[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[6]
B24B 21/06
B24B 47/04

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98125820.4

[43]公开日 1999年6月16日

[11]公开号 CN 1219453A

[22]申请日 98.11.5 [21]申请号 98125820.4

[30]优先权

[32]97.11.5 [33]US [31]964,930

[32]97.11.5 [33]US [31]965,037

[32]97.11.5 [33]US [31]964,817

[71]申请人 阿普莱克斯公司

地址 美国加利福尼亚州

[72]发明人 H·亚历山大·安德森

格雷戈里·A·阿佩尔 鄭昌宁 陈志浩

郑宗南 胡可正 邝光祖 李恕望

卡尔文·陈 张卫国

[74]专利代理机构 柳沈知识产权律师事务所

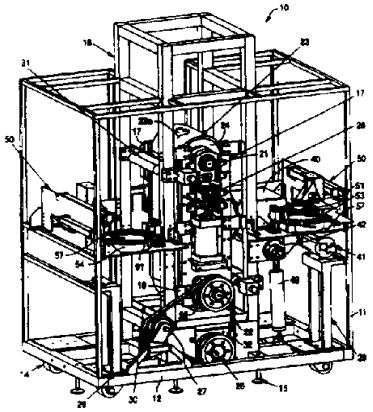
代理人 王景刚

权利要求书5页 说明书9页 附图页数8页

[54]发明名称 组合式晶片抛光装置及方法

[57]摘要

一种晶片抛光装置，包括一组件框架；环形皮带，皮带在竖直方向横向上有抛 光垫；晶片夹持抛光头驱动器有一端面，它能移到与皮带横向部分平行的第一 竖直位置。抛光头驱动器包括晶片架，用于将晶片夹在抛光驱动头端面上；驱 动器将抛光头和晶片移到邻近皮带横向部分的竖直抛光位置。当夹持晶片端面 转动和作侧向摆动时，晶片压在抛光垫上。抛光后驱动器翻转，抛光头驱动器 从皮带横向部分转到水平方向，然后取下晶片。



ISSN1008-4274

权　利　要　求　书

1. 一种晶片抛光装置，包括:

一个组件框架;

一个可以相对于框架转动的连续皮带，该皮带具有至少一个竖直取向的包括有一抛光垫装置的皮带横向部分;

在该框架内并具有一个抛光头部的至少一个可转动的晶片夹持抛光头驱动器,，抛光头部能够移动到与该皮带横向部分平行并与之并列的一个竖直的第一位置;

抛光头驱动器包括一个晶片架，用于将晶片夹持在抛光头驱动器的抛光头部上;

一个驱动器，用于将抛光头部和所夹持的晶片移动到邻近皮带横向部分的竖直抛光位置，以及用于将所夹持的晶片压靠于抛光垫装置的施压装置；和

其中在抛光后，该抛光头驱动器从皮带横向部分转离而转到一个从抛光头部上卸载已抛光的晶片的位置。

2. 如权利要求 1 所述装置，其中，还包括:

一个用于接纳待抛光晶片的夹爪；和

一个与框架相连的传送装置，当抛光头驱动器转离皮带时将夹爪和待抛光晶片从接纳晶片的第一位置移动到所述抛光头驱动器处，即第二位置处，以便在抛光头驱动器的抛光头部上装载未抛光的晶片或者从抛光头驱动器的抛光头部上卸载已抛光晶片。

3. 如权利要求 2 所述装置，其中，传送装置包括一个配装在框架上的滑轨，夹爪可竖直移动以便将待抛光晶片装载在抛光头驱动器的抛光头部上。

4. 如权利要求 2 所述装置，其中，还包括:

从第一位置延伸到第二位置的直线水平滑轨;

靠近第一位置的晶片转送装置;

可以从第一位置附近沿滑轨移动到第二位置附近的晶片运输装置；晶片运输装置包括一个可以竖直和径向移动的夹爪，用于抓持有待从转送装置转送和运输到第二位置附近的抛光头驱动器的晶片的周边。

5. 如权利要求 4 所述装置，其中，转送装置包括用于放置未抛光晶片的转送接纳器；转送接纳器所处的位置可使夹爪抓持抛光晶片的周边。

6. 如权利要求 4 所述装置，其中，夹爪包括一系列可以径向移动的扇形体，扇形体具有从其上悬垂下来的与晶片周边接触的抓手，夹爪包括一个竖直线性驱动器，用于将扇形体定位在转送接纳器中的待抛光晶片上方，从而抓手与待抛光晶片的周边横向间隔开，扇形体可以径向向内移动，从而抓手在待抛光晶片周边的各间隔开的位置处抓紧待抛光晶片；和

该夹爪从转送接纳器上提起待抛光晶片并且将待抛光晶片及夹爪沿滑轨传送到抛光头驱动器。

7. 如权利要求 6 所述装置，其中，各夹爪扇形体和抓手可以在抛光头驱动器位置处径向向外移动以便将待抛光晶片水平放置在抛光头驱动器上。

8. 如权利要求 7 所述装置，其中，夹爪沿滑轨移离第二位置以允许抛光头驱动器和所夹持的待抛光晶片转动到抛光机中的竖直位置进行晶片抛光，晶片抛光且抛光头驱动器重新回转到水平方向后，夹爪可返回到第二位置，可对夹爪进行操作以抓持已抛光晶片并沿滑轨将它传送到第一位置。

9. 如权利要求 8 所述装置，其中，还包括位于第一位置附近的晶片喷淋池和晶片浸洗装置，且夹爪可以调节位置以将已抛光晶片传送到晶片浸洗装置，以便将已抛光晶片放进池中或从池中取出以去掉已抛光晶片上的污物。

10. 如权利要求 9 所述装置，其中，晶片浸洗装置包括可伸入池中的卸载环以及将卸载环在池中上下移动的气压驱动器。

11. 如权利要求 7 所述装置，其中，还包括固定在转送接纳器上的转动臂，用于将转送接纳器转动到卸载环上方的位置，其中转送接纳器是一个端部开口的圆环。

12. 如权利要求 2 所述装置，其中，抛光头驱动器从竖直的第一位置沿一条摆动弧转动，摆动弧垂直于皮带横向部分延伸。

13. 如权利要求 2 所述装置，其中，抛光头驱动器从竖直的第一位置沿一条摆动弧转动，摆动弧平行于皮带横向部分延伸。

14. 如权利要求 2 所述装置，其中，还包括多个位于框架内的抛光头驱

动器；匹配数目的夹爪和传送装置；匹配数目的皮带横向部分和皮带上的抛光垫装置。

15. 如权利要求 2 所述装置，其中，多个所述装置以端面对端面或侧对侧的式样排放，相关联的自动装置可在装置之间的路径上移动以将待抛光晶片放置在相应夹爪上。

16. 如权利要求 1 所述装置，其中，还包括一对竖直方向隔开的转鼓，所述皮带的内表面与每一个所述转鼓接触，所述转鼓中的一个被转动驱动以使皮带转动。

17. 如权利要求 1 所述装置，其中，抛光头驱动器从竖直的第一位置沿一条摆动弧转动，摆动弧垂直于皮带横向部分延伸。

18. 如权利要求 1 所述装置，其中，抛光头驱动器从竖直的第一位置沿一条摆动弧转动，摆动弧平行于皮带横向部分延伸。

19. 如权利要求 1 所述装置，其中，还包括一个自动装置和一个传送装置，自动装置可以移动以将待抛光晶片转送到传送装置，而传送装置将待抛光晶片运送到抛光头部，此时，待抛光晶片一直处于水平方向。

20. 如权利要求 1 所述装置，其中，还包括一个使抛光头部沿着与皮带横向部分平行的方向前后摆动的装置。

21. 如权利要求 1 所述装置，其中，包括至少两个位于皮带两相对侧的皮带横向部分以及相同数量的夹持晶片的抛光头驱动器，抛光头驱动器可相对于皮带横向部分转动。

22. 如权利要求 1 所述装置，其中，抛光头驱动器包括:

