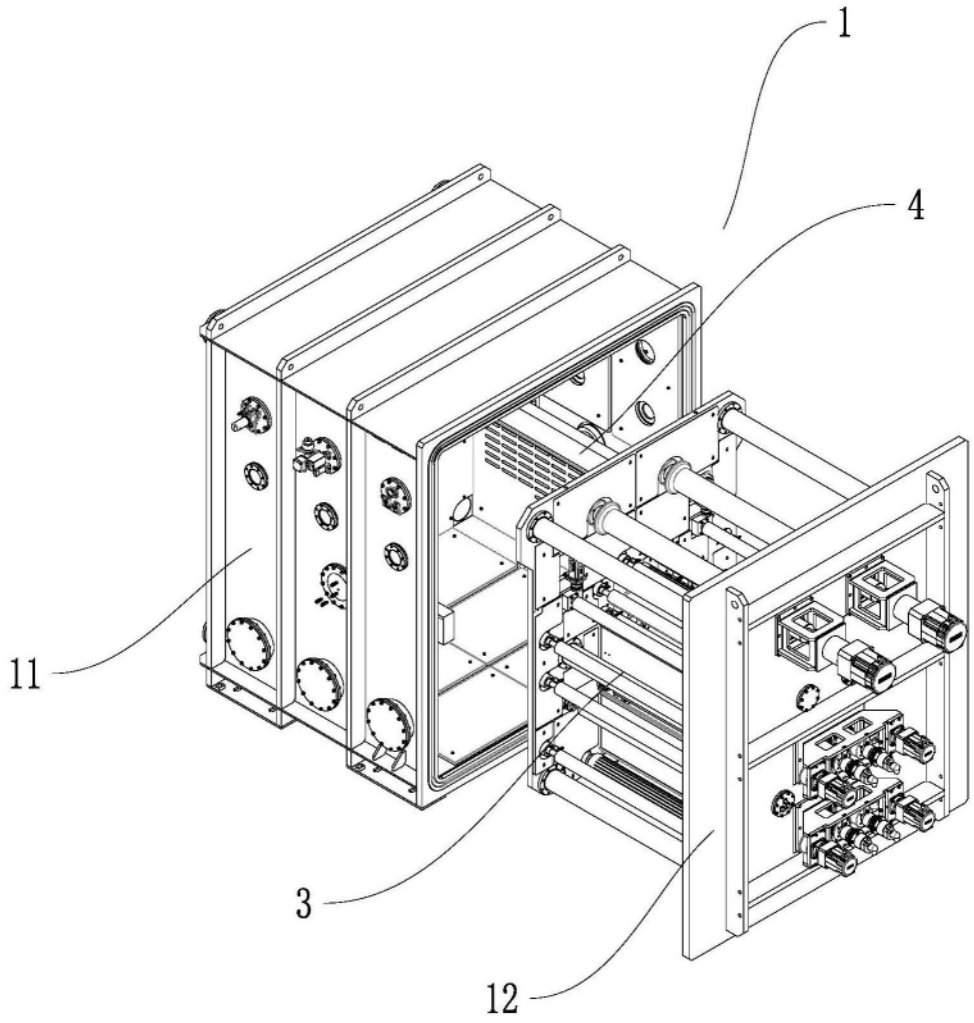


图1

