

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H02K 41/03 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480036737.3

[45] 授权公告日 2009 年 11 月 4 日

[11] 授权公告号 CN 100557925C

[22] 申请日 2004.11.26

[21] 申请号 200480036737.3

[30] 优先权

[32] 2003.12.16 [33] JP [31] 417665/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/017590 2004.11.26

[87] 国际公布 WO2005/060076 日 2005.6.30

[85] 进入国家阶段日期 2006.6.9

[73] 专利权人 株式会社安川电机

地址 日本福冈县

[72] 发明人 宫本恭祐

[56] 参考文献

CN1453925A 2003.11.5

JP10-42496A 1998.2.13

JP8-196070A 1996.7.30

JP11-206100A 1999.7.30

CN2192097Y 1995.3.15

审查员 刘江

[74] 专利代理机构 北京信慧永光知识产权代理有限公司

代理人 武玉琴 张友文

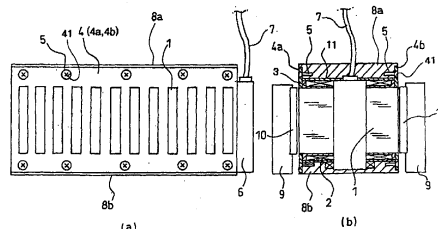
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 4 页

[54] 发明名称

线性马达以及抵消吸引力型线性马达

[57] 摘要

本发明涉及降低马达损失并提高马达效率的线性马达。具体而言，线性马达包括动子部和定子部，其动子部，隔着绝缘树脂(3)缠绕在 I 字型磁性铁心(1)周围的一种电枢绕组(2)形成电枢模块，多个电枢模块按其行程方向配置在非磁性材料架(4)上，并且上述非磁性材料架(4)的上部与下部分别安装于上盖板(8a)和下盖板(8b)；其定子部具有支承隔着 I 字型磁性铁心(1)以及磁间隙相向设置的多个永久磁铁(10)的磁场轭铁(9)。在上述非磁性材料架(4)上，根据上述 I 字型磁性铁心(1)的形状和配置间隔设相应的通孔(41)，将螺栓(5)插入该通孔(41)，使上述非磁性架固定于上盖板(8a)和下盖板(8b)。



1. 一种线性马达，具有动子部和定子部，动子部包括，I 字型磁性铁心和隔着绝缘材料缠绕在该 I 字型磁性铁心周围的一种电枢绕组所组成的电枢模块、将多个该电枢模块按行程方向配置的非磁性材料架、在该非磁性材料架的上部和下部分别安装的上盖板和下盖板；定子部包括，隔着上述 I 字型磁性铁心以及磁间隙相向配置的多个永久磁铁、支承这些永久磁铁的磁场轭铁；

其特征在于，在上述非磁性材料架的两端，根据上述 I 字型磁性铁心的形状和配置间隔设相应的通孔，将螺栓插入该通孔，使上述非磁性架固定于上述上盖板和下盖板。

2. 一种线性马达，具有动子部和定子部，动子部包括，I 字型磁性铁心和隔着绝缘材料缠绕在该 I 字型磁性铁心周围的一种电枢绕组所组成的电枢模块、在多个按行程方向配置的电枢模块的上部和下部分别连接安装的上盖板和下盖板；定子部包括，隔着上述 I 字型磁性铁心以及磁间隙相向配置的多个永久磁铁、支承这些永久磁铁的磁场轭铁；

其特征在于，在上述上盖板和下盖板以及上述 I 字型磁性铁心的两端，根据上述 I 字型磁性铁心的形状和配置间隔设相应的销孔，将销插入该销孔，使上述 I 字型磁性铁心固定在上述上盖板和下盖板之间。

