

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101264585 B

(45) 授权公告日 2011.06.15

(21) 申请号 200810085814.4

(22) 申请日 2008.03.14

(30) 优先权数据

2007-066964 2007.03.15 JP

(73) 专利权人 不二越机械工业株式会社

地址 日本长野县

(72) 发明人 大西进 丸田将史

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 顾峻峰

(51) Int. Cl.

B24B 7/17(2006.01)

H01L 21/304(2006.01)

B24B 49/12(2006.01)

B24B 57/02(2006.01)

(56) 对比文件

DE 3003299 A1, 1980.08.14, 全文.

JP 昭 62-190728 A, 1987.08.20, 全文.

CN 1849198 A, 2006.10.18, 全文.

US 2004/0198186 A1, 2004.10.07, 全文.

US 5499733 A, 1996.03.19, 全文.

审查员 丰茂

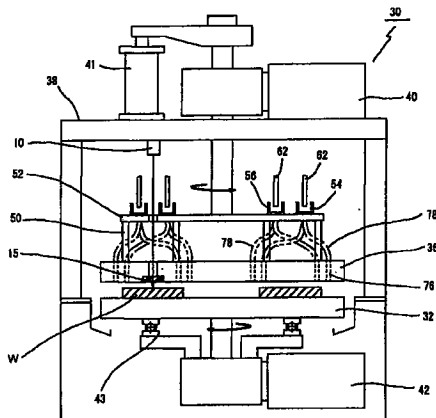
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

双面研磨装置

(57) 摘要

一研磨晶片两面的双面研磨装置,其不仅能可靠地测量晶片外侧部分的厚度而且能测量其中心部分的厚度。该双面研磨装置包括:一下研磨板;一由框架保持的上研磨板;以及一具有一保持晶片的通孔的载体。供一激光束通过其中的一窗口部分形成在上研磨板的一部分内,由载体保持的晶片通过上研磨板的该部分的下面。一光学厚度测量设备设置在框架的一部分上,当上研磨板转动时,窗口部分在框架的该部分的下面通过。厚度测量设备发射通过窗口部分的激光束,接收从晶片上表面和下表面反射出来的反射光束,并根据反射光束的峰值计算晶片厚度。



1. 一种研磨晶片两面的双面研磨装置,包括:  
下研磨板,其上表面作为研磨面;  
上研磨板,其下表面作为研磨面;  
将所述上研磨板保持在所述下研磨板上方的框架,所述框架垂直地移动所述上研磨板;  
设置在所述下研磨板和所述上研磨板之间的载体,所述载体具有一可将晶片保持在其中的通孔;  
板驱动单元,其使所述下研磨板和所述上研磨板围绕各自的轴线转动;  
用来转动所述载体的载体驱动单元;以及  
研磨浆供应单元,  
其中,所述下研磨板、所述上研磨板和所述载体转动,同时使研磨浆供应到所述下研磨板以研磨晶片的两个面,  
供激光束通过其中的窗口部分形成在所述上研磨板的一部分内,由所述载体保持的晶片在上研磨板的该部分的下面通过,  
光学厚度测量设备设置在所述框架的一部分上,在所述上研磨板转动时,所述上研磨板的窗口部分在设置有所述光学厚度测量设备的所述框架的一部分下面通过,以及  
所述厚度测量设备发射通过窗口部分的激光束,接收从晶片上表面和下表面反射出来的反射光束,并根据反射光束的峰值计算晶片厚度。
2. 如权利要求 1 所述的双面研磨装置,其特征在于,  
还包括防止研磨浆溅泼的研磨浆盖子,  
其中,所述厚度测量设备设置在所述研磨浆盖子外面。
3. 如权利要求 1 所述的双面研磨装置,其特征在于,多个所述窗口部分成圆周地布置在所述上研磨板上。
4. 如权利要求 1 所述的双面研磨装置,其特征在于,还包括:  
探测所述上研磨板转动位置的传感器;以及  
在所述窗口部分通过正好位于所述厚度测量设备下方的一区域时发射激光束的控制部分。
5. 如权利要求 1 所述的双面研磨装置,其特征在于,所述载体与一中心齿轮和一内向齿轮啮合,以便绕行星作轨道运行并绕自身轴线自转。
6. 如权利要求 5 所述的双面研磨装置,其特征在于,所述窗口部分形成在所述上研磨板的规定位置上,所述载体的通孔中心在所述上研磨板的规定位置的下面通过。