一个抛光头驱动器壳体;

从壳体伸出的抛光头部，用以在抛光头驱动器壳体和抛光头部处于水平取向时装载待抛光晶片;

一个从抛光头驱动器壳体伸出的转动装置，用于将抛光头驱动器壳体和抛光头部从水平方向转动到与连续转动皮带的横向部分平行排列的竖直方向；和

位于壳体中的驱动器，用于转动抛光头部和所夹持的晶片同时将所夹持晶片压靠于抛光带的横向竖直部分上。

23. 如权利要求 22 所述装置，其中，抛光头驱动器壳体从竖直的第一方位沿一条摆动弧转动，摆动弧垂直于皮带横向部分延伸。

24. 如权利要求 22 所述装置，其中，转动装置包括与抛光头驱动器壳体相连接的空心轴；一个滚珠丝杠和螺母组件，用于沿与皮带的横向竖直部分平行的方向前后摆动抛光头驱动器壳体。

25. 如权利要求 24 所述装置，其中，还包括一个锁定销，用于在所持晶片抛光过程中将抛光头驱动器壳体稳定在竖直方向上。

26. 如权利要求 22 所述装置，其中，还包括一个气缸，它带有一个活塞杆，其外端与抛光头驱动器壳体相连接，以在竖直方向和水平方向之间驱动抛光头驱动器壳体。

27. 如权利要求 22 所述装置，其中，包括一个马达和齿轮箱，马达和齿轮箱驱动转动装置以侧向转动抛光头驱动器壳体；以及

还包括一个延伸在齿轮箱和抛光头驱动器壳体之间的转臂，转臂从竖直方向转动之后，转臂翻转从而抛光头部处于卸载已抛光的晶片及随后装载待抛光晶片的方位。

28. 如权利要求 27 所述装置，其中，还包括:

一个齿轮箱壳体;

一个从齿轮箱壳体伸出的驱动轴;

一个与驱动轴相连的挂钩，可随驱动轴转动，并带有一个将转臂与抛光头驱动器壳体相连的转动销；和

一个气缸，带有与转臂相连接的活塞末端，用于绕转动销转动转臂以将抛光头部移动到卸载方位。

29. 一种半导体晶片抛光方法，包括:

提供一条包括有一抛光面并具有一个竖直取向的皮带横向部分的连续抛光带以及一个可转动的晶片夹持抛光头驱动器;

将驱动器置于水平方向;

将一水平取向的晶片放在抛光头驱动器上;

驱动一晶片架以将晶片固定在抛光头驱动器上;

将抛光头驱动器转动到竖直抛光位置，在此位置，所夹持晶片与皮带横向部分呈邻近关系;

皮带转动同时将所夹持晶片压靠在皮带传送部分上;

抛光晶片；以及

抛光完毕后，将所夹持的晶片移离皮带，将抛光头驱动器转回到水平

位置，并从抛光头驱动器上取走水平取向的已抛光晶片。

30. 如权利要求 29 所述的方法，其中，还包括将待抛光晶片从偏移的第一位置水平传送到第二位置的步骤，第二位置位于水平取向的抛光头驱动器上方。

31. 如权利要求 29 所述的方法，其中，还包括驱动晶片架的步骤，该步骤包括将晶片真空吸附到抛光头驱动器的抛光头部上，且还包括在压靠步骤期间转动抛光头部和所持晶片的步骤。

说　明　书

组合式晶片抛光装置及方法

本发明涉及一种晶片抛光机。具体地说，本发明涉及一种具有带式抛光装置的半导体晶片抛光机，它是以组合式设置的。

用于加工半导体晶片的化学机械式抛光机在现有技术中是熟知的，美国专利 No.5593344 是其中的典型例子，该专利在此引为参考。这些抛光机一般是根据客户的具体要求和应用领域而定制的。此外，即使不是全部，至少大部分现有技术的抛光机在进行抛光步骤时半导体晶片处于水平位置，例如，晶片水平放置在旋转水平平台或水平带上，并且从晶片顶端施加向下的力。通常由一个第一台板或晶片支座与晶片一起向下移动，将晶片压在带膏剂的第二抛光台板或抛光带上，来完成这项工作。

化学机械式抛光机(CMP)在半导体加工过程中，从晶片表面磨掉最高点，以抛光该表面。CMP 的操作是对已经过一些加工的晶片进行的。典型的晶片是晶体硅或其他半导体材料，制成接近圆形的晶片。准备抛光之前的曲型成品或半成品晶片有一个玻璃、二氧化硅或氮化硅之类绝缘材料形成的顶层，或者是在一层或多层带图案的层之上有一个金属层，带图案的层在晶片表面高度约 4000-10000 埃。抛光过程使局部表面光滑，这样在晶片表面区域将形成小片(die)的地方被理想地整平或磨平。目前在寻求一种抛光方法，进行抛光使晶片平整到在小片区域上误差约为 1500-3000 埃。

传统的带式抛光机包括一个携带抛光垫的皮带、其上水平放置晶片的晶片支座、以及支撑位于晶片下方的皮带水平部分的支撑装置，如专利 5593344 中图 1 所示。在化学机械式抛光机中，抛光垫上包覆或喷射有膏剂，驱动系统使皮带转动。支座端面使晶片与抛光垫接触，这样旋转的抛光垫沿晶片表面滑过。膏剂的化学作用和抛光垫的机械作用施加在晶片表面上，从表面上去掉材料。专利 5593344 和美国专利 5558568 描述的 CMP 系统中采用静压轴承支撑皮带。在半导体加工中为了将表面抛光到所要求的误差范围内，CMP 系统通常尽量用一定压力将抛光垫压在晶片上，该压力应在晶片上均匀分布。需要有一种能提供均匀抛光的方法和结构。

此外，随着自动晶片加载和卸载系统的应用，现有技术中的抛光机自

动化控制不断提高，就有必要降低自动系统的复杂程度，并使得各工序操作的时间最小，从而提高自动系统和抛光机的效率。也就需要提供一种更廉价但更加标准的抛光机，它可适应于任何生产率的需要，并能够安装到许多不同情况的应用空间中。

本发明涉及一种组合式的晶片抛光(或磨光)机，可以使用多个同样的抛光机，以端面对端面或侧面对侧面或者是既端面对端面又侧面对侧面的方式排列，与一个服务一个或多个机器的适当的、相对简单的自动系统相结合。尽管此处采用了“同样”一词，但应当理解各个抛光机之间可以有一些差异，例如抛光步骤可能包含有与擦光步骤不同的抛光途径。各组件彼此间基本上有 99 % 以上的相同点。组件的数量和位置可以调整，以适应客户的生产要求和应用空间。

在一个最佳实施例中，晶片在加载和卸载操作中为水平方向，在抛光(或磨光)时为竖直方向。因而，自动装置或其夹持晶片的端部操纵装置无须在竖直方向转动晶片，省去了自动装置中晶片转动运动，从而简化了自动系统。采用传送装置和供料/洗涤装置接纳晶片并使晶片沿水平移动，而不是采用晶片安装和夹持抛光头驱动器系统，抛光头驱动器装置与夹持的晶片一起转动 90 度达到竖直方向以便进行抛光和磨光操作。每个组件都由一个框架包围着，结构紧凑，可以安装两个或四个或更多抛光或磨光头和装置。

