



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114302789 B

(45) 授权公告日 2024.06.25

(21) 申请号 202080060537.0

(22) 申请日 2020.08.12

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114302789 A

(43) 申请公布日 2022.04.08

(30) 优先权数据  
2019-156921 2019.08.29 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.02.25

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2020/030688 2020.08.12

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/039401 JA 2021.03.04

(73) 专利权人 株式会社荏原制作所  
地址 日本国东京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 发明人 高桥信行 木下将毅

(74) 专利代理机构 上海华诚知识产权代理有限公司 31300

专利代理师 张丽颖

(51) Int.Cl.

B24B 37/10 (2012.01)

B24B 37/20 (2012.01)

B24B 37/30 (2012.01)

B24B 37/34 (2012.01)

B24B 47/12 (2006.01)

B24B 49/00 (2012.01)

B24B 49/12 (2006.01)

B24B 51/00 (2006.01)

B24B 53/12 (2006.01)

B24B 57/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107429989 A, 2017.12.01

CN 109382755 A, 2019.02.26

审查员 刘莫邪

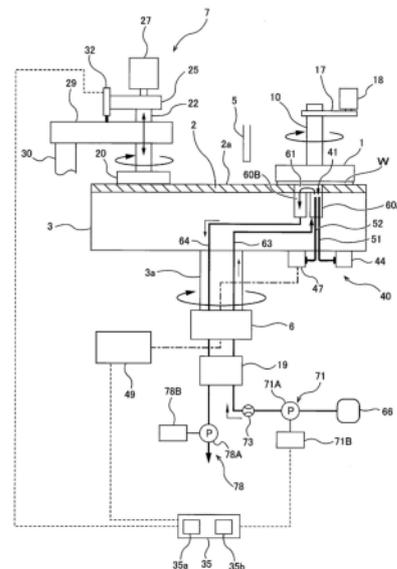
权利要求书3页 说明书13页 附图10页

(54) 发明名称

研磨装置及研磨方法

(57) 摘要

本发明关于一种一边通过分析来自研磨垫上的基板的反射光来检测基板的膜厚,一边研磨该基板的研磨装置及研磨方法。研磨装置具备:研磨台(3),其支承具有通孔(61)的研磨垫(2);垫高度测定装置(32),其测定研磨面(2a)的高度;纯水供给管线(63)及纯水吸引管线(64),其连结于通孔(61);流量调节装置(71),其连接于纯水供给管线(63);及动作控制部(35),其控制流量调节装置(71)的动作。动作控制部(35)根据相关数据决定与研磨面(2a)的高度的测定值对应的纯水的流量,并以控制流量调节装置(71)的动作,以使纯水以决定的流量在纯水供给管线(63)中流动。



1. 一种研磨装置,是基板的研磨装置,其特征在于,具备:  
研磨台,该研磨台支承具有通孔的研磨垫;  
研磨头,该研磨头将基板按压于所述研磨垫的研磨面;  
垫高度测定装置,该垫高度测定装置测定所述研磨面的高度;  
纯水供给管线,该纯水供给管线连结于所述通孔,以向所述通孔供给纯水;  
纯水吸引管线,该纯水吸引管线连结于所述通孔,以从所述通孔排出纯水;  
光学膜厚测定系统,该光学膜厚测定系统通过以纯水填满的所述通孔将光引导至所述基板,通过以纯水填满的所述通孔接收来自所述基板的反射光,基于所述反射光决定所述基板的膜厚;  
流量调节装置,该流量调节装置连接于所述纯水供给管线;及  
动作控制部,该动作控制部控制所述流量调节装置的动作,  
所述动作控制部具有:  
存储装置,该存储装置储存有相关数据和程序,该相关数据表示所述研磨面的高度与以纯水填满所述通孔且纯水不会溢出到所述研磨面上的纯水的流量的关系;及  
运算装置,该运算装置通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,根据所述相关数据决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的流量,并控制所述流量调节装置的动作,以使纯水以所决定的所述流量在所述纯水供给管线中流动。
2. 如权利要求1所述的研磨装置,其特征在于,  
所述相关数据是表示随着所述研磨面的高度的减少而纯水的流量减少的关系的数据。
3. 如权利要求1或2所述的研磨装置,其特征在于,  
所述流量调节装置是输送泵装置,  
所述相关数据是表示所述研磨面的高度与所述输送泵装置的转速的关系的相关数据,  
所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,根据所述相关数据决定与所述研磨面的高度测定值对应的所述输送泵装置的转速,并设定所述输送泵装置的动作,以使所述输送泵装置以所决定的所述转速旋转。
4. 如权利要求1或2所述的研磨装置,其特征在于,  
所述流量调节装置是流量控制阀,  
所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,根据所述相关数据决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的流量,并设定所述流量控制阀的动作,以使纯水以所决定的所述流量在所述纯水供给管线中流动。
5. 如权利要求1或2所述的研磨装置,其特征在于,进一步具备:  
流出侧泵,该流出侧泵连结于所述纯水吸引管线;及  
频率可变装置,该频率可变装置控制所述流出侧泵的转速。
6. 一种研磨装置,是基板的研磨装置,其特征在于,具备:  
研磨台,该研磨台支承具有通孔的研磨垫;  
研磨头,该研磨头将基板按压于所述研磨垫的研磨面;  
垫高度测定装置,该垫高度测定装置测定所述研磨面的高度;  
纯水供给管线,该纯水供给管线连结于所述通孔,以向所述通孔供给纯水;  
纯水吸引管线,该纯水吸引管线连结于所述通孔,以从所述通孔排出纯水;

光学膜厚测定系统,该光学膜厚测定系统通过以纯水填满的所述通孔将光引导至所述基板,通过以纯水填满的所述通孔接收来自所述基板的反射光,基于所述反射光决定所述基板的膜厚;

压力调节装置,该压力调节装置连接于所述纯水供给管线;及  
动作控制部,该动作控制部控制所述压力调节装置的动作,  
所述动作控制部具有:

存储装置,该存储装置储存有相关数据和程序,该相关数据表示所述研磨面的高度与以纯水填满所述通孔且纯水不会溢出到所述研磨面上的纯水的压力的关系;及

运算装置,该运算装置通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,根据所述相关数据决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的压力,并控制所述压力调节装置的动作,以使所决定的所述压力的纯水在所述纯水供给管线中流动。

7.如权利要求6所述的研磨装置,其特征在于,  
所述相关数据是表示随着所述研磨面的高度的减少而纯水的压力减少的关系的数据。

8.如权利要求6或7所述的研磨装置,其特征在于,  
所述压力调节装置是输送泵装置,  
所述相关数据是表示所述研磨面的高度与所述输送泵装置的转速的关系的相关数据,  
所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,根据所述相关数据决定与所述研磨面的高度测定值对应的所述输送泵装置的转速,并设定所述输送泵装置的动作,以使所述输送泵装置以所决定的所述转速旋转。

9.如权利要求6或7所述的研磨装置,其特征在于,  
所述压力调节装置是压力控制阀,  
所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,根据所述相关数据决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的压力,并设定所述压力控制阀的动作,以使所决定的所述压力的纯水在所述纯水供给管线中流动。

10.如权利要求6或7所述的研磨装置,其特征在于,进一步具备:

流出侧泵,该流出侧泵连结于所述纯水吸引管线;及  
频率可变装置,该频率可变装置控制所述流出侧泵的转速。

11.一种研磨方法,是基板的研磨方法,其特征在于,  
通过垫高度测定装置测定具有通孔的研磨垫的研磨面高度,  
根据表示所述研磨面的高度与以纯水填满所述通孔且纯水不会溢出到所述研磨面上的纯水的流量的关系的相关数据,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的流量,  
一边将浆液供给至所述研磨垫的研磨面,一边将基板按压于所述研磨面来研磨该基板,

一边通过纯水供给管线将纯水以所决定的所述流量供给至所述通孔而以纯水填满所述通孔,且从所述通孔通过纯水吸引管线吸引所述纯水,一边从光学膜厚测定系统通过所述通孔将光引导至所述基板,且通过所述通孔以所述光学膜厚测定系统接收来自所述基板的反射光,

通过所述光学膜厚测定系统基于所述反射光来决定所述基板的膜厚。

12.如权利要求11所述的研磨方法,其特征在于,

所述相关数据是表示随着所述研磨的高度的减少而纯水的流量减少的关系的数据。

13. 一种研磨方法,是基板的研磨方法,其特征在于,

通过垫高度测定装置测定具有通孔的研磨垫的研磨面高度,

根据表示所述研磨面的高度与以纯水填满所述通孔且纯水不会溢出到所述研磨面上的纯水的压力的关系的相关数据,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的压力,

一边将浆液供给至所述研磨垫的研磨面,一边将基板按压于所述研磨面来研磨该基板,

一边通过纯水供给管线将所决定的所述压力的纯水供给至所述通孔而以纯水填满所述通孔,且从所述通孔通过纯水吸引管线吸引所述纯水,一边从光学膜厚测定系统通过所述通孔将光引导至所述基板,且通过所述通孔以所述光学膜厚测定系统接收来自所述基板的反射光,

通过所述光学膜厚测定系统基于所述反射光来决定所述基板的膜厚。

14. 如权利要求13所述的研磨方法,其特征在于,

所述相关数据是表示随着所述研磨的高度的减少而纯水的压力减少的关系的数据。

## 研磨装置及研磨方法

### 技术领域

[0001] 本发明关于一种在研磨垫上研磨晶片等的基板的研磨装置及研磨方法,特别是关于一边通过分析来自研磨垫上的基板的反射光来检测基板的膜厚,一边研磨该基板的研磨装置及研磨方法。

### 背景技术

[0002] 半导体元件的制造程序中包含研磨二氧化硅(SiO<sub>2</sub>)等的绝缘膜的工序、研磨铜、钨等金属膜的工序等的各种工序。背面照射型CMOS传感器及硅贯穿电极(TSV)的制造工序中,在绝缘膜及金属膜的研磨工序之外,还包含研磨硅层(硅晶片)的工序。

[0003] 研磨晶片时,通常使用化学机械研磨装置(CMP装置)来进行。该CMP装置构成为通过一边供给浆液至贴合于研磨台上的研磨垫,一边使晶片滑动接触于研磨垫来研磨晶片表面。晶片的研磨在构成其表面的膜(绝缘膜、金属膜、硅层等)的厚度达到规定的目标值时而结束。因此,晶片研磨中会测定膜厚。

