



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113167317 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(21) 申请号 201980057149.4

(22) 申请日 2019.09.04

(30) 优先权数据

62/726,897 2018.09.04 US

16/558,923 2019.09.03 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.03.01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2019/049521 2019.09.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/060760 EN 2020.03.26

(71) 申请人 伊利诺斯工具制品有限公司

地址 美国伊利诺伊州

(72) 发明人 马修·罗曼

(74) 专利代理机构 上海脱颖律师事务所 31259

代理人 脱颖

(51) Int.Cl.

F16C 19/06 (2006.01)

F16C 33/78 (2006.01)

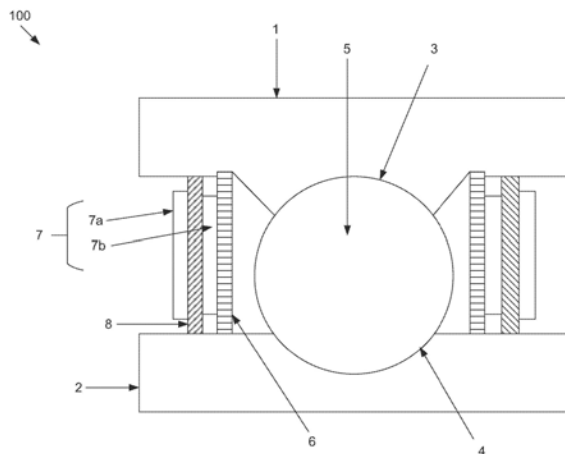
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

用于具有放电损坏保护的滚动轴承组件的设备

(57) 摘要

公开了用于滚动轴承组件的放电保护,其中滚动轴承组件包括具有内圈滚道的内圈、具有外圈滚道的外圈、被配置为在内圈滚道和外圈滚道之间滚动或旋转的滚动元件、以及至少一个导电零件,该至少一个导电零件具有第一端和第二端,其中第一端被配置为电接触内圈,并且第二端被配置为电接触外圈。



1. 一种轴承组件,包括:  
内圈,包括内圈滚道;  
外圈,包括外圈滚道;  
滚动元件,被配置为在所述内圈滚道和所述外圈滚道之间滚动或旋转;以及  
至少一个导电零件,具有第一端和第二端,其中所述第一端被配置为与所述内圈电接触,并且所述第二端被配置为与所述外圈电接触。
2. 如权利要求1所述的轴承组件,包括联接到所述第一端的第一导电刷丝和联接到所述第二端的第二导电刷丝,其中所述第一端被配置为经由所述第一导电刷丝电接触所述内圈,并且所述第二端被配置为经由所述第二导电刷丝电接触所述外圈。
3. 如权利要求2所述的轴承组件,其中:  
所述第一导电刷丝可移除地联接到所述第一端,并且  
所述第二导电刷丝可移除地联接到所述第二端。
4. 如权利要求1所述的轴承组件,其中:  
所述至少一个导电零件包括导电刷丝,  
所述导电刷丝的第一端是所述导电零件的第一端,并且  
所述导电刷丝的第二端是所述导电零件的第二端。
5. 如权利要求1所述的轴承组件,其中,所述至少一个导电零件是密封件。
6. 如权利要求5所述的轴承组件,其中,所述密封件包括密封唇,所述密封唇接触所述内圈或所述外圈之一。
7. 如权利要求6所述的轴承组件,其中,所述密封唇是柔性密封唇。
8. 如权利要求1所述的轴承组件,其中,所述至少一个导电零件包括至少一个分立零件,所述至少一个分立零件不是环。
9. 一种轴承组件,包括:  
内圈,包括内圈滚道;  
外圈,包括外圈滚道;  
滚动元件,被配置为在所述内圈滚道和所述外圈滚道之间滚动或旋转;  
至少一个支撑架;以及  
导电刷丝,通过第一端和第二端紧固到所述至少一个支撑架,  
其中:  
所述至少一个支撑架不直接接触所述内圈或所述外圈中的任一个,并且  
所述第一端被配置为直接接触所述内圈,并且所述第二端被配置为直接接触所述外圈。
10. 如权利要求9所述的轴承组件,包括:在所述滚动元件与所述至少一个支撑架和所述导电刷丝中的一者或两者之间的密封件。
11. 如权利要求10所述的轴承组件,其中,所述密封件包括密封唇,所述密封唇接触所述内圈或所述外圈之一。
12. 如权利要求10所述的轴承组件,其中,所述密封件、所述至少一个支撑架和所述导电刷丝联接在一起。
13. 如权利要求10所述的轴承组件,其中,相邻的所述密封件、所述至少一个支撑架和

