



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111015498 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911374551.3

H01L 21/67(2006.01)

(22)申请日 2019.12.27

H01L 21/306(2006.01)

(71)申请人 福建北电新材料科技有限公司

地址 362200 福建省泉州市晋江市陈埭镇
江浦社区企业运营中心大厦

(72)发明人 林武庆 张洁 陈文鹏 叶智荃

(74)专利代理机构 北京超成律师事务所 11646

代理人 唐宁

(51)Int.Cl.

B24B 37/005(2012.01)

B24B 37/10(2012.01)

B24B 37/30(2012.01)

B24B 37/34(2012.01)

B24B 57/02(2006.01)

B24B 49/00(2012.01)

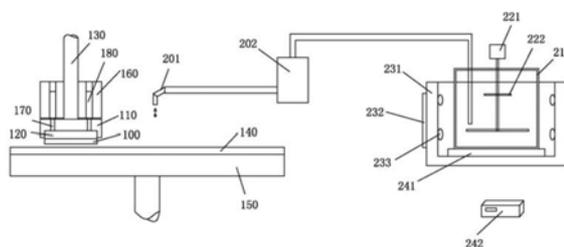
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

晶片抛光装置及方法

(57)摘要

本发明提供了一种晶片抛光装置及方法,涉及晶片抛光技术领域,包括转轴、抛头、多个压力传感器和多个驱动机构;压力传感器与驱动机构连接;抛头设置在转轴的一端,抛头远离转轴的一侧用于固定晶片,转轴能够带动抛头转动;多个压力传感器间隔设置在抛头上,在晶片的抛光过程中,用于检测晶片上对应位置的压力;多个驱动机构均与抛头连接,当晶片的压力值超出设定阈值时,能够调节驱动机构作用在抛头上的压力,以使晶片与抛光平台之间的压力可调,在抛光过程中,利用压力传感器实时检测晶片的受力情况,并利用驱动机构进行晶片压力的实时调节补偿,以使晶片与抛光垫之间的移除量均匀,提升晶片的整体平坦度。



1. 一种晶片抛光装置,其特征在于,包括转轴、抛头、多个压力传感器和多个驱动机构;所述压力传感器与所述驱动机构连接;

所述抛头设置在所述转轴的一端,所述抛头远离所述转轴的一侧用于固定晶片,所述转轴能够带动所述抛头转动;

多个所述压力传感器间隔设置在所述抛头上,在所述晶片的抛光过程中,用于检测所述晶片上对应位置的压力;

多个所述驱动机构均与所述抛头连接,当所述晶片的压力值超出设定阈值时,调节所述驱动机构作用在所述抛头上的压力,以使所述晶片与抛光平台之间的压力可调。

2. 根据权利要求1所述的晶片抛光装置,其特征在于,晶片抛光装置包括抛头环,所述抛头环设置在所述抛头远离所述晶片的一侧,所述抛头环与所述转轴连接,以使所述转轴能够带动所述抛头和所述抛头环同步转动;

多个所述驱动机构间隔设置在所述抛头环上,所述驱动机构与所述压力传感器一一对应。

3. 根据权利要求1所述的晶片抛光装置,其特征在于,所述晶片抛光装置包括浆料供给机构,所述浆料供给机构用于向抛光垫喷洒浆料;

所述浆料供给机构包括浆料桶和搅拌机构;

所述搅拌机构用于对所述浆料桶内的浆料进行预搅拌。

4. 根据权利要求3所述的晶片抛光装置,其特征在于,所述浆料供给机构包括加热机构;

所述加热机构用于将所述浆料加热至预设温度。

5. 根据权利要求4所述的晶片抛光装置,其特征在于,所述加热机构包括槽体、加热片和温度传感器;

所述加热片设置在所述槽体的外壁上,所述浆料桶设置在所述槽体内,所述加热片用于对所述槽体内的所述浆料桶进行加热;

所述温度传感器用于检测所述浆料的温度。

6. 根据权利要求5所述的晶片抛光装置,其特征在于,所述槽体底部设置超声波震荡子,所述浆料供给机构包括超声控制器,所述超声波震荡子与所述超声控制器连接,所述超声控制器用于控制所述超声波震荡子的频率。

7. 一种晶片抛光方法,其特征在于,包括以下步骤:

在抛光过程中,获取晶片的压力值;

