



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101743610 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 24

(21) 申请号 200880024180. X

(22) 申请日 2008. 04. 28

(30) 优先权数据

102007022252. 3 2007. 05. 09 DE

102007022431. 3 2007. 05. 10 DE

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 01. 11

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/003414 2008. 04. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02009/003552 DE 2009. 01. 08

(73) 专利权人 莱博德光学有限责任公司

地址 德国阿尔策瑙

(72) 发明人 M·格尔斯勒尔 T·默茨 M·罗德

R·贝克曼

(74) 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 王勇

(51) Int. Cl.

H01J 37/32(2006. 01)

H01L 21/677(2006. 01)

H01L 21/00(2006. 01)

C23C 14/56(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 10121237 A, 1998. 05. 12, 全文.

DE 10103341 A1, 2001. 08. 09, 全文.

审查员 王鹏

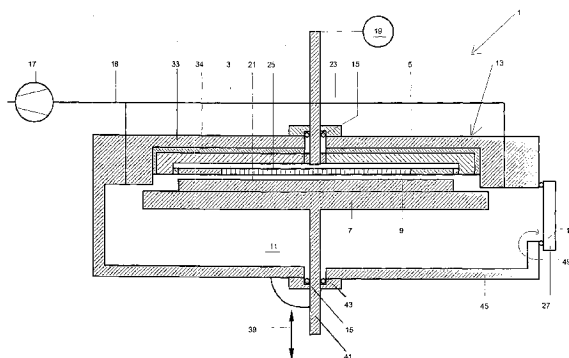
权利要求书3页 说明书10页 附图11页

(54) 发明名称

平面基板的处理装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于处理平面基板的反应器,其具有真空室(11)、处理腔(9),设置第一电极(5)和对电极(7)以用于产生离子体和形成该处理腔的两对置的壁,以及将气态材料引入(19, 23, 25)处理腔和从处理腔排出的装置,其中该基板(3)可由对电极接受。还具有对真空室的加料和排料口和用于改变电极间相对间距的装置(41, 43),其中第一个较大的间距是在装入处理腔或从处理腔卸出时设定,第二个较小的间距在实施处理时设定,和/或设置与对电极相关联的用于接受基板的装置,该装置如此构成,即该基板至少在进行处理时,以其待处理表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置,该角 α 的值优选为 1° 、 3° 、 5° 、 7° 、 9° 、 11° 、 13° 、 15° 、 17° 、 20° 、 25° 、 30° 、 40° 、 45° 。



1. 一种用于处理平面基板的反应器,具有:

- 真空室,其中配置有处理腔,其中设置第一电极和对电极以用于产生处理待处理的表面的等离子体和形成该处理腔的两对置的壁,

- 引入装置和排出装置,用于将气态涂层和/或净化材料引入处理腔和/或从处理腔排出,

其中,至少一块基板可通过对电极被接纳在该对电极朝向所述第一电极的正面上,

- 该真空室的加料和排料口,

其特征在于,设置用于该对电极的并且用于接受基板的装置,该装置如此构成,即该至少一块基板至少在进行处理时以其待处理表面朝下而相对垂直方向成 3° 、 5° 、 7° 、 9° 、 30° 之中的某一角度 α 配置。

2. 权利要求1所述的反应器,其特征在于,在真空室中设置用于所述第一电极的固定结构并且该第一电极配置在固定结构的凹槽中,在进行处理时该对电极覆盖凹槽,其中在对电极的边缘区和所述凹槽的边缘区之间形成缝隙,该缝隙的大小要使在处理腔中产生的等离子体在进行处理时可被保持在处理腔的内部。

3. 权利要求1所述的反应器,其特征在于,该真空室对应有用于向处理腔装入和卸出至少一块基板的操作装置,其中该操作装置如此构成,即该至少一块基板至少在装入和卸出该处理腔时,以其待处理表面朝下而相对垂直方向成 3° – 30° 之间的某一角度 α 配置。

4. 前述权利要求之一所述的反应器,其特征在于,用于接受基板的装置设计成具有运载工具框架或者设计成以无框式接纳一块或多块基板。

5. 权利要求1-3之一所述的反应器,其特征在于,用于接受基板的装置做成用于改变基板和对电极的前表面之间的间距。

6. 权利要求1-3之一所述的反应器,其特征在于,用于接受基板的装置至少在上边缘区具有适于一块或多块基板的至少一个上保持部件,和至少在下边缘区具有适于一块或多块基板的至少一个下保持部件。

7. 权利要求6所述的反应器,其特征在于,该上保持部件做成适于一块或多块基板的上边缘区的支架。

8. 权利要求6所述的反应器,其特征在于,该下保持部件做成适于一块或多块基板的下边缘的支承部件。

9. 权利要求6所述的反应器,其特征在于,该上和/或下保持部件做成相对于对电极的朝向所述第一电极的正面作线性的和/或可旋转的运动。

10. 权利要求6所述的反应器,其特征在于,该上和/或下保持部件做成用于改变基板和对电极的朝向所述第一电极的正面之间的间距。

11. 权利要求7-10之一所述的反应器,其特征在于,该上和/或下保持部件具有金属部件,该金属部件配置在处理腔中且相对于对电极或与处理腔中的等离子体相接触的部件呈电浮置状态或电绝缘。

12. 权利要求2所述的反应器,其特征在于,配置在固定结构的凹槽中的该第一电极通过介电材料与真空室壁隔离。

13. 一种用于平面基板的操作装置,其具有适于一块或多块基板的至少一个抓臂组件,其特征在于,该抓臂组件如此构成,即该基板可平行于其表面移动,并且至少在装入和卸出

处理腔时该基板以其待处理表面朝下而相对垂直线成 3° - 30° 之间的某一角度 α 配置, 并且其中该抓臂组件有对应的通道, 并且该抓臂组件平行于该基板的表面移进和移出该通道。

14. 权利要求 13 所述的操作装置, 其特征在于, 该抓臂组件具有用于安装基板的运载工具框架。

15. 权利要求 13 所述的操作装置, 其特征在于, 该抓臂组件做成适于基板的无框固定, 其中基板在其下边缘之一上竖直配置。

16. 权利要求 15 所述的操作装置, 其特征在于, 该抓臂组件做成具有上臂架和下臂架的框架, 其中该上臂架具有至少一个用于基板的上保持部件和该下臂架具有至少一个用于基板的下保持部件。

17. 权利要求 16 的操作装置, 其特征在于, 该上保持部件做成适于一块或多块基板的上边缘区的支架, 和 / 或该下保持部件做成适于一块或多块基板的下边缘的支承部件。

18. 权利要求 13 到 17 的任一个所述的操作装置, 其特征在于, 该操作装置具有第一、第二、第三或第四抓臂组件, 并且各带相对应的通道。

19. 一种用于处理平面基板的装置, 其具有沿纵向延伸的输送腔、至少一个如权利要求 1 所述用于处理平面基板的与输送腔对应的或可相连的反应器和用于输送基板的可沿纵向移动的输送机械手, 其特征在于, 该输送机械手做成具有真空接受器和在其中配置的适于平面基板的操作装置的穿梭运输工具。

20. 权利要求 19 的装置, 其特征在于, 该真空接受器可与所述反应器以真空工程方式相连。

21. 权利要求 20 的装置, 其特征在于, 设置有传感器以测定在真空接受器中配置的操作器和 / 或与其对应的基板相对于给定的表面。

22. 权利要求 21 所述的装置, 其特征在于, 设置有传感器以测定在真空接受器中配置的操作器和 / 或与其对应的基板相对于电极或对电极的相对位置。

23. 权利要求 19-22 的任一个所述的装置, 其特征在于, 该反应器做成与穿梭运输工具结合和脱开的组件。

24. 上述权利要求 19-22 中任一个所述的装置, 其特征在于, 该输送腔做成抽真空和 / 或充填惰性气体或纯粹为大气的输送孔道。

25. 权利要求 19 到 22 的任一个所述的装置, 其特征在于, 该输送腔具有导轨, 输送机械手在该导轨上移动。

26. 一种用于处理反应器中平面基板的方法, 所述反应器具有:

- 真空室, 其中配置有处理腔, 该处理腔中设置第一电极和对电极以用于产生处理待处理的表面的等离子体和形成该处理腔的两对置的壁,

- 引入装置和排出装置, 用于将气态涂层材料或净化材料引入处理腔或从处理腔排出,

- 其中至少一块基板通过所述对电极被接纳在对电极朝向所述第一电极的正面上,

- 该真空室的加料和排料口,

其特征在于, 设置用于该对电极的并且用于接受基板的装置, 该装置如此构成, 即该至少一块基板至少在进行处理时以其待处理表面朝下而相对垂直方向成 3° - 30° 之间的某一角度 α 配置。

27. 权利要求 26 的用于处理平面基板的方法,其特征在于:

电极之间的相对距离是可调整的,并且在对该处理腔装入或卸出该至少一块基板时具有第一、相对大的距离,并且在涂覆至少一个基板时具有第二、相对小的距离。

28. 权利要求 26 或者 27 的用于处理平面基板的方法,其特征在于:

在真空室中设置用于所述第一电极的固定结构并且该第一电极配置在固定结构的凹槽中,在进行处理时该对电极覆盖凹槽,其中在对电极的边缘区和所述凹槽的边缘区之间形成缝隙,该缝隙的大小要使在处理腔中产生的等离子体在进行处理时可被保持在处理腔的内部。

