



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111170001 B

(45) 授权公告日 2025. 01. 03

(21) 申请号 202010098130.9

(22) 申请日 2020.02.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111170001 A

(43) 申请公布日 2020.05.19

(73) 专利权人 浙江大学  
地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路  
38号

(72) 发明人 黎鑫 余徐波 赵江宏

(74) 专利代理机构 杭州奥创知识产权代理有限  
公司 33272  
专利代理师 杨文华

(51) Int. Cl.  
B65G 47/91 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 212100934 U, 2020.12.08

JP 2003324090 A, 2003.11.14

审查员 董洪亮

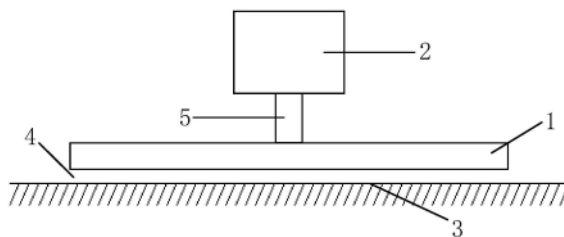
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

转盘机构

(57) 摘要

本发明涉及一种转盘机构,包括平板以及驱动该平板旋转的转动装置,平板旋转使平板下表面与其吸附对象表面之间产生负压,平板与吸附对象被该负压生成的吸附力相互吸附在一起,此时,在平板下表面与吸附对象表面之间留有间隙。本发明在旋转平板与被吸附对象之间形成连续的、一致的、稳定的流体膜,不易产生二次流动,使得旋转平板与被吸附对象之间的吸附力更稳定。



1. 一种转盘机构,其特征在于,包括平板以及驱动该平板旋转的转动装置,平板旋转使得平板下表面与其吸附对象表面之间产生负压,平板与吸附对象被该负压生成的吸附力相互吸附在一起,此时,在平板下表面与吸附对象表面之间留有间隙;

在所述平板上设置通孔,通孔连通平板上下两侧的流体;

平板和吸附对象之间形成负压,负压通过通孔吸入空气;被吸入的空气被旋转的平板带动一起旋转,并在离心力的作用下流向平板外周;这就在旋转的空气膜内建立起了从通孔到外周的径向缝隙流动,该径向缝隙流动的粘性作用会建立正压分量,该正压分量叠加在旋转空气膜的负压分布上,削弱负压分布和吸力;

所述转动装置包括电机和转轴。

2. 如权利要求1所述的转盘机构,其特征在于,转轴与平板连接,电机通过驱动转轴带动平板旋转。

## 转盘机构

### 技术领域

[0001] 本发明负压吸附技术领域,特别涉及一种转盘机构。

### 背景技术

[0002] 吸附技术是一种被广泛应用的基础技术,一个典型的应用场景是在自动化生产线上吸附和移动工件。例如,申请号为CN201310366707.X的专利公开了一种物体吸附装置,该装置有一个壳体,壳体内部设置有扇叶。电机带动扇叶旋转,在壳体内形成旋转气流。在旋转气流的离心力的作用下,壳体内部形成凹陷的负压分布。因此,该装置能吸起工件。申请号为JP2009298331A的专利则公开了一种无接触式吸附装置,该装置在壳体上增设吸气孔,吸入空气并从壳体的下端面排出空气,从而能够吸附工件并与工件保持一定的间距,实现无接触式的吸附。但是,上述的两种专利技术存在如下缺陷:

[0003] (1) 扇叶驱动空气所形成的旋转气流是一种不连续的旋转气流。如图1(俯视剖面图)所示,扇叶1'在壳体2'里做逆时针旋转。在圆周方向上,两片扇叶1'之间的空气的速度存在显著的速度梯度,即,紧挨着扇叶片A面的空气和扇叶片保持相同速度。但是,A面和B面之间的空气并没有得到扇叶片的直接驱动,同时,还受到壳体2'的静止壁面C面的粘性作用而减速,这就导致了空气的旋转速度从A面到B面是逐渐减小。旋转气流内部的速度不一致导致同一半径处的负压在旋转方向上也存在变化,于是,随着扇叶1'的旋转,工件表面的任意一块面积上所受到的吸力是周期变化的波动,这就带来了严重的振动问题。