当所述晶片的压力值超出设定阈值时,调节晶片与抛光平台之间的压力。

8. 根据权利要求7所述的晶片抛光方法,其特征在于,所述在抛光过程中,获取晶片的压力值的步骤之前,制备设定温度的浆料;

将所述浆料喷洒向抛光垫。

9. 根据权利要求8所述的晶片抛光方法,其特征在于,所述制备设定温度的抛光用浆料的步骤包括:

对浆料进行预搅拌;

将浆料加热到设定温度;

对浆料进行超声波搅拌。

10. 根据权利要求9所述的晶片抛光方法,其特征在于,所述设定温度的范围为15-80℃。
11. 根据权利要求9所述的晶片抛光方法,其特征在于,超声波的频率范围为14-96KHz。
12. 根据权利要求8所述的晶片抛光方法,其特征在于,所述浆料的酸碱值为PH3-8。

晶片抛光装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及晶片抛光技术领域,尤其是涉及一种晶片抛光装置及方法。

背景技术

[0002] 碳化硅有着优越的材料特性,如高硬度,高热传导性,高电子迁移率和好的化学稳定性。因此,碳化硅可以作为第三代半导体材料用在电子器件上。碳化硅晶片的应用要求单晶表面超光滑、无缺陷、无损伤。碳化硅晶片的加工质量和精度的优劣,直接影响到其器件的性能。但是,由于碳化硅晶片硬度仅次于金刚石,其莫氏硬度为9.2;而且化学稳定性好,常温下几乎不与其它物质反应,故超平坦碳化硅晶片的加工成为碳化硅晶片单晶广泛应用所必须解决的重要问题。

[0003] 以碳化硅为例,现在国内主要使用传统蓝宝石衬底加工工艺,流程繁杂且良品率低。如图1所示,目前抛光方式主要以贴片方式,抛光垫覆盖在抛光平台150'上方,并随着抛光平台150'一起转动,转轴130'带动设置在其端头的抛头110'、陶瓷盘120'和晶片100'转动,并对晶片100'施加轴向压力,使得晶片晶片100'与抛光垫140'的表面接触,并利用浆料出口201'向抛光垫140'喷洒浆料,从而对晶片100'的表面进行抛光,此种抛光方式适用于直径较小的晶片的抛光。

[0004] 然而,随着半导体产业的不断发展,碳化硅晶片向着大直径、超薄化的趋势发展。目前产业中常用的碳化硅晶片为4英寸,6英寸直径的碳化硅基本也已产业化。碳化硅晶片直径不断增大、厚度也不断减小对碳化硅机械加工技术提出了严峻的挑战。因晶片尺寸较大,在抛光过程中,其晶片的抛光面的受力不均,从而影响晶片平坦度均匀性,粗糙度,刮伤等。因此现有抛光加工方法已无法适应大尺寸晶片的抛光,无法满足晶片表面平坦度的要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种晶片抛光装置及方法,以解决现有晶片抛光装置和抛光加工方法无法适应大尺寸衬底的抛光,无法满足晶片表面平坦度要求的技术问题。

[0006] 本发明提供的晶片抛光装置,包括转轴、抛头、多个压力传感器和多个驱动机构;所述压力传感器与所述驱动机构连接;

[0007] 所述抛头设置在所述转轴的一端,所述抛头远离所述转轴的一侧用于固定晶片,所述转轴能够带动所述抛头转动;

[0008] 多个所述压力传感器间隔设置在所述抛头上,在所述晶片的抛光过程中,用于检测所述晶片上对应位置的压力;

[0009] 多个所述驱动机构均与所述抛头连接,当所述晶片的压力值超出设定阈值时,调节驱动机构作用在所述抛头上的压力,以使所述晶片与抛光平台之间的压力可调。

[0010] 进一步的,晶片抛光装置包括抛头环,所述抛头环设置在所述抛头远离所述晶片的一侧,所述抛头环与所述转轴连接,以使所述转轴能够带动所述抛头和所述抛头环同步

