



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105009257 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201380073300. 6

B24B 37/005(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 02. 19

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2015. 08. 18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2013/000917 2013. 02. 19

(87) PCT国际申请的公布数据
W02014/128754 JA 2014. 08. 28

(71) 申请人 株式会社 LEAP
地址 日本神奈川县横滨市都筑区茅崎中央
13-12

(72) 发明人 寺田常德

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205
代理人 马爽 臧建明

(51) Int. Cl.
H01L 21/304(2006. 01)

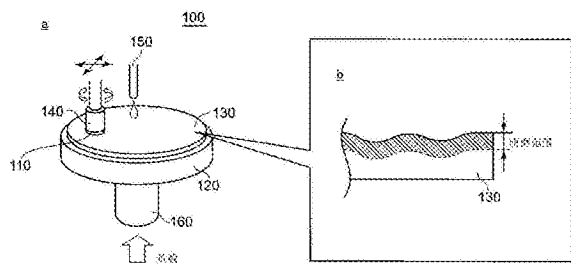
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 发明名称

化学机械研磨装置及化学机械研磨方法

(57) 摘要

一种化学机械研磨装置, 其中将与研磨对象物的接触面积比研磨对象物的表面积小、且组装有研磨垫的旋转头按压接触到面朝上地组装在桌台上的研磨对象物的表面, 供给浆液到接触面, 并且在维持桌台为静止的状态下, 使旋转头旋转而研磨既定时间后, 使旋转头在研磨对象物的表面内移动, 而依序研磨研磨对象物的表面全体, 设有在研磨中使接触面的按压负载保持一定的压力调整机构。



1. 一种化学机械研磨装置,其特征在于:将与研磨对象物的接触面积比所述研磨对象物的表面积小、且组装有研磨垫的旋转头按压接触到面朝上地组装在桌台上的所述研磨对象物的表面,供给浆液到接触面,并且

在维持所述桌台为静止的状态下,使所述旋转头旋转而研磨既定时间后,使所述旋转头在所述研磨对象物的表面内移动,而依序研磨所述研磨对象物的表面全体,

所述化学机械研磨装置设有在研磨中使所述接触面的按压负载保持一定的压力调整机构。

2. 根据权利要求 1 所述的化学机械研磨装置,其特征在于:

所述压力调整机构包含:

沿着中心轴支撑所述桌台的支撑轴;

保持所述支撑轴使其能够沿着所述中心轴滑移的气缸;

具有空气流入口与空气流出口,且形成在所述气缸内的压力室;以及

设于位在所述压力室内的所述支撑轴的空气压调整机构。

3. 根据权利要求 2 所述的化学机械研磨装置,其特征在于:

所述空气压调整机构具有分离成第 1 压力室与第 2 压力室的分离壁,所述第 1 压力室具有所述压力室的所述空气流入口,所述第 2 压力室具有所述空气流出口,通过设于所述分离壁的微小开口或者所述分离壁与所述气缸的内壁面之间的间隙,调整自所述第 1 压力室往所述第 2 压力室移动的空气的量,由此,控制所述压力室内的空气压。

4. 根据权利要求 1 所述的化学机械研磨装置,其特征在于:

所述压力调整机构具有:

使所述桌台在上表面保持水平、且在内部形成有压力室的内筒气缸;

保持所述内筒气缸使其能够沿着中心轴滑移的外筒气缸;

具有空气流入口与空气流出口、且保持所述外筒气缸的基座;以及

调整自所述空气流入口流入、自所述空气流出口流出的空气的量,由此,控制所述压力室内的空气压的空气压控制部。

5. 根据权利要求 2 所述的化学机械研磨装置,其特征在于:使所述桌台能够装卸地安装到所述支撑轴。

6. 根据权利要求 4 所述的化学机械研磨装置,其特征在于:使所述桌台能够装卸地安装到所述内筒气缸的上表面。

7. 根据权利要求 1 至 6 所述的化学机械研磨装置,其特征在于:

配置近接所述旋转头而供给浆液的喷嘴,与所述旋转头同步移动,并且供给浆液。

8. 根据权利要求 1 至 6 所述的化学机械研磨装置,其特征在于:

将能够容纳浆液的容器组装在所述桌台上。

9. 根据权利要求 1 至 8 中任一项所述的化学机械研磨装置,其特征在于:

在所述旋转头的研磨对象物相向面的中心附近设置凹坑。

10. 一种化学机械研磨方法,其特征在于:将与研磨对象物的接触面积比所述研磨对象物的表面积小、且组装有研磨垫的旋转头按压接触到面朝上地组装在桌台上的所述研磨对象物的表面,供给浆液到接触面,并且

在维持所述桌台为静止的状态下,使所述旋转头旋转而研磨既定时间后,使所述旋转头在所述研磨对象物的表面内移动而依序研磨所述研磨对象物的表面全体,

研磨中,将所述接触面的按压负载保持为一定。

11. 根据权利要求 10 所述的化学机械研磨方法,其特征在于:

将所述研磨对象物的表面划分成多个被研磨区域,一边对应经划分的各被研磨区域的剖面厚度而使研磨时间不同,一边依序按压接触所述旋转头来进行研磨。

化学机械研磨装置及化学机械研磨方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种对形成在半导体晶片或树脂模具的主面上的绝缘膜、金属膜或半导体膜的表面的凹凸进行研磨,以平坦化的化学机械研磨(CMP:Chemical Mechanical Polishing)装置及CMP方法。

背景技术

[0002] 现今的半导体集成电路因为细微化及高集成化,而具有多层配线构造。在多层配线构造中的现有配线形成工艺中,对堆积在绝缘膜上的铝等金属进行光刻及干式蚀刻,由此,加工以形成金属配线图案,但是,最近在多层配线形成工艺中,逐渐采用铜配线的镶嵌(damascene)工艺。

[0003] 此外,当使用金属或树脂的转印模具,以制造线圈元件等的具有细微线宽的电子零件时,也利用CMP平坦地研磨在模具上因镀敷处理而堆积的铜,仅在通孔或配线凹槽中残留铜,形成埋入铜配线。

[0004] 在图7a中表示利用记载于专利文献1的代表性CMP装置700的CMP方法。此CMP方法是对于贴着有研磨布或研磨垫710的旋转桌台(下部定盘)720,压抵将半导体晶片等研磨对象物730以被研磨面朝下(面朝下)地固定保持的旋转头(上部定盘)740,一边分别旋转旋转头740及旋转桌台720,一边利用喷嘴750供给液状的浆液(研磨剂)760到研磨垫710上,利用化学性作用与机械研磨作用,削除研磨对象物730的下表面(被处理面)的膜以平坦化。