这样就提供了一个竖直抛光机，它通过一线性移动自动装置，将一个或多个晶片从晶片盒中传送到供料/洗涤装置。传送系统，特别是装配了晶片周边夹爪的传送系统移入，或者装载待抛光晶片或者卸载已抛光晶片。于是，传送系统在供料/洗涤系统和抛光头驱动器之间移动，抛光头驱动器的一个末端在水平方向。一水平晶片装载并夹持在该末端上，一般是通过真空吸附。然后抛光头驱动器转动(翻转)90 度，将所夹持晶片也转到竖直方向，接着抛光头(和晶片)水平直线移动以靠压连续移动皮带的竖直横向部分的抛光垫，采用适当的细小研磨粉浆抛光或磨光晶片表面。除了采用不带研磨剂的去离子水或其他流体、抛光垫材料和绒毛的选择以及皮带与抛光头驱动器的速度和压力外，抛光和磨光操作相似。

在一个实施例中，夹爪只夹持晶片的外周边，能方便地传送由自动装置转送的晶片。因为夹爪不接触晶片前后表面，就不会污染那些表面，也

不会在表面造成缺口或划伤。还带有一个冲洗箱，用于从已抛光表面冲洗掉粉浆，并保持晶片处在湿润环境下以防止干燥，否则会导致晶片缺陷。如果要进行磨光，自动装置于是可拾取已抛光和润湿的晶片，并将晶片转送到另一个水平取向的磨光头驱动器，该磨光头驱动器与一转动磨光带靠近，磨光带有一个带有磨光垫的竖直横向部分。

夹爪带有一系列可径向移动的水平扇形体。每个扇形体包括一个或多个固定的悬垂抓手，抓手随一水平扇形体一起径向向内移动，这样抓手与晶片周边相接并以一定的接触力压在晶片周边上。夹爪是传送系统的一部分，当传送装置向内线性移动时，夹爪与被夹持着周边的晶片位于水平的抛光头装置上方，在该处，夹爪分开并且将晶片放在抛光头驱动器的端部上，晶片真空吸附其上。抛光步骤中，晶片和抛光头的晶片安装部可以转动，并且也在竖直平面内侧向摆动，以均化抛光垫上的任何缺陷。皮带的速度和由抛光头和晶片施加在皮带上的压力由计算机输入控制。抛光头的晶片安装部分可从整个抛光头滑进滑出以控制抛光压力。抛光头驱动器中马达的转矩转动抛光头的晶片安装部分。机器操作的竖直取向和线性使得使用者能够在晶片和抛光垫间提供较高的相对线速度。抛光头压力可以降低，从而以同样的速度磨掉材料时，平面度效果更好。

因为可以采用两个面对面并可相对于连续皮带的相对竖直侧面移动的抛光头，所以本发明允许同时抛光或磨光两个晶片。于是，两个晶片压靠皮带的两个面向外的相对的转动横向部分上，该部分上带有抛光或磨光垫。

晶片抛光装置包括一个组件框架；一个可以相对于框架转动的连续带，该带具有至少一个包含抛光垫装置的竖直取向的皮带横向部分；至少一个可转动的晶片夹持抛光头驱动器，它位于框架内，并带有一个顶部，该顶部能够移动到与皮带横向部分平行且并列的竖直的第一位置上。抛光头驱动器包括一个晶片架，用于将晶片固定在抛光头驱动器的顶部上；而一个驱动器将抛光头驱动器和所夹持的晶片移动到邻近皮带横向部分的竖直抛光位置，将所夹持的晶片压靠在抛光垫装置上。抛光后，驱动器翻转，驱动器抛光头转离带横向部分，然后取下已抛光晶片。

图 1 是组合式晶片抛光组件的侧视透视图。

图 2 是其俯视图。

图 3A 是各组件的一个结构形式的方框图。

图 3B 是各组件的第二个结构形式的方框图。

图 3C 是各组件的第三个结构形式的方框图。

图 3D 是各组件的第四个结构形式的方框图。

图 4 是传送装置和相关联的边沿夹爪及晶片供料/洗涤装置的透视图。

图 5 是处于抛光位置的两种类型的抛光头驱动器的透视图。

图 6 是位于晶片转送位置的转动抛光头驱动器和在可供选择的晶片抛光和晶片转送位置的摆动抛光头驱动器的透视图。

图 7 是在晶片转送位置的转动式抛光头驱动器的后透视图。

图 8 是在抛光位置的转动式抛光头驱动器的后透视图。

图 9 是摆动式抛光头驱动器装置的侧面透视图。

图 10 是包括晶片加工自动装置的组件系统设置的俯视简图。

图 11 是夹爪扇形体和抓手的俯视立体图。

图 1 和图 2 示出了晶片抛光装置 10 的一个单独组件，其中各种部件都装配在结构框架 11 中。框架 11 有一个底座 12，底座 12 带有脚轮 14 和调平支脚 15，分别用于移动组件和水平放置框架。一个内抛光机框架 16 上安装有一对皮带轮支撑件 17 和装配件 19，皮带轮支撑件 17 支撑着自由转动的上皮带轮轴 21，装配件 19 支撑下驱动轴 22，下驱动轴 22 带动连续安装在转鼓 24 和 25 上的抛光带 23。驱动轴 22、转鼓和抛光带 23 是由马达 26 以皮带方式驱动，而马达 26 则驱动一个正时皮带(timing belt)32。正时皮带 32 靠皮带驱动张紧装置 27 拉紧。一个包括气缸或马达的抛光带张紧装置 28 用来张紧抛光带。晶片抛光过程中，称为调节器的另一个装置 31 可根据不同的磨料、压力以及摆动速度要求，或者以现场、或者以非现场方式将抛光垫调节至最佳抛磨状态。调节器 31 和其他抛光机结构可参见美国申请序列号 08/965514(M-4983)。

装配有一个副框架 29，用于支撑抛光头驱动器 40 的锁定装置 41(见图 5-9，仅示其一)。短轴 42 也与框架 16 相连，并被连接在气缸 49 或诸如滚珠丝杠之类的其他线性装置上，以便将抛光头驱动器 40 从图 1、5、和 8 所示的竖直位置转动到水平位置上以装载要抛光的晶片(图 6-7)。接料盘 30 在抛光鼓和抛光带下方以及供料/洗涤装置(未显示)下方延伸，以便承接从装置上落下的研磨粉浆废料。可以采用美国申请 No.08/965067(M-4982)所述

的布浆器或现有技术中的布浆器将浆布洒到抛光带和晶片接触面上。尽管图 1 只显示了一个驱动头，当然还可以采用数个相同或其他类型的驱动头(图 6)垂直对置在转鼓和抛光带装置的铅垂方向两侧。

一对传送站 50 连接在框架 11 上，左侧一个，右侧一个。图 4 中详细显示了其中之一。每一个传送站提供一个晶片传送装置，用于当抛光头驱动器部分位于水平方向时水平和竖直地将晶片移进和移出该抛光头驱动器晶片接纳部分上的一个位置。传送装置还和一个自动装置协作，可将未抛光的晶片从晶片盒(图 10)传送至一个也可称作供料/洗涤机构的自动装置－传送装置的传送系统。抛光之后，传送装置将晶片送入喷淋池以洗去晶片上的浆液，然后自动装置取出晶片送入磨光处或直接送入一个已抛光/磨光晶片盒中，或者是送入下一级加工站。

晶片周边夹爪包括抓手 53，抓手 53 是从被气动夹爪驱动进出的多个径向移动扇形体 51 向下延伸，当扇形体和相连的抓手不断向内移动而接触到晶片周边时，抓手则抓持住晶片的外周边。扇形体 51 一般有三个，并且为约 80° 的弧状。抓手最好由耐腐蚀塑料制成，从扇形体 51 下方伸出约 10mm(图 11)。扇形体由腔室 64 中的压缩空气驱动。

