(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103805954 B
(45)授权公告日 2016.01.13

(21)申请号 201410058054.3

(22)申请日 2014.02.20

(73)专利权人 江西沃格光电股份有限公司
地址 338004 江西省新余市高新技术产业开发区西城大道沃格工业园

(72)发明人 张迅 阳威 欧阳小园 易伟华

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224
代理人 吴平

(51)Int.Cl.
C23C 14/35(2006.01)

(56)对比文件
CN 201372310 Y,2009.12.30,
JP H0445277 A,1992.02.14,
CN 102108543 A,2011.06.29,
US 5792273 A,1998.08.11,
CN 101748390 A,2010.06.23,
KR 100645688 B1,2006.11.14,
CN 203307426 U,2013.11.27,

审查员 张改璐

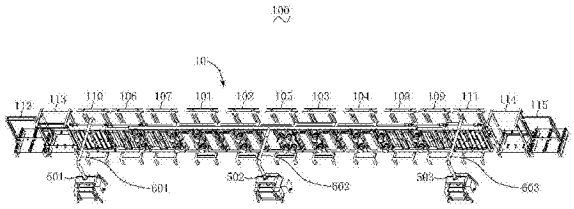
权利要求书1页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

磁控溅射镀膜系统

(57)摘要

本发明涉及一种磁控溅射镀膜系统，包括磁控溅射镀膜腔室，其特征在于，还包括设置于所述磁控溅射镀膜腔室中的三段式加热装置，所述三段式加热装置包括三段式加热器及热反射板，所述三段式加热器包括第一加热段、第二加热段和第三加热段，所述第一加热段、第二加热段和第三加热段均设置于所述热反射板上，所述第一加热段包括多个平行设置的第一加热管，所述第二加热段包括多个平行设置的第二加热管，所述第三加热段包括多个平行设置的第三加热管。包括第一加热段、第二加热段和第三加热段的三段式加热器产生的热量通过热发射板进行反射隔热，使得腔体受热较为均匀，腔体内温度分布较为均匀和稳定。



CN 103805954 B

1. 一种磁控溅射镀膜系统，包括磁控溅射镀膜腔室，其特征在于，还包括设置于所述磁控溅射镀膜腔室中的三段式加热装置，所述三段式加热装置包括三段式加热器及热反射板，所述三段式加热器包括第一加热段、第二加热段和第三加热段，所述第一加热段、第二加热段和第三加热段均设置于所述热反射板上，所述第一加热段包括多个平行设置的第一加热管，所述第二加热段包括多个平行设置的第二加热管，所述第三加热段包括多个平行设置的第三加热管。

2. 根据权利要求 1 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述第一加热段、第二加热段和第三加热段自上而下依次设置，所述多个第一加热管和所述多个第三加热管横向设置使得第一加热管和第三加热管平行，所述第二加热管纵向设置。

3. 根据权利要求 1 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜腔室包括第一中频溅射腔室和第二中频溅射腔室，通过第一门阀控制所述第一中频溅射腔室和第二中频溅射腔室连通或不连通。

4. 根据权利要求 3 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜腔室还包括第一直流溅射腔室和第二直流溅射腔室，通过第二门阀控制所述第二中频溅射腔室与所述第一直流溅射腔室连通或不连通，通过第三门阀控制所述第一直流溅射腔室和第二直流溅射腔室连通或不连通。

5. 根据权利要求 4 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜系统还包括第一缓冲室和第一过渡室，通过第四门阀控制所述第一缓冲室和所述第一过渡室连通或不连通，通过第五门阀控制所述第一过渡室与所述第一中频溅射腔室连通或不连通。

6. 根据权利要求 4 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜系统还包括第二过渡室和第二缓冲室，通过第六门阀控制所述第二过渡室与所述第二缓冲室连通或不连通，通过第七门阀控制所述第二过渡室与所述第二直流溅射腔室连通或不连通。

7. 根据权利要求 5 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜系统还包括进片室和出片室，通过第八门阀控制所述进片室和所述第一缓冲室连通或不连通，通过第九门阀控制所述出片室与所述第二直流溅射腔室连通或不连通，所述出片室中设置有延时慢放气装置。

8. 根据权利要求 1 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜腔室中设置有导向装置，所述导向装置包括导向件、第一磁铁、第二磁铁和摩擦导轮组，所述导向件上开设有条形槽，所述第一磁铁和第二磁铁分别设置于所述条形槽的相对的两个槽壁上，所述摩擦导轮组与所述导向件相对、间隔设置，且所述摩擦导轮组正对所述条形槽的开口端。

9. 根据权利要求 1 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜系统还包括抽真空装置和抽气管道，所述抽真空装置包括机械泵、罗茨泵和分子泵，所述抽气管道连通所述磁控溅射镀膜腔室、机械泵、罗茨泵和分子泵。

10. 根据权利要求 9 所述的磁控溅射镀膜系统，其特征在于，所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的材质均为不锈钢，所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的内表面均经过抛光处理，所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的外表面均经过喷丸处理，且所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的内部均采用连续氩弧无缝焊接。

磁控溅射镀膜系统

技术领域

[0001] 本发明涉及磁控溅射镀膜技术领域，特别是涉及一种磁控溅射镀膜系统。

背景技术

[0002] 磁控溅射镀膜是目前常采用的一种镀膜方法。目前的磁控溅射镀膜系统中，腔室内部温度分布不均匀、不稳定，这不仅会影响膜层的特性，还会增加产品的破片率，导致生产良率不高。

发明内容

[0003] 基于此，有必要针对目前的磁控溅射镀膜系统的腔室内温度分布不均匀和不稳定的问题，提供一种腔室内温度分布较均匀、较稳定的磁控溅射镀膜系统。

[0004] 一种磁控溅射镀膜系统，包括磁控溅射镀膜腔室，还包括设置于所述磁控溅射镀膜腔室中的三段式加热装置，所述三段式加热装置包括三段式加热器及热反射板，所述三段式加热器包括第一加热段、第二加热段和第三加热段，所述第一加热段、第二加热段和第三加热段均设置于所述热反射板上，所述第一加热段包括多个平行设置的第一加热管，所述第二加热段包括多个平行设置的第二加热管，所述第三加热段包括多个平行设置的第三加热管。

[0005] 在其中一个实施例中，所述第一加热段、第二加热段和第三加热段自上而下依次设置，所述多个第一加热管和所述多个第三加热管横向设置使得第一加热管和第三加热管平行，所述第二加热管纵向设置。

[0006] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜腔室包括第一中频溅射腔室和第二中频溅射腔室，通过第一门阀控制所述第一中频溅射腔室和第二中频溅射腔室连通或不连通。