[0004] (2) A面、B面、C面、壳体2'的顶面和被吸附的对象表面(图1中未示出)围成一个空间。这个空间由多个面构成,其中,包含两个运动面(A面和B面)和三个固定面(C面、壳体2'的顶面和被吸附的对象表面)。对于该空间里的空气而言,这是一个复杂的多界面约束的流动。这样的流动极易形成二次流动。二次流动会削弱旋转流动,进而减弱负压分布,降低吸附力。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题在于,提供一种转盘机构,在转盘与被吸附对象之间形成连续的、一致的、稳定的流体膜,不易产生二次流动,使得转盘与被吸附对象之间的吸附力更稳定。

[0006] 本发明是这样实现的,提供一种转盘机构,包括平板以及驱动该平板旋转的转动装置,平板旋转使得平板下表面与其吸附对象表面之间产生负压,平板与吸附对象被该负压生成的吸附力相互吸附在一起,此时,在平板下表面与吸附对象表面之间留有间隙。

[0007] 进一步地,所述转盘机构还包括顶杆,所述顶杆通过连接件与转动装置连接固定,顶杆的前端延伸至吸附对象表面并接触对象表面,使得平板的下表面与吸附对象表面之间保持有间隙。

[0008] 进一步地,在所述顶杆上设置高度调节装置,所述高度调节装置可调节顶杆前端的伸出位置,进而调整平板下表面与吸附对象表面之间的间隙大小。

[0009] 进一步地,所述高度调节装置为推杆装置,推杆装置与转动装置连接固定,推杆装置动作后调节顶杆前端的伸出位置,从而调整平板下表面与吸附对象表面之间的间隙大小。

[0010] 进一步地,在所述平板上设置通孔,通孔连通平板上下两侧的流体。

[0011] 进一步地,所述转动装置包括电机和转轴,转轴与平板连接,电机通过驱动转轴带动平板旋转。

[0012] 与现有技术相比,本发明的转盘机构,包括平板以及驱动该平板旋转的转动装置,旋转平板通过流体粘性带动流体膜旋转,使得平板下表面与其吸附对象表面之间产生负压。因为平板是一个连续的表面,所以,在圆周方向上,流体膜内的流体旋转状态是连续的、一致的,所形成的负压分布和吸力也是连续的、稳定的;另一方面,流体膜只受到平板表面和吸附对象表面约束,约束流体流动的界面数量少,是一种简单、稳定的流动,不易产生二次流动。

### 附图说明

[0013] 图1为现有吸附装置的俯视剖面图;

[0014] 图2为本发明的转盘机构实施例1的结构原理示意图;

[0015] 图3为本发明的转盘机构实施例2的结构原理示意图;

[0016] 图4为本发明的转盘机构实施例3的结构原理示意图;

[0017] 图5为本发明的转盘机构实施例4的结构原理示意图。

### 具体实施方式

[0018] 为了使本发明所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 请参照图2所示,本发明转盘机构的较佳实施例,包括平板1以及驱动该平板1旋转的转动装置2,平板1旋转使得平板1下表面与其吸附对象3表面之间产生负压,平板1与吸附对象3被该负压生成的吸附力相互吸附在一起,此时,在平板1下表面与吸附对象3表面之间留有间隙4。

[0020] 下面结合具体实施例来进一步说明本发明转盘机构的具体结构。

[0021] 实施例1

[0022] 本发明的转盘机构的第一种实施例。

[0023] 如图2所示,转动装置2是一台电机,平板1固定安装在电机轴5上。电机通过电机轴5带动平板1旋转。旋转的平板1下方有吸附对象3。平板1和吸附对象3表面之间保持一定的距离,形成流体膜。以在空气的环境为例,该流体膜就是空气膜。在空气流体粘性的作用下,旋转的平板1带动其下面的空气膜旋转。旋转的空气膜内部产生离心力,使空气膜内部的空气被甩出,从而在平板1和吸附对象3表面之间形成负压分布。负压分布施加吸力在平板1与吸附对象3之间,使得平板1与吸附对象3被该负压生成的吸附力相互吸附在一起,此时,在平板1下表面与吸附对象3表面之间留有间隙4。

[0024] 实施例2

[0025] 本发明的转盘机构的第二种实施例。进一步分析实施例1的结构可以知道,平板1通过粘性作用带动流体膜旋转,平板1和吸附对象3表面之间的距离对流体的粘性作用影响很大。间距小,粘性作用强,流体膜的旋转更充分;间距大,粘性作用弱,流体膜的旋转则减弱。充分旋转的流体膜能形成更低的负压和更大的吸力,而不充分旋转的流体膜的负压分布比较弱,吸力也会变弱。可见,我们可以通过设定平板1和吸附对象3表面之间的间距的大小来设定两者间的吸附力。

