



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101238463 B

(45) 授权公告日 2013. 07. 10

(21) 申请号 200680022939. 1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2006. 04. 25

B41J 2/155(2006. 01)

B41J 25/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

60/674, 588 2005. 04. 25 US

60/674, 591 2005. 04. 25 US

(56) 对比文件

US 6457800 B1, 2002. 10. 01, 摘要、附图  
1-5、说明书第 5 栏 60 行至 6 栏 58 行。

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2007. 12. 25

审查员 刘长勇

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2006/015969 2006. 04. 25

(87) PCT 申请的公布数据

W02006/116575 EN 2006. 11. 02

(73) 专利权人 株式会社爱发科

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 P·A·帕克斯 R·D·塔夫

R·M·佩特森 D·阿尔伯特利

C·李 B·J·赛

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 崔幼平 廖凌玲

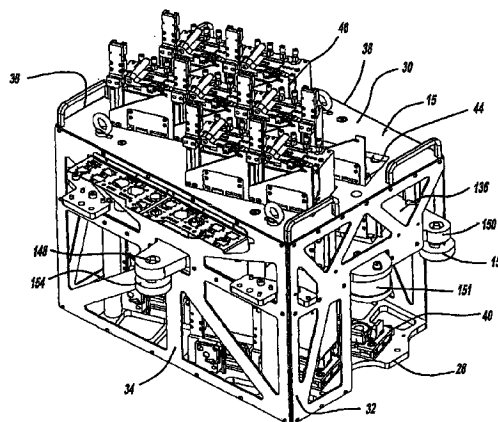
权利要求书3页 说明书13页 附图37页

(54) 发明名称

可旋转印刷头阵列

(57) 摘要

本发明提供一种印刷机设备,它包括夹盘、与夹盘隔开的导轨、联接到导轨的印刷头滑架框架和可枢转地联接到印刷头滑架框架的印刷头滑架,所述夹盘构形成将基片支撑在其上。



1. 一种印刷设备,它包括:  
构形成将基片支撑在其上的夹盘;  
与所述夹盘隔开的导轨;  
联接到所述导轨的印刷头滑架框架;和  
可枢转地联接到所述印刷头滑架框架的印刷头滑架,所述印刷头滑架包括狭槽,所述狭槽装放至少一个印刷头,  
其中所述至少一个印刷头可滑动地联接到所述狭槽。
2. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在于,所述印刷头滑架由所述印刷头滑架框架以轴承方式支撑。
3. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在于,其还包括联接到所述印刷头滑架框架并与所述印刷头滑架驱动接合的马达。
4. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在于,其还包括与所述印刷头滑架接合的马达,所述马达构形成使所述印刷头沿着所述狭槽的长度平移。
5. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在于,所述印刷头滑架框架包括彼此隔开的第一和第二框架件,所述印刷头滑架在所述第一和第二框架件之间延伸,且枢转联接件在所述印刷头滑架的第一部分和所述第一框架件之间提供枢转接合。
6. 如权利要求 5 所述的印刷设备,其特征在于,所述第一框架件包括第一纵向伸展件,而所述第二框架件包括第二纵向伸展件,所述第一和第二纵向伸展件大体上彼此平行。
7. 如权利要求 6 所述的印刷设备,其特征在于,所述第一纵向伸展件构形成可相对于所述第二纵向伸展件沿大体上与其垂直的方向移动。
8. 如权利要求 6 所述的印刷设备,其特征在于,所述枢转联接件与所述第一纵向伸展件可滑动地接合。
9. 如权利要求 5 所述的印刷设备,其特征在于,其还包括第二枢转联接件,所述第二枢转联接件构形成将所述印刷头滑架的第二部分可枢转地连接到所述第二框架件。
10. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在于,所述印刷头滑架包括沿着它的长度延伸的纵向轴线,当所述印刷头滑架处于第一位置时,所述纵向轴线具有第一取向,而当所述印刷头滑架旋转到第二位置时,所述纵向延伸轴线相对于所述第一位置有角度地设置。
11. 如权利要求 10 所述的印刷设备,其特征在于,所述印刷头滑架包括一排沿着所述纵向轴线延伸的印刷喷嘴,所述排的印刷喷嘴在处于所述第一位置时产生第一印刷分辨率,而当处于所述第二位置时产生第二印刷分辨率,所述第二分辨率大于所述第一分辨率。
12. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在于,其还包括可旋转地联接到所述印刷头滑架框架的横杆,所述印刷头滑架固定到所述横杆的第一侧。
13. 如权利要求 12 所述的印刷设备,其特征在于,其还包括致动组件,所述致动组件在第一端联接到所述印刷头滑架框架,而在第二端联接到所述印刷头滑架。
14. 如权利要求 13 所述的印刷设备,其特征在于,所述致动组件包括构形成选择性地旋转所述横杆的致动臂。
15. 如权利要求 12 所述的印刷设备,其特征在于,其还包括可滑动地联接到所述横杆的第二侧的第二印刷头滑架。
16. 如权利要求 15 所述的印刷设备,其特征在于,其还包括线性致动器,所述线性致动

器联接到所述第二印刷头滑架并构形成使所述第二印刷头滑架沿着所述横杆选择性的平移。

17. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在於,其还包括第一和第二连杆件,它们的第一端枢转地联接到所述印刷头滑架,而它们的第二端联接到第一和第二线性致动器,所述第一和第二线性致动器驱动地与所述导轨接合并构形成沿大体上彼此相反的方向移动,从而使所述印刷头滑架旋转。

18. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在於,其还包括第一和第二连杆件,所述第一和第二连杆件都具有可枢转地联接到所述印刷头滑架的第一端和可枢转地联接到所述印刷头滑架框架的第二端。

19. 如权利要求 18 所述的印刷设备,其特征在於,其还包括致动器,所述致动器包括可枢转地联接到所述印刷头滑架的臂,所述致动器构形成在致动所述臂时使所述印刷头滑架旋转。

20. 如权利要求 1 所述的印刷设备,其特征在於,所述印刷头滑架框架包括内和外框架件以及至少一个致动器,所述致动器驱动地与所述内框架件接合并构形成使其选择性地旋转,所述内框架件中装放所述印刷头滑架。

21. 一种印刷设备,它包括:

构形成将基片支撑在其上的夹盘;

与所述夹盘隔开的导轨;

联接到所述导轨的印刷头滑架框架;和

包括狭槽的印刷头滑架,所述狭槽装放至少一个印刷头,所述印刷头滑架可旋转地联接到所述印刷头滑架框架,所述印刷头滑架在偏离所述印刷头滑架的旋转中心的位置联接到所述印刷头滑架框架,所述印刷头滑架在其旋转中心与所述印刷头滑架框架没有任何联接。

22. 一种印刷设备,它包括:

构形成将基片支撑在其上的夹盘;

与所述夹盘隔开的导轨;

联接到所述导轨的印刷头滑架框架;

包含在所述印刷头滑架框架内的印刷头滑架,所述印刷头滑架包括狭槽,所述狭槽装放至少一个印刷头;和

枢转联接件,所述枢转联接件包括联接到所述印刷头滑架框架的第一端和联接到所述印刷头滑架的第二端,从而确定所述印刷头滑架的旋转中心。

23. 一种印刷头对准方法,它包括:

提供关于导轨不规则性的信息;

将有关所述导轨不规则性的所述信息传输到计算机;

基于来自计算机的反馈调节所述印刷头的位置以解决所述不规则性;和

使印刷头沿着所述导轨前进。

24. 如权利要求 23 所述的对准方法,其特征在於,其还包括使基片沿着所述导轨前进。

25. 如权利要求 23 所述的对准方法,其特征在於,所述调节包括旋转所述印刷头。

26. 一种印刷头对准方法,它包括:

提供关于位置偏移的信息,所述位置偏移是由印刷头滑架的调节所引起的;  
沿第一方向平移所述印刷头滑架以解决所述位置偏移的第一分量;和  
沿第二方向平移基片以解决所述位置偏移的第二分量,所述印刷头滑架将在所述基片上进行印刷;

其中,所述调节包括所述印刷头滑架在平行于所述基片的平面的转动。

## 可旋转印刷头阵列

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请要求 2005 年 4 月 25 日提交的美国临时申请 60/674584、60/674585、60/674588、60/674589、60/674590、60/674591 和 60/674592 的权益,上述申请的公开内容在此并入作为参考。

[0003] 技术领域

[0004] 本发明涉及一种压电式微沉积 (PMD) 装置,更特别地,涉及一种用于 PMD 装置的印刷头或打印头对准组件。

[0005] 背景技术

[0006] 这个部分中的内容仅提供与本发明相关的背景信息,不能构成现有技术。

[0007] 在工业 PMD 应用中,滴放置精度是重要的。有各种各样的原因导致滴放置的不准确,这些原因可包括阵列中的印刷头之间的失准以及将在其上印刷的基片的失准。印刷头和 / 或基片的手动调节可能是代价高、耗时的,并且可能仍然导致错误。因而,需要有效地解决和修正滴放置中可能的错误源。

[0008] 发明内容

[0009] 根据本发明,印刷机或打印机装置可包括夹盘、与夹盘隔开的导轨、联接到导轨的印刷头滑架框架和可枢转地联接到印刷头滑架框架的印刷头滑架,所述夹盘构形成将基片支撑在其上,所述印刷头滑架包括狭槽,所述狭槽装放至少一个印刷头。

[0010] 根据本发明的另一方面,提供一种印刷设备,它包括:构形成将基片支撑在其上的夹盘;与所述夹盘隔开的导轨;联接到所述导轨的印刷头滑架框架;以及,包括狭槽的印刷头滑架,所述狭槽装放至少一个印刷头,所述印刷头滑架可旋转地联接到所述印刷头滑架框架的印刷头滑架,所述印刷头滑架在偏离所述印刷头滑架的旋转中心的位置联接到所述印刷头滑架框架,所述印刷头滑架在其旋转中心大体上与所述印刷头滑架框架没有任何联接。

[0011] 根据本发明的又一方面,提供一种印刷设备,它包括:构形成将基片支撑在其上的夹盘;与所述夹盘隔开的导轨;联接到所述导轨的印刷头滑架框架;包含在所述印刷头滑架框架内的印刷头滑架,所述印刷头滑架包括狭槽,所述狭槽装放至少一个印刷头;以及,枢转联接件,所述枢转联接件包括联接到所述印刷头滑架框架的第一端和联接到所述印刷头滑架的第二端,从而确定所述印刷头滑架的旋转中心。

[0012] 根据本发明的又一方面,提供,一种印刷头对准方法,它包括:提供关于导轨不规则性的信息;将有关所述导轨不规则性的所述信息传输到计算机;以及,基于来自计算机的反馈调节所述印刷头的位置以解决所述不规则性。

[0013] 根据本发明的又一方面,提供一种印刷头对准方法,它包括:提供关于位置偏移的信息,所述位置偏移是由印刷头滑架的调节所引起的;沿第一方向平移所述印刷头滑架以解决所述位置偏移的第一分量;以及,沿第二方向平移基片以解决所述位置偏移的第二分量,所述印刷头滑架将在所述基片上进行印刷;其中,所述调节包括所述印刷头滑架在平行于所述基片的平面的转动。

[0014] 根据这里提供的说明,别的适用领域将变得显而易见,应该懂得,说明和具体例子仅仅是用于说明的目的而非用来限制本发明的范围。

[0015] 附图说明

[0016] 这里描述的附图仅仅是用于说明的目的而非用来以任何方式限制本发明的范围,其中:

[0017] 图 1 是本发明的压电式微沉积 (PMD) 设备的透视图;

[0018] 图 2 是本发明的印刷头滑架组件的透视图;

[0019] 图 3 是包括印刷头对准组件的图 2 中的印刷头滑架组件的局部透视图;

[0020] 图 4 是图 2 中的印刷头滑架组件中的印刷头组件的透视图;

[0021] 图 5 是图 3 中的致动 (或驱动) 组件和图 4 中的印刷头组件的分解图;

[0022] 图 6 是图 5 的致动组件和印刷头组件的另外的更为详尽的分解视图;

[0023] 图 7 是图 3 中所示的致动组件的透视图;

[0024] 图 8 是图 7 中所示的致动组件的另外的透视图;

[0025] 图 9 是图 7 中所示的致动组件的部分分解透视图;

[0026] 图 10 是图 7 中所示的致动组件的另外的部分分解透视图;

[0027] 图 11 是印刷头对准的示意图;

[0028] 图 12 是印刷头相位失准的示意图;

[0029] 图 13 是印刷头倾斜度失准和印刷头倾斜度对准的示意图;

[0030] 图 14 是本发明的印刷头滑架框架的透视图;

[0031] 图 15 是图 14 中所示的印刷头滑架框架的俯视图;

[0032] 图 16 是图 14 中所示的印刷头滑架框架的分解透视图;

[0033] 图 17 是图 14 中所示的印刷头滑架的透视图,其中印刷头滑架被拆下;

[0034] 图 18 是本发明的备选印刷头滑架框架的透视图;

[0035] 图 19 是图 18 中所示的印刷头滑架调节组件的透视分解图;

[0036] 图 20 是图 19 中所示的印刷头滑架调节组件的另外的部分分解的透视图;

[0037] 图 21 是图 20 中所示的联接 (或耦合) 部件的透视图;

[0038] 图 22 是图 19 中所示的印刷头滑架调节组件的另外的部分分解的透视图;

[0039] 图 23 是处于致动位置的图 18 中所示的印刷头滑架调节组件的透视图;

[0040] 图 24 是图 18 中所示的印刷头滑架调节组件的一部分的透视图;

[0041] 图 25 是备选的印刷头滑架调节组件的示意图;

[0042] 图 26 是备选的印刷头滑架框架的透视图;

[0043] 图 27 是图 26 中的印刷头滑架框架的俯视图;

[0044] 图 28 是图 26 中的印刷头滑架框架的透视分解图;

[0045] 图 29 是图 26 中的印刷头滑架框架的剖视图;

[0046] 图 30 是本发明的备选印刷头滑架框架的透视图;

[0047] 图 31 是图 30 中所示的印刷头滑架框架的另外的透视图;

[0048] 图 32 是图 30 中所示的印刷头滑架框架的一部分的透视图;

[0049] 图 33 是非邻接式印刷头阵列的示意图;

[0050] 图 34 是本发明备选的印刷头阵列可变倾斜度设备的示意图;

- [0051] 图 35 是图 34 中的印刷头阵列可变倾斜度设备的局部示意图；
- [0052] 图 36 是图 34 中的印刷头阵列可变倾斜度设备的另外的局部示意图；
- [0053] 图 37 是图 1 中所示的校准摄像机组件的透视图；和
- [0054] 图 38 是图 1 中所示的机器观察摄像机组件的透视图。

### 具体实施方式

[0055] 下面的说明实际上仅仅是示范性的而非试图用来限制本发明及其应用或用途。

[0056] 在此所定义的术语“流体制造材料”和“流体材料”被广义地解释成包括能呈现低粘度形态且适合于例如从 PMD 头沉积到基片上用以形成微观结构的任何材料。流体制造材料可包括但不局限于发光聚合物 (LEPs), 其能用来形成聚合物发光二极管显示装置 (PLEDs 和 PolyLEDs)。流体制造材料还可包括塑料、金属、蜡、焊料、焊锡膏、生物医学材料产品、酸、光致抗蚀剂、溶剂、粘合剂和环氧树脂。在此所指出的术语“流体制造材料”可互换地称为“流体材料”。

[0057] 在此所定义的术语“沉积”一般而言指的是在基片上沉积流体材料的多个单独小滴的过程, 在此具体根据例如来自 PMD 头的流体材料的沉积可互换地使用术语“让”、“排出”、“呈图案”和“沉积”。还可互换地使用术语“小滴”和“滴”。

[0058] 在此所定义的术语“基片”广义地解释成包括具有一表面的任何材料, 所述表面适合在制造过程如 PMD 中接纳流体材料。基片包括但不局限于玻璃板、移液管、硅晶片、瓷砖、刚性或柔性的塑料和金属板与滚筒。在某些实施例中, 由于例如当形成三维的微观结构时, 流体材料 也包括适合在制造过程中接纳流体材料的表面, 所以经沉积的流体材料本身可以形成基片。

[0059] 在此所定义的术语“微观结构”一般而言指的是高度精密地形成的结构, 且其具有合适尺寸以配合在基片上。由于不同基片的尺寸可能不同, 所以术语“微观结构”不应该被解释成局限于任何特殊尺寸, 而是能与术语“结构”可互换地使用。微观结构可包括一小滴流体材料、多个小滴的任何组合或通过基片上沉积 (多个) 小滴而形成的任何结构, 如二维的层、三维的体系结构和任何其他所希望的结构。

[0060] 在此所涉及的 PMD 系统通过根据用户定义的计算机可执行的指令将流体材料沉积到基片上来执行多个处理过程。在此还被称为“程序模块”或“模块”的术语“计算机可执行的指令”一般而言包括常规程序、编程、目标程序、部件、数据结构等等, 其实现特定的抽象数据类型或执行特定任务, 例如, 但不局限于, 执行用于实现 PMD 处理过程的计算机数字控制。程序模块可以存储在任何计算机可读的介质上, 其包括但不局限于 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其他光盘存储器、磁盘存储器或其他磁性存储装置、或能存储指令或数据结构并能由通用或专用计算机访问的任何其他介质。

[0061] 如图 1 中看到的, 压电式微沉积 (PMD) 设备 10 可包括框架 12、印刷头滑架框架 14 和真空夹盘 16 以及观察系统 17。框架 12 可以支撑一用于在其上印刷的基片 18, 框架 12 可包括安装到其上的 X 台架 20 和 Y 台架 22。X 台架 20 可包括彼此大体上平行且横向框架 12 的宽度延伸的第一和第二导轨 24、26, X 台架 20 大体上确定一印刷轴线 (或轴)。Y 台架 22 可以大体上沿着框架 12 的长度延伸并且可以大体上垂直于 X 台架 20, Y 台架 22 可以大体上确定一基片轴线 (或轴)。印刷头滑架框架 14 可以位于第一和第二导轨 24、26 之间并

可滑动地联接到第一和第二导轨 24、26 上,用以沿着印刷轴线移动,印刷头滑架框架 14 一般用于在基片 18 上印刷。

[0062] 另外参考图 2,印刷头滑架框架 14 可包括印刷头滑架 15,印刷头滑架 15 具有底板 28、上板 30 和侧壁 32、34、36、38。动态印刷头对准组件 40 可以联接到底板 28 上。如图 3 中所看到的,间隙狭槽 42 可以位于底板 28 上与印刷头对准组件 40 相邻。孔口 44 可以位于上板 30 中,大体上在印刷头对准组件 40 的上方。印刷头组件 46(在图 4 中更详细地示出)可以穿过孔口 44 并可以联接到印刷头对准组件 40。尽管上面的说明只提及了单个印刷头组件 46 和印刷头对准组件 40,但应当理解,如图 2 中所示,印刷头滑架 15 可包括形成一印刷头阵列的多个印刷头组件 46 和印刷头对准组件 40。

[0063] 另外参考图 5,印刷头组件 46 可包括主体 48,主体 48 具有可移动地联接到其上的基准块 50。可以利用精确的结合程序使印刷头 52 与基准块 50 配接,并且印刷头 52 可包括大体上配置成一排的一系列喷嘴 53(图 11-13 中示意性地示出)。

[0064] 如图 6 中所看到的,印刷头 52 和基准块 50 可通过弹簧偏压机构 54 与印刷头组件 46 的其余部分和印刷头对准组件 40 隔离。弹簧偏压机构 54 可包括通过四个弹簧 58 联接到印刷头组件主体 48 的安装板 56,每个弹簧 58 都可以是具有第一和第二端 60、62 的压簧,每个弹簧 58 的第一端 60 可联接到印刷头组件主体 48,而每个弹簧 58 的第二端 62 可联接到安装板 56。因此,安装板 56 大体上可以相对于印刷头组件主体 48 以大约六个自由度移动。基准块 50 可联接到安装板 56,安装板 56 形成印刷头连接块,给予基准块 50 自由度以在运动学上座靠在下面所讨论的基准面上并相对于其进行调节。

[0065] 如上所述和在图 3 中更详细地示出的,印刷头对准组件 40 可联接到底板 28。除了给印刷头对准组件 40 提供安装面之外,底板 28 还可在垂直方向上为阵列内(大约 25 微米/米(micro/m)内)的所有印刷头 52(关于它们的基准块 50)提供一公共主基准参考。一旦底板 28 中的多个间隙狭槽 42 和印刷头 52 正确地对准,底板 28 中的多个间隙狭槽 42 就可以大体上允许印刷头 52 从中穿过突伸出,从而实现印刷功能。印刷头组件 46,因而印刷头 52,可以大体上彼此平行地配置,并且可以相对于印刷轴线以任意迎角配置。可以根据阵列的所希望的印刷分辨率设定该角度。

[0066] 每个印刷头对准组件 40 都可包括承座 63。承座 63 可包括致动组件 64 和锁定机构 66。另外参考图 7-10,致动组件 64 可包括具有第一和第二腿部 68、70 的 L 形部件 67。第一腿部 68 的自由端 72 可具有从中穿过的孔 74,并且可以枢转地联接到底板 28。致动组件 64 还可包括相位调节组件 76 和倾斜度调节组件 78。