所述导电刷丝中的两个或更多个可移除地联接在一起。

14. 如权利要求9所述的轴承组件,其中,所述导电刷丝仅在所述滚动元件之一的一侧上。

15. 如权利要求9所述的轴承组件,其中,所述导电刷丝是导电环。

16. 如权利要求9所述的轴承组件,其中,所述导电刷丝包括至少一个分立零件,所述至少一个分立零件不是环。

17. 一种具有放电损坏保护的滚动轴承组件,包括:

内圈和外圈,所述内圈包括内圈滚道,并且所述外圈包括外圈滚道;

多个滚动元件,所述多个滚动元件被支撑以在所述内圈滚道和所述内圈滚道上滚动;  
以及

在所述外圈和所述内圈之间径向延伸的密封件,所述密封件包括固定到所述内圈或所述外圈中的一者的固定的密封件端和与所述内圈或所述外圈中的另一者接触的柔性密封唇。

18. 如权利要求17所述的滚动轴承组件,包括至少一个导电环。

19. 如权利要求18所述的滚动轴承组件,其中,所述密封件一体地连接到所述至少一个导电环。

20. 如权利要求18所述的滚动轴承组件,其中,所述至少一个导电环具有固定到至少一端的导电刷丝。

## 用于具有放电损坏保护的滚动轴承组件的设备

[0001] 优先权要求

[0002] 本专利申请参考于2018年9月4日提交的美国临时专利申请序列号62/726,897和于2019年9月3日提交的美国专利申请号16/558,923,要求其优先权,并要求其权益。以上标识的申请在此通过援引以其全文并入本文。

### 背景技术

[0003] 本公开涉及放电损坏修复,更具体地,涉及用于具有放电损坏保护的滚动轴承组件的方法和设备。

[0004] 通过将这类方法与在本公开的其余部分中参照附图阐述的本方法和系统的一些方面相比较,常规方法的局限性和缺点对本领域内的技术人员而言将变得显而易见。

### 发明内容

[0005] 提供了大致如结合至少一个附图所展示和描述的、如权利要求中更完整地阐述的一种具有放电损坏保护的滚动轴承组件的方法和系统。

### 附图说明

[0006] 结合附图,从示例性实施例的以下描述中,这些和/或其他方面将变得显而易见并且更容易理解。

[0007] 图1展示了根据本公开的方面的具有放电损坏保护的示例滚动轴承组件的横截面视图。

[0008] 图2A展示了根据本公开的方面的具有放电损坏保护的又一示例滚动轴承组件的横截面视图。

[0009] 图2B展示了根据本公开的方面的具有放电损坏保护的又另一示例滚动轴承组件的横截面视图。

[0010] 图3A、图3B和图3C展示了根据本公开的方面的用于将导电刷丝联接到另一部分上的示例帽。

[0011] 图4A、图4B和图4C展示了根据本公开的方面的示例密封唇。

[0012] 图5展示了根据本公开的方面的具有放电损坏保护的滚动轴承组件的侧视图。

### 具体实施方式

[0013] 通常,滚动轴承组件可以用于允许例如电动马达中的转子的较平滑旋转。然而,可能在马达轴上产生电压,并且累积的电压会通过轴承放电。电压的释放会损坏滚动轴承,使得随着时间将需要更换滚动轴承组件以使马达继续运行。