[0004] 作为膜厚测定装置的例,有将光引导至晶片表面,通过分析来自晶片的反射光中所包含的光学信息,来测定膜厚的光学式膜厚测定装置。该光学式膜厚测定装置具备传感器头,其由配置于研磨台上的投光部及受光部构成。研磨垫在与传感器头的位置相同的位置具有通孔。从传感器头发出的光通过研磨垫的通孔引导至晶片,来自晶片的反射光再次通过通孔而到达传感器头。

[0005] 晶片研磨中,在研磨垫上供给浆液。浆液会流入通孔,妨碍光的行进。因此,为了确保光的通路,而会在通孔供给纯水。通孔被纯水填满,侵入通孔的浆液及研磨屑会随纯水一起通过排水管线而排出。形成于通孔的纯水水流会确保光的通路,让高精度膜厚测定成为可能。

[0006] 现有技术文献

[0007] 专利文献

[0008] 专利文献1:日本特表2006-526292号公报

[0009] (发明要解决的问题)

[0010] 研磨垫随着反复进行晶片的研磨及研磨垫的修整会逐渐磨损。随着研磨垫的磨损,形成于研磨垫的通孔的容积减少。结果来说,纯水会溢出到研磨垫的研磨面上而稀释浆液,使晶片的研磨率局部降低。另一方面,当纯水的流量过少时,浆液会进入通孔而妨碍光的通行。结果来说,光学式膜厚测定装置无法测定晶片的正确膜厚。

### 发明内容

[0011] 因此,本发明提供一种在晶片等的基板的研磨中,可防止纯水从研磨垫的通孔溢出,且防止浆液进入通孔的研磨装置及研磨方法。

[0012] (解决问题的手段)

[0013] 在一个方式中,提供一种研磨装置,是基板的研磨装置,具备:研磨台,该研磨台支

承具有通孔的研磨垫;研磨头,该研磨头将基板按压于所述研磨垫的研磨面;垫高度测定装置,该垫高度测定装置测定所述研磨面的高度;纯水供给管线及纯水吸引管线,该纯水供给管线及纯水吸引管线连结于所述通孔;光学膜厚测定系统,该光学膜厚测定系统通过所述通孔将光引导至所述基板,通过所述通孔接收来自所述基板的反射光,基于所述反射光决定所述基板的膜厚;流量调节装置,该流量调节装置连接于所述纯水供给管线;及动作控制部,该动作控制部控制所述流量调节装置的动作,所述动作控制部具有:存储装置,该存储装置储存有表示所述研磨面的高度与纯水的流量的关系的相关数据和程序;及运算装置,该运算装置通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的流量,并控制所述流量调节装置的动作,以使纯水以所决定的所述流量在所述纯水供给管线中流动。

[0014] 在一个方式中,所述相关数据是表示随着所述研磨面的的高度的减少而纯水的流量减少的关系的数据。

[0015] 在一个方式中,所述流量调节装置是输送泵装置,所述相关数据是表示所述研磨面的高度与所述输送泵装置的转速的关系的相关数据,所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,决定与所述研磨面的高度测定值对应的所述输送泵装置的转速,并设定所述输送泵装置的动作,以使所述输送泵装置以所决定的所述转速旋转。

[0016] 在一个方式中,所述流量调节装置是流量控制阀,所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的流量,并设定所述流量控制阀的动作,以使纯水以所决定的所述流量在所述纯水供给管线中流动。

[0017] 在一个方式中,所述研磨装置进一步具备:流出侧泵,该流出侧泵连结于所述纯水吸引管线;及频率可变装置,该频率可变装置控制所述流出侧泵的转速。

[0018] 在一个方式中,提供一种研磨装置,是基板的研磨装置,具备:研磨台,该研磨台支承具有通孔的研磨垫;研磨头,该研磨头将基板按压于所述研磨垫的研磨面;垫高度测定装置,该垫高度测定装置测定所述研磨面的高度;纯水供给管线及纯水吸引管线,该纯水供给管线及纯水吸引管线连结于所述通孔;光学膜厚测定系统,该光学膜厚测定系统通过所述通孔将光引导至所述基板,通过所述通孔接收来自所述基板的反射光,基于所述反射光决定所述基板的膜厚;压力调节装置,该压力调节装置连接于所述纯水供给管线;及动作控制部,该动作控制部控制所述压力调节装置的动作,所述动作控制部具有:存储装置,该存储装置储存有表示所述研磨面的高度与纯水的压力的关系的相关数据和程序;及运算装置,该运算装置通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的压力,并控制所述压力调节装置的动作,以使所决定的所述压力的纯水在所述纯水供给管线中流动。

[0019] 在一个方式中,所述相关数据是表示随着所述研磨面的的高度的减少而纯水的压力减少的关系的数据。

[0020] 在一个方式中,所述压力调节装置是输送泵装置,所述相关数据是表示所述研磨面的高度与所述输送泵装置的转速的关系的相关数据,所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,决定与所述研磨面的高度测定值对应的所述输送泵装置的转速,并设定所述输送泵装置的动作,以使所述输送泵装置以所决定的所述转速旋转。

[0021] 在一个方式中,所述压力调节装置是压力控制阀,所述运算装置构成为,通过按照所述程序所包含的指令而执行运算,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的压力,并设定所述压力控制阀的动作,以使所决定的所述压力的纯水在所述纯水供给管线中流动。

[0022] 在一个方式中,所述研磨装置进一步具备:流出侧泵,该流出侧泵连结于所述纯水吸引管线;及频率可变装置,该频率可变装置控制所述流出侧泵的转速。

[0023] 在一个方式中,提供一种研磨方法,是基板的研磨方法,测定具有通孔的研磨垫的研磨面高度,根据表示所述研磨面的高度与纯水的流量的关系的相关数据,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的流量,一边将浆液供给至所述研磨垫的研磨面,一边将基板按压于所述研磨面来研磨该基板,一边将纯水以所决定的所述流量供给至所述通孔,且从所述通孔吸引所述纯水,一边从光学膜厚测定系统通过所述通孔将光引导至所述基板,且通过所述通孔以所述光学膜厚测定系统接收来自所述基板的反射光,通过所述光学膜厚测定系统基于所述反射光来决定所述基板的膜厚。

[0024] 在一个方式中,所述相关数据是表示随着所述研磨的高度的减少而纯水的流量减少的关系的数据。

[0025] 在一个方式中,所决定的所述纯水的流量是以所述纯水填满所述通孔且所述纯水不会溢出到所述研磨面上的流量。

[0026] 在一个方式中,提供一种研磨方法,是基板的研磨方法,测定具有通孔的研磨垫的研磨面高度,根据表示所述研磨面的高度与纯水的压力的关系的相关数据,决定与所述研磨面的高度测定值对应的纯水的压力,一边将浆液供给至所述研磨垫的研磨面,一边将基板按压于所述研磨面来研磨该基板,一边将所决定的所述压力的纯水供给至所述通孔,且从所述通孔吸引所述纯水,一边从光学膜厚测定系统通过所述通孔将光引导至所述基板,且通过所述通孔以所述光学膜厚测定系统接收来自所述基板的反射光,通过所述光学膜厚测定系统基于所述反射光来决定所述基板的膜厚。

[0027] 在一个方式中,所述相关数据是表示随着所述研磨的高度的减少而纯水的压力减少的关系的数据。

[0028] 在一个方式中,所决定的所述纯水的压力是以所述纯水填满所述通孔且所述纯水不会溢出到所述研磨面上的压力。

[0029] 发明的效果

[0030] 研磨垫的通孔的容积依研磨垫的厚度而改变。供给至通孔的纯水的流量或压力基于研磨垫的厚度的变化而变更。这样的动作在晶片等的基板的研磨中,可防止纯水从研磨垫的通孔溢出,并可防止浆液进入通孔。

## 附图说明

[0031] 图1是表示研磨装置的一种实施方式的示意图。

[0032] 图2是表示研磨面的高度与纯水流量的关系的相关数据的一例图。

[0033] 图3是表示研磨面的高度与输送泵装置的转速的关系的相关数据的一例图。

[0034] 图4是说明图1所示的研磨装置的动作的流程图。

[0035] 图5是表示研磨装置的其他实施方式的示意图。

- [0036] 图6是说明图5所示的研磨装置的动作的流程图。
- [0037] 图7是表示研磨装置的其他实施方式的示意图。
- [0038] 图8是表示研磨面的高度与纯水压力的关系的相关数据的一例图。
- [0039] 图9是表示研磨面的高度与输送泵装置的转速的关系的相关数据的一例图。
- [0040] 图10是说明图7所示的研磨装置的动作的流程图。
- [0041] 图11是表示研磨装置的其他实施方式的示意图。
- [0042] 图12是说明图11所示的研磨装置的动作的流程图。

### 具体实施方式

[0043] 以下,参照图对本发明的实施方式进行说明。

[0044] 图1是表示研磨装置的一种实施方式的示意图。如图1所示,研磨装置具备:研磨台3,其支承研磨垫2;研磨头1,其将作为基板的一例的晶片W按压于研磨垫2;台马达6,其使研磨台3旋转;浆液供给喷嘴5,其用于在研磨垫2上供给浆液;及修整单元7,其修整(调整)研磨垫2的研磨面2a。

[0045] 研磨头1联结于头轴杆10,研磨头1可随头轴杆10一起旋转。头轴杆10经由皮带等连结机构17而联结于研磨头马达18而旋转。研磨头1通过该头轴杆10的旋转而在箭头指示的方向旋转。研磨台3的台轴杆3a联结于台马达6,台马达6构成为使研磨台3及研磨垫2在箭头指示的方向旋转。

[0046] 修整单元7具备:修整器20,其接触于研磨垫2的研磨面2a;修整器轴杆22,其联结于修整器20;支承块25,其将修整器轴杆22的上端支承为能够旋转;气缸27,其作为按压力产生装置而联结于支承块25;修整器臂部29,其将修整器轴杆22支承为能够旋转;及支轴30,其支承修整器臂部29。修整器20的下表面构成修整面,其固定了钻石粒子等的研磨粒。

[0047] 修整器轴杆22及修整器20可相对修整器臂部29而上下移动。气缸27是使修整器20产生施加于研磨垫2的力的装置。修整器轴杆22通过设置于修整器臂部29中的修整器马达(无图示)而旋转,修整器20通过该修整器轴杆22旋转而绕其轴心旋转。气缸27经由修整器轴杆22将修整器20以规定的力按压于研磨垫2的研磨面2a。构成修整面的修整器20的下表面滑动接触于研磨垫2的研磨面2a来修整(调整)研磨面2a。修整研磨面2a中,从无图示的喷嘴供给纯水至研磨面2a上。