## 双面研磨装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种双面研磨装置,具体来说,涉及一在研磨晶片时能测量晶片厚度的双面研磨装置。

### 背景技术

[0002] 用来研磨晶片两面的传统的双面研磨装置包括:一下研磨板,其上表面作为研磨面的;一上研磨板,其下表面作为研磨面的;一将上研磨板固定在下研磨板上方的框架,该框架垂直地移动上研磨板;一载体设置在下研磨板和上研磨板之间,该载体具有一可将晶片保持在其中的通孔;一板驱动单元,其使下研磨板和上研磨板围绕轴线转动研磨研磨;一用来转动载体的载体驱动单元;以及一研磨浆供应单元。下研磨板、上研磨板和载体转动,使研磨浆供应到下研磨板以用两个研磨板来研磨晶片的两个面(下表面和上表面)。

[0003] 近来,晶片的研磨精度(厚度)要求越来越高。

[0004] 在传统的双面研磨方法中,首先,通过研磨一个或多个样品晶片测量研磨率。接下来,计算以测得的研磨率研磨目标晶片达到规定厚度所需要的时间,然后,按计算求得的时间研磨目标晶片。然而,研磨率在某些情况下会变化,例如,研磨布的表面状态,于是,一批晶片的厚度不同于另一批晶片厚度。该问题可通过计算每批样品晶片的研磨率予以解决,但这花费时间长且效率不高。

[0005] 为解决该问题,已经有人提出了研磨过程中测量晶片厚度的各种方法。

[0006] 在日本专利公报 No. 7-52032 中,将透明版装配于钻设在下研磨板的某些通孔,在研磨晶片以检测一薄膜研磨过程是否完成的同时,连续地监控一晶片的被研磨表面的光反射情况。

[0007] 在日本专利公报 No. 2005-19920 中,一光学测量设备设置在一研磨板上,其用作为一转动部分,用一光纤转动接头通过上研磨板的透明窗测量晶片的厚度。

[0008] 日本专利公报 No. 7-52032 和日本专利公报 No. 2005-19920 的晶片厚度测量设备图示在图 5 中。

[0009] 在图 5 中,标号 100 代表下研磨板;标号 101 代表驱动下研磨板 100 的电动机;以及标号 102 代表支承下研磨板 100 的轴承。标号 103 代表上研磨板,其通过连接柱 104 连接到悬置板 105;标号 106 代表驱动上研磨板 103 的驱动部分;以及标号 107 代表驱动上研磨板 103 的电动机。标号 108 代表研磨浆供应管;标号 109 代表一环形导管;以及标号 110 代表研磨浆供应管道。

[0010] 厚度测量装置 111(揭示在日本专利公报 No. 7-52032 中)设置在下研磨板 100 侧并发射一测量光 113 通过下研磨板 100 的透明窗 112 以测量晶片 W 的厚度。

[0011] 另一厚度测量设备 114(揭示在日本专利公报 No. 2005-19920 中)设置在上研磨板 103 侧,发射一测量光 113 通过上研磨板 103 的透明窗 115 朝向晶片 W,并通过光缆 116 将反射光引导到外面,光缆通过上研磨板 103 的转动轴和光纤转动接头 117,从而测量晶片 W 的厚度。

[0012] 然而,上述传统技术具有如下问题。

[0013] 在日本专利公报 No. 7-52032 中,支承下研磨板 100 的大的环形轴承 102 设置在下研磨板 100 侧上,而轴承 102 支承晶片 W 的中心部分以便均匀地对晶片 W 施加研磨载荷并减小振动和轴向跳动。在该结构情况下,透明窗 112 必须设置在下研磨板 100 外边缘的附近。因此,只有晶片 W 外部的厚度可以测到,而其中心部分的厚度不能测到。