[0007] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜腔室还包括第一直流溅射腔室和第二直流溅射腔室，通过第二门阀控制所述第二中频溅射腔室与所述第一直流溅射腔室连通或不连通，通过第三门阀控制所述第一直流溅射腔室和第二直流溅射腔室连通或不连通。

[0008] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜系统还包括第一缓冲室和第一过渡室，通过第四门阀控制所述第一缓冲室和所述第一过渡室连通或不连通，通过第五门阀控制所述第一过渡室与所述第一中频溅射腔室连通或不连通。

[0009] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜系统还包括第二过渡室和第二缓冲室，通过第六门阀控制所述第二过渡室与所述第二缓冲室连通或不连通，通过第七门阀控制所述第二过渡室与所述第二直流溅射腔室连通或不连通。

[0010] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜系统还包括进片室和出片室，通过第八门阀控制所述进片室和所述第一缓冲室连通或不连通，通过第九门阀控制所述出片室与所述第二直流溅射腔室连通或不连通，所述出片室中设置有延时慢放气装置。

[0011] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜腔室中设置有导向装置，所述导向装置包括导向件、第一磁铁、第二磁铁和摩擦导轮组，所述导向件上开设有条形槽，所述第一磁

铁和第二磁铁分别设置于所述条形槽的相对的两个槽壁上，所述摩擦导轮组与所述导向件相对、间隔设置，且所述摩擦导轮组正对所述条形槽的开口端。

[0012] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜系统还包括抽真空装置和抽气管道，所述抽真空装置包括机械泵、罗茨泵和分子泵，所述抽气管道连通所述磁控溅射镀膜腔室、机械泵、罗茨泵和分子泵。

[0013] 在其中一个实施例中，所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的材质均为不锈钢，所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的内表面均经过抛光处理，所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的外表面均经过喷丸处理，且所述磁控溅射镀膜腔室和抽气管道的内部均采用连续氩弧无缝焊接。

[0014] 上述磁控溅射镀膜系统通过在磁控溅射镀膜腔室中设置三段式加热装置，多个平行设置的第一加热管形成第一加热段，多个平行设置的第二加热管形成第二加热段，多个平行设置的第三加热管形成第三加热段，包括第一加热段、第二加热段和第三加热段的三段式加热器产生的热量通过热发射板进行反射隔热，使得腔体受热较为均匀，腔体内温度分布较为均匀和稳定。

附图说明

[0015] 图 1 为一实施方式的磁控溅射镀膜系统的立体结构示意图；

[0016] 图 2 为图 1 所示的磁控溅射镀膜系统的结构示意图；

[0017] 图 3 为图 1 所示的磁控溅射镀膜系统的三段式加热装置的结构示意图；

[0018] 图 4 为图 3 所示的三段式加热装置的第一加热段的立体结构示意图；

[0019] 图 5 为图 1 所示的磁控溅射镀膜系统的固定柱的结构示意图；

[0020] 图 6 为图 1 所示的磁控溅射镀膜系统的另一角度的结构示意图；

[0021] 图 7 为使用图 1 所示的磁控溅射镀膜系统时基片架的传送示意图；

[0022] 图 8 为图 1 所示的磁控溅射镀膜系统的第一中频溅射腔室内部的结构示意图；

[0023] 图 9 为图 8 的局部放大图；

[0024] 图 10 为图 1 所示的磁控溅射镀膜系统的导向件的结构示意图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂，下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明。但是本发明能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施，本领域技术人员可以在不违背本发明内涵的情况下做类似改进，因此本发明不受下面公开的具体实施的限制。

[0026] 请一并参阅图 1 和图 2，一实施方式的磁控溅射镀膜系统 100，包括磁控溅射镀膜腔室 10 和三段式加热装置 20。三段式加热装置 20 设置于磁控溅射镀膜腔室 10 中。

[0027] 请参阅图 3，三段式加热装置 20 包括三段式加热器和热反射板 24。三段式加热器包括第一加热段 222、第二加热段 224 和第三加热段 226。

[0028] 第一加热段 222 包括多个平行设置的第一加热管 2222。优选地，多个第一加热管 2222 等间距设置，以确保受热均匀。

[0029] 优选地，多个第一加热管 2222 由一根较长的加热管弯折而成，使得多个第一加热

管 2222 相连、平行地设置，且多个第一加热管 2222 具有一个第一引入端(图未标)和一个第一引出端(图未标)，分别用导线与第一引入端和第一引出端连接，对第一加热段 222 进行电加热。

[0030] 第二加热段 224 包括多个平行设置的第二加热管 2242。优选地，多个第二加热管 2242 等间距设置，以确保受热均匀。

[0031] 优选地，多个第二加热管 2242 由一根较长的加热管弯折而成，使得多个第二加热管 2242 相连、平行地设置，且多个第二加热管 2242 具有一个第二引入端(图未标)和一个第二引出端(图未标)，分别用导线与第二引入端和第二引出端连接，对第二加热段 224 进行电加热。

[0032] 第三加热段 226 包括多个平行设置的第三加热管 2262。优选地，多个第三加热管 2262 等间距设置，以确保受热均匀。

[0033] 优选地，多个第三加热管 2262 由一根较长的加热管弯折而成，使得多个第三加热管 2262 相连、平行地设置，且多个第三加热管 2262 具有一个第三引入端(图未标)和一个第三引出端(图未标)，分别用导线与第三引入端和第三引出端连接，对第三加热段 226 进行电加热。

[0034] 三段式加热器与热反射板 24 连接。优选地，热发射板 24 为不锈钢板。本实施方式中，三段式加热器通过紧固件与热反射板 24 连接。在其他实施方式中，也可以通过焊接的方式连接。

[0035] 优选地，本实施方式中，热反射板 24 包括第一热反射片 242、第二热反射片 244 和第三热反射片 246。第一加热段 222 设置于第一热反射片 242 上，第二加热段 224 设置于第二热反射片 244 上，第三加热段 226 设置于第三热反射片 246 上。

[0036] 具体地，第一热反射片 242、第二热反射片 244 和第三热反射片 245 上均开设有安装孔，用紧固件如螺栓 30 连接三段式加热器和热反射板 24 并锁紧而使三段式加热器设置于热反射板 24 上。

[0037] 请同时参阅图 4，用螺栓 30 的螺柱穿过相邻的两个第一加热管 2222 和第一热反射片 242，并使螺帽均与相邻的两个第一加热管 2222 的抵接，锁紧螺栓穿过第一热反射片 242 的一端，从而将第一加热段 222 设置在第一热反射片 242 上。可以理解，可以根据第一加热管 2222 的长度和数量合理设置螺栓 30 的数量。第二加热段 224 的第二加热管 2242 与第二热反射片 244 的安装方式及第三加热段 226 的第三加热管 2262 与第三热反射片 246 的安装方式与上述安装方式相同。