[0048] 修整单元7具备测定研磨面2a的高度的垫高度测定装置32。使用于本实施方式的垫高度测定装置32是接触式位移传感器。垫高度测定装置32固定于支承块25,垫高度测定装置32的接触子与修整器臂部29接触。由于支承块25可与修整器轴杆22及修整器20一体地上下移动,因此,垫高度测定装置32可与修整器轴杆22及修整器20一体地上下移动。另外,修整器臂部29的上下方向的位置固定。在垫高度测定装置32的接触子与修整器臂部29接触的状态下,垫高度测定装置32与修整器轴杆22及修整器20一体地上下移动。因此,垫高度测定装置32可测定修整器20相对修整器臂部29的位移。

[0049] 垫高度测定装置32可经由修整器20测定研磨面2a的高度。亦即,由于垫高度测定装置32经由修整器轴杆22而联结于修整器20,因此,垫高度测定装置32可在研磨垫2的修整中测定研磨面2a的高度。研磨面2a的高度是从预设的基准平面起到修整器20的下表面的距离。基准平面是假设的平面。例如,基准平面是研磨台3的上表面时,研磨面2a的高度相当于

研磨垫2的厚度。

[0050] 在本实施方式,使用线性刻度传感器作为垫高度测定装置32,不过,在一种实施方式,亦可使用激光传感器、超声波传感器、或涡电流式传感器等非接触式传感器作为垫高度测定装置32。再者,在一种实施方式,垫高度测定装置32亦可配置成固定于修整器臂部29,来测定支承块25的位移。此时,垫高度测定装置32仍可测定修整器20相对于修整器臂部29的位移。

[0051] 在上述实施方式,垫高度测定装置32构成为根据与研磨面2a接触时的修整器20的位置间接地测定研磨面2a的高度,不过,只要可精确测定研磨面2a的高度,垫高度测定装置32的构成并不限于本实施方式。在一种实施方式,垫高度测定装置32亦可是配置于研磨垫2的上方,而直接测定研磨面2a的高度的激光传感器、超声波传感器等非接触式传感器。

[0052] 研磨装置具备动作控制部35,垫高度测定装置32连接于动作控制部35。垫高度测定装置32的输出信号(亦即,研磨面2a的高度的测定值)传送至动作控制部35。动作控制部35至少由1台计算机构成。

[0053] 研磨装置具备测定晶片W的膜厚的光学膜厚测定系统40。光学膜厚测定系统40具备:光学传感器头41、光源44、分光器47、及数据处理部49。光学传感器头41、光源44、及分光器47安装于研磨台3,并随研磨台3及研磨垫2一起一体地旋转。光学传感器头41的位置是每当研磨台3及研磨垫2旋转一次时横穿研磨垫2上的晶片W表面的位置。光学传感器头41连接于光源44及分光器47,分光器47连接于数据处理部49。

[0054] 光源44将光送至光学传感器头41,光学传感器头41朝向晶片W放射光。来自晶片W的反射光被光学传感器头41接收而送至分光器47。分光器47将反射光依其波长分解,并测定各波长的反射光强度。分光器47将反射光强度的测定数据送至数据处理部49。数据处理部49根据反射光的强度的测定数据生成反射光的光谱。该光谱表示反射光的强度与波长的关系,且光谱的形状会依晶片W的膜厚而变化。数据处理部49根据光谱决定晶片W的膜厚。

[0055] 晶片W以如下般地被研磨。一边使研磨台3及研磨头1以图1的箭头指示的方向旋转,一边从浆液供给喷嘴5供给浆液至研磨台3上的研磨垫2的研磨面2a。修整器20从研磨垫2离开。晶片W一边通过研磨头1旋转,一边在研磨垫2上存在浆液状态下,通过研磨头1而被按压于研磨垫2的研磨面2a。晶片W的表面通过浆液的化学性作用、及浆液中包含的研磨粒的机械性作用而被研磨。

[0056] 晶片W研磨中,光学传感器头41在研磨台3每旋转一次时,一边横穿研磨垫2上的晶片W的表面,一边将光照射至晶片W上的多个测定点,并接收来自晶片W的反射光。数据处理部49根据反射光的强度的测定数据决定晶片W的膜厚。

[0057] 晶片W研磨结束后,晶片W从研磨垫2离开,搬送至下一个工序。然后,进行基于修整器20的研磨垫2的研磨面2a的修整。具体而言,一边使研磨垫2及研磨台3旋转,一边从未图示的纯水喷嘴供给纯水至研磨面2a。修整器20一边旋转一边滑动接触于研磨垫2的研磨面2a。修整器20通过少量削除研磨垫2而将研磨面2a再生(修整)。在研磨垫2修整中,垫高度测定装置32测定研磨面2a的高度。

[0058] 以下,对光学膜厚测定系统40进行详细说明。光学膜厚测定系统40具备:投光用光纤缆线51,其将从光源44发出的光引导至晶片W表面;及受光用光纤缆线52,其接收来自晶片W的反射光,并将反射光送至分光器47。投光用光纤缆线51的顶端及受光用光纤缆线52的

顶端位于研磨台3内。投光用光纤缆线51的顶端及受光用光纤缆线52的顶端构成将光引导至晶片W的表面,且接收来自晶片W的反射光的光学传感器头41。投光用光纤缆线51的另一端连接于光源44,受光用光纤缆线52的另一端连接于分光器47。分光器47构成为将来自晶片W的反射光依波长分解,并遍及规定的波长范围来测定反射光的强度。

[0059] 研磨台3具有在其上面开口的第一孔60A及第二孔60B。此外,在研磨垫2上,在与这些孔60A、60B对应的位置形成有通孔61。孔60A、60B与通孔61连通,通孔61在研磨面2a开口。第一孔60A连结于纯水供给管线63,第二孔60B连结于纯水吸引管线64。由投光用光纤缆线51的顶端及受光用光纤缆线52的顶端所构成的光学传感器头41配置于第一孔60A,且位于通孔61的下方。

[0060] 光源44使用氙气闪光灯等脉冲亮灯光源。投光用光纤缆线51将通过光源44所发出的光引导至晶片W表面的光传送部。投光用光纤缆线51及受光用光纤缆线52的顶端位于第一孔60A中,且位于晶片W的被研磨面2a的附近。由投光用光纤缆线51及受光用光纤缆线52的各顶端构成的光学传感器头41朝向保持于研磨头1的晶片W而配置。每当研磨台3旋转时光会照射至晶片W的多个测定点。本实施方式仅设有1个光学传感器头41,不过亦可设置多个光学传感器头41。

[0061] 晶片W研磨中,光从光学传感器头41通过通孔61而引导至晶片W,来自晶片W的反射光通过通孔61而通过光学传感器头41接收。分光器47在遍及规定波长范围测定在各波长的反射光强度,并将所获得的测定数据传送至数据处理部49。该测定数据是依晶片W的膜厚而变化的膜厚信号。数据处理部49根据测定数据生成表示各波长的光强度的光谱,进一步根据光谱决定晶片W的膜厚。根据反射光的光谱决定晶片W膜厚的方法是使用公知的方法。

[0062] 晶片W研磨中,将纯水经由纯水供给管线63供给至第一孔60A及通孔61,而填满第一孔60A及通孔61。纯水进一步从通孔61流入第二孔60B,并通过纯水吸引管线64而排出。浆液随纯水一起排出,由此确保光路。

[0063] 纯水供给管线63及纯水吸引管线64与连结于研磨台3的旋转接头19连接,进一步在研磨台3内延伸。纯水供给管线63的一端连接于第一孔60A。纯水供给管线63的另一端连接于纯水供给源66。纯水供给源66亦可是在设置有研磨装置的工厂设置的作为公设供给源的纯水供给源。

[0064] 研磨装置具备连接于纯水供给管线63的输送泵装置71及流量测定器73。输送泵装置71是可变速泵装置,且发挥作为调节在纯水供给管线63内流动的液体流量的流量调节装置的功能。输送泵装置71及流量测定器73位于旋转接头19的固定侧,且配置于研磨台3之外。流量测定器73配置于旋转接头19与输送泵装置71之间。

[0065] 流量调节装置的输送泵装置71具备:流入侧泵71A;及流入侧频率可变装置71B,其控制流入侧泵71A的转速。流入侧频率可变装置71B是构成为将施加于流入侧泵71A的电动机(无图示)的电压频率成为可变的可变频率放大器。在一种实施方式,流入侧频率可变装置71B亦可为逆变器。流入侧频率可变装置71B电连接于动作控制部35,并通过动作控制部35控制输送泵装置71的动作。

[0066] 输送泵装置71构成为将从纯水供给源66通过纯水供给管线63而送来的纯水加压。经加压的纯水通过纯水供给管线63供给至第一孔60A,进一步通过第一孔60A供给至通孔61。供给至通孔61的纯水流量,即在纯水供给管线63中流动的纯水流量通过流量测定器73

测定。在晶片W研磨中,通过纯水供给管线63而供给至通孔61的纯水流量通过输送泵装置71的转速被唯一地决定。

[0067] 纯水吸引管线64的一端连接于第二孔60B。纯水吸引管线64连接于用于从通孔61吸引纯水的排水泵装置78。排水泵装置78设置于研磨台3外。排水泵装置78具备:流出侧泵78A,其连接于纯水吸引管线64;及流出侧频率可变装置78B,其控制流出侧泵78A的转速。流出侧频率可变装置78B是构成为将施加于流出侧泵78A的电动机(无图示)的电压频率成为可变的可变频率放大器。在一种实施方式,流出侧频率可变装置78B亦可为逆变器。

[0068] 纯水通过输送泵装置71在纯水供给管线63中输送,并供给至通孔61。纯水从通孔61流入第二孔60B,进一步通过纯水吸引管线64而被排水泵装置78吸引。纯水从排水泵装置78排出研磨台3之外。如此,晶片研磨中会在通孔61中形成纯水的水流,通孔61作为纯水池发挥功能。

[0069] 在本实施方式,输送泵装置71及流量测定器73虽位于旋转接头19的固定侧,且配置于研磨台3之外,但在一种实施方式中,输送泵装置71及流量测定器73亦可位于旋转接头19的旋转侧,并固定于研磨台3。此外,在本实施方式,排水泵装置78虽位于旋转接头19的固定侧,且配置于研磨台3之外,但在一种实施方式,排水泵装置78亦可位于旋转接头19的旋转侧,并固定于研磨台3。再者,在一种实施方式,亦可将纯水吸引管线64不经由旋转接头19而连接于研磨台3的外周面,将配置于研磨台3中的排水泵装置78所吸引的纯水排出至配置于研磨台3周围的浆液容器(无图示)。

