

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410032152.6

[51] Int. Cl.

A61B 5/055 (2006.01)

G01R 33/20 (2006.01)

H01F 7/02 (2006.01)

H01F 41/02 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100376206C

[22] 申请日 2004.4.1

[21] 申请号 200410032152.6

[30] 优先权

[32] 2003.4.3 [33] US [31] 10/406,431

[73] 专利权人 GE 医药系统环球科技公司

地址 美国威斯康星州

[72] 发明人 罗纳德·F·洛克纳 沈伟俊

吉尔·沃德 徐步新

[56] 参考文献

CN1278600A 2001.1.3

US6336989B1 2002.1.8

CN1296183A 2001.5.23

审查员 彭 韵

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 王景刚 李瑞海

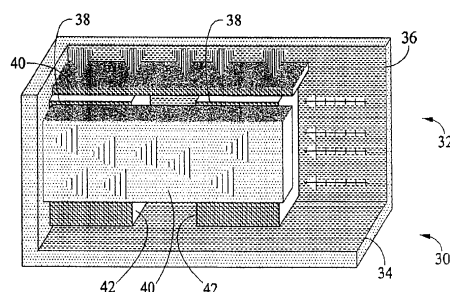
权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 6 页

[54] 发明名称

用来将多个磁化单元结合在一起的方法

[57] 摘要

本发明涉及一种将多个磁化单元结合在一起的方法，包括提供至少两个磁化单元(38)，在两正交方向利用一可转移的挡门(54)将至少两个磁化单元结合在一起。



1、一种用来将多个磁化单元结合在一起的方法，所述方法包括：

提供至少两个磁化单元；和

使用可沿两个正交方向平移的挡门通过下述步骤将至少两个磁化单元结合在一起：

通过沿推力轴线平移所述挡门来打开所述挡门以在包括所述挡门的固定装置中形成开口；

通过所述开口将第一磁化单元放置在所述固定装置中；和

通过沿推力轴线平移所述挡门关闭所述挡门；

通过沿正交于所述推力轴线的第二方向平移所述挡门来在所述第一磁化单元上施加压力；

将第二磁化单元放置在所述固定装置中；

将粘结剂施加到所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面中的至少一个上；和

沿推力轴线推动所述第二磁化单元直到粘结剂接触所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面两者。

2、根据权利要求1所述的方法，其中还包括沿正交于推力轴线和第一方向二者的方向向所述第一磁化单元和所述第二磁化单元施加压力。

3、根据权利要求2所述的方法，其中沿正交于推力轴线和第一方向二者的方向向所述第一磁化单元和所述第二磁化单元施加压力的步骤包括从多个源向接触所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者的力分配件施加压力。

4、一种用来将多个磁化单元结合在一起的方法，所述方法包括：

提供至少两个磁化单元；

利用至少四个定位件将第一磁化单元保持在第一平面内，所述至少四个定位件包括至少两个固定的定位件和两个与固定的定位件相对定位的可移动定位件；

利用至少四个定位件将第二磁化单元保持在平行于第一平面的第二平面内；

将粘结剂施加到所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面中的至少一个上;

沿正交于第一平面和第二平面的推力轴线推动所述第二磁化单元直到粘结剂接触所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面两者。

5、根据权利要求4所述的方法，其中保持第二磁化单元的步骤包括利用至少四个包括至少两个固定的定位件和两个与固定的定位件相对定位的可移动定位件的定位件将第二磁化单元保持在第二平面内。

6、根据权利要求5所述的方法，其中还包括在所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者与可移动定位件之一之间设置与所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者接触的第一力分配件。

7、根据权利要求6所述的方法，其中还包括在所述第一磁化单元和所述第二磁化单元两者与可移动定位件之一之间设置与所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者接触的第二力分配件，所述第二力分配件沿正交于由所述第一力分配件分配的力的方向分配力。

8、根据权利要求7所述的方法，其中所述保持第一磁化单元的步骤包括利用至少五个包括至少两个固定的定位件和三个与固定的定位件相对定位的可移动定位件的定位件将第一磁化单元保持在第一平面内。