[0014] 在日本专利公报 No. 2005-19920 中,包括光接受传感器的厚度测量设备 114 直接固定在上研磨板 103 上。在该结构情况下,传感器受到上研磨板 103 转动和振动的不利影响,于是,传感器数据将变化,且厚度测量设备 114 的可靠性降低。此外,使用卤素光作为光传感器的光源,于是,光的焦点必须加宽。因此,离晶片 W 的距离必须在 100mm 左右。

## 发明内容

[0015] 本发明考虑解决上述问题。

[0016] 本发明的目的是提供一种用于研磨晶片两面(下表面和上表面)的双面研磨装置,其不仅能可靠地测量晶片外侧部分的厚度而且能测量其中心部分的厚度。

[0017] 为了达到该目的,本发明具有如下结构。

[0018] 即,一种研磨晶片两面的双面研磨装置,包括:下研磨板,其上表面作为研磨面;上研磨板,其下表面作为研磨面;将上研磨板保持在下研磨板上方的框架,该框架垂直地移动上研磨板;设置在下研磨板和上研磨板之间的载体,该载体具有可将晶片保持在其中的通孔;板驱动单元,其使下研磨板和上研磨板围绕各自的轴线转动;用来转动载体的载体驱动单元;以及研磨浆供应单元,其中,下研磨板、上研磨板和载体转动,同时使研磨浆供应到下研磨板以研磨晶片的两个面,供激光束通过其中的窗口部分形成在上研磨板的一部分内,由载体保持的晶片在上研磨板的该部分的下面通过,光学厚度测量设备设置在框架的一部分上,在上研磨板转动时,上研磨板的窗口部分在框架的该部分的下面通过,厚度测量设备发射通过窗口部分的激光束,接收从晶片上表面和下表面反射出来的反射光束,并根据反射光束的峰值计算晶片厚度。

[0019] 在双面研磨装置中,厚度测量设备可包括:发射通过窗口部分的激光束的光发射部分;物镜,通过透镜驱动单元使物镜移动以聚焦激光束,激光束从光发射部分发射到位于窗口部分下方的晶片的上表面和下表面上;接受晶片上表面和下表面上反射的激光束的光接受部分;以及计算部分,其接受从光接受部分送出的光接受信号并根据反射光束的峰值计算晶片的厚度。

[0020] 该双面研磨装置还可包括防止研磨浆溅泼的研磨浆盖子,厚度测量设备可以设置在研磨浆盖子外面。

[0021] 在该双面研磨装置中,多个窗口部分可成圆周地布置在上研磨板上。

[0022] 该双面研磨装置还可包括:探测上研磨板转动位置的传感器;以及在窗口部分通过时发射激光束的控制部分正好位于厚度测量设备下方。

[0023] 在该双面研磨装置中,载体可与一中心齿轮和一内向齿轮啮合,以便绕行星轨道运行并绕自身轴线自转。

[0024] 在该双面研磨装置中,窗口部分可形成在上研磨板的规定位置上,载体的通孔中心在上研磨板的规定位置的下面通过。

[0025] 在本发明的双面研磨装置中,可在研磨晶片的同时测量晶片的厚度,晶片可精确地进行研磨而具有正确的厚度。由于采用相干(coherent)的激光束作为测量光,所以,厚度测量设备可设置在与上研磨板分开的框架上,这样就可精确地测量厚度而不会受到上研磨板转动、振动等的不利影响。此外,在上研磨板上方的空间中不存在着空间方面的障碍,于是,窗口部分可以有选择地形成在上研磨板内。

[0026] 因此,也可测量晶片中心部分的厚度,这样就可以可靠地测量晶片的厚度。

#### 附图说明

[0027] 现将参照附图借助于实例来描述本发明的实施例,附图中:

[0028] 图 1 是本发明双面研磨装置的一实施例的前视示意图;

[0029] 图 2 是一载体的示意图;

[0030] 图 3 是另一载体的示意图;

[0031] 图 4 是具有厚度测量设备的研磨装置的前视示意图;

[0032] 图 5 是传统双面研磨装置的示意图。

#### 具体实施方式

[0033] 现将参照附图详细描述本发明的优选实施例。

[0034] 图 1 是本发明双面研磨装置 30 的一实施例的前视示意图。

[0035] 双面研磨装置 30 具有:一下研磨板 32,其上表面作为研磨面的;一上研磨板 36,其下表面作为研磨面的;上研磨板 36 设置在下研磨板 32 上方并能上下移动。

[0036] 研磨板 32 和 36 在板驱动单元 40 和 42 驱动下沿相对方向转动。上研磨板 36 通过驱动单元 40(例如电动机)而围绕其本身的轴线转动,电动机设置在框架 38 上。上研磨板 36 通过一垂直驱动机构(例如气缸单元 41)上下移动。

[0037] 下研磨板 32 通过驱动单元 42(例如电动机)而围绕其本身的轴线转动。下研磨板 32 的底部框架被一环形轴承 43 支承。

[0038] 各个载体 44 均具有一放置晶片 W 的通孔 45,载体 44 设置或夹在下研磨板 32 和上研磨板 36 之间。载体 44 与位于下研磨板 32 中心孔内的一中心齿轮(内针齿轮)46 和一内向齿轮(外针齿轮)48 啮合,以便绕中心齿轮 46 作轨道运动并在各自的轴线上转动(图 2)。中心齿轮 46 和内向齿轮 48 通过公知的机构(未示出)转动。在本实施例中,一通孔 45 偏心地形成在每个载体 44 内,但形成通孔的方式不局限于该实施例。例如,如图 3 所示,多个通孔 45 可形成在每个载体 44 内,且它们可以布置在圆周上。

[0039] 一转动板 52 可设置在上研磨板 36 上方,并通过多个杆 50 连接到上研磨板 36。利用该结构,转动板 52 连同上研磨板 36 一起转动。

[0040] 多个(例如,在本实施例中为两个)环形导管 54 和 56 同轴地布置和固定在转动板 52 上。

[0041] 研磨浆孔(未示出)钻设在环形导管 54 和 56 的底面内。

[0042] 研磨浆从一研磨浆供应源(未示出)通过管道 62 供应到环形导管 54 和 56。

[0043] 多个研磨浆孔 76 径向地形成在上研磨板 36 内并通过管道 78 与环形导管 54 和 56 的研磨浆孔连通。利用该结构,研磨浆通过管道 78 供应到下研磨板 32 的研磨面上。

[0044] 通过转动研磨板 32 和 36 和载体 44,同时通过管道 78 将研磨浆供应到下研磨板 32,即可研磨夹在下研磨板 32 和上研磨板 36 之间的晶片 W 的上表面和下表面。

[0045] 应指出的是,在本实施例中,设置了两个环形导管,但环形导管的数量不局限于两个。例如,可以设置一个环形导管,也可设置三个或更多个环形导管。

[0046] 图 4 是具有厚度测量设备 10 的双面研磨装置 30 的前视示意图。双面研磨装置 30 与图 1 所示的装置 30 相同。因此,图 4 中只示出由框架 38 保持的上研磨板 36 和下研磨板 32,而其它构件都已略去。

[0047] 在图 4 所示的实施例中,测量晶片 W 厚度的厚度测量设备 10 设置在上研磨板 36 侧上。

[0048] 一供激光束通过的窗口部分 13 形成在上研磨板 36 的一部分内,由载体 44(图 4 中未示出)保持的晶片 W 在上研磨板 36 的该部分的下面通过。窗口部分 13 由一形成在上研磨板 36 内的通孔 14 和一由玻璃制成并配装在通孔 14 内的屏蔽板 15 组成。用橡胶密封件 16 密封住通孔 14 和屏蔽板 15 之间的间隙。