[0070] 研磨垫2随着反复进行晶片的研磨及研磨垫2的修整而逐渐磨损。随着研磨垫2磨损,形成于研磨垫2的通孔61的容积减少。结果来说,纯水会溢出到研磨垫2的研磨面2a上而稀释浆液,使得晶片的研磨率局部降低。另一方面,当纯水的流量过少时,浆液会进入通孔61,使得光学膜厚测定系统40的测定精度降低。

[0071] 在此,在本实施方式,基于研磨面2a的高度,通过作为流量调节装置的输送泵装置71调节供给至通孔61的纯水流量。具体而言,随着研磨面2a的高度减少,供给至通孔61的纯水流量会通过输送泵装置71而降低。垫高度测定装置32测定研磨垫2的研磨面2a的高度,并将研磨面2a的高度测定值传送至动作控制部35。

[0072] 动作控制部35具有:存储装置35a,其储存了表示研磨面2a的高度与纯水流量的关系的相关数据和程序;及运算装置35b,其通过按照程序中所包含的指令而执行运算,从而决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水流量,并控制输送泵装置(流量调节装置)71的动作,让纯水以所述决定的流量在纯水供给管线63中流动。

[0073] 存储装置35a具备:主存储装置,其可供运算装置35b存取;及辅助存储装置,其储存程序、相关数据。主存储装置例如是随机存取存储器(RAM),辅助存储装置是硬盘驱动器(HDD)或固态硬盘(SSD)等储存装置。运算装置35b由CPU(中央处理装置)或GPU(图形处理单元)等构成。具备这种存储装置35a及运算装置35b的动作控制部35由至少1台计算机构成。

[0074] 在晶片研磨中,将纯水供给至通孔61的目的在于防止供给至研磨面2a的浆液进入通孔61。当纯水的流量过高时,纯水虽可防止浆液进入,但纯水会从通孔61溢出而稀释浆液。另一方面,当纯水的流量过低时,通孔61未被纯水填满,纯水无法防止浆液进入。从这个观点而言,在晶片研磨中,特别是通孔61被晶片覆盖时的纯水流量,是通孔61以纯水填满,且纯水不会溢出到研磨面2a上的流量。

[0075] 图2是表示研磨面2a的高度与纯水流量的关系的相关数据的一例图。相关数据是表示随着研磨面2a的高度减少,而纯水流量减少的关系的数据。与研磨垫2的各高度对应的纯水的流量,是通孔61以纯水填满,且纯水不会溢出到研磨面2a上的流量。这类相关数据是通过实验而预先求出的。相关数据亦可如图2所示是以研磨面2a的高度为变量的流量函数,亦可是表示研磨面2a的高度的多个数值与纯水流量的多个数值的关系表。

[0076] 相关数据中所含的纯水流量亦可是直接表示纯水流量的物理量,亦可是间接表示纯水流量的数值。例如,晶片研磨中,由于通过纯水供给管线63而流至通孔61的纯水流量会依输送泵装置71的转速而改变,因此,相关数据中所含的纯水流量亦可由输送泵装置71的转速来表示。或是,相关数据中所含的纯水流量亦可是间接表示纯水流量的其他数值。

[0077] 图3是表示研磨面2a的高度与输送泵装置71的转速的关系的相关数据的一例图。在本实施方式,使用图3所示的相关数据。该相关数据储存于动作控制部35的存储装置35a中。图3所示的相关数据是将图2所示的纯水流量替换成输送泵装置71的转速的数据。

[0078] 动作控制部35从垫高度测定装置32接收研磨面2a的高度的测定值,并根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的输送泵装置71的转速(即,纯水的流量)。再者,动作控制部35设定输送泵装置71的动作,让输送泵装置71以上述决定的转速旋转。更具体而言,动作控制部35将表示所决定的转速的指令信号传送至流入侧频率可变装置71B,流入侧频率可变装置71B使流入侧泵71A以上述决定的转速旋转。纯水以与研磨面2a的高度对应的流量在纯水供给管线63中流动,并流入通孔61。在通孔61中供给纯水期间,排水泵装置78以预先设定的转速运转。纯水从通孔61流入第二孔60B,进一步通过纯水吸引管线64而被排水泵装置78吸引。

[0079] 图4是说明图1所示的研磨装置的动作的流程图。

[0080] 在步骤1,修整器20一边修整研磨垫2的研磨面2a,垫高度测定装置32一边测定研磨面2a的高度。

[0081] 在步骤2,动作控制部35根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的输送泵装置71的转速(亦即纯水的流量)。

[0082] 在步骤3,动作控制部35对输送泵装置71发出指令,而使输送泵装置71以上述步骤2所决定的转速运转,并将纯水通过纯水供给管线63而供给至通孔61。再者,供给至通孔61的纯水通过排水泵装置78被吸引。

[0083] 在步骤4,一边使研磨台3及研磨垫2旋转,一边从浆液供给喷嘴5供给浆液至研磨面2a。

[0084] 在步骤5,研磨头1一边使晶片W旋转,一边将晶片W按压于研磨面2a。晶片W的表面通过浆液的化学性作用及浆液中包含的研磨粒的机械性作用而被研磨。在将晶片W按压于研磨面2a的期间,输送泵装置71以上述步骤2所决定的转速运转。

[0085] 在步骤6,光学膜厚测定系统通过通孔61将光引导至研磨面2a上的晶片W表面,且通过通孔61接收来自晶片W的反射光,在晶片W研磨中,基于反射光决定晶片W的膜厚。晶片W的研磨终点基于晶片W的膜厚而决定。

[0086] 根据本实施方式,供给至通孔61的纯水流量基于研磨垫2的厚度变化而变更。这类动作在晶片W研磨中,可防止纯水从研磨垫2的通孔61溢出,且可由纯水填满通孔61。结果来说,会防止浆液进入通孔61,光学膜厚测定系统40可精确测定晶片W的膜厚。

[0087] 图5是表示研磨装置的其他实施方式的示意图。未特别说明的本实施方式的构成及动作由于与参照图1至图4而说明的实施方式相同,因此省略其重复的说明。在本实施方式,设有流量控制阀80作为流量调节装置而取代输送泵装置71。流量控制阀80的配置与图1所示的输送泵装置71相同。本实施方式的构成适宜于从纯水供给源66供给的纯水压力高达某种程度的情况。

[0088] 储存于存储装置35a的相关数据,是图2所示的表示研磨面2a的高度与纯水流量的关系的相关数据。运算装置35b构成为,按照程序中所包含的指令而执行运算,由此决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水流量,并控制流量控制阀80的动作,让纯水以所述决定的流量在纯水供给管线63中流动。

[0089] 更具体而言,动作控制部35从垫高度测定装置32接收研磨面2a的高度测定值,根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水流量。再者,动作控制部35设定流量控制阀80的动作,让纯水以上述决定的流量在纯水供给管线63中流动。更具体而言,动作控制部35将表示所决定的流量的指令信号送至流量控制阀80,流量控制阀80按照上述指令信号而动作。纯水以所决定的流量在纯水供给管线63中流动,并流入通孔61。在通孔61中供给纯水期间,排水泵装置78以预先设定的转速运转。纯水从通孔61流入第二孔60B,进一步通过纯水吸引管线64而被排水泵装置78所吸引。

[0090] 图6是说明图5所示的研磨装置的动作的流程图。

[0091] 在步骤1,修整器20一边修整研磨垫2的研磨面2a,垫高度测定装置32一边测定研磨面2a的高度。

[0092] 在步骤2,动作控制部35根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水流量。

[0093] 在步骤3,动作控制部35发出指令至流量控制阀80而控制流量控制阀80,以使在上述步骤2所决定的流量的纯水流动。纯水以上述决定的流量在流量控制阀80及纯水供给管线63中流动而供给至通孔61。再者,供给至通孔61的纯水通过排水泵装置78所吸引。

[0094] 由于步骤4至步骤6与图4所示的步骤4至步骤6相同,因此省略其重复的说明。

[0095] 图7是表示研磨装置的其他实施方式的示意图。未特别说明的本实施方式的构成及动作由于与参照图1至图4而说明的实施方式相同,因此省略其重复的说明。在本实施方式,研磨装置具备连接于纯水供给管线63的输送泵装置71及压力测定器85。输送泵装置71是可变速泵装置,且作为调节在纯水供给管线63中流动的液体压力的压力调节装置发挥功能。输送泵装置71及压力测定器85位于旋转接头19的固定侧,且配置于研磨台3之外。压力测定器85配置于旋转接头19与输送泵装置71之间。

[0096] 由于压力调节装置的输送泵装置71的结构与图1所示的输送泵装置71相同,因此,省略其重复的说明。供给至通孔61的纯水压力,即在纯水供给管线63中流动的纯水压力通过压力测定器85测定。在晶片W研磨中,通过纯水供给管线63而供给至通孔61的纯水压力通过输送泵装置71的转速而被唯一地决定。

[0097] 在本实施方式,基于研磨面2a的高度,通过作为压力调节装置的输送泵装置71调节供给至通孔61的纯水压力。更具体而言,随着研磨面2a的高度减少,供给至通孔61的纯水压力通过输送泵装置71而降低。垫高度测定装置32测定研磨垫2的研磨面2a的高度,并将研磨面2a的高度测定值传送至动作控制部35。

[0098] 动作控制部35具有:存储装置35a,其储存了表示研磨面2a的高度与纯水压力的关系的相关数据和程序;及运算装置35b,其通过按照程序中所包含的指令而执行运算,决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水压力,并控制输送泵装置(压力调节装置)71的动作,以使所述所决定的压力的纯水在纯水供给管线63中流动。

[0099] 在晶片W研磨中,将纯水供给至通孔61的目的在于防止供给至研磨面2a的浆液进入通孔61。当纯水的压力过高时,纯水虽可防止浆液进入,但纯水会从通孔61溢出而稀释浆液。另一方面,当纯水的压力过低时,通孔61未被纯水填满,纯水无法防止浆液进入。从这个观点而言,在晶片W研磨中,特别是通孔61被晶片W覆盖时的纯水压力,是通孔61以纯水填满且纯水不会溢出到研磨面2a上的压力。

[0100] 图8是表示研磨面2a的高度与纯水压力的关系的相关数据的一例图。相关数据是表示随着研磨面2a的高度减少,而纯水压力减少的关系的数据。与研磨垫2的各高度对应的纯水压力,是以纯水填满通孔61且纯水不会溢出到研磨面2a上的压力。这类相关数据通过实验而预先求出。相关数据亦可如图8所示是以研磨面2a的高度为变量的压力函数,亦可是表示研磨面2a的高度的多个数值与纯水压力的多个数值的关系表。

