



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102212824 A

(43) 申请公布日 2011. 10. 12

(21) 申请号 201010145227. 7

(22) 申请日 2010. 04. 09

(71) 申请人 中国科学院微电子研究所

地址 100029 北京市朝阳区北土城西路 3 号

(72) 发明人 高超群 景玉鹏

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 周国城

(51) Int. Cl.

C23F 1/08 (2006. 01)

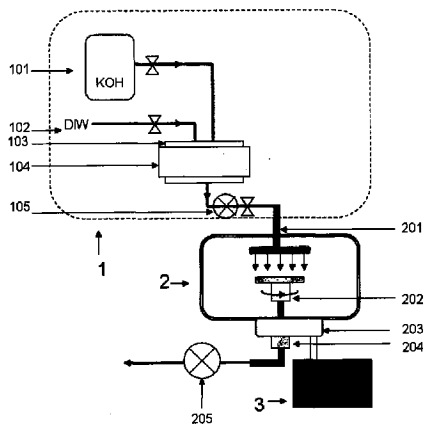
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

## (54) 发明名称

一种单侧硅片湿法腐蚀设备

## (57) 摘要

本发明公开了一种单侧硅片湿法腐蚀设备，该设备包括供液装置 (1)、腐蚀室 (2) 和余液处理装置 (3)，其中，供液装置 (1) 将高温碱性腐蚀液喷到腐蚀室 (2) 中真空吸盘上旋转的硅片上，对硅片进行反应速率和表面光洁度可控的各向异性湿法腐蚀，同时硅片与腐蚀室 (2) 中的真空吸盘紧密贴合，将贴合面与腐蚀环境隔离，实现对单侧硅片的保护。本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备，采用对真空吸盘上旋转的硅片喷淋高温碱性腐蚀液的方式进行单侧湿法腐蚀，利用真空将欲保护侧面与腐蚀环境有效隔离，解决了传统湿法腐蚀工艺中难以对硅片实施长时间单侧保护的问题。



1. 一种单侧硅片湿法腐蚀设备,其特征在于,该设备包括供液装置(1)、腐蚀室(2)和余液处理装置(3),其中,供液装置(1)将高温碱性腐蚀液喷到腐蚀室(2)中真空吸盘上旋转的硅片上,对硅片进行反应速率和表面光洁度可控的各向异性湿法腐蚀,同时硅片与腐蚀室(2)中的真空吸盘紧密贴合,将贴合面与腐蚀环境隔离,实现对单侧硅片的保护。

2. 根据权利要求1所述的单侧硅片湿法腐蚀设备,其特征在于,所述供液装置包括KOH溶液暂存腔(101)、去离子水供给装置(102)、控温预热腔(103)、加热盘管(104)、抗腐蚀连接管道和相应的阀门,其中,KOH溶液暂存腔(101)和去离子水供给装置(102)均通过阀门连接于控温预热腔(103),加热盘管(104)盘绕在控温预热腔(103)外部,以保证控温预热腔(103)内部的腐蚀液维持预设高温,恒流恒速泵(105)将控温预热腔(103)内部的高温腐蚀液泵入腐蚀室(2)内的腐蚀液供液管道。

3. 根据权利要求1所述的单侧硅片湿法腐蚀设备,其特征在于,所述腐蚀室(2)包括喷嘴(201)、真空吸盘(202)、转杆(203)、旋转电机(204)、真空泵(205)、腐蚀液收集槽(206)和腐蚀液排液管(207),其中,所述喷嘴(201)呈T形,喷口为缝状,供液管道中的腐蚀液经喷嘴节流膨胀,以幕状射流喷淋在放置于真空吸盘(202)上的硅片上;所述转杆(203)在旋转电机(204)的作用下,带动真空吸盘(202)以及背面与真空吸盘(202)紧密吸合的硅片旋转,保证腐蚀均匀性;真空吸盘(202)管道的真空度由真空泵(205)维持,保证硅片的背面与腐蚀环境隔离;离开硅片表面的腐蚀液,在腐蚀室(2)底部的腐蚀液收集槽(206)处富集,并可经腐蚀液排液管(207)离开腐蚀室(2)。