3. 如权利要求 2 所述的线性马达，其特征在于，上述销孔是贯穿上述 I 字型磁性铁心的通孔，并且上述销为超长贯穿销。

4. 如权利要求 2 或 3 所述的线性马达，其特征在于，在上述电枢模块群行程方向的前后两端设辅助齿，以抵消由于电枢两端的端边效果而

产生的齿槽效应，此时，在上述上盖板与下盖板以及上述辅助齿的两端设销孔，将销插入该销孔，使上述辅助齿固定于上述上盖板和下盖板之间。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的线性马达，其特征在于，在上述电枢绕组的间隙内填充有铸模树脂。

6. 一种抵消吸引力型线性马达，其特征在于，在权利要求 1~5 中任一项所述的线性马达中，还夹着上述动子部，在上述定子部侧的相反侧，设有与此相同的定子部于与上述动子部相对称的位置。

7. 如权利要求 6 所述的抵消吸引力型线性马达，其特征在于，在上述下盖板的下侧固定有线性导向的导向部。

线性马达以及抵消吸引力型线性马达

技术领域

本发明涉及线性马达以及抵消吸引力型线性马达的电枢构造，尤其涉及固定分割式电枢模块的技术。

背景技术

以前的抵消吸引力型线性马达的电枢是将其电枢分割为模块，各电枢模块利用配置在电枢模块铁心之间的棱柱上的螺孔，采用螺栓固定于电枢座的上下两侧（例如，参照专利文献1）。

【专利文献1】日本特开平第10-323011号公报（图1、图3）

图6是将专利文献1中所记载的线性马达按长度方向切割后的俯视断面图。马达定子由左侧定子55和右侧定子56两部分组成，其结构相同且相向配置。定子55和56分别由永久磁铁56b以及使其附着的磁场轭铁56a所构成。动子51位于该两个定子55、56之间，其上面固定于负荷，支承为可沿长度方向（即图的上下方向）自由移动。动子51由在I字型电枢齿52a上缠绕电枢绕组53而形成的电枢块52、在其前端齿间插入的非磁性材料棱柱54、以及固定该棱柱54的底座所组成。该棱柱54的外形根据电枢块52的端头形状而成形，电枢块52的端头与棱柱54采用粘接固定。而且，在该棱柱54的上下两端设有螺孔54d，所有的棱柱54均通过螺栓安装固定在底座上。

图7同样是专利文献1中所记载的线性马达的其它例，该图为其正视图断面图。

如图所示, 6 1 为动子, 6 2 为电枢模块部, 6 3 为电枢绕组, 6 4 为棱柱, 6 5 为左侧定子, 6 6 为右侧定子, 6 7 为底座(6 7 a 为上底座、6 7 b 为下底座), 6 8 为封套。动子 6 1 的结构为, 上底座 6 7 a 和下底座 6 7 b 配置固定于电枢模块部 6 2 的上下两侧, 并能够利用下底座 6 7 b 的上面和上底座 6 7 a 的下面固定负荷。如此, 使上底座 6 7 a 和下底座 6 7 b 从电枢部上下端贴合, 并使用固定用棱柱 6 4 c 和螺栓加以固定。

如此, 现有的抵消吸引力型线性马达, 其各电枢模块的定位固定是利用设在电枢模块间的用于固定的棱柱上的螺孔来进行的。

发明内容

现有的抵消吸引力型线性马达中存在如下问题, 由于其机构牺牲了电枢模块间绕组配置部分的空间, 在该处设置了设有螺孔的固定用棱柱, 而该固定用棱柱部分不能配置绕组, 所以造成损失增加, 线性马达的效率降低。

鉴于上述问题, 本发明的目的在于提供一种抵消吸引力型线性马达, 其在定位固定上述各电枢模块的同时, 不会牺牲绕组的配置空间, 且最大限度地增大了绕组的占空系数, 因此使线性马达的效率得到提高。

为了解决上述问题, 本发明的第一个技术方案涉及线性马达, 其具有动子部和定子部, 动子部包括 I 字型磁性铁心和隔着绝缘材料缠绕在该 I 字型磁性铁心周围的一种电枢绕组所组成的电枢模块、将多个该电枢模块按行程方向配置的非磁性材料架、在该非磁性材料架的上部和下部分别安装的上盖板和下盖板; 定子部包括隔着上述 I 字型磁性铁心以