[0067] 相位调节组件 76 可位于第一腿部 68 附近。相位调节组件 76 可包括 PZT 致动器(或驱动器)80、调节机构 82、枢转臂 84、枢转组件 86、第二基准件 88 和第一与第二回位弹簧 90、91。PZT 致动器 80 可以联接到第二腿部 70 并沿着第二腿部 70 的长度朝着第一腿部 68 和枢转臂 84 延伸。PZT 致动器 80 可联接到枢转臂 84 的第一端 92。第一腿部 68 可包括在其中装放枢转臂 84 的凹入部 94。枢转组件 86 可包括枢轴 96,枢轴 96 穿过第一腿部 68 中的孔 98、99 和枢转臂 84 中的孔 100,将枢转臂 84 枢转地联接到第一腿部 68。回位弹簧 90 可以是具有第一端 101 和第二端 102 的压缩弹簧,第一端 101 联接到第一腿部 68,而第二端 102 联接到枢转臂 84。象这样,回位弹簧 90 大体上将枢转臂 84 推向第一腿部 68。第二基准件 88 通过枢轴 105 可旋转地联接到第一腿部 68 并可与稍后讨论的枢转臂 84 的第



二端 103 接合。回位弹簧 91 可以是具有第一端 107 和第二端 109 的压缩弹簧,第一端 107 联接到第二基准件 88,而第二端 109 联接到枢转臂 84,回位弹簧 91 大体上将第二基准件 88 推向枢转臂 84。调节机构 82 可包括球状件 95 和调节螺钉 97,球状件 95 可以大体上置靠在枢转臂 84 和第二基准件 88 的倾斜表面 93 上。调节螺钉可改变球状件沿着倾斜表面 93 的深度(或竖直尺寸),以控制第二基准件 88 关于枢轴 105 的初始取向。

[0068] 倾斜度调节组件 78 可包括固定到底板 28 的线性致动器 104 和联接到 L 形部件 67 的第二腿部 70 的第三基准件 106。线性致动器 104 可位于第三基准件 106 附近并在第二腿部 70 的自由端 108 附近可选择性地与第三基准件 106 接合,枢轴 110(图 3 中可看到)可位于 L 形部件 67 的孔 74 中,当线性致动器 104 对稍后讨论的自由端 108 起作用时大体上允许 L 形部件 67 的可枢转的旋转。倾斜度调节组件 78 还可包括回位弹簧 112,以推动第三基准件 106 使其与线性致动器 104 接合,回位弹簧 112 可以是具有第一端 114 和第二端 116 的压缩弹簧,第一端 114 联接到底板 28,而第二端 116 联接到 L 形部件 67。

[0069] 如图 3 中所看到的,锁定机构 66 可包括装放在 L 形部件 67 中的磁性夹紧机构 118。磁性夹紧机构 118 可以提供下面讨论的对基准块 50 起作用的磁力,照这样,基准块 50 可由顺磁性材料构成,如 430SS。

[0070] 三点调平系统(未示出)可以用来调平和设定磁性夹紧机构的工作间隙。设定该间隙的目的是不让永久磁铁接触基准块,因而,间隙可以允许通过在保持磁性夹紧机构 118 的底板 28 上的多个第一基准点建立印刷头相对于目标材料的 Z 位置,这可以大体上允许全部印刷头 52 彼此在大约 25 微米内都处于相同的 Z 尺寸。另外,当采用单个表面吸墨位置时,如果印刷头 52 对于吸墨织物具有不同的关系,则所有印刷头 52 可能不会正确地吸墨。如果空气间隙太大,则磁性保持力随距离的平方下降,因而,优选地,间隙处于 25 和 50 微米之间,以在不使金属接触金属的情况下保留在磁性夹紧曲线的高力区域中。

[0071] 在运行中,当确定印刷头 52 从其目标位置偏置时,可以利用上述的特征(或结构)对其进行调节。印刷头 52 的目标位置可以大体上确定为印刷头阵列中的印刷头 52 之间相对于彼此的理想的相对对准(图 11 中所示)。具体地说,基准块 50 可以大体上在磁性夹紧机构 118 上方延伸并可以大体上邻靠第二和第三基准件 88、106。可以利用相位调节组件 76 来修正印刷头 52 的相位失准(图 12 中示意性地示出),当一排印刷头喷嘴 53 从目标位置线性地偏置时可能发生相位失准。关于确定该失准的细节在下面讨论。可以通过下面描述的相位调节组件 76 使印刷头 52 线性地位移,如图 11 中的箭头所示。

[0072] 可以使磁性夹紧机构 118 释放基准块 50。更具体地,能通过补偿线圈电流的脉冲宽度调制自动地改变施加到每个印刷头 52(基准块)的磁性保持力,以将力从高达 80lbf 改变成 0lbf。补偿磁性夹紧机构 118 中的磁场使得能释放印刷头,以便将其从承座 63 拆下或重新定位印刷头 52。

[0073] 一旦被释放,PZT 致动器 80 就可以接合枢转臂 84 的第一端 90,使枢转臂 84 绕枢轴 96 旋转。然后,枢转臂 84 的第二端 103 可以接合第二基准件 88 使其移动,并接合基准块 50,引起基准块 50 的线性移动。

[0074] 更具体地说,枢轴 96 的中央与连到枢转臂 84 第一端 92 的 PZT 致动器 80 之间的距离( $d_1$ )可以小于枢轴 96 的中央与枢转臂 84 第二端 103 和第二基准件 88 之间的接合位置之间的距离( $d_2$ ),照这样,当 PZT 致动器 80 所引起的位移被施加到第二基准块 88 时,可

以大体上将 PZT 致动器 80 所引起的移动放大。在本例子中, d1 可以大体上是 d2 的四倍, 导致 PZT 致动器 80 所引起的位移大约被放大四倍。

[0075] 当印刷头 52( 和对应的基准块 50) 到达修正的相位位置时( 图 11 中所看到的), 磁性夹紧机构 118 可以重新起作用并将基准块 50 锁定在其修正的位置。更具体地说, 一旦处于合适位置, 就将电流从磁性夹紧机构 118 中撤走, 重新夹紧印刷头 52。因为磁性夹紧机构 118 使用电永久磁铁, 所以吸持力是“失效保护的”, 也就是说, 如果 PMD 失去电力, 印刷头 52 也仍然被夹紧在合适位置。此外, 一旦印刷头 52 被正确地对准就用电永久磁铁夹盘将印刷头 52 锁定在合适位置可以消除机械夹具或锁中常见的机械变形、应变和滞后现象。另外, 磁性夹紧机构 118 的磁吸持力可以自动和动态地改变, 以这种方式, 可以在印刷头 52 处于被调节位置时立刻除去夹紧力, 然后一旦印刷头 52 处于合适位置再重新施加夹紧力。

[0076] 可以用倾斜度调节组件 78 修正印刷头 52 的倾斜度失准( 图 13 中所看到的)。当一排印刷头喷嘴 53 从目标旋转地偏移时可能发生倾斜度失准, 关于确定该失准的细节在下面讨论。为了修正倾斜度失准, 可以用下面讨论的倾斜度调节组件 78 使印刷头 52 如图 13 中的箭头所示地旋转。

[0077] 可以使磁性夹紧机构 118 释放基准块 50, 如上所述。一旦被释放, 线性致动器 104 就可以伸长以接合第二腿部 70 的自由端 108, 当线性致动器 104 接合自由端 108 时, 使得 L 形部件 67 绕枢轴 110 旋转。第二和第三基准件 88、106 接合基准块 50 并使其旋转。当印刷头 52( 和相应的基准块 50) 到达修正的倾斜度位置时( 图 13 中所看到的), 磁性夹紧机构 118 可以重新起作用并将基准块 50 锁定在其修正位置, 如上所述。上述相位和倾斜度调节可以自动操作, 如下所述。

[0078] 再参考图 2, 印刷头滑架 15 还可包括中间板 136。中间板 136 可包括三个外伸支架安装部 148、150、152 和两个锁定件 151、153( 图 15 中示出), 外伸支架安装部 148、150、152 可以具有联接到其上的空气轴承圆盘 154、156、158, 空气轴承圆盘 154、156、158 的高度可以调节以相对于印刷头滑架框架 14 调平印刷头滑架 15。锁定件 151、153 可包括含铁钢盘且可以是磁性的。中间板 136 可以足够厚以支撑印刷头滑架 15。

[0079] 如先前提及的, 印刷头滑架框架 14 中可以包含印刷头滑架 15。另外参考图 14-17, 印刷头滑架框架 14 可包括底架构件 160, 底架构件 160 具有上表面 161 和四个壁 162、164、166、168, 上表面 161 可包括空气轴承旋转面 172、174、176 和锁定件 175, 壁 162、164、166、168 可以大体上位于印刷头滑架 15 的侧壁 32、34、36、38 周围。壁 164 可包括从其上伸出的臂 178、180, 锁定件 175 可以是电磁体, 并且可以选择地接合锁定件 151、153 并由锁定件 151、153 锁定。

[0080] 锁定件 175 可以将磁性保持力施加到每个锁定件 151、153, 能通过补偿线圈电流的脉冲宽度调制自动改变磁性保持力以将力从高达 80lbf 改变成 0lbf。补偿锁定件 175 中的磁场使得能释放锁定件 151、153。

[0081] 印刷头滑架调节组件 182 可以联接到壁 162 的上表面 161 并可以与印刷头滑架 15 接合。印刷头滑架调节组件 182 可包括接合件 184、第一和第二连杆组件 186、188 以及致动机构 190, 接合件 184 可包括分别沿着侧壁 34 延伸且部分环绕侧壁 32、36 的臂 192、194。致动臂 196 可以在臂 192、194 之间延伸并且其中可包括凹入部 198, 凹入部 198 中可以装放外伸支架安装板 148。

[0082] 第一和第二连杆组件 186、188 可以分别包括连杆件 200、202，在连杆件 200、202 的第一端 206、208 和第二端 210、212 具有球面轴承 204，球面轴承 204 可以联接到接合件 184 和印刷头滑架框架 14，在连杆件 200、202 和接合件 184 与印刷头滑架框架 14 之间形成枢转接合。

[0083] 致动机构 190 可包括线性致动器 214 和偏压弹簧 216，线性致动器 214 可以联接到壁 164 的上表面 161。线性致动器 214 可包括臂 218 并可以沿大体上与偏压弹簧 216 相反的方向缩回，如图 14 中的箭头 221 所示，臂 218 与接合件致动臂 196 的第一侧 220 可旋转地接合。臂 218 和致动臂 196 之间的可旋转接合部可包括 hephaist 轴承 219，其具有联接到臂 218 的第一端和联接到致动臂 196 的第二端。线性致动器 214 还可以具有通过 hephaist 轴承 223 与底架构件 160 接合的可旋转接合部。偏压弹簧 216 可以是具有第一端 222 和第二端 226 的拉伸弹簧，第一端 222 联接到接合件致动臂 196 的第二侧 224，第二端 226 联接到固定于印刷头滑架框架 14 的柱状件 228。

[0084] 在工作中，可以用上述零件调节印刷头滑架 15。更具体地说，可以通过利用致动机构 190 使印刷头滑架 15 旋转来调节印刷头滑架 15 的倾斜度。在线性致动器 214 致动时，臂 218 可以将致动臂 196 拉向线性致动器 214。当致动臂 196 移动时，连杆件 200、202 可以绕球面轴承 204 枢转，使接合件 184 旋转，接合件 184 将旋转转移到印刷头滑架 15，如图 14 中的箭头 229 所示。更具体地说，当臂 218 缩回时，连杆件 200 的第一端 206 可以绕第二端 210 沿逆时针方向旋转，连杆件 202 的第一端 208 可以绕第二端 212 旋转，导致印刷头滑架 15 的旋转和线性平移。由于该联动布置，印刷头滑架 15 的位移不可能仅仅是旋转。印刷头滑架 15 的平移可包括一些 x 和 y 偏移量，通过调节组件 182 引起的运动可以预测所述 x 和 y 偏移量。平移可以由基片 18 和印刷头滑架 15 的坐标移动来说明。

[0085] 在印刷头滑架 15 的移动过程中，空气轴承圆盘 154、156、158 可以允许印刷头滑架 15 在空气轴承旋转面 172、174、176 上旋转。当获得所需位置时，空气轴承圆盘 154、156、158 可以将印刷头滑架 15 锁定到空气轴承旋转面 172、174、176。

[0086] 在图 18-24 中所看到的备选例子中，印刷头滑架框架 300 可以容纳印刷头滑架 302 并能以与上面关于印刷头滑架框架 14 所描述的相似的方式联接到 PMD 设备 10。印刷头滑架 302 可以是具有一系列侧壁 304、306、308、310 的大体上矩形的部件，印刷头滑架 302 可以大体上与印刷头滑架 15 相似并可包括印刷头对准组件 40（图 2 中所看到的）。印刷头滑架调节组件 312 可以固定到印刷头滑架框架 300 并可以将印刷头滑架 302 包含在其中，将印刷头滑架 302 联接到印刷头滑架框架 300。

[0087] 特别参考图 19、20、22 和 23，印刷头滑架调节组件 312 可包括框架组件 314 和致动组件 316。框架组件 314 可包括外框架 318、内框架 320 和联接部件 322，外框架 318 可以通过印刷头滑架安装板 324 固定到印刷头滑架框架 300，并可包括具有第一和第二侧壁 326、328 的大体上矩形的主体，第一和第二侧壁 326、328 从所述主体大体上向上地伸出。外框架 318 还可包括从第一侧壁 326 延伸到第二侧壁 328 的上板 330 和形成空气轴承面的下表面 332，第一和第二侧壁 326、328 可包括穿过其中的孔 334、336、338、340、342、344。

[0088] 内框架 320 可以将印刷头滑架 302 包含在其中，内框架 320 可以位于上板 330、下表面 332 和第一与第二侧壁 326、328 之间。内框架 320 可包括大体上与孔 334、336、338、340、342、344 相应的孔 346、348、350、352、354、356。内框架 320 可以具有大体上矩形的主体

体,该主体具有大体上开口的中央部 358,中央部 358 将印刷头滑架 302 容纳在其中。内框架 320 的下表面 359 可包括用于骑在外框架下表面 332 上方的空气轴承垫 357 和用于防止内框架 320 和外框架 318 之间相对移动的真空垫 361。

[0089] 参考图 20 和 21,联接部件 322 可以位于孔 334、336、338、340、342、344 和孔 346、348、350、352、354、356 内,并可以大体上将内框架 320 联接至外框架 318。更具体地说,联接部件 322 都可包括大体上具有 W 形构形的挠曲件 360,挠曲件 360 可以由疲劳强度高的金属片形成并可包括底部 363,底部 363 具有从其上伸出的一内腿 362 和两个外腿 364、366。底部 363 可以固定到外框架 318。外腿 364、366 可以联接在一起并也可以固定到外框架 318,内腿 362 可以固定到内框架 320,从而在内框架 320 和外框架 318 之间建立可旋转的联接。

[0090] 参考图 22,致动组件 316 可包括线性致动器 368、370,外壳件 372、374,和接合块 376。外壳件 372、374 可以联接至外框架 318,线性致动器 368、370 可以大体上彼此相反的布置并联接至外壳件 372、374,从而联接至外框架 318。接合块 376 可以固定到内框架 320。弹簧 377 可以在第一端 379 固定到内框架 320,并可以在第二端 381 固定到外壳件 372、374 从而固定到外框架 318。弹簧 377 可以是拉伸弹簧并可以大体上提供一推动线性致动器 368、370 使其与接合块 376 接合的力。线性编码器 375 可以大体上在接合块 376 上方联接至上板 330。

[0091] 在工作中,当空气轴承垫 357 处于“开启”状态中时,它们可以大体上提供内框架 320 和外框架 318 之间的相对运动,在该状态中,线性致动器 368、370 可以对接合块 376 起作用。接合块 376 可以将作用力施加在内框架 320 上,从而使得内框架 320 相对于外框架 318 旋转,如图 23 中所看到的。应该注意,图 23 中所看到的致动为了说明的目的而被夸大了,内框架 320 相对于外框架 318 的实际旋转可能大体上是 1.5 度。由于印刷头滑架 302 包含在内框架 320 中,所以当内框架 320 旋转时,使得印刷头滑架 302 也旋转,更具体地说,使挠曲件 360 象“叉骨”一样张开,提供一抵抗内框架 320 旋转的偏压力。充当力偶的线性致动器 368、370 可以保持不变的旋转中心。

[0092] 可以通过线性致动器 368、370 的精确放置实现该力偶,以使得可以施加相等且相反的力。然而,由于在制造工作中存在差异,所以可能由于位置误差而必需调节线性致动器 368、370。为了补偿位置误差,线性致动器 368、370 可以提供彼此不同的力。利用位于接合块 376 上方的线性编码器 375,可以使被命令的旋转与移动的某一直线距离相关。在台架运动控制器的设置过程中,能监测和绘制台架的旋转,然后,可以确定旋转角度和编码器位置之间的关系。通过位置反馈,可以自动决定作用力矩。一旦已经达到所需位置,就可以将空气轴承垫 357 变成“关闭”,并可以将真空垫 361 变成“开启”,相对于外框架 318 锁定内框架 320。

[0093] 线性致动器 368、370 可以使内框架“忙碌地”旋转。在该模式下,为了校正印刷头阵列台架或基片台架的平移运动中的不准确,小的旋转可能是必需的。引起印刷头阵列和基片 18 之间角度失准的误差是被称为偏转误差,偏转误差可以存在于印刷头和基片台架中。可以对印刷轴线(印刷头滑架框架 14 沿其平移的轴线)和基片轴线(基片 18 沿其平移的轴线)进行绘图,可以测量相对于 PMD 设备 10 绕垂直中心线的偏转角并将其存储在计算机 922 中作为运动图,可以用一设备如激光干涉仪进行这些测量。

[0094] 精确 X-Y 台架的典型的误差大小可以在 20-40 弧度秒的范围内,该误差范围可以

在 PMD 设备 10(图 1) 中导致 40 到 80 微米的印刷位置误差,可以通过将印刷头阵列旋转一个角度来消除该误差,旋转量可以是沿 X 台架 20 的印刷轴线的旋转误差和沿 Y 台架 22 的处于特定距离的基片 18 的旋转误差的和。利用每个轴计算机 922 的图可以动态地对算出的误差进行合计并命令进行一印刷头旋转以补偿误差。印刷头修正角度的增量可以象 0.02 弧度-秒那么小。能以大约每秒 2000 次的时间间隔进行修正,当以 1 米/秒的速度进行印刷时,上述修正间隔能实现每 0.5mm 的基片移动就在印刷头阵列中进行一次角度修正。利用该方法,可以调节印刷头阵列定位以解决 PMD 设备 10 中的结构不规则性。具体地说,可以解决 X 和 Y 台架 20、22 相对于理想取向的偏离。

[0095] 参考图 25,一种备选印刷头阵列旋转系统 400 能在支撑轨 402、404 可滑动地联接到 PMD 装置 X 台架 401(大体上与图 1 中所示的相似)。印刷头阵列旋转系统 400 可包括线性运动驱动器 406、408、其中包含有印刷头组件 412 的印刷头滑架 410、和连杆件 414、416。线性运动驱动器 406、408 可以与支撑轨 402、404 接合并可沿其移动,连杆件 414、416 可以在第一端 418、420 联接到印刷头滑架 410 和可以在第二端 422、424 联接到线性运动驱动器 406、408。

[0096] 在工作中,在确定了旋转误差之后,线性运动驱动器 406、408 可以在大体上彼此相反的方向上沿支撑轨 402、404 移动。当线性运动驱动器 406、408 相对于彼此移动时,连杆件 414、416 旋转,从而引起印刷头滑架 410 的相应旋转。一旦处于所需位置,线性运动驱动器 306、308 就可以停止,将印刷头滑架 302 固定在合适位置。

[0097] 另外参考图 26-29,备选的印刷头滑架框架 514 可以容纳印刷头滑架 515,印刷头滑架 515 中包含印刷头组件 516。印刷头滑架框架 514 能以与关于印刷头滑架框架 14 所描述的相似的方式联接到 PMD 设备 10。印刷头滑架 515 可包括圆形体 518,圆形体 518 由第一组空气轴承 520 垂直地支撑并由安装到印刷头滑架框架 514 的第二组空气轴承 522 径向地支撑。

[0098] 印刷头滑架框架 514 可包括致动组件 524,其用于可旋转地驱动印刷头滑架 515,提供印刷头滑架 515 的倾斜度调节。致动组件 524 可包括马达绕组 526、磁芯 528、止动器 530 和光学编码器 532。马达绕组 526 可以安装到印刷头滑架框架 514,磁芯 528 可以安装到圆形体 518 的上部由马达绕组 526 驱动,止动器 530 可以联接到印刷头滑架框架 514 并可以大体上在圆形体 518 上方延伸,通过止动器 530 和磁芯 528 之间的接合限制印刷头滑架 515 的移动。

[0099] 印刷头滑架圆形体 518 可包括狭槽 532、534、536,狭槽 532、534、536 中容纳印刷头组件 516。更具体地说,印刷头组件 516 可以包含在延伸到狭槽 532、534、536 内的外壳 538、540、542 中,外壳 538、540、542 能可滑动地与线性轴承 544、546、548 接合。狭槽 532、534、536 中还可包括线性致动器 550、552、554,用于使外壳 538、540、542 沿狭槽 532、534、536 平移,提供印刷头组件 516 的相位调节。此外,可以用下面描述的观察系统参照印刷头滑架 515 下表面上的基准符号来解决由于装配差异或任何其他来源所引起的定位上的任何初始偏移。