晶片喷淋池 54 与传送装置并排设置，这样晶片抛光后可以洗去磨粉浆，然后由自动装置送入磨光处、或者若无须磨光的话送入其他处理站、或者是送入已抛光晶片盒。带抓手 53 的晶片转送装置 60 接触并在间隔开的各位置处抓持已抛光晶片的周边并将它移动到供料/洗涤装置上方。气缸 61 启动，以通过驱动气动夹爪 62 沿径向向外移动扇形体 51 将晶片下降到卸载环 91 上。然后一个竖直驱动器 56(图 4)将卸载环 91 和放在它上面的晶片一起向下移动，以便将晶片送入和移出喷淋池进行一次或多次的浸洗。可以用喷水嘴 55(图 4)冲洗掉晶片上的磨料。喷嘴增强了已抛光或磨光表面的清洁效果。由于是只接触晶片的周边从而大大减小了污染。此外晶片喷淋池中存有去离子水或其他流体，以防止浆液在自动装置取走晶片之前干固。晶片可以在池中喷淋洗涤，也可以采用机械擦刮，用高频或超声波清洗，或者在池中转动。

图 4 表示了传动站 50 的操作，装配在框架 11 上的滑轨 58 上安装一个线性移动的周边抓持晶片转送装置 60，它包括前述的扇形体 51，扇形体 51 带有下垂的抓手 53。气缸 61 动作以升高或降低气动夹爪 62。夹爪 62

与晶片转送装置 60 相连，通过腔室 64 中提供的空气动力径向移动扇形体 51 到晶片抓持位置或晶片非抓持位置。待抛光晶片首先从自动装置 70，具体说为自动装置 8(图 10)送到接纳器 57 上，该接纳器 57 为端部开口的承载环，它能使自动装置的端部操纵装置装载和卸载晶片。接纳器 57(承载环)和卸载环 91 各带有一系列塑料块 57a 和 93，用于从相应环表面上抬起晶片并便于夹爪夹持晶片周边。此时这些环位于喷淋池的上方。环 57 可以如图 4 那样向外移动，使得已抛光晶片可被放在卸载环 91 上。这一运动由固定在加载环 57 上的转动臂 94 提供，二者被马达 96 转动(箭头 97)，这样承载环 57 伸过卸载环 91。传送装置移动到已移动的接纳器 57(加载环)上方的一个位置，并且由气缸 61 将扇形体移动到晶片上方，下垂抓手与晶片周边有一定距离。通过驱动可由入口 62a 进入的压缩空气操纵的气动夹爪 62(图 11)，扇形体 51 于是被径向向内地移动，这样抓手 53 在间隔开的位置处接触并夹持住晶片周边。可以采用日本 SMC 的 MHR 3C-15R 型三爪夹紧装置(A three jaw grabber Model MHR 3C-15R from SMC of Japan)来径向移动扇形体。包括扇形体和总是水平放置的晶片的装置 60 然后沿滑轨 58 向内传送到抛光头驱动器上方的一个位置(向图 4 中的左侧)，抛光头驱动器此时已经转动到图 6 所示的水平方向。夹爪 61 将扇形体和所夹持的晶片竖直传送到抛光头驱动器 40 的抛光头 43，在那里晶片最好真空吸附在抛光头 43 上。扇形体径向向外动作，松开抓手 53 的抓持，抬升起扇形体，装置 60 沿滑轨向外(向图 4 中右侧)移动使抛光头驱动器能够重新转动到与抛光带并排的竖直方向。抛光头驱动器转动 90 ° 回到水平方向后，反向重复传送动作，以从抛光头驱动器中取去已抛光晶片。已抛光晶片紧紧夹持在扇形体 51 上并且上面带有磨粉浆，将它沿滑轨 58 送到喷淋池 54 上方，以便用上述方法清洗/喷淋晶片。然后将已抛光和洗涤的晶片向上移动，并可由自动装置 70 拾起送入磨光处 90(图 10)、另一个处理站或者是送入已抛光晶片盒中。磨光站可以是与抛光装置相同的装置，只是抛光垫材料以及磨光速度和马达驱动抛光头 43 施加的压力不同。装置 60 沿滑轨 58 由滑轨上的传统气缸和活塞(未显示)驱动，其中活塞杆末端与装置 60 相连，或者是采用丝杠或其他标准装置驱动。

组件 10 可以排列成各种结构形式。图 3A 显示的组件 10 端面对端面排列，自动装置 70 在侧面。图 3B 显示的组件 10 侧面相对排列，自动装置 70

在它们之间。图 3C 显示的组件 10 既端面对端面排列又侧面相对排列，自动装置 70 位于每一对侧面相对的组件之间。图 3D 显示三个组件 10 、 90 以及一个用于外部辅助加工站(outer supporting process station) 如冲洗装置或计量工具的组件 99 。图 3D 所示结构参见图 10 中的图示，其中自动装置可以将晶片放在两个抛光组件 10 的任意一个中，然后送入磨光组件 90 。抛光进行时，自动装置 70 可以将另一个晶片放入另一个抛光组件 10 中的磨光组件 90 中。自动装置可以是例如日本 Rorze 公司的 RR 701 L 0314 型自动系统(a robotic system, Model RR 701 L 0314 form Rorze Co.Japan)。

图 5 显示了抛光头驱动器的两个实施例，图中显示的抛光头驱动器 40(此处称为“转动”驱动器)位于抛光头 43 的竖直方向。为清楚起见，略去了抛光带。抛光头驱动器可以转动到抛光头 43 呈水平的位置，以便水平装卸晶片。如图 7 和图 8 所示，是由马达 68 和齿轮箱 67 通过一个滚珠丝杠 37 和螺母装置 36 驱动安装在抛光头驱动器箱体 39 上的空心轴 38 来完成这种摆动运动的。在抛光位置，销锁定件 41 将抛光头驱动器固定在图 5 所示位置。电动马达 66(图 8)驱动可转动的抛光头 43 ，以计算机控制的速度转动，通过转动接头(rotary union)66b 提供气压，转动接头迫使抛光头 43 处的晶片与带 23 上的抛光垫 23a(如图 1 所示)接触。轴承 80 支撑空心轴 38 。在抛光带转鼓 24 、 25 另一侧有第二抛光系统，这样同一套皮带和抛光垫就能同时抛光两个晶片。皮带的每一侧也可以并列放置两个或更多的抛光系统。

第二系统可以是“摆动”驱动，包括一个带有夹持晶片的可转动抛光头 83(图 9)的摆动抛光头驱动器 45 ，以及使摆动抛光头驱动器 45 和抛光头 83 绕转动点 85 转动的气缸 84(图 9)，以及安装在抛光头 83 上的与抛光垫接触的晶片。抛光头和所夹持晶片移动的细节可参看美国申请 No.08/965033(M-5186)，其中与晶片后部接触的可膨胀的气圈 (inflatable bladder)18 可以将所持的晶片移动得与抛光带上的抛光垫压力接触。

皮带的后支撑，也就是所持的晶片压靠皮带的区域的后侧，参见美国申请 No.08/964773(M-5185)，其中采用的是静压轴承，或参见美国申请 No.08/964774(M-5240)，其中采用了一个密封流体腔(fluid pocket)。摆动抛光头驱动器 45 在抛光晶片时可以由齿轮箱和马达 47 相对于抛光垫摆动。晶片抛光之后，摆动抛光头驱动器 45 绕轴 85 向外转动，然后齿轮箱和马

达47将它从图5所示的竖直位置沿弯曲的虚线45a摆动90度到图6所示的位置，以便卸下已抛光晶片，和装载另一个待抛光晶片。接着，摆动抛光头驱动器45绕轴85向外转动，以便将抛光头部分83和抛光头驱动器45转到竖直方向。以此方式可使晶片竖直地加载和卸载。如果必要，可以结合一个附加装置(未显示)以将晶片放在水平位置上，以便卸载已抛光晶片并装载另一个待抛光晶片。