用来将多个磁化单元结合在一起的方法

技术领域

本发明涉及一种磁共振图像成像（MRI），特别涉及用于组装使用在MRI磁场发生器中的磁化永磁磁单元的方法和装置。

背景技术

高均匀磁场对于使用磁共振图像（MRI）和核磁共振（NMR）系统作为医疗器械或化学/生物装置是非常有用。至少现有的一些流行的且维护成本低的MRI系统利用一永磁系统，它在预定空间（成像容积）生成一中等范围的均匀场（0.2 - 0.5特斯拉）。一永磁系统通常利用多个永磁铁单元，例如NdFeB，形成一单磁性物体（极件）并在上述成像容积内获得希望的高均匀磁场。

对于使用永磁体的MRI系统的磁场发生器来说，用在该装置上的磁铁通常由多个磁化单元所构成。但是，将非磁化材料单元首先放置在轭板上然后磁化每一单元是非常困难的。所以，在实际制造中，先制造上述单元然后再磁化。上述各磁化单元接着被设置在轭板上，使得每一磁铁单元具有一朝上的相同磁极。然后上述极件被放置在磁化单元的顶部。

但是由于彼此作用的磁力和与其他磁性物体（例如极件）作用的磁力非常大，所以将永磁铁单元组装在一起用在具有高均匀性和高精确性的MRI系统上的单一物体是非常困难的。很明显，上述组装的磁性系统的磁场均匀性在很大程度上要取决于组装的永磁磁单元的品质。因此磁单元尺寸的均匀性对于磁场的品质非常重要，从而对MRI装置的磁场发生器的品质也非常重要。

发明内容

根据本发明，提供了一种用来将多个磁化单元结合在一起的方法，所述方法包括：

提供至少两个磁化单元；和

使用可沿两个正交方向平移的挡门通过下述步骤将至少两个磁化单元结合在一起:

通过沿推力轴线平移所述挡门来打开所述挡门以在包括所述挡门的固定装置中形成开口;

通过所述开口将第一磁化单元放置在所述固定装置中; 和

通过沿推力轴线平移所述挡门关闭所述挡门;

通过沿正交于所述推力轴线的第二方向平移所述挡门来在所述第一磁化单元上施加压力;

将第二磁化单元放置在所述固定装置中;

将粘结剂施加到所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面中的至少一个上; 和

沿推力轴线推动所述第二磁化单元直到粘结剂接触所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面两者。

优选地, 所述方法还包括沿正交于推力轴线和第一方向二者的方向向所述第一磁化单元和所述第二磁化单元施加压力。

优选地, 沿正交于推力轴线和第一方向二者的方向向所述第一磁化单元和所述第二磁化单元施加压力的步骤包括从多个源向接触所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者的力分配件施加压力。

根据本发明另一方面, 提供了一种用来将多个磁化单元结合在一起的方法, 所述方法包括:

提供至少两个磁化单元;

利用至少四个定位件将第一磁化单元保持在第一平面内, 所述至少四个定位件包括至少两个固定的定位件和两个与固定的定位件相对定位的可移动定位件;

利用至少四个定位件将第二磁化单元保持在平行于第一平面的第二平面内;

将粘结剂施加到所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面中的至少一个上;

沿正交于第一平面和第二平面的推力轴线推动所述第二磁化单元直到粘结剂接触所述第一磁化单元的表面和所述第二磁化单元的相对表面两者。

优选地，保持第二磁化单元的步骤包括利用至少四个包括至少两个固定的定位件和两个与固定的定位件相对定位的可移动定位件的定位件将第二磁化单元保持在第二平面内。

优选地，所述方法还包括在所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者与可移动定位件之一之间设置与所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者接触的第一力分配件。

优选地，所述方法还包括在所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者与可移动定位件之一之间设置与所述第一磁化单元和所述第二磁化单元二者接触的第二力分配件，所述第二力分配件沿正交于由所述第一力分配件分配的力的方向分配力。