转动；

[0011] 多个所述驱动机构间隔设置在所述抛头环上,所述驱动机构与所述压力传感器一一对应。

[0012] 进一步的,所述晶片抛光装置包括浆料供给机构,所述浆料供给机构用于向抛光垫喷洒浆料；

[0013] 所述浆料供给机构包括浆料桶和搅拌机构；

[0014] 所述搅拌机构用于对所述浆料桶内的浆料进行预搅拌。

[0015] 进一步的,所述浆料供给机构包括加热机构；

[0016] 所述加热机构用于将所述浆料加热至预设温度。

[0017] 进一步的,所述加热机构包括槽体、加热片和温度传感器；

[0018] 所述加热片设置在所述槽体的外壁上,所述浆料桶设置在所述槽体内,所述加热片用于对所述槽体内的所述浆料桶进行加热；

[0019] 所述温度传感器用于检测所述浆料的温度。

[0020] 进一步的,所述槽体底部设置超声波震荡子,所述浆料供给机构包括超声控制器,所述超声波震荡子与所述超声控制器连接,所述超声控制器用于控制所述超声波震荡子的频率。

[0021] 本发明提供的晶片抛光方法,包括以下步骤：

[0022] 在抛光过程中,获取晶片的压力值；

[0023] 当所述晶片的压力值超出设定阈值时,调节晶片与抛光平台之间的压力。

[0024] 进一步的,所述在抛光过程中,获取晶片的压力值的步骤之前,制备设定温度的浆料；

[0025] 将所述浆料喷洒向抛光垫。

[0026] 进一步的,所述制备设定温度的抛光用浆料的步骤包括：

[0027] 对浆料进行预搅拌；

[0028] 将浆料加热到设定温度；

[0029] 对浆料进行超声波搅拌。

[0030] 进一步的,所述设定温度的范围为15-80℃。

[0031] 进一步的,超声波的频率范围为14-96KHz。

[0032] 进一步的,所述浆料的酸碱值为PH3-8。

[0033] 本发明提供的晶片抛光装置,包括转轴、抛头、多个压力传感器和多个驱动机构；所述压力传感器与所述驱动机构连接；所述抛头设置在所述转轴的一端,所述抛头远离所述转轴的一侧用于固定晶片,所述转轴能够带动所述抛头转动；多个所述压力传感器间隔设置在所述抛头上,在所述晶片的抛光过程中,用于检测所述晶片上对应位置的压力；多个所述驱动机构均与所述抛头连接,当所述晶片的压力值超出设定阈值时,调节所述驱动机构作用在所述抛头上的压力,以使所述晶片与所述抛光平台之间的压力可调,使用时,利用所述压力传感器检测晶片相应位置的压力,当所述压力超出设定的压力阈值时,所述压力传感器能够向所述驱动机构发送信号,所述驱动机构根据所述信号调整其作用在所述抛头上的压力,从而调节抛头上的晶片与抛光平台之间的压力,在抛光过程中,利用压力传感器实时检测晶片的受力情况,并利用驱动机构进行晶片压力的实时调节补偿,以使晶片与抛

光垫之间的移除量均匀,从而提升晶片的整体平坦度。

[0034] 本发明提供的晶片抛光方法,包括以下步骤:在抛光过程中,获取晶片的压力值;当晶片的压力值超出设定阈值时,调节晶片与抛光平台之间的压力,通过在抛光过程中获取晶片的压力值,实时调节晶片与抛光平台之间的压力,对晶片与抛光平台之间的压力实时调节补偿,使得晶片的抛光更加均匀,提高抛光表面的整体平坦度。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1为现有技术中晶片抛光装置的结构图;

[0037] 图2为本发明实施例提供的晶片抛光装置的结构示意图;

[0038] 图3为本发明实施例提供的晶片抛光装置的压力传感器和驱动机构的安装示意图;

[0039] 图4为图3中的A-A剖视图;

[0040] 图5为本发明实施例提供的晶片抛光装置的浆料供给机构的结构示意图;

[0041] 图6为本发明实施例提供的晶片抛光装置的抛头环的另一种结构示意图;

[0042] 图7为本发明实施例提供的晶片抛光方法的流程图。

[0043] 图标:100'-晶片;110'-抛头;120'-陶瓷盘;130'-第一转轴;140'-抛光垫;150'-抛光平台;201'-浆料出口;100-晶片;110-抛头;120-陶瓷盘;130-转轴;140-抛光垫;150-抛光平台;160-抛头环;161-安装通孔;162-转轴固定孔;170-压力传感器;180-驱动机构;201-浆料出口;202-泵体;210-浆料桶;221-马达;222-叶片;231-槽体;232-加热片;233-温度传感器;241-超声波震荡子;242-超声控制器。

