



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105940468 A

(43)申请公布日 2016.09.14

(21)申请号 201580006727.3

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司
72003

(22)申请日 2015.01.30

代理人 郑泰强 刘潇

(30)优先权数据

20145100 2014.01.30 FI

PCT/FI2015/050014 2015.01.12 FI

PCT/FI2015/050019 2015.01.14 FI

(51)Int.Cl.

H01F 7/02(2006.01)

H01F 7/04(2006.01)

H01F 7/16(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.01

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/FI2015/050064 2015.01.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/114221 EN 2015.08.06

(71)申请人 IXTUR有限公司

地址 芬兰皮伊基厄

(72)发明人 雷约·内蒂

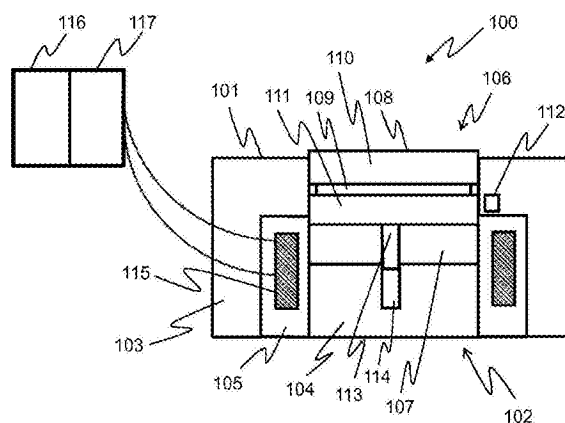
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

磁体和致动器

(57)摘要

本发明提供一种磁体(100),其包括:本体(101),具有第一部分(103)和第二部分(104),以及滑块(108),被布置成在第一位置与第二位置之间相对于本体(101)可移动。滑块(108)包括永磁体(109)、第一极片(110)和第二极片(111),上述极片被附接到永磁体(109)的相反磁极表面。第一部分(103)包括孔(106),该孔通向本体(101)的第一空腔(107),第一空腔(107)的底部至少部分地被第二部分(104)限定。滑块(108)被可移动地布置在孔(106)中使得第二极片(111)被引导朝向第一空腔(107)的底部,其中,在滑块(108)的第一位置处,由永磁体(109)产生的磁通量被第一部分(103)短路,而在滑块(108)的第二位置处,由永磁体(109)产生的磁通量被引导通过第一部分(103)和第二部分(104)。



1. 一种磁体(100),包括:

-本体(101),具有第一部分(103)和第二部分(104),以及

-滑块(108),被布置成在第一位置与第二位置之间相对于所述本体(101)能移动,所述滑块(108)包括永磁体(109)以及第一极片(110)和第二极片(111),所述第一极片和第二极片被附接到所述永磁体(109)的相反磁极表面;

其特征在于,所述第一部分(103)包括孔(106),所述孔通向所述本体(101)的第一空腔(107),所述第一空腔(107)的底部至少部分地被所述第二部分(104)限定,所述滑块(108)能移动地布置在该孔(106)中,使得所述第二极片(111)指向所述第一空腔(107)的底部,其中,在所述滑块(108)的第一位置处,由所述永磁体(109)产生的磁通量被所述第一部分(103)短路,在所述滑块(108)的第二位置处,由所述永磁体(109)产生的磁通量被引导通过所述第一部分(103)和所述第二部分(104)。

2. 根据权利要求1所述的磁体,其特征在于,所述永磁体(109)的厚度小于所述第一极片(110)的厚度和所述第二极片(111)的厚度。

3. 根据权利要求1或2所述的磁体,其特征在于,所述滑块(108)的厚度大于所述孔(106)的深度。

4. 根据任一前述权利要求所述的磁体,其特征在于,所述第一部分(103)和所述第二部分(104)借助所述本体(101)的第三部分(105)附接在一起,所述第三部分(105)由非磁性材料制成。

5. 根据权利要求4所述的磁体,其特征在于,所述第三部分(105)限定所述第一空腔(107)的壁。

6. 根据权利要求1到3中任一项所述的磁体,其特征在于,所述第一部分(103)和所述第二部分(104)形成一体部件。

7. 根据任一前述权利要求所述的磁体,其特征在于,所述磁体(100)包括被附接到所述本体(101)的线圈(115),所述线圈(115)被布置为产生磁力,用于根据供给到所述线圈(115)的电流的方向而朝向所述第一位置或所述第二位置移动所述滑块(108)。

8. 根据权利要求7所述的磁体,其特征在于,所述磁体(100)包括用于将电流供给到所述线圈(115)的装置(116、117)。

9. 根据任一前述权利要求所述的磁体,其特征在于,所述本体(101)包括第四部分(120),所述第四部分被附接到所述第一部分(103),使得第二空腔(118)形成在所述本体(101)中,所述第二空腔(118)通过所述孔(106)与所述第一空腔(107)相互连接。

10. 根据权利要求9所述的磁体,其特征在于,所述第一空腔(107)和所述第二空腔(118)包含介质,且所述磁体(100)包括:第一导管(119),用于在所述第一空腔(107)和所述第二空腔(118)之间传输所述介质,所述第一导管(119)的第一端被布置成与所述第一空腔(107)连通,而所述第一导管(119)的第二端被布置成与所述第二空腔(118)连通。

11. 根据权利要求9所述的磁体,其特征在于,所述第一空腔(107)和所述第二空腔(118)包含介质,且所述本体(101)包括:第二导管(121),用于将所述介质传输进入和离开所述第一空腔(107);以及第三导管(122),用于将所述介质传输进入和离开所述第二空腔(118),所述第二导管(121)的第一端被布置成与所述第一空腔(107)连通,而所述第三导管(122)的第一端被布置成与所述第二空腔(118)连通。