优选地，所述保持第一磁化单元的步骤包括利用至少五个包括至少两个固定的定位件和三个与固定的定位件相对定位的可移动定位件的定位件将第一磁化单元保持在第一平面内。

在一方面，提供了一种将多个磁化单元结合在一起的方法。该方法包括提供至少两个磁化单元，利用一可在两正交方向平移的挡门将至少两个磁化单元结合在一起。

在另一方面，一种将多个磁化单元粘结在一起的方法包括提供至少两个磁化单元，利用至少四个定位件将一第一磁化单元保持在一第一平面，每一定位件包括固定定位件和可移动定位件中的只是一个，利用至少四个定位件将一第二磁化单元保持在一平行于上述第一平面的第二平面。该方法还包括将粘结剂施加在第一磁化单元的表面和第二磁化单元的相对表面中的至少一个上，并沿一正交于上述第一和第二平面的推力轴线推动上述第二磁化单元直到粘结剂接触到第一磁化单元的上述表面和第二磁化单元的上述相对表面时为止。

在另一方面，提供一种结合装置。上述装置包括一主体，该主体包括第一定位件和基本上垂直于上述第一定位件延伸的第二定位件，至少一个和上述主体连接并可在第一方向上移动以朝向第一和第二定位件其中之一作用一个力的可移动定位件，以及至少一个在和第一方向正交的推力方向上可延伸的推杆。

附图说明

图1是成像系统的示意框图。

图2是成像系统的示意框图。

图3示出了一结合装置的整体视图。

图4是图3所示结合装置的详细视图。

图5示出了图3和4中所示的结合装置，一第一磁化单元放置在主体的第一端而一挡门处于闭合位置。

图6示出了图3和4中所示的结合装置，一第二磁化单元放置在临近推杆的主体的第二端。

图7示出了结合装置，多个可移动定位件设置用来将力作用在多个磁化单元上。

具体实施方式

在这里所使用的，除非明确说明，按单数提及以及前面冠以"一个"的一个零件或步骤并不排除是多个零件或步骤。而且，本发明的"一个实施例"并不应该被理解为排除同样结合有所述特征的额外实施例的存在。

图1为成像系统10、例如MRI系统10的示意图，包括两个轭板(plate yoke)12和多个在轭板12之间延伸的圆柱轭(columnar yoke)14。另外，可以使用具有单一C型轭16的MRI系统10，如图2所示。系统10包括固定到各轭表面的磁铁18、固定到磁铁18上的支撑环22和极件基座20、以及一极件24固定到每一极件基座20和支撑环22上。在各极件24之间形成有间隙25。要成像的物体插入到间隙25内。

MRI系统10还可以包括电子仪器26和显示器28。电子仪器26可以包括一控制系统，例如计算机，传送器，接收器，成像仪和/或存储器。

图3示出了一结合装置30的整体视图，包括主体32，该主体包括一第一定位件34和一垂直于第一定位件34延伸的第二定位件36。多个磁化单元38临近第一和第二定位件34、36被定位。临近磁化单元38设置有多组力分配件40，与第一和第二定位件34、36相对。

在使用过程中，力（表示为箭头）施加到力分配件40上用以定位并保持对齐在一起的各上述单元38，每一单元38具有相对的表面42。在相对的各表面42之一上施加有一种粘合剂（没有示出），并且施加一推力（表示为箭头）以将各单元38推靠在一起直到上述粘合剂和两个相对的表面42接

触为止。各单元38如此保持足够长的时间用于使上述粘合剂固化。取下力分配件40单元而各单元38可以作为单件磁件取下。

图4是结合装置30（如图3所示）的详细视图，其包括多个通过支撑件52旋转地装接到主体32上的可动定位件50。在一实施例中，上述支撑件52铰接到主体32上。装置30还包括连接到主体32的挡门54。挡门54可沿着推力轴线56平移并且当如图4所示打开时，具有一开口58，其尺寸确定得可容纳一磁化单元38。如下详细所述，设置一推杆59用以沿推力轴线56施加一个力。主体32还包括多个切口60，其尺寸确定得可容纳力分配件40的端部62。在一实施例中，端部62进行倒角以通过将端部62引导到切口60里而易于插入到切口60中。在一示意实施例中，如图4所述，第一定位件34和第二定位件36装接于主体32，这和图3中所示的同主体32形成一体相反。在该实施例中，因是由不同于金属的材料制成而且易于替换，所以第一和第二定位件34、36也是磨损件。在一实施例中，元件34和36由例如酚醛树脂的聚合物所制成。