[0014] 本公开的各种示例描述了具有放电损坏保护的滚动轴承组件。

[0015] 在图1中,示出了通常为圆形(或环形)的滚动轴承组件100的横截面。横截面视图是圆形滚动轴承组件100的顶部。相应地,横跨页面水平延伸的轴(未示出)可以在所示横截

面的下方。圆形滚动轴承组件100的底部的类似横截面(未示出)将在轴下方。因此,如果在附图中包括轴和底部横截面,则轴的顶部与顶部部分的所示横截面的内圈2接触,并且轴的底部与底部部分的横截面的内圈2接触。注意,底部部分的内圈将在底部部分的外圈上方。因此,轴将被内圈2环绕。

[0016] 具有放电损坏保护的滚动轴承组件100包括内圈2和外圈1,其中内圈2包括内圈滚道4,并且外圈1包括外圈滚道3。滚动轴承组件100包括多个滚动元件5,其中该多个滚动元件5被支撑以在内圈滚道4和/或内圈滚道3上滚动。有时,滚动元件5可以接触内圈滚道4和外圈滚道3两者。在其他时间,滚动元件5可以仅接触内圈滚道4或外圈滚道3之一。例如,这可能取决于载荷和载荷在滚动轴承组件100上的位置。对于不同的示例滚动轴承组件100,滚动元件5可以具有不同的适当形状。例如,滚动轴承元件5可以是球形、圆柱形或其他合适的形状。

[0017] 滚动轴承组件100可以进一步包括至少一个环7,该至少一个环不与内圈2或外圈1中的任一个直接接触。该至少一个环7可以导电或不导电。该至少一个环7可以包括例如第一环7a和第二环7b。导电零件8可以固定到第一环7a和/或第二环7b中的至少一者,其中导电零件8接触内圈2和外圈1。导电零件8可以包括例如丝。虽然术语“丝”是为了易于应用而使用的,但是应该理解,“丝”可以指单根丝或多根丝。

[0018] 如图2A所示,本公开的示例可以具有导电零件8,该导电零件具有作为丝的端件8a和/或8b。导电零件8可以经由支架(或帽)9联接至环7,如图3A和图3B所示。端件8a和8b可以经由如图3C所示的帽10、拧入或通过任何适合于将端件8a和8b附接到导电零件8的任何其他方法而附接到导电零件8。

[0019] 滚动轴承组件100还可以包括密封件6,该密封件一体地连接至可以接触内圈2和/或外圈1的该至少一个环7。图1和图2示出了仅联接到环7b的一侧的一个密封件6。然而,本公开的各种示例可以允许多个密封件6,其中一个或多个密封件6联接至环7的一侧或两侧。示出了密封件6在导电零件8和滚动元件5之间。在图1和图2中,示出了密封件6在滚动元件5和环7的第二环7b之间。

[0020] 如图所示,在图1和图2中,在内圈2和外圈1之间存在电路径,使得可以消散马达轴上的电压而不损坏滚动元件5。

[0021] 导电零件8可以通过适合于这种目的的一种或许多种方法而紧固(或联接、附接等)至环7。例如,可以通过使用粘合剂将导电零件8紧固到第一环7a和第二环7b中的一者或两者。