[0005] 以前,自使研磨对象物730上的研磨速度的面内均匀性变好的观点来看,使负载在研磨对象物730的全面保持一定,并且进行控制以使得研磨垫710的旋转所产生的速度与研磨对象物730的速度的合成速度在被处理面内大致均匀。

[0006] 但是,在上述的CMP方法中,当研磨对象物730的板厚方向的剖面形状均匀、亦即被研磨面的全面为无起伏的平面时,如图7b所示,能够以研磨范围成为一定厚度的方式进行研磨,但对在研磨板厚方向的剖面形状具有起伏的研磨对象物730进行研磨时,无法配合起伏而对研磨对象物730的表面进行研磨。因此,如图7c所示,在研磨范围内的研磨厚度会产生不均。

[0007] 在专利文献2及专利文献3中,记载有可配合在剖面形状具有起伏的晶片的起伏进行研磨的CMP装置。

[0008] 记载于专利文献2的CMP装置具有与旋转桌台(转台(turn table))的中心轴正交的旋转轴,并且设有利用直线移动机构可在与旋转轴平行的方向上移动的工具夹持器,沿着所述工具夹持器的外周配置有多个圆弧状的磨石,依照起伏个别地控制这些磨石对于研磨对象物的压抵力。

[0009] 此外,记载于专利文献3的装置是一边使初期的变形或反翘量保持一定,一边保持晶片在晶片夹持器上,对应晶片表面的凹凸等的表面状态,具有多个局部按压研磨垫的管体,控制所述各管体的加压力,均匀地研磨晶片面内。

- [0010] 但是,上述的装置皆有控制机构很复杂的缺点。
- [0011] [现有技术文献]
- [0012] [专利文献]
- [0013] 专利文献 1 :日本特开 2007-12936 号公报
- [0014] 专利文献 2 :日本特开 2000-263425 号公报
- [0015] 专利文献 3 :日本特开 2002-246346 号公报

发明内容

- [0016] [发明所要解决的问题]
- [0017] 本发明解决如上述现有技术的问题,其目的在于提供一种使用比较简单的控制机构,能够对在剖面形状具有起伏的研磨对象物配合其起伏而进行研磨,而且,可实现稳定的研磨加工的 CMP 方法及 CMP 装置。
- [0018] [解决问题的技术手段]
- [0019] 为达成上述目的,本发明的第 1 方面中的化学机械研磨装置的特征在于将与研磨对象物的接触面积比研磨对象物的表面积小、且安装有研磨垫的旋转头按压接触到面朝上地组装在桌台上的研磨对象物的表面,供给浆液到接触面,并且在维持桌台为静止的状态下,使旋转头旋转而研磨既定时间后,使旋转头在研磨对象物的表面内移动而依序研磨研磨对象物的表面全体,化学机械研磨装置设有在研磨中使接触面的按压负载保持一定的压力调整机构。
- [0020] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,压力调整机构包含:支撑轴,沿着中心轴支撑桌台;气缸,保持支撑轴使其可沿着中心轴滑移;压力室,具有空气流入口与空气流出口且形成在气缸内;以及空气压调整机构,设于位在压力室内的支撑轴。
- [0021] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,空气压调整机构具有分离成第 1 压力室与第 2 压力室的分离壁,第 1 压力室具有压力室的空气流入口,第 2 压力室具有空气流出口,通过设于所述分离壁的微小开口或者分离壁与气缸的内壁面之间的间隙,调整自第 1 压力室往第 2 压力室移动的空气的量,由此,控制压力室内的空气压。
- [0022] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,压力调整机构具有:内筒气缸,使桌台在上表面保持水平、且在内部形成有压力室;外筒气缸,保持内筒气缸使其可沿着中心轴滑移;基座,具有空气流入口与空气流出口、且保持外筒气缸;以及空气压控制部,调整自空气流入口流入、自空气流出口流出的空气的量,由此,控制压力室内的空气压。
- [0023] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,使桌台可装卸地安装到支撑轴。
- [0024] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,使桌台可装卸地安装到内筒气缸的上表面。
- [0025] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,配置近接旋转头而供给浆液的喷嘴,与旋转头同步移动,并且供给浆液。
- [0026] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,将可收纳浆液的容器组装在桌面上。
- [0027] 本发明的化学机械研磨装置的特征在于,在旋转头的研磨对象物相向面的中心附近设置凹坑。
- [0028] 此外,本发明的第 2 方面中的化学机械研磨方法的特征在于将与研磨对象物的接

触面积比研磨对象物的表面积小、且安装有研磨垫的旋转头按压接触到面朝上地组装在桌台上的研磨对象物的表面,供给浆液到接触面,并且在维持桌台为静止的状态下,使旋转头旋转而研磨既定时间后,使旋转头在研磨对象物的表面内移动而依序研磨研磨对象物的表面全体,研磨中,将接触面的按压负载保持为一定。

[0029] 本发明的化学机械研磨方法的特征在于,将研磨对象物的表面划分成多个被研磨区域,一边对应经划分的各被研磨区域的剖面厚度而使研磨时间不同,一边依序按压接触旋转头来进行研磨。

[0030] [发明的效果]

[0031] 当依据本发明的化学机械研磨装置及研磨方法时,即使研磨对象物的被研磨面具有起伏,也可配合其起伏以进行研磨,所以,可实现稳定的研磨加工。

附图说明

[0032] 图 1 是表示本发明 CMP 装置的重要部位的构成的立体图。

[0033] 图 2 是表示本发明 CMP 装置的压力调整机构的一例的剖面图。

[0034] 图 3 是表示本发明一实施例的 CMP 装置的概略构成的图。

[0035] 图 4 是表示图 3 所示空气压控制部的一例的方块图。

[0036] 图 5 是表示本发明 CMP 装置的压力调整机构的另一实施例的剖面图。

[0037] 图 6 是具有图 5 所示空气控制部 640 的本发明实施例的 CMP 装置的概略构成图。

[0038] 图 7 是现有 CMP 装置的重要部位的构成的立体图。

[0039] 图 8 是表示安装浆液收纳容器到桌台后的状态的剖面图。

[0040] 图 9 是表示浆液附属装置 800 的构造的剖面图。

[0041] 图 10 是表示旋转头 140 的控制机构的图。

[0042] 图 11 是表示设有凹坑的旋转头的图。

具体实施方式

[0043] 以下,参照附图以说明本发明的适宜实施形态。

[0044] 图 1 是表示本发明 CMP 装置 100 的重要部位的构成的立体图。在本发明的 CMP 装置中,将具有凹凸、即在表面具有起伏的晶片或树脂模具等的作为目标的研磨对象物 130,被研磨面朝上(面朝上)地组装在桌台 120 上。因此,桌台 120 的组装面的面积比研磨对象物 130 的表面积仅大少许,鉴于通常所使用的研磨对象物 130 是直径 4 英寸的圆板形状,其与图 7 所示的现有 CMP 装置相比为非常小型。