及磁间隙相向配置的多个永久磁铁、支承这些永久磁铁的磁场轭铁；其特征在于，在上述非磁性材料架的两端，根据上述 I 字型磁性铁心的形状和配置间隔设相应的通孔，将螺栓插入该通孔，使上述非磁性架固定于上述上盖板和下盖板。

本发明第二技术方案也涉及线性马达，其具有动子部和定子部，动子部包括 I 字型磁性铁心和隔着绝缘材料缠绕在该 I 字型磁性铁心周围的一种电枢绕组所组成的电枢模块、在多个按行程方向配置的电枢模块的上部和下部分别安装的上盖板和下盖板；定子部包括隔着上述 I 字型磁性铁心以及磁间隙相向配置的多个永久磁铁、支承这些永久磁铁的磁场轭铁；其特征在于，在上述上盖板和下盖板以及上述 I 字型磁性铁心的两端，根据上述 I 字型磁性铁心的形状和配置间隔设相应的销孔，将销插入该销孔，使上述 I 字型磁性铁心固定在上述上盖板和下盖板之间。

本发明的第三技术方案为，在第二技术方案中所述的线性马达，其特征在于上述销孔是贯穿上述 I 字型磁性铁心的通孔，并且上述销为超长贯穿销。

本发明的第四技术方案为，在上述第二或第三技术方案中所述的线性马达，其特征在于，在上述电枢模块群行程方向的前后两端设辅助齿，以抵消由于电枢两端的端边效果而产生的齿槽效应，此时，在上述上盖板与下盖板以及上述辅助齿的两端设销孔，将销插入该销孔，使上述辅助齿固定于上述上盖板和下盖板之间。

本发明的第五技术方案为，在上述第一或第二方案中所述的线性马达，其特征在于在上述电枢绕组的间隙内填充有铸模树脂。

本发明的第六技术方案涉及抵消吸引力型线性马达，其特征在于，在上述第一至五技术方案中任一方案中所述的线性马达中，还夹着上述定子部，在上述定子部侧的相反侧，设有与此相同的定子部于与上述定子部相对称的位置。

本发明的第七技术方案为，第六技术方案中所述的抵消吸引力型线性马达，其特征在于在上述下盖板的下侧固定有线性导向的导向部。

通过以上结构，由于未牺牲绕组空间，因此绕组的占空系数能够得到最大限度的扩大，从而可实现高效率的线性马达。

附图说明

【图 1】涉及本发明第 1 实施例的抵消磁吸引力型线性马达，(a) 为正视图，(b) 为侧视断面图。

【图 2】涉及本发明第 1 实施例的抵消磁吸引力型线性马达的平面图。

【图 3】涉及本发明第 2 实施例的抵消磁吸引力型线性马达，(a) 为正视图，(b) 为侧视断面图。

【图 4】涉及本发明第 3 实施例的抵消磁吸引力型线性马达，(a) 为正视图，(b) 为侧视断面图。

【图 5】涉及本发明第 4 实施例的抵消磁吸引力型线性马达的平面图。

【图 6】将第 1 现有例的抵消磁吸引力型线性马达按长度方向切割后的俯视断面图。

【图 7】第 2 现有例的抵消磁吸引力型线性马达的正视断面图。

符号说明

1 I 字型磁性铁心

- 1 a、1 a' 销孔
- 2 电枢绕组
- 3 绝缘树脂
- 4 非磁性材料架
- 4 1 通孔
- 5 螺栓
- 6 马达端子部
- 7 马达电源线
- 8 盖板
- 8 a 上盖板
- 8 b 下盖板
- 9 磁场轭铁
- 1 0 永久磁铁
- 1 1 铸模树脂
- 2 1 销
- 2 1' 贯穿销
- 3 1 线性导向块
- 3 2 线性导向轨道
- 5 1 辅助齿