具体实施方式

[0044] 下面将结合实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0045] 如图2-图5所示,本发明提供的晶片抛光装置,包括转轴130、抛头110、多个压力传感器170和多个驱动机构180;所述压力传感器170与所述驱动机构180连接。

[0046] 所述抛头110设置在所述转轴130的一端,所述抛头110远离所述转轴130的一侧用于固定晶片100,所述转轴130能够带动所述抛头110转动。

[0047] 多个所述压力传感器170间隔设置在所述抛头110上,在所述晶片100的抛光过程中,用于检测所述晶片100上对应位置的压力。

[0048] 多个所述驱动机构180均与所述抛头110连接,当所述晶片100的压力值超出设定阈值时,能够调节所述驱动机构180作用在所述抛头110上的压力,以使所述晶片100与抛光平台150之间的压力可调。

[0049] 晶片100通过陶瓷盘120固定在抛头110上,压力传感器170与陶瓷盘120接触,检测的晶片100传递在陶瓷盘120上的压力,驱动机构180与所述压力传感器170在所述转轴130的轴向方向上一一对应,驱动机构180的作用力直接作用在抛头110上,从而改变通过陶瓷盘120与抛头110连接的晶片100受到抛光平台150的压力大小。

[0050] 实际使用时,利用所述压力传感器170检测晶片100相应位置的压力,当所述压力超出设定的压力阈值时,压力传感器170能够向驱动机构180发送信号,所述驱动机构180根据所述信号调整其作用在所述抛头110上的压力,从而调节抛头110上的晶片100与所述抛光平台150之间的压力,在抛光过程中,利用压力传感器170实时检测晶片100的受力情况,并利用驱动机构180进行晶片100压力的实时调节补偿,以使晶片100与抛光垫140之间的移除量均匀,从而提升晶片100的整体平坦度。

[0051] 如图2、图3所示,晶片抛光装置包括抛头环160,所述抛头环160设置在所述抛头110远离所述晶片100的一侧,所述抛头环160与所述转轴130连接,以使所述转轴130能够带动所述抛头110和所述抛头环160同步转动。

[0052] 多个所述驱动机构180间隔设置在所述抛头环160上,所述驱动机构180与所述压力传感器170一一对应。

[0053] 具体地,所述压力传感器170的数量为多个,所述驱动机构180的数量为多个,压力传感器170均布在所述抛头110的周向,驱动机构均布在抛头环的周向,沿转轴130的长度方向,压力传感器170和驱动机构180一一对应。

[0054] 具体地,压力传感器170为具有无线蓝牙功能的微型传感器,其检测精度可精准到小数点后两位。

[0055] 驱动机构180为压力缸,可以为电缸、气缸或者液压缸。

[0056] 如图4所示,本实施例中,压力传感器和压力缸的数量均为四个,抛头110沿周向均匀设置有四个安装孔,压力传感器的检测端朝向陶瓷盘120,能够检测到晶片100通过陶瓷盘120传递的该位置的该位置的压力值。

[0057] 所述抛头环160上设置有安装固定部,用于固定压力缸,该安装固定部与抛头110上的四个安装孔的位置相对应,压力缸的活动端与抛头110接触,并在第一转轴130的延伸方向上与所述压力传感器170的位置相对应。

[0058] 需要说明的是,压力传感器和压力缸的数量也可以为五个、六个,这里不做限制,使用人员可以根据实际情况选择。

[0059] 本实施例中,抛头环160为圆柱体,沿该圆柱体的轴向方向,抛头环160的周向上均匀设置有四个安装通孔161,安装通孔161用于固定压力缸,四个压力缸均布;抛头环160的中心设置有转轴固定孔162,转轴固定孔162用于与转轴130连接,以使转轴130能够带动抛头环转动。

[0060] 如图6所示,需要说明的是,抛头环160上的用于固定压力缸的安装固定部也可以为其他形状,能够固定压力缸即可。例如,安装固定部可以为米字形,其上设置有六个安装通孔161,这时抛头110上也对应设置六个压力传感器170。