[0038] 热反射板 24 包括第一热反射片 242、第二热反射片 244 和第三热发射片 246，并按上述方式进行安装形成三段式加热装置 20，便于分段维修，当某一加热段发生故障或损坏时，针对性维修或替换即可，而无需整体替换。

[0039] 可以理解，在其他实施方式中，热反射板 24 也可以为一体式结构。

[0040] 本实施方式中，第一热反射片 242、第二热反射片 244 和第三热反射片 246 均为长方形板。三段式加热装置 20 设置于磁控溅射镀膜腔室 10 中，热反射板 24 竖直设置于磁控溅射镀膜腔室 10 中，第一加热段 222 和第二加热段 224 和第三加热段 226 依次自上而下设置。当基片运行进入磁控溅射镀膜腔室 10 中时，三段式加热器远离基片，热反射板 24 靠近基片。热发射板 24 隔开了三段式加热器和基板，并通过热辐射进行加热，使得腔体受热较

为均匀，温度分布较为均匀和稳定。

[0041] 上述磁控溅射镀膜系统 100 通过在磁控溅射镀膜腔室 10 中设置三段式加热装置 20，多个平行设置的第一加热管 2222 形成第一加热段 222，多个平行设置的第二加热管 2242 形成第二加热段 224，多个平行设置的第三加热管 2262 形成第三加热段 226。包括第一加热段 222、第二加热段 224 和第三加热段 226 的三段式加热器产生的热量通过热发射板进行反射隔热，使得腔体受热较为均匀，温度分布较为均匀和稳定。

[0042] 优选地，热反射板 24 的第一热反射片 242、第二热反射片 244 和第三热反射片 246 均为不锈钢镜面板。不锈钢镜面板的热反射性较优，且耐久性好。

[0043] 请参阅图 5，磁控溅射镀膜腔室 10 中设置有固定柱 40，通过用紧固件将热反射板 24 固定于固定柱 40 上而将三段式加热装置 20 竖直地且可拆卸地设置于磁控溅射镀膜腔室 10 中。

[0044] 将上述三段式加热装置 20 设置于磁控溅射镀膜腔室 10 中，第一加热段 222 的第一加热管 2222 的水平设置，即横向设置；第二加热段 224 的第二加热管 2242 竖直设置，即纵向设置；第三加热段 226 的第三加热管 2262 水平设置，即横向设置。在进行镀膜时，基片竖直地在磁控溅射镀膜腔室 10 中运行，且基片与第二加热管 2242 相对，第二加热管 2242 竖直设置，有利于使基片受热均匀。

[0045] 其中，第一加热段 222 的面积与第三加热段 226 的面积相等，第二加热段 224 的面积大于第一加热段 222 的面积，有利于使基片均匀受热。

[0046] 请再次一并参阅图 1 和图 2，在优选地实施方式中，磁控溅射镀膜腔室 10 包括第一中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102。第一中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102 之间设置有第一门阀（图未示）。通过第一门阀控制第一中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102 连通或不连通。

[0047] 设置第一中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102，依次在第一中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102 进行中频溅射，有利于提高膜层的均匀性。

[0048] 请参阅图 6，进一步地，第一中频溅射腔室 101 中设置有两个第一中频靶位 1012，第二中频溅射腔室 102 中设置有两个第二中频靶位 1022，依次用两个第一中频靶位 1012 和两个第二中频靶位 1022 进行镀膜，进一步提高膜层的均匀性。

[0049] 第一中频溅射腔室 101 中设置有一个三段式加热装置 20，第二中频溅射腔室 102 中设置有一个三段式加热装置 20。

[0050] 进一步地，磁控溅射镀膜系统 100 还包括第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104。第二中频溅射腔室 102 与第一直流溅射腔室 103 之间设置有第二门阀（图未示），第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 之间设置有第三门阀（图未示）。通过第二门阀控制第二中频溅射腔室 102 和第一直流溅射腔室 103 连通或不连通。通过第三门阀控制第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 连通或不连通。

[0051] 优选地，请再次参阅图 6，第一直流溅射腔室 103 中设置有两个第一直流靶位 1032，第二直流溅射腔室 104 中设置有两个第二直流靶位 1042，依次用两个第一直流靶位 1032 和两个第二直流靶位 1042 进行镀膜，有利于提高膜层的均匀性。

[0052] 可以理解，当只需要进行中频溅射镀膜时，基片可以只通过第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 而不进行溅射。当只需要直流溅射镀膜时，基片可以只通过第一

中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102 而不进行溅射。

[0053] 同时设置第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104，使得磁控溅射镀膜系统 100 可以满足采用中频溅射工艺和直流溅射工艺在同一基片上镀膜的工艺需求，也可以只进行中频溅射或只进行直流溅射，能够适应不同的工艺需要。

[0054] 第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 均采用低功率溅射电源，采用 80℃～ 100℃腔体温度的镀膜方式，能耗较少。

[0055] 在更优选的实施方式中，第二中频溅射腔室 102 和第一直流溅射腔室 103 之间还设置有隔离室 105。第二中频溅射腔室 102 和隔离室 105 之间设置有第一隔离门阀(图未示)，隔离室 105 和第一直流溅射腔室 103 之间设置有第二隔离门阀(图未示)。通过第一隔离门阀控制第二中频溅射腔室 102 与隔离室 105 连通或不连通，通过第二隔离门阀控制隔离室 105 和第一直流溅射腔室 101 连通或不连通。

[0056] 设置隔离室 105，使得经过中频溅射的基片在隔离室 105 中进行短暂地过渡后再进入第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 进行直流溅射，避免不同工艺之间的骤然替换对膜层和基片产生不良影响，提高产品良率。

[0057] 并且，隔离室 105 也可以作为等候工位。在进行连续性生产时，当后一个基片进行中频溅射完成后，前一个基片在第一直流溅射腔室 103 尚未完成，则后一个基片在隔离室 105 进行等候，提高连续生产的有序性。

[0058] 优选地，磁控溅射镀膜系统 100 还包括第一缓冲室 106 和第一过渡室 107。第一缓冲室 106 和第一过渡室 107 之间设置有第四门阀(图未示)，通过第四门阀控制第一缓冲室 106 和第二过渡室 107 连通或不连通。

[0059] 第一过渡室 107 和第一中频溅射腔室 101 之间设置有第五门阀(图未示)。通过第五门阀控制第一过渡室 107 和第一中频溅射腔室 101 连通或不连通。

[0060] 进一步地，磁控溅射镀膜系统 100 还包括依次设置于第二直流溅射腔室 104 后面的第二过渡室 108 和第二缓冲室 109。第二过渡室 108 和第二缓冲室 109 之间设置有第六门阀(图未示)。通过第六门阀控制第二过渡室 108 和第二缓冲室 109 连通或不连通。