[0100] 另外参考图 30 和 31,备选的印刷头滑架框架 614 可以容纳印刷头滑架 628,印刷头滑架 628 中包含印刷头组件 46(图 4 中所看到)。印刷头滑架框架 614 能以与关于印刷头滑架框架 14 所描述的相似的方式联接到 PMD 设备 10(图 1)。印刷头滑架 628 可以可旋

转地联接到印刷头滑架框架 614。更具体地说,印刷头滑架框架 614 可包括前和后壁组件 632、634 以及侧壁组件 636、638,它们合作形成下面讨论的印刷头阵列可变倾斜度调节装置。

[0101] 另外参考图 32,前壁组件 632 可包括壁部件 640 和调节组件 642。壁部件 640 可包括上部 644 和下部 646,上部 644 可包括端部 652、654 的滑动器部分 648、650,滑动器部分 650 还可包括调平机构 656 以调节第二端 654 的垂直取向,从而调节前壁组件 632 的角度布置。另外,滑动器部分 648 也可包括调平机构(未示出)以便可以在两个端部 652、654 垂直地调节前壁组件 632。下部 646 可包括下面讨论的用于支撑调节组件 642 的一部分的搁板 658。

[0102] 调节组件 642 可包括线性滑动轴承 660、导轨 662、滑动组件 664、枢转组件 666、印刷头滑架安装组件 668 和锁定机构 670。线性滑动轴承 660 可以沿着搁板 658 延伸,导轨 662 可以大体上沿着壁部件 640 长度的大部分延伸并可以位于线性滑动轴承 660 上方。滑动组件 664 可包括其间带有中间部 676 的第一和第二端部 672、674、位于第一端部 672 和中间部 676 之间的第一电动致动器 678 和位于第二端部 674 与中间部 676 之间的第二电动致动器 680。

[0103] 第一和第二端部 672、674 可以分别包括安装到其下部的支撑件 686、688,支撑件 686、688 可以可滑动地联接到线性滑动轴承 660,中间部 676 可包括可滑动地联接到导轨 662 的臂 689。枢转组件 666 可包括枢转件 690、692,枢转件 690、692 的第一端 694、696 和第二端 698、700 可相对于彼此旋转,枢转件 690、692 可以呈 hephaist 轴承的形式并可以具有联接到滑动组件第一和第二端部 672、674 的上部的第一端 694、696。印刷头滑架安装组件 668 可包括用于将调节组件 642 联接到印刷头滑架 628 的安装块 702、704,安装块 702、704 可以联接到枢转件第二端 698、700,允许印刷头滑架 628 相对于壁部件 640 旋转。锁定机构 670 可以联接到中间部 676 并可包括夹紧螺栓 705、706、707 以相对于壁部件 640 固定调节组件 642,可以拧紧夹紧螺栓 706 以整体地固定滑动组件 664,大体上允许通过致动器 678、680 的致动实现第一和第二端部 672、674 相对于彼此的较小调节。可以拧紧夹紧螺栓 705、707 以使第一和第二端部 672、674 相对于彼此固定。

[0104] 再参考图 30 和 31,后壁组件 634 可包括壁部件 708 和枢转组件 710。壁部件 708 可以固定到侧壁组件 636、638。枢转组件 710 可包括枢转件 712、714,枢转件 712、714 的第一端(未示出)和第二端(未示出)可相对于彼此旋转。枢转件 712、714 可以呈 hephaist 轴承的形式,其第一端(未示出)固定到壁部件 708。安装块 724、726 可以联接到第二端(未示出)和印刷头滑架 628,允许印刷头滑架 628 相对于壁部件 708 旋转。

[0105] 侧壁组件 636、638 可以分别包括壁部件 728、730,在壁部件 728、730 的上表面 736、738 上具有调平导轨 732、734。壁部件 640 的滑动器部分 648、650 可以与调平导轨 732、734 可滑动地接合,大体上允许壁部件 640 沿着调平导轨 732、734 的长度移动。

[0106] 在工作中,当确定印刷头滑架 628 从其目标位置偏移时,可以用上述零件对其进行调节。具体地说,当印刷头滑架 628 存在倾斜度失准时(图 13 中所看到),可以用调节组件 642 对其进行修正。更具体地说,可以通过使印刷头滑架 628 绕枢转件 712、714 旋转来调节印刷头 52 以修正其倾斜度。

[0107] 可以通过利用调节组件 642 使印刷头滑架绕枢转件 712、714 旋转。可以通过释放

锁定机构 670 来允许滑动组件 664 沿着导轨 662 移动,可以通过松开夹紧螺栓 705、706、707 来释放锁定机构 670。一旦锁定机构 670 被释放,第一和第二电动致动器 678、680 就可以沿着导轨 662 的长度将滑动组件 664 驱动到倾斜度修正的所需位置。

[0108] 当滑动组件 664 沿着导轨 662 移动时,印刷头滑架 628 绕枢转件 712、714 从第一位置(图 30)旋转到第二位置(图 31)。当印刷头滑架 628 旋转时,它们变成有角度地设置在壁部件 640、708 之间。为了适应印刷头滑架 628 的角位移,当印刷头滑架 628 旋转时,壁部件 640 沿着调平导轨 732、734 平移。

[0109] 可以通过调节命令电动致动器往里或往外移动的电压信号来实现滑动器组件致动。可以从下面描述的观察系统获得印刷头喷嘴在所需位置上的信息。

[0110] 印刷头阵列可以构形为邻接式或非邻接式阵列。非邻接式阵列可包括印刷头 52 之间的印刷行中的间隙,非邻接式阵列的示意图在图 33 中示出。非邻接式阵列可能是所用的印刷头 52 需要间隙以便在特定空间中获得所需数量的喷射阵列而施加的物理尺寸限制的结果,在改变印刷头阵列与基片的相对运动以确保基片的所有区域都被印刷的印刷方法中,所述间隙可能需要改变。俯仰的方法可能大体上不受该布置影响。

[0111] 备选的印刷头滑架调节装置 800 在图 34-36 中示意性地示出。印刷头滑架调节装置 800 可包括第一和第二印刷头滑架 802、804、横杆 806 和致动组件 808。第一印刷头滑架 802 可以固定到横杆 806 的第一侧,第二印刷头滑架 804 可以可滑动地联接到横杆 806 的第二侧,大体上与第一印刷头滑架 802 相对。

[0112] 致动组件 808 可包括空气轴承组件 810、枢转组件 812 和第一与第二致动机构 814、815。空气轴承组件 810 可以在第一印刷头滑架 802 的第一端附近联接到横杆 806 的第一端,枢转组件 812 可包括 hephaist 轴承 816,hephaist 轴承 816 在第一印刷头组件 802 的第二端附近联接到印刷头滑架调节装置 800 和横杆 806 的底部板 818,在它们之间提供旋转联接。

[0113] 第一致动机构 814 可包括线性致动器 820 和可移动连杆 822,可移动连杆 822 可滑动地联接到印刷头阵列可变倾斜度设备底部板 818 中的导槽 824。线性致动器 820 可包括联接到第一印刷头滑架 802 的第一臂 821 和可包括联接到可移动连杆 822 的第二臂 823。连杆 822 可以绕着槽 824 手动地移动或通过各种方法实现机动化以实现横杆 806 的粗略旋转调节。第一臂 821 可以伸出或缩回以实现横杆 806 的精确调节。

[0114] 第二致动机构 815 可包括线性致动器 817,线性致动器 817 可以与第二印刷头滑架 804 和横杆 806 接合,线性致动器 817 可以大体上用来沿着横杆 806 可滑动地致动第二印刷头滑架 804。

[0115] 在工作中,可以通过致动组件 808 调节第一和第二印刷头 802、804 的倾斜度。更具体地说,当可移动连杆 822 沿着导槽 824 移动时,臂 821、823 可以对第一印刷头滑架 802 起作用,使第一与第二印刷头滑架 802、804 和横杆 806 旋转。通过臂 821 的伸出和缩回,线性致动器 820 可以进一步改进横杆 806 的旋转。当横杆 806 旋转时,可以通过线性致动器 817 驱动第二印刷头滑架 804 以获得第二印刷头滑架 804 相对于第一印刷头滑架 802 的确定相。通过用下面讨论的观察系统记录第一印刷头滑架 802 和第二印刷头滑架 804 的关系并通过线性致动器 817 开始第二印刷头滑架 804 的移动,可以自动进行该过程。

[0116] 如上面大体上讨论的,在连杆 822 的运动完成后,印刷头阵列的粗略俯仰调节可

以完成。这里,线性致动器 820 可以与观察系统结合使用以使横杆 806 旋转到调节的最终精确角度,该最终精确角度实现了 0.5 微米内的印刷头倾斜度精度。一旦获得适当的倾斜度,就可以固定印刷头滑架调节装置 800 以便进行印刷。

[0117] 参考图 35 和 36,应该注意,可以对准印刷头滑架 802、804 以使其大体上彼此同相。更具体地说,可以对准每个印刷头滑架 802、804 中的印刷头(未示出)以使得它们在相同的区域上面印刷,产生较大的印刷沉积浓度,如印刷沉积区域 830、832 示意性地示出的。

[0118] 再参考图 1, PMD 设备 10 的观察系统 17 可包括校准摄像机组件 900 和机器观察摄像机组件 902。另外参考图 37,校准摄像机组件 900 可包括校准摄像机 904 和安装构件 906,安装构件 906 可包括第一和第二部分 908、910。

[0119] 第一部分 908 可以固定到真空夹盘 16,第二部分 910 可以可滑动地联接到第一部分 908。安装构件 906 还可包括用于相对于第一部分 908 驱动第二部分 910 的马达(未示出),安装构件 906 也可包括用于协调校准摄像机组件 900 和机器观察摄像机组件 902 的基准符号 912,其在下面讨论。校准摄像机 904 可以固定到第二部分 910,因而可相对于真空夹盘 16 沿大体上垂直于真空夹盘 16 上表面的方向移动。

[0120] 机器观察摄像机组件 902 可包括低分辨率摄像机 914、高分辨率摄像机 916 和安装构件 918。低分辨率摄像机 914 可以具有比高分辨率摄像机 916 更大的图象区域。更具体地说,低分辨率摄像机 914 可以具有大约 10mm 乘 10mm 的图象区域,该范围大体上足以适应基片 18 的加载误差。安装构件 918 可包括支架 920 和用于将支架 920 可移动地安装到第二导轨 26 的第一与第二马达(未示出)。第一马达可以提供沿着第二导轨 26 的轴向位移,第二马达可以提供安装支架 920 相对于第二导轨 26 的垂直位移。校准摄像机 904、低分辨率摄像机 914 和高分辨率摄像机 916 都可以与 PMD 设备 10(图 1)上的计算机 922 通信。

[0121] 在工作中,校准摄像机 904 可以用来确定印刷头的定位。校准摄像机 904 可以聚焦在阵列中的任何印刷头 52(图 4)上以确定印刷头 52 之间的相对位置。校准摄像机 904 可以产生图象,该图象被发送到计算机 922 以确定印刷头 52 之间的位置误差。如果发现误差,则可以如上所述地调节印刷头 52。校准摄像机 904 可以在印刷头位置的修正过程中提供位置反馈。

[0122] 如上面指明的,校准摄像机组件 900 也可包括基准符号 912。可以通过机器观察摄像机组件 902 观察基准符号 912 以协调校准摄像机组件 900 和机器观察摄像机组件 902,一旦知道校准摄像机组件 900 和机器观察摄像机组件 902 之间的相对定位,就可以通过计算机 922 确定印刷头 52、校准摄像机组件 900 和机器观察摄像机组件 902 之间的相对定位,并且它们之间的相对定位可以用于印刷头 52 和印刷头滑架调节,如上面讨论的。此外,可以通过使用普通光条 923 了解观察摄像机组件 902 和印刷头滑架框架 14 之间的相对定位,这可以大体上允许计算机 922 确定基片 18 和印刷头 52 之间的相对定位和确定在下面讨论的它们之间的任何定位误差。

[0123] 如上面指明的,机器观察摄像机组件 902 可以确定基片 18 和印刷头滑架之间的定位误差。更具体地说,低分辨率摄像机 914 可以照下基片的初始图象以确定其上的基准符号 924 的位置,基准符号 924 可以很小,例如大约  $1\text{mm}^2$ ,并可以呈蚀刻的铬标记的形式。一旦确定了基准符号 924 的大致位置,就可以使机器观察摄像机组件 902 和基片 18 平移以使得高分辨率摄像机 916 能向计算机 922 提供详细图象,从而通过用机器观察算法来确定基



片 18 取向。尽管在图 1 中被显示为“X”，但基准符号 924 可包括多种形式。可以分析基准符号 924 的图象以确定基片 18 的旋转取向，以及基片 18 沿着基片轴线的位置。另外的基准符号 926 可以位于基片上以帮助旋转取向的确定。基准符号 924、926 可以大体上位于彼此相反的拐角中。高分辨率摄像机 916 可以用来在没有低分辨率摄像机 914 的帮助的情况下基于基准符号 924 的取向确定基准符号 926 的位置。

[0124] 一旦确定了基片 18 的旋转取向，就可以对上面披露的印刷头滑架各自的取向进行调节以用上面讨论的多种方式中的任一种解决定位误差。另外，机器观察摄像机组件 902 可以周期性地向计算机 922 提供基准符号 924、926 的图象以在 PMD 设备 10 的整个操作期间确定位置误差。例如，可以分析基准符号以确定基片 18 的任何由热引起的尺寸增长，这可以通过基准符号 924、926 尺寸的变化和 / 或它们之间距离的变化来确定。

[0125] 可以通过计算机 922 将各种摄像机系统和调节机构的使用自动化为伺服回路控制系统，这可以消除人为误差的可能来源。还可以允许对准调节“忙碌地”进行以对由热膨胀或收缩引起的印刷头位置的变化或对已经装到系统上的印刷材料的热膨胀进行自动调节。