[0026] 如图3所示,本实施例在转动装置上增设若干顶杆6。顶杆6和转动装置2固定连接。在本例中,顶杆6通过连接件8与转动装置2连接固定。顶杆6的前端部低于平板1的下端面并与吸附对象3表面接触。顶杆6的前端部与平板1之间的高度差就是平板1与吸附对象3表面之间的间距。于是,我们可以设定顶杆6的长度来设定平板1与吸附对象3表面之间的间隙。在平板1转速一定的情况下,我们既可以通过减小顶杆6的前端部与平板1的下表面之间的高度差来获得较大的吸力,也可以通过增大顶杆6的前端部与平板1的下表面之间的高度差来减弱吸力。

[0027] 实施例3

[0028] 本发明的转盘机构的第三种实施例。在实施例2的基础上,在转盘机构中增设高度调节装置。高度调节装置设置在顶杆6上,通过调节顶杆6的伸出长度来改变平板1下表面与吸附对象3表面之间的间隙4大小。

[0029] 如图4所示,在本实施例中,所述高度调节装置为若干个推杆装置7。推杆装置7通过连接件8与转动装置2连接固定。推杆装置7调节顶杆6的伸出长度来调整平板1下表面与吸附对象3表面之间的间距。推杆装置7能推动顶杆6做上下方向上的运动。当需要增加顶杆6的前端部与平板1的下表面之间的高度差时,推杆装置7向下推动顶杆6。当需要减小顶杆6的前端部与平板1的下表面之间的高度差时,推杆装置7向上推动顶杆6。由此来控制平板1和吸附对象3之间吸附力的大小。

[0030] 实施例4

[0031] 本发明的转盘机构的第四种实施例。当吸附对象3表面是一个工件表面,实施例1的转盘机构靠近工件并施加吸附力在工件上,工件被吸起并在吸力的作用下靠近旋转的平板1,随着工件靠近旋转的平板1,平板1和工件之间的空气膜变薄,吸力增加,于是,工件被进一步靠近旋转的平板1。最终,工件会与旋转的平板1发生碰撞,导致工件和转盘机构发生碰撞破损。

[0032] 如图5所示的平板1的剖视图,为了解决上述问题,在平板1上设置一些通孔9。平板1和工件之间形成负压,负压通过通孔9吸入空气。被吸入的空气被旋转的平板1带动一起旋转,并在离心力的作用下流向平板外周。这就在旋转的空气膜内建立起了从通孔9到外周的径向缝隙流动。该径向缝隙流动的粘性作用会建立正压分量,并且,间隙4越小,粘性作用越强,正压分量越大。该正压分量叠加在旋转空气膜的负压分布上,削弱负压分布和吸力。在吸附工件的过程中,当工件靠近旋转平板1,使间隙4变小,正压分量增强,吸力被削弱,从而阻止工件继续靠近旋转平板1;当工件远离旋转平板1,使间隙4变大,正压分量变小,对吸力的削弱作用减弱,吸力阻止工件继续远离旋转平板1。在径向缝隙流动的正压分量和旋转流动的负压的共同作用下,工件能够稳定地悬浮在旋转平板1的下方,与旋转平板1保持一定的间距。通孔9的设计能够避免工件和旋转平板1之间的碰撞,实现了无接触式吸附。该结构