具体实施方式

以下参照附图就本发明的实施形态加以说明。

实施例 1

图 1 为本发明中抵消吸引力型线性马达的第 1 实施例，(a) 为正视
图，(b) 为侧视断面图。

图中所示，1 为 I 字型磁性铁心，2 为电枢绕组，3 为绝缘树脂，

4 为非磁性材料架，5 为螺栓，6 为马达端子部，7 为马达电源线，8 为盖板，8 a 为上盖板，8 b 为下盖板，9 为磁场轭铁，10 为永久磁铁。

如图可知，通过在 I 字型磁性铁心上 1 铸模成形一层较薄的绝缘树脂 3 以确保电绝缘层，其上再缠绕电枢绕组 2 构成电枢模块。然后将这些电枢模块多个安装在非磁性材料架 4（左侧非磁性材料架为 4 a，右侧非磁性材料架为 4 b）的行程方向上，并且将该非磁性材料架 4 的上部和下部分别与上盖板 8 a 和下盖板 8 b 安装固定。

此时，在非磁性材料架 4 的两端，根据 I 字型磁性铁心的形状和配置间隔设相应的通孔 41，将螺栓 5 插入该通孔 41，使非磁性材料架 4 固定于上盖板 8 a 和下盖板 8 b 上。

而且，通过在间隙处注入铸模树脂 11，可提高电枢部的机械强度。

如图所示，在电枢绕组 2 的两端，隔着间隙设有使永久磁铁 10 固定在磁场轭铁 9 上的磁场部。

图 2 为图 1 中抵消吸引力型线性马达的平面图。

从图中可知，在相互平行延伸的两条磁场轭铁 9 的内侧排列着多个永久磁铁 10，其相邻磁铁的极性不同。并且，在这两条磁场轭铁 9 的内侧，相互隔着永久磁铁 10 和空隙配置有马达动子。

本发明的第 1 实施例与专利文献 1 记载的线性马达所不同的是，第 1 实施例中，电枢模块（通过螺栓）固定在 I 字型磁性铁心 1 的前端，所以实现了未因固定而牺牲绕组空间。

因此，绕组的占空系数可最大限度地扩大，从而能够得到效率良好

的线性马达。

实施例 2

图 3 为抵消吸引力型线性马达的第 2 实施例，(a) 为正视图，(b) 为侧视图。在图 3 中，由于与图 1、图 2 相同的符号所表示的内容相同，故在此省略重复说明。1 1 为铸模树脂，2 1 为销。

第 2 实施例中，隔着绝缘材料在与第 1 实施例相同的 I 字型磁性铁心 1 的周围缠绕一种电枢绕组 2 形成电枢模块，将多个电枢模块按行程方向配置，其上部和下部通过销分别与上盖板 8 a 和下盖板 8 b 连接安装。销孔 1 a 是根据 I 字型磁性铁心的形状和配置间隔所设置的。

如此，图 1 及图 2 所示的第 1 实施例是在非磁性材料架 4 上定位固定电枢模块，而在第 2 实施例中所不同的是采用销 2 1 来进行定位固定。通过此方法，可以不使用两块非磁性材料架（图 1 (b) 中的 4 a 和 4 b），从而能够达到降低零件数目，削减成本。

实施例 3

图 4 为抵消吸引力型线性马达的第 3 实施例，(a) 为正视图，(b) 为侧视图。在图 4 中，由于与图 3 相同的符号所表示的内容相同，故在此省略重复说明。2 1' 为贯穿销。

第 3 实施例中，隔着绝缘材料在与第 1 实施例相同的 I 字型磁性铁心 1 的周围缠绕一种电枢绕组 2 形成电枢模块，将多个电枢模块按行程方向配置，从其上部至下部加工有贯穿孔，使用从上盖板 8 a 贯穿至下盖板 8 b 的超长贯穿销 2 1' 将电枢模块安装固定于上盖板 8 a 以及下盖板 8 b 上。销孔 1 a' 是根据 I 字型磁性铁心的形状和配置间隔所设

