

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101842889 B

(45) 授权公告日 2012. 02. 08

(21) 申请号 200880113667. 5

(22) 申请日 2008. 08. 26

(30) 优先权数据

200717274-5 2007. 10. 29 SG

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 28

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SG2008/000316 2008. 08. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02009/058096 EN 2009. 05. 07

(73) 专利权人 综合制造科技有限公司

地址 新加坡新加坡市

(72) 发明人 梁秀兴 陈俊辉

(74) 专利代理机构 北京金信立方知识产权代理

有限公司 11225

代理人 黄威 孙丽梅

(51) Int. Cl.

H01L 21/67(2006. 01)

B25B 5/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP 7161785 A, 1995. 06. 23,

JP 2003158169 A, 2003. 05. 30,

审查员 刘斌

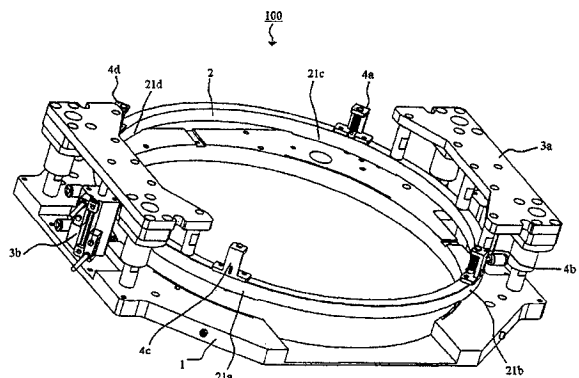
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 5 页

(54) 发明名称

用于支撑工件的装置

(57) 摘要

本发明提供了一种用于以基本平坦的形式支撑工件的装置,尤其是一种用于在背面标记处理期间支撑半导体晶片的装置。所述装置能够处理弯曲与非弯曲的晶片,并与现有的各种晶片传递和处理技术相容。所述装置包括连续式基座和将工件保持于其间的连续式夹具。所述基座具有平坦的支撑面,在所述支撑面中具有贯穿的开口。所述夹具具有多个夹钳,所述夹钳的各个夹紧面落在共同的平坦平面中。所述夹具上结合有至少一个顶出器,用于使工件易于从所述夹紧面释放出。



1. 一种用于支撑工件的装置,所述装置包括:
连续式基座,其具有:
平坦的支撑面,用于保持布置于其上的所述工件;
开口,其贯穿所述基座,用于使所述工件的背面局部地暴露;以及
凹陷,其位于所述支撑面中用于允许末端执行器通过,以便将晶片装载到所述支撑面上或者将晶片从所述支撑面上卸载;以及
连续式夹具,其具有与所述支撑面平行的平坦夹紧面,用于将所述工件夹紧在所述支撑面上。
2. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述基座进一步具有在其中切出的至少一个真空槽,所述真空槽具有朝向所述支撑面的第一开口,以及与真空源相连通的第二开口;其中,当所述真空源接通时,在所述至少一个真空槽中产生负压,从而使所述工件与所述支撑面之间的接触稳固。
3. 根据权利要求1或2所述的装置,其中,贯穿所述基座的开口的尺寸设计为使得晶片背面上待标记的区域完全暴露。
4. 根据权利要求1所述的装置,其中,贯穿所述基座的开口是圆形的。
5. 根据权利要求1所述的装置,其中,贯穿所述基座的开口是矩形的。
6. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述夹具是圆形环。
7. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述夹具是矩形环。
8. 根据权利要求1所述的装置,其中,所述夹具包括多个伸长式夹钳,每一夹钳均具有平坦的夹紧面;并且其中,所述夹紧面落在共同的平坦平面中。
9. 根据权利要求1所述的装置,其进一步包括至少一个机械驱动器,用于调节所述夹紧面与所述支撑面之间的相对距离。
10. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述至少一个机械驱动器是气压缸。
11. 根据权利要求9所述的装置,其中,所述至少一个机械驱动器是线性步进器。
12. 根据权利要求1所述的装置,其进一步包括结合在所述夹具上的至少一个顶出器,用于在所述夹具松开夹钳并移动离开所述支撑面时将所述工件从所述夹紧面顶出。
13. 根据权利要求12所述的装置,其中,所述至少一个顶出器包括:
推顶杆,其能够相对于所述夹具移动,并具有台阶式端部;以及
偏置件,其用于使所述推顶杆朝向缺省位置偏置,在所述缺省位置处,所述台阶式端部从所述夹紧面突出预定距离;
其中,在夹紧期间,所述台阶式端部与所述支撑面接触,但不与所述工件接触,从而使施加在所述推顶杆上的偏置力不被传送给所述工件;以及
其中,在松开夹钳后,所述台阶式端部与所述支撑面保持接触,直到所述台阶式端部与所述支撑面之间的预定距离被恢复,从而阻止所述工件附着在所述夹具上并阻止所述工件进一步随同所述夹具移动。
14. 根据权利要求13所述的装置,其中,所述至少一个顶出器进一步包括:
支架构件,其紧固在所述夹具上并将所述推顶杆保持在其中,所述支架构件具有侧槽与顶面;以及
止动件,其具有与所述推顶杆相关联的第一端部和能够移动地布置在所述侧槽中的第