图5示出了结合装置30，第一磁化单元38置于主体32的第一端64而挡门54处于闭合位置。图6示出了结合装置30，一第二磁化单元38放置在临近推杆59的主体32第二端66。

图7示出了结合装置30，可定位件50设置用来将力作用在磁化单元38上使得上述单元38适当地对齐用于粘结过程。尤其是，多个向下定向的移动定位件68设置在力分配件40之上以施加一向下的力，并且多个侧向定向的可移动定位件70靠近多个力分配件40设置以施加一和上述向下力正交的侧向力。第一和第二定位件34和36固定连接在主体32（或和主体32形成整体），所以在这里也称为固定定位件。将粘合剂施加在第一磁化单元38的表面和第二磁化单元38的相对表面（即如图3所述的相对面42）中的至少一个上，并且推杆59沿推力轴线56（和所述向下方向、侧向方向都正交）将力施加到第二磁化单元38上，直到上述粘合剂接触到两个表面时为止。在一实施例中，上述粘合剂施加在第一和第二磁化单元38的两个相对表面42上，并且推杆59沿推力轴线56将力施加到第二磁化单元38上，直到上述粘合剂接触到上述两个表面时为止。然后第一和第二单元38被保持在它们的相对位置上，直到上述粘合剂固化而导致一单一磁件。相应地，第一磁化单元38被保持在由它的相对面42所限定的平面内，并且第二磁化单元38被保持在

由它的相对表面42所限定的平面内，该平面平行于上述第一单元38的相对表面42所限定的平面，此后沿正交于上述两平面的推力轴线56施加一力以推动第二磁化单元38靠近第一单元38。如果有需要，还可以添加额外的磁化单元，以生成包括三或更多单元的单磁件。另外，在一实施例中，挡门54包括两个力分配件40，而且在侧向方向和正交于上述侧向方向的推力轴线56方向这两个方向上是可平移的，并使第一永磁磁化单元38易于插入，易于第二永磁磁化单元38和第一永磁磁化单元38的对齐排列，并且在粘结后易于取下所形成的粘结单磁件。

在一实施例中，可移动定位件50和推杆59气动驱动的。在另一实施例中，可移动定位件50和推杆59液压驱动的。另外，可移动定位件50和推杆59都可以利用齿轮或蜗杆驱动来施加这里所述的压力（即力）。

这里描述的方法和装置提供了一种新的方法来组装磁化单元，从而为用于MRI磁场发生器有用的更好的磁性物体形成大型磁化单元组件。这里描述的方法和装置还提供了一种便携式的方法和装置，用以组装磁化单元以形成大型磁化单元装置。

在上面已经详细描述了上述用以组装磁化单元以形成大型磁化单元的方法和装置的示意性实施例。但该方法和装置并不局限于这里所述的特定实施例，每一方法和装置的各元件都可以与这里所述的其他元件独立和分开地使用。另外，每一方法和装置元件还可以和这里所述的其他元件相结合。

尽管本发明已经以不同特定实施例的方式进行了描述，可是本领域技术人员应理解在本发明范围和精神内本发明可以进行不同的修改。

零件表

- 10 成像系统
- 12 轭板
- 14 圆柱轭
- 16 C型轭
- 18 磁铁
- 20 极件基座
- 22 支撑环
- 24 极件
- 25 间隙
- 26 电子仪器
- 28 显示器
- 30 结合装置
- 32 主体
- 34 第一定位件
- 36 第二定位件
- 38 磁化单元
- 40 力分配件
- 42 相对面
- 50 可移动定位件
- 52 支撑件
- 54 挡门
- 56 推力轴线
- 58 开口
- 59 推杆
- 60 切口