[0061] 第二过渡室 108 与第二直流溅射腔室 104 之间设置有第七门阀(图未示)。通过第七门阀控制第二直流溅射腔室 104 和第二过渡室 108 连通或不连通。

[0062] 进一步地，磁控溅射镀膜系统 100 还包括进片室 110 和出片室 111。

[0063] 进片室 110 设置于第一缓冲室 106 的前面，且进片室 110 与第一缓冲室 106 之间设置有第八门阀(图未示)，通过第八阀门控制进片室 110 和第一缓冲室 106 之间连通或不连通。

[0064] 出片室 111 设置于第二缓冲室 109 的后面，且出片室 111 与第二缓冲室 109 之间设置有第九门阀(图未示)，通过第九门阀控制出片室 111 和第二缓冲室 109 之间连通或不连通。

[0065] 进片室 110 还设置有第十门阀(图未示)，第十门阀的开启供基片进入进片室 110，且第十门阀开启时也作为放气口。进片室 110 的放气口为百级设计，即磁控溅射镀膜腔室 100 的所处环境的洁净度为百级，保证了基片表面无尘埃粒子附着。

[0066] 请参阅图 7，在进行镀膜时，将待镀膜的基片装载于基片架（图未示）上，然后将装载有基片的基片架依次送入进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107 中，然后从第一过渡室 107 进行第一中频溅射腔室 101 中进行中频溅射，再从第一中频溅射腔室 101 进入第二中频溅射腔室 102 中继续进行中频溅射，中频溅射完后，装载有基片的基片架从第二中频溅射腔室 102 中出来进入隔离室 105，在隔离室 105 过渡一定时间后，依次进入第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 进行直流溅射，直流溅射完后，装载有基片的基片架从第二直流溅射腔室 104 中出来，依次进入第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 出来，卸片，将镀好膜的基片送入成品室，用基片架重新装片，往相反的方向送入进片室 110，开设下一轮镀膜。镀膜时基片的运行方向如图 7 下方的箭头方向所示，镀膜后，基片架的运行方向如图 7 上方的箭头方向所示。

[0067] 请再次参阅图 1，磁控溅射镀膜系统 100 还包括抽真空装置和抽气管道。抽真空装置包括机械泵 501、罗茨泵 502 和分子泵 503。

[0068] 抽气管道包括机械泵管道 601、罗茨泵管道 602 和分子泵管道 603。

[0069] 机械泵管道 601 连通机械泵 501、进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108 和出片室 111。

[0070] 罗茨泵管道 602 连通罗茨泵 502、进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108 和出片室 111。

[0071] 分子泵管道 603 连通分子泵 503、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104。

[0072] 打开第十门阀，将装载有基片的基片架送入进片室 110 中，关闭第十门阀和第九门阀，依次用机械泵 501 和罗茨泵 502 对进片室 110 进行抽真空，在进片室 110 中过渡一定时间后，装载有基片的基片架依次送入第一缓冲室 106 和第一过渡室 107 中进行过渡和缓冲，第一缓冲室 106 和第一过渡室 107 的真空度均依次用机械泵 501 和罗茨泵 502 抽真空实现。装载有基片的基片架依次送入第一中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102 进行镀膜，然后进入隔离室 105 中过渡，再依次进入第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 中进行镀膜。第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 的真空度均依次用机械泵 501、罗茨泵 502 和分子泵 503 抽真空实现，镀好膜的基片依次在第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 中过渡和缓冲，直至出片室 111 中的延时慢放气装置缓慢放气至大气压，再将装载有基片的基片架传送出片室 111。其中，第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 中的真空度均依次用机械泵 501 和罗茨泵 502 抽真空实现。

[0073] 通过设置机械泵 501、罗茨泵 502 和分子泵 503，能够快速进行抽真空，提高生产效率。尤其是分子泵 503 具有抽速块的优点，抽速达 2200L/s。同时，还具有无油的优点，保证了腔体的真空度和洁净度。

[0074] 优选地，磁控溅射镀膜系统 100 还包括五个 PEG100 电离规（图未示）和四个 CDG045 薄膜计（图未示）。五个 PEG100 分别设置于第一缓冲室 106、第一过渡室 107、隔离室 105、第二过渡室 108 和第二缓冲室 109 中，四个 CDG045 薄膜计分别设置于第一中频溅射腔室 101、

第二中频溅射腔室 102、第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 中。

[0075] 设置五个 PEG100 电离规和四个 CDG045 薄膜计保证真空度的稳定性。

[0076] 磁控溅射需要在一定的真空度下进行，在磁控溅射之前，设置进片室 110、第一缓冲室 106 和第一过渡室 107 进行过渡和缓冲，使基片经历缓慢的气压变化过程；并在磁控溅射之后，设置第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 进行过渡和缓冲，使基片的气压环境逐渐达到大气压。设置进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 能够较好地保护基片，防止基片因所经历的压力骤然变化而破裂，提高良率。

[0077] 优选地，出片室 111 中设置有延时慢放气装置(图未示)，使得出片室 111 能够缓慢地放气，使出片室 111 的压力缓慢地过渡到大气压，防止了基片在受内外压力差的影响而破片。

[0078] 具体地，延时慢放气装置包括电磁阀和与电磁阀连接的延时开关，通过延时开关使电磁阀缓慢开启，实现缓慢放气。

[0079] 请再次参阅图 2，优选地，三段式加热装置 20 的数量为十一。进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 中各设置有一个三段式加热装置 20，十一个三段式加热装置 20 用于控制各个室的温度，使得进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107 至第一中频溅射腔室 101 的温度依次升高至镀膜所需的工艺温度，第一中频溅射腔室 101 和第二中频溅射腔室 102 保持相同的温度，并从第二中频溅射腔室 102 经隔离室 105 过渡到第一直流溅射腔室 103 和第二直流溅射腔室 104 所需的工艺温度，溅射完成后，在第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 中逐步进行温度过渡，使出片室 111 的温度接近室温。通过设置十一个三段式加热装置 20，能够较精确地控制各个室的温度缓慢变化，有利于提高良率。

[0080] 进一步优选地，磁控溅射镀膜系统 100 还包括上片平移架 112、上片过渡架 113、卸片过渡架 114 和卸片平移架 115。上片过渡架 113 设置于进片室 110 之前，上片平移架 112 设置于上片过渡架 113 之前。卸片过渡架 114 设置于出片室 111 之后，卸片平移架 115 设置于卸片过渡架 114 之后。