12. 根据权利要求11所述的磁体,其特征在于,所述磁体(100)包括泵(123),该泵被联接到所述第二导管(121)和所述第三导管(122)的第二端。

13. 根据权利要求10到12中任一项所述的磁体,其特征在于,所述介质是气体或液体。

14. 根据任一前述权利要求所述的磁体,其特征在于,所述磁体(100)包括密封环(126),该密封环围绕所述滑块(108)附接,或被附接到所述孔(106)的壁。

15. 根据权利要求14所述的磁体,其特征在于,所述密封环(126)被附接到所述第一极片(110)中的凹槽。

16. 根据权利要求14所述的磁体,其特征在于,所述滑块(108)包括盖,该盖被附接在所述第一极片(110)的顶部,用于将所述密封环(126)保持在适当位置。

17. 根据任一前述权利要求所述的磁体,其特征在于,所述滑块(108)包括引导杆(113),该引导杆从所述第二极片(111)延伸到所述第一空腔(107)的底部中的钻孔(114)。

18. 根据任一前述权利要求所述的磁体,其特征在于,所述磁体(100)包括:

-磁通量传感器(112),被构造成测量所述第一部分(103)中的磁通量密度,以及

-基于所测量到的磁通量密度确定所述滑块(108)的位置的装置。

19. 根据权利要求18所述的磁体,其特征在于,所述磁通量传感器(112)是以下之一:霍尔传感器、AMR磁强计、MEMS传感器或簧片继电器。

磁体和致动器

技术领域

[0001] 本发明涉及根据随附的独立权利要求的前序部分的磁体。

背景技术

[0002] 磁体在许多技术领域中使用,以执行诸如控制动作的各种操作,来开关电路和移动物体。磁体通常具有一定的功能来改变其磁性状态。磁体可包括例如线圈,该线圈根据供给到线圈的电流的量和方向而产生磁场。线圈可以单独使用,也可以与永磁体结合,因此线圈用于增加或减少由永磁体产生的磁场。可替代地,磁体可以包括可动部,该可动部的位置决定磁体的磁性状态。包括永磁体的可动部,例如随着由被布置以围绕可动部的线圈产生的磁力,相对于磁体的本体运动。

[0003] 包括用于改变磁体的磁性状态的可动部的磁体的示例在文献W0 2012/160262中公开。文献W0 2012/160262的磁体是所谓的双稳态磁体,其中,包括永磁体的可动部被布置成相对于磁体的本体在两个位置之间可移动。在第一位置,可动部与本体接触,从而由永磁体产生的磁通量可以通过本体被引导到待附接的物体。在第二位置,可动部与本体分离,使得本体中的磁通量的流动显著减少,因此磁体的保持力几乎可以忽略不计。磁体的本体包括围绕可动部布置的线圈。借助通过线圈沿合适方向供给足够量的电流,可动部在两个位置之间移动。

[0004] 与文献W0 2012/160262的磁体有关的问题涉及可动部的第二位置,即,涉及可动部不与本体接触的位置。为了确保可动部保持在其第二位置,电流必须不断地供给到线圈,或者磁体必须装有弹簧或其他适当的装置来朝向第二位置推动可动部。在第一种情况下,缺点是线圈的电力消耗,而在第二种情况下,缺点是复杂的结构,该复杂的结构可易于被破坏,从而导致磁体的故障。

[0005] 发明目的

[0006] 本发明的主要目的是减少甚至消除上述现有技术的问题。

[0007] 本发明的一个目的在于提供一种具有两种稳定磁性状态的磁体,在该稳定磁性状态下磁体不会消耗电能。本发明的目的还在于提供一种磁体,该磁体的磁性状态可用非常小的电能被容易地改变。

[0008] 本发明的另一目的在于提供一种磁体,该磁体具有能够以小尺寸实现大的保持力的结构。本发明的再一目的还在于提供一种结构简单、制造成本低、寿命长和可靠性高的磁体。

[0009] 为了实现上述目的,根据本发明的磁体的特征在于所附的独立权利要求的特征部分。本发明的有利实施例在从属权利要求中描述。

发明内容

[0010] 根据本发明的典型的磁体包括:本体,具有第一部分和第二部分;以及滑块,被布置成在第一位置与第二位置之间相对于本体可移动,滑块包括永磁体、第一极片和第二极

片,上述第一极片和第二极片被附接到永磁体的相反磁极表面。在根据本发明的典型的磁体中,第一部分包括孔,该孔通向本体的第一空腔,第一空腔的底部至少部分地被第二部分限定,滑块可移动地被布置在该孔中,使得第二极片被引导朝向第一空腔的底部,其中,在滑块的第一位置处,由永磁体产生的磁通量被第一部分短路,而在滑块的第二位置处,由永磁体产生的磁通量被引导通过第一部分和第二部分。

[0011] 根据本发明的磁体是一种双稳态磁体,该双稳态磁体的磁性状态可通过在两个稳定位置之间(即在第一位置与第二位置之间)移动滑块而改变。第一位置和第二位置是这样的位置:滑块在上述位置处保持不动,直到将滑块移动到另一位置的力作用在滑块上。

[0012] 在滑块的第一位置处,由永磁体产生的磁通量被第一部分短路。这意味着磁通量主要通过第一部分围绕孔的一部分而从一个极片流到另一个。在第一位置处,永磁体、至少一部分的第一极片和至少一部分的第二极片位于孔内。当永磁体在孔的内部时,滑块的第一位置是永磁体的磁力将滑块主动引导到的平衡位置。如果滑块从第一位置沿任一方向被移动,则永磁体产生反作用力,该反作用力抵抗移动力并试图将滑块拉回到第一位置。在滑块的第一位置处,磁通量主要沿基本上垂直于孔的壁的方向从一个极片被引导到第一部分,并从第一部分被引导到另一极片。