图7和图8显示了摆动式抛光头驱动器40的两个位置，前者处于水平方向，用来加载和卸载晶片，后者处于竖直位置，用来抛光晶片。在图7中，能够从固定的带孔板41b上的孔中插入和取出的锁定销41a将抛光头驱动器锁定在竖直抛光位置。锁定装置包括一个定位销以及气动或电动接合力施力装置。在晶片抛光过程中，该锁定装置能使抛光头驱动器稳定且有刚性。与壳体39相连的短轴42与气缸49的末端连接。气缸49的活塞运动提供使抛光头驱动器40转动的力，可以看到，在图8中它向外伸出进行抛光操作，在图7中它缩回进行卸载/装载操作。

图9详细表示了摆动抛光头驱动器，气缸84启动后，带动臂部86沿转动销85转动以摆动抛光头驱动器45和抛光头83达到竖直方向进行晶片抛光。气缸84绕转动销85将臂部86翻转至转动装置84、86、81、45和83的转出位置，以便进行晶片的加载和卸载。马达和齿轮箱81提供抛光头83的转动。轴87和转动接头82向抛光头83提供气体或其他介质。齿轮箱和壳体47包括驱动轴48a和一个装接于壳体85a下方的挂钩(clevis)49。

图10示意性表示了自动装置70。在y1侧面封闭的框架外侧设置有待抛光晶片盒71和已抛光晶片盒72，它们可以通过侧盖的入口和出口73由可转动的静止自动装置头部和臂部75上的自动装置端部操纵器74传送到输送站9处。第二自动装置头部和臂部8在从输送站9拾取晶片后，沿轨道76线性移动到一个位置以将晶片放置到承载环57上，承载环57转动到抛光组件10中且位于环91的上方(图4)，传送系统50从该处接过晶片。自动装置头部和臂部然后可从磨光组件90卸载已抛光或已磨光的晶片，或者拾取并传送另一个晶片到组件10中或区域99处。一组件或区域可以包含一个或多个清洁刷77、一旋转喷淋干燥器78和卸载站79，它们分别用以清洁晶片上的沉积浆。

在一个示意性实施例中，所夹持的晶片和抛光头以每分钟 1 到 100 转的速度转动。优选范围为每分钟 20 至 60 转。通常对于一个 8 英寸的晶片来说，晶片和抛光头部以大约 1 到 10psi 压力压靠抛光垫。在本实施例中，皮带以带表面线速度为每分钟 50 到 600 英尺的速度转动。对于通常的抛光，一般采用带有二氧化硅研磨颗粒的液浆(water slurry)，颗粒粒度为 30 到 500 毫微米(manometer)。

本发明实施例的上述描述为示意性的，而不是限定性的，通过上述披露，其他实施例对本领域的专业人员来说是显而易见的。

说　明　书　附　图

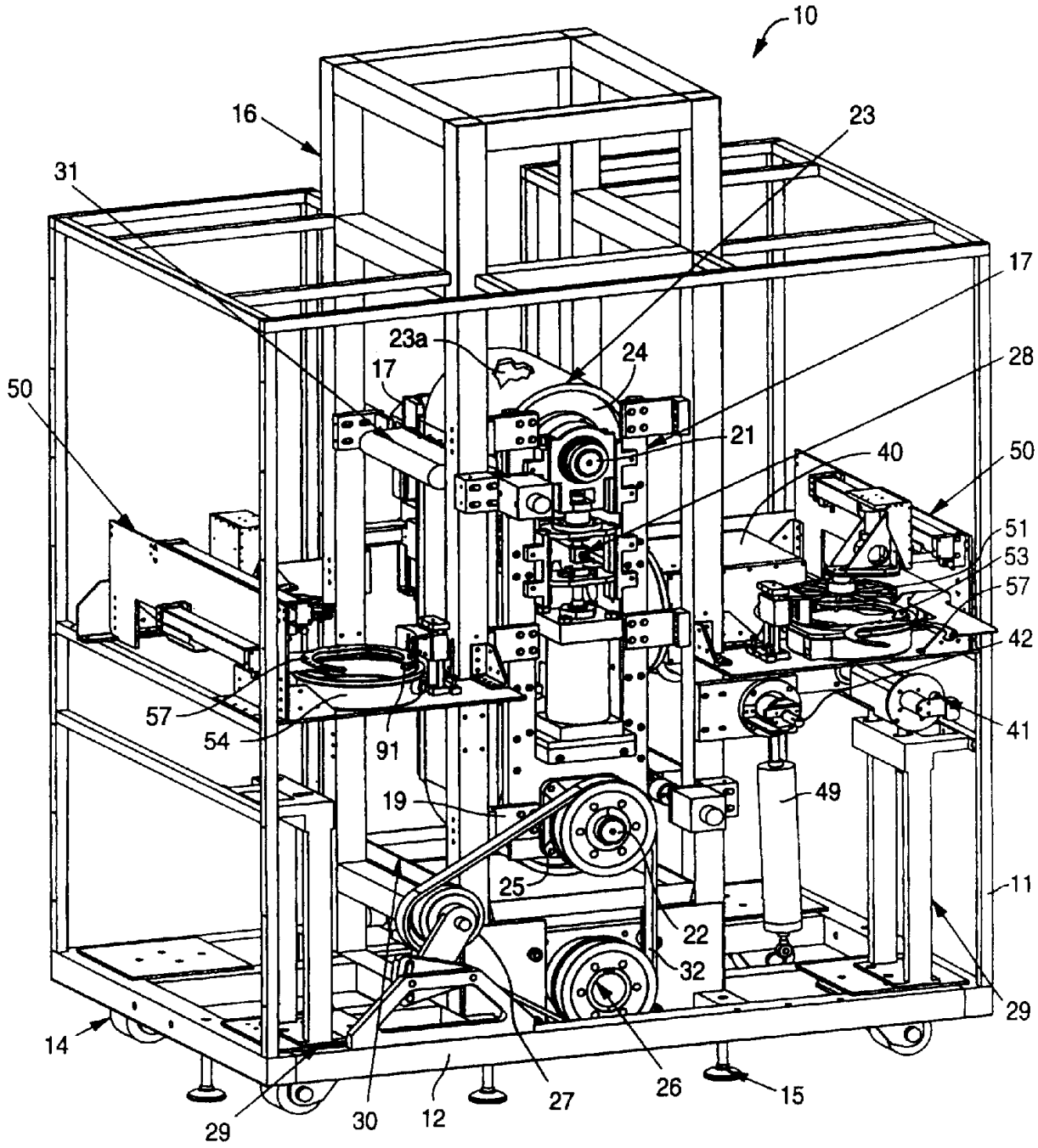

10
16
23
31
17
23a
24
28
50
17
21
40
50
51
53
57
42
57
54
91
41
19
49
25
11
22
32
29
14
29
30
12
27
26
15