[0081] 基片架装载好基片后，通过上片平移架 112 传送至上片过渡架 113 上，然后从上片过渡架 113 进入进片室 110。装载有基片的基片架从出片室 111 出来后，送入卸片过渡架 114，在卸片过渡架 114 上卸片后，基片架送入卸片平移架 115 上等候，然后反向送入上片平移架 112 上，装片，开始新的镀膜工序。

[0082] 设置上片平移架 112、上片过渡架 113、卸片过渡架 114 和卸片平移架 115，形成足够的等候工位，保证连续生产的连续性、有序性和稳定性。

[0083] 请参阅图 8，磁控溅射镀膜系统 100 中设置有导向装置 70，导向装置 70 贯通进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111，装载有基片的基片架沿着导向装置 70 运行。

[0084] 请同时参阅图 9 和图 10，优选地，导向装置 70 为磁导向装置。磁导向装置包括导向件 71、第一磁铁 72、第二磁铁 73 和摩擦导轮组 74。

[0085] 导向件 71 为条形。导向件 71 上开设有条形槽 712。条形槽 712 为沿导向件 71 的长度方向延伸的凹槽。

[0086] 摩擦导轮组 74 包括多个摩擦导轮(图未标)。

[0087] 导向件 71 水平贯通进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 的顶部，进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 的底部均设置有多个摩擦导轮，且摩擦导轮与导向件 71 相对、间隔设置，摩擦导轮正对条形槽 712 的开口端。

[0088] 第一磁铁 72 和第二磁铁 73 均为条形磁铁。第一磁铁 72 和第二磁铁 73 分别设置于条形槽 712 相对的两个槽壁上。第一磁铁 72 和第二磁铁 73 相对。其中，第一磁铁 72 的 S 极与第二磁铁 73 的 N 极相对。

[0089] 基片架(图未标)的一端设置有磁铁，装载有基片的基片架在磁控溅射镀膜腔室 10 中运行时，设置有磁铁的一端伸入条形槽 712 中，与条形槽 712 的槽底不接触，并平行于条形槽 712 的槽壁。而且，基片架端部的磁铁的 S 极与第一磁铁 72 的 S 极相对，基片架端部的磁铁的 N 极与第二磁铁 73 的 N 极相对。基片架的与磁铁相对的另一端设置于摩擦导轮上，在摩擦导轮的带动下运行。由于同性相斥，使得基片架能够保持直线运行。

[0090] 通过摩擦导轮进行传动，并采用导向装置 70 进行导向，有利于减小传动震动，稳定性高，有利于防止了因晃动而导致破片，减小破片几率，有效地保护了基片，提高生产良率。

[0091] 在更优选的实施方式中，进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 及抽气管道的材质均为不锈钢，优选为 SUS304 不锈钢。进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 及抽气管道的壁厚均为 20mm ～ 30mm。

[0092] 进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 及抽气管道的内表面均经过抛光处理，外表面均经过喷丸处理。

[0093] 并且，进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 及抽气管道的内部均采用连续氩弧无缝焊接，保证气密性，从而能保证工艺要求的真空度，提高膜层质量。

[0094] 进片室 110、第一缓冲室 106、第一过渡室 107、第一中频溅射腔室 101、第二中频溅射腔室 102、隔离室 105、第一直流溅射腔室 103、第二直流溅射腔室 104、第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 及抽气管道的外部断续电弧焊接，保证强度。焊接后还进行退火处理，消除焊接应力，防止变形，使得磁控溅射镀膜系统 100 的可靠性较好，使用寿命较长。

[0095] 上述磁控溅射镀膜系统 100 采用三段式加热装置 20 进行加热，使得腔体受热较为

均匀，温度分布较为均匀和稳定，并通过进片室 110、第一缓冲室 106 和第一过渡室 107 的真空度和温度的过渡和缓冲后再进行镀膜，镀膜后依次经过第二过渡室 108、第二缓冲室 109 和出片室 111 的真空度和温度的过渡和缓冲后再进入大气压和室温环境，提高生产良率。基片的运行通过摩擦导轮组 74 带动及导向装置 70 的导向，有效地减小了震动，进一步提高了生产良率。

[0096] 使用上述磁控溅射镀膜系统 100 在基片上镀膜，能够制备得到均匀性较好的膜层，并且破片率大大减小，生产良率高。

[0097] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进，这些都属于本发明的保护范围。因此，本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

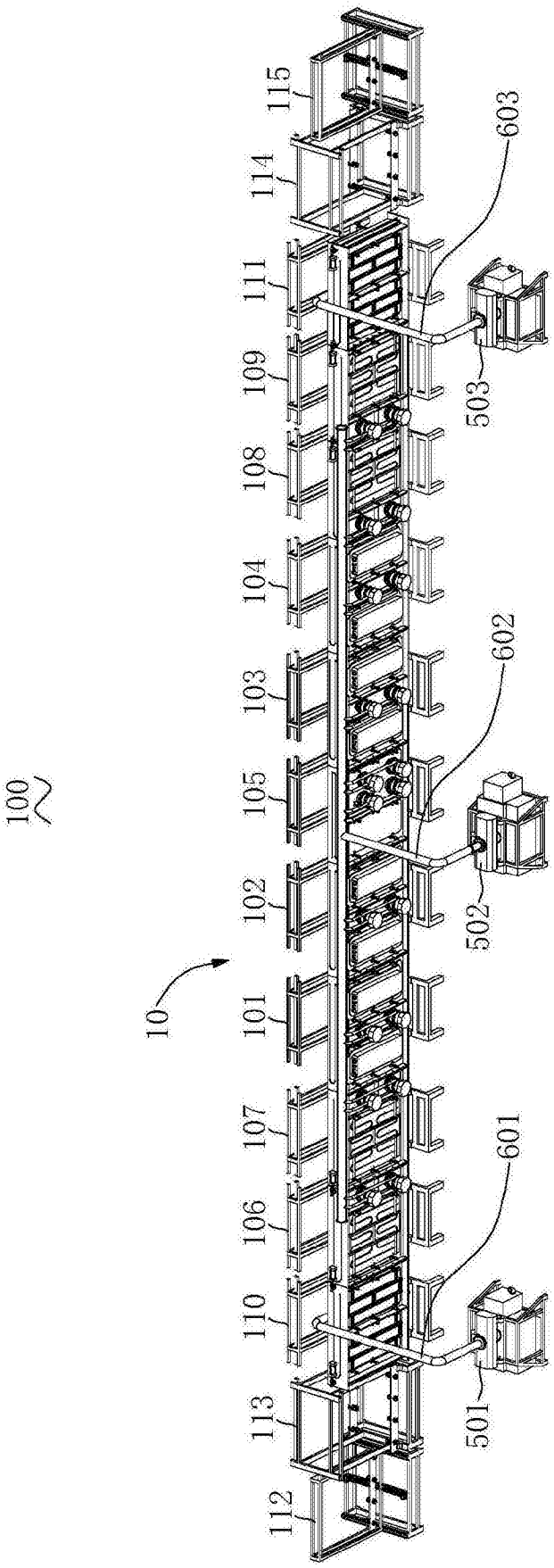

100
10
115
114
111
109
108
104
103
105
102
101
107
106
110
113
112
603
503
602
502
601
501