置的。

另外，此结构在第1实施例以及第2实施例的结构中同样可行，即在下盖板8b的下面固定有线性导向块31，该线性导向块与固定于装置后部的线性导向轨道32相结合，可支承马达动子自由移动。

如此，由于在第3实施例中采用了超长的贯穿销，与第2实施例中的销固定相比，使I字型磁性铁心1与上盖板8a和下盖板8b的定位固定更加牢固可靠。

实施例4

图5为第4实施例中抵消吸引力型线性马达的平面图。

如图所示，51是为抵消电枢前后端的端边效果所产生的齿槽效应而设置的辅助齿，与其它通常的I字型磁性铁心（齿）相比，宽度方向（行进方向）的尺寸减半。此种辅助齿51安装固定在上盖板8a以及下盖板8b（图中不可见）上时，也可采用第2实施例以及第3实施例的做法，通过21销或21'贯穿销固定，以增大缠绕电枢绕组的空间，提高马达效率，而且能够减少零件数目，保证切实安装。

如上所述，本发明由于通过上盖板和下盖板来固定I字型磁性铁心1的前端，因此可最大空间限度地缠绕电枢绕组，降低马达损失，提高马达效率。而且，由此可提高驱动效率，缩短动作节拍时间，故可适用于如电子元件安装装置上。

在以上所有实施例中，虽然都是以对于马达动子配备两个位置对称定子的抵消吸引力型线性马达为例进行的说明，但本发明不仅局限于此。

对于动子，即使只有一个定子，线性马达也可以动作。此时，如果

是使用 I 字型磁性铁心，即可适用本发明，因此，不言而喻，通过上盖板和下盖板来固定 I 字型磁性铁心 1 的前端，可最大空间限度地缠绕电枢绕组，降低马达损失，提高马达效率。