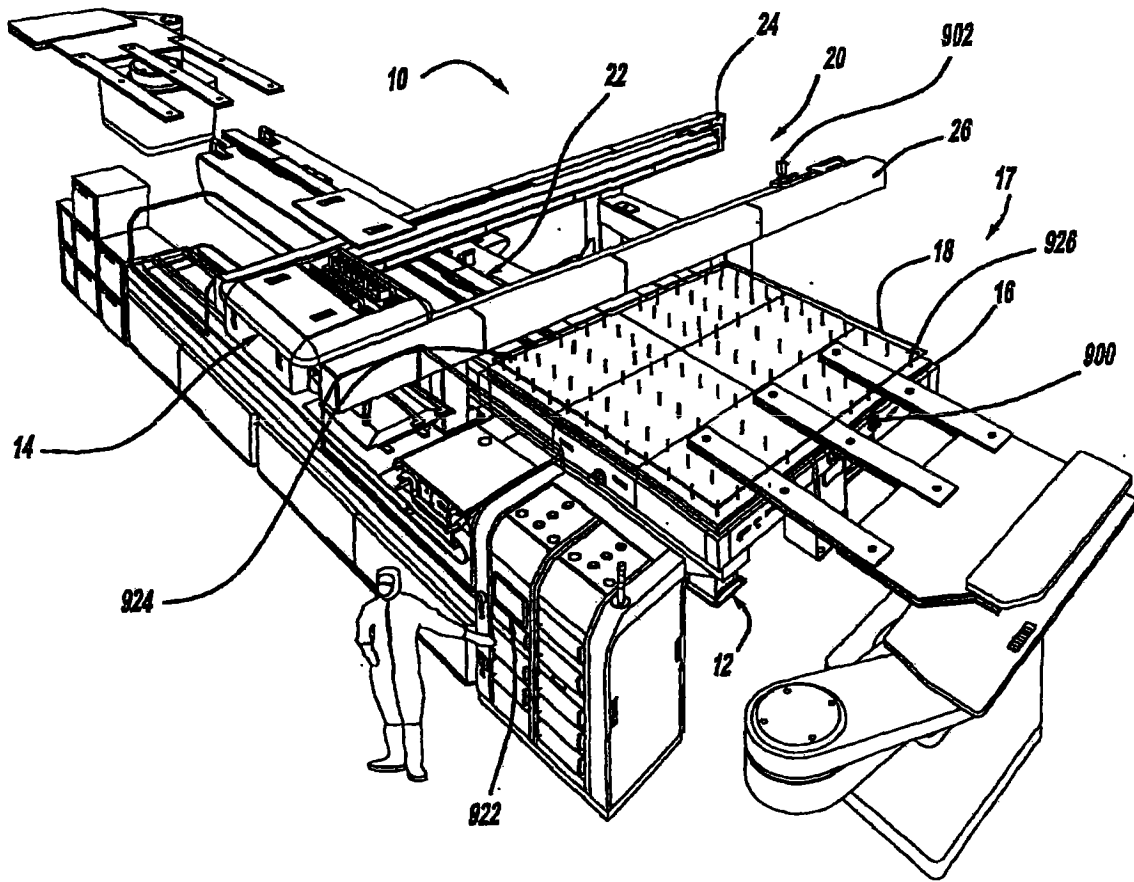


图 1

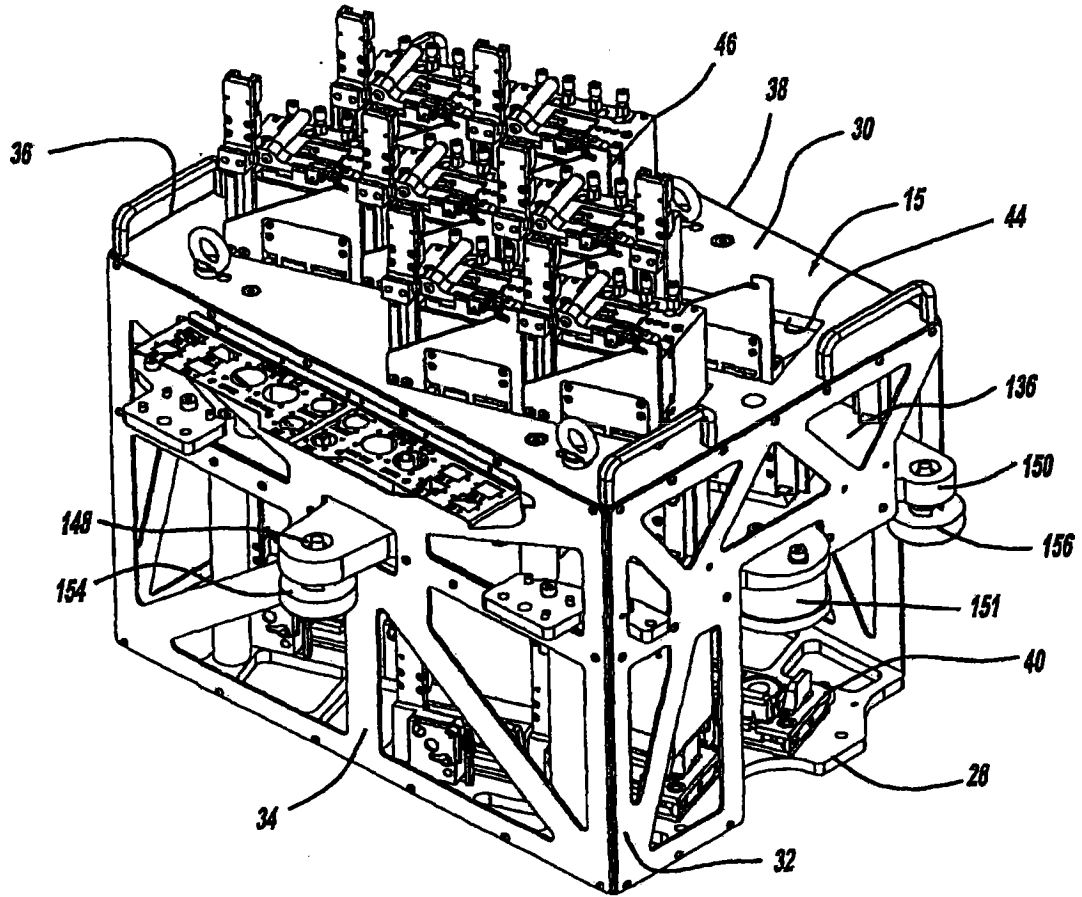


图 2

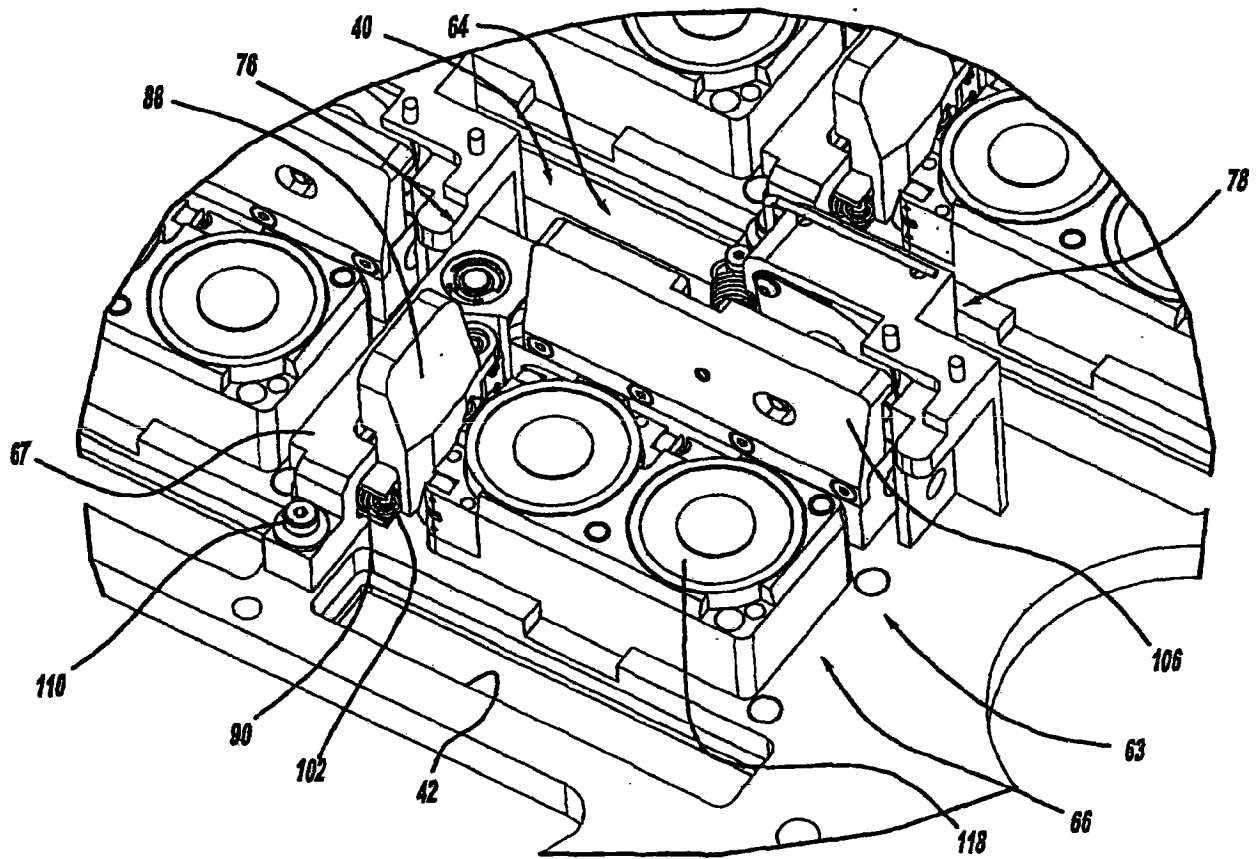


图 3

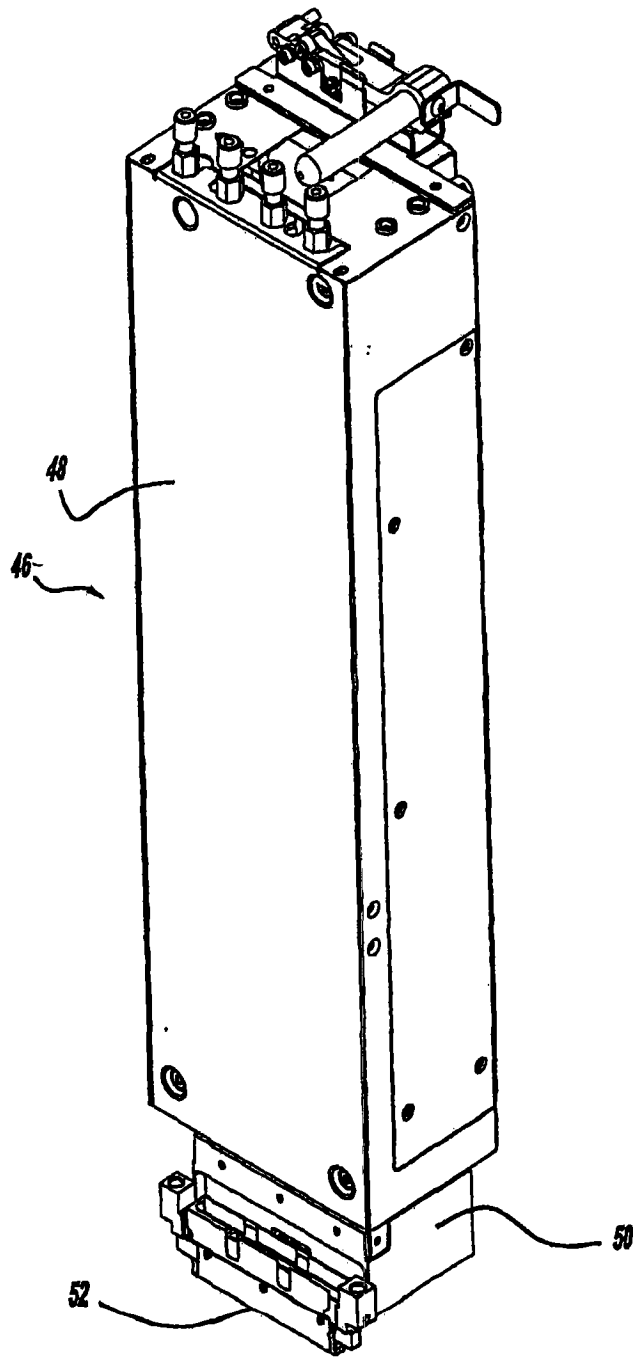


图 4

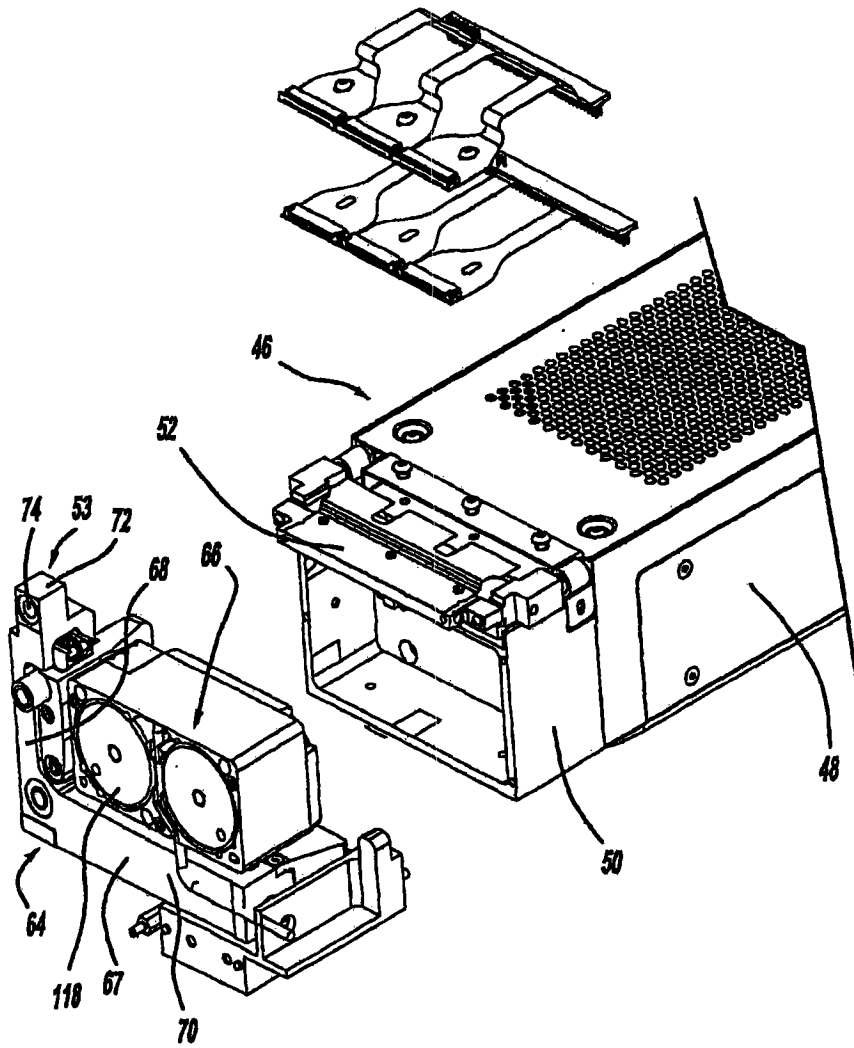


图 5

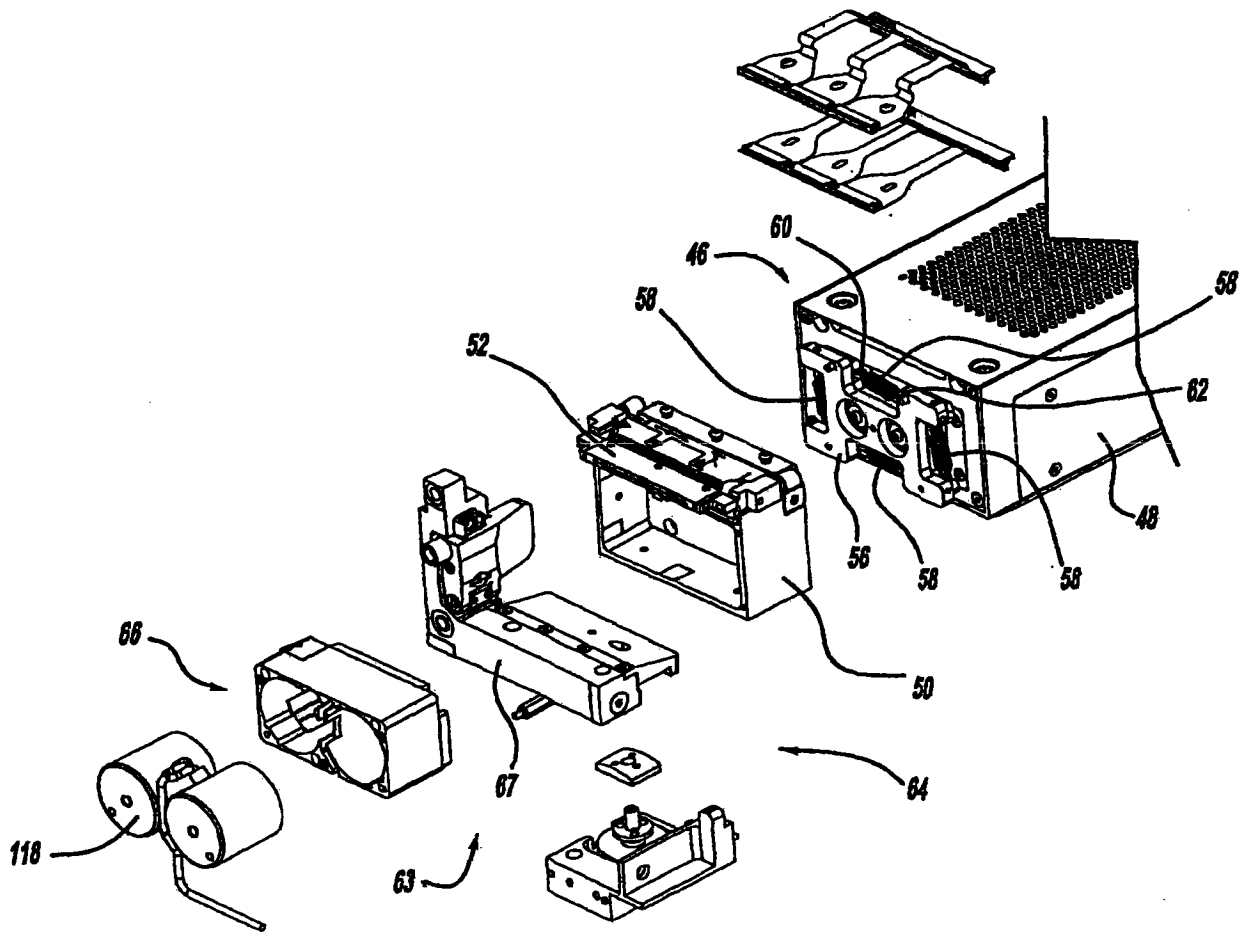


图 6

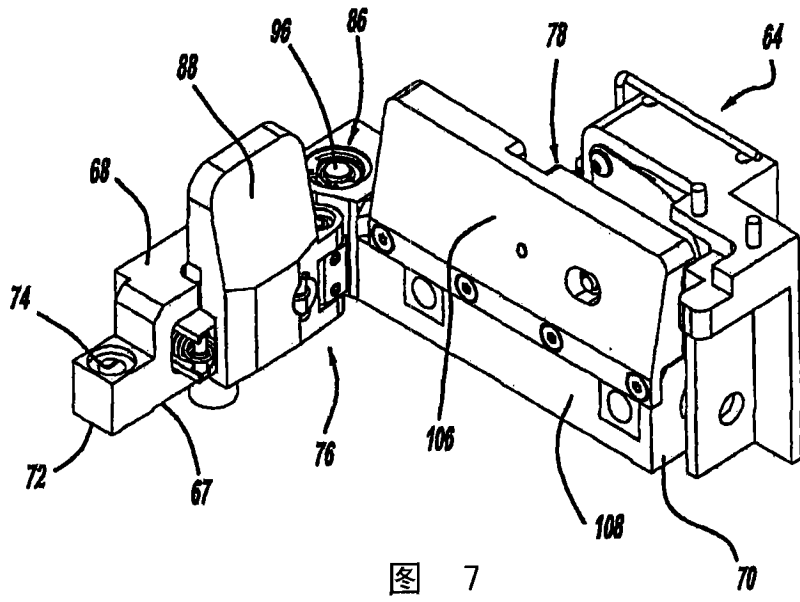


图 7

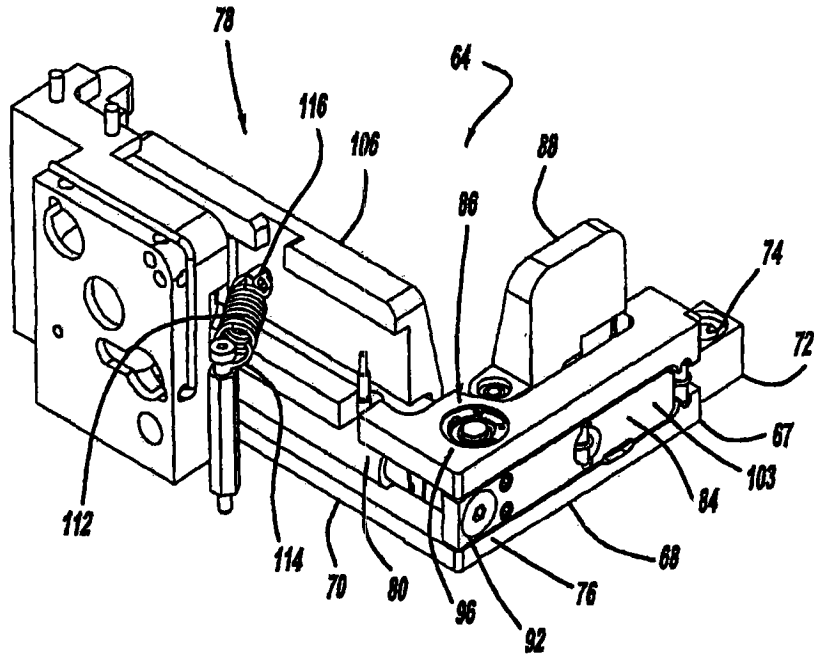