平面基板的处理装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于处理平面基板的反应器和方法、适于平面基板的操作装置和用于制备各独立权利要求前序部分的平面基板的装置。

背景技术

[0002] 由 EP 0312447B1 已知一种在适于等离子体-淀积工艺 (PECVD) 的电子学应用或光电子学应用的基板上制备薄层的方法,其中在有淀积等离子体存在下将制备涂层的反应气体引入置于真空室中的等离子体箱中。在真空室中产生和保持的压力低于等离子体箱中存在的压力。由 EP 02218112 B1 以及 US 4798739 也已知类似的方法。其它的反应器,特别是具有多个处理基板腔的反应器公开于 DE 19901426A1、US 6183564B1、US 5944857 以及日本专利申请 JP 06267808A 摘要中。

[0003] 所提及的为以低成本制备高效的太阳能电池所用的以硅烷和氢作为工艺气体的 PECVD-法,其重要淀积参数是气体压力、气体流量、等离子体激发的功率密度和频率、基板温度、气体组成以及电极和对电极间的间距。为达高淀积率,高的气体流量和缩小电极间距是很重要的。合适的电极间的间距为 0.5-15mm。在此小间距下将基板引入电极间的空间是有问题的,以致在涂层时为确保不中断层生长的高生产率就需平行的生产线,为此要使用簇状式装置,对现今所需的 1.4m² 或更大的基板而言,该装置需高的建造耗费。

[0004] 已知一种中心-簇状式装置,其中围绕中心点安置平行处理室,在中心点设置中心操作装置。中心-簇状式装置的缺点在于,在大基板情况下,中心操作装置非常大且难以接近,并且处理室的数目和由此可达到的在产量是有限的。还已知一种例如在制备 TFT-显示器时使用的垂直-簇状式装置。该垂直-簇状式系统包括具有平面处理室的塔式建筑,由此难以进行各部件间的有效气体隔离和重叠安装的层数也受限制。

发明内容

[0005] 本发明的目的是能对平面基板进行有效的等离子体处理,特别是提供一种相应的反应器以及用于处理平面基板的方法,此外本发明的目的是还能简易和可靠地操作平面基板以及可改进所处理基板的制备。

[0006] 本发明的目的是通过独立权利要求的特征部分实现的。

[0007] 本发明的用于处理平面基板的反应器具有真空室,其中配置有处理腔,该处理腔中设置第一电极和对电极以用于产生处理待处理的表面的等离子体和形成该处理腔的两对置的壁,并具有引入装置和排出装置,用于将气态材料特别是涂层材料或净化材料引入和/或排出处理腔,至少一块基板可通过对电极接纳在对电极朝向所述电极的正面上,还设置该真空室的加料和排料口,优选具有封密装置,该反应器的特征在于,提供用于改变电极间相对间距的装置,其中第一个较大的间距是在至少一块基板装入或卸出处理腔时设定,第二个较小的间距在对至少一块基板实施处理时设定;和/或与对电极相关联的用于接受基板的装置,该装置如此构成,即该至少一块基板至少在进行处理时特别是涂层时,优

选也在装入处理腔或从处理腔卸出时,以其待处理表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。在本发明中,特别是用于太阳能电池的基板、玻璃板等均称为平面基板。通常是 1.4m^2 或更大的矩形基板。在本发明中,借助于在两平面电极间产生的等离子体,特别是使用 PECVD 法对基板进行的各类改变均称为处理。

[0008] 有利的是,借助于改变间距的装置可使电极和对电极相互较贴近,也可减小电极和基板之间的间距。由此在涂层时可对层结构产生有利影响。也可在基板处理时改变间距和由此改变工艺参数,以控制处理过程。当然,在改变间距时可移动电极,也可移动对电极或移动两者。

[0009] 此外,有利的是,在进行处理时该基板以其待处理表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。由此降低了该基板敏感的待处理表面或处理过的表面由颗粒污染的风险,因为少量颗粒可到达该表面上。当处理腔中形成的层,例如由硅组成的层碎裂时会形成这种颗粒。该角 α 的值优选为 1° 、 3° 、 5° 、 7° 、 9° 、 11° 、 13° 、 15° 、 17° 、 20° 、 25° 、 30° 、 40° 、 45° ,因为由此可减少通过反应器的水平方向的所需空间。

[0010] 在本发明的适于平面基板的操作装置中提供有至少一个用于一个或多个基板的抓臂组件,该抓臂组件如此构成,即该基板可平行于其表面移动,并且至少在装入和卸出处理腔时该基板以其待处理表面朝下而对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。由此有利的是,该基板以其待处理表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置就可减少在操作该基板时对待处理表面或处理过的表面的污染。

[0011] 优选的是本发明的反应器与本发明的操作装置的组合,此外还提供了控制器、传感器和驱动器,借助于传感器可测出基板相对于反应器的电极和 / 或对电极的位置,并借助于控制器和驱动器实施向反应器或真空室的装入或卸出。

[0012] 本发明的另一方面是提供一种用于处理平面基板的装置,该装置具有沿纵向延伸的输送腔、至少一个用于处理平面基板的与输送腔相连的或可相连的处理接受器和用于输送基板的可沿纵向移动的输送机械手,该处理接受器和 / 或输送机械手如此构成,即该基板至少在设定的时间间隔中,优选在处理接受器中进行该基板处理时以其待处理的表面相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。该基板至少在设定的时间间隔中,优选在处理接受器中进行基板处理时或在装入和卸出处理接受器时以其待处理的表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置是有利的,因为由此减少了对待处理表面或处理过的表面的污染,并同时可使在平面基板处理时可保持较小的所需空间。优选是无运载工具(输送框架)的基板固定,因为运载工具是昂贵的,并且在热负荷下是不稳定的。这种固定方式的先决条件是该基板具有可边缘直立的某种刚度。

[0013] 本发明的另一方面是提供一种用于在一种反应器中处理平面基板的方法,该反应器具有真空室,真空室中安装有处理腔,其中设置有用于产生处理待处理的表面的等离子体的第一电极和对电极和形成该处理腔的两对置的壁,并提供了引入装置和排出装置,用于将气态材料特别是涂层材料或净化材料引入或排出处理腔,电极间的相对间距是可调的,该第一个较大的间距是在至少一块基板装入或卸出处理腔时设定,该第二个较小的间距在对该至少一块基板实施涂层时设定,和 / 或该至少一块基板至少在进行处理时特别是涂层时,优选也在引入或卸出处理腔时以其待处理表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。

[0014] 本发明的另一方面涉及一种用于处理平面基板的方法，其利用沿纵向延伸的输送腔、至少一个用于处理平面基板的对应于输送腔的处理接受器和用于输送基板的可沿纵向移动的输送机械手，该处理接受器和 / 或输送机械手可使基板至少在设定的时间间隔中，优选在处理接受器中进行基板处理时以其待处理表面相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。

[0015] 本发明各方面的其它有利的实施方案列于从属权利要求中。

附图说明

[0016] 下面依附图详述本发明，由其也得出与权利要求中的记载无关的本发明的其它特征、细节和优点。

[0017] 图 1 以俯视图示出具有两电极的反应器的纵截面，其中该两电极相互呈小间距布置；

[0018] 图 2 示出类似图 1 中的反应器的纵截面，但另加有泵抽通道；

[0019] 图 3 示出图 2 所示反应器的视图，其中电极相互呈大间距布置，并且基板被部分引入该反应器中；

[0020] 图 4 以侧视图示出反应器的对电极和外壳壁的纵截面并示出了垂直方向 L；

[0021] 图 5 以侧俯视图示出用于平面基板的操作装置的抓臂；

[0022] 图 6 示出具有框架和两井筒的操作器组件的立体图；

[0023] 图 7 以俯视图示出作业线的截面；

[0024] 图 8 示出作业线的立体图；

[0025] 图 9 示出作业线细节的立体图；

[0026] 图 10 示出具有穿梭运输工具的作业线截面；

[0027] 图 11 以俯视图示出双处理腔反应器的纵截面。

具体实施方式

[0028] 下面对用于处理平面基板的反应器、操作、设备和方法的叙述集中于结构方面，对本专业人员而言显而易见的是，在这些设备和方法中还提供有未详细示出的传感器、加热组件和冷却组件、控制装置和驱动装置。

[0029] 图 1 以简图示出用于处理平面基板 3 的反应器 1。该反应器 1 例如可设计成 PECVD 反应器。该反应器 1 包括具有电极 5 和对电极 7 的处理腔 9，该电极是用于产生处理一块或多块平面基板 3 的待处理表面的等离子体。该电极 5、7 可连接或已经连接到未详细示出的电压源、优选高频电源上，以在处理腔 9 中产生电场。该电极 5、7 优选用于处理面积至少为 1.4m^2 的基板，并作为制备高效薄层太阳能组件，如非晶形或微晶形的硅薄层太阳能电池的处理步骤或加工步骤。

[0030] 该电极 5、7 形成该处理腔 9 的两对置的壁。该处理腔 9 处于具有加料口和排料口 49 的真空室 11 中。该真空室 11 可用封闭装置 27 密封。该封闭装置是任选的。真空室 11 由反应器 1 的外壳 13 形成。为对环境密封设置有密封件 15。