4. 根据权利要求3所述的单侧硅片湿法腐蚀设备,其特征在于,所述硅片(208)与真空吸盘(202)紧密吸合,保证硅片背面与腐蚀环境的隔离。

5. 根据权利要求1所述的单侧硅片湿法腐蚀设备,其特征在于,所述余液处理装置(3)包括一腐蚀液回收槽,用于收集自腐蚀室(2)排出的腐蚀液,并对腐蚀液进行除杂及净化处理。

6. 根据权利要求1所述的单侧硅片湿法腐蚀设备,其特征在于,腐蚀完成后,将去离子水通过管道引入腐蚀室(2),对硅片进行喷淋清洗,清洗完成后,提高转速,将真空吸盘(202)上的硅片旋转甩干。

## 一种单侧硅片湿法腐蚀设备

### 技术领域

[0001] 本发明涉及微机电系统加工技术中的体硅加工技术领域,尤其涉及一种单侧硅片湿法腐蚀设备,在进行单侧体硅去除的同时,有效保护硅片背面不被腐蚀。

### 背景技术

[0002] 在科学和工程的许多领域,用刻蚀和其他微加工技术来制造小型化的微结构已经变得越来越普遍。硅和其他半导体材料不仅能用来制造分立和集成的电子电路,而且也能用来制造传感器、执行器以及一些由于所使用的材料和尺度的微型化而具有了新特性的其它器件。在硅基器件加工过程中,常常需要利用各向异性湿法腐蚀去除大量的硅以形成不同形貌的空腔、沟槽、桥式结构等微结构。如果需要将腐蚀限定在硅片单侧进行,则需要对硅片的另一侧面进行长时间有效保护,避免腐蚀液钻入,导致另一侧结构的破坏。通常用耐高温碱性环境的材料将硅片待保护区域封合或用夹具密封保护等方式,但是上述方法作用有限。一方面,可用的耐碱保护材料的可去除性与保护能力之间存在矛盾;另一方面,密封夹具的灵活性相对较差。寻找更好的湿法腐蚀的单侧保护方法,可以更好地利用湿法腐蚀快速、准确的优点,制造出令人满意的微结构。

### 发明内容

[0003] (一) 要解决的技术问题

[0004] 为了解决传统手段无法对需要进行长时间单侧湿法腐蚀的硅片进行有效保护的问题,本发明提供一种单侧硅片湿法腐蚀设备,以满足在高温碱性环境下长时间对硅片单侧有效保护的需要。

[0005] (二) 技术方案

[0006] 为达到上述目的,本发明提供了一种单侧硅片湿法腐蚀设备,该设备包括供液装置 1、腐蚀室 2 和余液处理装置 3,其中,供液装置 1 将高温碱性腐蚀液喷到腐蚀室 2 中真空吸盘上旋转的硅片上,对硅片进行反应速率和表面光洁度可控的各向异性湿法腐蚀,同时硅片与腐蚀室 2 中的真空吸盘紧密贴合,将贴合面与腐蚀环境隔离,实现对单侧硅片的保护。

[0007] 上述方案中,所述供液装置包括 KOH 溶液暂存腔 101、去离子水供给装置 102、控温预热腔 103、加热盘管 104、抗腐蚀连接管道和相应的阀门,其中, KOH 溶液暂存腔 101 和去离子水供给装置 102 均通过阀门连接于控温预热腔 103,加热盘管 104 盘绕在控温预热腔 103 外部,以保证控温预热腔 103 内部的腐蚀液维持预设高温,恒流恒速泵 105 将控温预热腔 103 内部的高温腐蚀液泵入腐蚀室 2 内的腐蚀液供液管道。

[0008] 上述方案中,所述腐蚀室 2 包括喷嘴 201、真空吸盘 202、转杆 203、旋转电机 204、真空泵 205、腐蚀液收集槽 206 和腐蚀液排液管 207,其中,所述喷嘴 201 呈 T 形,喷口为缝状,供液管道中的腐蚀液经喷嘴节流膨胀,以幕状射流喷淋在放置于真空吸盘 202 上的硅片上;所述转杆 203 在旋转电机 204 的作用下,带动真空吸盘 202 以及背面与真空吸盘 202

紧密吸合的硅片旋转,保证腐蚀均匀性;真空吸盘 202 管道的真空度由真空泵 205 维持,保证硅片的背面与腐蚀环境隔离;离开硅片表面的腐蚀液,在腐蚀室 2 底部的腐蚀液收集槽 206 处富集,并可经腐蚀液排液管 207 离开腐蚀室 2。