的无接触式吸附可以被应用在精密工件(半导体晶圆、玻璃基板等)搬运上,能有效地避免破坏精密工件的表面。

[0033] 在上述的实施例中,是以空气作为流体介质做了详细说明。本实施例的原理适用于一切流体介质,例如,水、油液等。

[0034] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

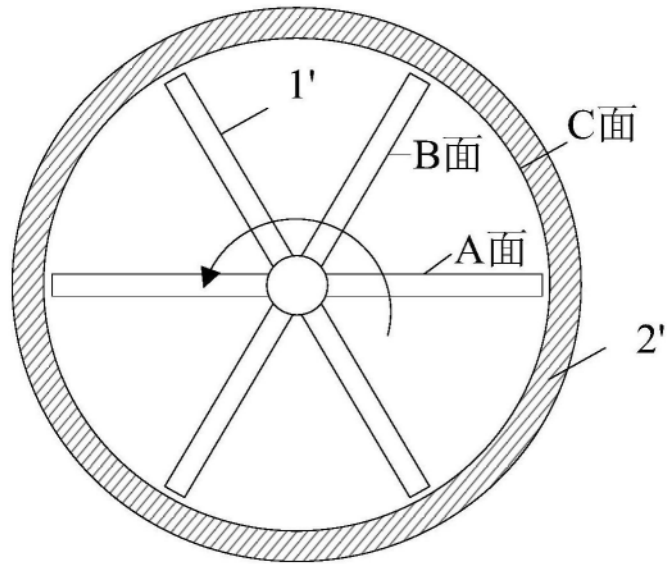