[0031] 真空室 11 可呈任意的空间形状，例如有圆形或多角形特别是矩形的截面。该处理腔 9 例如呈扁平的平行六角体。

[0032] 采用已知的装置加入和排出气态材料,该气态材料特别是涂层材料或净化材料。该净化材料例如可以是 NF₃。该气态材料的加入和排出可以是依顺序的也可以是平行的。

[0033] 在图 1-2 中作为排除气态材料的装置示出真空泵 17 和相关的真空导管 18。作为加入气态材料的装置设置了具有通道 23 的涂料源 19,该涂料源连接在气体分配器 25 上。在本实施方案中该气体分配器 25 类似于喷淋头,其包括大量通入处理腔 9 中的通孔,经该通孔将气态材料加入处理腔 9 中。当然,加入气态材料的装置也可与图 1 中所示的如气体分配器 25 不同。

[0034] 按本发明,该反应器 1 具有用于改变电极之间的相对间距的装置,在图 1-3 的实施方案中该装置可为滑动支杆 41,其可借助于支承板 43 在真空室 11 中作线性移动。该滑动支杆与对电极 7 的背向电极 5 的背面相连。与滑动支杆 41 相关的驱动装置未示出。

[0035] 该电极 5 安装在真空室 11 中的支承结构,按图 1-3 所示该支承结构由外壳后壁 33 形成。为此该电极 5 配置在该支承结构的凹槽中,并通过介电材料 34 与真空室壁隔离。该基板 3 安放在对电极 7 的面朝电极 5 的正面上。

[0036] 在图 1 中看出,在进行处理时该对电极 7 覆盖所述凹槽。在对电极 7 的边缘区和凹槽边缘区之间形成宽度为 1mm 数量级的缝隙。该缝隙的宽度的大小要使得在进行处理时能将等离子体保持在处理腔的内部。该缝隙导致在处理腔和真空室 11 的其余内腔之间几乎不形成大的压降。在处理腔 9 之外的真空室 11 的区域通过真空导管 18 与真空泵 17 相连,以致在真空泵 17 运行时由于较大的体积可用简单的方法实现经缝隙来自处理腔 9 的气流量的高均匀性。当然,本发明也包括其它结构的装置来从处理腔中去除气态材料。

[0037] 图 2 和 3 示出另一种类似于图 1 的反应器 1,下面仅涉及其不同点。

[0038] 图 2 和 3 的反应器 1 具有优选是环绕的泵抽通道 29,其在支承结构中由槽形的第二凹槽构成。在上游该泵抽通道 29 经抽空通道 31 与处理腔 9 相连。此外,在下游该泵抽通道 29 还经真空导管 18 与真空泵 17 相连。在通过对电极 7 覆盖凹槽时,该泵抽通道是与真空室 11 以气密的方式隔开的或是可隔开的。为此优选设置耐温的密封环 37。优选是在进行处理平面基板时实施覆盖。有利的是在进行处理时可在处理腔 9 中产生达 10mbar 的较高的工作压力,而在工艺室中的工作压力为 10^{-2} - 10^{-4} mbar。

[0039] 在本发明的另一实施方案中,该对电极 7 具有在图 1-3 中未示出的用于接受平面基板的装置,该装置如此构成,即一块基板或多块基板至少在进行处理时以其对待处理表面或处理过表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。在基板的这种配置下,可避免或至少降低对待涂基板表面或经涂过的基板表面的污染,因为相关的颗粒在重力场中向下并由此与受威胁的表面分离。该角 α 的值优选为 1° 、 3° 、 5° 、 7° 、 9° 、 11° 、 13° 、 15° 、 17° 、 20° 、 25° 、 30° 、 40° 、 45° 。

[0040] 图 3 中未示出封闭装置 27,该基板 3 通过口 49 已部分送入反应器 1 的处理腔 9。双箭头 47 表示基板 3 的送入方向或卸出方向。可看出,通过拉回对电极使其接近外壳 13 的外壳壁 45 就可特别容易将基板 3 送入处理腔 9,因为该真空室 11 的几乎整个空间为此得以扩大。

[0041] 将基板 3 送入反应器 1 后,可将基板 3 安放在对电极 7 的面朝电极 5 的正面上。

[0042] 用于接受基板的装置可设计成适用于具有运载工具的基板。

[0043] 在本发明的一个优选实施方案中,该用于接受基板的装置设计成用于无框式接受

一块或多块基板或用于无框式的运载工具。

[0044] 此外,用于接受基板的装置还可制成用于改变待接受的基板或已接受的基板与对电极的正面的表面之间的间距。特别是该基板在送入或卸出处理腔时其距该对电极的所述表面的间距比在进行处理时的间距更大。

[0045] 接受基板的装置至少在该对电极 7 的上边缘区可具有至少一个用于一块或多块基板的上保持部件或至少在该对电极 7 的下边缘区具有至少一个用于一块或多块基板的下保持部件。

[0046] 图 4 中以侧视图示出本发明反应器的对电极 100 和外壳壁 120 的纵截面,示出了垂直方向 L。图中包括基板 105。该基板以其待处理表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。图中未示出与对电极相对配置的电极。

[0047] 该下保持部件制成适于基板 105 的下边缘的支承部件 115。在这种情况下,该支承部件 115 制成具有金属支承件 116 的支杆 118,该支承件 116 凸进图 4 中未示出的处理腔,并具有优选由陶瓷制成的中间段 117,该支杆穿过对电极 100 的衬套而在对电极 100 的背面延伸进真空室 11 的区域。该支杆 118 的端区在对电极 100 向外壳壁 120 的方向拉回时压到止挡 119,并因此从该对电极 100 的前表面向处理腔方向移动。由此该基板 105 的下边缘从对电极 100 的前表面移开并因此该基板形成对所述表面的较大间距。至少部分支杆 118 由充满惰性气体如氮气的护套 130 围绕,并提高了该区域的耐蚀性,这种效果特别是在引入高腐蚀性的净化剂时被显示出来。

[0048] 该上保持部件制成适于基板 105 的上边缘的具有金属支座件 111 的支架 110。该支架与支杆 113 相连,该支杆经穿过对电极 100 的衬套而在对电极 100 的背面延伸进真空室 11 的区域。此外在支座件 111 和支杆 113 之间还置有优选由陶瓷制成的中间件 112。该支杆 113 在对电极 100 向外壳壁 120 的方向拉回时压到止挡 114,并产生相对于对电极 100 的前表面的移动。由此可增大基板 105 和对电极 100 的前表面之间的间距。通过在基板 105 和对电极 100 的前表面之间的间距的变化可实现向处理腔的可靠进料和卸料,因为在进料和卸料时该基板在空间上脱开了该对电极 100 的前表面。

[0049] 此外,在本发明的一个优选实施方案中,当对电极 100 例如为进行基板处理向电极方向移动时,该相对于对电极的前表面可线性移动的保持部件压向一个或多个止挡,该止挡例如设在其中配置有电极的凹槽的无涂层的边缘区。由此减小了基板和对电极前表面之间的间距,有利的是该基板压向该所述表面,以致在进行处理时可实现该基板位置的固定。在本发明的另一实施方案中,作为替代或者附加,将该基板的一个或两个侧区指定给一个或多个保持部件。

[0050] 此外,该保持部件还可相对于对电极的前表面作可旋转的移动,以简化该基板的装入动作或卸出动作。

[0051] 因为至少在处理,特别是在进行涂层时,在处理腔中规定的电势状况是很重要的,所以该保持部件呈电浮置状态。

[0052] 在本发明的适于平面基板的具有至少一个抓臂组件的操作装置中,该抓臂组件如此制成,即该基板例如在装入和卸出处理腔时,以其待处理表面或处理过的表面朝下而相对垂直线成 0° - 90° 之间的某一角度 α 配置。该角 α 的值优选为 1° 、 3° 、 5° 、 7° 、 9° 、 11° 、 13° 、 15° 、 17° 、 20° 、 25° 、 30° 、 40° 、 45° 。

[0053] 图 5 中示出抓臂 200, 该抓臂包括具有上臂架和下臂架 206、207 的框架 205。在上臂架 206 上配置有支架 211 和在下臂架 207 上配置有支座 212 和 213, 以用于由抓臂 200 保持的基板 220。该抓臂 200 可无框地保持基板 220, 这时基板以其下边缘直立配置。该框架可通过传动装置在垂直方向上平行于箭头 225 移动和在水平方向上平行于箭头 230 移动。借助于垂直移动可将基板 220 装在至少一个用于基板固定的下保持部件上或由该部件接纳基板。

[0054] 图 6 以立体图示出了具有框架 305 和通道 350 的操作器组件 300。

[0055] 该框架可平行于箭头 330 的方向进出通道 350。以外, 该操作组件 300 还具有带有另一个不可见的框架的第二通道 355。基板 320 类似于图 5 中所示配置在臂架 306 和臂架 307 之间的区域。此外, 该操作器还有加热部件 325 以加热至少进入通道 350 中的框架 305 中的基板。该操作器还有保证其运动性的轮子 340。除框架 305 平行于箭头 330 的移动外, 该框架 305 还可垂直移动。为实行框架移动所需的驱动组件未示于图 5 和 6 中。

