

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

B23Q 3/154

H01F 7/02 B66C 1/04



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99801146.0

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1104996C

[22] 申请日 1999.6.9 [21] 申请号 99801146.0

[30] 优先权

[32] 1998.6.15 [33] IT [31] MI98A001356

[86] 国际申请 PCT/EP99/03971 1999.6.9

[87] 国际公布 WO99/65644 英 1999.12.23

[85] 进入国家阶段日期 2000.3.15

[71] 专利权人 意大利磁性技术股份公司

地址 意大利米兰

[72] 发明人 米凯莱·卡登 安东尼诺·吉利奥

[56] 参考文献

FRA2038677 1971.01.08

USA5166654 1992.11.24 B23Q3/154

审查员 王冬杰

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

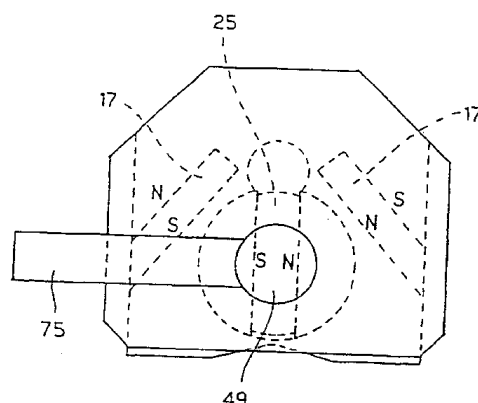
代理人 何腾云

权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称 手动控制的磁锚固设备

[57] 摘要

一种手动控制的磁锚固设备，包括单块式铁磁体块(1、1')，其中单件整体式地形成用于定子铁心(17)的槽腔(13、15)、用于转子铁心(25)的槽腔(23、23')、用于在所说锚固设备退磁期间短路磁通的铁磁磁冠(10)、和用于确定锚固一个铁磁部件的工作表面的至少第一(3、3')和第二(5、5')收集器极。



1. 一种手动控制的磁锚固设备，包括定子铁心和转子铁心，二者相互相对定位成在锚固设备激磁期间相互排斥，并且在锚固设备退磁期间相互吸引；一个铁磁磁冠用于短路在锚固设备退磁期间自定子铁心和转子铁心产生的磁通；以及至少一个第一和第二收集器极，它们确定锚固铁磁部件的工作表面，在锚固设备激磁期间磁通通过所说铁磁部件形成环路，其特征在于：所说的锚固设备提供一个单块式铁磁体块（1、1'），在这里所说定子铁心（17）的槽腔（13、15），所说转子铁心（25）的槽腔（23、23'），所说的铁磁体磁冠（10），和至少所说第一（3、3'）和第二（5、5'）收集器极整体式地形成。

2. 如权利要求1的手动控制的磁锚固设备，其特征在于：定子铁心（17）的所说槽腔（13、15）是第一和第二凹槽的形式，第一和第二凹槽从对应的第一（27）和第二（29）开口对称地起始，所说这些开口沿纵向在用于容纳第一和第二静止的磁性部件的所说单块式铁磁体块（1）的相对的侧表面（31、33）的一个预定的高度处形成。

3. 如权利要求2的手动控制的磁锚固设备，其特征在于：所说第一和第二凹槽在所说单块式铁磁体块（1）内部以一个预定的锐角相对于所说的工作表面延伸。

4. 如权利要求2或3的手动控制的磁锚固设备，其特征在于：所说第一和第二凹槽在所说单块式铁磁体块（1）内部平行于所说的工作表面延伸。

5. 如权利要求1中的手动控制的磁锚固设备，其特征在于：转子部件的所说的槽腔（23、23'）是圆柱形凹槽形式，所说的凹槽从所说单块式铁磁体块（1、1'）的前壁的大致中央部分开始向所说的单块式铁磁体块（1、1'）内部延伸。

6. 如权利要求1的手动控制的磁锚固设备，其特征在于：转子部件的所说的槽腔有上延长部分（35），用于把磁通的这个部分的通道部分减至最小，所说的磁通的这个部分本身在设备的激磁期间试图通过在定子