二端部；

其中，所述偏置件被布置在所述支架构件的顶面与所述止动件之间。

15. 根据权利要求 13 或 14 所述的装置，其中，所述偏置件是压缩弹簧。

16. 根据权利要求 13 或 14 所述的装置，其中，所述偏置件是气动销。

17. 一种用于支撑工件的装置，包括：

连续式基座，其具有

平坦的支撑面，用于保持布置于其上的所述工件，

开口，其贯穿所述基座，用于使所述工件的背面局部地暴露，

凹陷，其位于所述支撑面中用于允许末端执行器通过，以便将晶片装载到所述支撑面上或者将晶片从所述支撑面上卸载；以及

在所述基座中切出的至少一个真空槽，通过所述至少一个真空槽施加负压，从而使所述工件与所述支撑面之间的接触稳固；以及

连续式夹具，其用于将所述工件夹紧在所述支撑面上，所述夹具具有多个伸长式夹钳，每一夹钳均具有平坦的夹紧面，其中，所述夹紧面落在与所述支撑面平行的共同的平坦平面中。

18. 根据权利要求 17 所述的装置，其中，所述至少一个真空槽被配置成与多个夹钳中的一个垂直对准。

19. 根据权利要求 17 或 18 所述的装置，进一步包括结合在所述夹具上的至少一个顶出器，所述至少一个顶出器用于在所述夹具松开夹钳并移动离开所述支撑面时将所述工件从至少一个夹紧面顶出。

20. 根据权利要求 19 所述的装置，其中，所述至少一个顶出器结合在所述多个夹钳中的一个上。

用于支撑工件的装置

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及半导体制造,具体而言,涉及一种用于在背面标记处理期间以基本平坦的形式支撑半导体晶片尤其是扭曲的半导体晶片的装置。

背景技术

[0002] 在制造过程中,半导体晶片容易扭曲,这是由包括反复的高温退火、晶片压薄(wafer thinning)以及压缩和拉伸切削沉积(file deposition)的不同步骤导致的结果。扭曲的晶片不仅容易破碎,引起相当大的制造上的收率损失(yield loss),而且限制了在自动化环境下进行制造的精度,导致最终产品在质量上的差异。晶片的扭曲在背面标记处理中尤其值得注意,在该处理中,由于背面缺少中央支撑,薄晶片在重力的作用下容易呈现出钵状。这种非平坦的晶片表面会引起标记的错置。

[0003] 专利号为 7,015,418 的美国专利提出了一种用于在背面标记处理期间对半导体晶片进行边缘支撑的卡盘系统(chuck system)。这种卡盘系统包括多个分离的定位器。每一定位器具有支撑基座、用于对所述支撑基座进行精定位的水平与垂直线性驱动器,以及用于将晶片保持在所述支撑基座上的旋转式夹紧机构。然而在实践中,这种系统的结构在对各个定位器的操作进行同步和协调以便使被支撑的晶片获得足够水平的平面度时面临巨大挑战。旋转式夹紧机构的任何不精确的集体运动均可能引起晶片的移位运动,这种移位运动破坏了背面标记的精度。定位器在相对位置上的任何误差,或者各个夹紧机构施加在晶片的不同部位上的不均匀的力,均甚至能使晶片的变形恶化。

[0004] 另外,还有这样的情况,即,在松开夹钳后,晶片附着在夹紧机构上并随同该夹紧机构向上移动而离开所述支撑基座。当晶片在重力的作用下最终从夹紧机构上掉落并落在所述支撑基座上时,作用在晶片上的瞬间冲击力可能损坏该晶片的功能性。

[0005] 鉴于上述问题,需要一种易于控制并对晶片进行额外保护的支撑晶片并提高晶片的平面度的装置。

发明内容

[0006] 为解决与现有技术相关联的所述问题,本发明提供了一种用于支撑工件的装置,所述装置包括:连续式基座,其具有平坦的支撑面和贯穿所述基座的开口,所述支撑面用于保持布置于其上的所述工件,所述开口用于使所述工件的背面局部地暴露;以及连续式夹具,其具有与所述支撑面平行的平坦夹紧面,用于将所述工件夹紧在所述支撑面上。