图 8



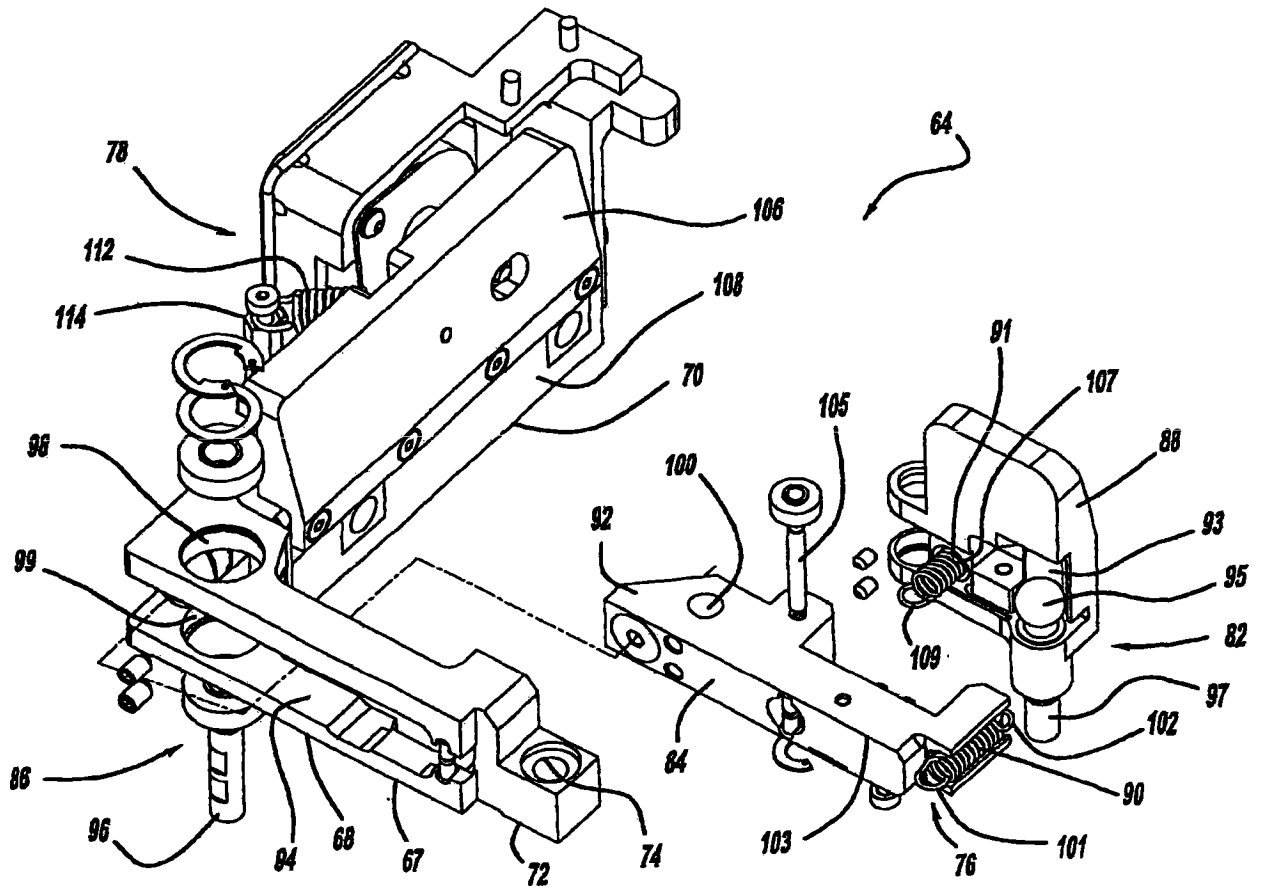


图 9

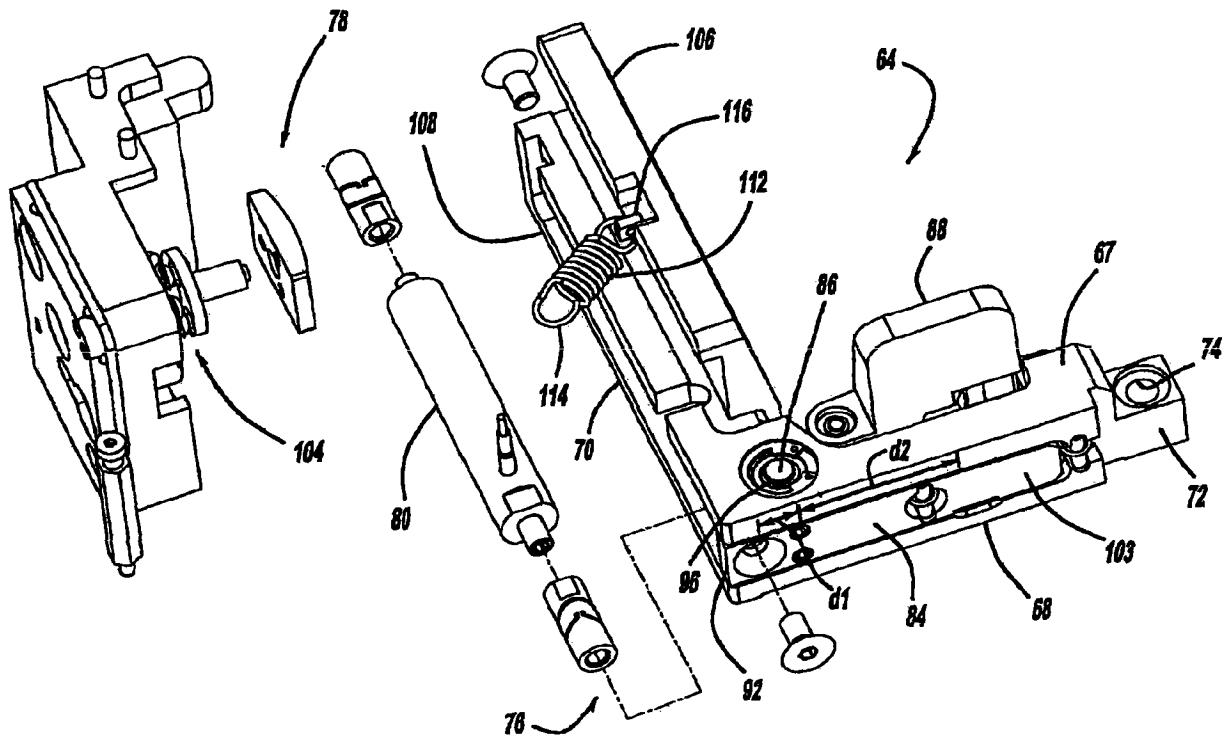


图 10

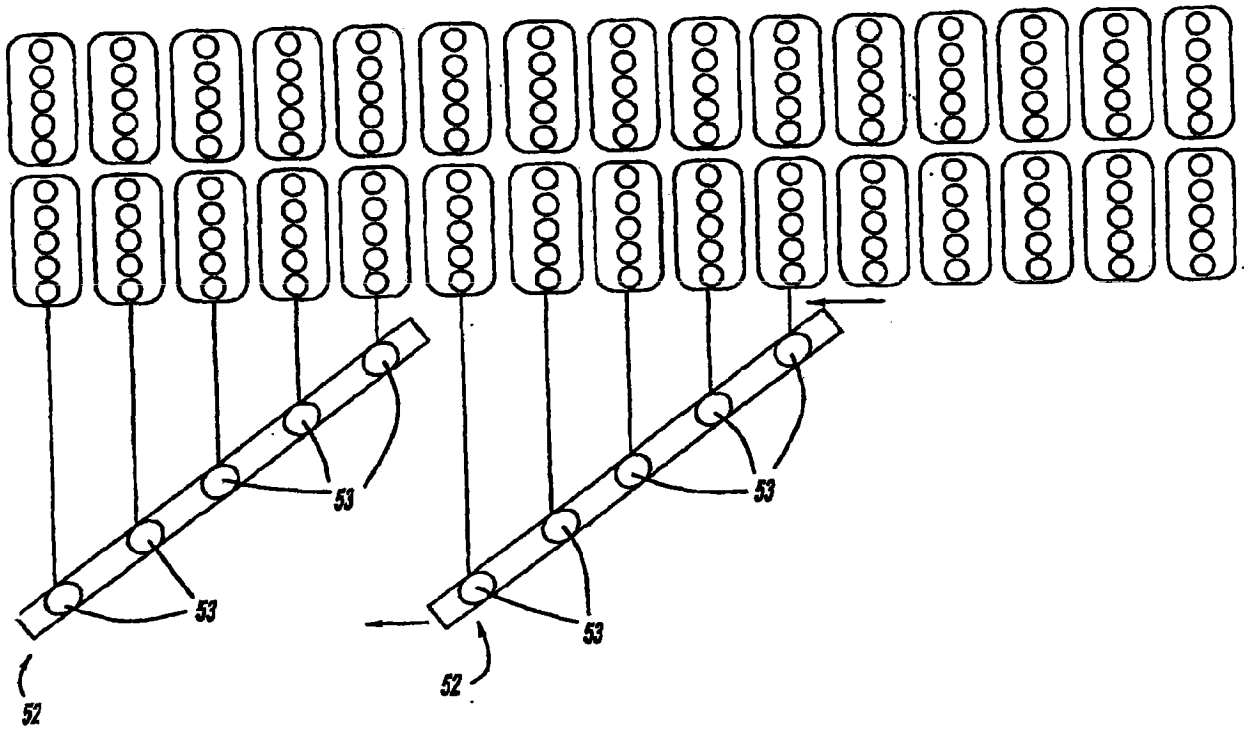


图 11

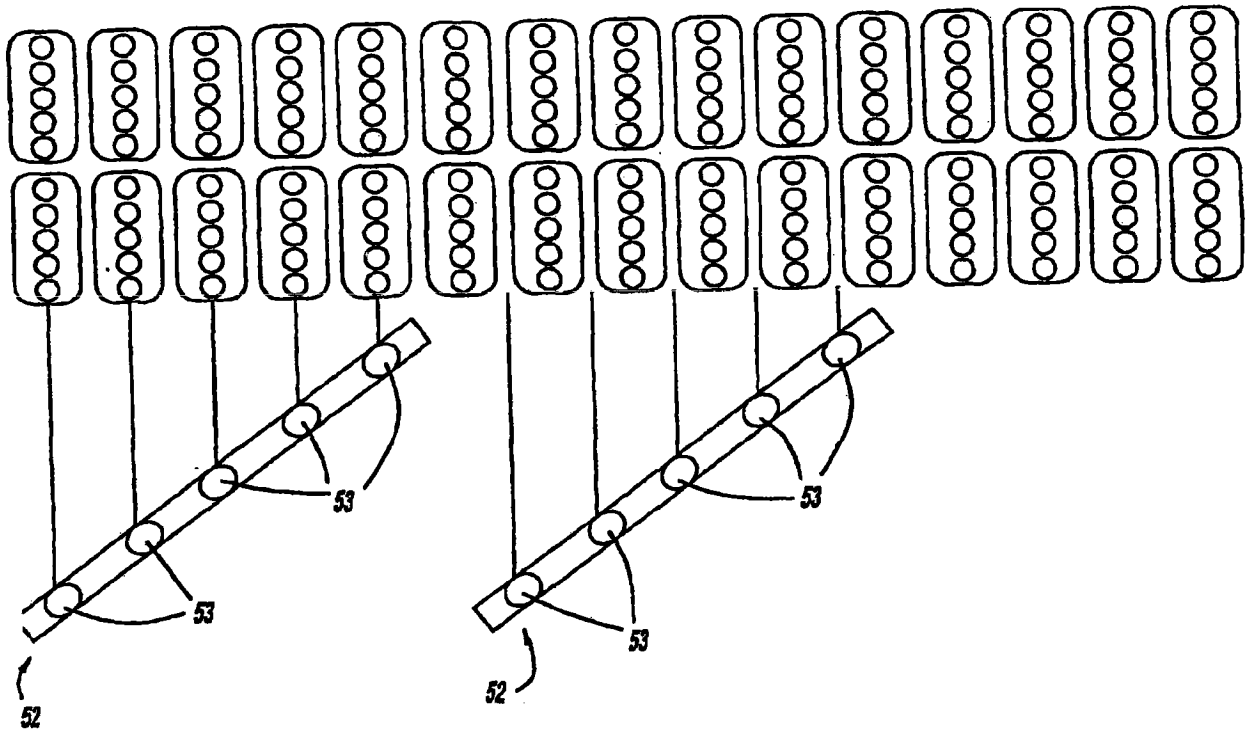


图 12

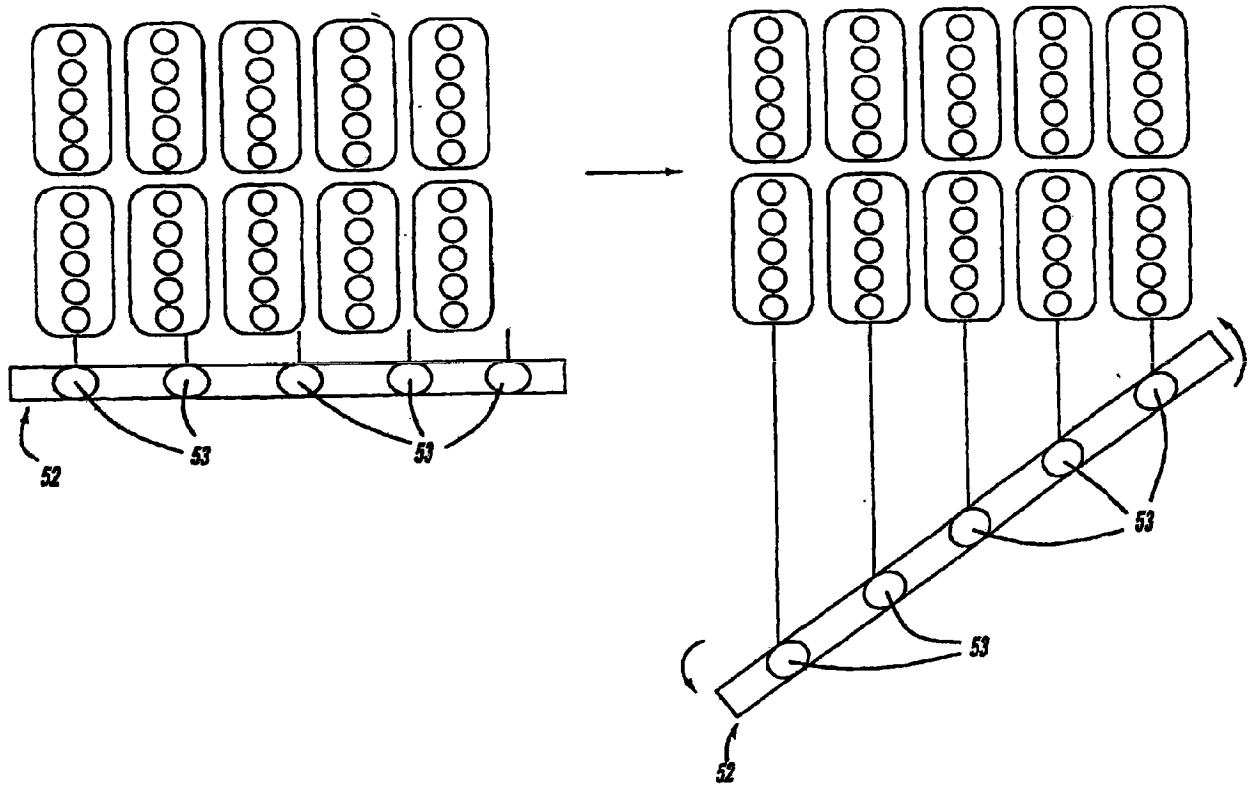


图 13

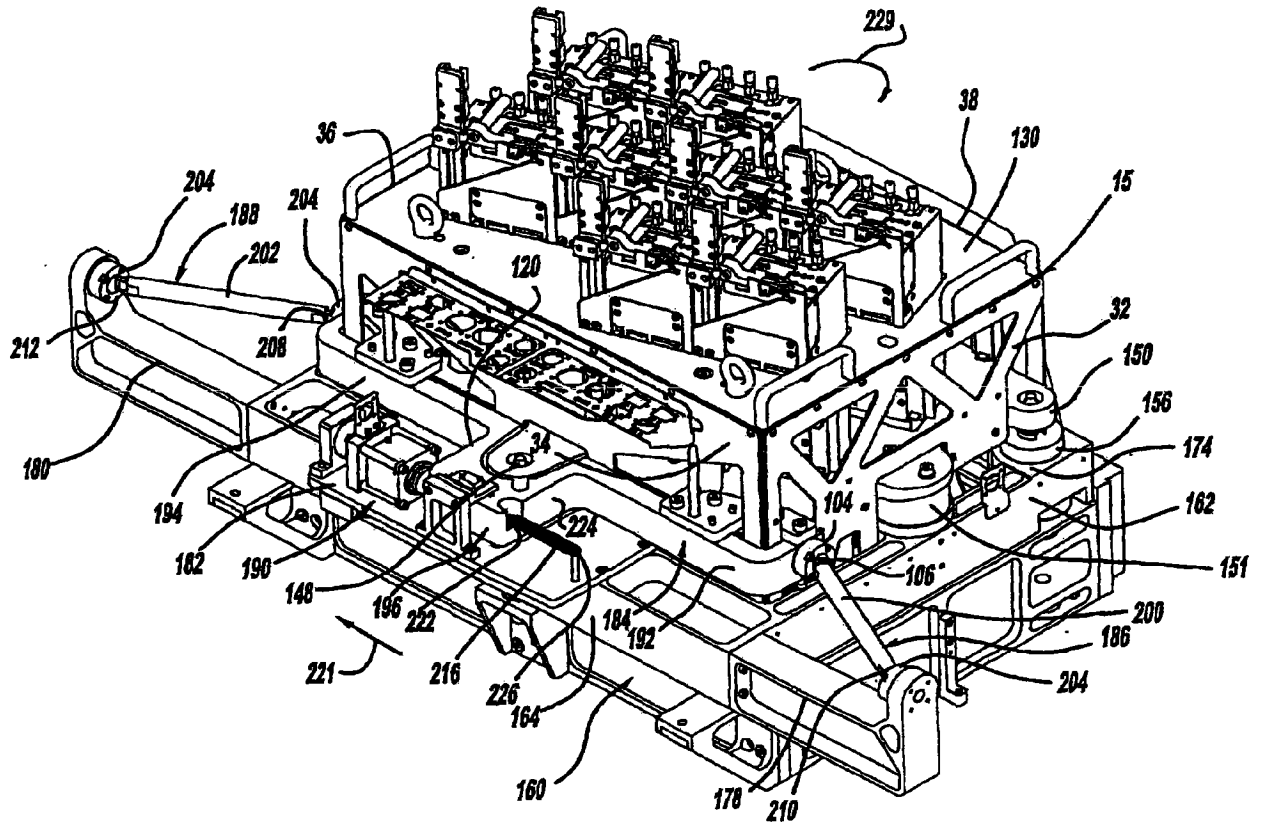


图 14

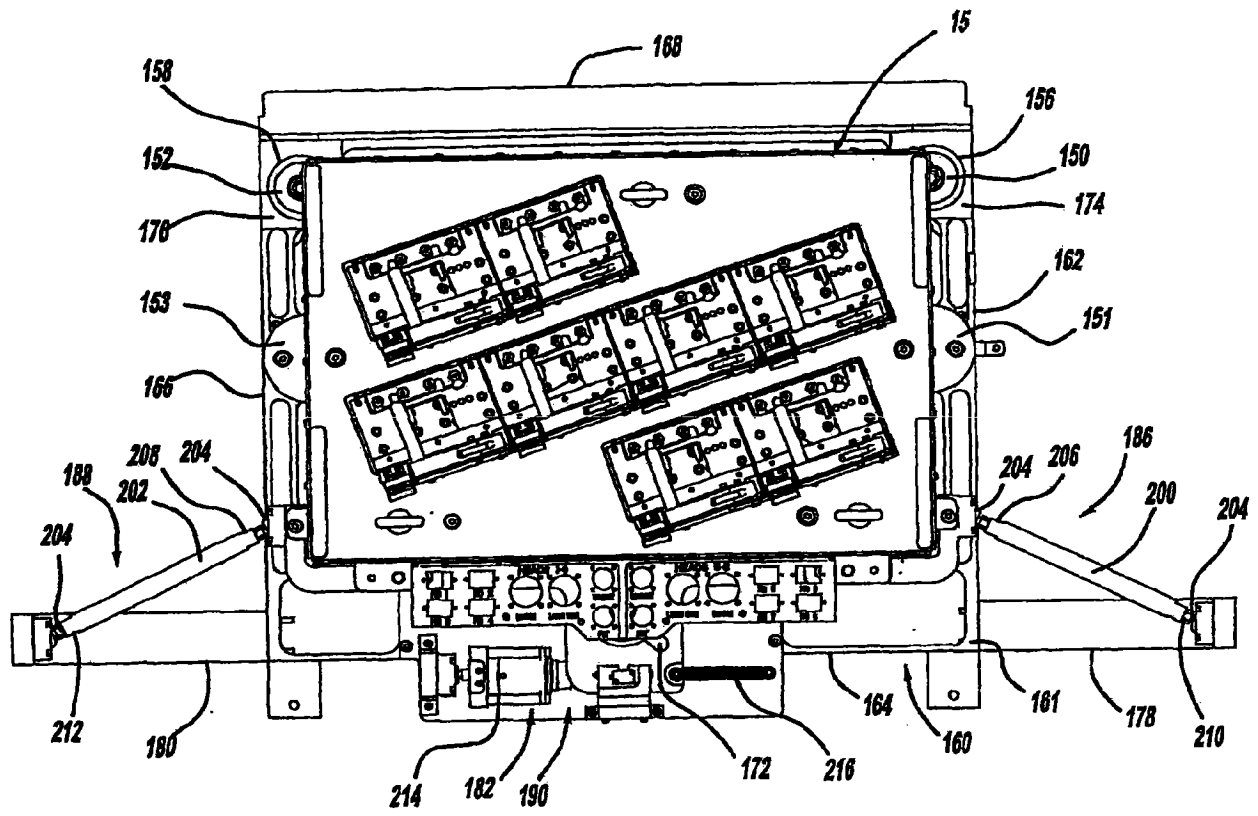


图 15