槽腔 (13、15) 的内端之间的所说铁磁体块 (1) 的铁磁部分形成闭合回路。

7. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 所说第一 (3、3') 和第二 (5、5') 收集器极至少由所说的单块式铁磁体块 (1、1') 的两部分确定, 并且在上边和用于转子铁心 (25) 的所说槽腔 (23、23') 以及用于定子铁心 (17) 的所说槽腔 (13、15) 邻接。

8. 如权利要求 7 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 所说第一和第二极靴 (3、5) 在侧面并在位于转子铁心的所说槽腔 (23) 下边的一个点接触。

9. 如权利要求 7 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 所说第一和第二极靴 (3'、5') 在侧面是脱开的。

10. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 所说的铁磁短路磁冠 (10) 是由所说单块式铁磁体块 (1、1') 的上部限定的, 并且在下边和用于定子铁心 (17) 的所说槽腔 (13、15) 邻接。

11. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 所说的转子铁心 (25) 由单块式铁磁圆柱体 (37) 形成, 其中沿纵向形成一个贯通槽 (39), 用于容纳转动的磁部件。

12. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 所说的转子铁心 (25) 是由两个所谓的半圆柱形盖 (45、45) 形成的, 在所说的盖的平直侧表面之间放置并固定一个永久磁铁部件 (49)。

13. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 所说的第一和第二极靴在所说单块式铁磁体块 (1、1') 的右边和对应的左边下部对称地安排, 并且封闭在一个大致三角形的区域内, 这个三角形区域和所说的转动的磁性部件以及静止的磁性部件相邻接。

14. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 设定由所说转子铁心 (25) 提供的磁功率, 大于由所说的定子提供的磁功率, 以便可以通过控制杆 (75) 的小于 180 度的转动使锚固设备换向。

15. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备, 其特征在于: 形成定子铁心 (17) 的磁性材料的种类和/或数量不同于形成转子铁心 (25)

的磁性材料。

16. 如权利要求 1 的手动控制的磁锚固设备，其特征在于：定子铁心（17）和／或转子铁心（25）的磁性部分由不同磁性材料的混合物制成。

手动控制的磁锚固设备

技术领域

本发明涉及可夹紧铁磁性部件的一种手动控制的磁锚固设备。具体来说，在下面的描述中，我们将涉及这样一种锚固设备，它试图用作大重量负荷的磁升降机构，对于申请的专利的应用领域并不形成限制，其条件只是这种设备的使用范围限于例如在预定位置的铁磁性工件。

背景技术

就本发明人所知，按本领域的公知的技术状态，磁升降机构的最有效形式是由两个永久铁心形成，其中一个铁心可以手动反转约 180 度，以后称之为转子铁心；另一铁心是定子铁心，定子铁心一般要分成两个或多个部分，今后称之为定子铁心。

上述的转动使转子铁心的磁场与定子铁心产生的磁场交替地排斥或吸引。在第一种情况下，升降机构的工作区将激磁；在第二种情况下，通过使两个磁场反向吸引，使工作区退磁。

在有效和无效这两个阶段，所说的升降机构都使用铁磁部件形成激磁工作区的导线极和定子铁心的外部短路磁轭。

至今，所述的升降机构有严重的结构问题。

所述的升降机构实际上是由机械加工的几个单独部件形成的，然后再借助于多个螺栓和/或焊接将它们组装起来。

尽管所有的组装工作都是精心完成的，但这样一种设备有不容置疑的缺点，即不容许有过大的机械应力，同时由两个收集器极确定的有效工作面有可能对不齐，随之产生功能和特性变坏。

因为主要通过磁极的 4 个侧面表面产生的磁通量的高度分散性，并且大体上是平行六面体形式，所以另一个不利方面在升降机构的激磁阶段是显而易见的。由于形成收集器极的材料是钢，而钢有完美的各向同性性质，所以直接暴露到空气的磁极的总表面越大，则包含在磁极内部