[0056] 本发明的操作装置宜组合进本发明的反应器中。此情况下向反应器的处理腔的装入或卸出通过抓臂在平行于待装入处理腔的或待卸出处理腔的基板的表面的水平或垂直移动的组合实现。优选是如结合图 4 所述, 即在装入或卸出时, 在基板和对电极前表面之间的间距保持较大, 并且该基板放在至少一个用于接受基板的装置的下保持部件上或由该下保持部件所接纳。

[0057] 在一种具有第一抓臂和第二抓臂的操作装置中, 可用简单的方法完成由第二块基板来取代在反应器经处理过的第一块基板。这时第一块基板由反应器卸出并进入操作装置, 接着将已在操作装置中存在的第二块基板送入反应器。由此仅需该操作装置相对于反应器移动, 以确保该抓臂相对于装入口和卸出口的准确定位。

[0058] 本发明的用于处理平面基板的装置以截面形式示于俯视图 7 中。

[0059] 图 7 示出作业线 400, 其具有由孔道 420 形成的输送通道, 并有一系列构成反应器 410 的、与孔道 420 相连的处理接受器来处理平面基板。

[0060] 在该优选是经加热的孔道 420 中存在有机械手 430, 为明显起见也在孔道 420 中的第二位置以标号 430' 示出机械手。该机械手 430 配置在导轨 435 上。此外, 在该作业线的入口处装有两个加热组件 450 和 455, 该加热组件 450 例如可在大气压力下加热。处理接受器或反应器 410 用活门 440 与孔道相连。该孔道 420 是可抽真空的和 / 或可充有惰性气体如氮或氩等。标号 415 表示与孔道分开的反应器。

[0061] 如图 7 中的作业线特别适于处理用于薄层太阳能电池的基板。这类薄层太阳能电池包括由非晶形硅制成的 P-n 层和由微晶硅制成的 P-I-N 层。优选该掺杂层和本征层在不同的处理接受器中淀积, 以防止夹带对本征层的效率会产生不利影响的掺杂剂。所示出的作业线可进行高效的平行处理。

[0062] 图 8 为图 7 所示的作业线的立体图, 从中可看出, 由可结合的和可脱开的呈组件形成的反应器 410 呈可移动式配置在导轨 416 上, 以尽可能减少作业线的停机时间。在维修或故障情况下可从孔道脱开该反应器, 而同时不会中断其余的处理。

[0063] 图 9 更详细示出作业线 400 具有一个脱开的反应器 415 的状态。为看清起见活门 440 是打开的, 这样可看出在孔道中机械手上的基板 490。

[0064] 图 10 示出用于处理平面基板的本发明装置的另一个实施方案, 其中输送机械手

与真空接受器和在其中配置的用于平面基板的操作装置一起构成穿梭运输工具 438 或 438'。该穿梭运输工具具有活门 436,其可与一个或多个处理接受器 410 以真空方式相连接。在本发明的此实施方案中,该输送腔宜不抽真空。本发明的这种实施方案特别适合非常大的基板,因为要抽真空的体积保持很小。为使穿梭运输工具 438 与电源和介质源相连可配置牵引链 439。在一个优选实施方案中,该穿梭运输工具 438 具有本身的宜较小的泵位,其与真空接受器一起例如配置在基座板上。在穿梭运输工具 438 或真空接受器结合到处理接受器上时,该处于两活门之间的空间经本身的泵或经计量阀也可能经所存在的往复式泵抽空。

[0065] 如果设置传感器以测定在真空接受器中配置的操作器和 / 或与其结合的基板相对于处理接受器中电极或对电极的相对位置是有利的。再经控制器可控制基板装入和卸出处理接受器的准确结合。

[0066] 图 11 以俯视形式示出了用于处理平面基板的另一种反应器截面图,其具有配置有第一处理腔 530 的第一真空室 520,具有用于产生处理待处理表面的等离子体的第一电极 501 和第一对电极 502,其中该第一电极 501 和第一对电极 502 形成该处理腔 530 的两对置的壁。

[0067] 此外还配置用于改变电极间相对间距的装置,该第一个较大的间距是在基板装入或卸出处理腔 530 时设定,该第二个较小的间距在对至少一块基板实施处理时设定。该用于改变电极间相对间距的装置包括偏心轮 512,通过该偏心轮 512,旋转驱动器 508 可使对电极 502 平行位移。此外还配置有盘形弹簧 506,其可使对电极 502 摆动,该摆动通过偏心轮驱动器 512 限制。此外还配置有与对电极相关的用于接纳基板的装置,其类似于已描述过的装置,但在图 11 中未示出。

[0068] 该反应器 500 还包括配置有第二处理腔的第二真空室,其中配置有用于产生处理待处理表面的等离子体的第二电极和第二对电极,其各形成该第二处理腔的两对置壁。该具有第二处理腔的第二真空室以类似于具有第一处理腔的第一真空构成,并配置在第一电极的背面,即在第一电极的与第一对电极对置的一侧。优选该第二真空室相对第一真空室呈镜像构成。该第二真空室还包括用于改变电极和对电极之间的间距的装置。此外,该反应器 500 还包括射频输入系统 510、外壳条板 511、陶瓷止挡 513、外壳门 514 以及密封圈 516 和真空波纹管 517。

[0069] 附图中的标号表

- | | | |
|--------|----|------|
| [0070] | 1 | 反应器 |
| [0071] | 3 | 基板 |
| [0072] | 5 | 第一电极 |
| [0073] | 7 | 第二电极 |
| [0074] | 9 | 处理腔 |
| [0075] | 11 | 真空室 |
| [0076] | 13 | 外壳 |
| [0077] | 15 | 密封件 |
| [0078] | 17 | 真空泵 |
| [0079] | 18 | 真空导管 |

[0080]	19	涂料源
[0081]	21	表面
[0082]	23	通道
[0083]	25	气体分配器
[0084]	27	封闭装置
[0085]	29	泵抽通道
[0086]	31	抽空通道
[0087]	33	外壳后壁
[0088]	34	介电材料
[0089]	35	槽
[0090]	37	密封环
[0091]	38	密封环
[0092]	39	双向箭头
[0093]	41	滑动支杆
[0094]	43	支承板
[0095]	45	外壳壁
[0096]	47	双箭头
[0097]	49	口
[0098]	100	对电极
[0099]	105	基板
[0100]	110	支架
[0101]	111	支座件
[0102]	112	插片
[0103]	113	支杆
[0104]	114	止挡
[0105]	115	支承部件
[0106]	116	支承件
[0107]	117	插片
[0108]	118	支杆
[0109]	119	止挡
[0110]	120	外壳壁
[0111]	130	护套
[0112]	200	抓臂
[0113]	205	框架
[0114]	206	臂架
[0115]	207	臂架
[0116]	211	支架
[0117]	212	支座
[0118]	213	支座

[0119]	220	基板
[0120]	225	箭头
[0121]	230	箭头
[0122]	300	操作组件
[0123]	305	框架
[0124]	306	臂架
[0125]	307	臂架
[0126]	320	基板
[0127]	325	加热部件
[0128]	330	箭头
[0129]	340	轮子
[0130]	350	通道
[0131]	355	通道
[0132]	400	作业线
[0133]	405	作业线
[0134]	410	反应器
[0135]	415	分离的反应器
[0136]	416	导轨
[0137]	420	孔道
[0138]	430	机械手
[0139]	430'	机械手
[0140]	435	导向轨
[0141]	436	活门
[0142]	439	牵引链
[0143]	440	活门
[0144]	450	加热组件
[0145]	455	加热组件
[0146]	460	箭头
[0147]	470	箭头
[0148]	480	箭头
[0149]	490	基板
[0150]	500	反应器
[0151]	501	电极
[0152]	502	对电极
[0153]	503	介电材料
[0154]	504	基板
[0155]	505	引入和排出导管
[0156]	506	盘形弹簧
[0157]	507	扁形带悬挂装置

[0158]	508	旋转驱动器
[0159]	509	高频接触带
[0160]	510	高频输入系统
[0161]	511	外壳条板
[0162]	512	偏心轮
[0163]	513	陶瓷止挡
[0164]	514	外壳门
[0165]	515	反应器的另一半
[0166]	516	密封件
[0167]	517	真空波纹管