[0049] 较佳地,窗口部分 13 的直径约为 10-15mm。

[0050] 多个窗口部分 13 可布置在上研磨板 36 的圆周上。

[0051] 光学厚度测量设备 10 设置在框架 38 的一部分上,在转动上研磨板 36 时,窗口部分 13 在框架 38 的该部分下面通过。

[0052] 光学厚度测量设备 10 是公知的设备。

[0053] 也就是说,厚度测量设备 10 包括:一发射通过窗口部分 13 的激光束的光发射部分(未示出);一物镜(未示出),通过一透镜驱动单元(未示出)使物镜移动以聚焦激光束,激光束从光发射部分发射到位于窗口部分 13 下方的目标晶片 W 的上表面和下表面上;一接受晶片 W 上表面和下表面上反射的激光束的光接受部分;以及一计算部分(未示出),其接受从光接受部分送出的光接受信号(光强度信号)并根据反射光束的峰值(光强度峰值)计算目标晶片 W 的厚度。

[0054] 在该双面研磨装置中,一研磨浆盖板 20 罩住上研磨板 36 以防止研磨浆溅泼。

[0055] 如图 4 所示,厚度测量设备 10 设置在位于研磨浆盖板 20 外侧的框架 38 的一部分上。利用该结构,厚度测量设备 10 不会被研磨浆污染。

[0056] 在本实施例的双面研磨装置中,通过转动研磨板 32 和 36 和载体 44,并通过管道 78 将研磨浆供应到下研磨板 32,即可同时研磨夹在下研磨板 32 和上研磨板 36 之间的晶片 W 的上表面和下表面。

[0057] 接着,将解释晶片 W 厚度的测量。

[0058] 红外区域的激光束具有的光谱在  $1\mu\text{m}$  波长和  $2\mu\text{m}$  波长之间,该激光束从光发射部分发射通过窗口部分 13。所述波长区域的红外激光束通过玻璃的屏蔽板 15 和硅晶片 W 并在每一边界面上反射。即,激光束强烈地在屏蔽板 15 上表面、屏蔽板 15 下表面、晶片 W 上表面和晶片 W 下表面上反射。根据晶片 W 上表面和下表面上反射的反射光束的“峰值(强度)值”和“物镜的移动距离”之间的关系可计算出晶片 W 的厚度。当晶片 W 的厚度达到规定的厚度时,晶片研磨过程即终止。

[0059] 从光发射部分发射出的激光束通过框架 38 内钻出的通孔和盖 20 内钻出的通孔进入窗口部分 13。即使转动板 52 横切光路,也会由于形成在转动板 52 内的通孔而使激光束

通过转动板 52。

[0060] 在本实施例中,激光束总是从光发射部分发射出,但上研磨板 36 是转动的。于是,激光束不能总是通过窗口部分 13。当激光束不能通过窗口部分 13 时,反射的光束不强,于是,强度数据被认为是一错误数据而不绘出。在某种情形下,因为晶片 W 与载体 44 一起移动,故晶片 W 可能不位于窗口部分 13 下,而载体 44 位于窗口部分 13 下。在此情形中,载体 44 上反射的反射光束较弱,于是,强度数据也被认为是一错误数据而不绘出。

[0061] 如上所述,激光束可以总是从光发射部分发射出,但不局限于上述实例。例如,可设置一探测上研磨板 36 转动位置的传感器(未示出),而一控制部分(未示出)可控制光发射部分,以在窗口部分 13 通过就位于厚度测量设备 10 下面的一区域时发射激光束。在此情形中,可较佳地防止干扰。

[0062] 在图 1 所示的双面研磨装置中,支承下研磨板 32 等的环形轴承 43 设置在下研磨板 32 下方,于是,在空间上难以将厚度测量设备 10 设置在下研磨板 32 下方。