图 1

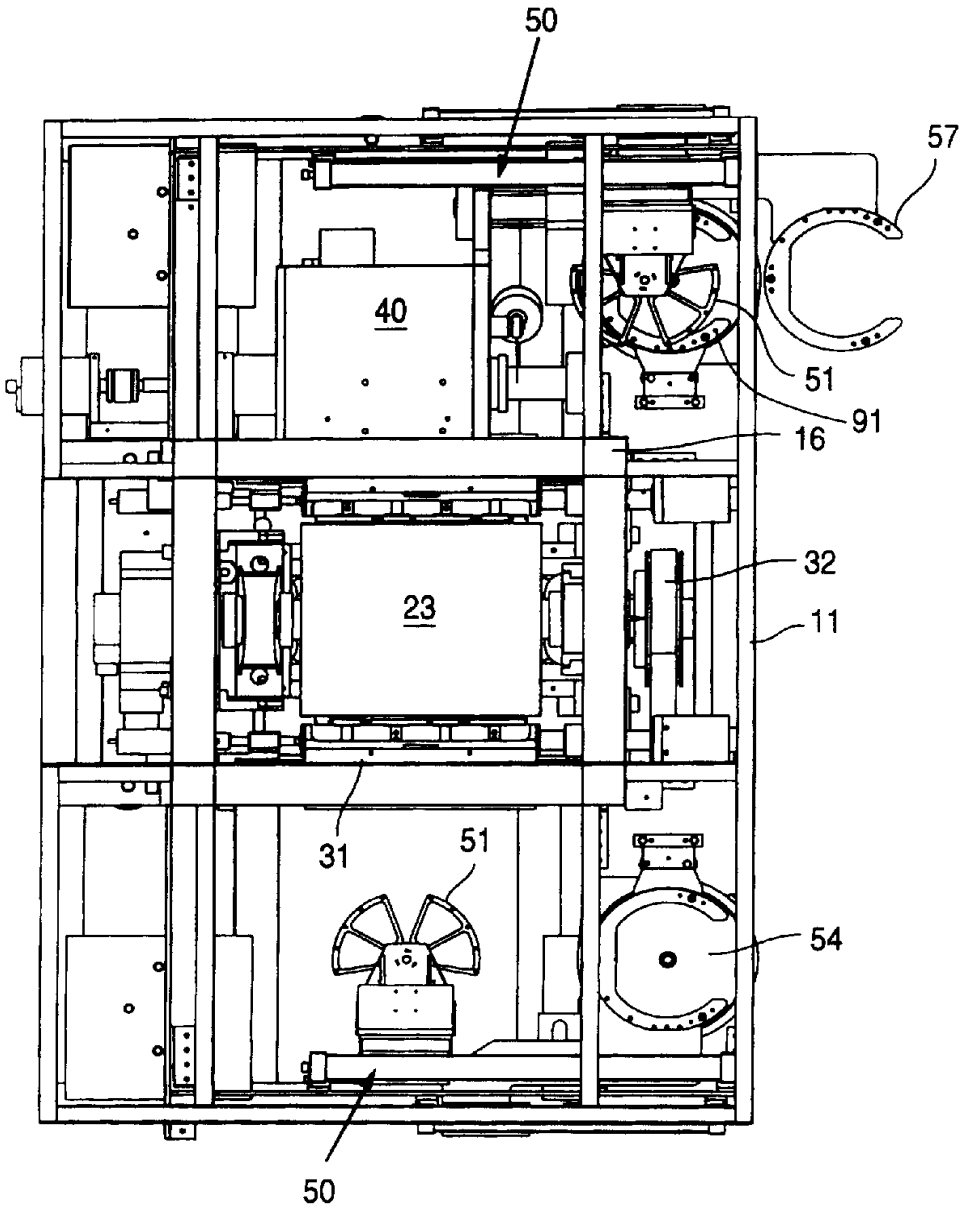


图 2

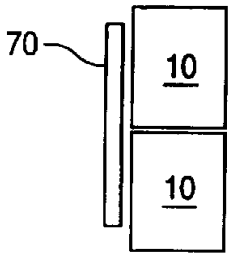


图 3A

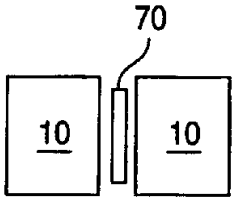


图 3B

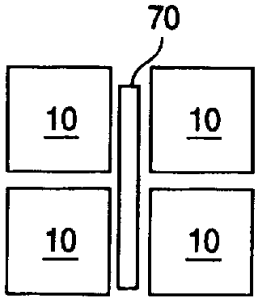


图 3C

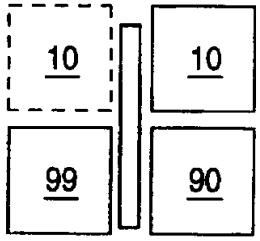