的磁通量就越高，该磁通量适于跨越收集器极、并封闭在待提升的部件上、并向外弥散。

发明概述

本发明的一个目的是提供一种磁锚固设备，它可以避免上述的缺点，即所提供的磁升降机构在激磁期间可将连接到收集器极的磁通量弥散减至最小，并且所提供的磁升降机构在同时又是牢固结实的，因此改进了效率并且给出高标准性能。

本发明的另一个目的是提供一种磁锚固设备，和它所用的材料一样时，可产生较高的磁功率，但却使它的重量减小，因此可使它的总尺寸减小。

本发明的再一个目的是提供一种磁锚固设备，它的结构简单并且它的各部件不需要精密加工，这些部件本来是长而复杂的并且在任何情况下都是昂贵的。

本发明的最后一个目的是提供一种通用的、实用的、易于处理的、和方便使用的磁锚固设备。

这些目的是借助于按照本发明的手动控制的磁锚固设备实现的。所述手动控制的磁锚固设备包括，定子铁心和转子铁心，二者相互相对定位成在锚固设备激磁期间相互排斥，并且在锚固设备退磁期间相互吸引；一个铁磁磁冠用于短路在锚固设备退磁期间自定子铁心和转子铁心产生的磁通；以及至少一个第一和第二收集器极，它们确定锚固铁磁部件的工作表面，在锚固设备激磁期间磁通通过所说铁磁部件形成环路，其特征在于：所说的锚固设备提供一个单块式铁磁体块，在这里所说定子铁心的槽腔，所说转子铁心的槽腔，所说的铁磁体磁冠，和至少所说第一和第二收集器极整体式地形成。

在按照本发明的磁锚固设备中，提供一个单块式铁磁体块，它在侧面和上方确定了用于短路定子铁心的中性磁冠或磁轭，并且在下边确定两个收集器极或极靴。虽然两个凹槽从单块式铁磁体块的相对的侧壁分支出来并且向内延伸以容纳定子铁心，在单块式铁磁体块的前壁上还形成一个大致圆形的开口以容纳可反向的转子铁心。此单块式铁磁体块方

案中最好有产生机械式阻力设备。由于在极靴和中性磁冠之间的材料是连续的，所以不存在借助于螺栓或类似物实现的任何连接点，而在传统的实施方案中，没有提供这种完全的可靠性，因为在这些固定点的周围由具有动态性质的偶然的和不可预期的应力产生的力可能会发生集中，其中还包括所有的振动或冲击产生的力，以及由可以预期的应力产生的力，所说的可以预期的应力是由于激磁的过渡过程或升降机构的抑制特性以及要提升的负荷的重量引起的。

通过磨削单块式铁磁体块形成容纳定子铁心和转子铁心的空间；这种类型的加工是快速、实用、简单、经济、和方便的，因而可从一个未加工的单块式铁磁体块获得一个单个的、多用途的、最终的产品，它不仅包括上述的用于容纳定子铁心和转子铁心的凹槽，而且包括中性磁冠和两个磁靴。如果我们认为：按传统企图用于不同目的中性磁冠和两个极靴是分别单独加工的，并且总是需要分开的加工工艺，那么，在上述这种情况下得到的好处是更加显而易见的。

转子铁心按照一种极其有利的方式插入按单件整体式地形成的一个对应的槽腔中，因此可以进一步减小设备的部件数目。

虽然完全消除沿整个磁路分布的磁通的损失在结构和功能方面都不大可能，但在升降机构激磁期间大幅度地限制它们则是可能的，从中可找到定子铁心和转子铁心的一个最佳的和极其方便的安排，并且可使磁收集器极有新的形状，新形状可以消除掉 4 个侧表面之一，而这个侧表面按传统方式是会分散磁通的。