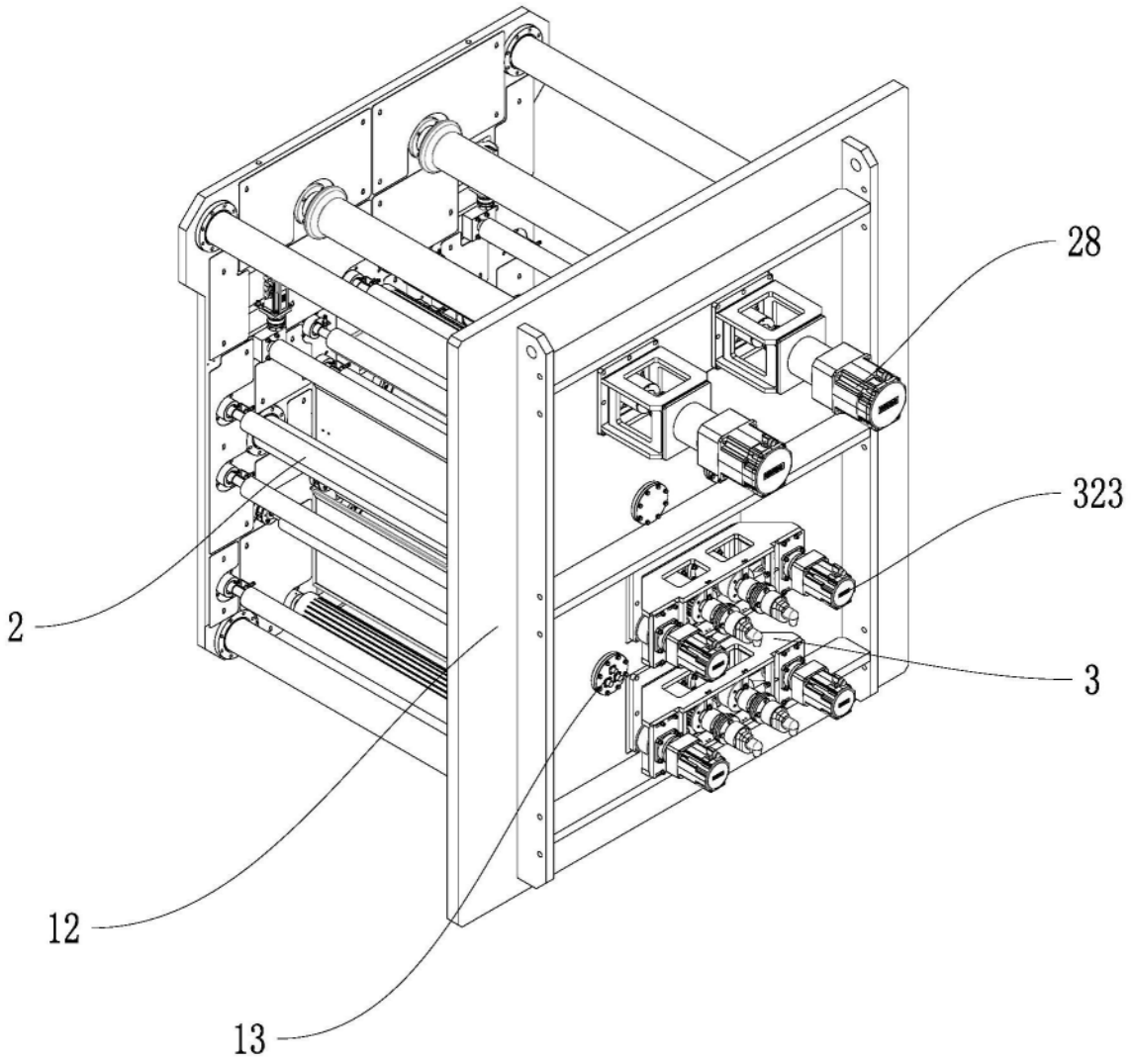


图2

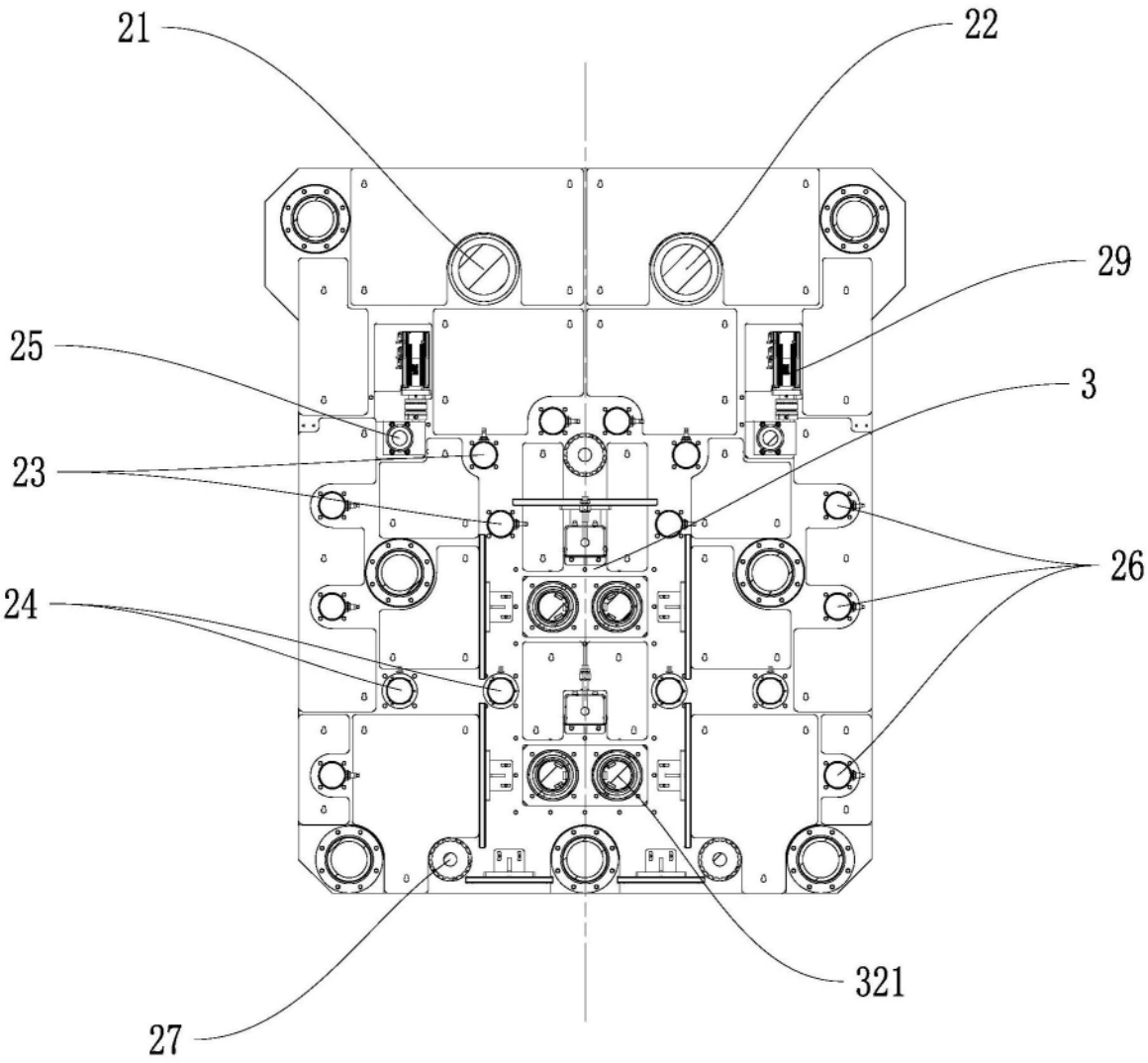