由于本发明可实现高效率线性马达，因此可应用于需要精密定位的直动式平台装置，以及需要配备如此直动式平台装置的各种半导体制造装置等方面。

图 1

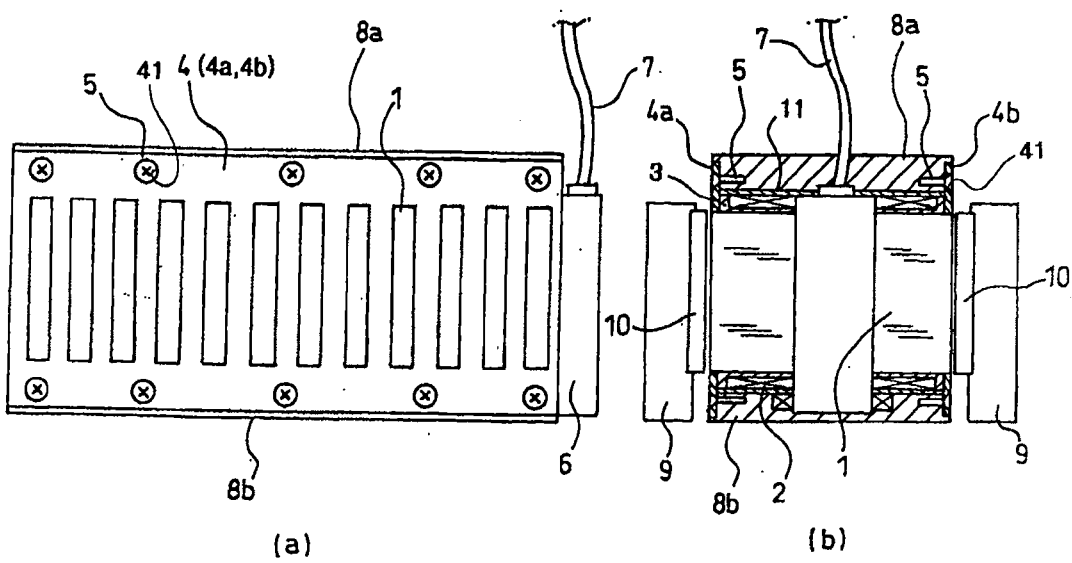


图 2

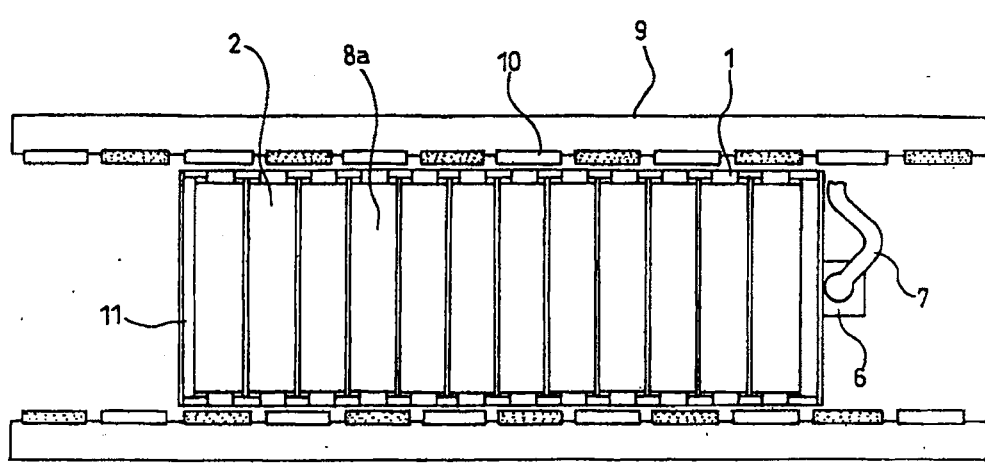


图 3