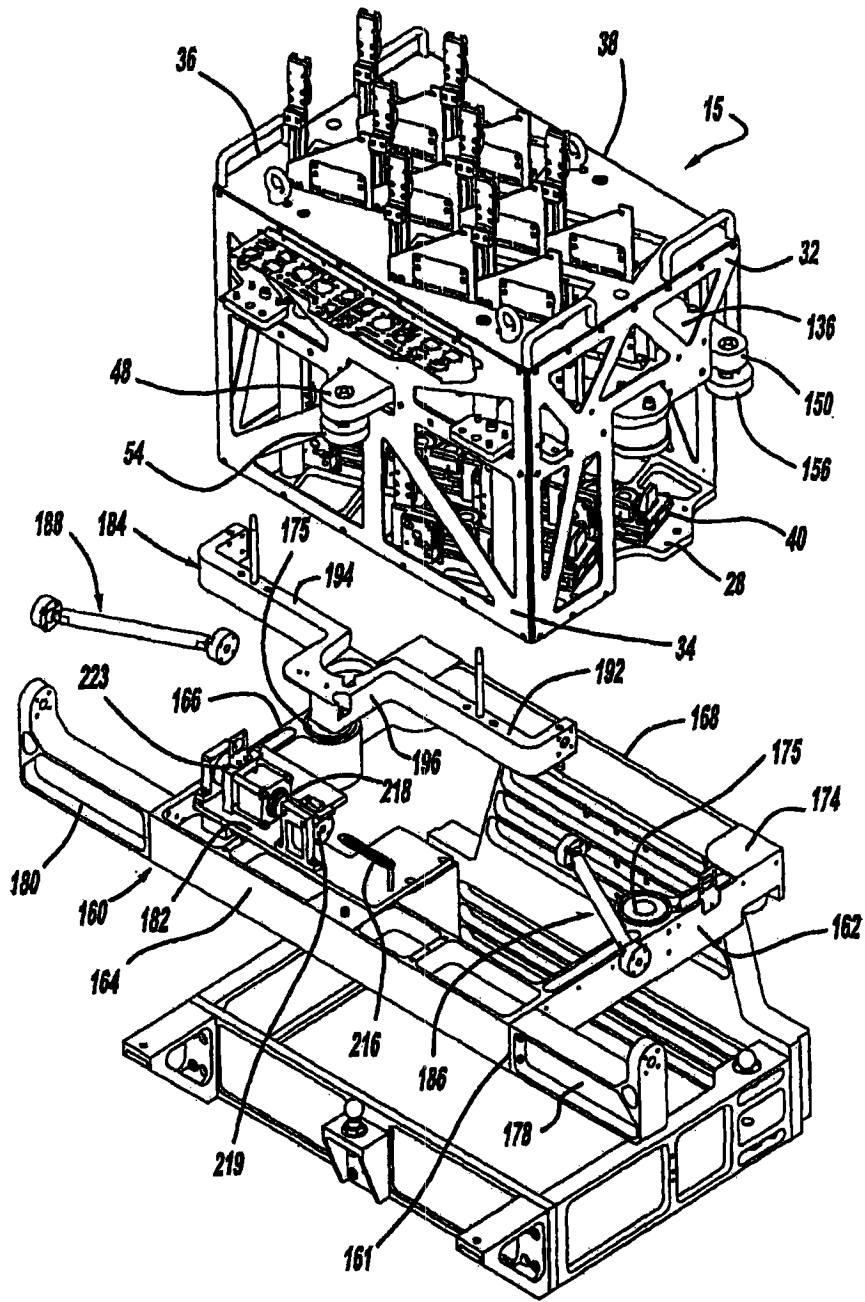


图 16



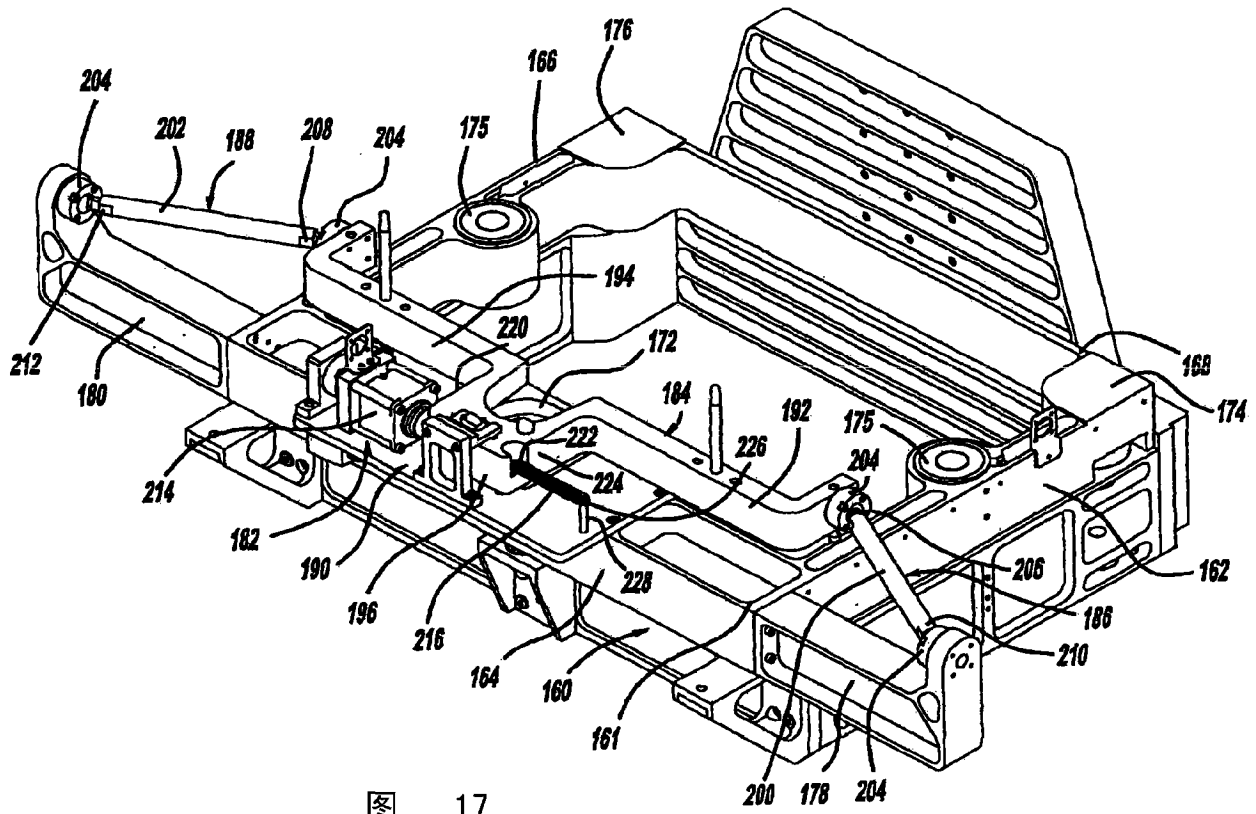


图 17

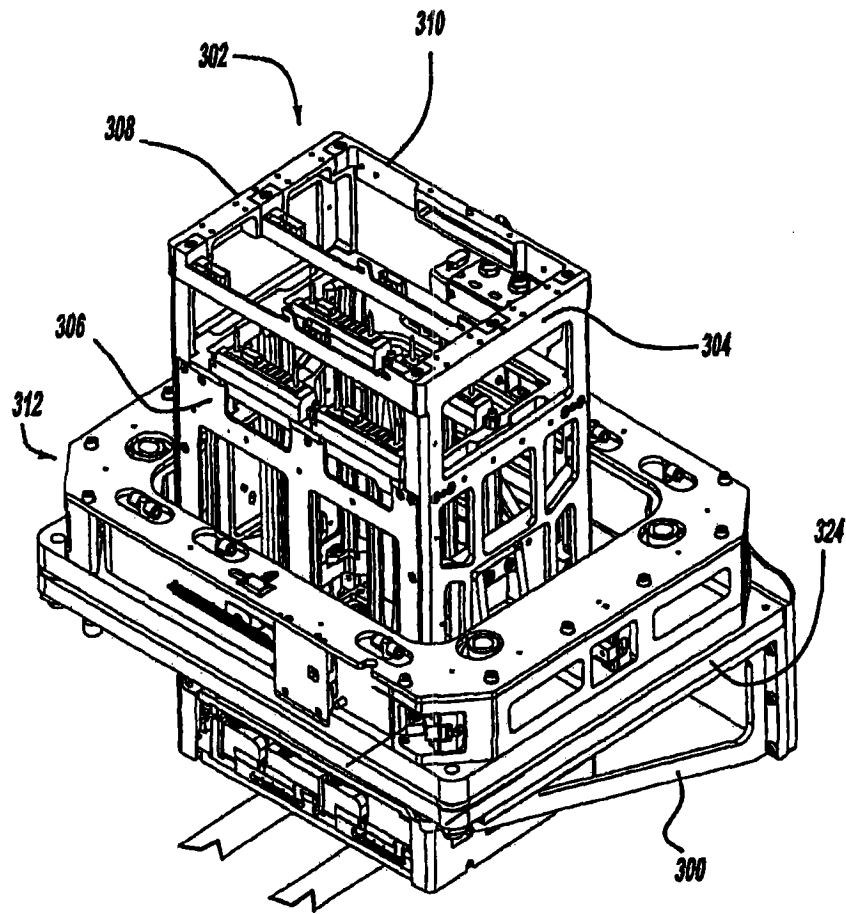


图 18

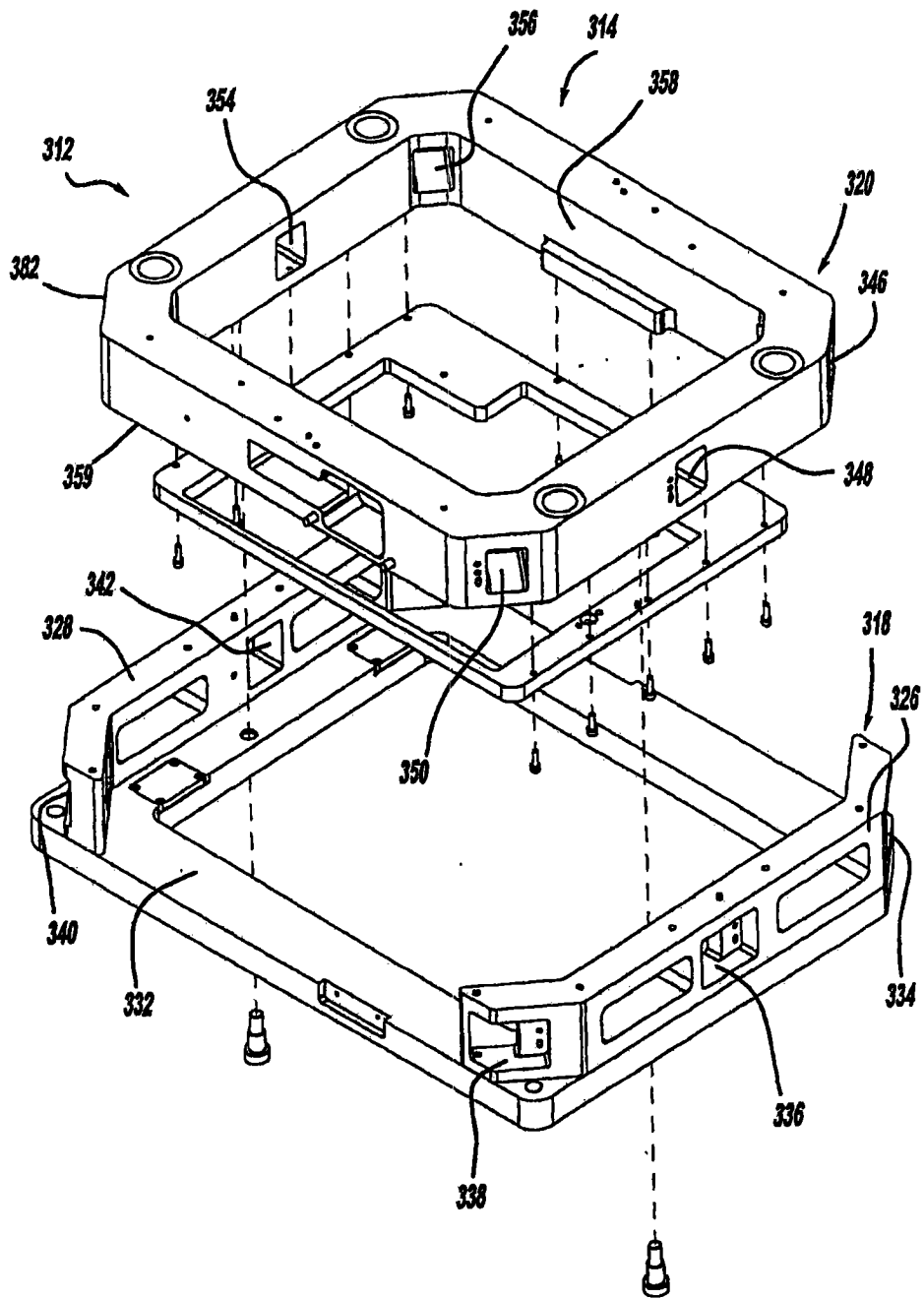


图 19

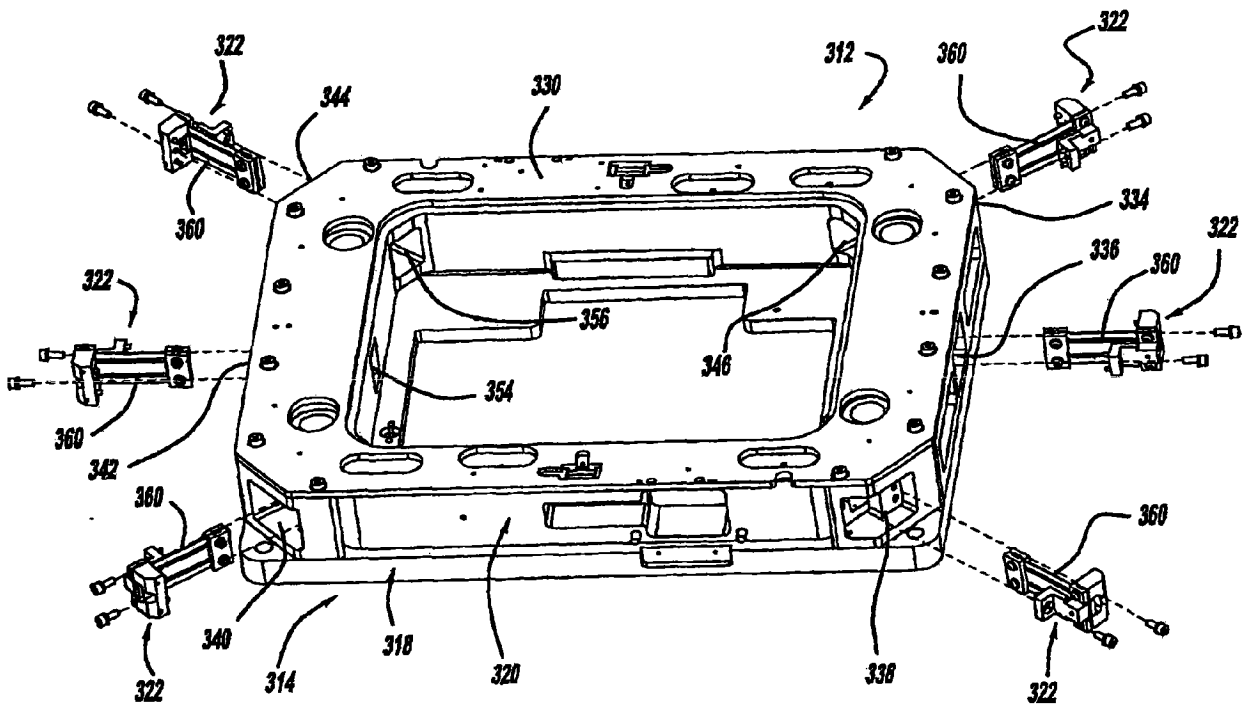


图 20

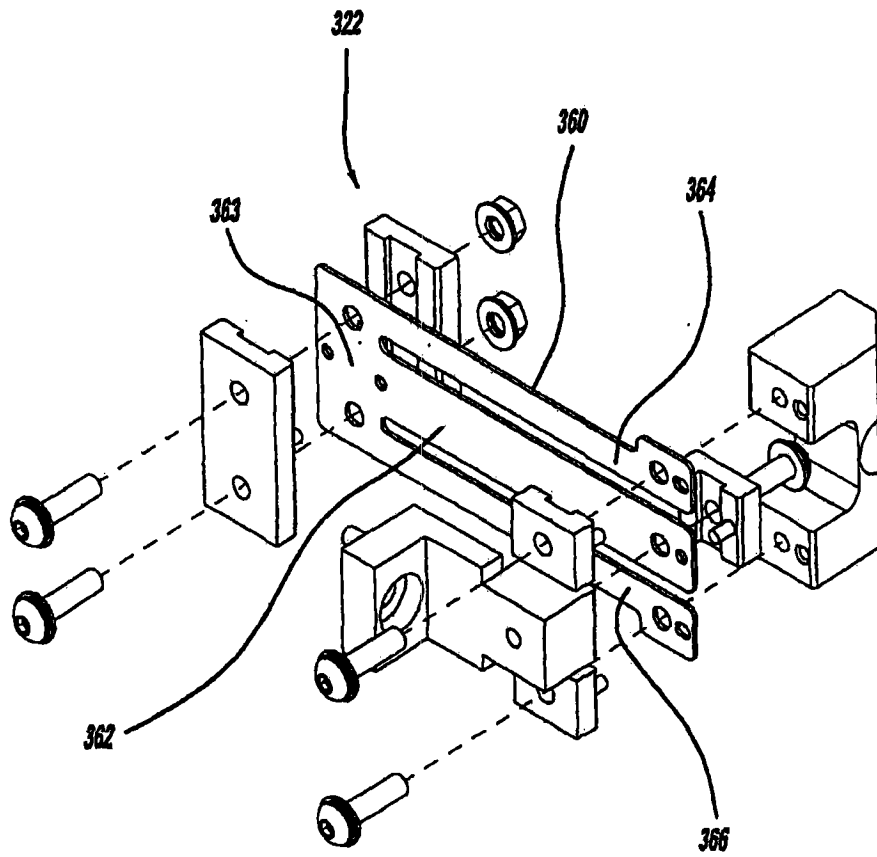


图 21

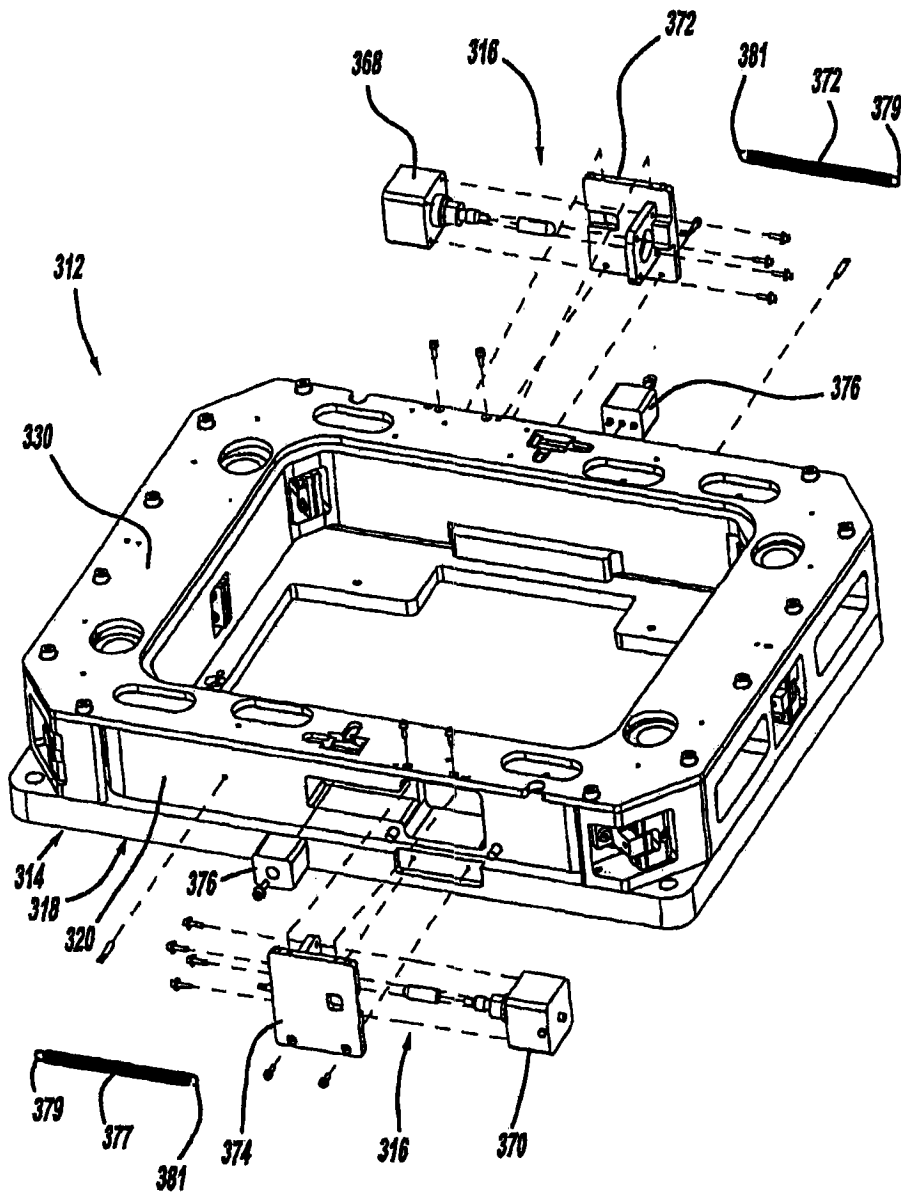


图 22

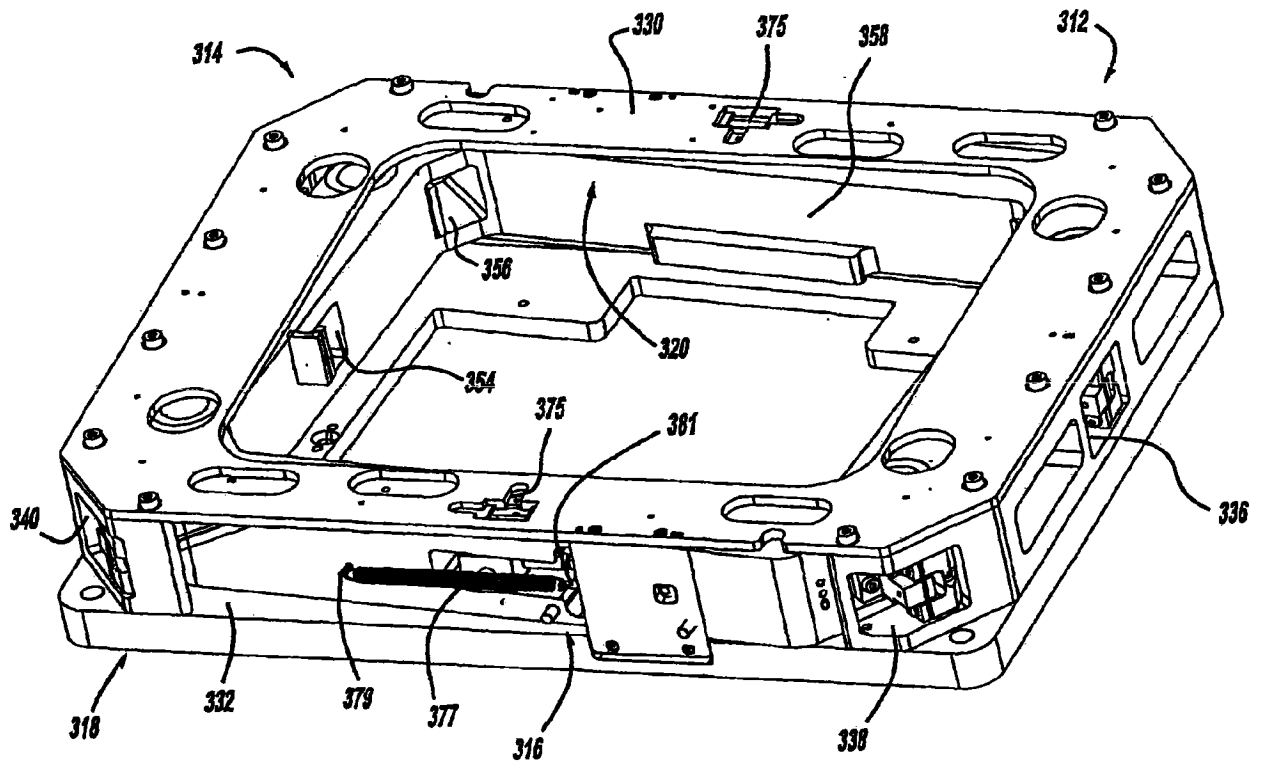