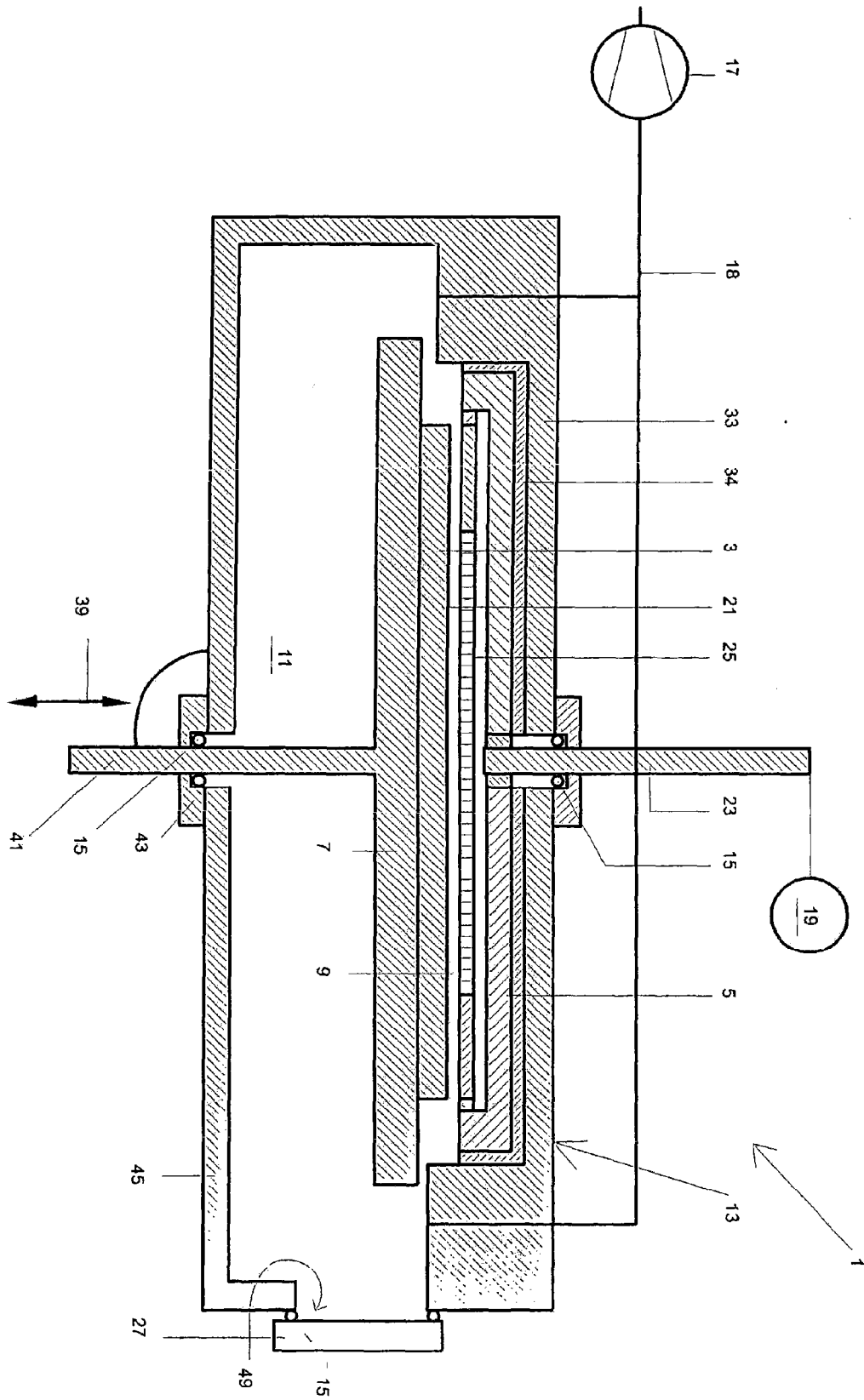


图 1

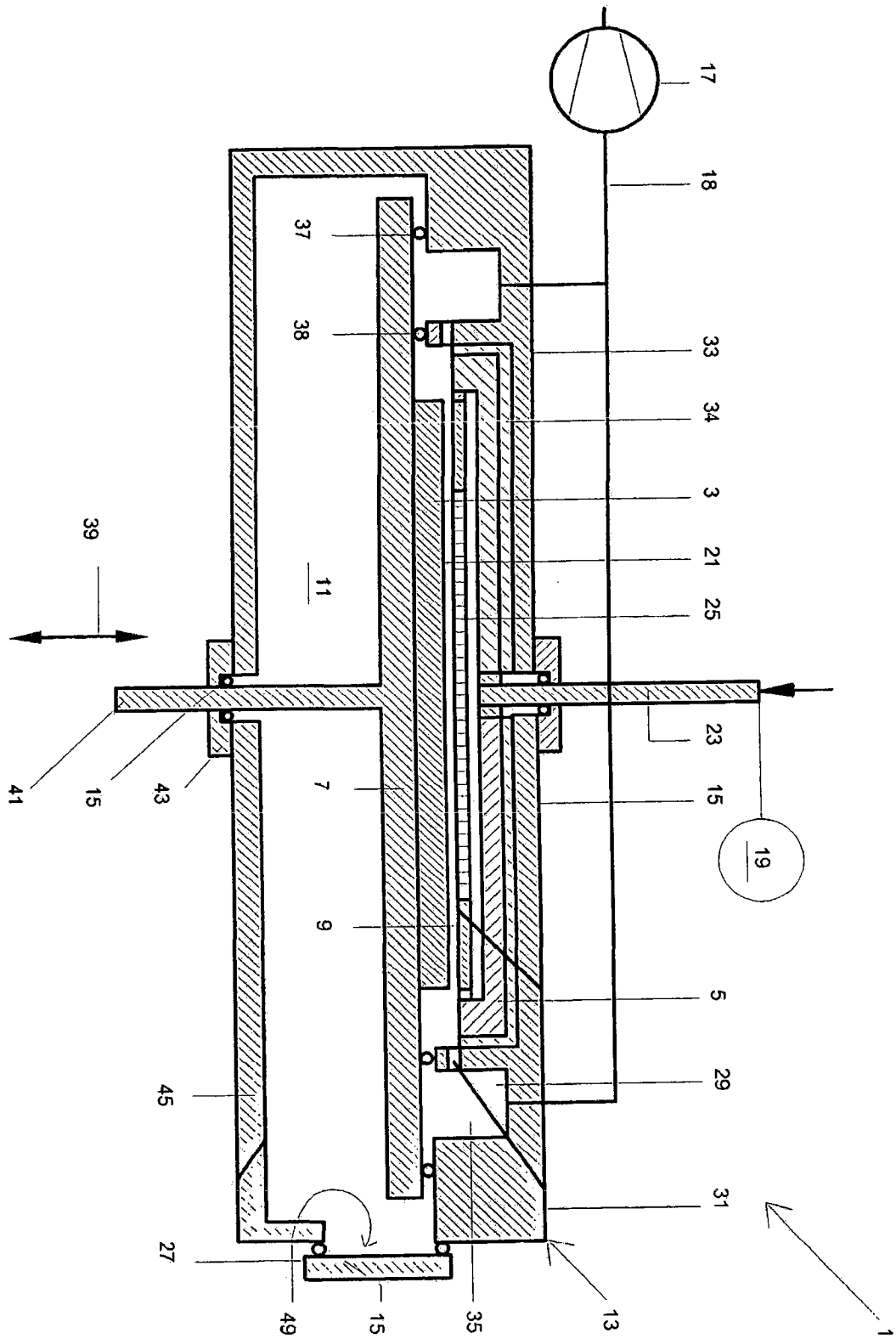


图 2

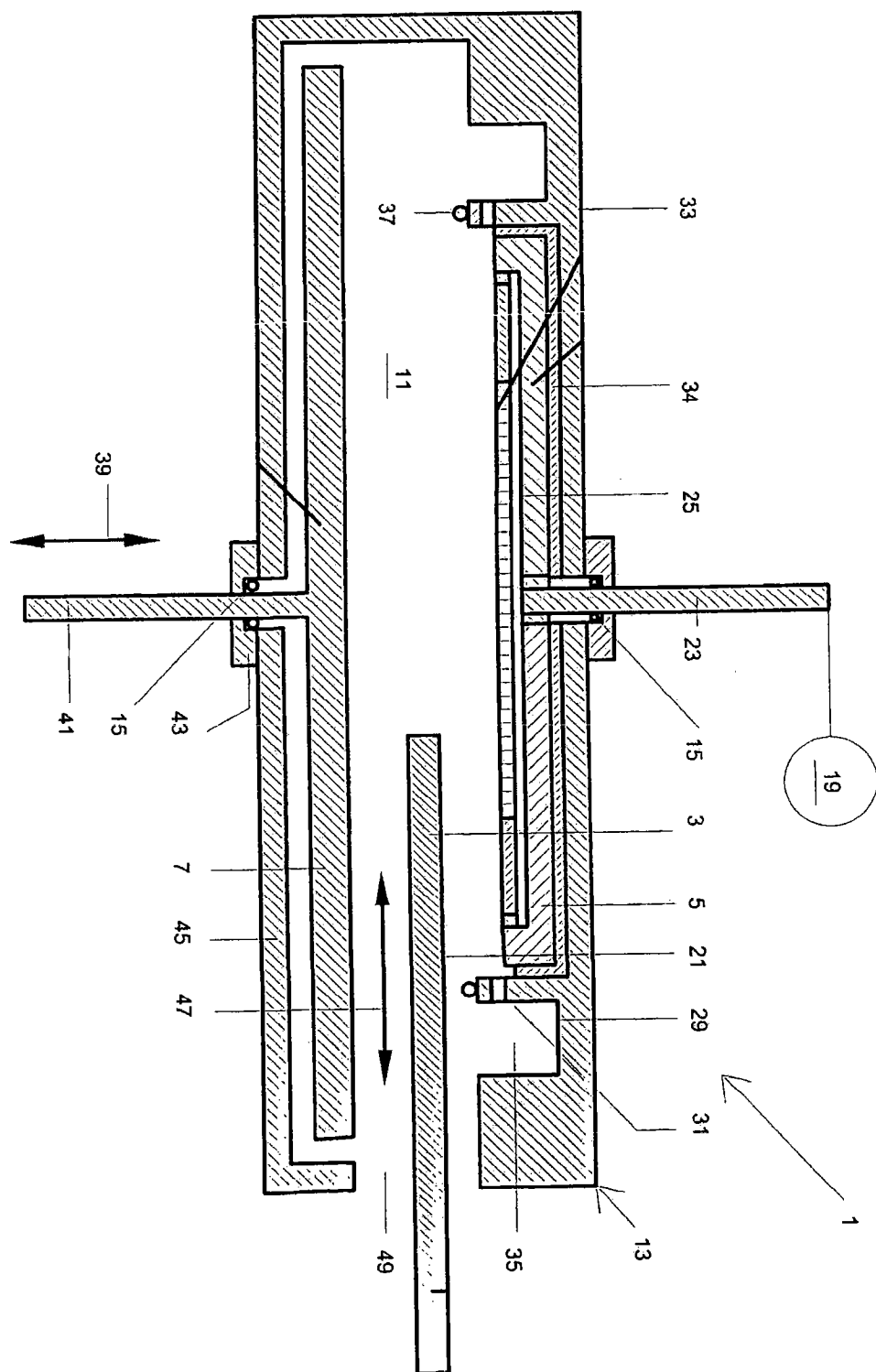