[0022] 图1和图2示出了在滚动元件5的两侧上的环7。然而,本公开的其他示例可以仅在滚动元件5的一侧上具有环7。在本公开的一些示例中,环7可以不是环。

[0023] 例如,图5展示了滚动轴承组件100的侧视图。图5示出了具有外圈1和内圈2的滚动轴承组件100,其中,环7包括在内圈2和外圈1之间的至少一个分立零件,并且其中至少一个分立零件不是环。例如,图5示出了在外圈1和内圈2之间的不触及外圈1或内圈2中的任一者的分立的4个导电零件7。这些分立的导电零件7可以具有类似的附件零件,比如对应的密封件6和导电零件8。这些分立的导电零件7也可以包括第一环7a和第二环7b。如前所述,图5的环7也可以联接至导电零件8和密封件6。可以注意到,导电零件8也可以是分立零件或联接至环7的分立零件的环。

[0024] 虽然示出了环7的四个分立的导电零件,但是本公开的各种示例可以具有环7的一个或多个分立的导电零件。另外,环7的分立的导电零件的形状可以不同于图5中所示的矩形的示例。

[0025] 除了密封件6挨着导电零件8、在该密封件与该导电零件之间没有环7之外,图2B类似于图1。还可以看出,本公开的另一个示例可以在密封件6和导电零件8之间具有环7、在导电零件8的另一侧上没有另一个环7。另外,不是在滚动元件5的两侧上具有环7,而是在滚动元件5的一侧上仅可以具有单个环7。

[0026] 图3A和图3B展示了帽或支架9,该帽或支架可以是导电零件8的一部分。帽9可以装配在例如环7的一端上。相应地,帽9可以被配置为使得导电零件8可以被附接到第一环7a或第二环7b的任一端或两端。帽9还可以用于联接至第一环7a和第二环7b。虽然被称为“帽”,但是帽9也可以是被配置为装配到例如环7的一端处的孔中的销或螺钉。

[0027] 图3C展示了允许丝8a和8b装配在中央部分8c的端部上的帽(或支架)10。虽然被称为导电零件8,但是当装配有丝8a和8b时,中央部分8c不需要导电。而是,丝8a和8b使得能够从内圈2到丝8a或8b中的一个导电到环7,再导电到丝8b或8a中的另一个并导电到外圈1。类似地,当不具有丝8a和8b的导电零件8由导电材料制成时,和/或当中央部分8c与导电丝8a和8b导电时,环7可以是非导电材料。无论环7是否导电,环7(无论是一个还是多个)都可以充当导电零件8和/或密封件6的支撑架。

[0028] 可以将各种项目讨论为彼此“紧固”、“附接”、“固定”或“联接”。此固定/联接可以是永久固定的或可移除地固定的。例如,当难以分离两个物体时,可能永久地固定/联接两个物体,或者可能导致两个物体中的一个或两个损坏。永久地固定的示例可以是不意在被溶解或松动的粘合剂、机械紧固(比如铆接、压接、压入配合、焊接等)。可移除地固定/联接可以表示旨在将两个物体拆开,使得它们或替换零件可以再次固定/联接。例如,可移除地固定/联接可以使用可以被溶解或松动的粘合剂,或者使用机械紧固机构(比如螺钉、螺栓、闩锁、钩环紧固件等)。可以注意到,紧固过程可以认为是永久的或可移除的,这取决于移除和联接所需的工作量。

[0029] 机械紧固的一些示例(不管该紧固是可移除的还是永久的、或者不管是否可以适用于本公开的示例)可以包括压接、铆固、铆接、压制(或过盈配合)、使用螺钉/螺栓、使用钩环紧固件、闩锁、通过拉伸或压缩施加力等、或可能在装置(比如本文所述的轴承组件)中有用的其他技术。

[0030] 图4A、图4B和图4C提供了在密封件6的一端或两端的唇缘的图示。在图4A中,示出了在密封件6的底端的唇缘6a。在图4B中,示出了在密封件6的顶端的唇缘6b。在图4C中,分别示出了在密封件6的底端的唇缘6a以及在密封件6的顶端的唇缘6b。唇缘6a和/或6b可以是柔性唇缘。密封件6也可以是柔性密封件。在本公开的各个方面,密封件6可以由与唇缘6a、6b相似的材料或不同的材料制成。