图 23

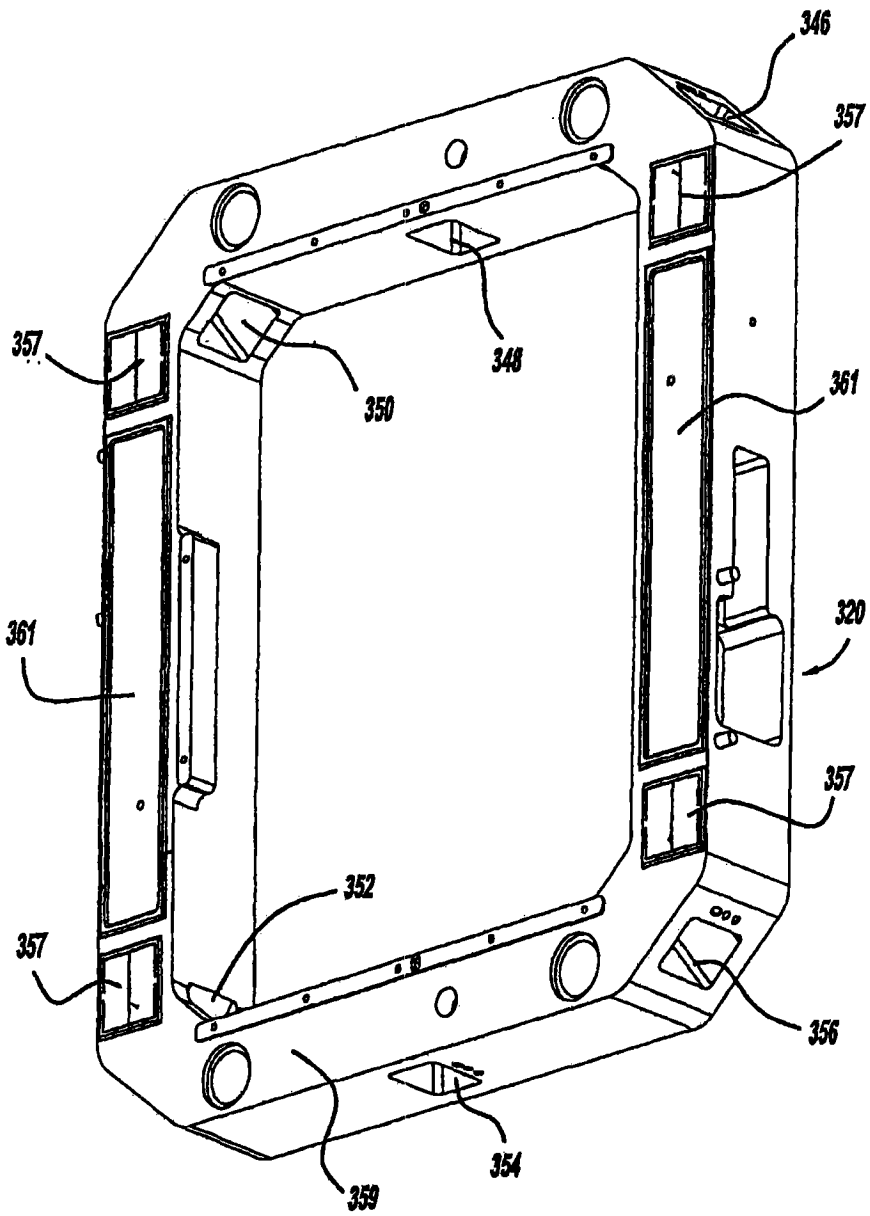


图 24



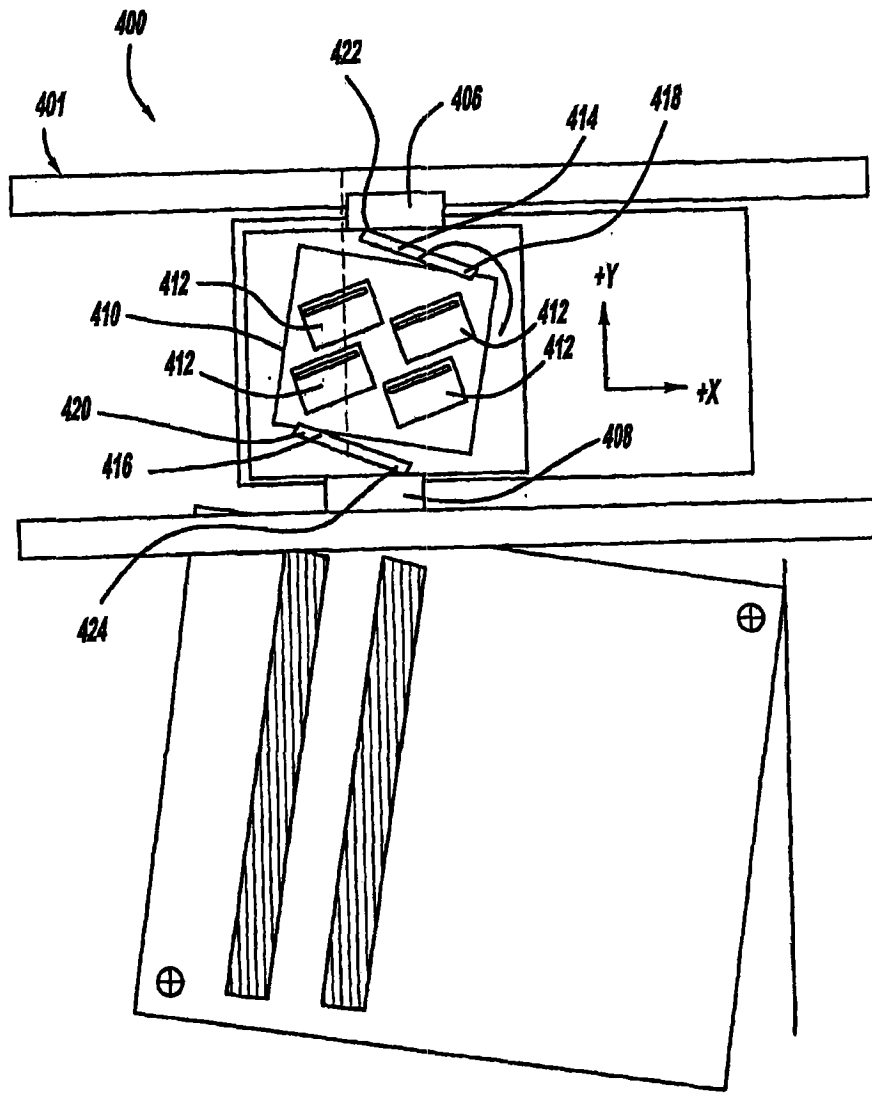


图 25

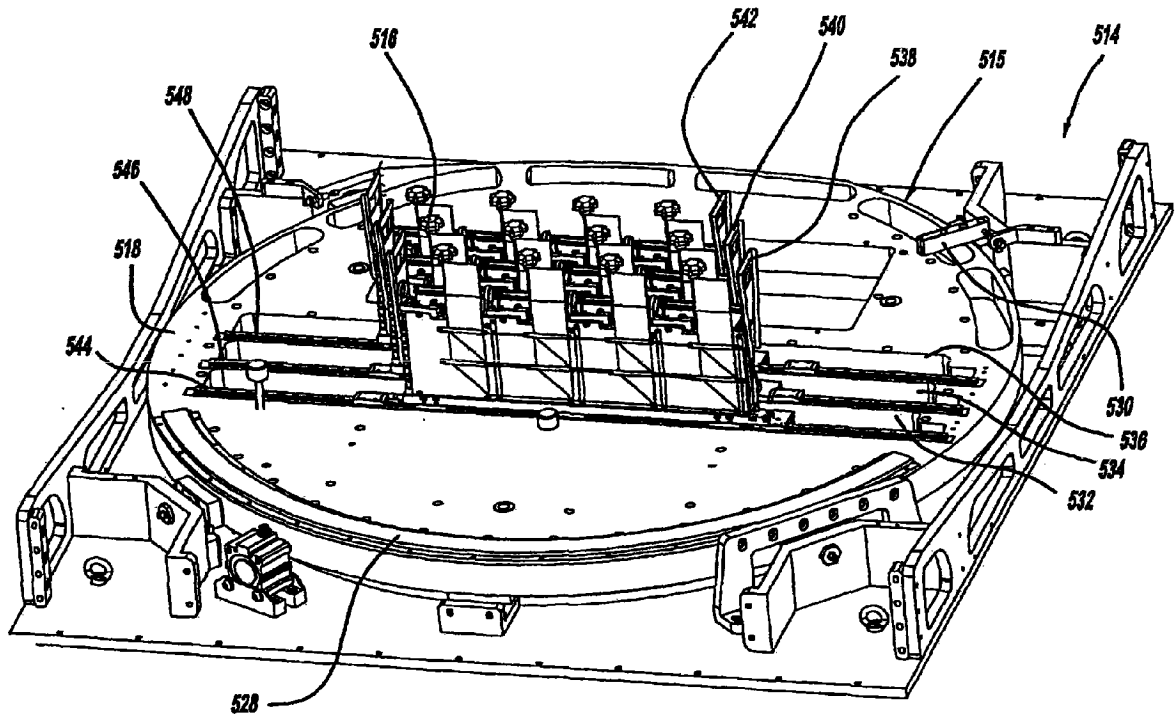


图 26

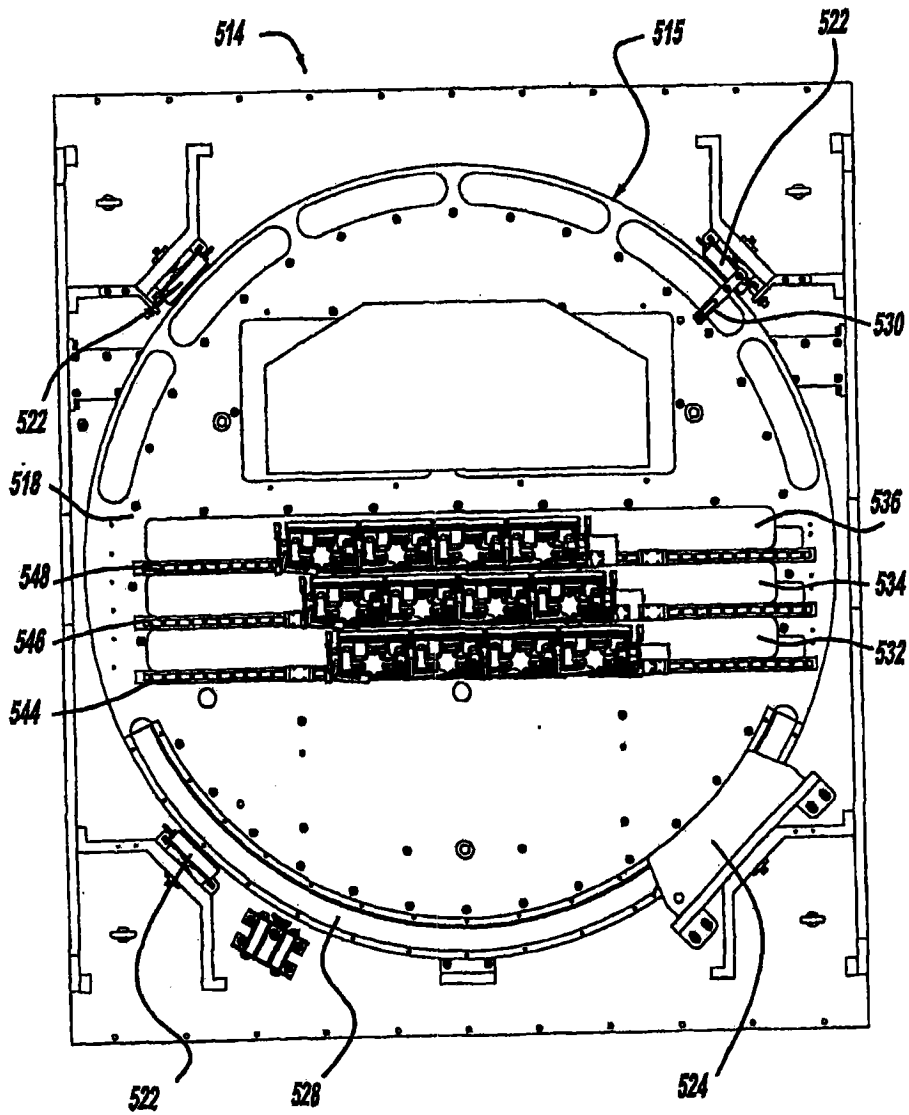


图 27

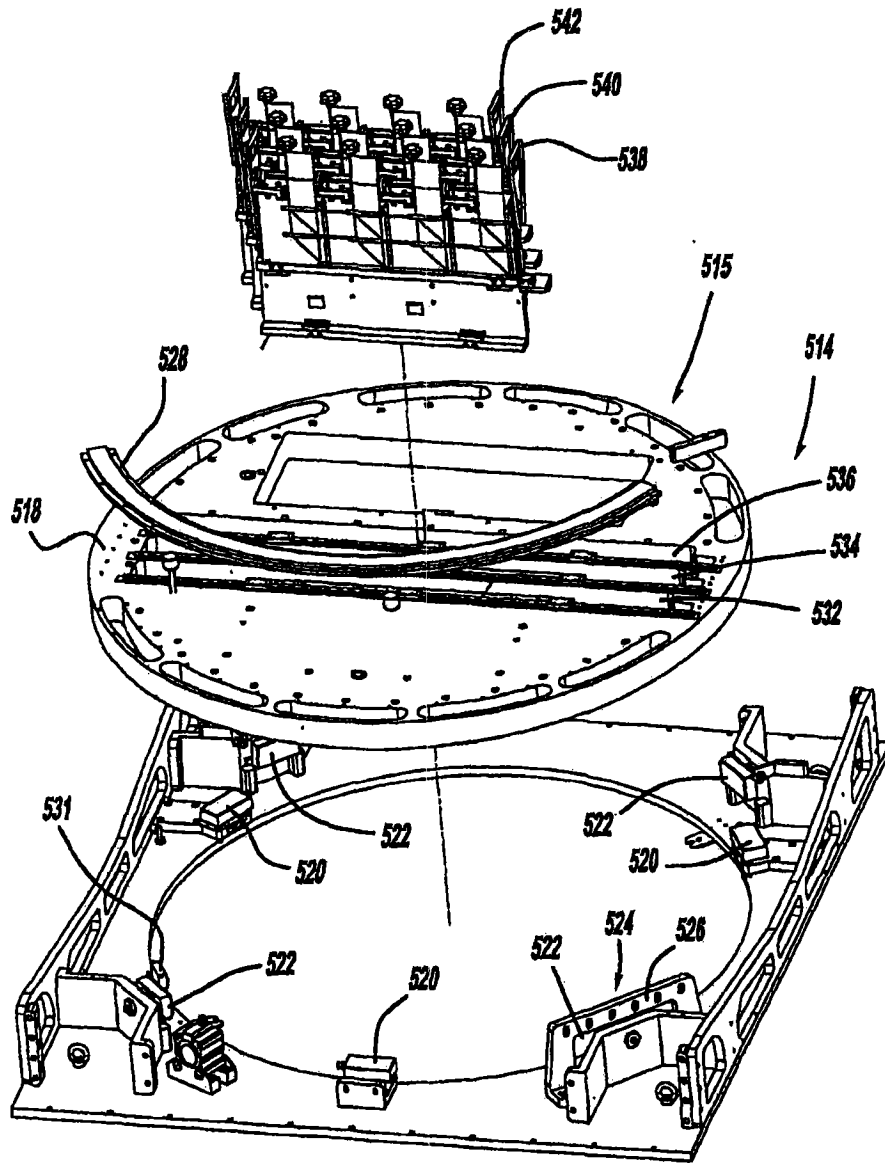


图 28

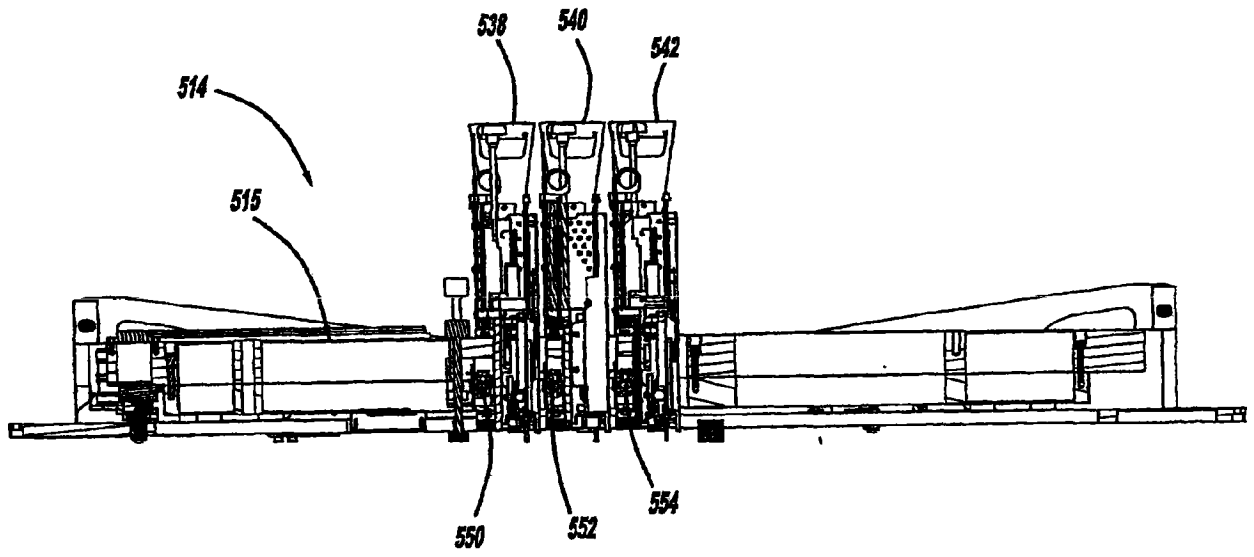


图 29

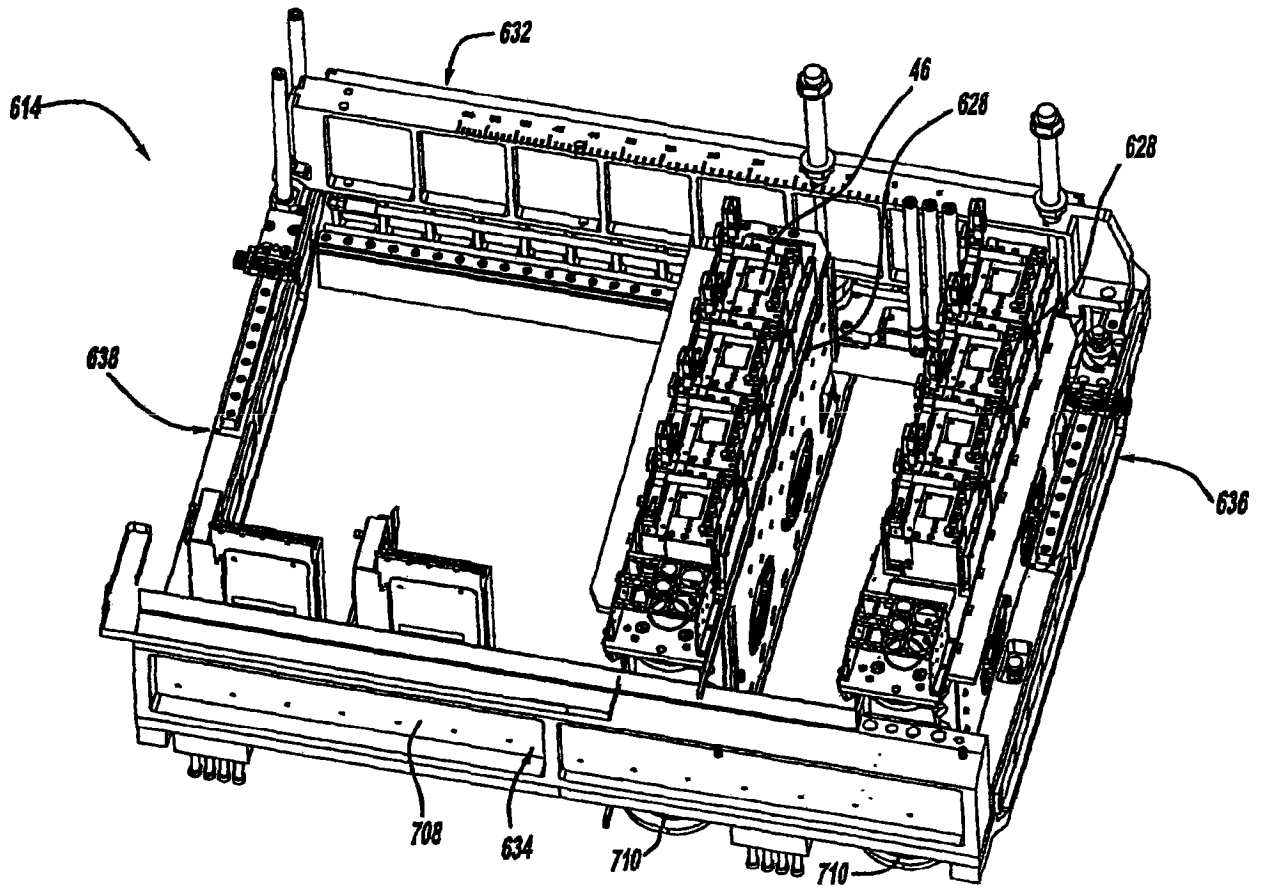


图 30