[0063] 转动板 52、管道 78 等设置在上研磨板 36 上方,但窗口部分 13 可形成在上研磨板 36 的部分内,其中,窗口部分 13 不被所述各构件中断。

[0064] 应指出的是,根据装置 30 的大小,在框架 38 和上研磨板 36 之间形成一个 100-130cm 的空间。在本实施例中,即使在厚度测量设备 10 和待测量的晶片 W 之间有如此的距离,也可使用相干的激光束很好地测量晶片 W 的厚度。

[0065] 如上所述,在空间上不难在上研磨板 36 侧形成窗口部分 13。窗口部分 13 和厚度测量设备 10 可设置在规定位置上,载体 44 的通孔 45 的中心可在该位置下面通过。利用该结构,可测量由图 2 或 3 所示的载体 44 保持并随其一起移动的晶片 W 的中心部分的厚度。因此,可测量晶片 W 的径向外部分和其中心部分的厚度。

[0066] 应指出的是,在本申请中,研磨装置的概念包括一抛光装置。因此,本发明的范围不仅包括研磨装置还包括抛光装置。

[0067] 本发明还可以其它具体形式实施,而不脱离本发明基本特征的精神。因此,本实施例应被认为在各方面都是说明的而不是限制的,本发明的范围由附后权利要求书予以指明而不是上述的描述,因此,所有落入权利要求等价物的含义和范围之内的变化都要被包括在本发明内。