[0007] 根据本发明的一个方案,提供了一种装置,其中,所述基座进一步包括至少一个真空槽,所述真空槽具有朝向所述支撑面的第一开口,以及与真空源相连通的第二开口,其中,当所述真空源接通时,在所述至少一个真空槽中产生负压,从而使所述工件与所述支撑面之间的接触稳固。

[0008] 根据本发明的另一个方案,提供了一种装置,其中,所述夹具具有多个伸长式夹钳,每一夹钳均具有平坦的夹紧面;并且其中,所述夹紧面落在共同的平坦平面中。

[0009] 根据本发明的又一个方案,提供了一种装置,所述装置进一步包括至少一个机械驱动器,用于调节所述夹紧面与所述支撑面之间的相对距离。

[0010] 根据本发明的再一个方案,提供了一种装置,所述装置进一步包括结合在所述夹具上的至少一个顶出器,用于在所述夹具松开夹钳并移动离开所述支撑面时将所述工件从所述夹紧面顶出。

[0011] 根据本发明的另一个方案,提供了一种装置,其中,所述基座进一步具有凹陷,所述凹陷位于所述支撑面中用于允许末端执行器通过,以便将所述工件装载到所述装置上或者将所述工件从所述装置上卸载而不与所述装置的任何部件相撞。

[0012] 通过下面结合附图对本发明的实施例的详细说明,本发明的目的与优点将变得明显。

附图说明

[0013] 现在将结合附图对根据本发明的优选实施例进行说明,在附图中,相似的附图标记表示相似的元件。

[0014] 图 1 示出了根据本发明的一个实施例的支撑装置的立体图。

[0015] 图 2 示出了图 1 中的支撑装置的侧视图。

[0016] 图 3 示出了图 1 中的支撑装置的分解图。

[0017] 图 4A 和图 4B 示出了所述支撑装置在夹具分别处于备用位置与夹紧位置时的局部横截面图。

[0018] 图 5 是图 4B 的局部放大图。

具体实施方式

[0019] 参考下面对本发明的一些实施例的具体说明,可更为容易地理解本发明。

[0020] 现在参考图 1 和图 2,分别提供了根据本发明的一个实施例的支撑装置的立体图与侧视图。支撑装置 100 包括:基座 1,其用于支撑布置于其上的晶片 101(在图 1 中未示出);夹具 2,其用于将晶片 101 夹紧在基座 1 上,以便减小晶片 101 的弯曲度;两个机械驱动器 3a 与 3b,其用于协作地调节夹具 2 和基座 1 之间的垂直距离;以及 4 个顶出器 4a、4b、4c 和 4d,其用于使晶片 101 易于从夹具 2 中释放出。

[0021] 现在参考图 3,提供了图 1 中的支撑装置 100 的分解图,详细图示了部件的装配。基座 1 具有平坦的支撑面 11,在支撑面 11 中具有贯穿的开口 12。开口 12 的尺寸设计为,使得在操作中布置在基座 1 上的晶片 101(在图 3 中未示出)充分地接触支撑面 11 以便确保稳固的支撑,同时使晶片 101 背面上的标记区域完全暴露在位于开口 12 下方的标记设备下。

[0022] 在自动化的制造环境中,晶片通常通过机器人的末端执行器来转移。鉴于此,在支撑面 11 的一侧切出一凹陷 13,用于允许所述末端执行器通过,使得通过末端执行器转移的晶片 101 能够被适当地定位在凹陷 13 的上方并被轻缓地布置在支撑面 11 上。

[0023] 如图 3 所示,基座 1 的外部轮廓是对称的八边形,而开口 12 的轮廓是与该八边形共轴的圆形。然而,本领域内的技术人员应当理解,基座 1 的结构不限于此。例如,在一个实施例中,基座 1 与开口 12 的外部轮廓是矩形形状。在另一实施例中,基座 1 与开口 12 的

外部轮廓均为圆形形状。

[0024] 在如图 3 所示的基座的实施例中,基座 1 进一步具有四个在支撑面 11 中切出的真空槽 14a、14b、14c 和 14d(14d 在图 3 中未示出)。在提供了支撑装置 100 的局部横截面图的图 4A 和图 4B 中图示了真空槽 14 的细节。每一真空槽 14 垂直延伸进基座 1 中,并具有朝向支撑面 11 的第一开口 141 和与基座 1 中的水平空气通道 14 的第一端部 141 相连通的第二开口 142。空气通道 15 具有在基座 1 的侧面上被堵头螺丝 16 闭塞的第二端部 152。从基座 1 的下侧在基座 1 中钻一孔口 17,孔口 17 具有连接到空气通道 15 上的第一开口 171,以及能够被操作结合在真空源上的第二开口 172。在操作中,当晶片 101 布置在支撑面 11 上且每一真空槽 14 的第一开口 141 被晶片 101 的背面盖住时,启动连接到孔口 17 上的真空源。接着,使空气从空气通道 15 与真空槽 14 中排出;在空气通道 15 和真空槽 14 中产生负压,从而使得晶片 101 稳固地附着在支撑面 11 上。