[0031] 因此,可以看出,本公开提供了一种轴承组件,该轴承组件包括例如具有内圈滚道的内圈、具有外圈滚道的外圈、被配置为在内圈滚道和外圈滚道之间滚动或旋转的滚动元件。这些滚动元件可以在不同时间触及内圈滚道和外圈滚道中的一者或两者,这取决于轴承组件在特定时间的载荷。轴承组件还可以包括至少一个导电零件,该至少一个导电零件具有第一端和第二端,其中第一端被配置为电接触内圈,并且第二端被配置为电接触外圈。

[0032] 轴承组件可以包括联接到第一端的第一导电刷丝和联接到第二端的第二导电刷丝,其中第一端被配置为经由第一导电刷丝与内圈电接触,并且第二端被配置为经由第二导电刷丝与外圈电接触。虽然为了易于描述使用“丝”,但是应当理解,在本公开中使用的“丝”可以指单根丝或多根丝。

[0033] 第一导电刷丝可以可移除地联接到第一端,并且第二导电刷丝可以可移除地联接到第二端。例如,刷丝可以由装配在第一端或第二端上的帽来固持。或者刷丝可以由固持器固持,使得该固持器装配到第一端或第二端中的孔中。或者刷丝可以在没有固持器的情况下装配在孔中。相应地,可以看出,刷丝可以可移除地联接到导电零件。然而,本公开的各个方面还可以允许将刷丝永久地联接到导电零件。

[0034] 该至少一个导电零件包括导电刷丝,其中导电刷丝的第一端是导电零件的第一端,并且导电刷丝的第二端是导电零件的第二端。该至少一个导电零件可以直接接触内圈和外圈。

[0035] 该至少一个导电零件可以是密封件。该密封件包括面向滚动元件的表面和背离滚动元件的表面。其中,导电零件的背离滚动元件的第一表面附近的部分包括导电刷丝。密封件可以包括接触内圈或外圈之一的密封唇,并且密封唇可以是柔性密封唇。

[0036] 由于轴承组件通常使内圈或外圈中的一个静止,而内圈或外圈中的另一个运动,因此密封唇可以接触移动的圈,并且密封件的另一端可以固定到对应的圈。然而,本公开的一些方面可以允许密封件的两端是不固定的。

[0037] 导电零件可以在滚动元件的相反两侧上具有第一导电零件和第二导电零件,或者导电零件可以仅在滚动元件之一的一侧上。在本公开的一些方面,导电零件可以是在内圈和外圈之间的导电环,其中导电环可以是连续的。在本公开的其他方面,导电零件可以是内圈连接到外圈的分立件。为了便于描述,分立件可以被认为柱,但是本公开的各个方面可以具有不同的形状,包括弧。还可以注意,由于内圈和外圈相对于彼此移动,因此导电零件的一端可以固定到内圈或外圈中的一者,而另一端未被固定到内圈或外圈中的另一者。

[0038] 本公开的各个方面还可以包括轴承组件,该轴承组件具有包括内圈滚道的内圈、包括外圈滚道的外圈、以及被配置为在内圈滚道和外圈滚道之间滚动或旋转的滚动元件。轴承组件还可以包括至少一个支撑架、以及导电刷丝,这些导电刷丝通过第一端和第二端紧固到该至少一个支撑架。该至少一个支撑架不直接接触内圈或外圈中的任一者,并且导电刷丝的第一端被配置为直接接触内圈,并且导电刷丝的第二端被配置为直接接触外圈。

[0039] 导电刷丝可以通过粘合剂紧固到该至少一个支撑架,或者导电刷丝可以机械地紧固到该至少一个支撑架。轴承组件还可以包括在滚动元件与该至少一个支撑架和导电刷丝中的一者或两者之间的密封件。该至少一个支撑架可以是在导电刷丝和密封件之间的第一支撑架,其中密封件联接到第一支撑架的面向滚动元件中的至少一个的一侧。密封件可以具有接触内圈或外圈之一的密封唇,其中密封唇可以是柔性的。密封件可以直接接触内圈和外圈两者。