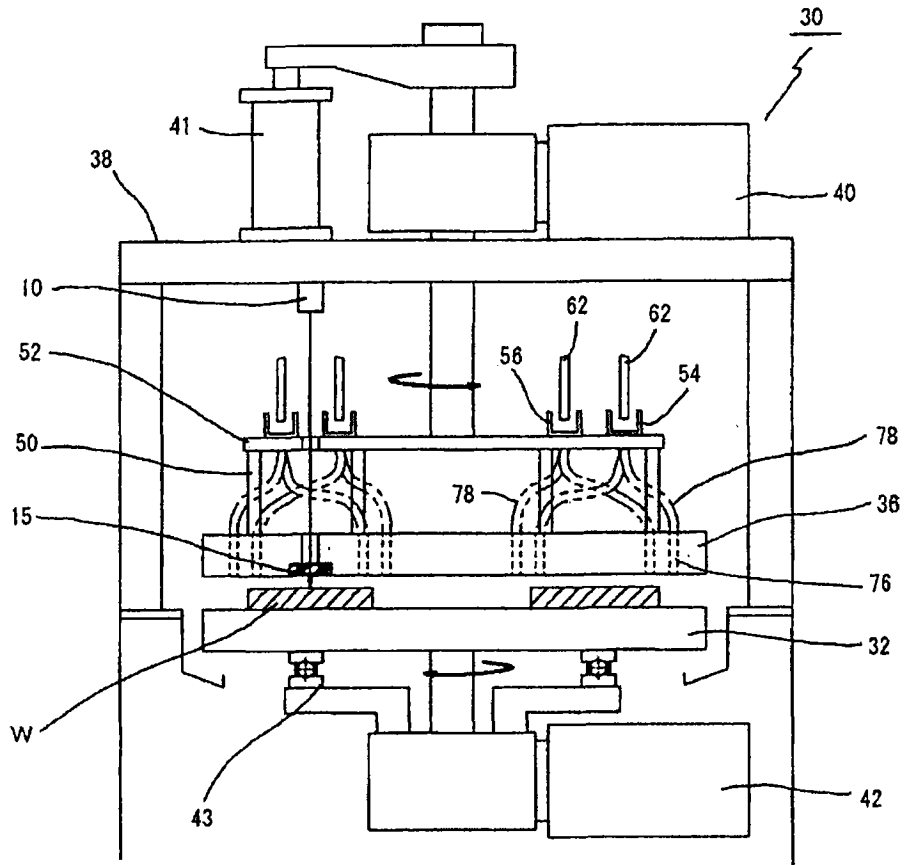


图 1

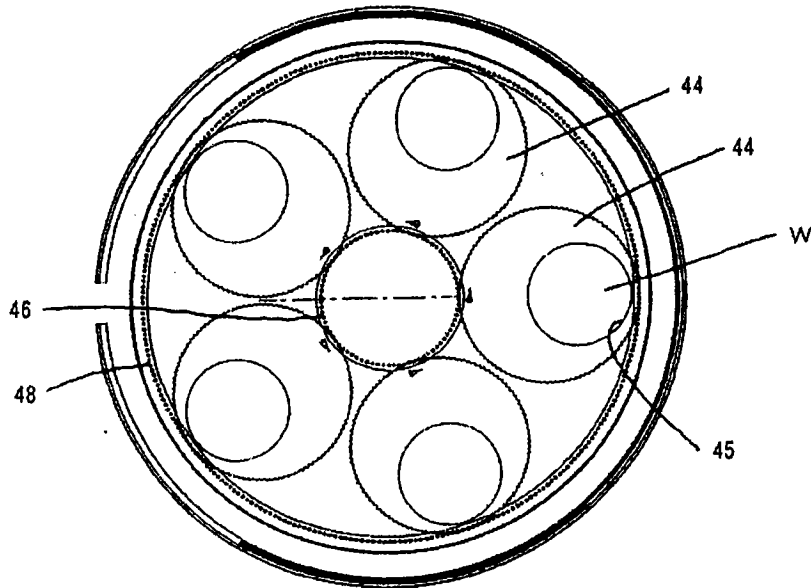


图 2



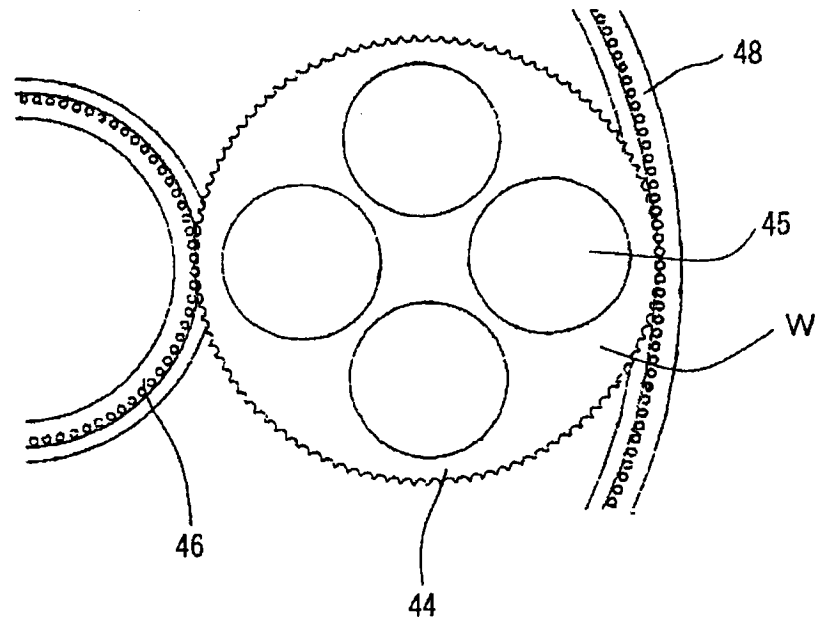