[0045] 操作组装有研磨垫 110 的旋转头 140 以将其按压接触到研磨对象物 130 的表面。而且,由图 1 也可知:旋转头 140 的与研磨对象物 130 的接触面积比研磨对象物的表面积小很多。因此,组装有研磨垫 110 的旋转头 140 仅局部性接触研磨对象物 130。而且,在旋转旋转头 140 而以既定时间研磨接触部分的接触面后,使旋转头 140 沿着 X、Y 轴仅水平移动既定距离,进行不同接触面的研磨。如此一来,使旋转头 140 在研磨对象物 130 的表面内,一边在 X、Y 方向移动,一边依序研磨表面全体。

[0046] 因此,在本发明的 CMP 装置中,通过在桌台 120 无旋转且静止状态下,仅旋转头 140 旋转及移动来进行研磨。而且,配置有近接旋转头 140 而供给浆液到接触面的喷嘴 150,此

喷嘴 150 是与旋转头 140 的移动同步移动,并且供给浆液。如此一来,通过使喷嘴 150 的移动与旋转头 140 的移动同步,而可高效供给浆液到接触面。

[0047] 本发明的主要特征点在于减少接触面,使研磨中的接触面的按压负载保持一定。由此,在接触面全体上的每既定时间的厚度方向的研磨量成为一定。

[0048] 如所述那样在本发明的 CMP 装置中,接触面的面积构成为比研磨对象物 130 的表面积相当小,因此即使在研磨对象物 130 的表面具有起伏,接触面会变得沿着起伏配置,因此研磨量成为一定。

[0049] 结果,如图 1b 所示,可沿着研磨对象物的起伏而将研磨范围保持为一定厚度。

[0050] 如所述那样,在本发明中,将研磨对象物的表面划分成多个被研磨区域,以一定负载依序仅研磨既定时间,但是,根据研磨对象物的起伏的程度,有时也在剖面厚度会产生若干不均匀。

[0051] 在这种情形下,只要对应剖面厚度,使研磨时间不同即可。如所述那样,在本发明的 CMP 装置中,将接触面的负载(以下,称作局部负载)保持一定当作主要特征,接着说明用于实现这种特征的压力调整机构的实施例。

[0052] 图 2 是表示本发明 CMP 装置的压力调整机构的实施例的剖面图。图 2 所示的压力调整机构具有:支撑轴 160,沿着中心轴 122 支撑桌台 120;气缸 200,支撑所述支撑轴 160 使其可沿着中心轴 122 滑移;以及基座 250,固定设置所述气缸 200。在气缸 200 的中心,设有用于使支撑轴 160 上下滑移的穿孔 240,在基座 250 也设有用于以下端部接受支撑轴 160 的开口 242。支撑轴 160 因夹着设于气缸 200 的内侧上下的轴承 230、232 而受到支撑,所以可上下滑动。在气缸 200 内,形成有具有空气流入口 202 与空气流出口 204 的压力室 210。

[0053] 压力室 210 被分离成具有空气流入口 202 的第 1 压力室 206,与具有空气流出口 204 的第 2 压力室 208。用于此分离的分离壁可通过如下构成而实现:在位于压力室 210 内的支撑轴 160 的一部份设置第 1 轴径扩张部 162 及第 2 轴径扩张部 164,并使第 2 轴径扩张部 164 的外径部以可在压力室 210 的内壁面滑动的方式使其与压力室 210 的内壁面接触。第 2 轴径扩张部 164 形成为薄壁,在所述第 2 轴径扩张部 164 形成有一个或多个直径 100 μm 左右的微小开口 166。而且,当以使得在第 2 轴径扩张部 164 与气缸 200 的内壁面之间设置既定间隙的方式构成时,此开口 166 未必一定要设置。

[0054] 在这种构成的气缸 200 中,若既定的空气压的压缩空气 260 自空气流入口 202 流入第 1 压力室 206,则空气会通过开口 166 而流入第 2 压力室 208,虽然自空气流出口 204 流出,但是开口 166 微小,所以,在第 1 压力室 206 与第 2 压力室 208 之间产生压力差,由此,支撑轴 160 被往上方顶起,静止在与支撑轴 160 及支撑支撑轴 160 的桌台 120 的合计质量的重力相平衡的位置。此静止位置由流入空气流入口 202 的压缩空气 260 的压力决定。

[0055] 在此,如果事先以将旋转头 140 的下表面设定在比桌台 120 的上升位置还要低的位置的方式进行控制,旋转头 140 的下表面会以由压缩空气 260 的压力决定的一定负载按压接触到桌台 120 上。

[0056] 研磨所必要的一定负载可通过控制压缩空气的压力来设定。

[0057] 图 3 是表示本发明一实施例的 CMP 装置的概略构成的图。而且,对与图 1 及图 2 所示的相同的构成要素,赋予相同编号,其详细说明则予以省略。

[0058] 在本发明的 CMP 装置中设有:升降/移动/旋转控制部 302,用于控制旋转头 140

的升降 / 移动 / 旋转 ; 浆液供给部 304, 用于供给浆液到喷嘴 150 ; 空气压控制部 306, 用于控制压缩空气 260 的空气压 ; 压力传感器 308, 用于检测出接触面的按压负载 ; 以及主控制部 310, 用于控制升降 / 移动 / 旋转控制部 302、浆液供给部 304 及空气压控制部 306。

[0059] 升降 / 移动 / 旋转控制部 302 控制旋转头 140 的停止位置、往 X-Y 方向的移动量、时序及旋转头 140 的转速等, 依据来自主控制部 310 的控制指令 404, 通过传送控制指令 402 到旋转头 140 以进行控制。