[0009] 上述方案中,所述硅片 208 与真空吸盘 202 紧密吸合,保证硅片背面与腐蚀环境的隔离。

[0010] 上述方案中,所述余液处理装置 3 包括一腐蚀液回收槽,用于收集自腐蚀室 2 排出的腐蚀液,并对腐蚀液进行除杂及净化处理。

[0011] 上述方案中,腐蚀完成后,将去离子水通过管道引入腐蚀室 2,对硅片进行喷淋清洗,清洗完成后,提高转速,将真空吸盘 202 上的硅片旋转甩干。

[0012] (三)有益效果

[0013] 从以上技术方案可以看出,本发明有以下有益效果

[0014] (1) 本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备,采用对真空吸盘上旋转的硅片喷淋高温碱性腐蚀液的方式进行单侧湿法腐蚀,利用真空将欲保护侧面与腐蚀环境有效隔离,解决了传统湿法腐蚀工艺中难以对硅片实施长时间单侧保护的问题。

[0015] (2) 本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备,通过温控系统和恒流恒速泵,控制喷淋在硅片表面的腐蚀液维持恒定高温和恒定浓度,使腐蚀速率和均匀性保持稳定。

[0016] (3) 本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备,通过调节腐蚀液的温度和流速,可调节腐蚀速度和腐蚀表面的均匀性。

[0017] (4) 本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备,在腐蚀结束后,对硅片去离子水冲洗并甩干,硅片干进干出。

## 附图说明

[0018] 图 1 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备的整体结构示意图;

[0019] 图 2 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备的腐蚀室结构示意图;

[0020] 图 3 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备的喷嘴结构示意图;

[0021] 图 4 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备的真空吸盘结构示意图;

[0022] 图中,供液装置 1、腐蚀室 2、余液处理装置 3、KOH 溶液暂存腔 101、去离子水供给装置 102、控温预热腔 103、加热盘管 104、恒流恒速泵 105、喷嘴 201、真空吸盘 202、转杆 203、旋转电机 204、真空泵 205、腐蚀液冷凝收集槽 206、腐蚀液排液管 207、硅片 208、幕状射流 209。

## 具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0024] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合单侧深硅湿法腐蚀为具体实例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0025] 如图 1 所示,图 1 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备的整体结构示意图,该设备包括供液装置 1、腐蚀室 2 和余液处理装置 3,其中,供液装置 1 将高温碱性腐蚀液喷到腐蚀室 2 中真空吸盘上旋转的硅片上,对硅片进行反应速率和表面光洁度可控的各向异性湿

法腐蚀,同时硅片与腐蚀室 2 中的真空吸盘紧密贴合,将贴合面与腐蚀环境隔离,实现对单侧硅片的保护。

[0026] 供液装置包括 KOH 溶液暂存腔 101、去离子水供给装置 102、控温预热腔 103、加热盘管 104、抗腐蚀连接管道和相应的阀门,其中, KOH 溶液暂存腔 101 和去离子水供给装置 102 均通过阀门连接于控温预热腔 103,加热盘管 104 盘绕在控温预热腔 103 外部,以保证控温预热腔 103 内部的腐蚀液维持预设高温;KOH 腐蚀液从暂存腔 101 进入控温预热腔 103,达到预设温度后,恒流恒速泵 105 将控温预热腔 103 内部的高温腐蚀液泵入腐蚀室 2 内的腐蚀液供液管道。

[0027] 图 2 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备腐蚀室结构示意图,腐蚀室 2 包括喷嘴 201、真空吸盘 202、转杆 203、旋转电机 204、真空泵 205、腐蚀液收集槽 206 和腐蚀液排液管 207,其中,所述喷嘴 201 呈 T 形,喷口为缝状,供液管道中的腐蚀液经喷嘴节流膨胀,以幕状射流喷淋在放置于真空吸盘 202 上的硅片上;所述转杆 203 在旋转电机 204 的作用下,带动真空吸盘 202 以及背面与真空吸盘 202 紧密吸合的硅片旋转,保证腐蚀均匀性;真空吸盘 202 管道的真空度由真空泵 205 维持,保证硅片的背面与腐蚀环境隔离;离开硅片表面的腐蚀液,在腐蚀室 2 底部的腐蚀液收集槽 206 处富集,并可经腐蚀液排液管 207 离开腐蚀室 2。