图1

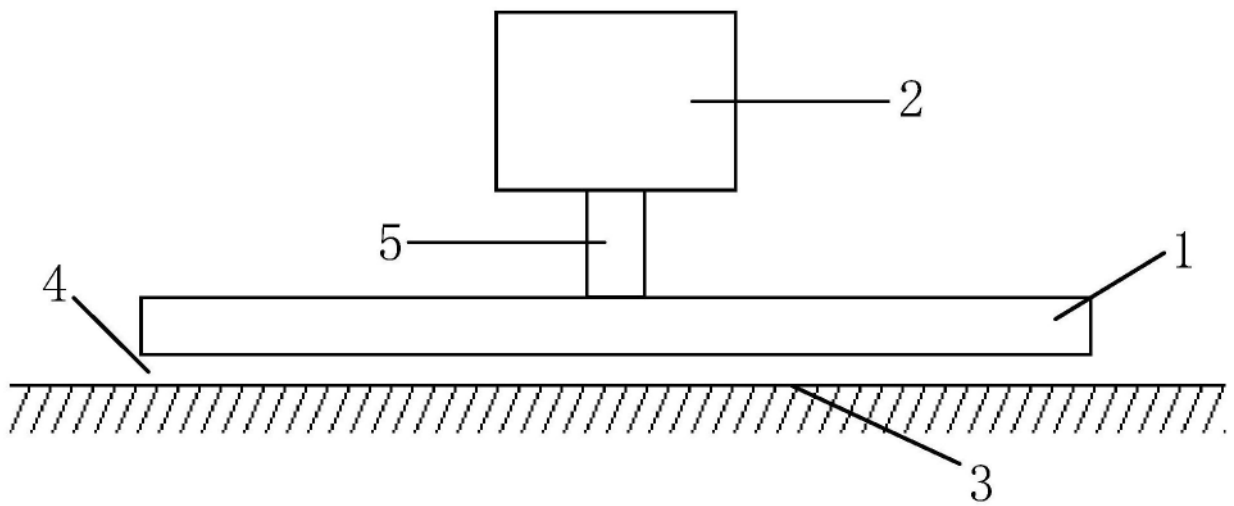


图2

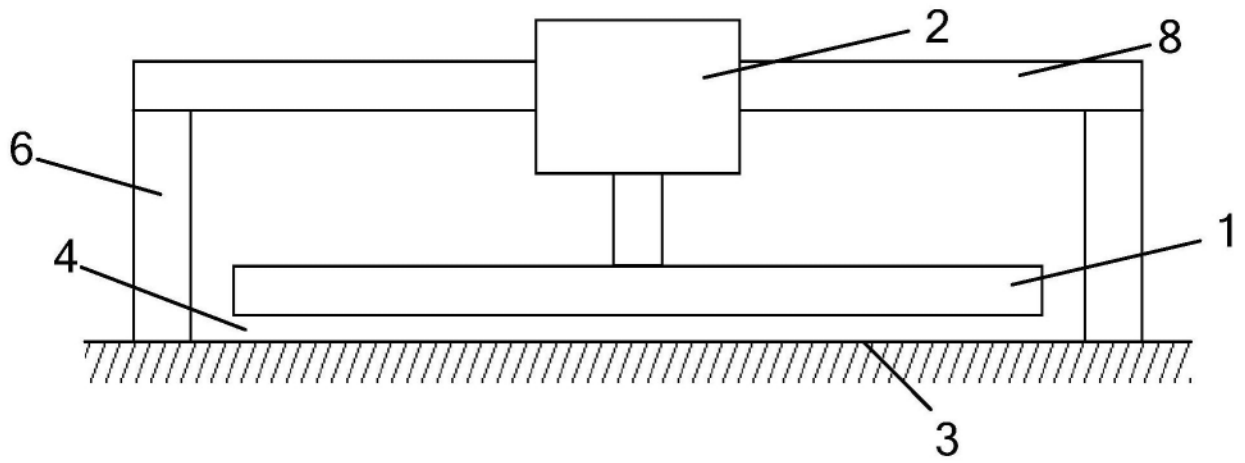


图3

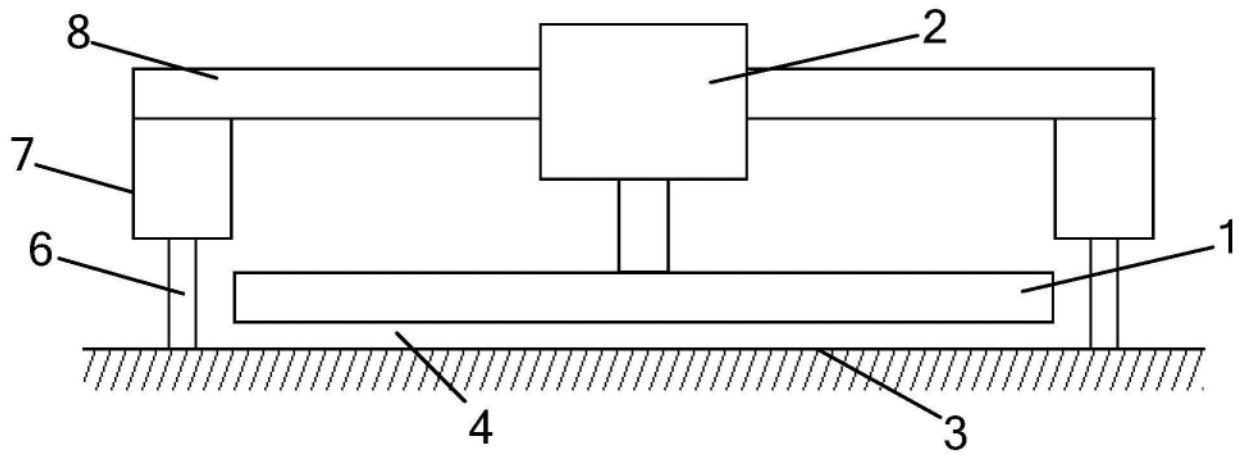


图4

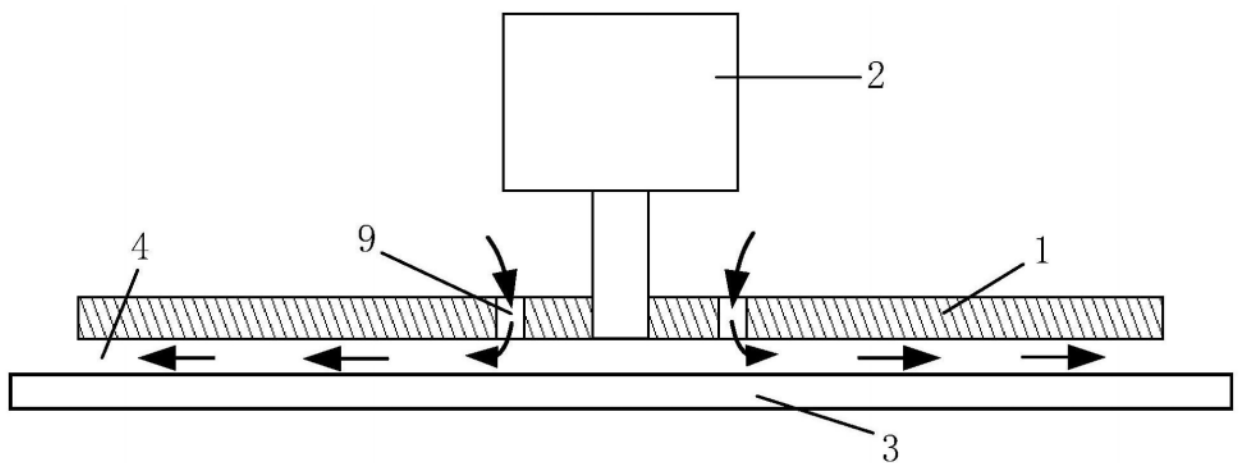


图5