[0061] 如图2、图5所示,所述晶片抛光装置包括浆料供给机构,所述浆料供给机构用于向抛光垫140喷洒浆料。

[0062] 所述浆料供给机构包括浆料桶210和搅拌机构。

[0063] 所述搅拌机构用于对所述浆料桶210内的浆料进行预搅拌。

[0064] 具体地,搅拌机构包括马达221和叶片222,马达221的输出轴上连接有叶片222,带动叶片222转动,从而对浆料桶210内的浆料进行搅拌。

[0065] 浆料供给机构包括浆料桶210、泵体202、马达221和叶片222,通过马达221和叶片222对浆料桶210内的浆料进行搅拌,泵体202将浆料桶210内的浆料吸出,通过浆料出口201向抛光垫140上喷洒浆料,用于晶片100的抛光。

[0066] 需要说明的是,浆料桶210为耐酸碱浆料桶210。

[0067] 浆料的酸碱值为PH3-8。

[0068] 进一步地,所述浆料供给机构包括加热机构,所述加热机构用于将所述浆料加热至预设温度。

[0069] 具体地,首先,将浆料轻轻倒入浆料桶210内,然后通过马达221带动叶片222转动,对浆料桶210内的浆料进行搅拌混合,搅拌相间为10-15分钟;然后,利用加热机构对浆料桶210内的浆料进行加热,将浆料加热到设定的温度。

[0070] 进一步地,所述加热机构包括槽体231、加热片232和温度传感器233;

[0071] 所述加热片232设置在所述槽体231的外壁上,所述浆料桶210设置在所述槽体231内,所述加热片232用于对所述槽体231内的所述浆料桶210进行加热。

[0072] 所述温度传感器233用于检测所述浆料的温度。

[0073] 具体地,具体地,槽体231为不锈钢材质,且其尺寸大于浆料桶210的尺寸,槽体231的外壁上设置有多个加热片232,槽内设置有多个温度传感器233,用于监测槽体231的温度,从而调节加热片232的加热功率,以使浆料桶210内浆料的温度维持稳定。

[0074] 浆料的温度范围为15-80℃。

[0075] 进一步地,所述槽体231底部设置超声波震荡子241,所述浆料供给机构包括超声控制器242,所述超声波震荡子241与所述超声控制器242连接,所述超声控制器242用于控制所述超声波震荡子241的频率。

[0076] 超声波震荡子241频率范围为14KHz-96KHz,通过超声波控制器控制超声波震荡子241的不同频率,使浆料维持在一个均匀的状态,防止沉淀发生。

[0077] 如图7所示,本发明提供的晶片100抛光方法,包括以下步骤:在抛光过程中,获取晶片100的压力值;当所述晶片100的压力值超出设定阈值时,调节晶片100与抛光平台150之间的压力。

[0078] 具体地,在晶片100的抛光过程中,利用压力检测装置检测对应位置晶片100的压力值,当该压力值超出设定的阈值时,所述驱动机构180动作,调整所述驱动机构180作用在晶片上的不同位置的壓力,从而使晶片100上该位置的壓力值等于阈值,晶片100与抛光平台150之间的壓力可调,使晶片100的整体抛光更加均匀。

[0079] 需要说明的是,阈值可以是转轴130压向抛光平台150的壓力值,也可以是人工设置的某个固定的数值,可以根据晶片100的材质不同而选择。

[0080] 进一步地,所述在抛光过程中,获取晶片100的壓力值的步骤之前,制备设定温度的浆料;将所述浆料喷洒向抛光垫140。

[0081] 具体地,首先,制备设定温度的抛光用浆料,然后,通过浆料供给机构向晶片抛光装置的抛光垫140喷洒浆料,可以利用泵体202从浆料桶210内将浆料吸出,并通过浆料出口