[0025] 现在返回到图 1,四个真空槽 14 均为弧形形状,并在基座 1 的内边缘上均匀地间隔开。然而,本领域内的技术人员应当理解,真空槽 14 的数量、尺寸、形状以及位置不限于此。例如,在一个实施例中,基座 1 具有三个均匀间隔开的弧形真空槽 14。在另一实施例中,多个真空槽 14 在基座 1 上间隔开,每一真空槽均被以直线切削。

[0026] 继续参考图 1,外部尺寸比开口 12 的外部尺寸大的夹具 2 共轴地安装在基座 1 的上方。为使晶片 101 在夹取期间因接触导致的损坏降低到最低程度,夹具 2 不采用连续的夹紧面,而是具有四个均匀间隔开的突出的夹钳 21a、21b、21c 和 21d,每一夹钳限定了独立的夹紧面 22(在图 1 中未示出)。四个夹钳 21 被配置成使得相应的夹紧面 22 落在与基座 1 的支撑面 11 平行的共同的平坦平面中。

[0027] 如图 1 所示,夹具 2 是圆形环。然而,本领域内的技术人员应当理解,夹具的形状不限于此。例如,在一个实施例中,夹具 2 是矩形环。

[0028] 在所述夹具的一个实施例中,夹钳 21 被配置成与真空槽 14 对准。在操作中,当夹具 2 逐渐接近布置在基座 1 上的晶片 101 时,夹钳 21 最终与晶片 101 接触并将夹紧力施加到晶片 101 上,使晶片 101 的弯曲的边缘部在真空槽 14 的第一开口 141 上变平,由此形成一个封闭的空间,用于在其中产生负压。然而,本领域内的技术人员应当理解,夹钳的结构不限于此。不要求与真空槽精确地匹配。

[0029] 继续参考图 1 和图 2,两个机械驱动器 3 布置在基座 1 上夹具 2 的相反两侧,用于协作地控制夹具 2 相对于基座 1 的运动。图 3 图示了每一机械驱动器的细节。每一机械驱动器包括两个导轴 31、两个导衬 32、两个垫块 33、承板 34 以及驱动器件 35。每一导轴 31 利用螺丝紧固在基座 1 上,且每一导轴结合有一个导衬 32。驱动器件 35 能够通过操作来驱动两个导衬 32,使其同时沿着所结合的导轴 31 滑动。承板 34 通过三个连接器 341 连接到夹具 2 上,并通过布置于其间的两个垫块 33 连接到两个导衬 32 上,用于将导衬 32 的运动传送给夹具 2。

[0030] 在操作中,两个机械驱动器 3 使夹具 2 相对于基座 1 在预定的备用位置和预定的夹紧位置之间垂直地移动。现在再次参考图 4A 和图 4B,提供了所述支撑装置在分别处于预定的备用位置与夹紧位置时的局部横截面图。在如图 4A 所示的备用位置处,夹具 2 离开基座 1,在两者之间产生了空间,这允许末端执行器将晶片 101 放置于其中而不会使晶片 101 的任何部位与夹具 2 或基座 1 相撞。所述末端执行器在 X、Y 方向上进行精密的位置调节,

从而使晶片 101 与基座 1 共轴。当实现了对准时,使末端执行器下降进凹陷 13 中,直至晶片 101 的边缘接触到支撑面 11。然后,两个机械驱动器 3 使夹具 2 下降到夹紧位置。在如图 4B 所示的夹紧位置处,夹紧面 22 与晶片 101 接触并对其施加适当的压力,以使弯曲的边缘变平而不对晶片表面造成损坏。当通过夹具 2 和支撑面 11 确保了对晶片的适当支撑时,使末端执行器进一步朝着凹陷 13 的底部下降而离开晶片 101,随后从凹陷 13 的底部收回。

[0031] 在机械驱动器的一个实施例中,驱动器件 35 是双位开环系统,例如气压缸。在另一实施例中,驱动器件 35 是多位闭环系统,例如线性步进器或伺服导向器。

[0032] 本领域内的技术人员应当理解,机械驱动器 3 的数量和位置不受图 1 所示限制。例如,在一个实施例中,支撑装置 100 具有三个均匀分布在基座 1 上的机械驱动器 3。