[0013] 在滑块的第二位置处,由永磁体产生的磁通量被引导通过第一部分和第二部分。如果第一部分和第二部分彼此直接地连接或通过由铁磁材料制成的连接构件彼此连接,则磁通量可在第一部分与第二部分之间流动。如果第一部分和第二部分以它们彼此不接触的方式被分开,则需要由铁磁材料制成的物体来有效地闭合第一部分与第二部分之间的磁路。这种物体是例如待提起的物体。磁通量流过物体,结果,物体被附接到磁体。在第二位置处,第二极片位于孔的外部,至少部分的第一极片位于孔的内部。优选地,永磁体也位于孔的外部。在第二位置处,磁通量主要沿基本上垂直于孔的壁的方向在第一极片与第一部分之间被引导,以及沿基本上垂直于底壁的方向在第二极片与第一空腔的底部之间被引导。到第二极片/来自第二极片的磁通量的方向因此在滑块的第一位置与第二位置之间被转动约90度。在滑块的第二位置处,第二极片与第二部分之间的距离优选地小于5mm、小于1mm或小于0.1mm。优选地,在滑块的第二位置处,第二极片与第一空腔的底部接触,甚至更优选地,在滑块的第二位置处,第二极片与第二部分限定第一空腔的底部的至少一部分的部分接触。

[0014] 根据应用,本体可以以第一部分和第二部分直接连接在一起或借助一个或多个构件和/或部分连接并分开的方式被构造。如果第一部分和第二部分被分开,则磁体可作为附接到物体的磁体使用,由此当滑块在其第二位置处时,同时与第一部分和第二部分接触的物体闭合磁路。如果第一部分和第二部分直接接触,使得磁通量可直接从一个部分流到另一个,则磁体可作为电磁致动器使用。优选地,第一部分和第二部分布置为相对于彼此固定。

[0015] 第一部分和第二部分可由一个或多个部件形成。本体的第一部分和第二部分由适于传导磁通量的磁性材料制成。第一部分和第二部分的磁性材料是诸如铁、镍、钴或它们的合金的铁磁材料。

[0016] 滑块可移动地布置在第一部分的孔中,指的是至少部分的滑块总是在孔内。滑块沿孔的纵向可移动。滑块被布置成可在第一位置与第二位置之间线性移动。当滑块朝向第

一位置移动时,滑块沿第一方向移动,当滑块朝向第二位置移动时,滑块沿第二方向移动。滑块可被设计成例如借助被附接到滑块的把手,或在合适的驱动装置的帮助下,在第一位置与第二位置之间被手动地移动。

[0017] 滑块具有夹层结构,其中,永磁体被布置在第一极片与第二极片之间。第一极片和第二极片被附接到永磁体的不同极,且由磁性材料制成,使得由永磁体产生的磁通量可通过第一极片和第二极片被引导。第一极片和第二极片的磁性材料是铁磁材料,优选地为铁。永磁体可以为例如钕磁体、铝镍钴磁体或钐钴磁体。

[0018] 第一极片和第二极片可以是例如圆盘形的且具有相同直径。永磁体可以是例如圆盘形的且具有与第一极片和第二极片相同的直径或小于第一极片和第二极片的直径。

[0019] 根据本发明的实施例,永磁体的厚度小于第一极片的厚度和第二极片的厚度。较厚极片的使用防止磁通量饱和。

[0020] 永磁体可由布置在一层或多层中的一个或多个磁体片组成。永磁体可以例如由扇形片形成,上述扇形片以扇形片的相同极被设置在永磁体的相同侧上的方式被布置成一层。扇形片的数量可以是例如2、3、4-6或7-10。永磁体可替代地由一个布置在另一个上的磁体片形成。磁体片可以以铁磁圆盘被布置在磁体片之间且磁体片的不同极被布置成彼此面对的方式被布置成一个在另一个上。

[0021] 优选地,滑块是圆柱形的,且被布置成在同样为圆柱形的孔中可移动。然而,滑块和孔可具有其他形式,诸如矩形。优选地,滑块的直径仅稍微小于孔的直径,由此,当滑块在两个位置之间移动时,孔的壁可有效地支撑滑块。孔的直径可以是例如:小于10mm、10-50mm、50-200mm或200-500mm。滑块的直径可以为例如:比孔的直径小不到2mm、不到1mm、不到0.5mm、不到0.1mm或0.005-0.5mm。

[0022] 根据本发明的实施例,滑块的厚度大于孔的深度。其优点在于,滑块快速并牢固地进入第一位置。滑块的厚度可以是例如:小于3mm、3-5mm、5-10mm、10-100mm或100-500mm。

[0023] 根据应用,本体的第一空腔可具有多种形式。优选地,第一空腔是圆柱形的,且其直径至少等于孔的直径。第一空腔的底部至少部分地或全部地由第二部分限定,而第一空腔的壁可部分或全部地由第一部分限定,或由本体的某一其他部分限定。如果第一空腔的壁部分或全部地由第一部分限定,则第一空腔的直径大于孔的直径。优选地,第一空腔的深度小于滑块的厚度,由此,滑块可在其第二位置处从第一空腔的底部延伸到孔中。

[0024] 根据本发明的磁体的优点在于,当滑块在其第一位置或第二位置处时,磁体不会消耗电能。而且,磁体不具有用于将滑块保持在其第一位置或第二位置处的任何复杂结构。事实上,借助由永磁体产生的磁场,滑块在其两个位置处都被停留在适当位置。磁体的另一优点在于,其磁性状态可易于被改变。该磁体的又一优点在于,其简单的结构使得磁体非常坚固和可靠。磁体的另一优点在于,永磁体的退磁可几乎被防止,因为磁路在滑块的第一位置处被闭合,且当物体被附接到磁体时,磁路在滑块的第二位置处也被闭合。磁体的另一优点在于,当磁体在关闭时,即,当滑块在第一位置处时,磁体的保持力最小。

[0025] 根据本发明的实施例,第一部分和第二部分借助本体的第三部分附接在一起,第三部分由非磁性材料制成。第一部分和第二部分被第三部分分开。第一部分和第二部分不直接彼此接触,由此,第一部分与第二部分之间磁通量的流动大体上被直接阻止。为了实现第一部分与第二部分之间的磁通量的流动,滑块必须在其第二位置处,且磁路必须被与第

一部分和第二部分两者接触的物体闭合。磁体包括附接表面,其意在被布置成与待附接的物体接触。磁体的附接表面优选地是平坦的,但是其可根据应用而具有其他形式。第三部分的非磁性材料可以是诸如树脂、黄铜或铝的顺磁性材料或诸如耐酸钢或不锈钢的抗磁性材料。