图3

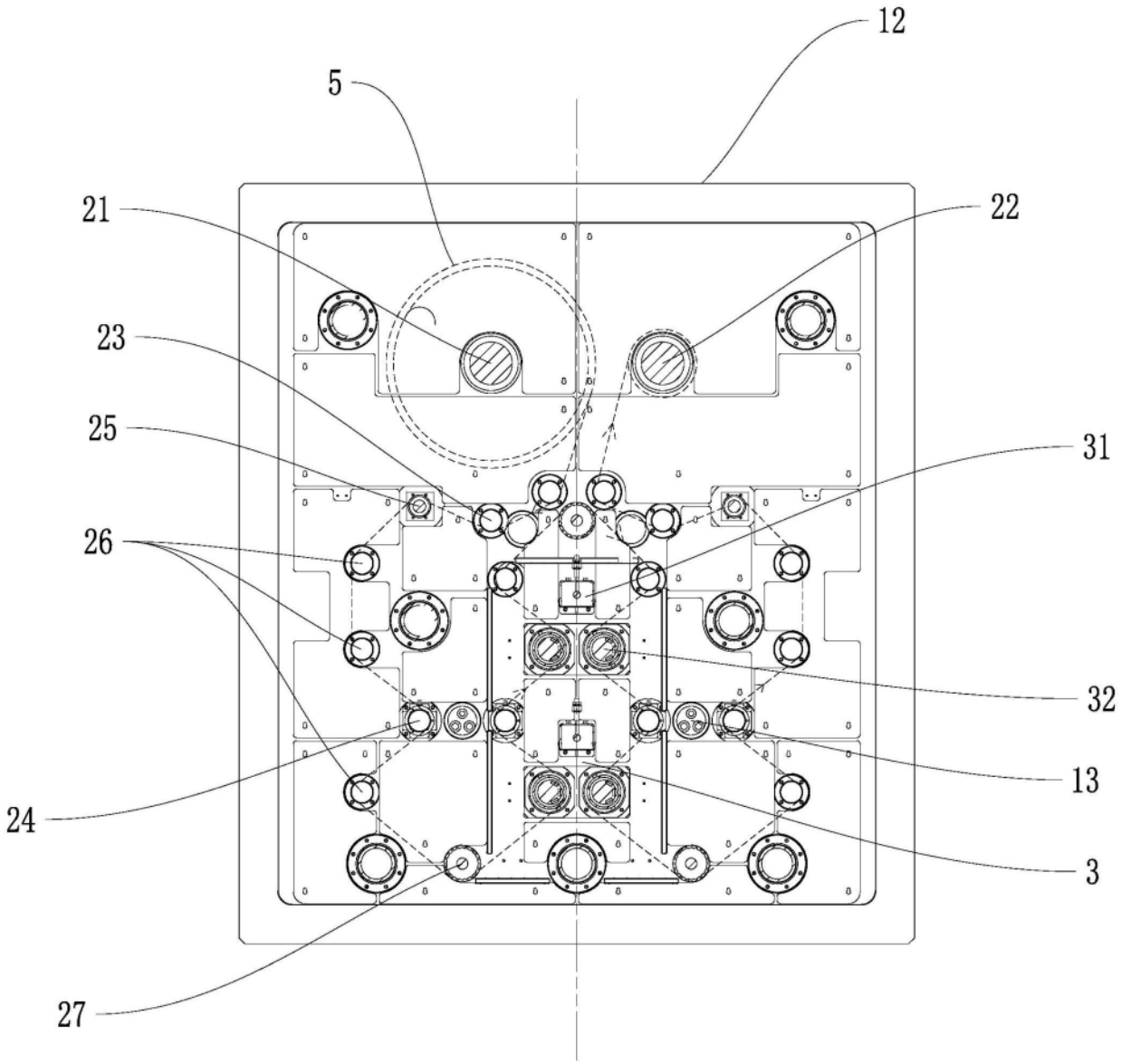


图4