[0101] 相关数据中所含的纯水压力亦可是直接表示纯水压力的物理量,或是亦可间接表示纯水压力的数值。例如,晶片W研磨中,由于通过纯水供给管线63而流至通孔61的纯水压力会依输送泵装置71的转速而改变,因此,相关数据中所含的纯水压力亦可是输送泵装置71的转速。或是,相关数据中所含的纯水压力亦可是间接表示纯水压力的其他数值。

[0102] 图9是表示研磨面2a的高度与输送泵装置71的转速的关系的相关数据的一例图。在本实施方式,使用图9所示的相关数据。该相关数据储存于动作控制部35的存储装置35a中。图9所示的相关数据是将图8所示的纯水压力替换成输送泵装置71的转速的数据。

[0103] 动作控制部35从垫高度测定装置32接收研磨面2a的高度的测定值,并根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的输送泵装置71的转速(亦即纯水的压力)。再者,动作控制部35设定输送泵装置71的动作,以使上述决定的压力的纯水在纯水供给管线63中流动。更具体而言,动作控制部35将表示所决定的转速的指令信号送至流入侧频率可变装置71B,流入侧频率可变装置71B使流入侧泵71A以上述决定的转速旋转。与研磨面2a的高度对应的纯水压力的纯水在纯水供给管线63中流动,并流入通孔61。在通孔61中供给纯水期间,排水泵装置78以预先设定的转速运转。纯水从通孔61流至第二孔60B,进一步通过纯水吸引管线64被排水泵装置78吸引。

[0104] 图10是说明图7所示的研磨装置的动作的流程图。

[0105] 在步骤1,修整器20一边修整研磨垫2的研磨面2a,垫高度测定装置32一边测定研磨面2a的高度。

[0106] 在步骤2,动作控制部35根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的输送泵装置71的转速(亦即纯水的压力)。

[0107] 在步骤3,动作控制部35发出指令至输送泵装置71,使输送泵装置71以上述步骤2所决定的转速运转,将纯水通过纯水供给管线63而供给至通孔61。再者,供给至通孔61的纯水被排水泵装置78吸引。

[0108] 在步骤4,一边使研磨台3及研磨垫2旋转,一边从浆液供给喷嘴5供给浆液至研磨面2a。

[0109] 在步骤5,研磨头1一边使晶片W旋转,一边将晶片W按压于研磨面2a。晶片W的表面通过浆液的化学性作用及浆液中包含的研磨粒的机械性作用而被研磨。在将晶片W按压于研磨面2a的期间,输送泵装置71以上述步骤2所决定的转速运转。

[0110] 在步骤6,光学膜厚测定系统通过通孔61将光引导至研磨面2a上的晶片W表面,且通过通孔61接收来自晶片W的反射光,在晶片W研磨中,基于反射光决定晶片W的膜厚。晶片W的研磨终点基于晶片W的膜厚而决定。

[0111] 根据本实施方式,供给至通孔61的纯水压力基于研磨垫2的厚度变化而变更。这种动作在晶片W研磨中,防止纯水从研磨垫2的通孔61溢出,且能够以纯水填满通孔61。其结果是,防止浆液进入通孔61,光学膜厚测定系统40可精确测定晶片W的膜厚。

[0112] 图11是表示研磨装置的其他实施方式的示意图。未特别说明的本实施方式的结构及动作由于与参照图7至图10而说明的实施方式相同,因此省略其重复的说明。在本实施方式,设有压力控制阀90作为压力调节装置而取代输送泵装置71。压力控制阀90的配置与图7所示的输送泵装置71相同。本实施方式的构成适宜于从纯水供给源66供给的纯水压力高达某种程度的情况。

[0113] 储存于存储装置35a的相关数据,是图8所示的表示研磨面2a的高度与纯水压力的关系的相关数据。运算装置35b构成为,通过按照程序中所包含的指令而执行运算,决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水压力,并控制压力控制阀90的动作,以使纯水以所述决定的压力在纯水供给管线63中流动。

[0114] 更具体而言,动作控制部35从垫高度测定装置32接收研磨面2a的高度测定值,根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水压力。再者,动作控制部35设定压力控制阀90的动作,以使上述决定的压力的纯水在纯水供给管线63中流动。更具体而言,动作控制部35将表示所决定的压力的指令信号送至压力控制阀90,压力控制阀90按照上述指令信号而动作。以上述所决定的压力的纯水在纯水供给管线63中流动,并流入通孔61。在通孔61中供给纯水期间,排水泵装置78以预先设定的转速运转。纯水从通孔61流至第二孔60B,进一步通过纯水吸引管线64而被排水泵装置78吸引。

[0115] 图12是说明图11所示的研磨装置的动作的流程图。

[0116] 在步骤1,修整器20一边修整研磨垫2的研磨面2a,垫高度测定装置32一边测定研磨面2a的高度。

[0117] 在步骤2,动作控制部35根据相关数据决定与研磨面2a的高度测定值对应的纯水压力。

[0118] 在步骤3,动作控制部35发出指令至压力控制阀90,并控制压力控制阀90,以使在上述步骤2所决定的压力的纯水流动。上述决定的压力的纯水在压力控制阀90及纯水供给管线63中流动,并供给至通孔61。再者,供给至通孔61的纯水被排水泵装置78吸引。

[0119] 由于步骤4至步骤6与图4所示的步骤4至步骤6相同,因此省略其重复的说明。

[0120] 上述各种实施方式中,不论研磨面2a的高度是否降低,排水泵装置78以预先设定的转速运转,但在一种实施方式,亦可依研磨面2a的高度测定值降低,而使排水泵装置78的转速降低。排水泵装置78的转速的变更是以变更从流出侧频率可变装置78B施加于流出侧泵78A的电动机(无图示)的电压频率的方式来达成。

[0121] 上述实施方式是以具有本发明所属的技术领域的一般知识的人可实施本发明为

目的而记载的。本领域技术人员当然可形成上述实施方式的各种修改例,本发明的技术性思想亦可适用于其他实施方式。因此,本发明不限于于所记载的实施方式,应按照通过权利要求所定义的技术性思想作最广范围的解释。

[0122] 产业上的可利用性

[0123] 本发明可利用于一边通过分析来自研磨垫上的基板的反射光来检测基板的膜厚,一边研磨该基板的研磨装置及研磨方法。

[0124] 符号说明

[0125]	1	研磨头
[0126]	2	研磨垫
[0127]	2a	研磨面
[0128]	3	研磨台
[0129]	5	浆液供给喷嘴
[0130]	6	台马达
[0131]	7	修整单元
[0132]	10	头轴杆
[0133]	17	连结机构
[0134]	18	研磨头马达
[0135]	19	旋转接头
[0136]	20	修整器
[0137]	22	修整器轴杆
[0138]	25	支承块
[0139]	27	气缸
[0140]	29	修整器臂部
[0141]	30	支轴
[0142]	32	垫高度测定装置
[0143]	35	动作控制部
[0144]	35a	存储装置
[0145]	35b	运算装置
[0146]	40	光学膜厚测定系统
[0147]	41	光学传感器头
[0148]	44	光源
[0149]	47	分光器
[0150]	49	数据处理部
[0151]	51	投光用光纤缆线
[0152]	52	受光用光纤缆线
[0153]	60A	第一孔
[0154]	60B	第二孔
[0155]	61	通孔
[0156]	63	纯水供给管线

---

[0157]	64	纯水吸引管线
[0158]	66	纯水供给源
[0159]	71	输送泵装置(流量调节装置)
[0160]	71A	流入侧泵
[0161]	71B	流入侧频率可变装置
[0162]	73	流量测定器
[0163]	78	排水泵装置
[0164]	78A	流出侧泵
[0165]	78B	流出侧频率可变装置
[0166]	80	流量控制阀
[0167]	85	压力测定器
[0168]	90	压力控制阀