[0028] 图 3 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备的喷嘴结构示意图,喷嘴 201 的喷口为一狭缝,高温高压液体通过该喷嘴后,以高温幕状射流 209 的形式到达待腐蚀硅片 208 表面。且所述幕状射流的温度和流量,在整个腐蚀过程中,维持恒定。通过调节射流的温度和流量可调节腐蚀速率和腐蚀表面的平整度。

[0029] 图 4 为本发明提供的单侧硅片湿法腐蚀设备真空吸盘结构示意图,真空吸盘 202 在转杆 203 的传动下,由旋转电机 204 带动旋转,且其转速可调;在腐蚀过程中,以低速旋转,而在清洗结束后,则以高速旋转甩干硅片。

[0030] 吸盘 202 的真空管道与真空泵 205 相连,且吸盘表面与硅片 208 的背面紧密吸合,这样便避免了硅片的背面与在腐蚀环境的接触,达到单侧保护的目。

[0031] 腐蚀结束后,进入腐蚀室 2 的液体切换为去离子水。硅片冲淋干净后,高速旋转甩干,整个腐蚀过程结束。

[0032] 上述过程中,腐蚀室 2 内不断富集的液体聚集在腐蚀液冷凝收集槽 206 内,并通过排液管道 207 离开腐蚀室。余液处理装置 3,用于对回收的腐蚀液进行过滤及除杂处理。