[0060] 浆液供给部 304 是以使喷嘴 150 与旋转头 140 同步移动并且供给浆液的方式进行控制, 并依据来自主控制部 310 的控制指令 408, 控制喷嘴 150。

[0061] 空气压控制部 306 控制供给到空气流入口 202 的压缩空气 260 的空气压, 并依据来自主控制部 310 的控制指令 410 以进行控制。

[0062] 本发明是以使研磨垫 110 与研磨对象物 130 的接触面的按压负载固定地保持在既定值的方式操作图 2 所示的压力调整机构, 操作后的按压负载例如可将压力传感器 308 设置在旋转头 140 的期望位置而测定。而且, 依据来自压力传感器 308 的压力信号 406, 主控制部 310 传送控制指令 410 到空气压控制部 306, 使得此压力信号成为既定值, 由此, 空气压控制部 306 调整压缩空气 260 的空气压。

[0063] 图 4 是表示空气压控制部 306 的一例的方块图。

[0064] 空气压控制部 306 是由接受来自主控制部 310 的控制指令 410 而动作的压力控制电路 450、压力源 420、阀体 430 及压力计 440 所构成。压力源 420 是例如压缩空气气瓶。来自压力源 420 的压缩空气通过阀体 430 及压力计 440 成为供给用压缩空气 260, 而供给到空气流入口 202, 压力控制电路 450 依据压力计 440 的测量值, 调整阀体 430 的开闭量, 由此, 控制供给用压缩空气 260 的空气压到期望大小。

[0065] 图 5 是表示本发明 CMP 装置的压力调整机构的另一实施例的剖面图。图 5 所示的压力调整机构具有 : 内筒气缸 610, 以其上表面 612 使桌台 120 保持水平, 在内部形成有压力室 600 ; 外筒气缸 620, 保持所述内筒气缸 610 使其可沿着中心轴 122 滑动 ; 基座 630, 具有空气流入口 602 与空气流出口 604, 以下部保持外筒气缸 620 ; 以及空气压控制部 640, 调整自空气流入口 602 流入 (Air IN)、自空气流出口 604 流出 (Air OUT) 的空氣的量, 由此, 控制压力室 600 内的空气压。

[0066] 内筒气缸 610 的外壁面是以可在外筒气缸 620 的内壁面滑动的方式接触外筒气缸 620 的内壁面。

[0067] 在如此构成的压力调整机构中, 若通过空气压控制部 640, 既定空气压的压缩空气自空气流入口 602 流入压力室 600, 则对应自空气流出口 604 流出的空气量, 压力室 600 内的空气压会上升。

[0068] 由此, 内筒气缸 610 被往上方顶起, 静止在与内筒气缸 610 及被内筒气缸 610 保持的桌台 120 的合计质量的重力相平衡的位置。此静止位置是由压力室 600 内的空气压决定。

[0069] 在此, 如果事先以将旋转头 140 的下表面设定在比桌台 120 的上升位置还要低的位置的方式进行控制, 旋转头 140 的下表面会以由压力室 600 内的空气压决定的一定负载按压接触到桌台 120。

[0070] 如此一来, 研磨所必要的一定负载可通过空气压控制部 640 控制压力室 600 内的空气压来设定。

[0071] 图 6 是具有图 5 所示空气控制部 640 的本发明实施例的 CMP 装置的概略构成图。而且,对与图 5 所示的相同的构成要素,赋予相同编号,其详细说明则予以省略。

[0072] 空气压控制部 640 是由压缩来自外部的空气,以成为压缩空气的压缩泵 642、调整供给的压缩空气量的空气阀 644、控制流入空气流入口 602 的压缩空气的流量的质量流量控制器 (MFC) 646、连接到空气流出口 604 且控制空气流出量的针阀 648 及压力释放阀 650 所构成。利用来自 MFC 646 的控制指令 646a,控制针阀 648 的开度,由此,使流入空气流入口的压缩空气的流量保持在既定值,将压力室 600 内的空气压控制在期望大小,可获得必要的一定负载。

[0073] 而且,在上述实施例中,桌台 120 是被固定安装在支撑轴 160 或内筒气缸 610 的上表面 612,但是,也可以可装卸地安装桌台 120。

[0074] 而且,在上述实施例中,浆液是自浆液供给部 304 通过喷嘴 150 供给,但是,也可以总是将研磨对象物 130 浸泡在浆液中的状态研磨。

[0075] 图 8 是表示在将浆液收纳容器安装到桌台 120 的状态下进行研磨的状态的剖面图。

[0076] 使可收纳浆液的容器 500 安装在桌台 120 或支撑轴 160,在容器 500 内充满浆液 550 以进行研磨。

[0077] 图 9 是表示使桌台 120 为装卸式,将可收纳浆液的容器 500 组装到所述桌台 120 上的浆液附属装置 800 的构造的剖面图。

[0078] 桌台 120 必须具有既定厚度,上表面与下表面具有充分的平坦度。为使浆液附属装置 800 可装卸地组装在图 5 所示内筒气缸 610 的上表面 612,或图 2 所示支撑轴 160 上,如图 9a 所示,设置销体 802,使其插入设于内筒气缸 610 的上表面 612 的插入口(未图示),或者,如图 9b 所示,设置螺孔 804,使设于支撑轴 160 上部的公螺丝(未图示)卡合到螺孔 804。

[0079] 对应必须研磨的膜的性质或研磨量,可通过改变浆液的浓度、粒径及材质来控制研磨量。

[0080] 浆液的更换可通过更换浆液附属装置 800 简单地进行。又,可通过吸出现在正在使用的浆液,与具有不同浓度、粒径及材质的浆液更换来进行。

[0081] 图 10 是表示旋转头 140 的控制机构的图。

[0082] 旋转头 140 被安装在高速旋转马达 170 上,高速旋转马达 170 被安装在三轴 (X, Y, Z) 控制机器臂上。

[0083] 利用三轴控制机器臂 180,旋转头 140 的旋转及往轴向上的移动被控制。

[0084] 如果使旋转头 140 以夹钳方式安装在高速旋转马达 170,则可对应研磨条件,容易地更换旋转头 140。又,如果事先准备必要数量的三轴控制机器臂 180,则可针对每个三轴控制机器臂 180 进行更换。