[0026] 磁体适于移动物体且因此可作为提升磁体来使用。可使用磁体以将物体从一个位置移动到另一位置如下。首先,附接表面被布置成以第一部分和第二部分与物体接触的方式而与物体接触。随后,滑块被移动到第二位置,结果,磁体被附接到物体。接着,物体借助磁体移动到期望的位置且磁体通过将滑块移动到第一位置而从物体上脱离。

[0027] 根据本发明的实施例,第三部分限定第一空腔的壁。在这种情况下,磁体的本体可被制造如下。首先,环形凹槽被机加工到磁性材料的环形块体的第二端中,环形凹槽从第二端朝向第一端延伸。接下来,环形凹槽填充有非磁性液体材料,该非磁性液体材料被硬化成固体形式。最后,与环形凹槽同中心的钻孔从块体的第一端朝向第二端被钻入块体。钻孔的直径至少为环形凹槽的内径,但是小于环形凹槽的外径。钻孔的深度与环形凹槽的深度的总和大于环形块体的厚度。机加工的块体的内部部分对应于第二部分,其外部部分对应于第一部分,其中间部分对应于第三部分。

[0028] 根据本发明的实施例,第一部分和第二部分利用由磁性材料制成的连接构件连接。连接构件可以是已经被连接到第一部分和第二部分的分开部分。替代地,连接构件可以为本体的一体部件或部分。一体部件或部分例如可以是当第一部分和第二部分被机加工时形成的支撑件。优选地,连接构件连同本体的第三部分一起应用。因为连接构件被连接在第一部分与第二部分之间,所以当滑块处在第二位置处时,部分的磁通量流过连接构件。因此,当磁体没有附接到物体时,连接构件使得滑块能够保持在第二位置。当磁体被附接到非常薄的物体时,还可确保滑块保持在第二位置处。连接构件的磁性材料是诸如铁、镍、钴或它们的合金的铁磁材料。

[0029] 根据本发明的实施例,第一部分和第二部分形成一体部件。这意味着第一部分和第二部分彼此直接接触,由此在没有待附接的物体的情况下,磁通量可直接地从一个部分流到另一个。在这种情况下,磁体意在作为电磁致动器使用,并且磁体的本体例如可制造如下。首先,钻孔从环形块体的第一端朝向第二端被钻入磁性材料的环形块体,然后,钻孔的直径在其下部通过机加工而增大。钻孔的上部对应于孔,而下部对应于第一空腔。

[0030] 根据本发明的实施例,磁体包括附接到本体的线圈,该线圈被构造成产生磁力,该磁力用于根据被供应到线圈的电流的方向朝向第一位置或第二位置移动滑块。线圈,即电磁线圈,可被附接到第一部分或第二部分,或其优选地以当滑块在第二位置处时线圈至少部分地包围滑块的方式被布置在第三部分内。线圈也可被用于改变磁体的保持力。当滑块在其第二位置处时,磁体的保持力可通过将电流沿合适方向供给到线圈而增加或减少。

[0031] 根据本发明的实施例,磁体包括用于将电流供应到线圈的装置。用于供应电流的装置可包括例如电池,该电池经由控制单元连接到线圈。控制单元被构造成控制供应到线圈的电流的量和方向。控制单元可包括使用磁体的一个或多个操作开关,和/或用于从远程控制器接收控制命令的无线接收器。控制单元也可包括用于指示磁体的状态的一个或多个指示灯,和/或用于将状态信息发送到远程控制器的无线发射器。

[0032] 磁体的状态,即,滑块的位置,可由具有一定持续时间、大小和极性的电流脉冲改

变。改变磁体状态所需要的电流脉冲的持续时间和大小高度依赖于磁体的结构和尺寸、以及待附接物体的磁特性。电流脉冲的极性取决于滑块需要被移动到的方向。典型地,电流脉冲的持续时间为30-300ms。

[0033] 根据本发明的实施例,本体包括第四部分,该第四部分被附接到第一部分使得第二空腔形成在本体中,第二空腔通过孔与第一空腔相互连接。第四部分起到保护滑块的盖的作用。优选地,第四部分由非磁性材料制成,使得滑块不能附接到它。第四部分的非磁性材料可以为诸如铝或塑料的顺磁性材料或诸如耐酸钢的抗磁性材料。

[0034] 根据本发明的实施例,第一部分限定本体的第二空腔,第二空腔通过孔与第一空腔互相连接。

[0035] 根据本发明的实施例,第一空腔和第二空腔包含介质,磁体包括用于在第一空腔与第二空腔之间传输介质的第一导管,第一导管的第一端被布置成与第一空腔连通,第一导管的第二端被布置成与第二空腔连通。第一导管可被整合到本体,或者成为滑块与孔之间的间隙。优选地,第一导管的第一端被布置在第一空腔的底部中,而第一导管的第二端被布置在第二空腔的底部中。第一导管的目的是当滑块从一个位置移动到另一位置时允许介质在第一空腔与第二空腔之间流动。第一导管的优点是其稳定滑块的动作。磁体可包括一个或多个第一导管。第一导管的数目可以是例如1个、2-4个、5-10个或10-30个。第一导管在其第一端和第二端处的直径可以是例如:0.1-3mm、3-10mm或10-50mm。

[0036] 根据本发明的实施例,第一空腔和第二空腔包含介质,且本体包括:第二导管,用于传输介质进入和离开第一空腔;第三导管,用于传输介质进入和离开第二空腔,第二导管的第一端被布置成与第一空腔连通,而第三导管的第一端被布置成与第二空腔连通。介质可分别通过第二导管和第三导管被转移进入或离开第一空腔和第二空腔。优选地,第二导管的第一端被布置到第一空腔的底部,第三导管的第一端被布置到第二空腔的底部。第二导管的第二端与第三导管的第二端敞开到磁体外部。因此,第二导管和第三导管延伸穿过本体。导管的第二端可彼此连通使得已经被转移出一个空腔的介质可被转移到另一空腔中。磁体可包括一个或多个第二导管和第三导管。第二导管和第三导管的数目例如可以是1个、2-4个、5-10个或10-30个。第二导管和第三导管在其第一端和第二端处的直径可以是例如:0.1-3mm、3-10mm或10-50mm。