[0033] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

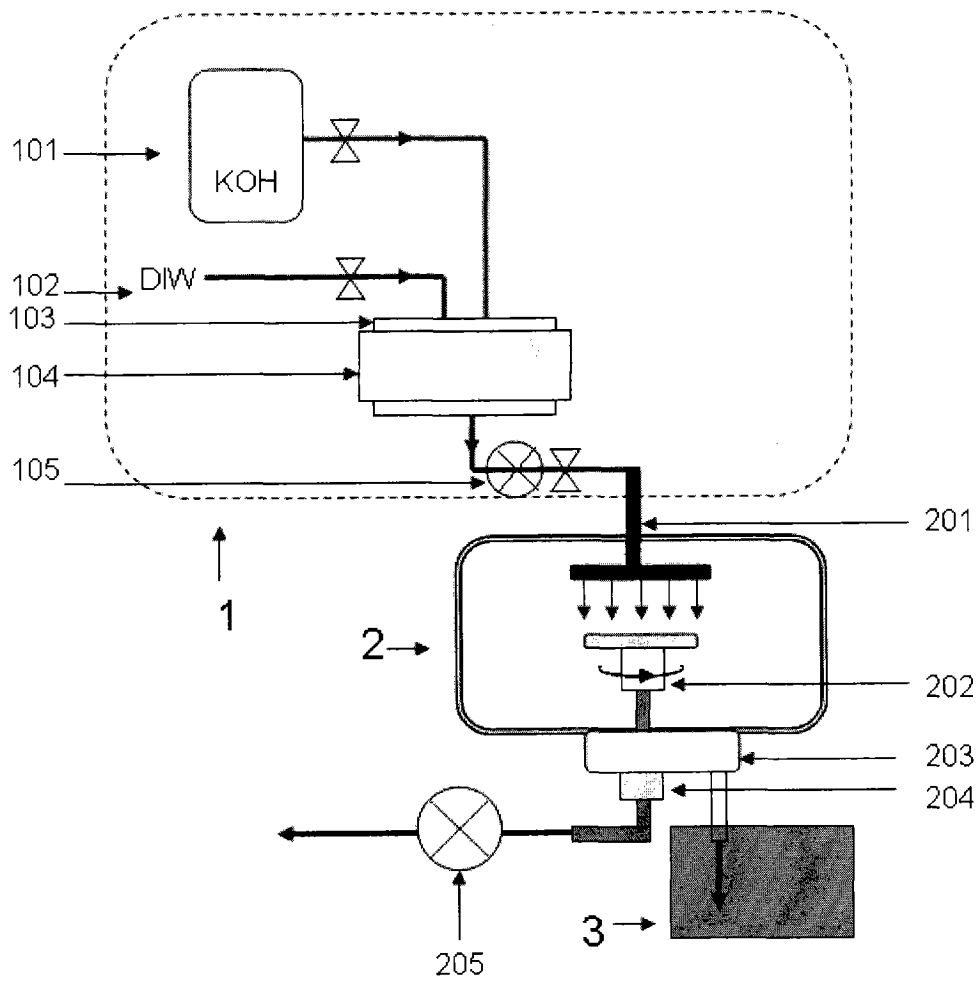


图 1