[0040] 该密封件、该至少一个支撑架、以及这些导电刷丝可以联接在一起。本公开的各个方面可以使得相邻的密封件、该至少一个支撑架和导电刷丝中的两个或更多个可移除地联接在一起。

[0041] 该至少一个支撑架可以包括第一支撑架和第二支撑架,该第一支撑架联接到导电刷丝的面向滚动元件中的至少一个的第一侧,该第二支撑架联接到导电刷丝的背离滚动元件中的至少一个的第二侧。第一支撑架和第二支撑架中的一者或两者可以可移除地联接到导电刷丝。

[0042] 这些导电刷丝包括在滚动元件的相反两侧上的第一导电刷丝和第二导电刷丝。或者,这些导电刷丝可以仅在滚动元件之一的一侧上。

[0043] 这些导电刷丝是导电环。这些导电刷丝包括至少一个分立零件,该至少一个分立零件不是环。类似于之前所述,导电刷丝可以在滚动元件的相反两侧上具有第一导电刷丝和第二导电刷丝,或者导电刷丝可以仅在滚动元件的一侧上。在本公开的一些方面,导电刷丝可以是在内圈和外圈之间的导电环,其中导电环可以是连续的。在本公开的其他方面,导电刷丝可以是分立件,这些分立件将内圈连接到外圈。为了便于描述,分立件可以被认为是柱,但是本公开的各个方面可以具有不同的形状,包括弧。还可以注意,由于内圈和外圈相对于彼此移动,因此导电刷丝的一端可以固定到内圈或外圈之一,而另一端未固定。

[0044] 本公开还可以提供一种具有放电损坏保护的滚动轴承组件,该滚动轴承组件包括内圈和外圈。内圈包括内圈滚道,并且外圈包括外圈滚道。多个滚动元件可以被支撑以在内圈滚道和内圈滚道上滚动。密封件可以在外圈和内圈之间径向延伸,其中,密封件包括固定到内圈或外圈中的一个的固定的密封件端,并且包括与内圈或外圈中的另一个接触的另一端,其中该另一端可以是柔性密封唇。

[0045] 滚动轴承组件可以包括至少一个导电环,并且密封件可以一体地连接到该至少一个导电环。该至少一个导电环可以具有固定到至少一端的导电刷丝。导电刷丝可以将内圈和外圈电连接到导电环。

[0046] 如本文所使用的,“和/或”是指清单中由“和/或”结合的多个项中的任何一项或多项。作为示例,“x和/或y”是指三元素集合 $\{(x), (y), (x, y)\}$ 中的任何元素。换言之,“x和/或y”是指“x和y中的一个或两个”。作为另一示例,“x、y和/或z”是指七元素集 $\{(x), (y), (z), (x, y), (x, z), (y, z), (x, y, z)\}$ 中的任何元素。换言之,“x、y和/或z”是指“x、y和z中的一个或多个”。如本文所使用的,术语“示例性”是指用作非限制性示例、实例、或图示。如本文所使用的,术语“例如(e.g.)”和“例如(for example)”引出一个或多个非限制性示例、实例、或图示的列表。

[0047] 尽管已经参考某些实施方式描述了本方法和/或系统,但是本领域技术人员将理解,在不脱离本方法和/或系统的范围的情况下,可以进行各种改变并且可以替换等效物。另外,在不脱离本公开内容范围的情况下,可以做出许多修改以使特定情况或材料适应于本公开内容的教导。因此,本方法和/或系统不限于所公开的特定实施方式。替代地,本方法和/或系统将包括无论是从字面上还是依据等同原则都落入所附权利要求的范围内的所有实施方式。