[0037] 根据本发明的实施例,磁体包括泵,该泵被联接到第二导管和第三导管的第二端。通过使用该泵,介质可从一个空腔被转移到另一空腔,使得滑块可从一个位置移动到另一位置。当介质从第二空腔被泵送到第一空腔中时,滑块被移动朝向第一位置。当介质从第一空腔被泵送到第二空腔中时,滑块被移动朝向第二位置。根据介质的类型,泵可以是诸如活塞泵、螺旋泵或齿轮泵的液压泵或气压泵。也可使用联接到导管的第二端的现有的液压系统或气压系统,用以将介质从一个空腔转移到另一个。

[0038] 根据本发明的实施例,介质是气体或液体。用于磁体的合适的气体是例如空气。用于磁体的合适的液体是例如油或水。优选地,所使用的液体还充当润滑剂,以减少滑块与孔之间的摩擦。

[0039] 根据本发明的实施例,磁体包括密封环,该密封环围绕滑块附接,或被附接到孔的壁。密封环将由第一空腔和第二空腔形成的密闭空间分成两个部分并防止介质在所述部分之间流动。密封环使得更易于创造充足的压差并使得能够有效地移动滑块。密封环可以由

例如硅树脂、乙烯-丙烯、聚氨酯、丁腈橡胶或缩醛塑料、或它们的化合物制成。

[0040] 根据本发明的实施例,密封环被附接到第一极片中的凹槽。密封环在一位置处被附接到第一极片,在该位置处,无论滑块在哪个位置,密封环均停留在孔的内部。

[0041] 根据本发明的实施例,滑块包括盖,该盖被附接在第一极片的顶部,用于将密封环保持在适当位置。该盖可包括凹槽,密封环被安装在该凹槽中。凹槽优选地位于靠近第一极片处。凹槽也可被布置到盖和/或第一极片,使得密封环被保持在盖与第一极片之间的适当位置。盖可由磁性材料或非磁性材料制成。

[0042] 根据本发明的实施例,滑块包括从第二极片延伸到第一空腔的底部中的钻孔的引导杆。沿孔的纵向延伸的引导杆可被布置成部分地或全部地延伸通过滑块。钻孔被布置在第二部分中。引导杆优选地以引导杆的至少一部分总是保持在钻孔中的方式被设定尺寸。引导杆的目的是减少滑块沿孔的纵向之外的其他方向的运动。引导杆由非磁性材料制成,该非磁性材料可以是顺磁性材料,诸如树脂、黄铜或铝;或抗磁性材料,诸如耐酸钢或不锈钢。

[0043] 根据本发明的实施例,磁体包括:磁通量传感器,被构造成测量第一部分中的磁通量密度;基于所检测到的磁通量密度确定滑块的位置的装置。磁通量传感器指的是响应于磁通量密度改变其输出电压和/或电流的换能器。由于第一部分中的磁通量的路径取决于滑块的位置,所以滑块的位置可以由磁通量传感器的输出电压和/或电流确定。用于确定滑块的位置的装置可包括,例如比较电路,用于作为对磁通量传感器的输出电压和/或电流的响应而提供输出信号,该输出信号识别滑块是在其第一位置还是第二位置。磁通量传感器也可被构造成将滑块的位置直接指示为二进制输出。磁通量传感器还可用于检测物体是否被附接到磁体。

[0044] 磁通量传感器可以被布置在第一部分的内部或附接在其表面上。优选地,磁通量传感器被布置在第一部分的围绕孔的部分内。

[0045] 磁体可包括多个磁通量传感器,这些磁通量传感器被构造成在不同空间位置和/或沿不同方向测量磁通量密度。磁通量传感器可以被构造成沿正交和/或相反方向测量磁通量密度。磁通量传感器的数量可以是例如2个、3个或多于3个。

[0046] 根据本发明的实施例,磁通量传感器是以下之一:霍尔传感器、AMR磁强计、MEMS传感器或簧片继电器。

[0047] 本文中呈现的本发明的示例性实施例并不解释为对所附权利要求书的适用性构成限制。动词“包括”在本文中作为不排除未陈述的特征的存在的开放限制使用。除非另有明确说明,从属权利要求中陈述的特征可以自由地相互组合。

附图说明

[0048] 在随附权利要求中具体阐述被认为是本发明的特征的新的特点。然而,当结合附图参阅时,本发明自身,包括其结构与操作方法,连同其附加的目的和优点,将根据特定实施例的描述而更好地被理解。

[0049] 图1示出了根据本发明的第一实施例的磁体的剖视图;

[0050] 图2示出了当滑块在第一位置时由图1的磁体产生的磁场;

[0051] 图3示出了当滑块在第二位置时由图1的磁体产生的磁场;

[0052] 图4示出了根据本发明的第二实施例的磁体的剖视图;以及

[0053] 图5示出了根据本发明的第三实施例的磁体的剖视图。

具体实施方式

[0054] 相同的附图标记被用于不同实施例中的相同或相似的部件。

[0055] 图1示出了根据本发明的第一实施例的磁体的剖视图。磁体100包括圆柱形本体101,该圆柱形本体在其一端包括附接表面102,该附接表面意在布置成与待附接的物体接触。

[0056] 磁体100的本体101包括由磁性材料制成的第一部分103和第二部分104。第一部分103和第二部分104被本体101的第三部分105附接在一起,该第三部分105由非磁性材料制成。第三部分105具有套筒的形式,且围绕圆柱形的第二部分104附接。第一部分103围绕第三部分105附接。

[0057] 第一部分103包括孔106,孔106通向本体101的第一空腔107,该第一空腔107是圆柱形的。第一空腔107的底部由第二部分104限定,第一空腔107的壁由第三部分105限定。

[0058] 磁体100包括滑块108,该滑块可移动地布置在第一部分103的孔106中。滑块108是圆柱形的且包括永磁体109以及第一极片110和第二极片111,第一极片和第二极片被附接到永磁体109的相反磁极表面。第二极片111指向第一空腔107的底部。