更加具体地说，两个磁收集器极大体上由在定子铁心和转子铁心之间包围的单块式铁磁体块的这些部分限定，而工作表面则由单块式铁磁体块的上述部分的两个端部和共面表面限定。

附图说明

在下面描述的本发明的优选实施例中参照附图更加详细地说明本发明的这些特征和其它特征，其中：

图 1 是本发明第一实施例的用于容纳定子铁心和转子铁心的单块式铁磁体块的剖面图；

图 2 是本发明第二实施例的用于容纳定子铁心和转子铁心的单块式铁磁体块的剖面图；

图 3 是本发明第一实施例的升降机构的长度缩小的纵向视图；

图 4a 和 4b 是前视图，其中的手动控制杆处在本发明的第一实施例的升降机构的激磁位置和退磁位置；

图 5a 和 5b 是本发明的第一实施例的转子体的前视图和纵向视图。

优选实施例的详细说明

在图 1、3、4a、4b、5a、5c 所示的第一实施例中，大体包围在定子铁心 17 的槽腔 13 和 15 与转子铁心 25 的槽腔 23 之间的单块式铁磁体块 1 的两个部分确定出两个极靴 3 和 5，极靴 3 和 5 向待提升部分（未示出）延伸，这个待提升的部分锚固在分别由极靴 3 和 5 的下表面 19、21 确定的加工表面上。

极靴 3 和 5 在用于转子铁心 25 的槽腔 23 下方一点处侧面接触。

定子铁心的槽腔 13 和 15 是由凹槽形成的，这些凹槽从在单块式铁磁体块 1 的相对的侧面表面 31、33 上一预定高度处沿纵向形成的纵向开口 27、29 开始，并且对称地向它的内部有一定倾斜地延伸。

转子铁心 25 的槽腔 23 由一个带有圆形部分的凹槽形成，所说的凹槽从单块式铁磁体块 1 的前壁中央部分开始形成，并且纵向地和向所说单块式铁磁体块 1 的内部水平地延伸。

和槽腔 23 平行地有另一个凹槽 35 延伸，它的横截面也是圆形的，但和槽腔 23 相比凹槽 35 的横截面较小。凹槽 35 的下部导入槽腔 23 的上部。

容纳在槽腔 23 的内部的磁性转子铁心 25 具有圆柱形结构，转子铁心 25 绕它的纵轴线由两个短轴 69、71 支撑，并且沿垂直于所说的纵轴的方向磁化。具体来说，转子铁心 25 包括铁磁圆柱体 37 和适应于通槽 39 的永久磁铁 49；所说铁磁圆柱体 37 在纵向横穿一个长方形横截面的通槽 39，通槽 39 沿圆柱体 37 的直径方向形成，从而确定两个盖 45，这两个盖 45 经由两个小圆盘 43 形成的桥形件连接成整体，这两个小圆盘 43 是对转子铁心 25 的圆柱体 37 的相对的两个基底面进行切削初加工期

间获得的。

在这种情况下，通过提供单块式铁磁体块 1，并且把转子铁心的单个部件的数目减至 2 个，从而使构成这个设备的零部件最少，尤其是由于大幅度地减少了焊接点的数目和/或用螺栓或类似物进行连接的连接点的数目，结果是使整个系统极其坚固结实，并且可显著提高设备的性能。

凹槽 35 使得磁通的这个部分的通道部分最小，所说的磁通本身在设备激磁期间试图通过铁磁体块 1 的位于定子槽腔 13、15 的内端之间的铁磁部分形成闭合回路。

图 2 表示铁磁体块 1' 的另一个实施例，它也是单块式的，但它提供的两个极靴 3' 和 5' 在侧面是分开的，在它们之间放置一个垫块 53，垫块 53 是非磁性材料，一般为铝。

在不脱离本发明要求保护的总体构思的原理的设备中，还可以设计出一种转子铁心，获得这种转子铁心的方法很简单，即在两个分开的极盖之间放置两个永久磁铁部件，并且通过已知的办法固定这些永久磁铁部件。