图 1

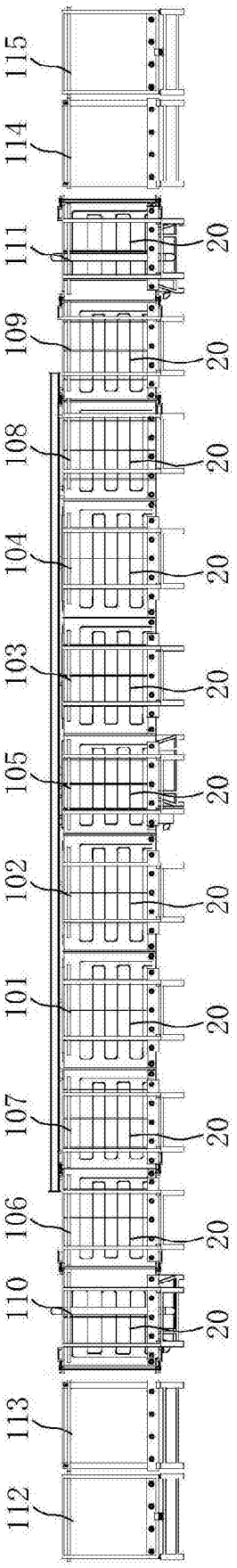

115
114
111
109
108
104
103
105
102
101
107
106
110
113
112
20

图 2

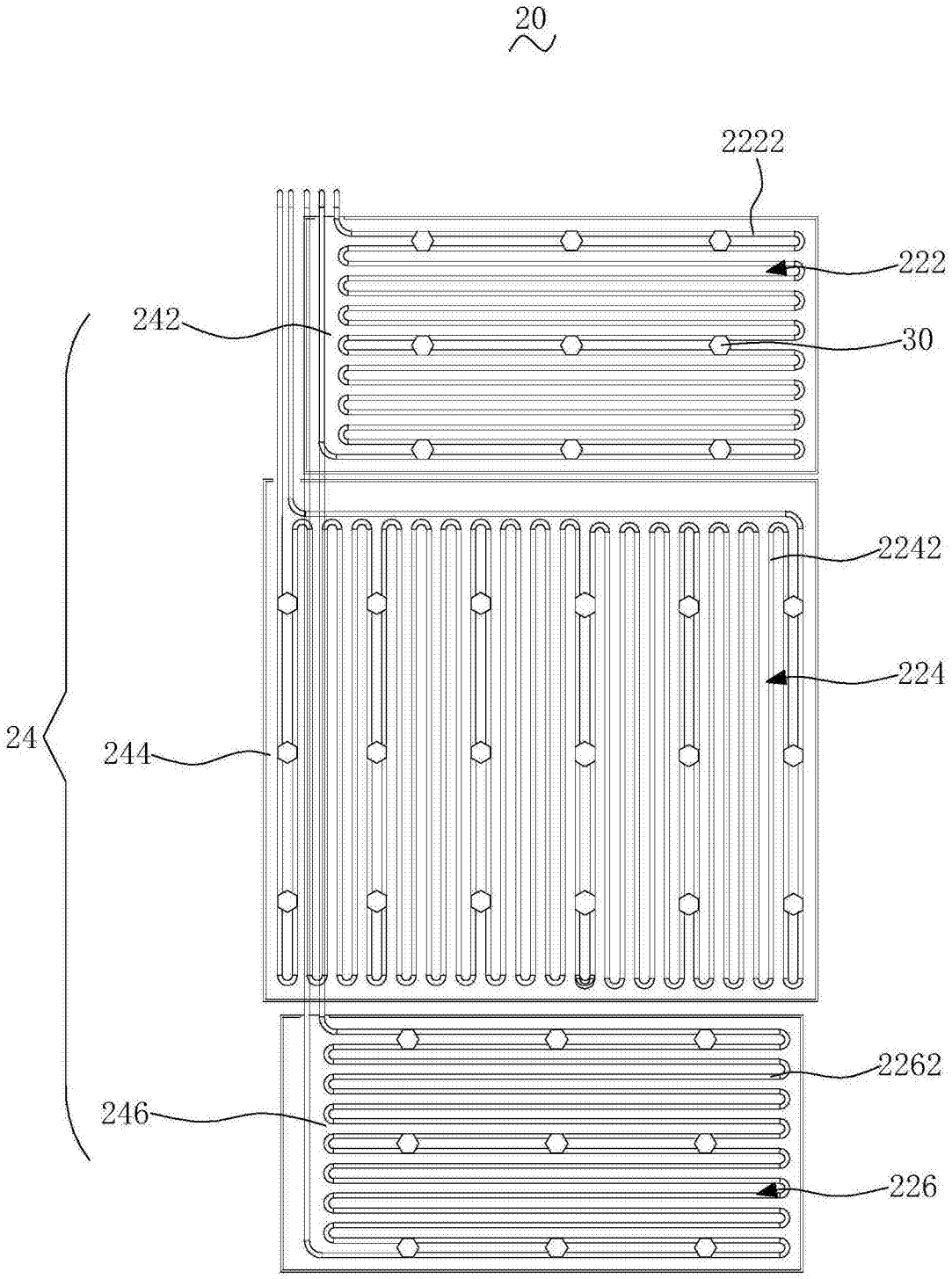


图 3

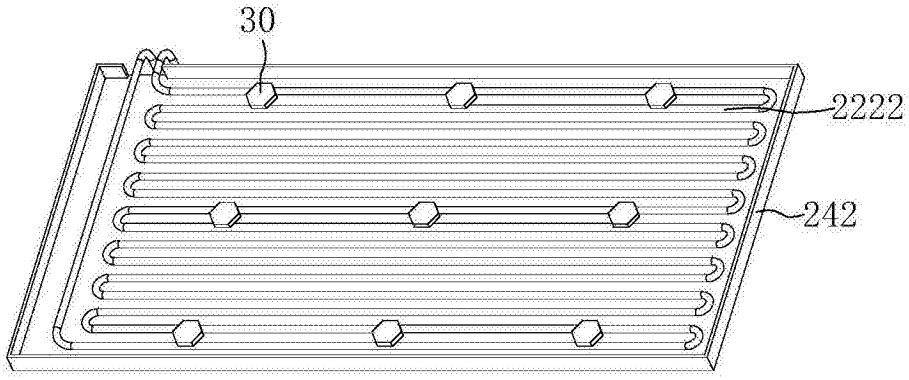


图 4

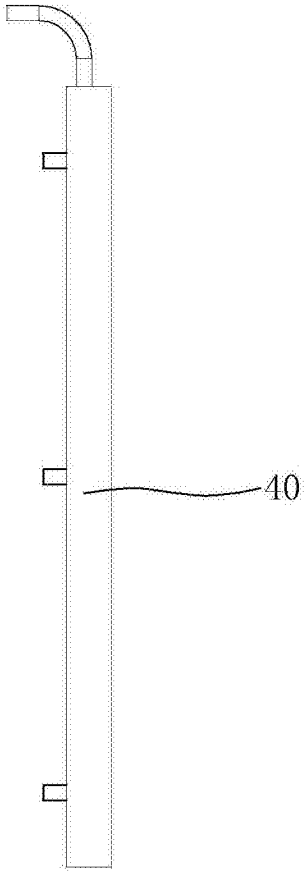


图 5

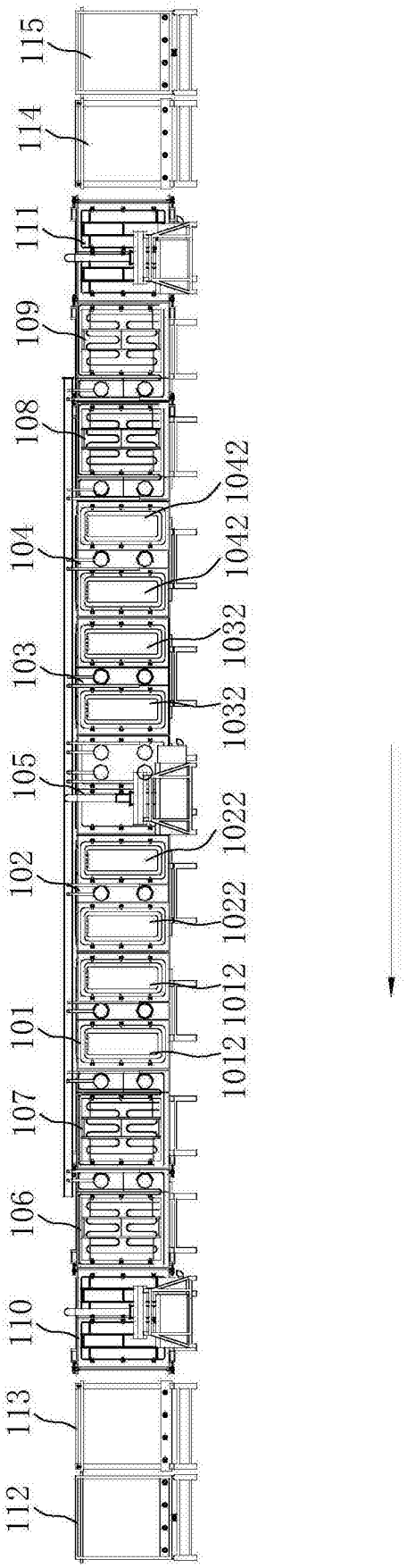

115
114
111
109
108
1042
1042
104
1032
1032
103
105
1022
1022
102
1012
1012
101
107
106
110
113
112