[0085] 而且,作为本申请的发明的研磨的控制要因,有以下要因。

[0086] 1) 旋转头在接触面的滞流时间

[0087] 2) 浆液的浓度、粒径及材质

[0088] 3) 按压负载

[0089] 4) 旋转头的材质及接触面的形状

[0090] 5) 旋转头的转速及水平移动速度

[0091] 通过分别适当地控制这些要因,可实现所期望的研磨。

[0092] 又,当依据本发明人们的实测结果时,虽然理由未定,但是可判知:通过在旋转头 140 的研磨对象物相向面 147 的中心附近,如图 11a 所示设置凹坑 145,研磨对象物 130 的表面可更均匀地沿着起伏研磨。

[0093] 其是推测为因为在凹坑 145 的部分,施加在研磨垫上的按压加重弱,或者,在凹坑 145 的部分上,浆液容易聚集,但是详细未定。

[0094] 如图 11b 所示,可判知:当打开在中心附近穿孔 148,并设有自倒壁到达所述孔 148 的连接孔 149 的旋转头 140 来研磨时,可更均匀地研磨。认为其是因为利用旋转头 140 旋转,孔 148 的内部成负压,而吸起浆液。

[0095] 又,如图 11c 所示,将向中心附近的凹坑 145 连接的连接槽 144 设于旋转头 140 的研磨面,也可以获得相同结果。

[0096] 认为其是因为利用连接槽 144 而取入更多浆液。

[0097] 以上,依据实施例说明了本发明,但是,本发明并不局限于实施例。本领域技术人员可知:使用于本发明的压力调整机构可作种种变形。例如在上述实施例中,虽然设置压力传感器,使来自所述压力传感器的压力信号回馈,以调整空气压,但是,也可以不使用压力传感器,既经设定后的按压负载的大小在研磨中不变更。又,如果设置旋转头沿着起伏倾斜的机构,则可正确地沿着起伏均匀地进行研磨。

[0098] 而且,旋转头的接触面的面积也可以对应起伏的周期,当周期长时调节为较大,当周期短时调节为较小。本发明可适宜地应用于模具的镜面加工,或者,最大膜厚 100nm 的薄膜的剥离。

[0099] 又,不仅也可适用于三维构造体、透镜、以光学建模制作的物体的表面加工,还可以适用于球形硅 (spherical silicon) 及纳米压印等。

[0100] [符号的说明]

[0101] 110:研磨垫

[0102] 120:桌台

[0103] 130:研磨对象物

[0104] 140:旋转头

[0105] 145:凹坑

[0106] 150:喷嘴

[0107] 160:支撑轴

[0108] 162:第 1 轴扩张部

[0109] 164:第 2 轴扩张部

[0110] 166:微小开口

[0111] 200:气缸

[0112] 202:空气流入口

[0113] 204:空气流出口

[0114] 210:压力室

[0115] 500:容器

- [0116] 550 :浆液
- [0117] 600 :压力室
- [0118] 610 :内筒气缸
- [0119] 620 :外筒气缸
- [0120] 630 :基座
- [0121] 640 :空气控制部