在图 3 中，由铝制成的盖 61 和 63 在前端和后端分别封闭升降机构的整个结构。

两个凸缘 65 和 67 拧到上述的半圆柱形的盖的相对的纵向端上，用于支撑两个对应的短轴 69、71，短轴 69、71 确定出转子铁心 25 的纵向转轴。对所说的短轴 69 和 71 通过滚珠轴承 73 进行支撑，可以转动，滚珠轴承 73 夹持在封闭盖 61、63 中形成的特定外壳中。在从封闭盖 63 伸出的短轴 71 的端部还安装一个控制杆 75。

定子铁心 17 由两个完全相同的带有大体上长方形平面的磁性部件组成，它们夹持在对应的槽腔 13 和 15 中，并且沿垂直于长轴方向磁化。

为了激磁磁升降机构，必须反时针方向转动控制杆 75，相对于控制杆 75 的水平起始转动位置转动 180 度的角度，如图 4a 所示的。通过这个步骤使转子铁心 25 和定子铁心 17 的同符号磁极（记为 N 和 S，N 为北极，S 为南极）聚拢在一起，相同符号的磁极使磁通偏向磁靴 3、5 的下端，使其通过待升降的部件而形成一个闭合回路。

相反，如果控制杆 75 返回到图 4b 所示的起始位置，定子铁心 17 和转子铁心 25 的相反符号磁极的重新接近，足以通过单块式铁磁体块 1 的侧部和上部闭合磁通，确定一个实际的铁磁短路磁冠 10，因此使升降部分完全脱离磁路，并因此可以释放。

为了通过控制杆 75 的小于 180 度的转动使升降机构换向，并且使用户对设备的控制更方便和便于管理，可对转子铁心 25 进行设计，使转子铁心 25 产生的磁功率（动势）大于由定子铁心 17 所产生的磁功率（动势），刚好足以实现控制杆 75 的小角度转动的换向，但又不会过多地增加磁通的弥散，因此不会使设备本身的性能变坏。对于定子铁心 17 和转子铁心 25 使用两种不同组分材料或使用同一种材料的两种不同的数量，就可毫无疑问地实现这一点。

更加具体来说，正确地选择所使用材料的类型和数量还必须考虑以下的事实：和极靴 3、5 邻接的转子铁心和定子铁心的表面 81、83 具有不同的性质。这来源于下面的事实：如已经简单预期过的，为了使磁通弥散最小，收集器极 3、5 的从前边观察的形状必须大致类似于一个三角形，面对转子铁心 25 和定子铁心 17 的三角形的侧边必须具有不同的长度。

于是，对于转子铁心 25，可以选择每表面单位有大的磁功率的材料，一般选择钕；对于定子铁心 17，一般选择陶瓷，它具有低的比磁功率。

采用不同磁材料的混合物，即对于定子铁心 17 和转子铁心 25 采用不同比例的陶瓷、钕、或 AINiCo，就可实现按照另一个实施例的同一个目的。

对于磁通弥散进行精心限制，再利用按照本发明进行设计的固有的结构牢固性，使得本发明的设备除了具有本身可以利用的性能外，与现有性能相比还可实现整体尺寸的巨大减小，尤其是总重量的巨大减小。

特别是，可以使用以上所述的材料中的不同磁性材料。

还可在制造具有各种斜度定子铁心 17 的槽腔 13 和 15，即，相对于工作表面具有预定的锐角；甚至还可以预见水平安排的槽腔，即，平行于工作表面设置槽腔；以及在单块式铁磁体块 1 的侧壁的各种高度上设