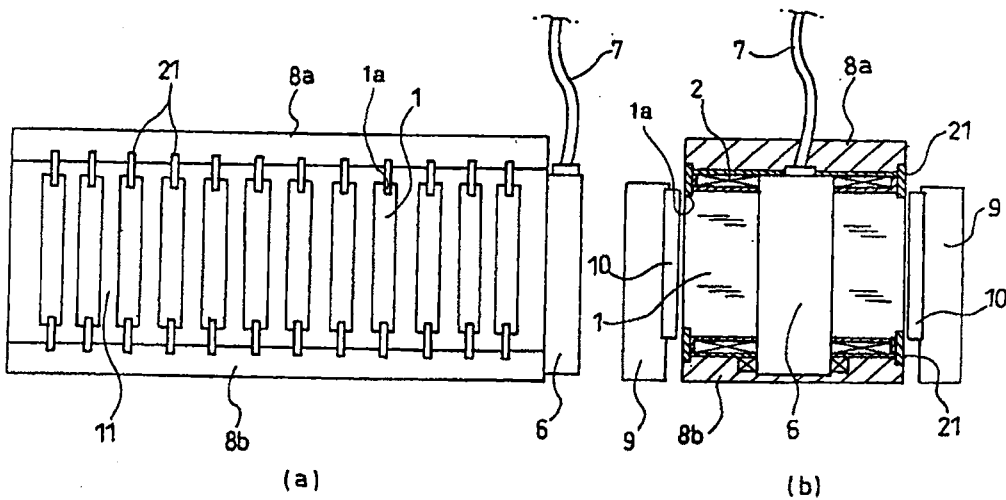


图 4

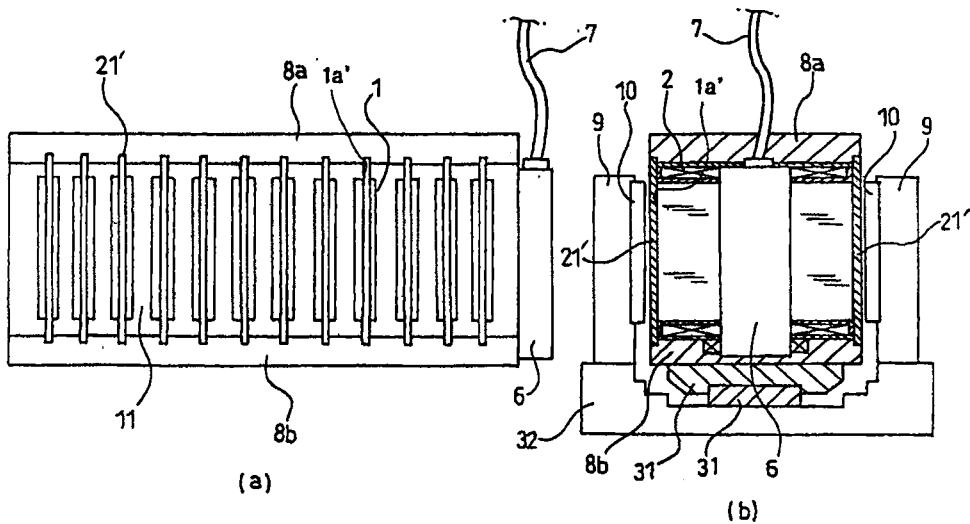


图 5

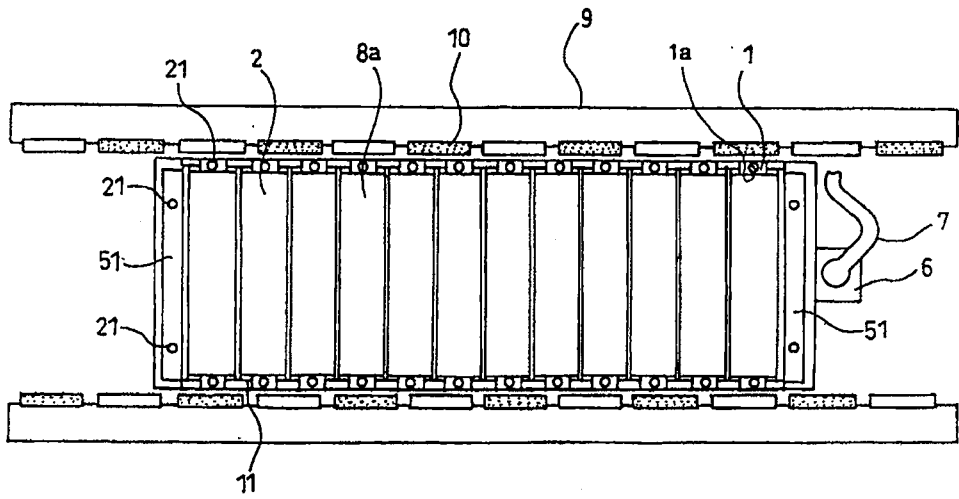


图 6

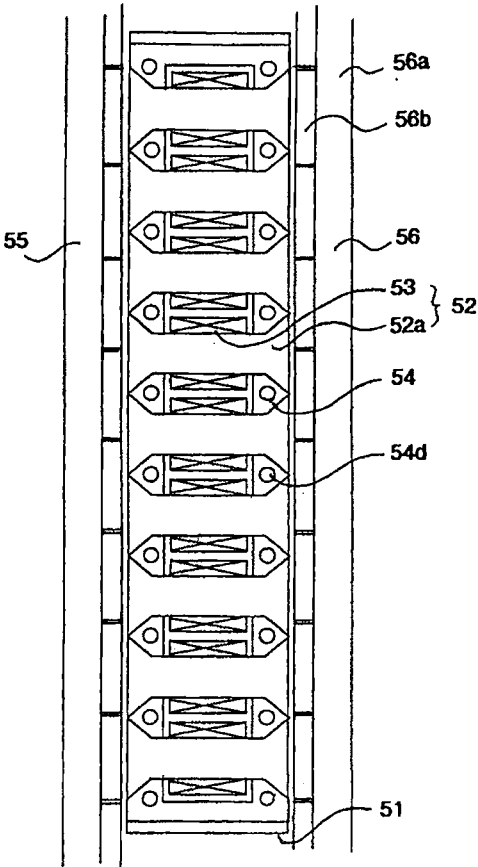


图 7