图 3

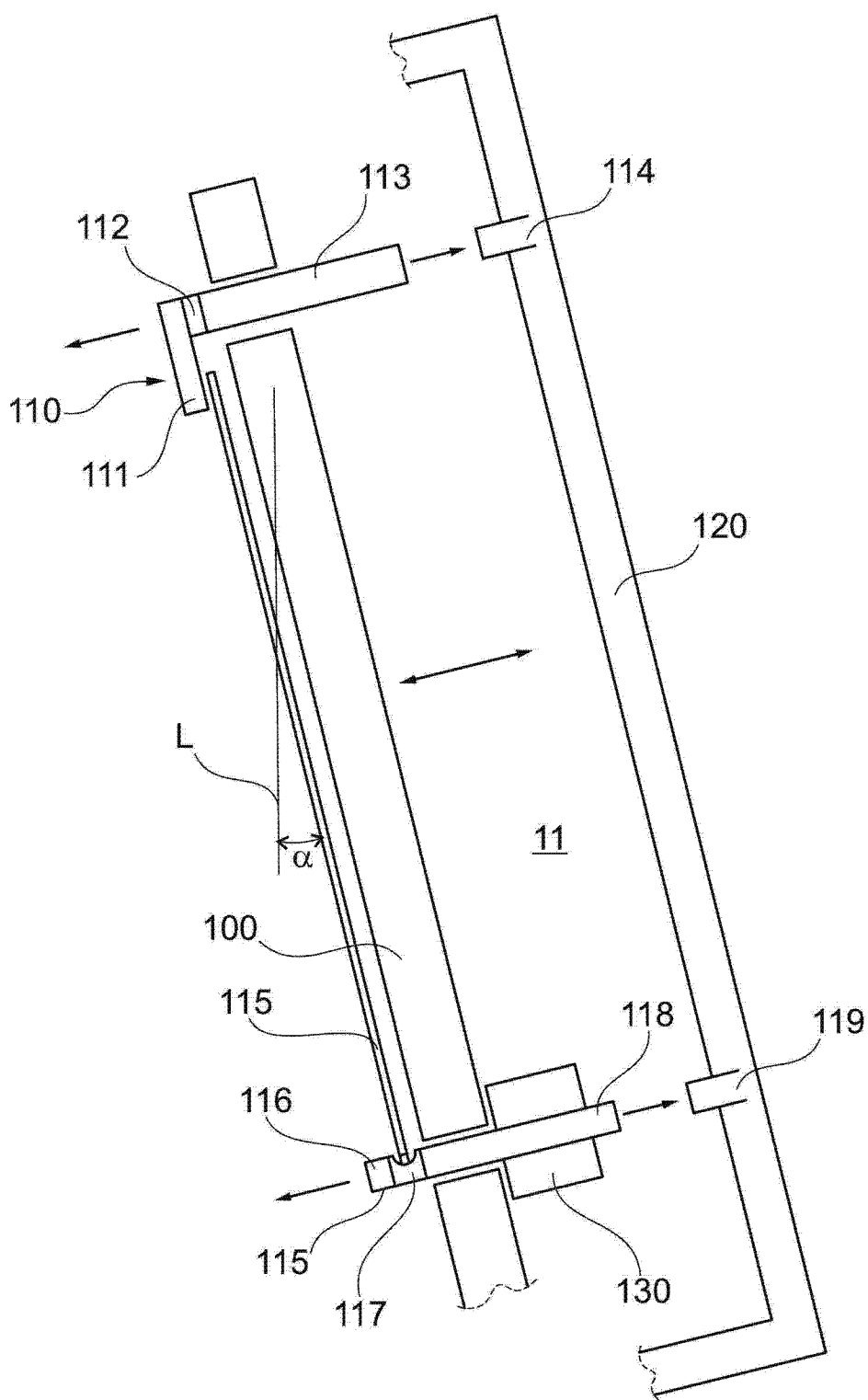


图 4

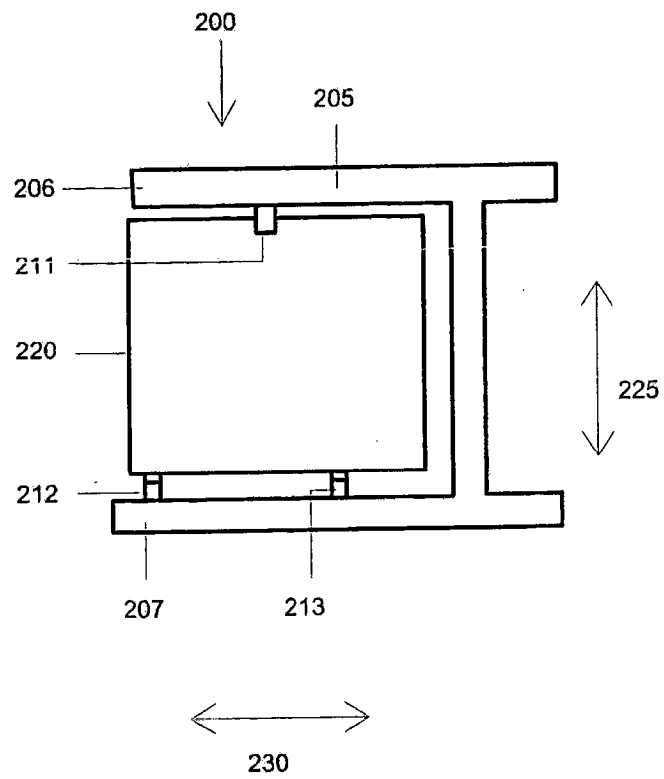


图 5

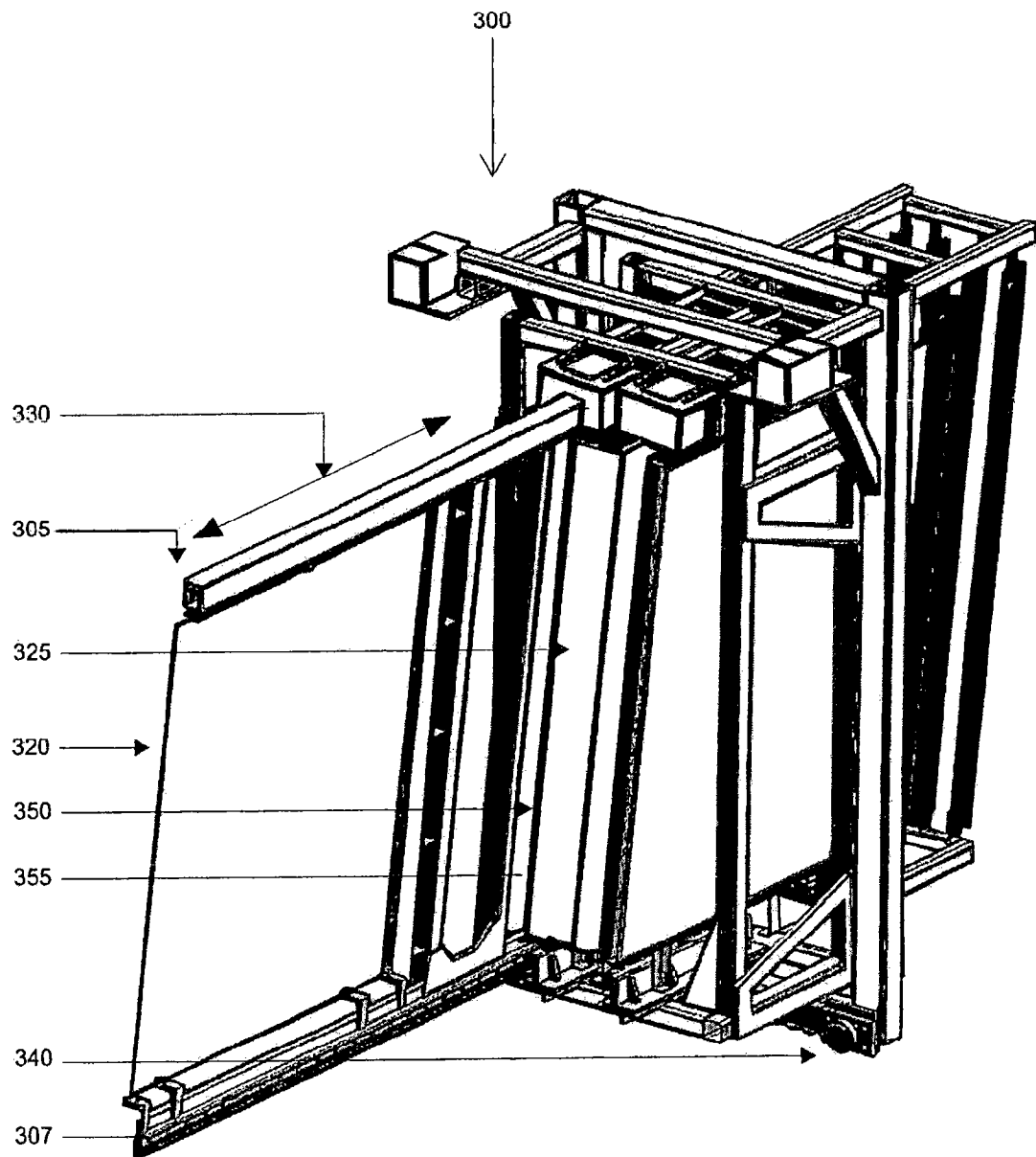