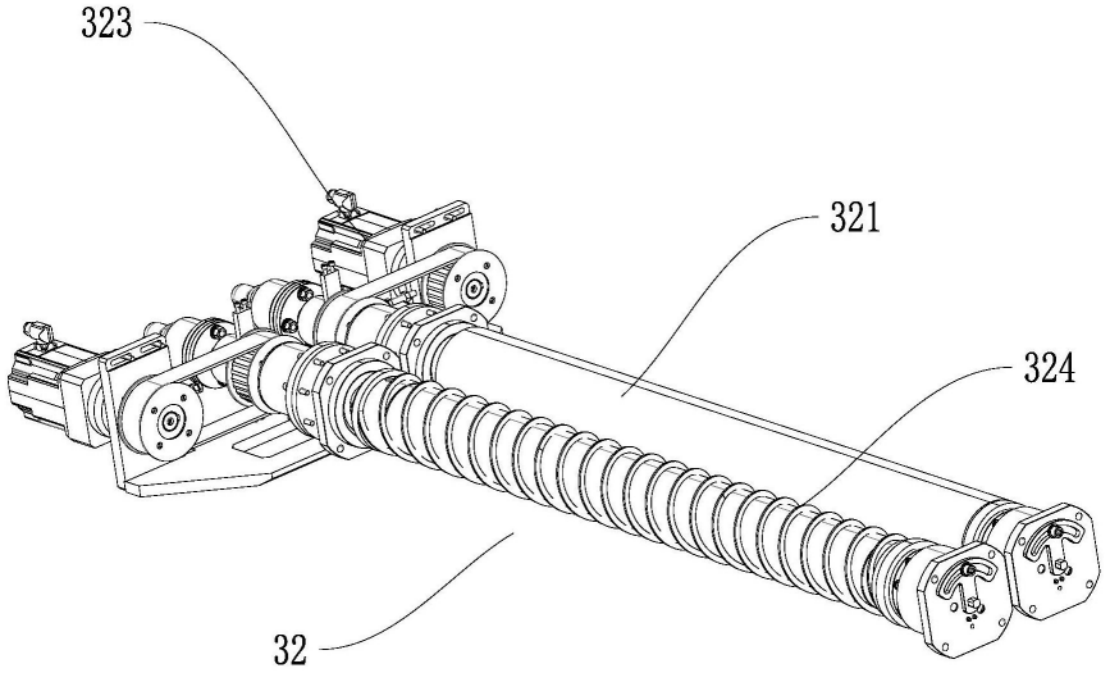


图5