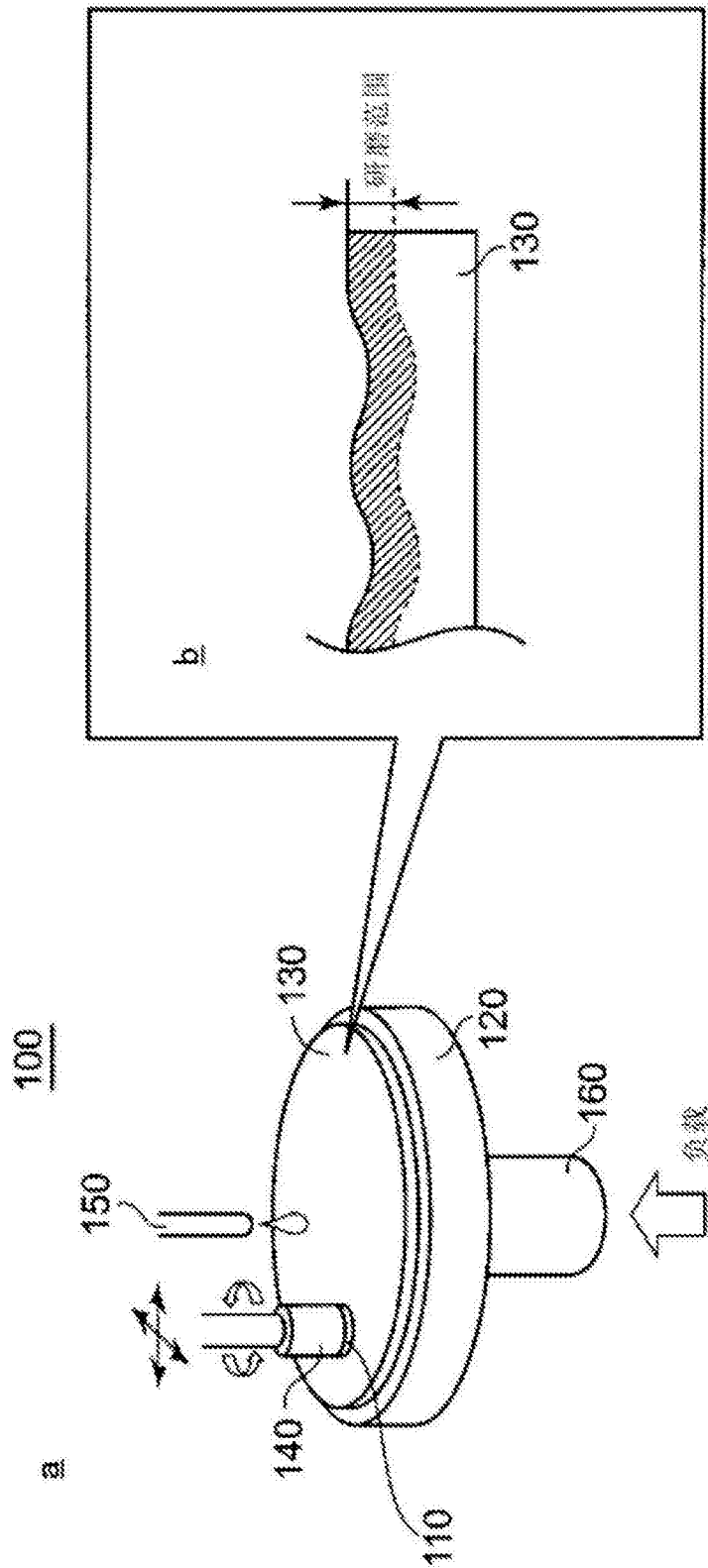


图 1

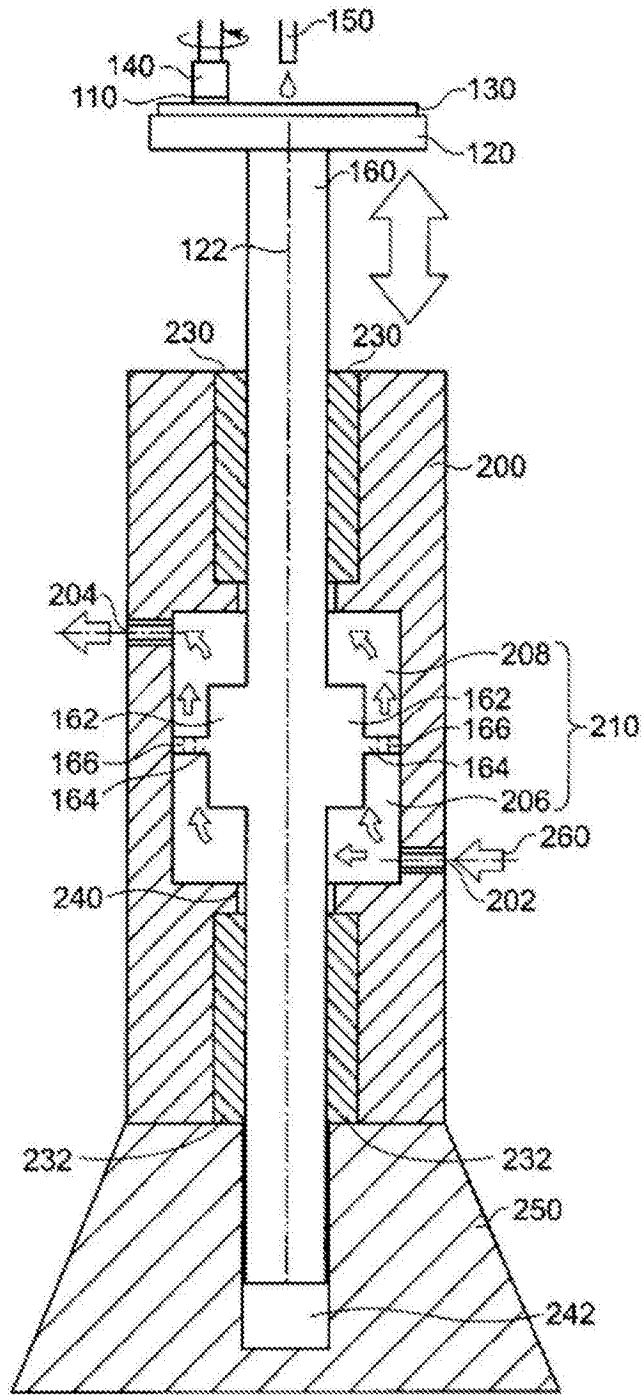


图 2

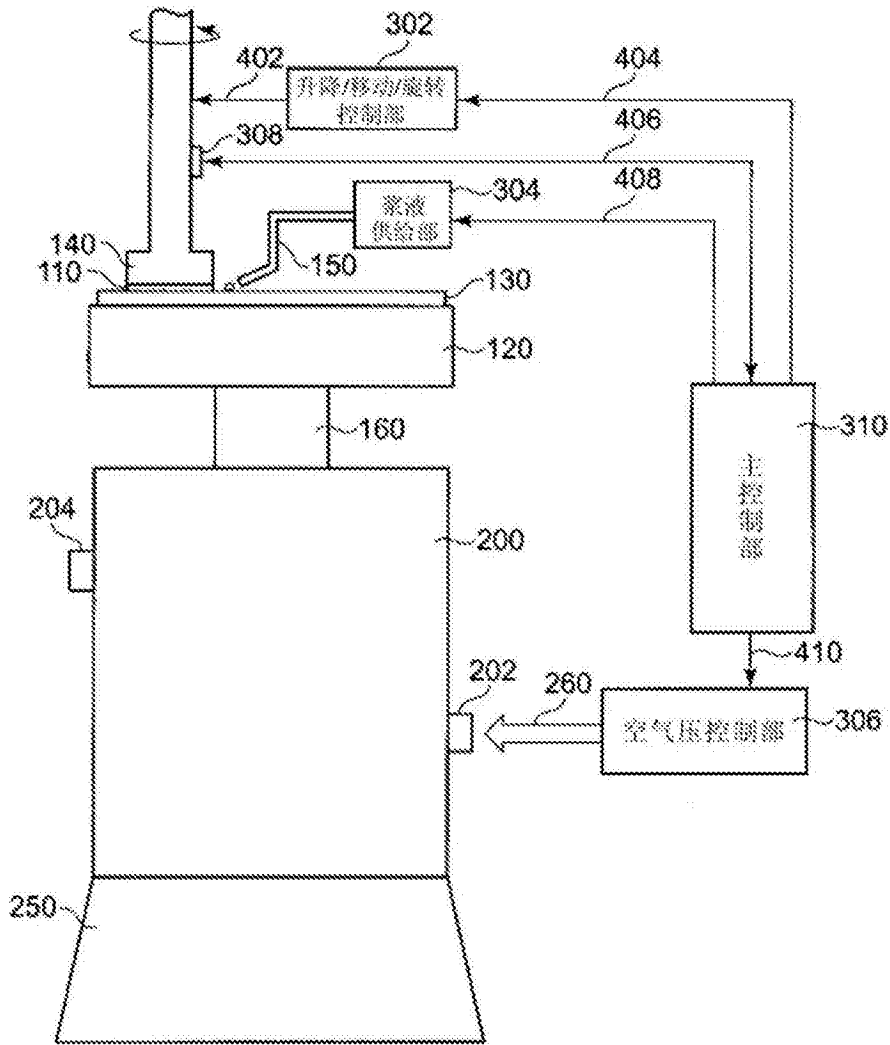


图 3

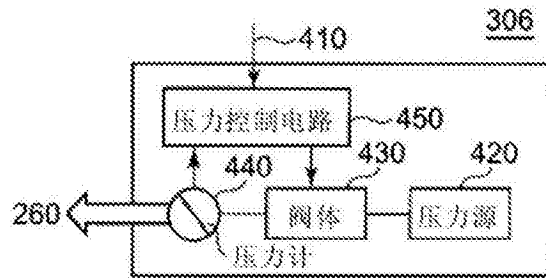


图 4

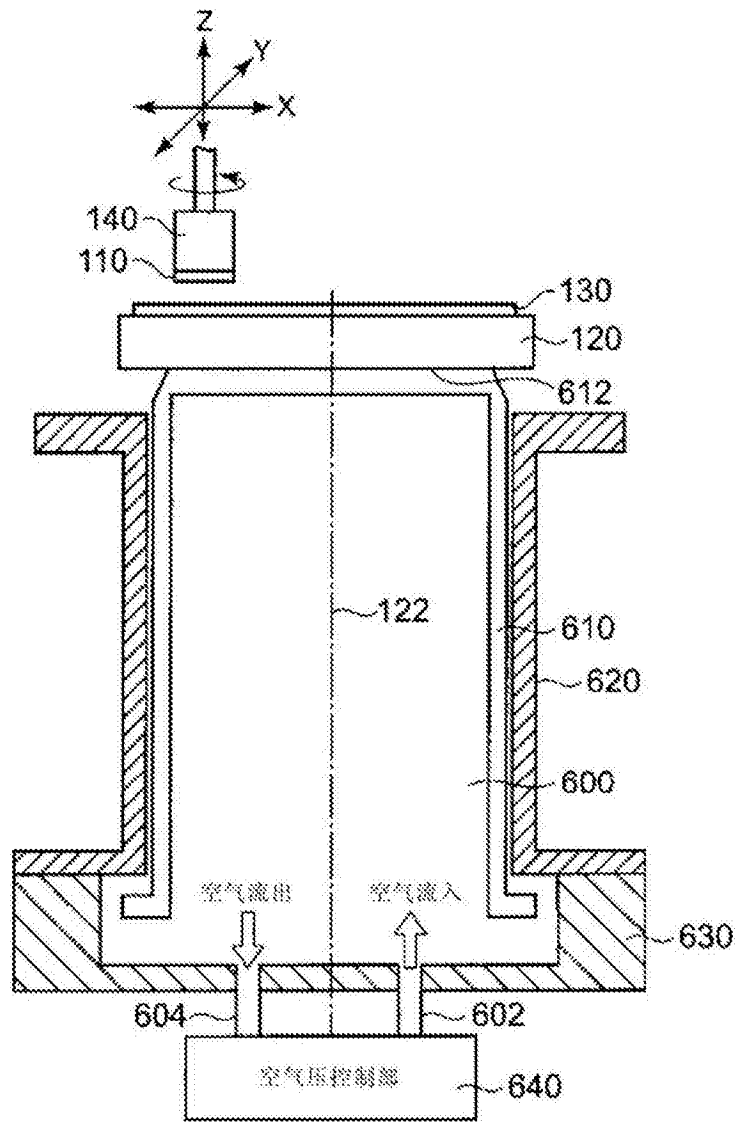