[0059] 滑块108被布置成在第一位置与第二位置之间相对于本体101可移动。在图1中,滑块108在第一位置处。在滑块108的第一位置处,由永磁体109产生的磁通量被第一部分103短路,而在滑块108的第二位置处,由永磁体109产生的磁通量可通过第一部分103和第二部分104被引导到待附接的物体。滑块108的位置借助磁通量传感器112确定,该磁通量传感器被布置在第一部分103之内、靠近孔106。

[0060] 滑块108包括引导杆113,该引导杆从第二极片111延伸到第一空腔107的底部中的钻孔114。引导杆113和钻孔114以至少部分的引导杆113总是保持在钻孔114中的方式被设定尺寸。

[0061] 磁体100包括线圈115,该线圈被设置为产生磁力,该磁力用于根据被供应到线圈115的电流的方向朝向第一位置或第二位置移动滑块108。线圈115被布置在第三部分105的内部并至少部分地围绕滑块108。磁体100包括经由控制单元117连接到线圈115的电池116。控制单元117控制从电池116供应到线圈115的电流的量和方向。磁体100的状态,即滑块108的位置,可借助具有一定持续时间、大小和极性的电流脉冲改变。

[0062] 图2示出了当滑块在第一位置处时由图1的磁体产生的磁场。该磁场由磁场线表示。在滑块108的第一位置处,永磁体109以及第一极片110和第二极片111的一部分位于孔106的内部。在该位置,如图2中可见,基本所有的磁场线从第一极片110穿过第一部分103的围绕孔106的部分到达第二极片111。磁体100因此不能附接到物体200。

[0063] 图3示出了当滑块在第二位置处时由图1的磁体产生的磁场。该磁场由磁场线表示。在滑块108的第二位置处,永磁体109和第二极片111位于孔106的外部,且第一极片110的一部分位于孔106的内部。在该位置,如图3中可见,基本所有的磁场线从第一极片110穿过第一部分103和第二部分104,并穿过在附接表面102处与第一部分103和第二部分104接触的物体200,到达第二极片111。物体200因此被附接到磁体100。

[0064] 图4示出了根据本发明的第二实施例的磁体的剖视图。图4的磁体与图1的磁体的不同之处在于,其包括第二空腔118和用于在第一空腔107与第二空腔118之间转移液体的第一导管119。

[0065] 圆柱形的第二空腔118由被附接到第一部分103的第四部分120限定。第四部分120由非磁性材料制成。

[0066] 第一导管119被整合到本体101。第一导管119的第一端被布置成与第一空腔107连通,第一导管119的第二端被布置成与第二空腔118连通。当滑块108从一个位置移动到另一个时,第一导管119允许液体在第一空腔107与第二空腔118之间流动。

[0067] 图5示出了根据本发明的第三实施例的磁体的剖视图。图5的磁体与图1的磁体的不同之处在于,其包括第二空腔118,且用于在第一位置和第二位置之间移动滑块108的装置也不同。图5的磁体还包括密封环126,该密封环围绕第一极片110附接。

[0068] 圆柱形的第二空腔118由被附接到第一部分103的第四部分120限定。第四部分120由非磁性材料制成。

[0069] 在图5的磁体中,通过将液体从一个空腔转移到另一个而改变滑块108的位置。磁体100包括被整合到本体101的第二导管121和第三导管122。第二导管121的第一端被布置成与第一空腔107连通,第三导管122的第一端被布置成与第二空腔118连通。第二导管121和第三导管122延伸通过本体101,使得导管121、122的第二端朝向磁体100的外部敞开。第二导管121的第二端和第三导管122的第二端借助第一管124、第二管125连接到泵123。通过使用泵123,介质可从一个空腔转移到另一个空腔,使得滑块108从一个位置移动到另一位置。

[0070] 图中仅示出了本发明的有利的示例性实施例。对本领域技术人员而言,显然,本发明并不仅仅局限于上述示例,而且本发明可在以下提出的权利要求书的范围内变化。从属权利要求描述了本发明的一些可能的实施例,但是这些实施例本身不能被视为限制本发明的保护范围。