图 3D

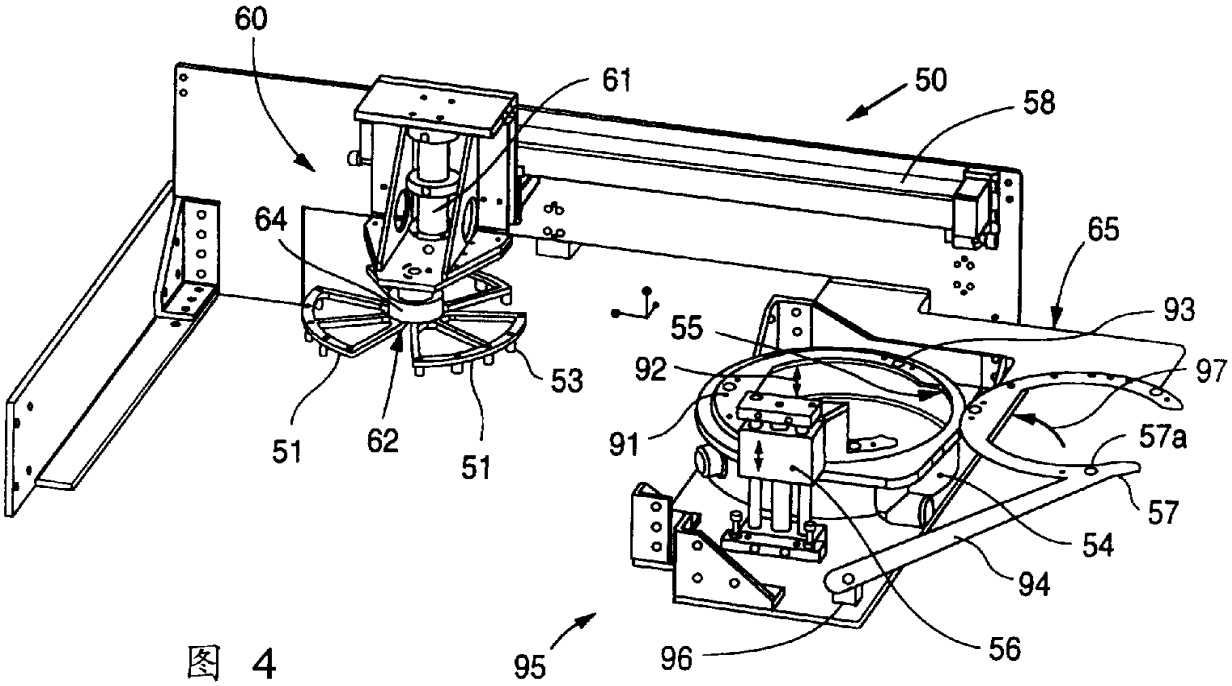


图 4

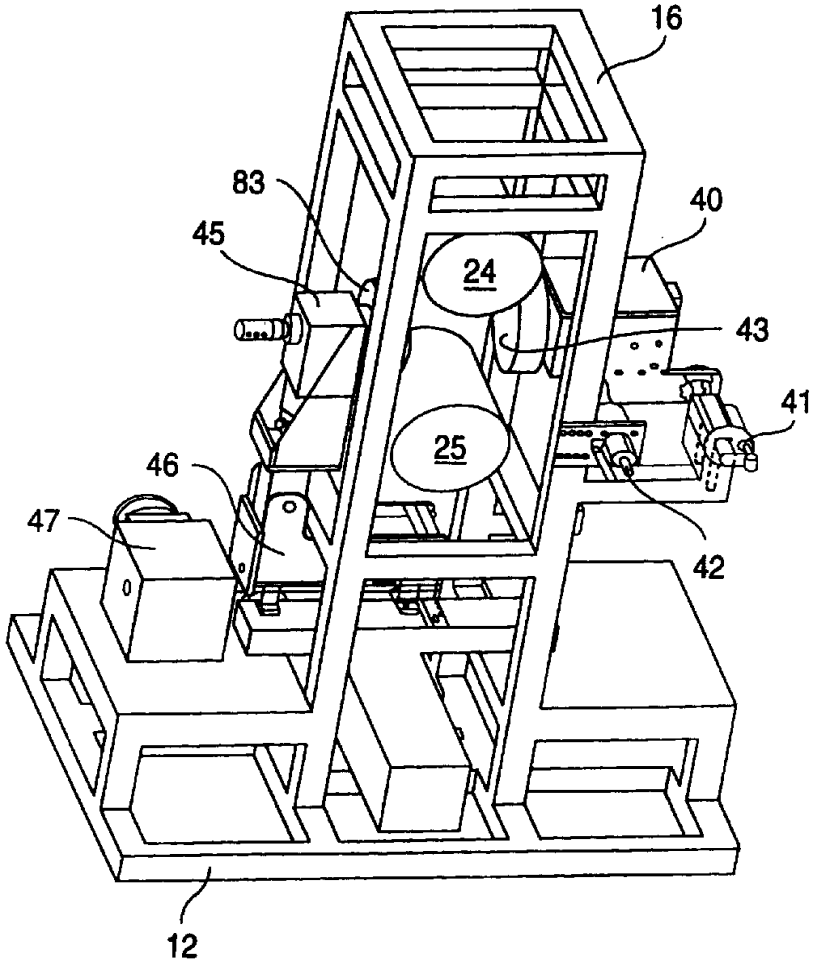


图 5

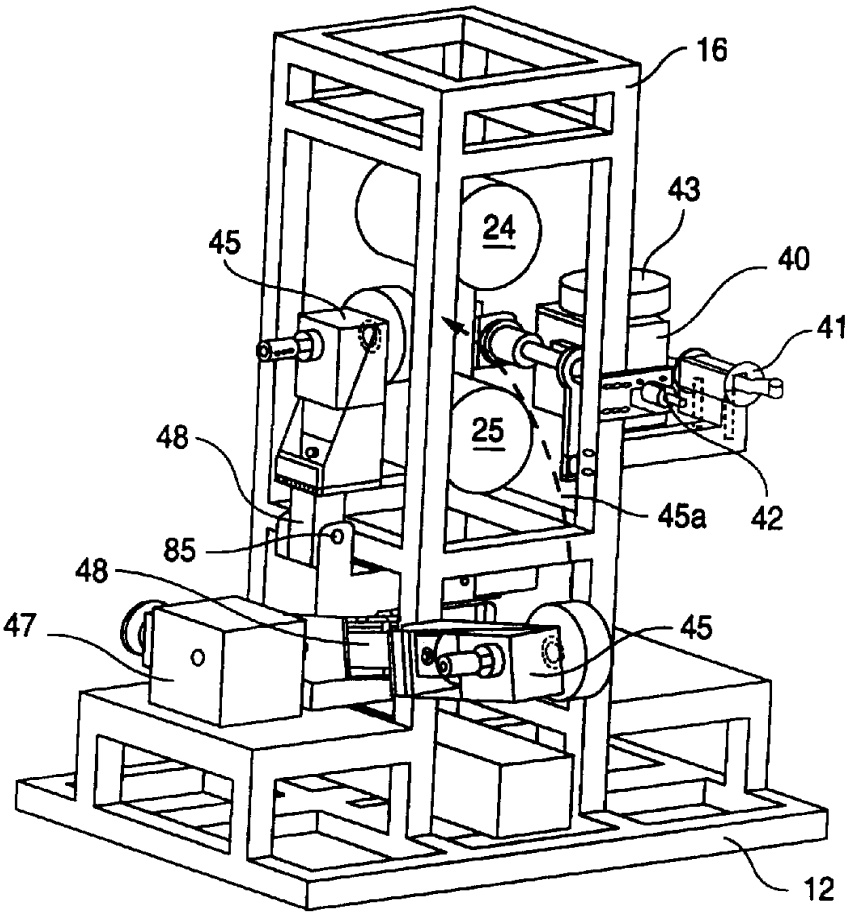


图 6

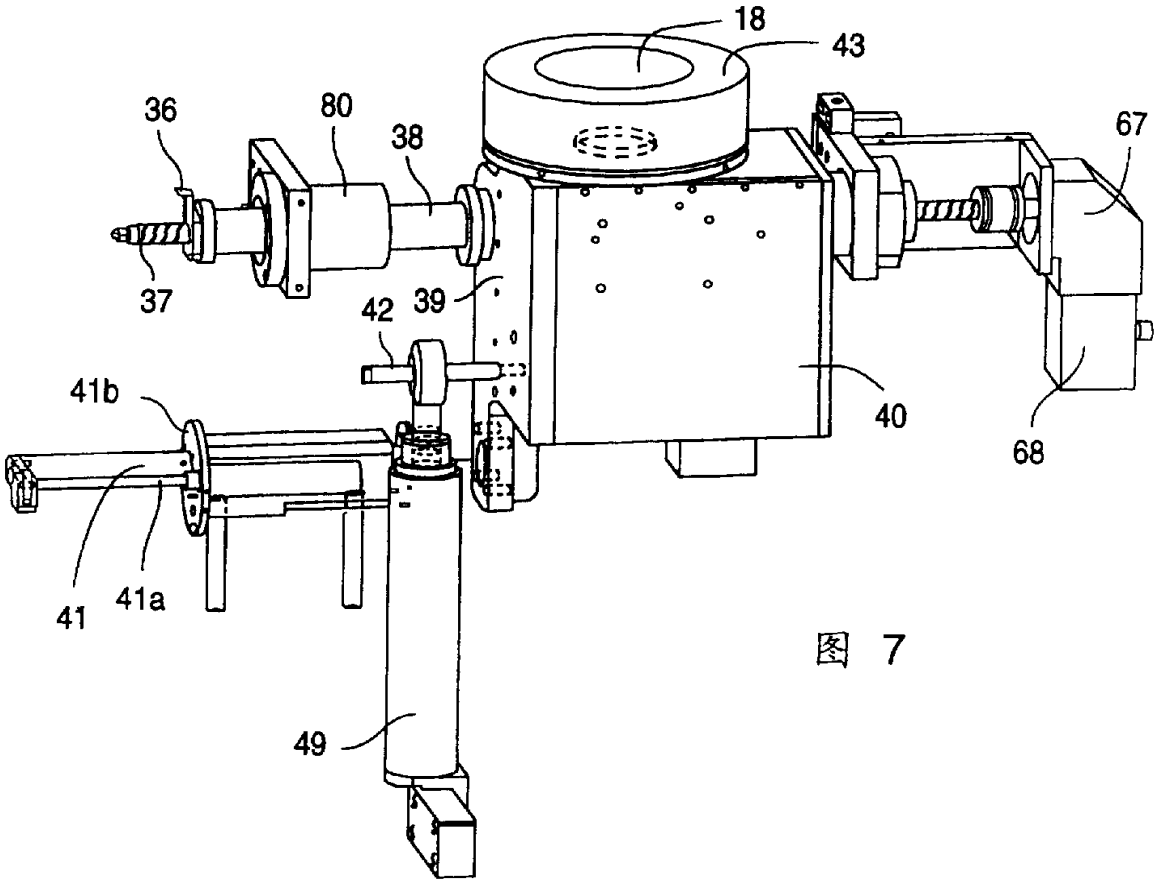

18
43
36
80
38
67
37
42
39
41b
40
68
41
41a
49