图 5

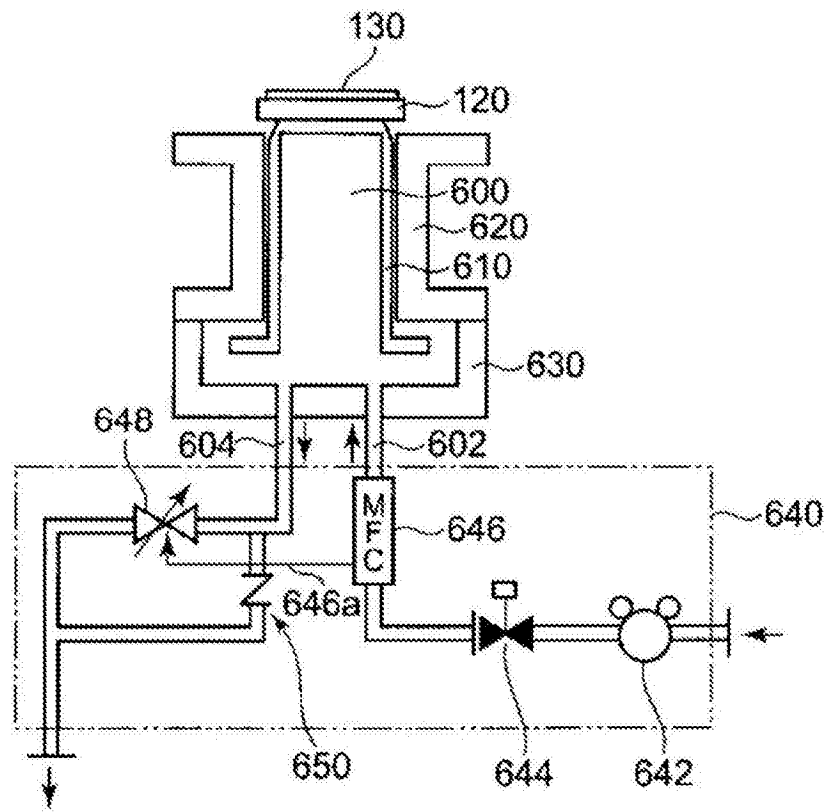


图 6

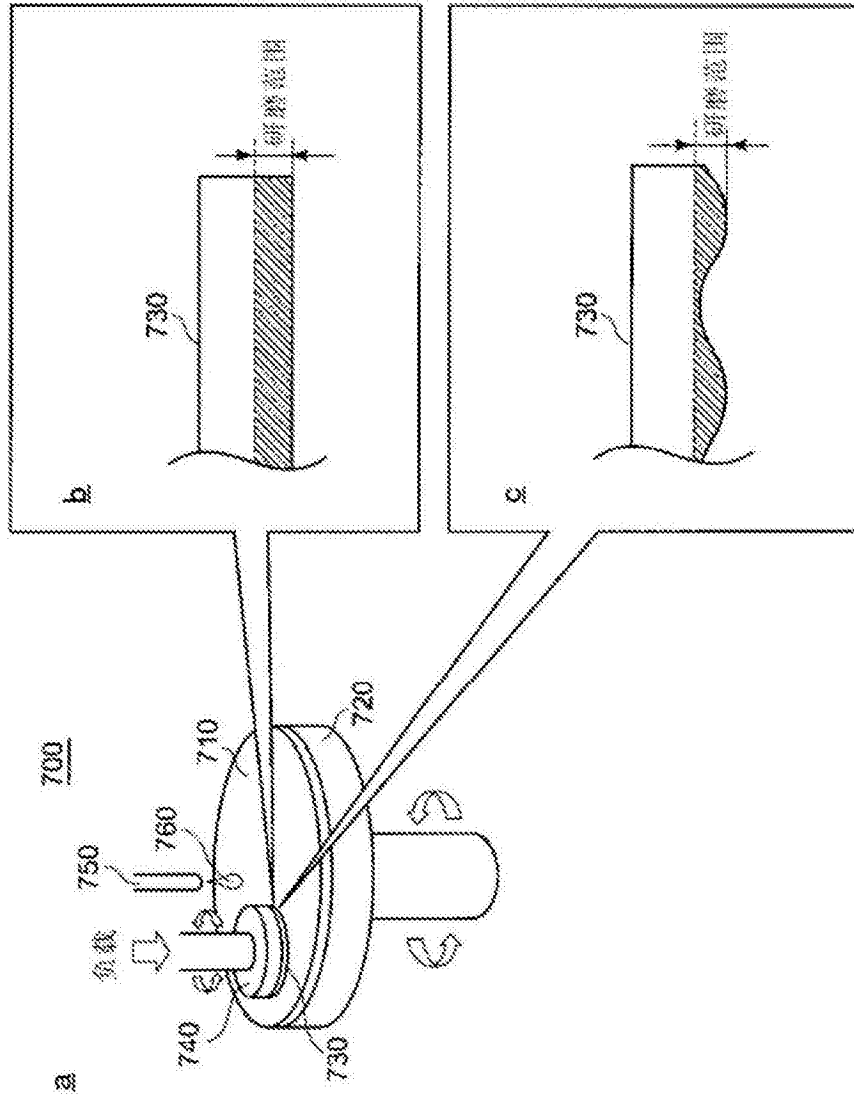


图 7

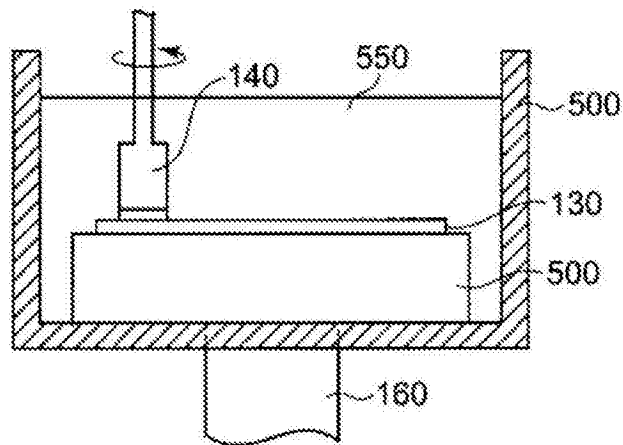


图 8

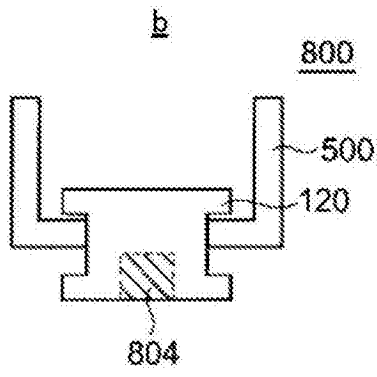