[0033] 如图 1 和图 2 所示,四个顶出器 4 结合在夹具 2 上,用于在松开夹钳后将晶片 101 从夹紧面 22 顶出。现在参考图 3、图 4A 和图 4B,提供了顶出器 4 的细节。每一顶出器 4 包括支架 41、推顶杆 42、止动件 43 以及偏置件 44。支架 41 固定在夹具 2 上,并在顶面 413 中具有通孔 411,所述通孔 411 与夹具 2 中的通孔 23 垂直对准,用于接纳推顶杆 42。布置在其中的推顶杆 42 能够通过操作相对于夹具 2 上、下移动。止动件 43 的一端结合在推顶杆 41 上,而另一端位于支架 41 的侧面上的垂直槽 412 中。垂直槽 412 的宽度限制了止动件 43 的水平移动,由此将推顶杆 42 围绕其纵轴的转动降低到最低程度。垂直槽 412 的长度限定了止动件 43 的垂直移动范围,从而确定了推顶杆 42 的垂直移动范围。偏置件 44 布置在止动件 43 与支架 43 的顶面 413 之间,用于使止动件 43 朝向槽 412 的下端偏置,从而相应地限定了推顶杆 42 的缺省位置。在如图 4A 所示的缺省位置处,推顶杆 42 的下端 421 从夹紧面 22 突出了预定距离。

[0034] 现在参考图 4A、图 4B 和图 5,推顶杆 42 的下端 421 是台阶式端部,其具有突出部 422 和凹陷部 423。当夹具 2 处于如图 4B 和图 5 所示的夹紧位置时,突出部 422 被压在基座 1 上,并且突出部 422 和夹紧面 22 之间的预定距离被缩短。但是,在凹陷部 423 和晶片 101 之间不存在直接的接触。因此,没有偏置力通过推顶杆 42 传送给晶片 101。

[0035] 在将已标记的晶片 101 从装置 100 上卸载的操作中,末端执行器移动通过凹陷 13 以便定位在晶片 101 的下方,并向上移动以与晶片 101 接触。然后,夹具 2 松开夹钳,并向上移动从而离开夹紧位置回到备用位置。沿相同方向的推顶杆 42 的相应移动由于作用于其上的偏置力会存在迟延。突出部 422 与基座 1 保持接触,直到与夹紧面 22 的预定距离被恢复。因此,附着在夹紧面 22 上的晶片 101 在被凹陷部 423 顶出之前,其仅能向上移动与台阶高度相当的距离。这样,通过控制晶片 101 的最大下降距离,对晶片 101 的损坏作用被降低到最低程度。当使晶片 101 从夹具 2 完全释放出时,其上支撑有晶片的末端执行器向上移动离开基座 1,随后移出装置 100。

[0036] 在顶出器的一个实施例中,偏置件 44 是压缩弹簧。在另一实施例中,偏置件 44 是气动销。

[0037] 在图 1 所示的实施例中,每一顶出器 4 均被安装在夹钳 21 的中央。然而,本领域内的技术人员应当理解,顶出器 4 的数量及位置并不限于此。例如,在一个实施例中,两个顶出器 4 结合在每一夹钳 21 的两端上。

[0038] 尽管参考具体实施例对本发明进行了说明,但是应当理解,这些实施例仅是示例性的并且本发明的范围不限于此。本发明的可选实施例对本发明所属的领域内具有普通技