201喷洒向抛光垫140。

[0082] 进一步地,所述制备设定温度的抛光用浆料的步骤包括:对浆料进行预搅拌,利用搅拌机构对浆料桶210内的浆料进行预搅拌。

[0083] 将浆料加热到设定温度,利用加热机构对浆料桶210内的浆料进行加热,并加热到设定的温度。

[0084] 对浆料进行超声波搅拌,利用设置在浆料桶210底部的超声波震荡子241对浆料桶210内的浆料进行超声波搅拌。

[0085] 进一步地,加热时的设定温度的范围为15-80℃。

[0086] 进一步地,超声波的频率范围为14-96KHz。

[0087] 进一步地,所述浆料的酸碱值为PH3-8。

[0088] 综上所述,本发明提供的晶片抛光装置,包括转轴130、抛头110、多个压力传感器170和多个驱动机构180;所述压力传感器170与所述驱动机构180连接;所述抛头110设置在所述转轴130的一端,所述抛头110远离所述转轴130的一侧用于固定晶片100,所述转轴130能够带动所述抛头110转动;多个所述压力传感器170间隔设置在所述抛头110上,在所述晶片100的抛光过程中,用于检测所述晶片100上对应位置的壓力;多个所述驱动机构180均与所述抛头110连接,当所述晶片100的壓力值超出设定阈值时,能够调节所述驱动机构180作用在所述抛头110上的壓力,以使所述晶片100与所述抛光平台150之间的壓力可调。使用时,利用所述压力传感器170检测晶片100相应位置的壓力,当所述壓力超出设定的壓力阈值时,所述压力传感器170能够向所述驱动机构180发送信号,所述驱动机构180根据所述信号调整其作用在所述抛头110上的壓力,从而调节抛头110上的晶片100与所述抛光平台150之间的壓力,在抛光过程中,利用压力传感器170实时检测晶片100的受力情况,并利用驱动机构180进行晶片100壓力的实时调节补偿,以使晶片100与抛光垫140之间的移除量均匀,从而提升晶片100的整体平坦度。

[0089] 本发明提供的晶片100抛光方法,包括以下步骤:在抛光过程中,获取晶片100的壓力值;当晶片100的壓力值超出设定阈值时,调节晶片100与抛光平台150之间的壓力,通过在抛光过程中获取晶片100的壓力值,实时调节晶片100与抛光平台150之间的壓力,对晶片100与抛光平台150之间的壓力实时调节补偿,使得晶片100的抛光更加均匀,提高抛光表面的整体平坦度。

[0090] 最后应说明的是:以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本質脱离本发明各实施例技术方案的范围。