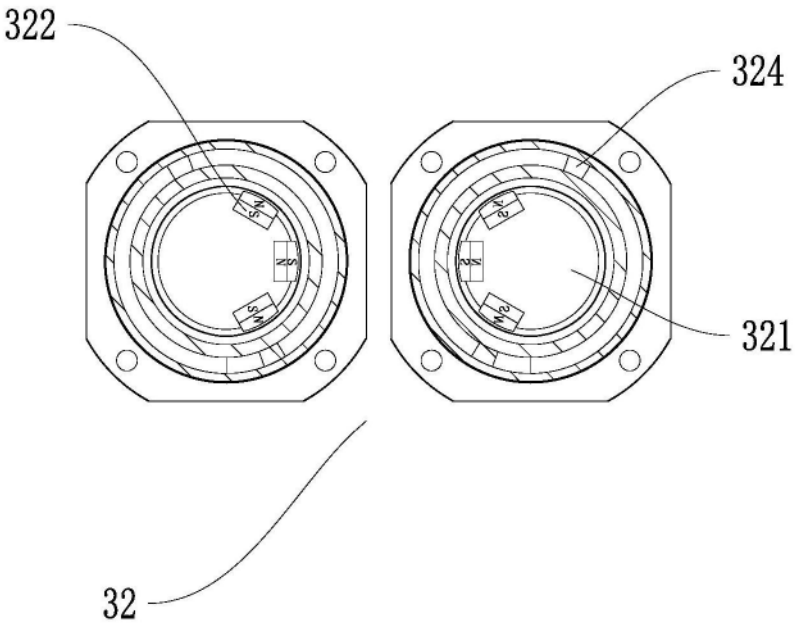


图6

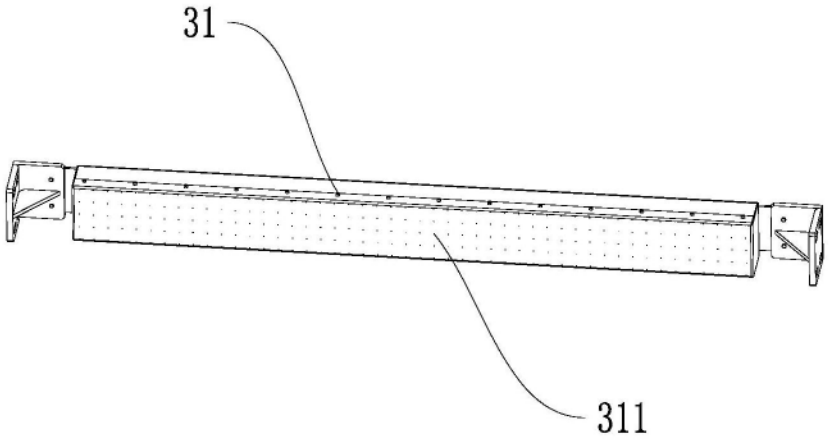