图 1

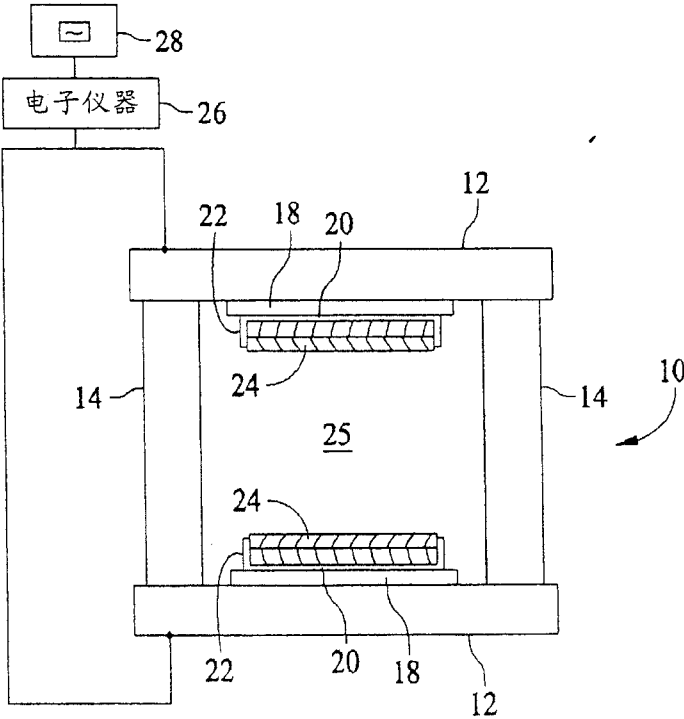
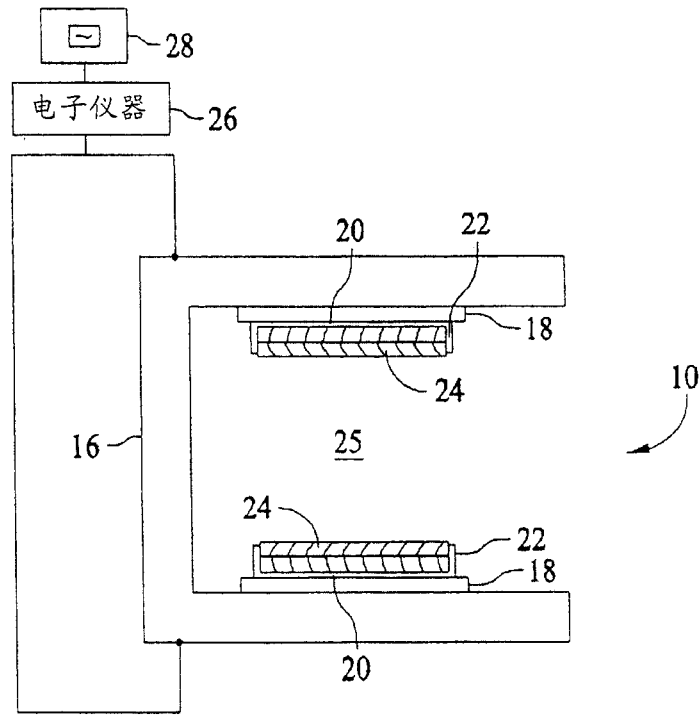