图 6

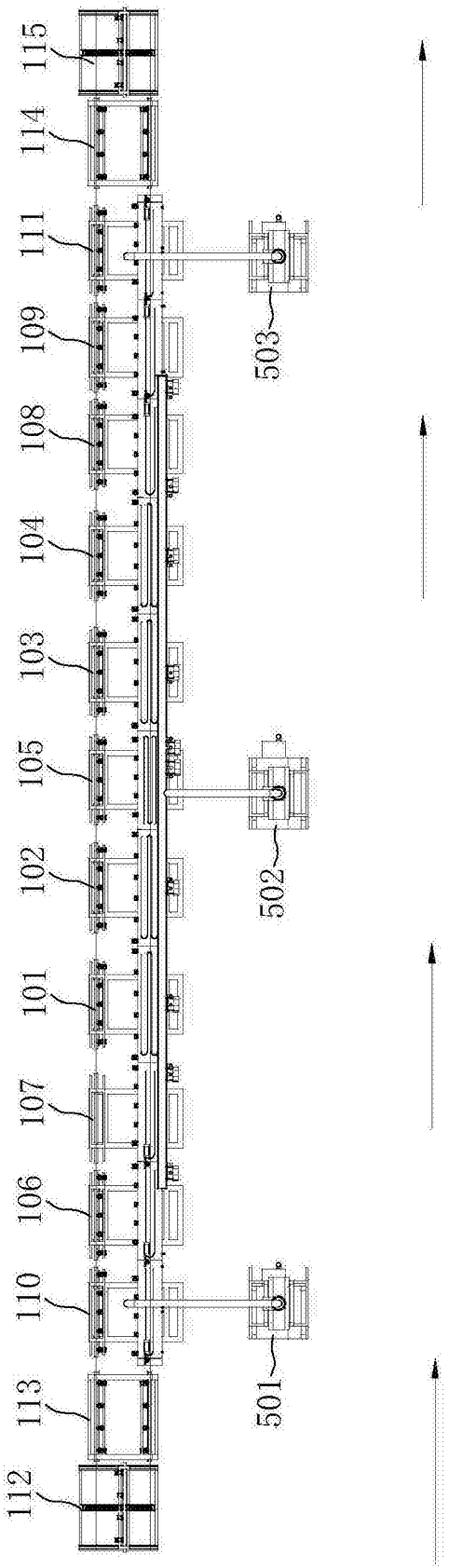

115
114
111
503
109
108
104
103
105
502
102
101
107
106
110
501
113
112

图 7