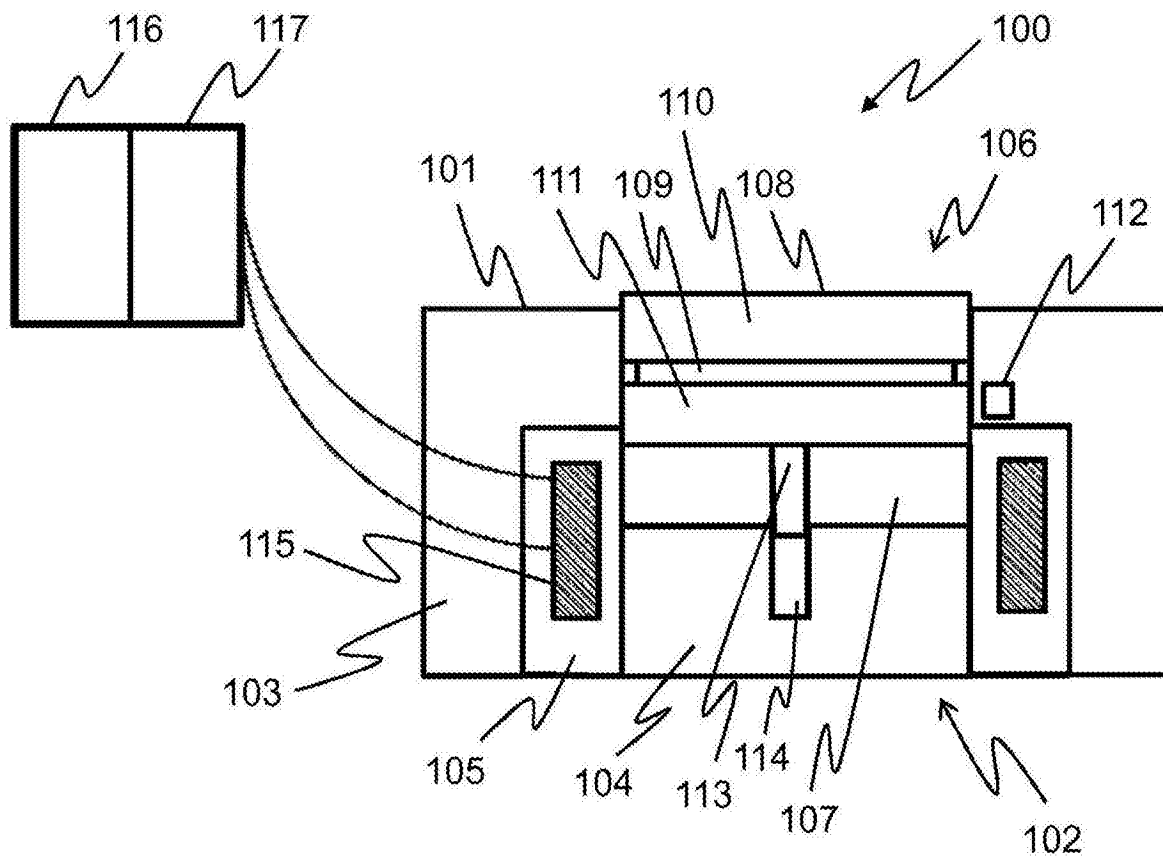


图1

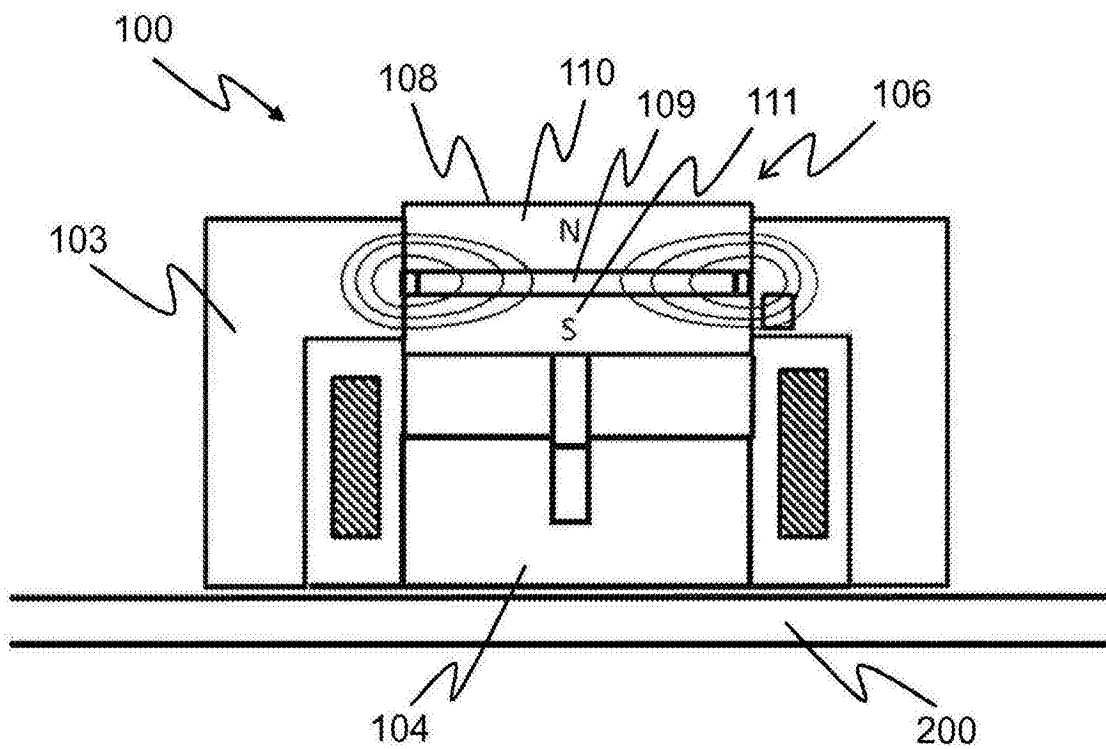


图2

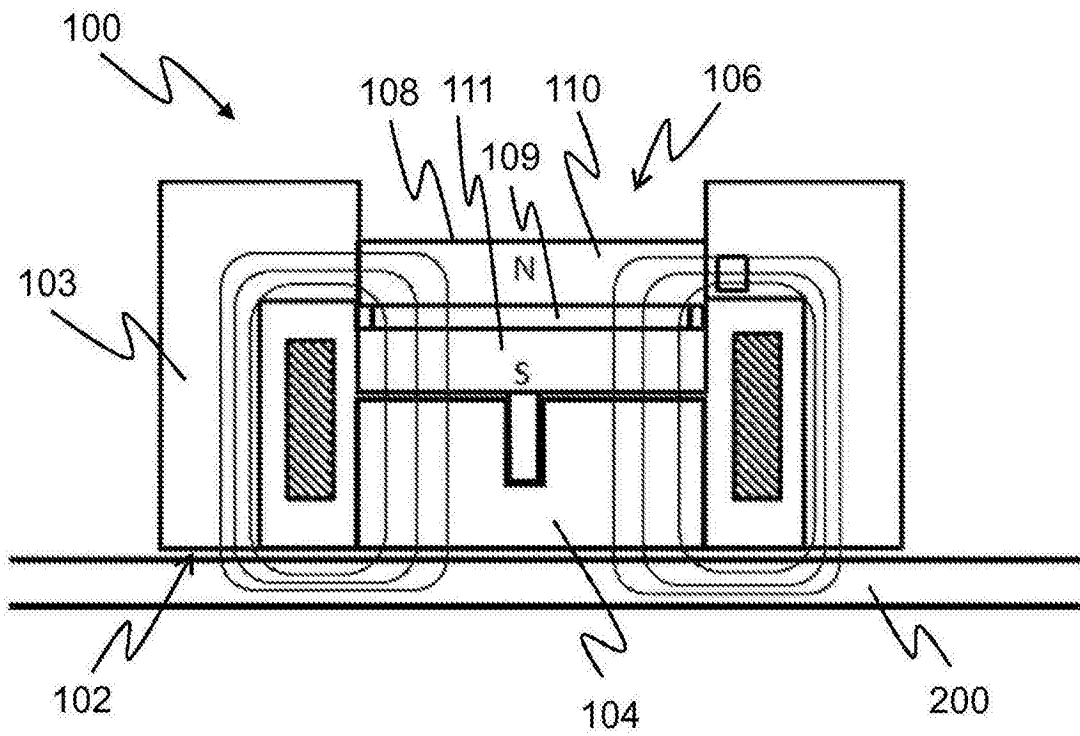