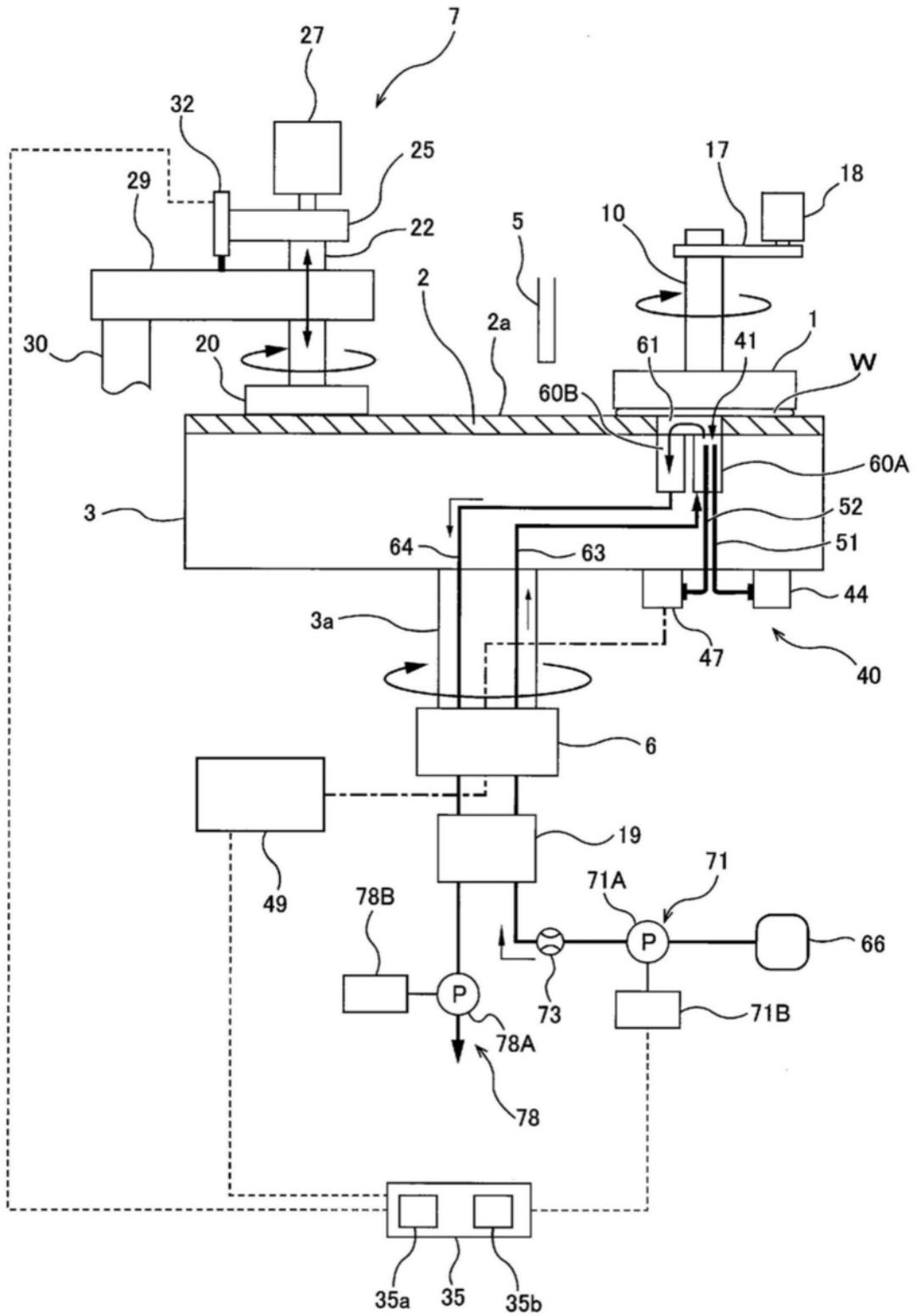


图1

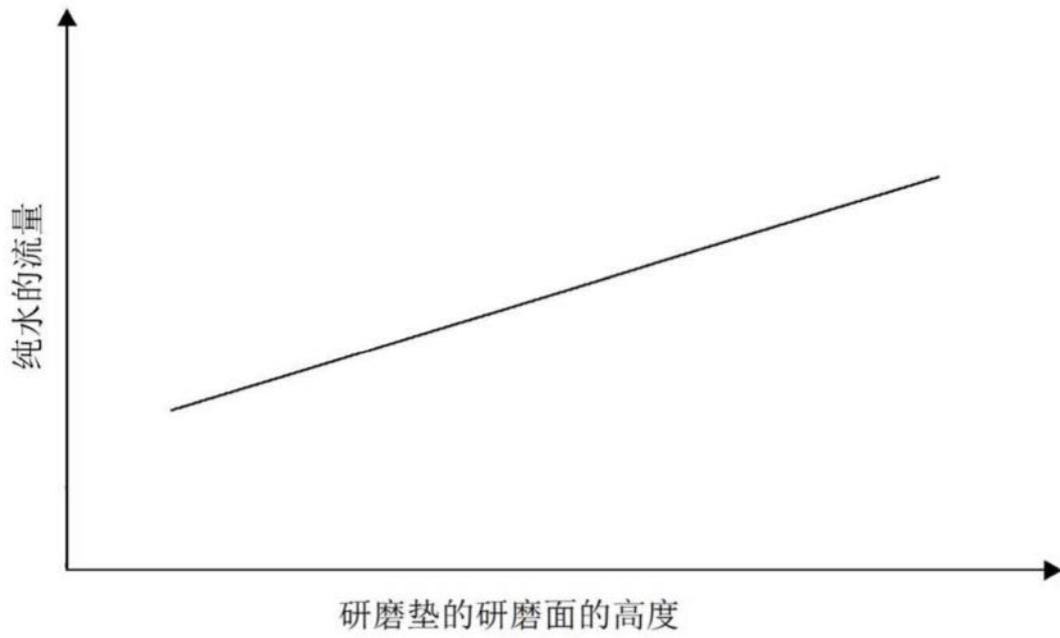


图2

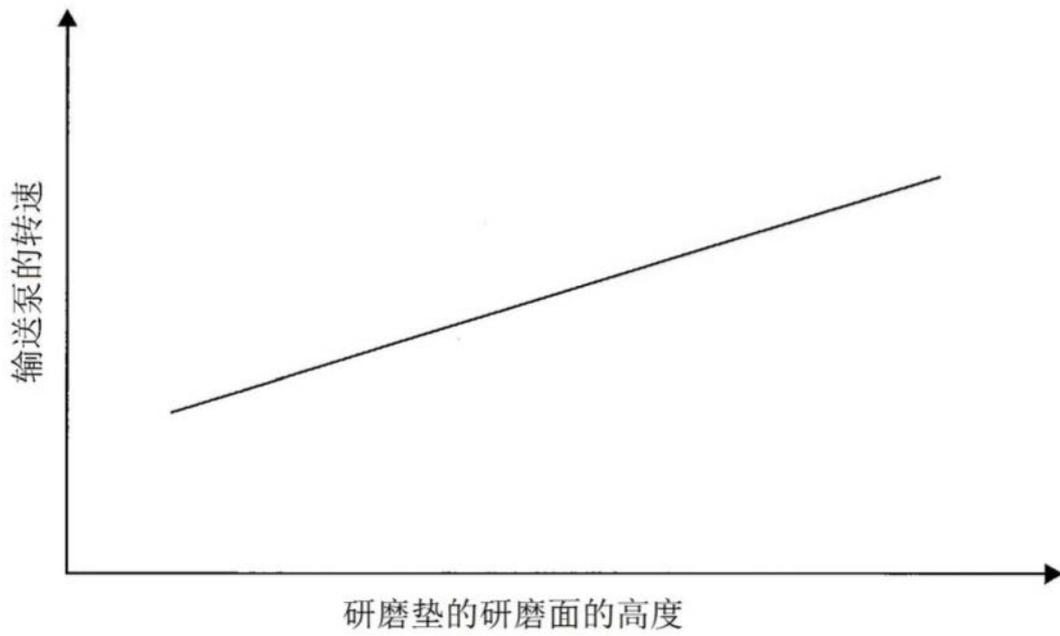


图3

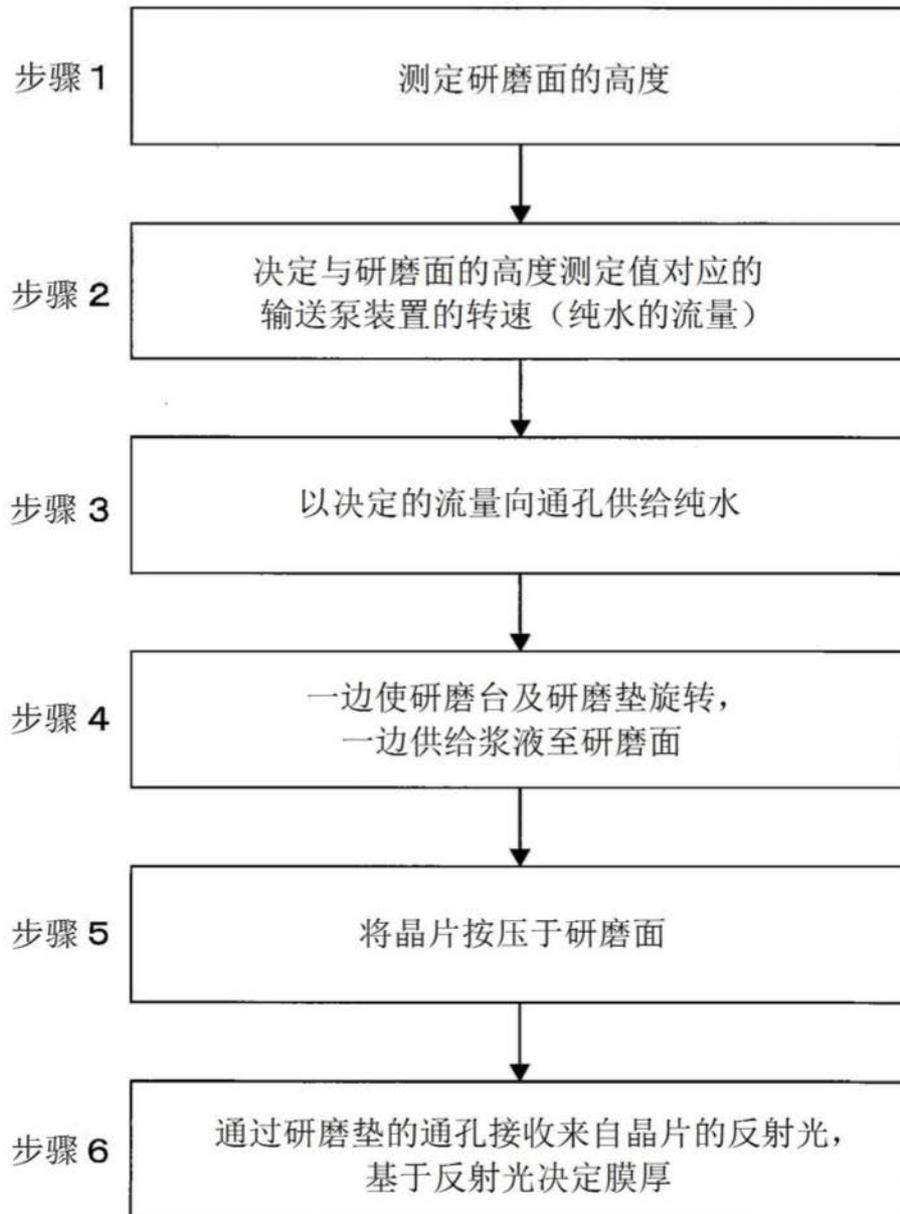