图 6

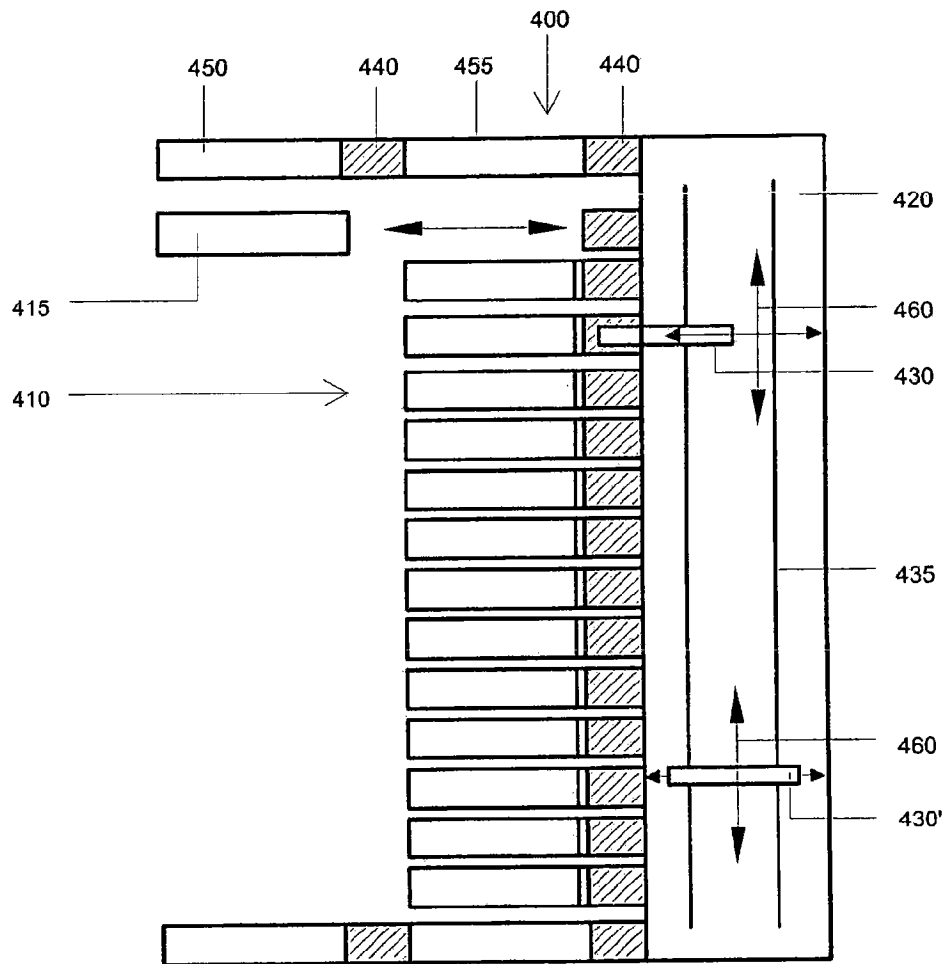


图 7

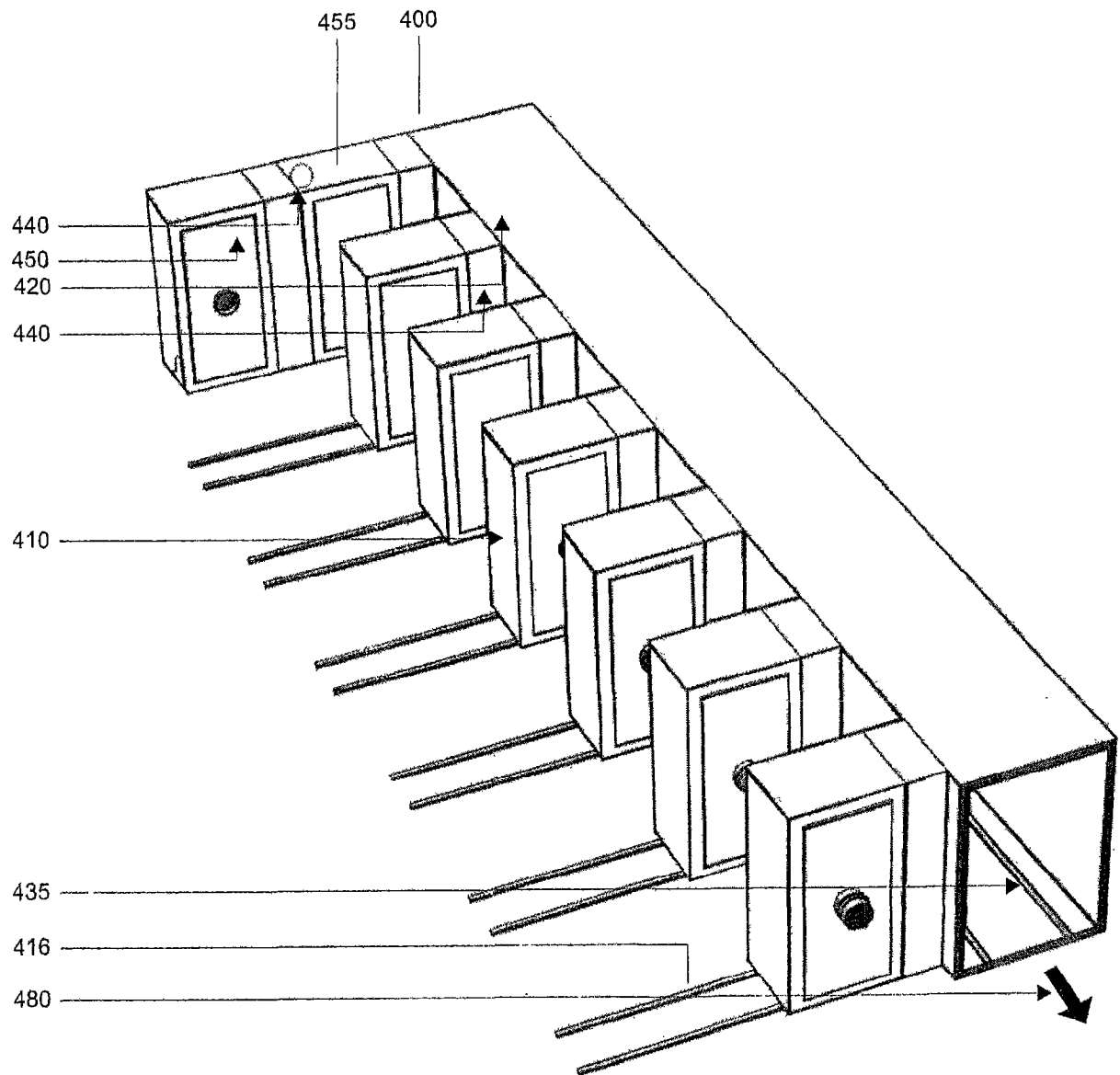


图 8