置所述槽腔。

当然，可以理解，以上描述的手动控制的磁升降机构的优选实施例并不限制所要求保护的本发明的原则。

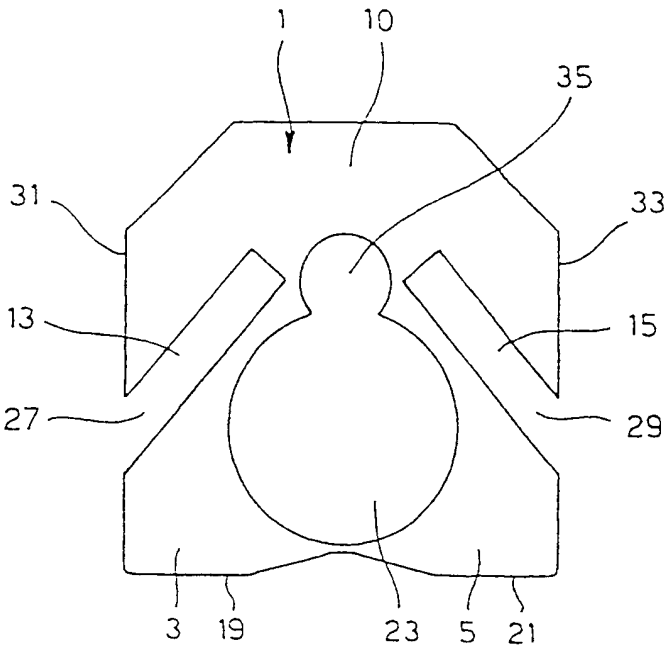


图 1

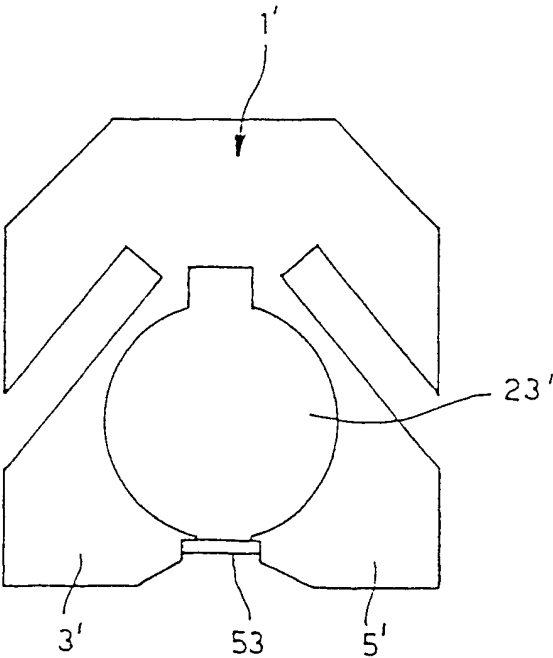


图 2

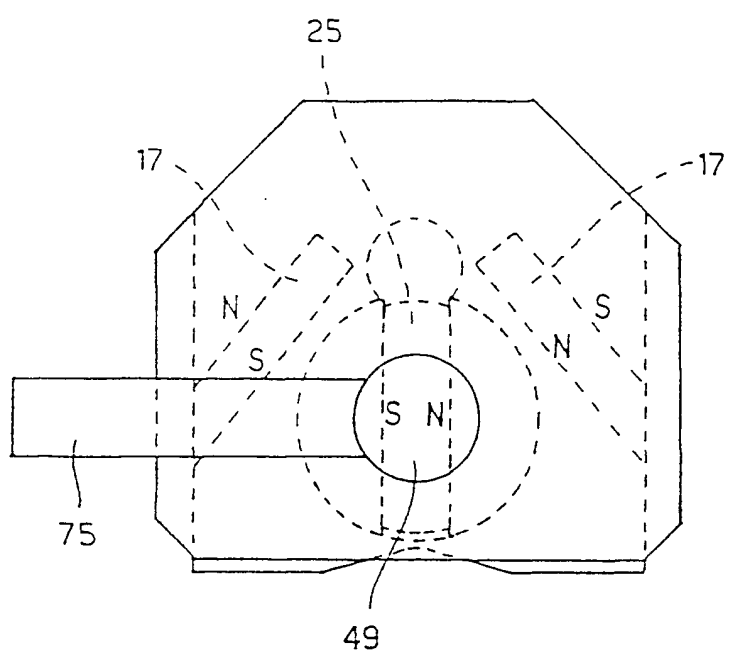