术的技术人员而言是显而易见的。这些可选实施例被视为包含在本发明的精神和范围之内。因此,本发明的范围通过随附的权利要求得到了描述,并且得到了上述说明书的支持。

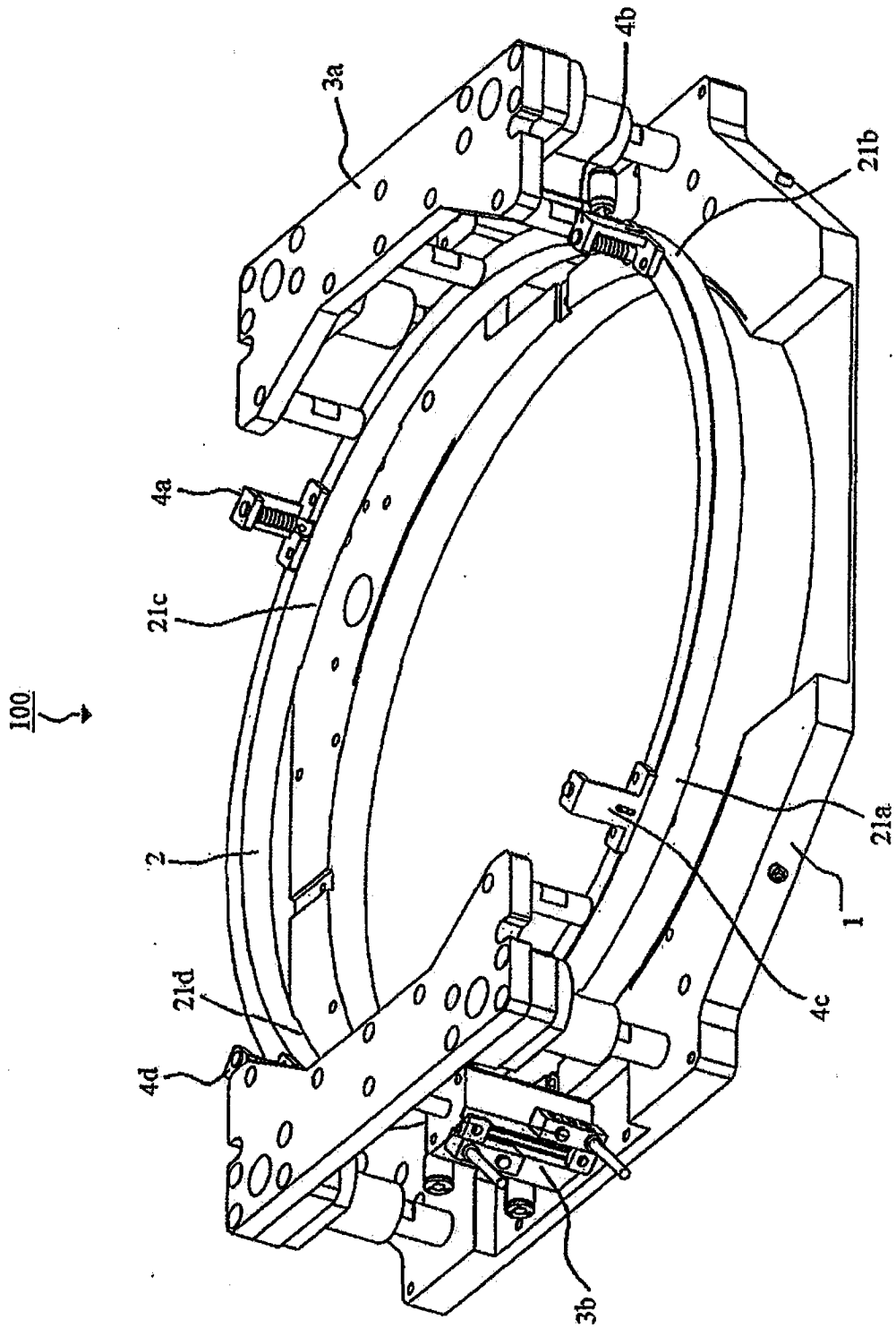


FIG. 1