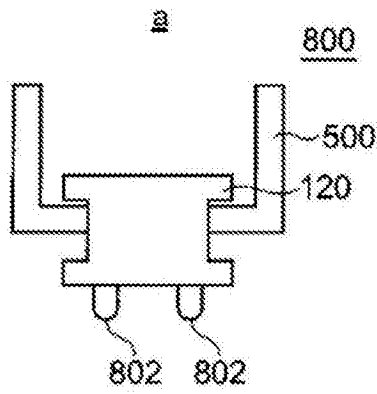


图 9

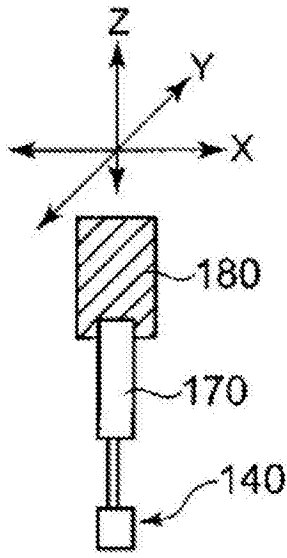


图 10

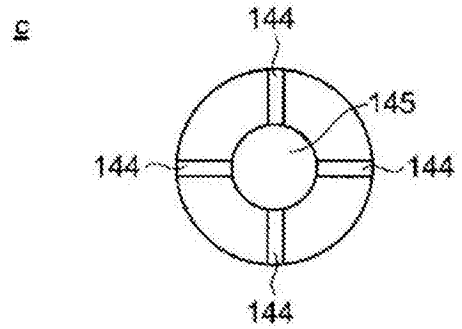
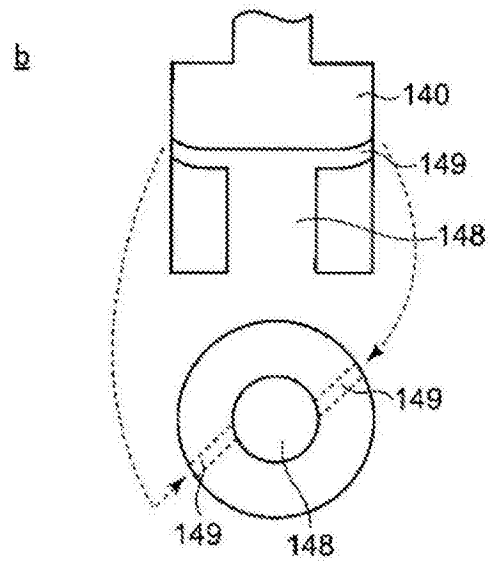
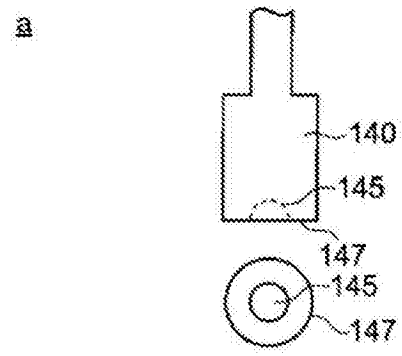


图 11