图4

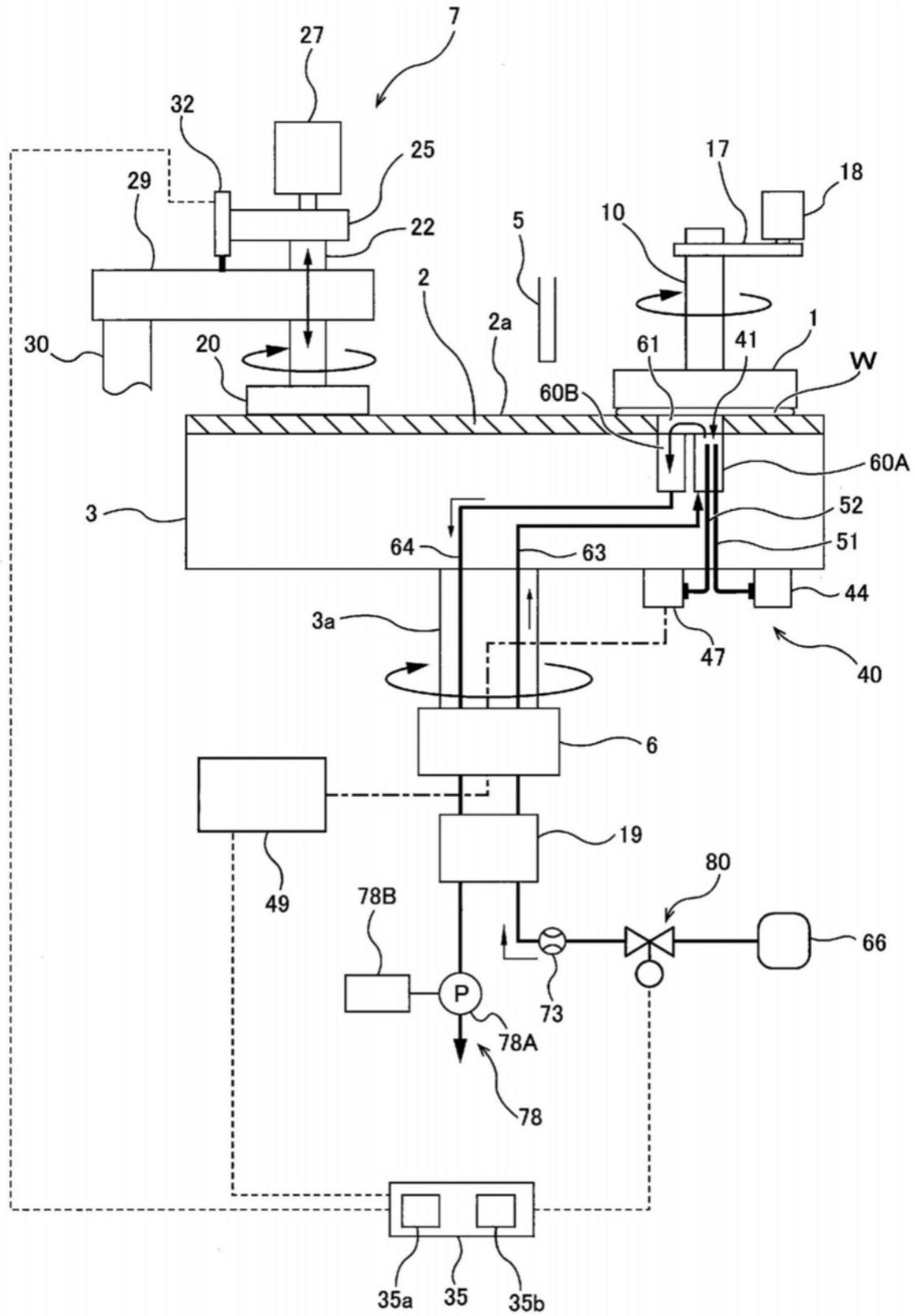


图5

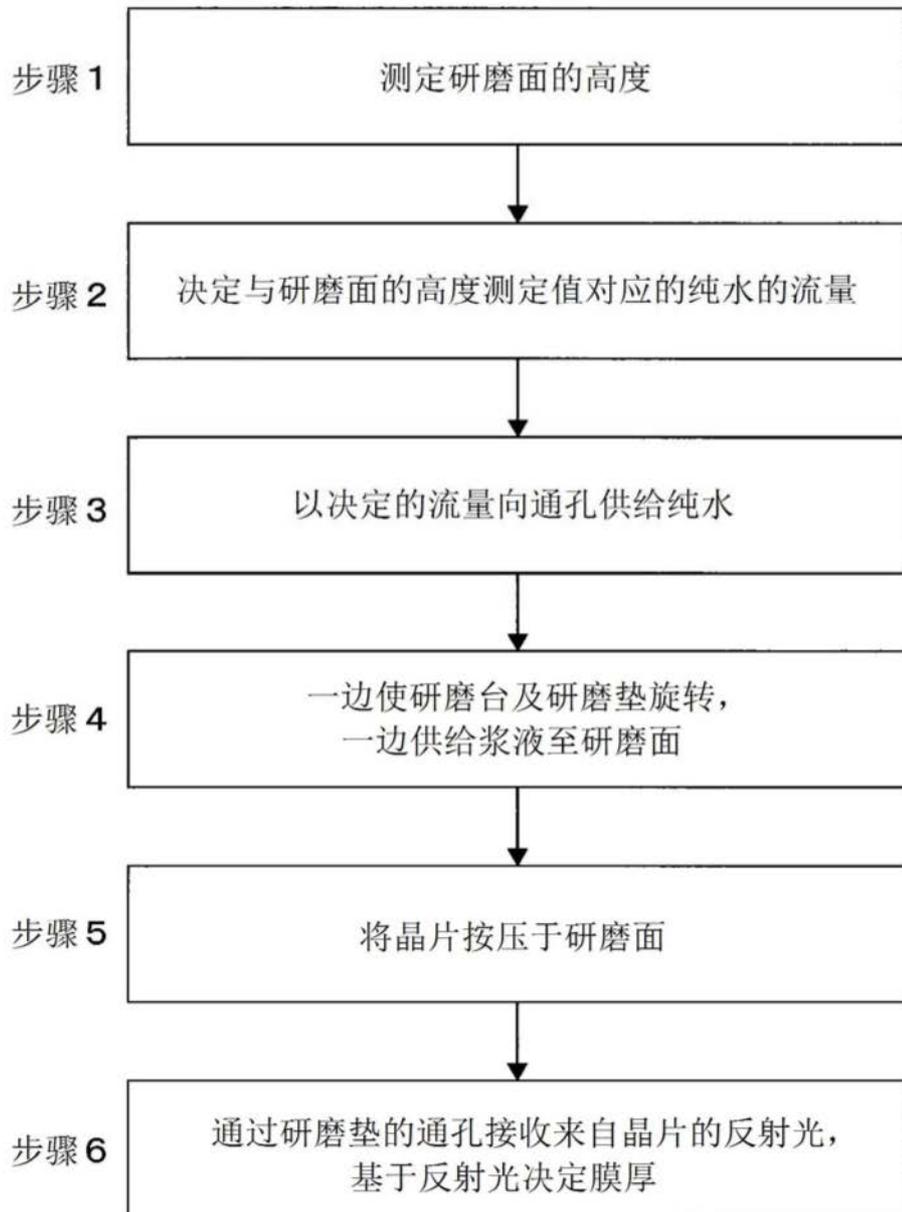


图6

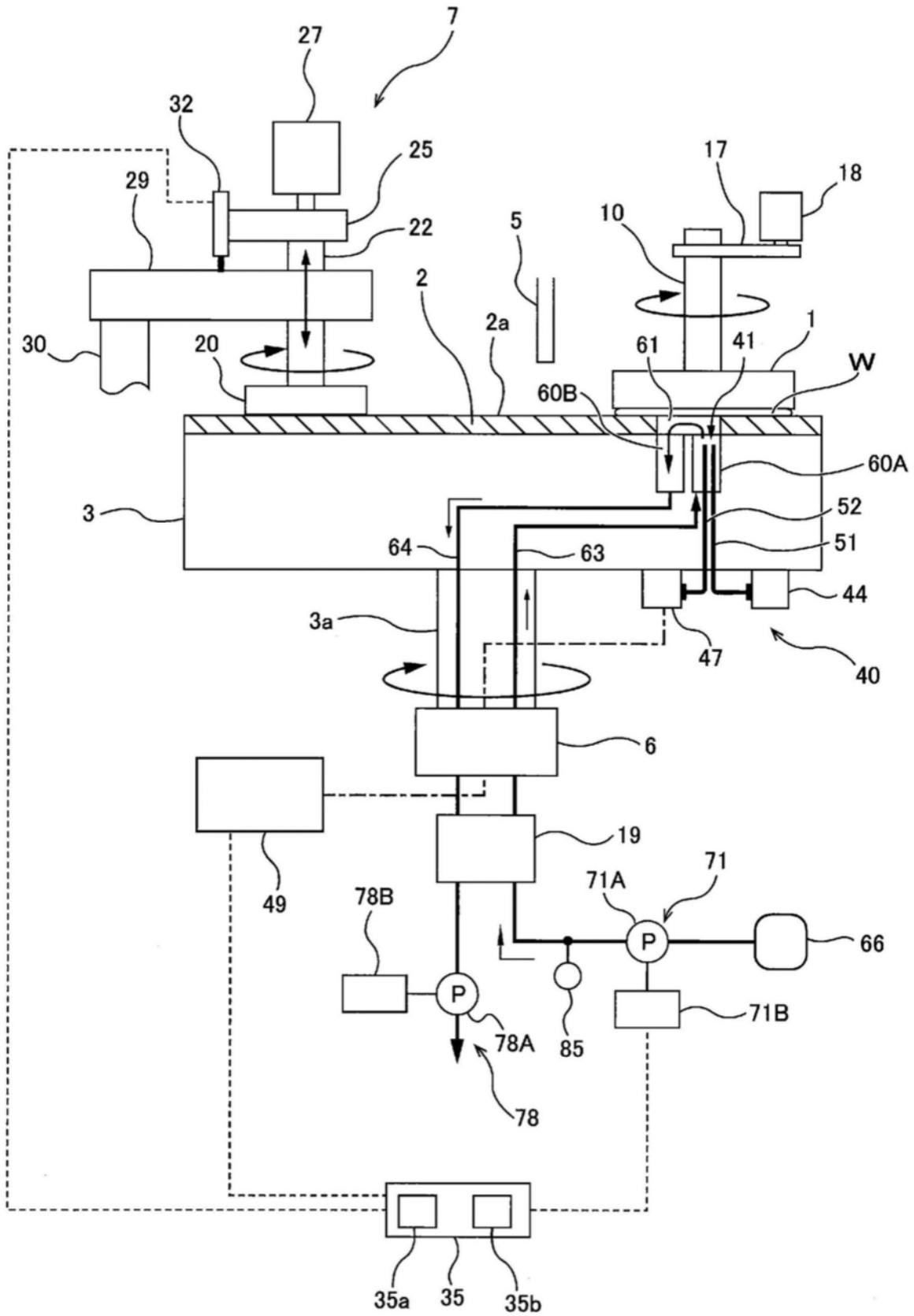


图7