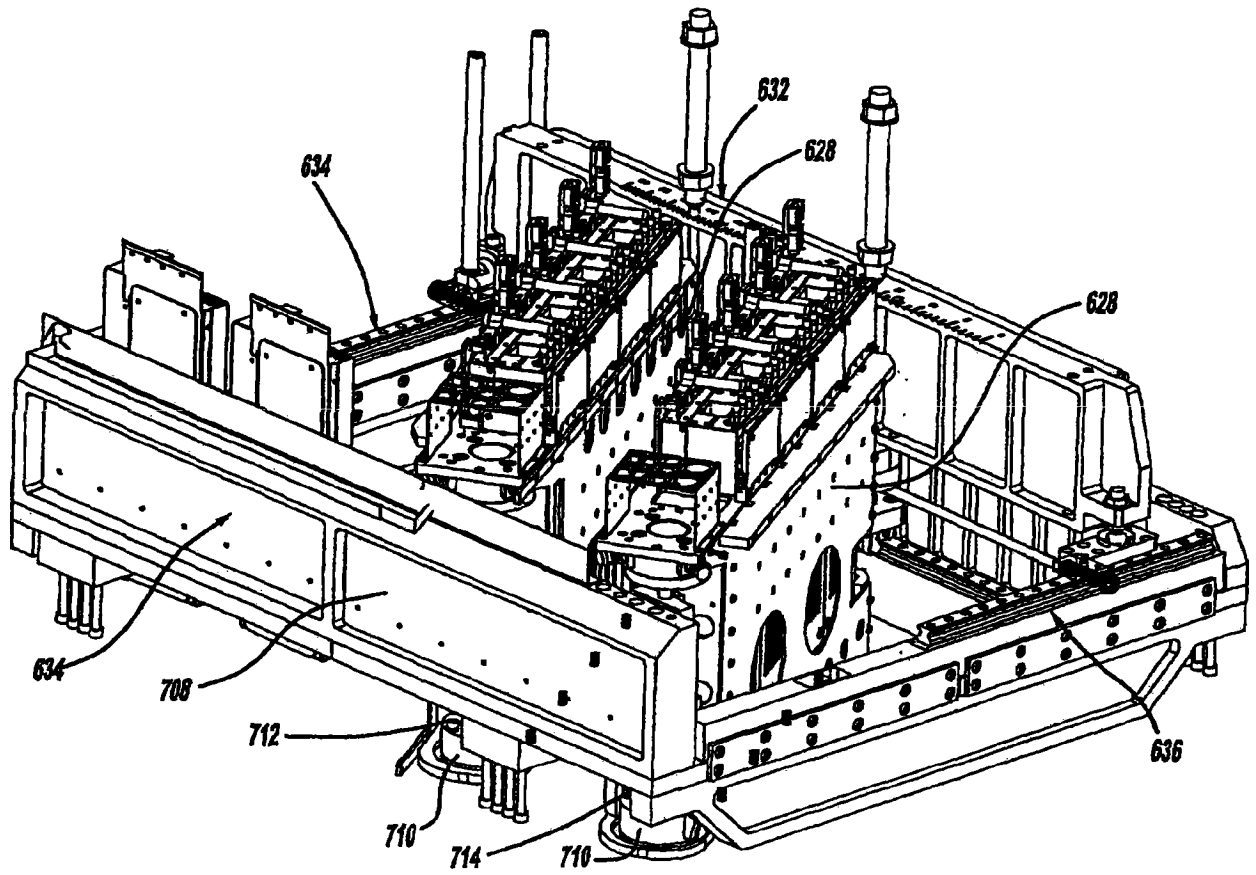


图 31

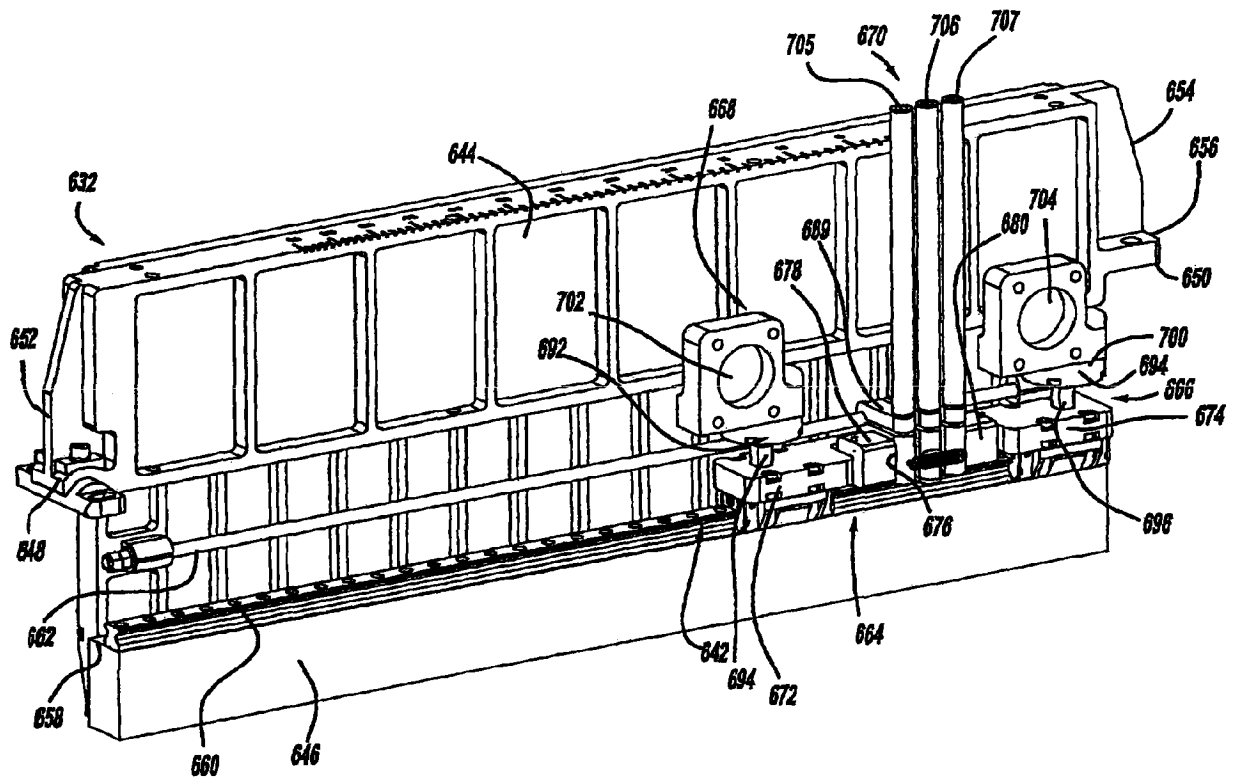


图 32



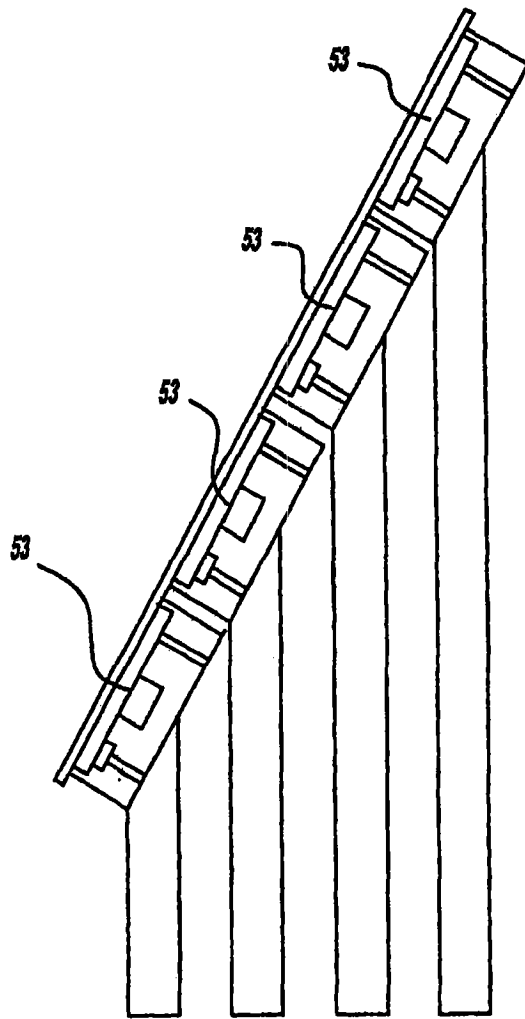


图 33

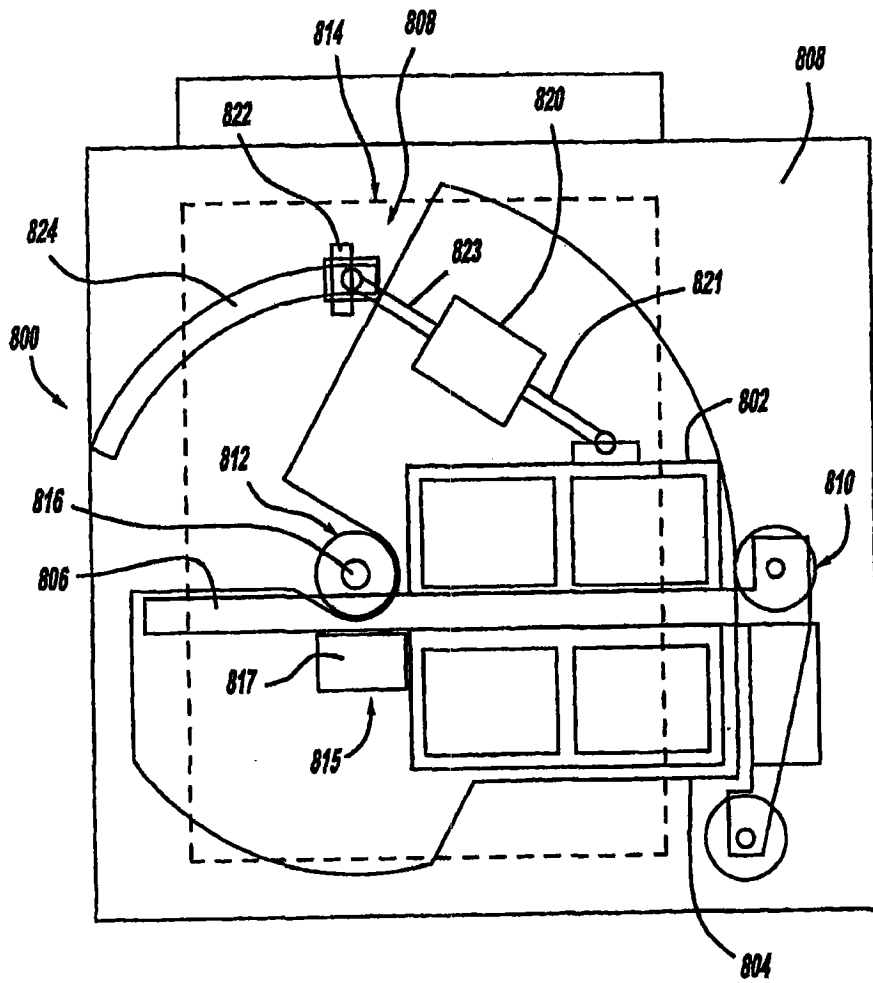


图 34

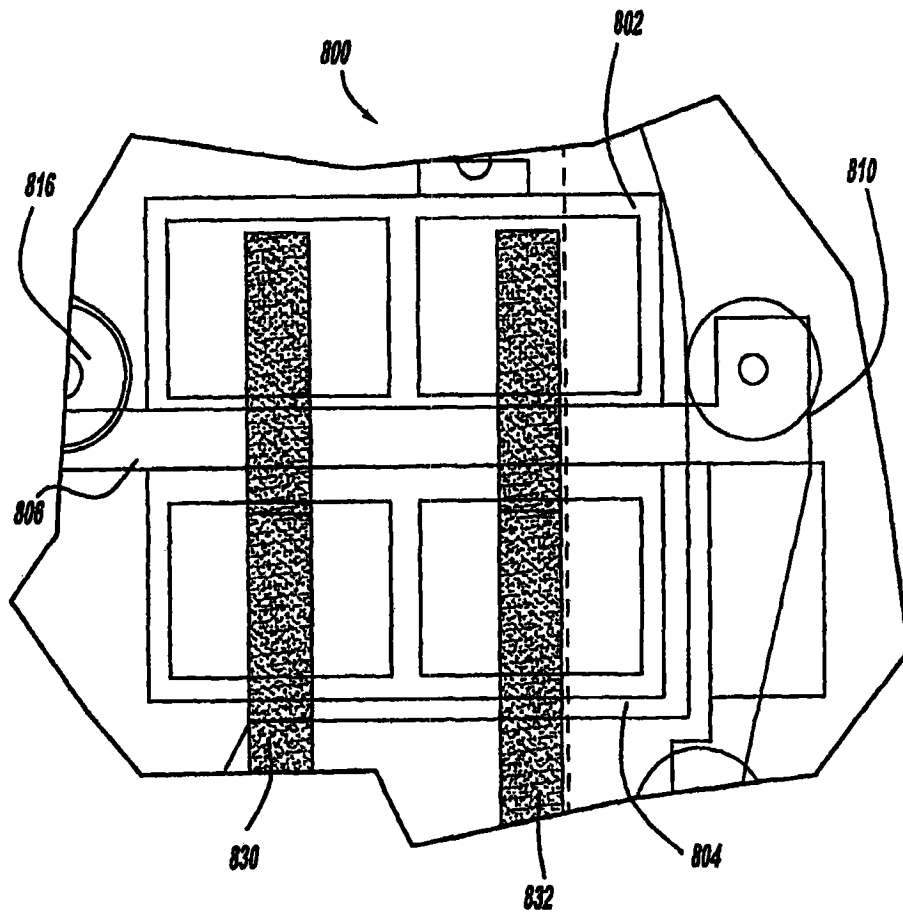


图 35

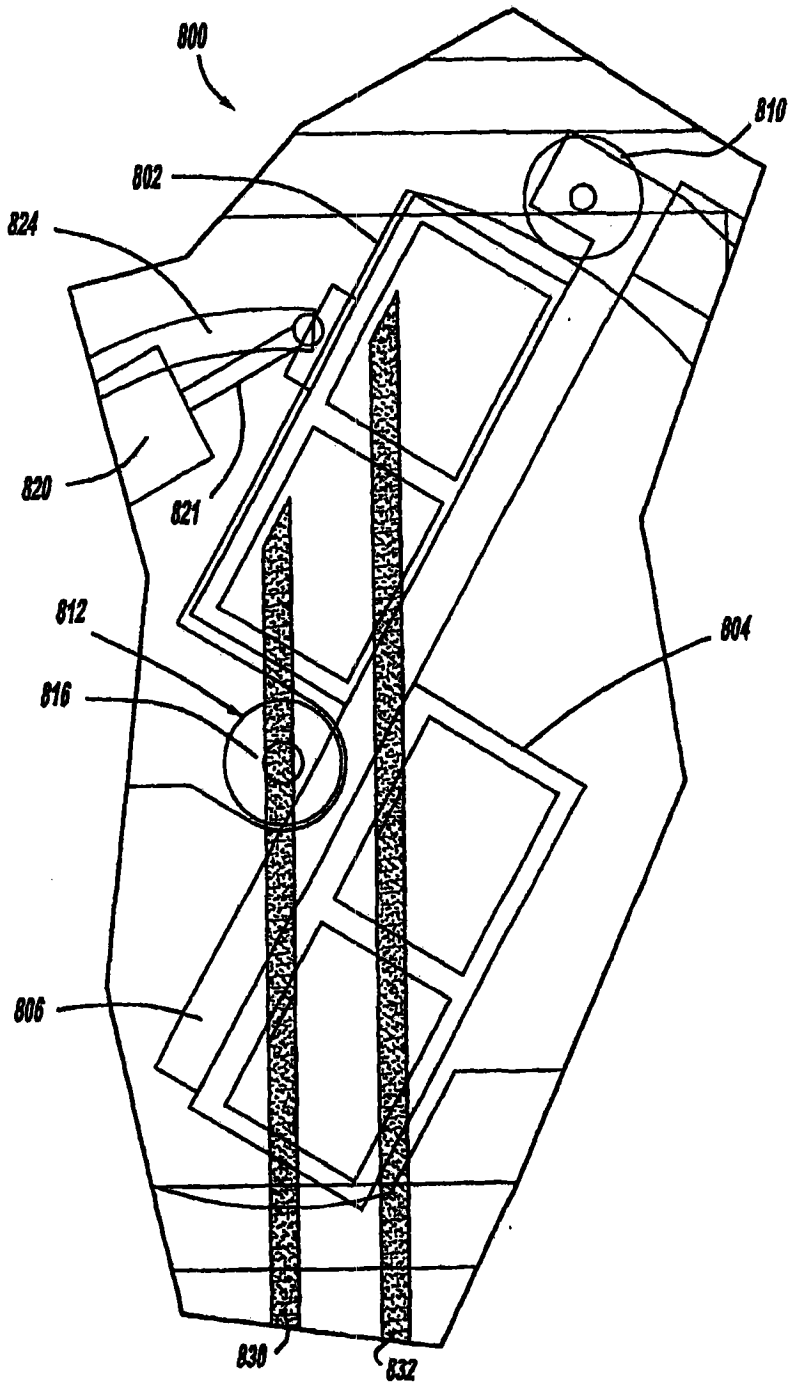


图 36

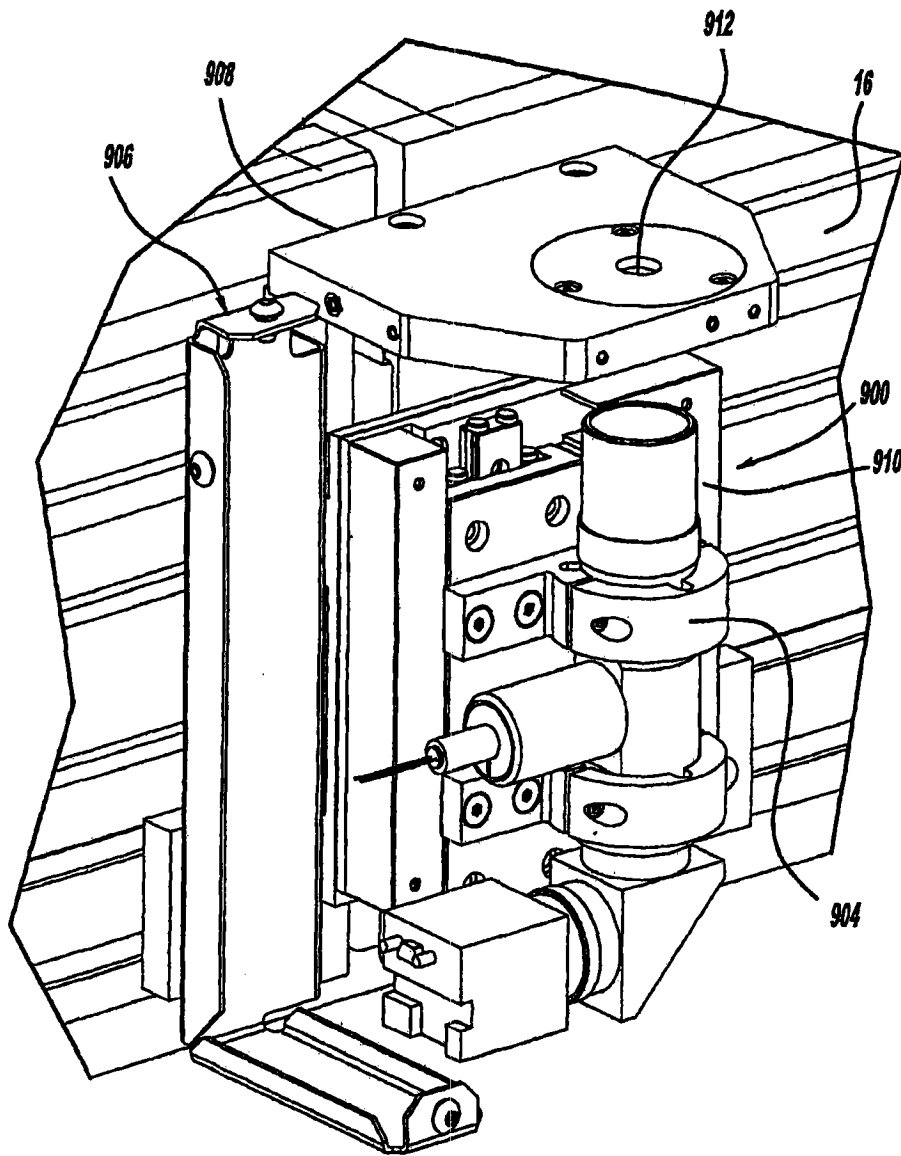


图 37

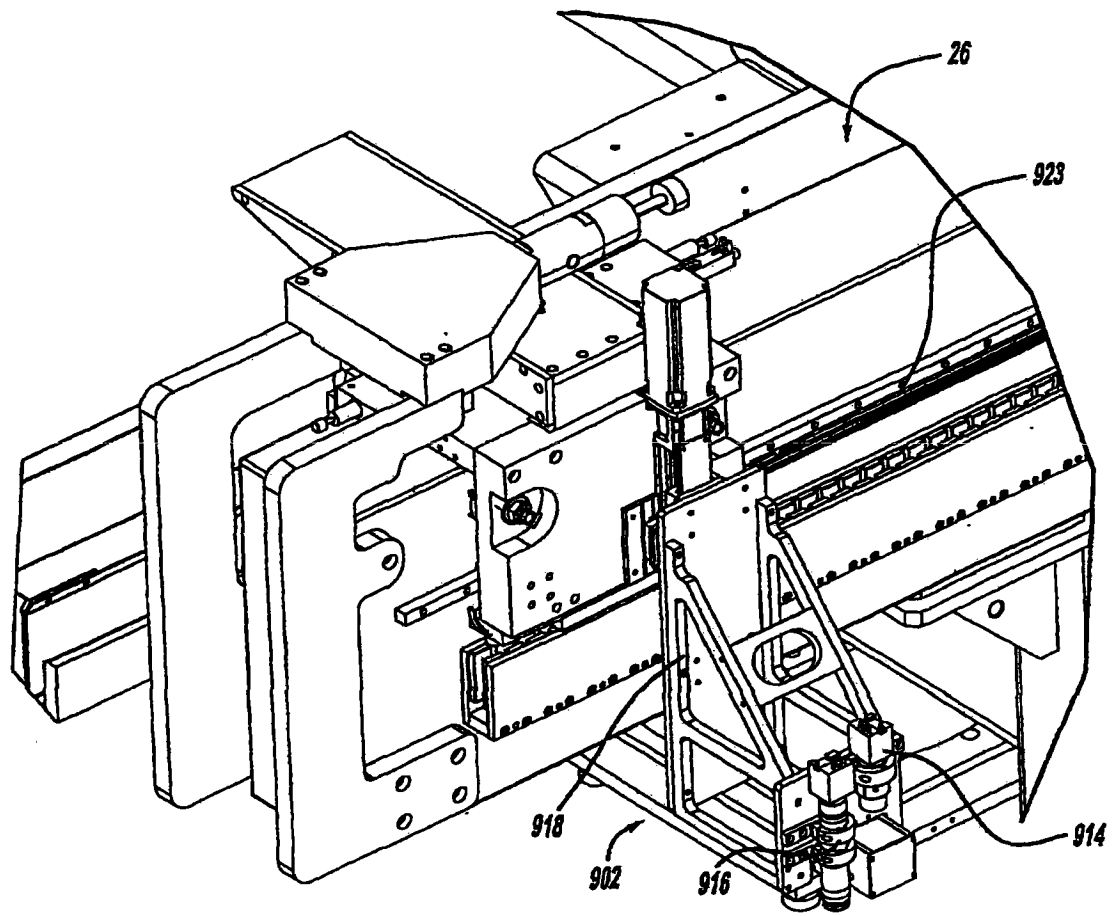


图 38