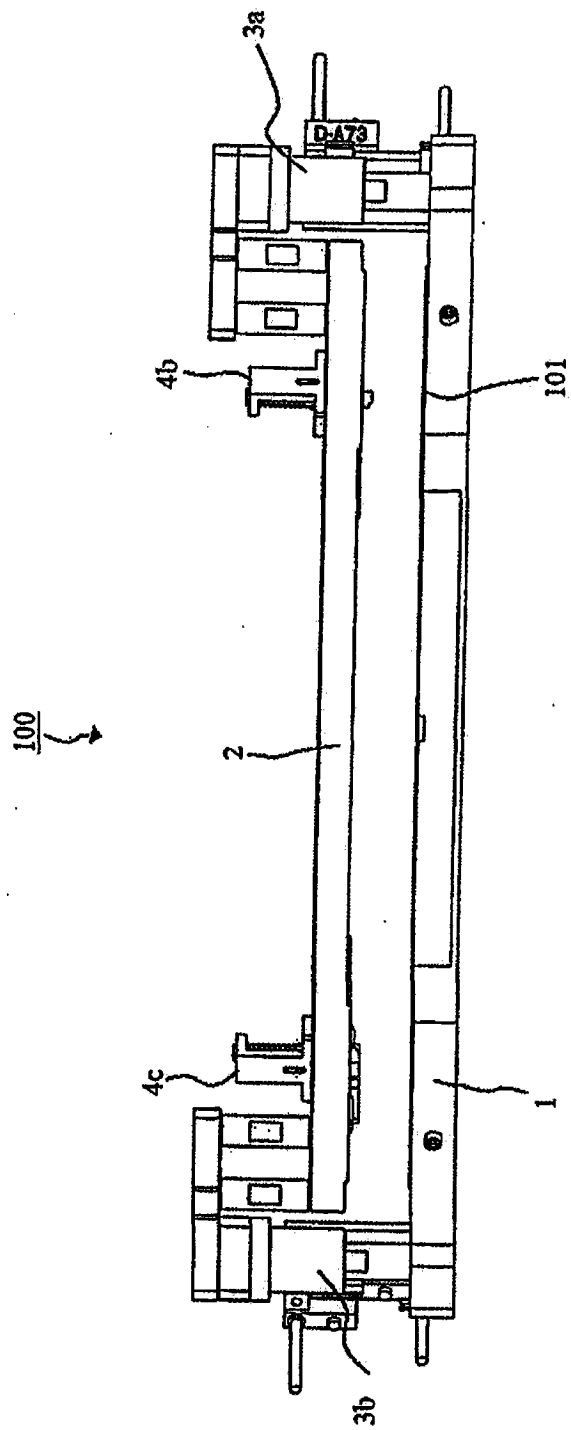


FIG. 2

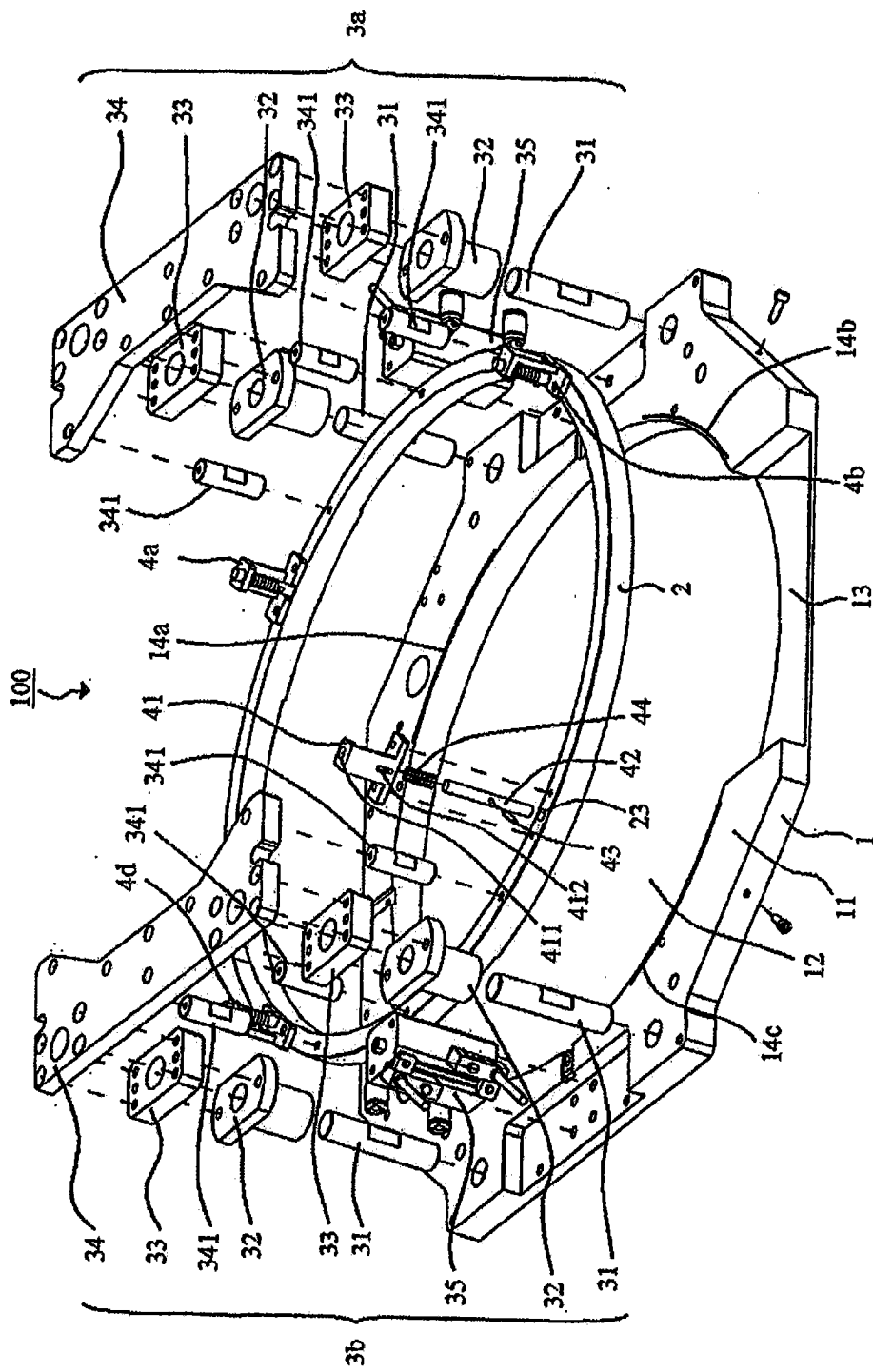


FIG. 3

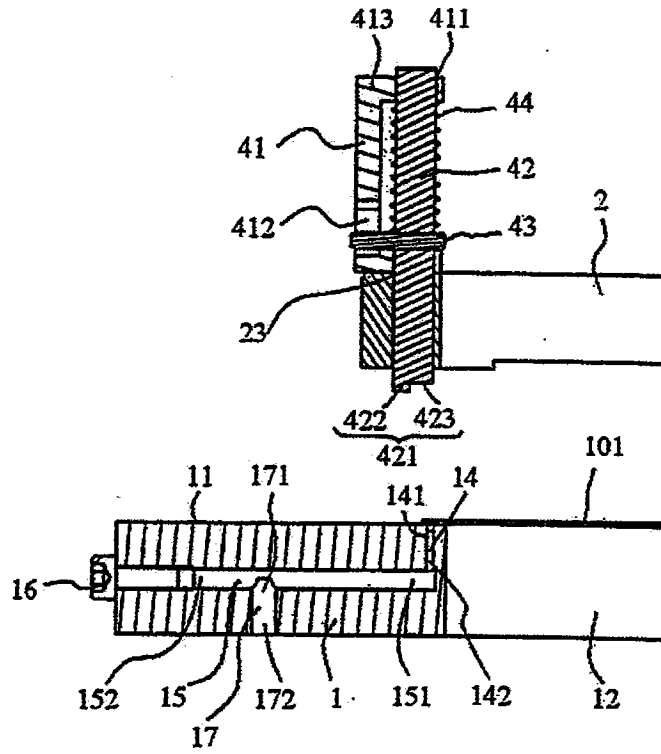