图7

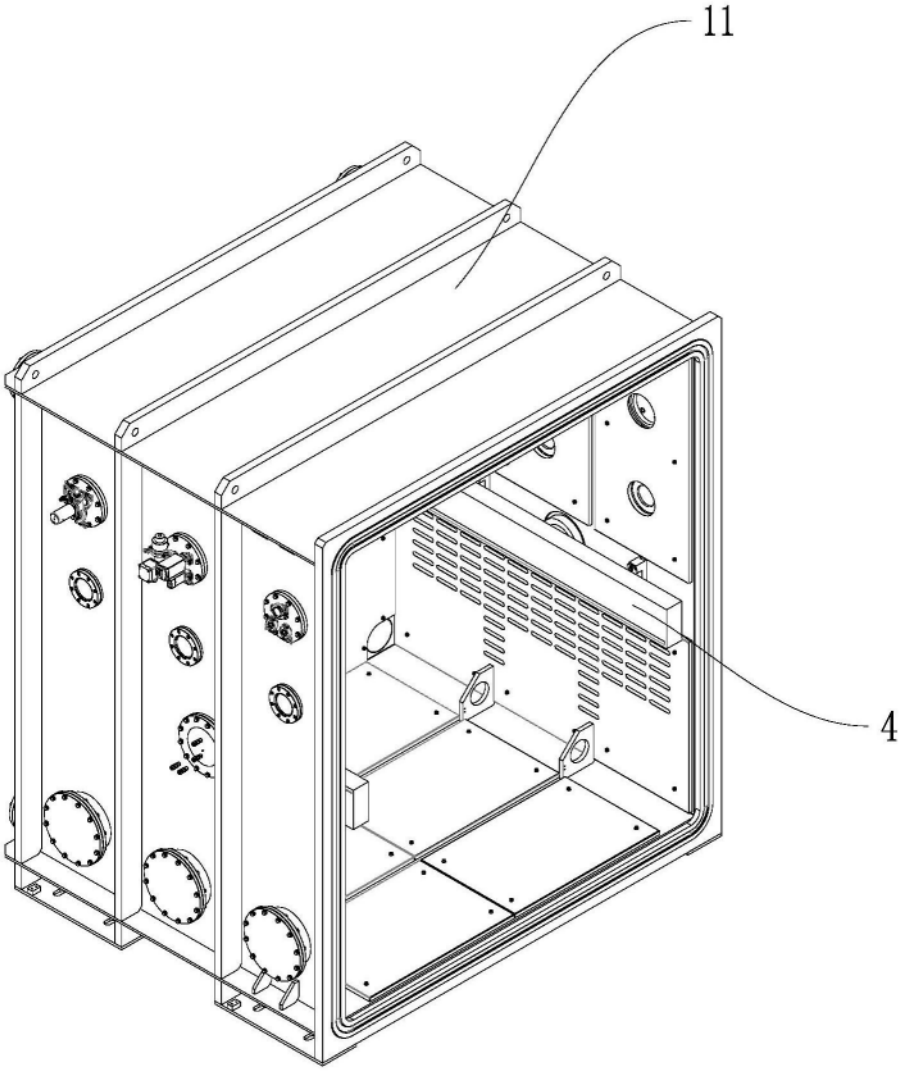


图8