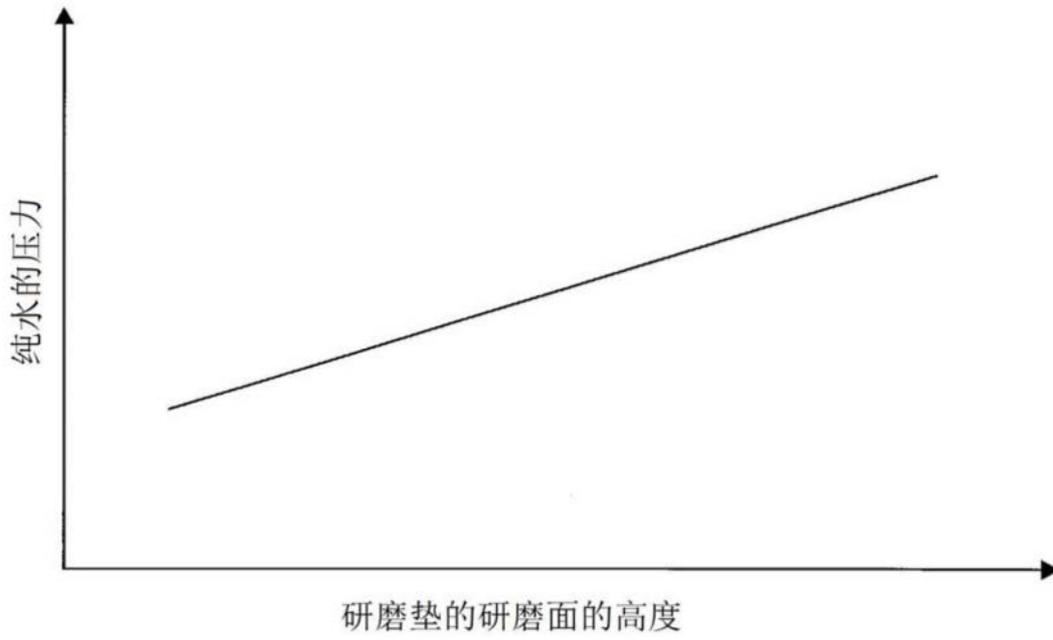


图8

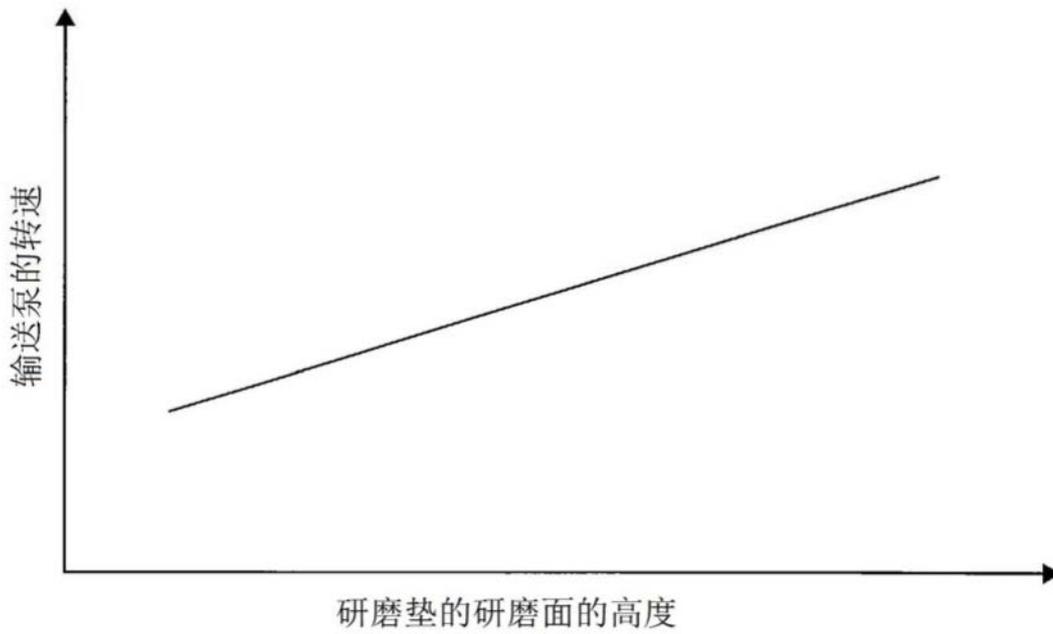


图9

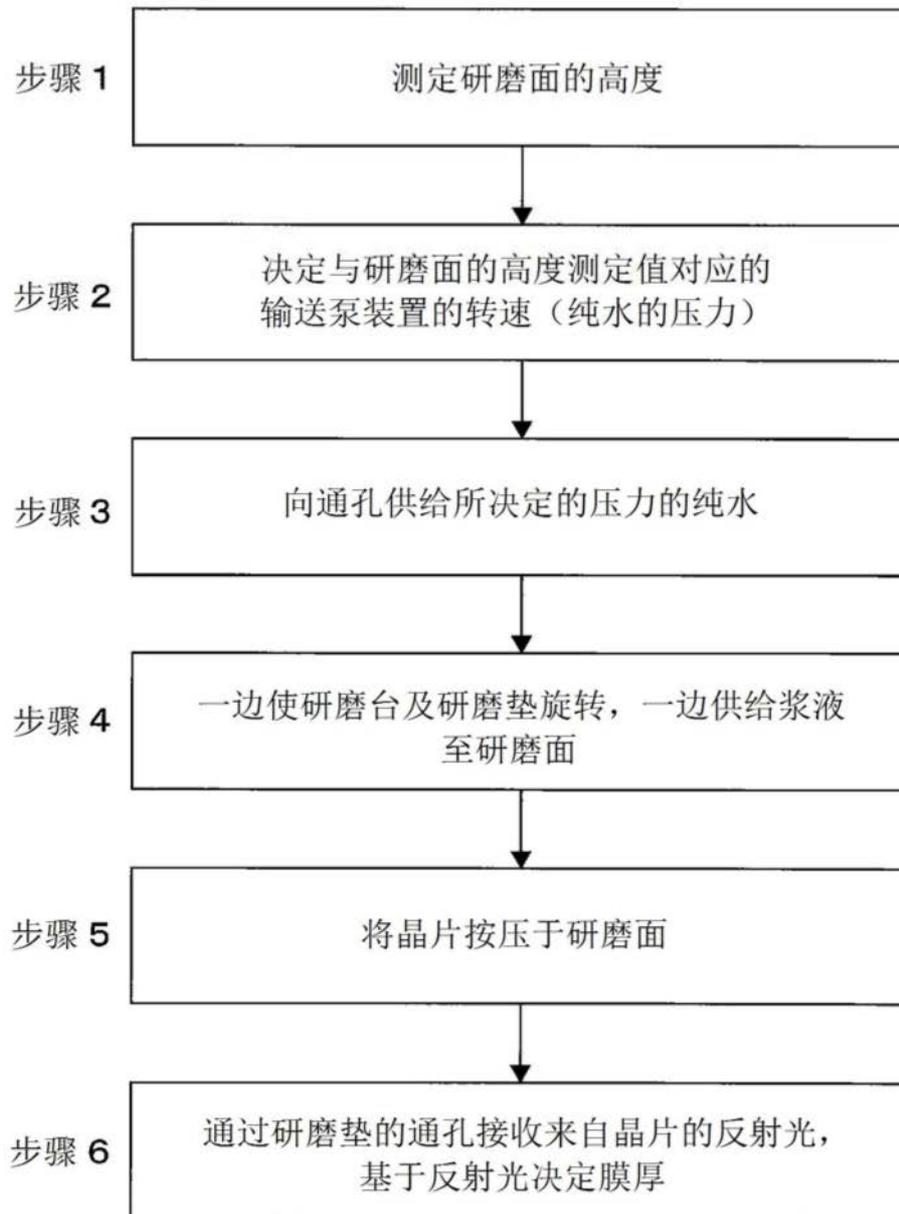


图10



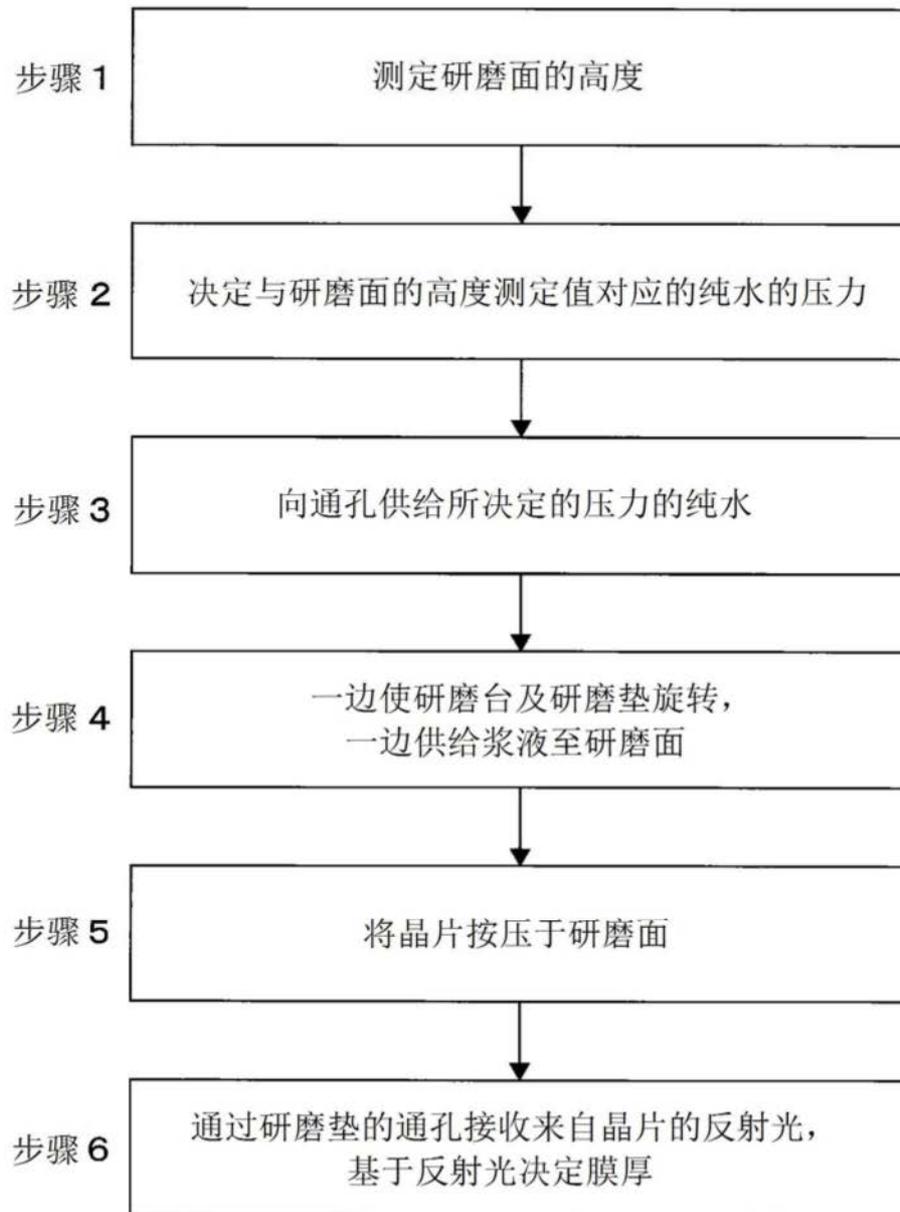


图12