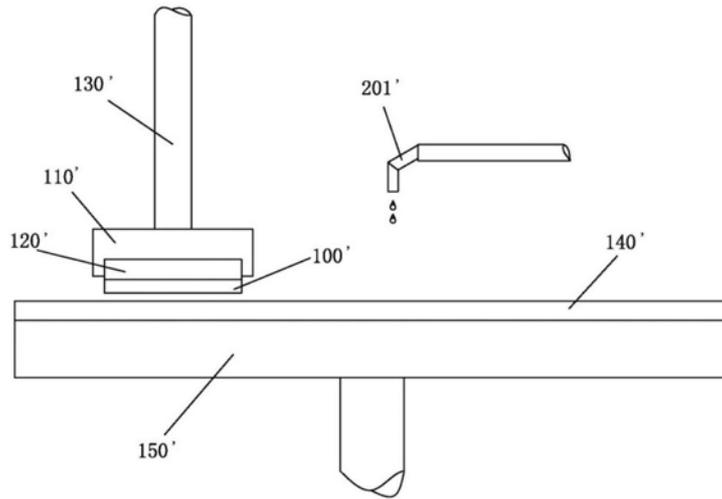


图1

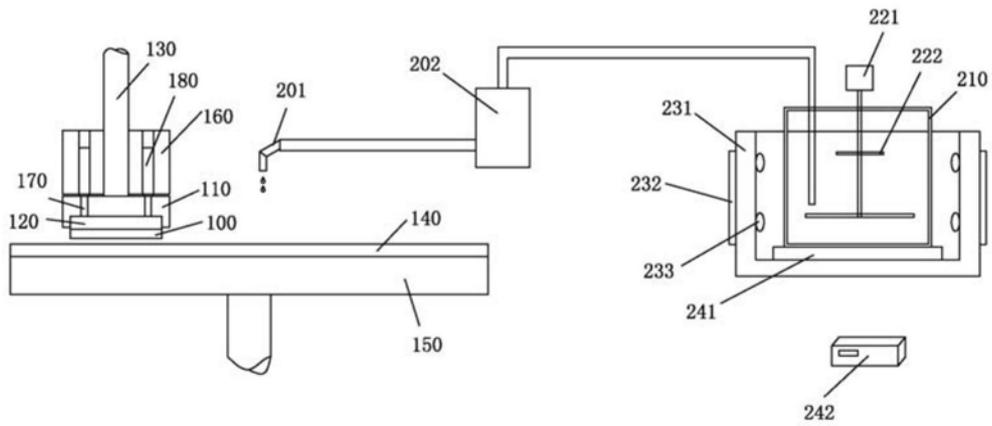


图2

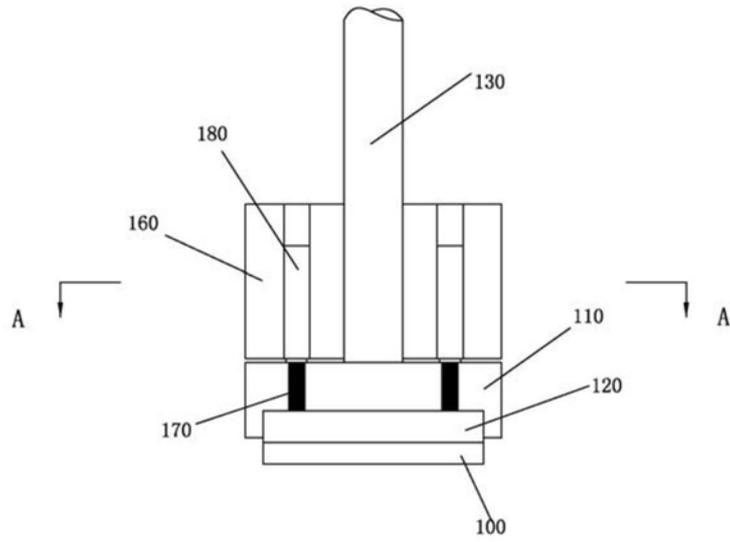


图3

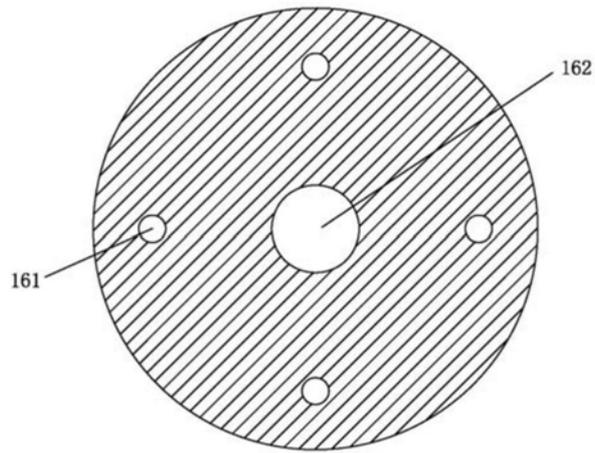


图4

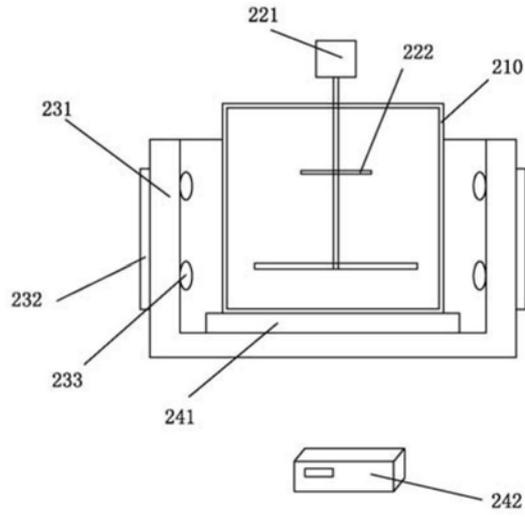


图5

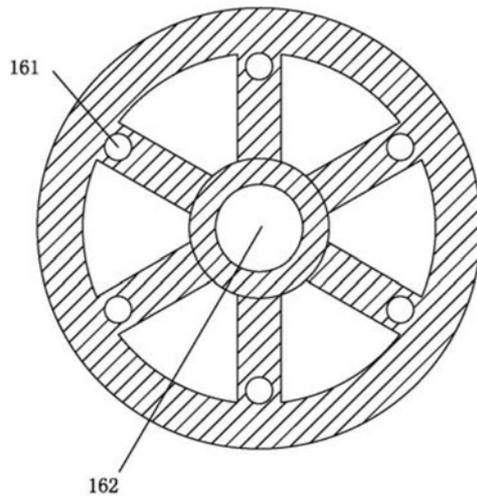


图6



图7