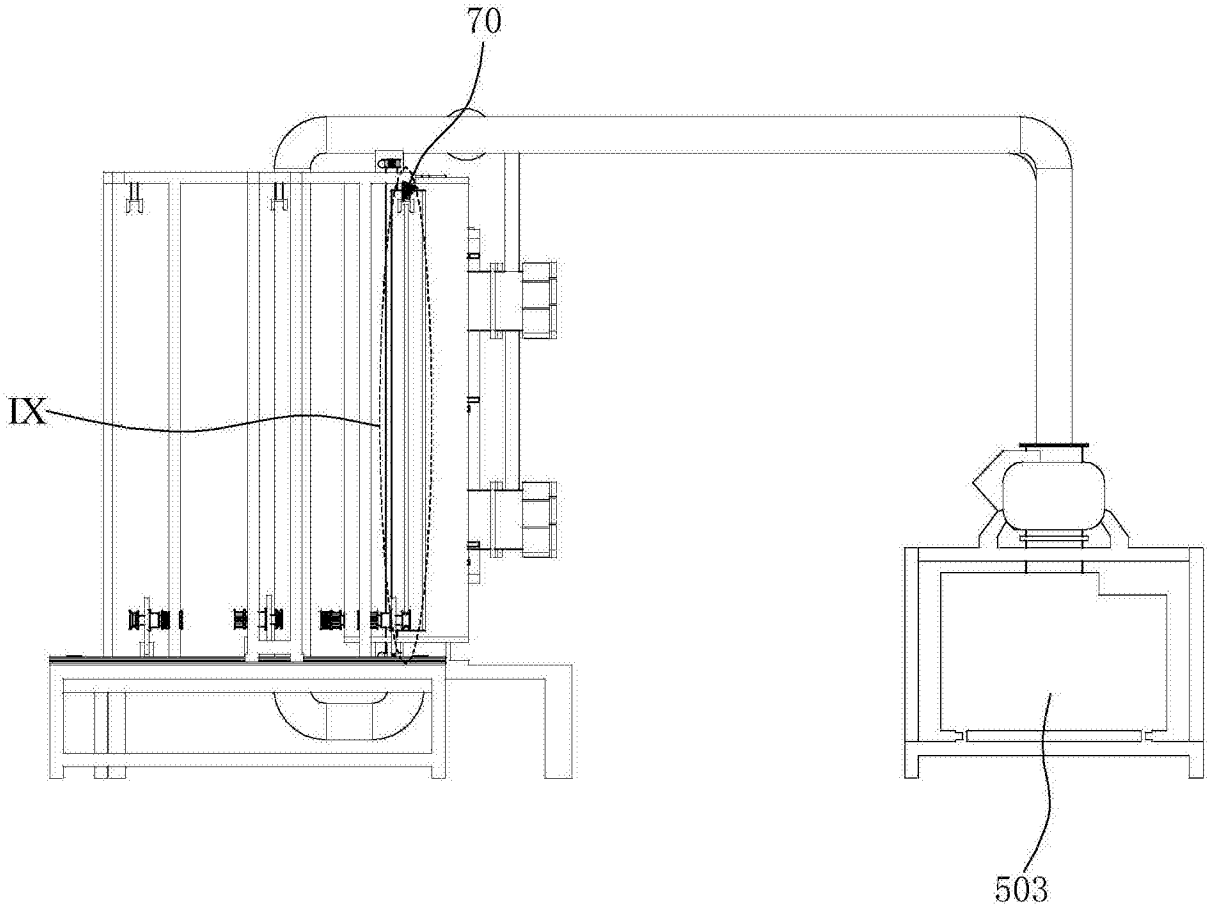


图 8

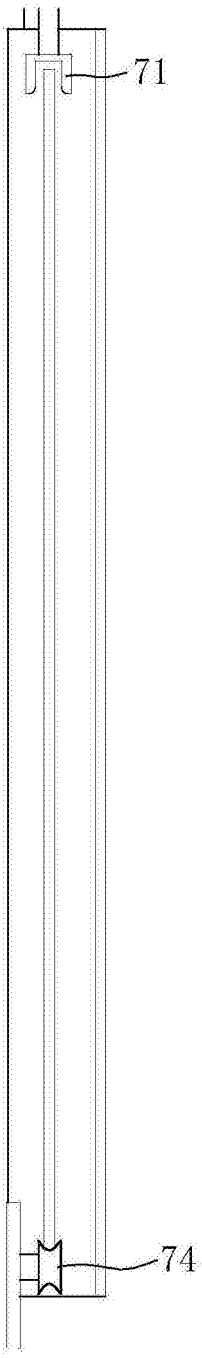


图 9

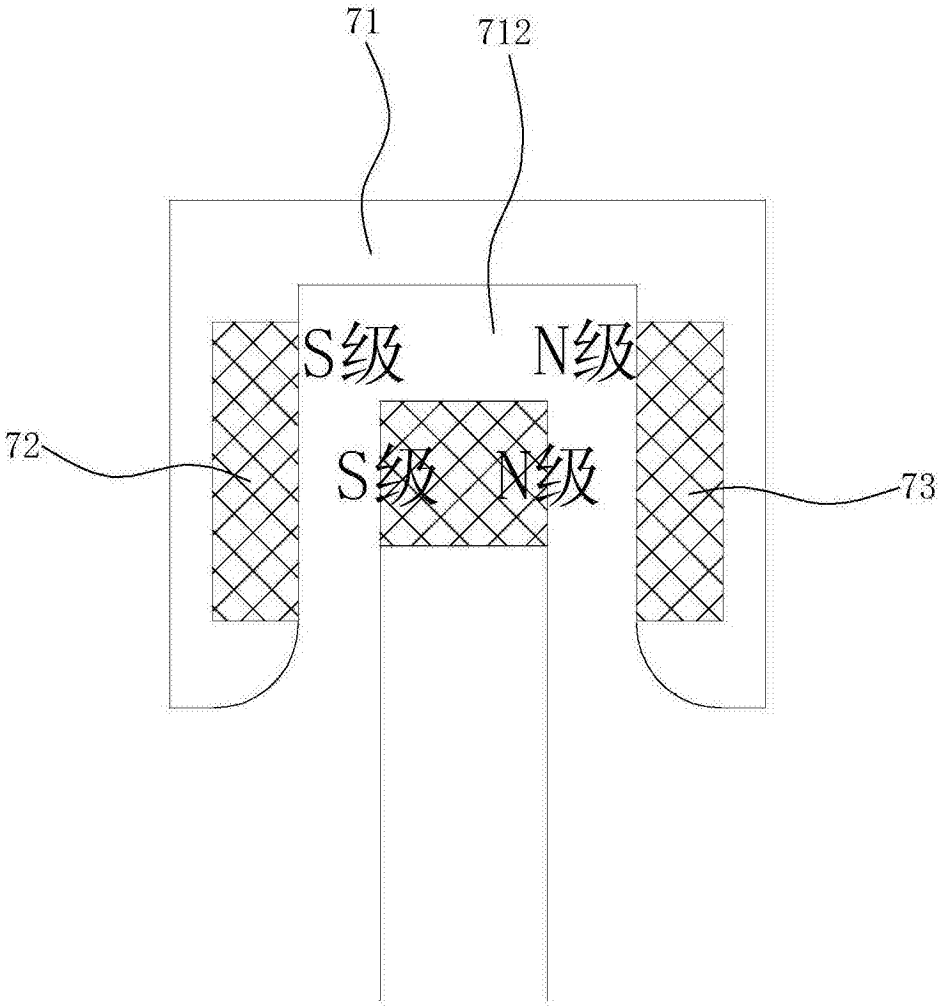


图 10