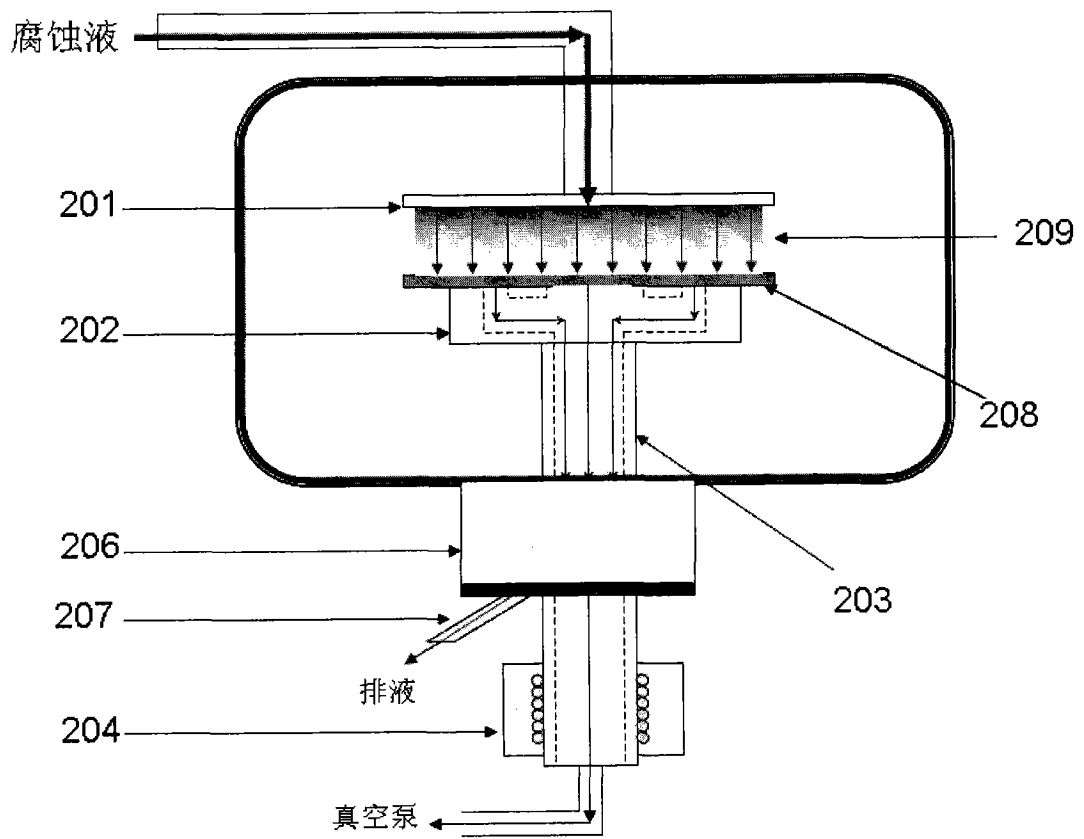


图 2

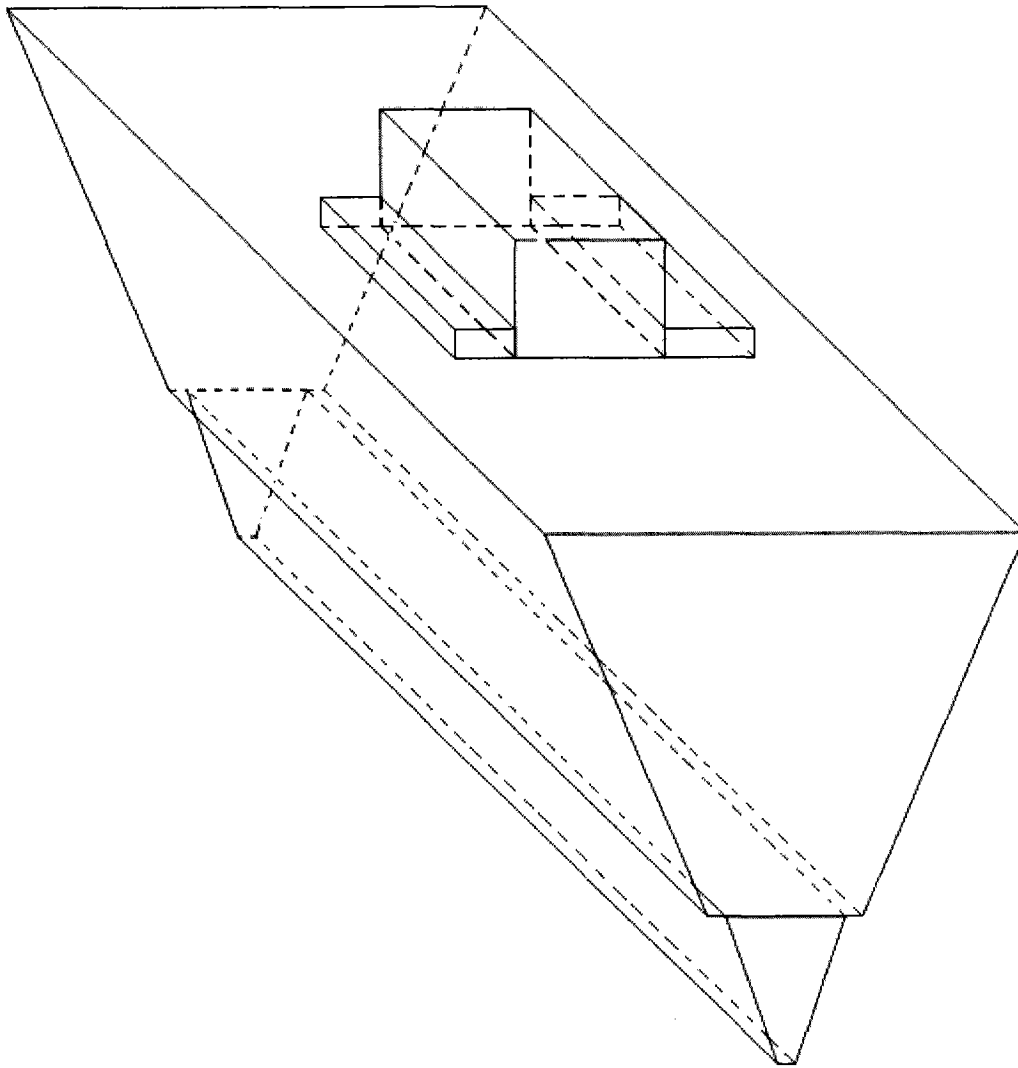


图 3



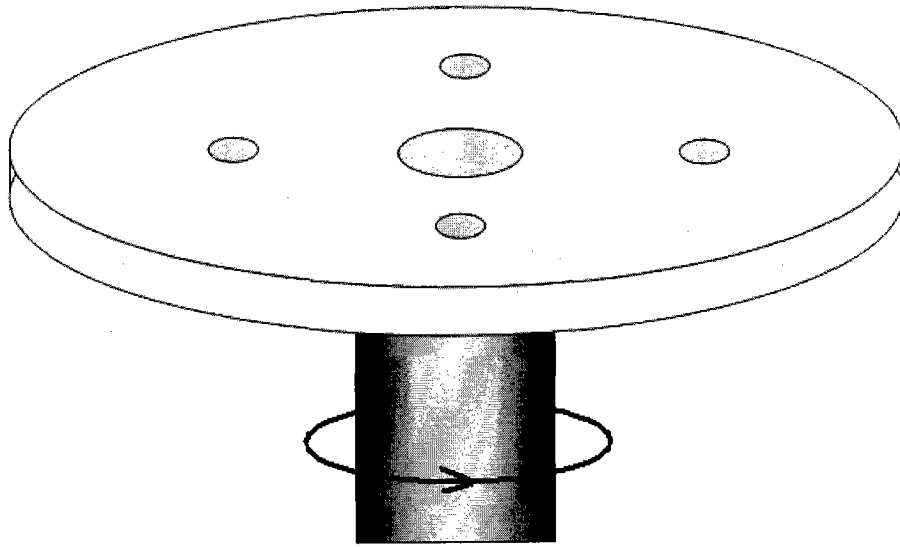


图 4