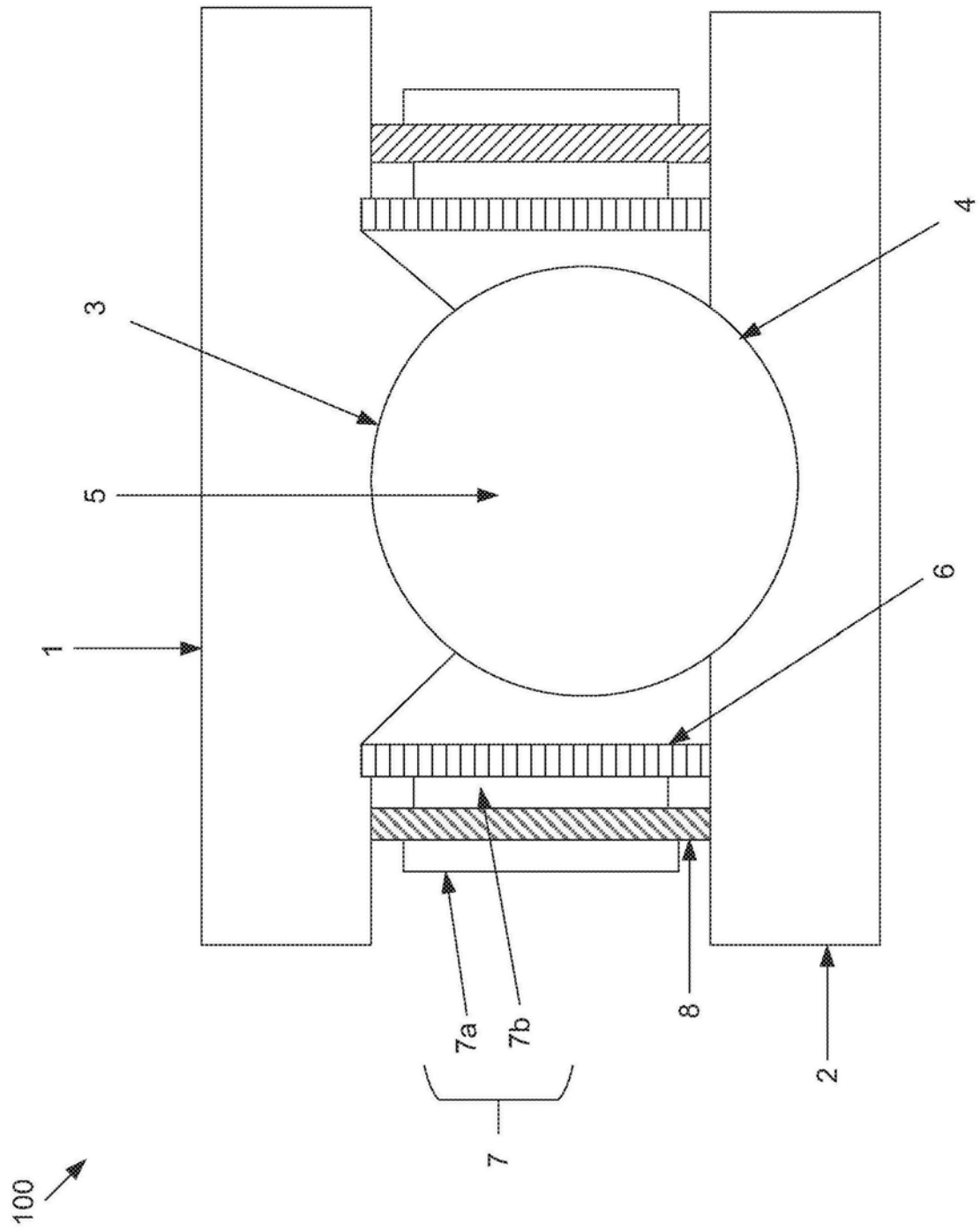


图1