图 7

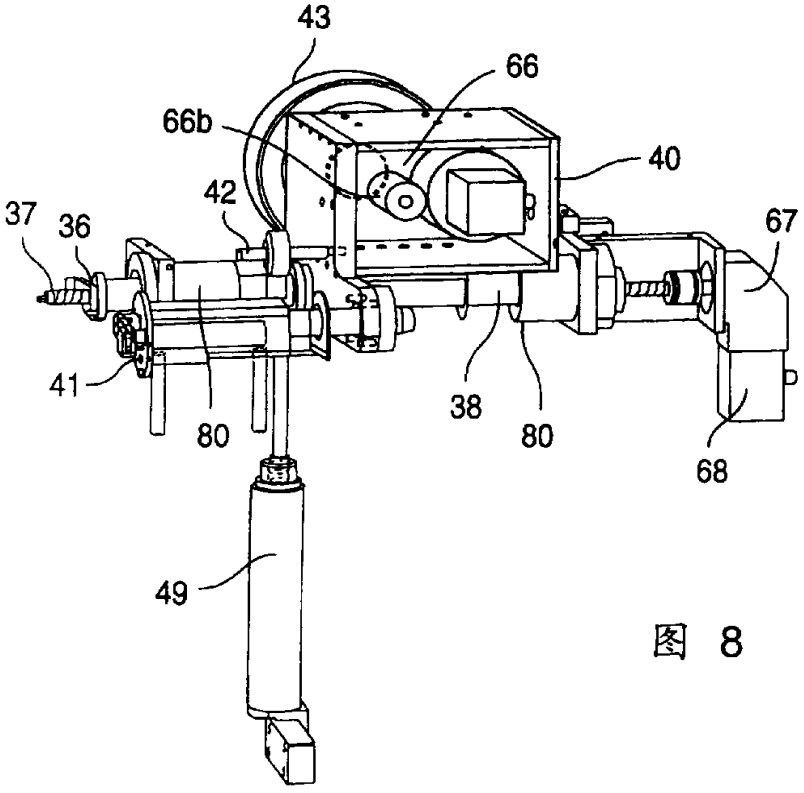

43
66
66b
40
42
37
36
67
41
80
38
80
68
49

图 8

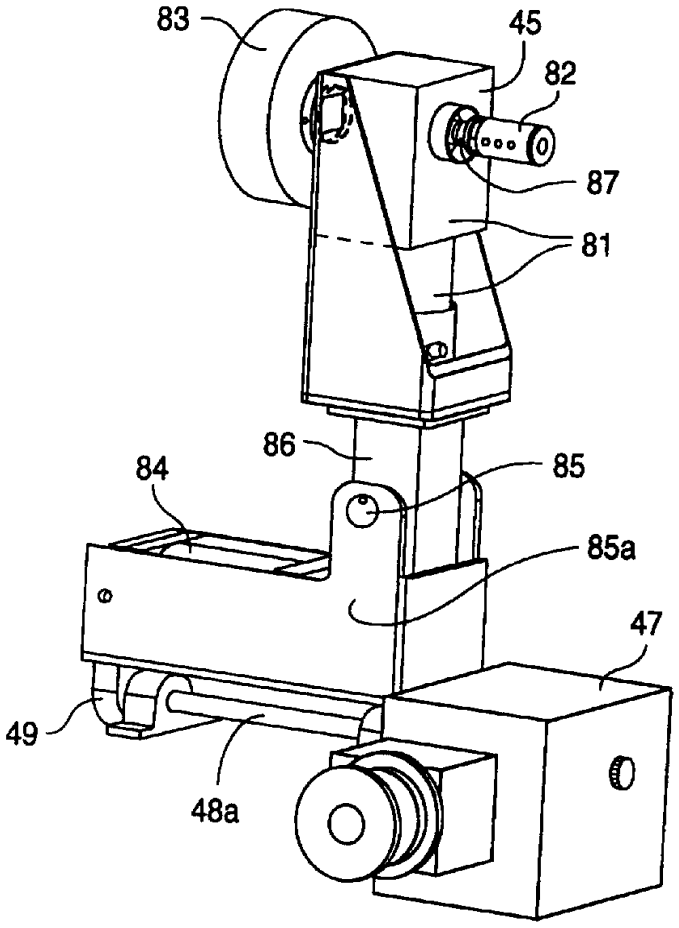


图 9

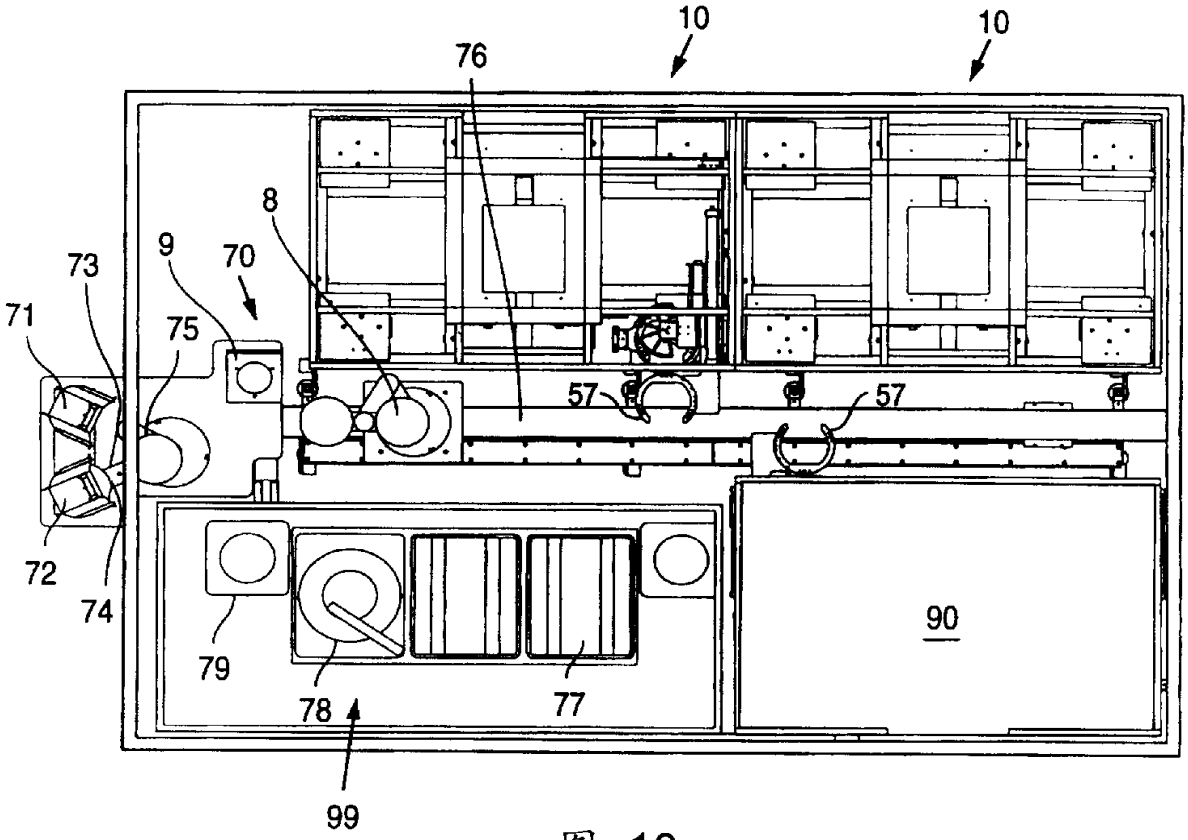


图 10

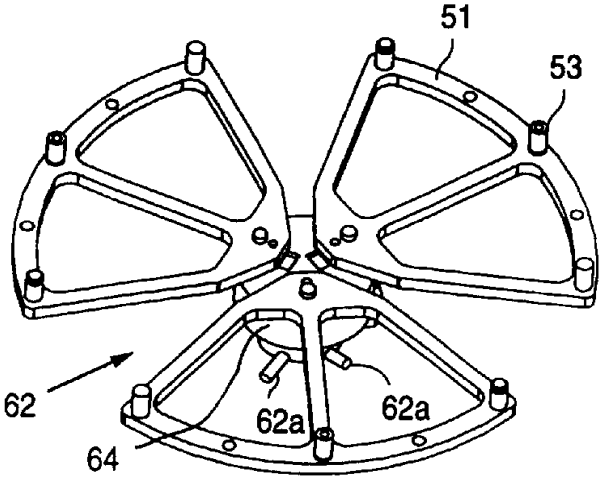


图 11