图 3

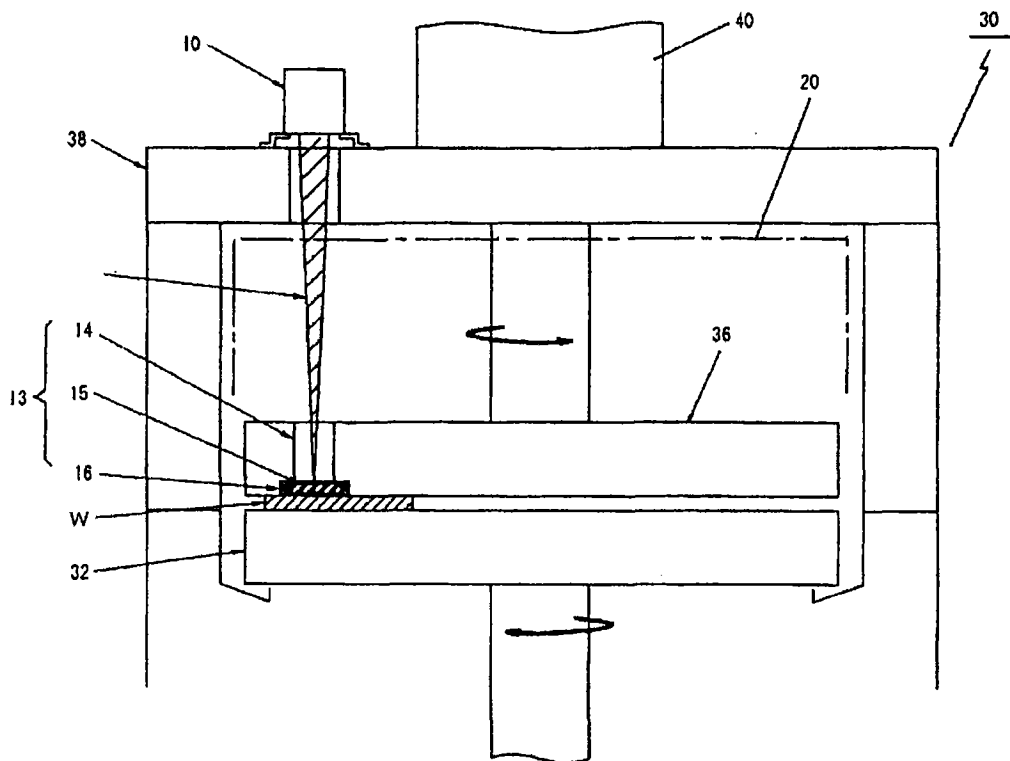


图 4

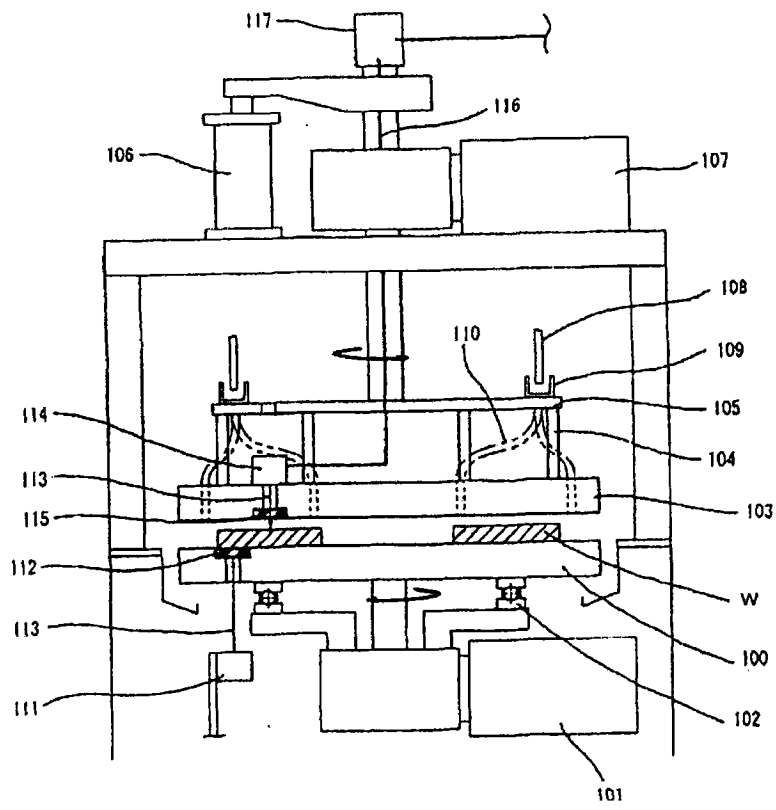


图 5