图 2



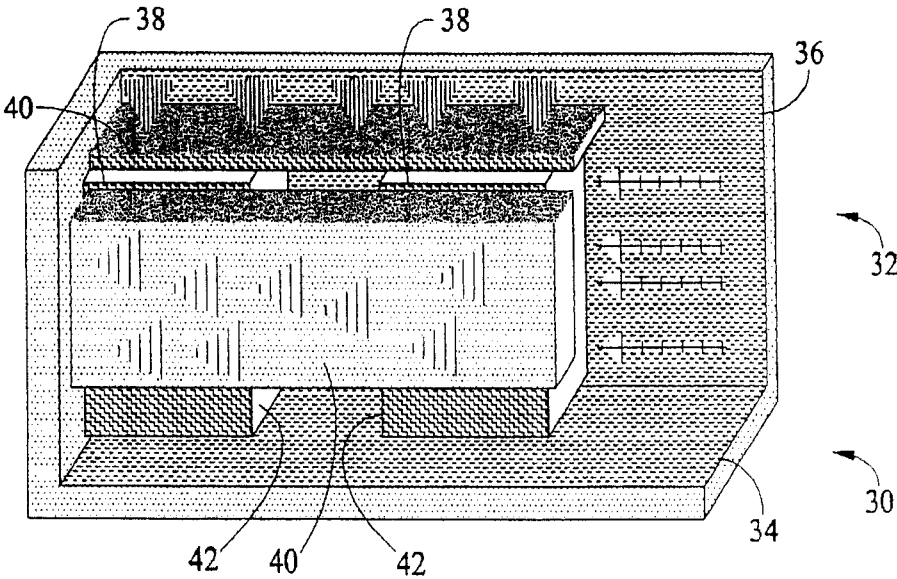


图 3

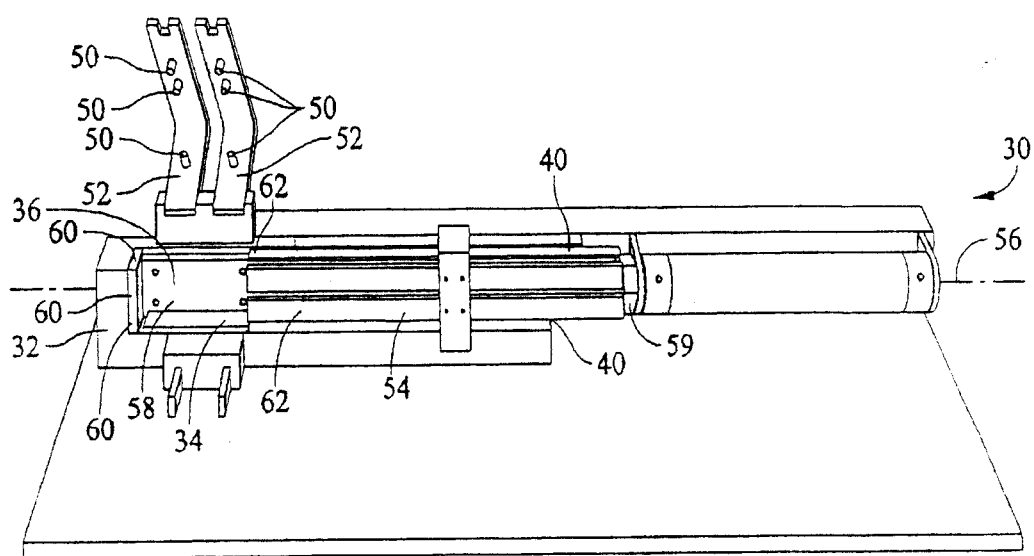


图 4