图 4a

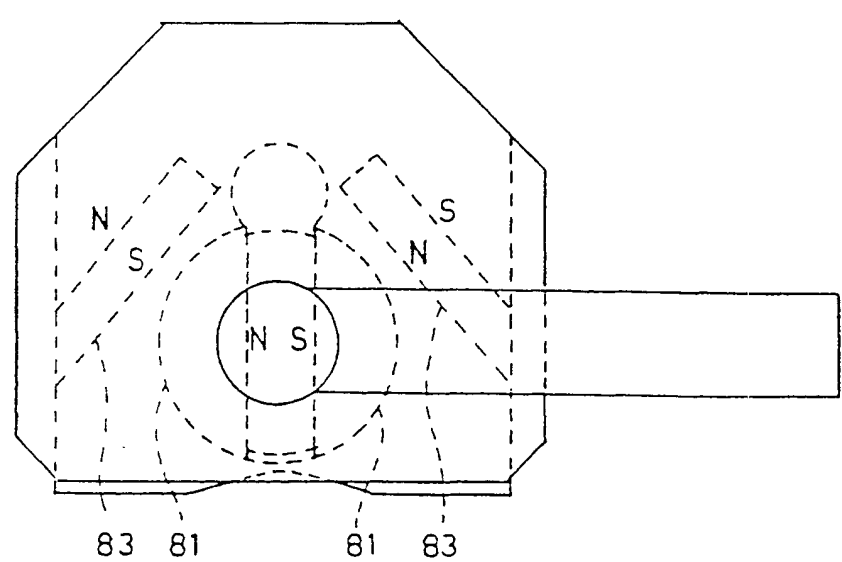


图 4b

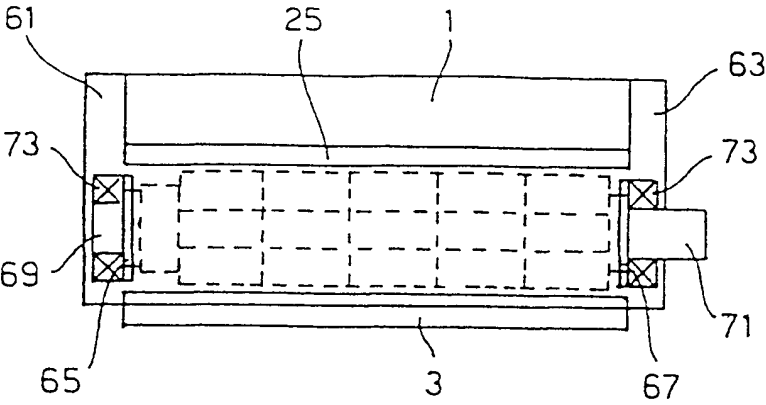


图 3

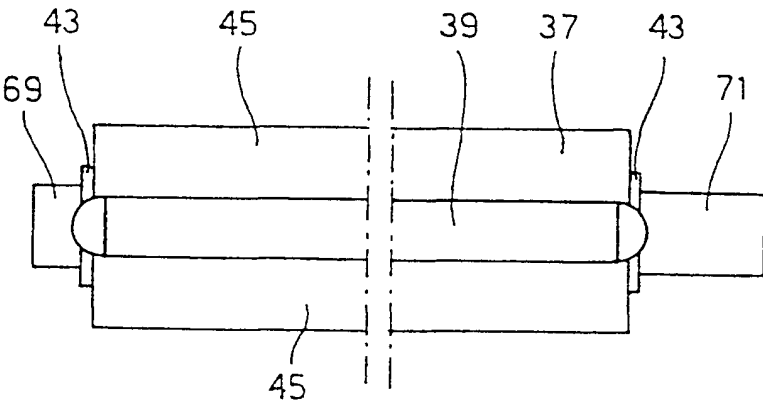


图 5b

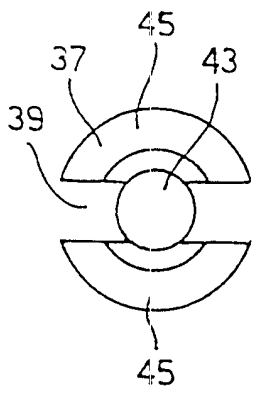


图 5a