图3

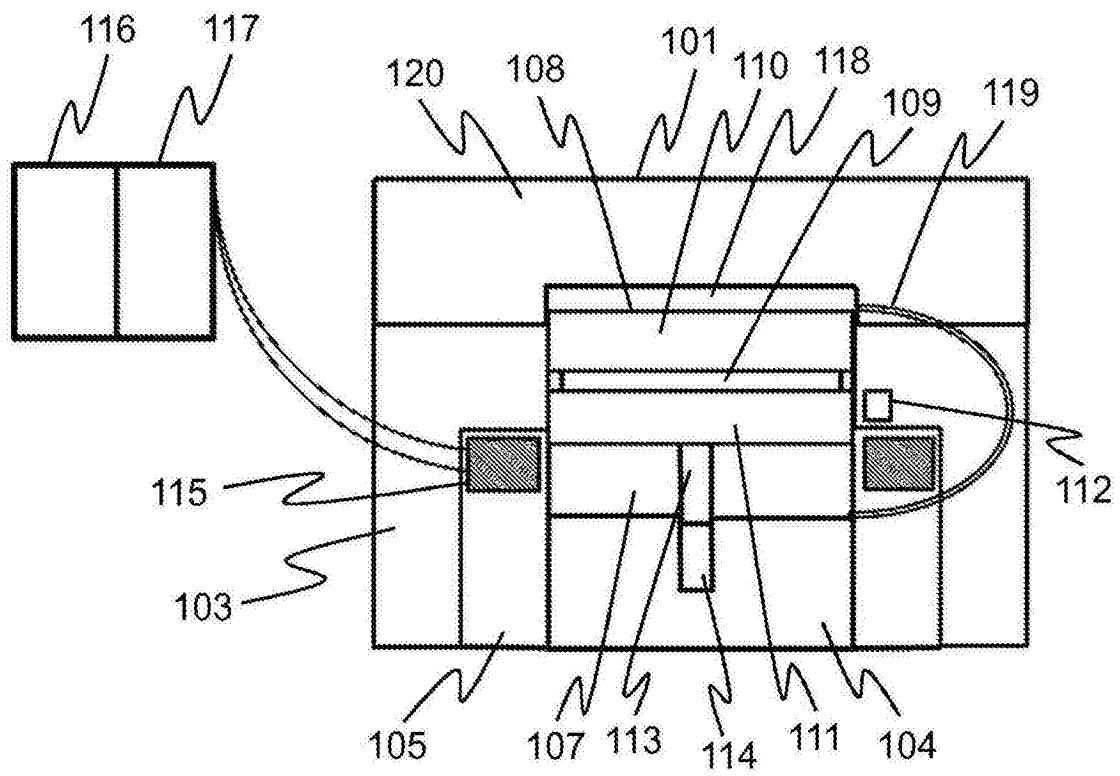


图4

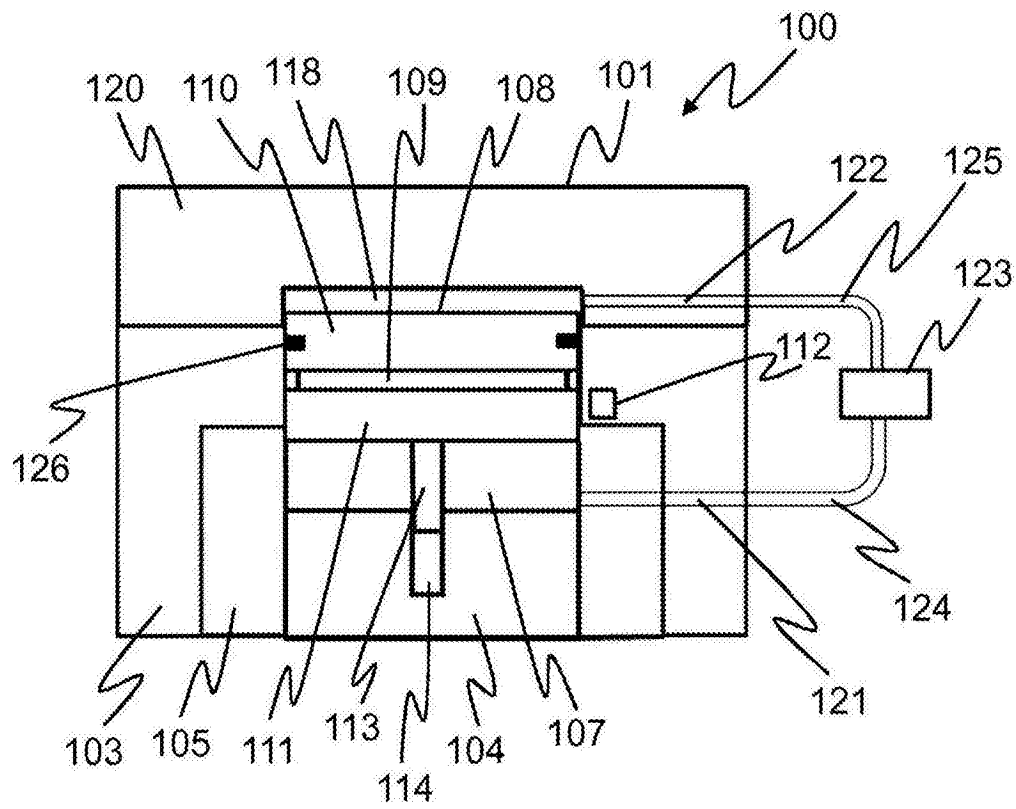


图5