FIG. 4A

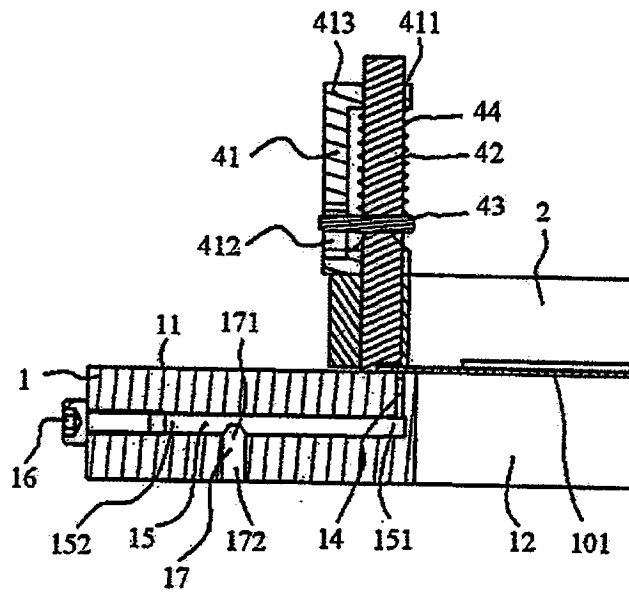


FIG. 4B

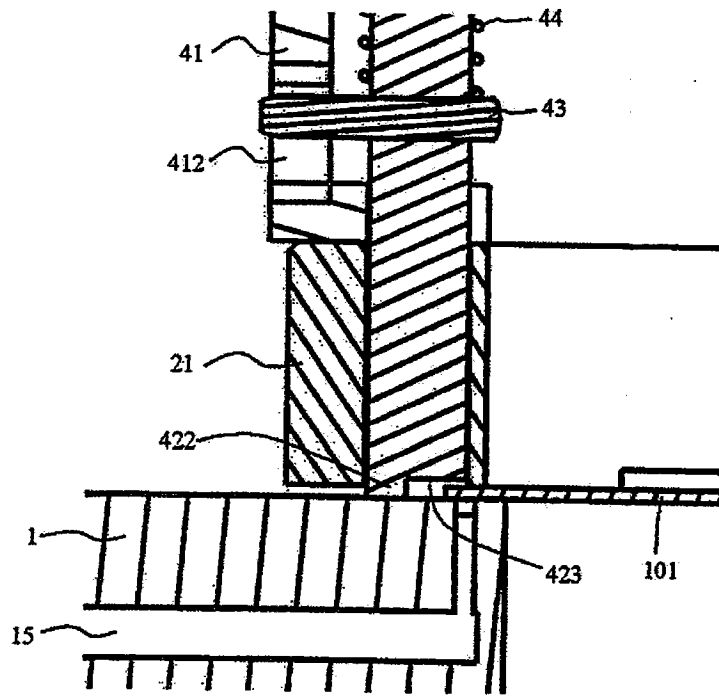


FIG. 5