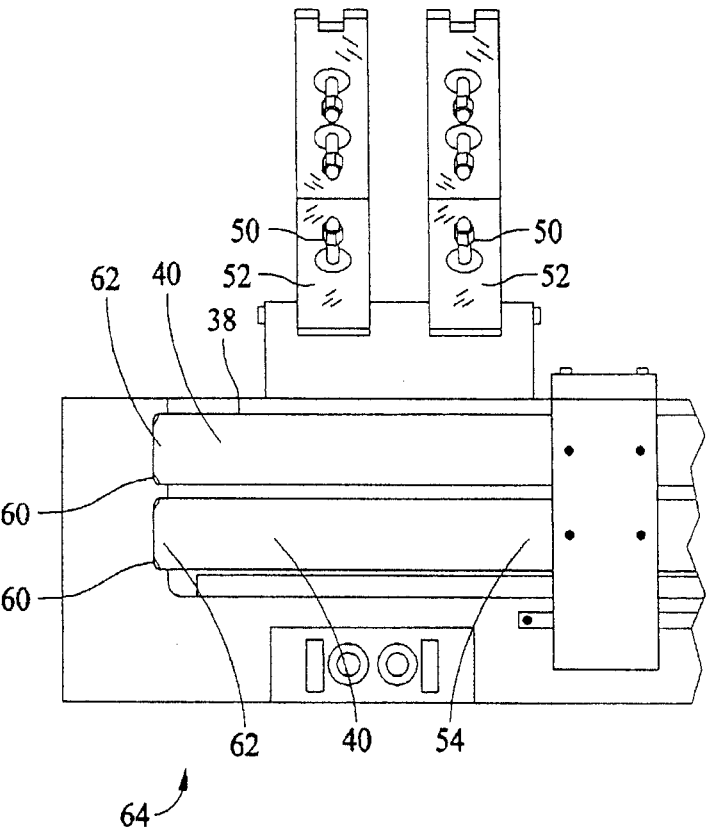


图 5

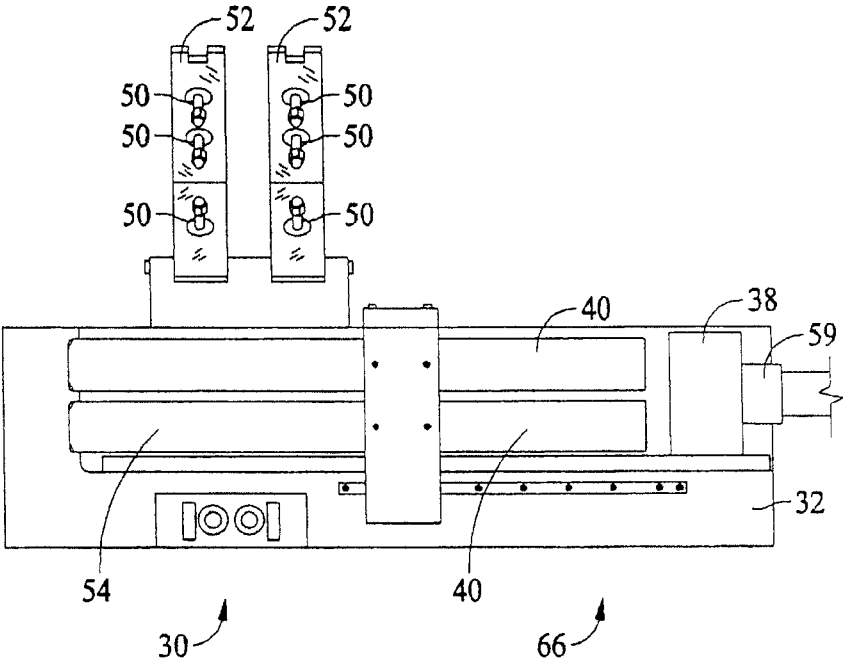


图 6

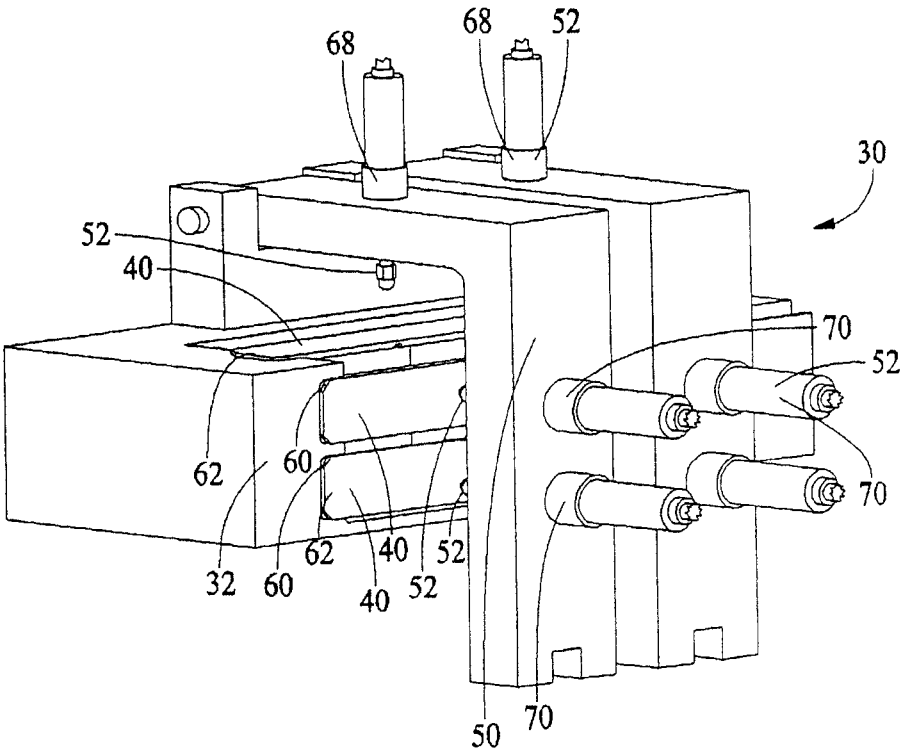


图 7