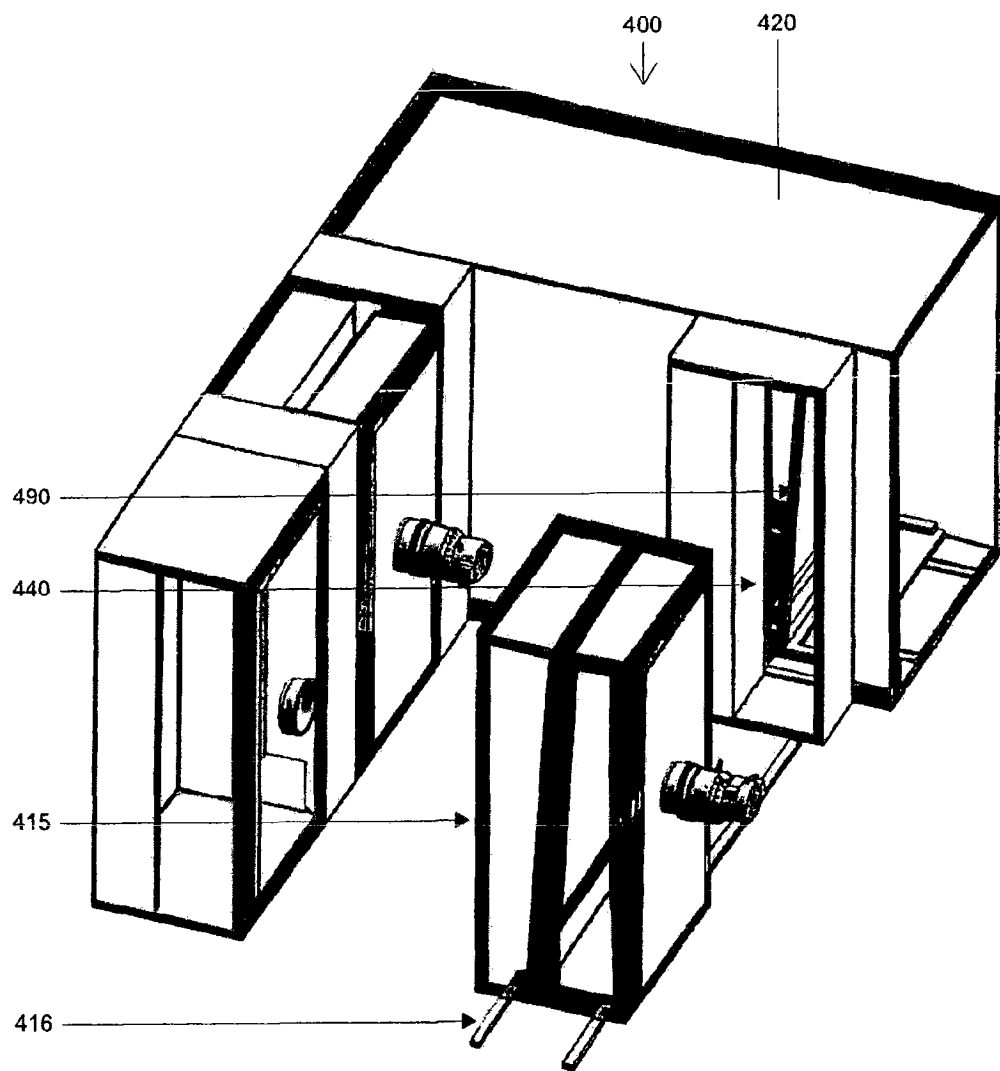


图 9

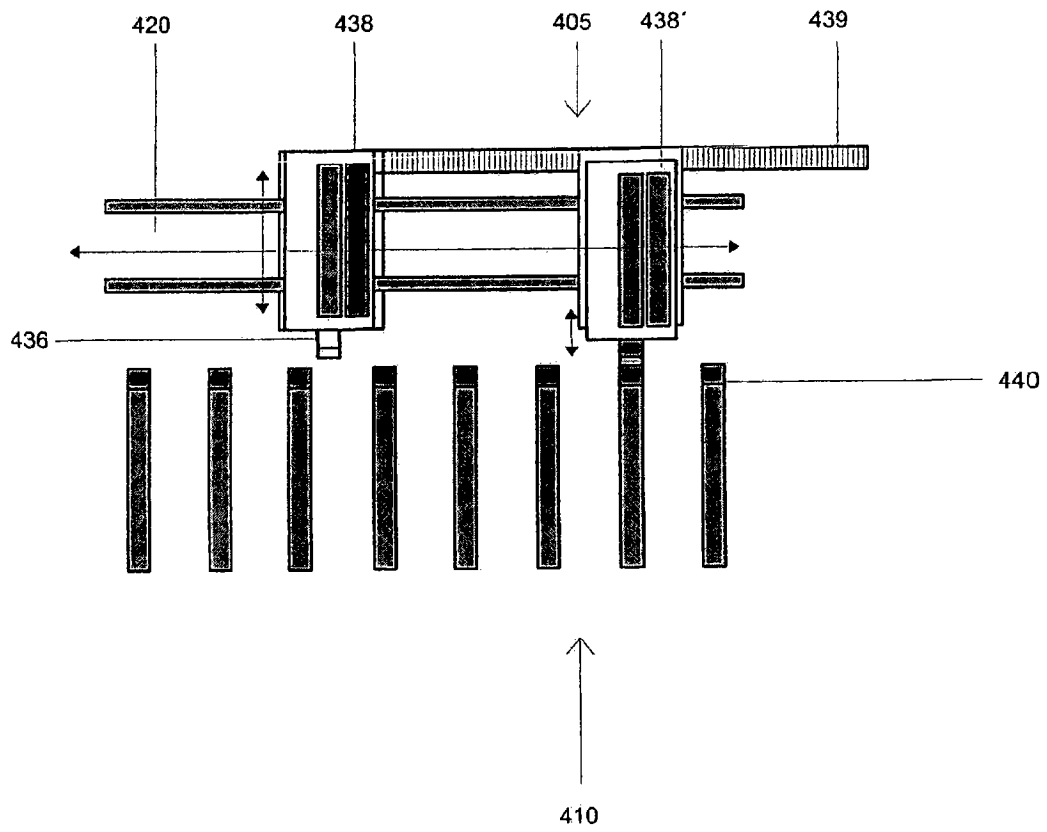


图 10

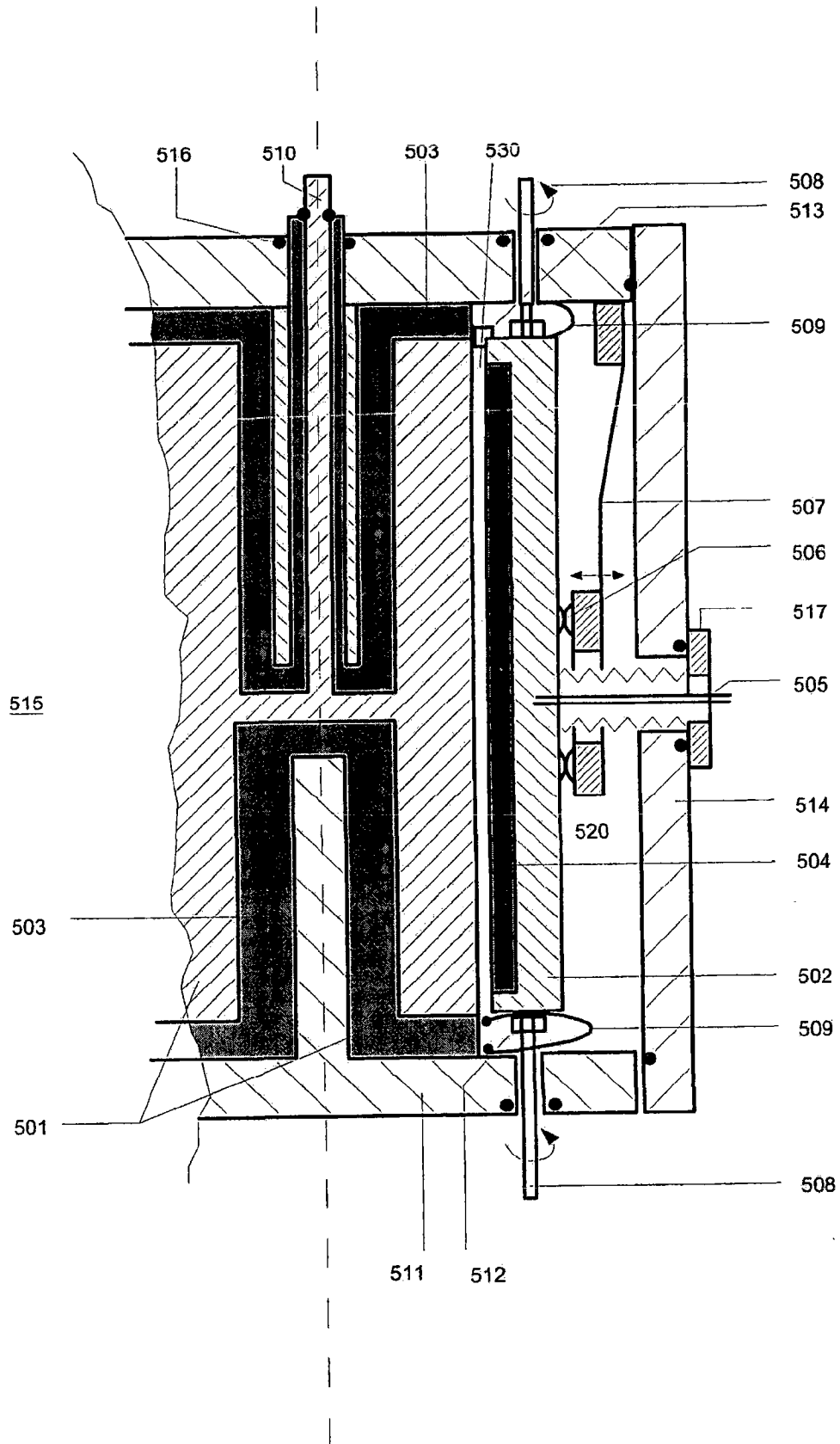


图 11