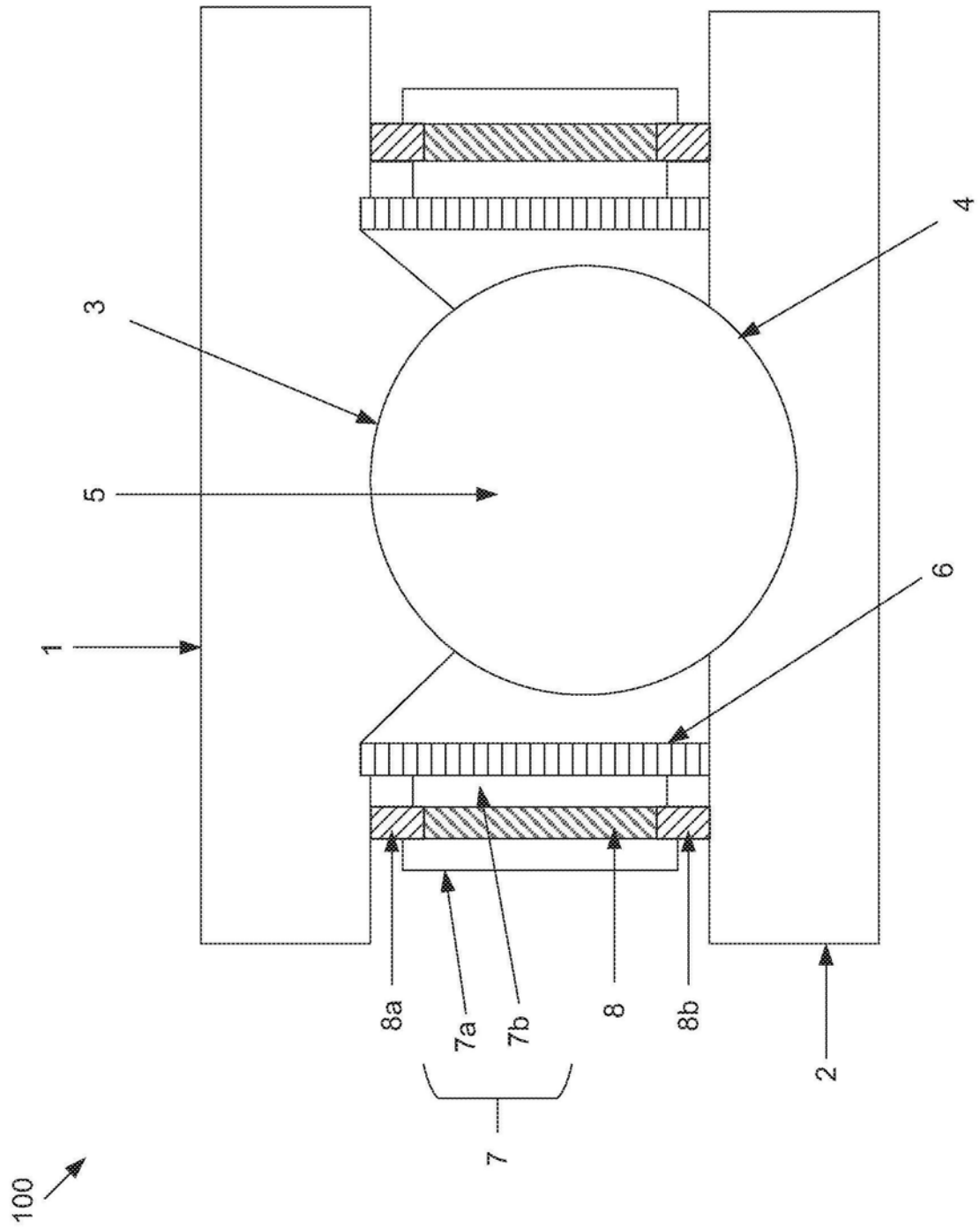


图2A

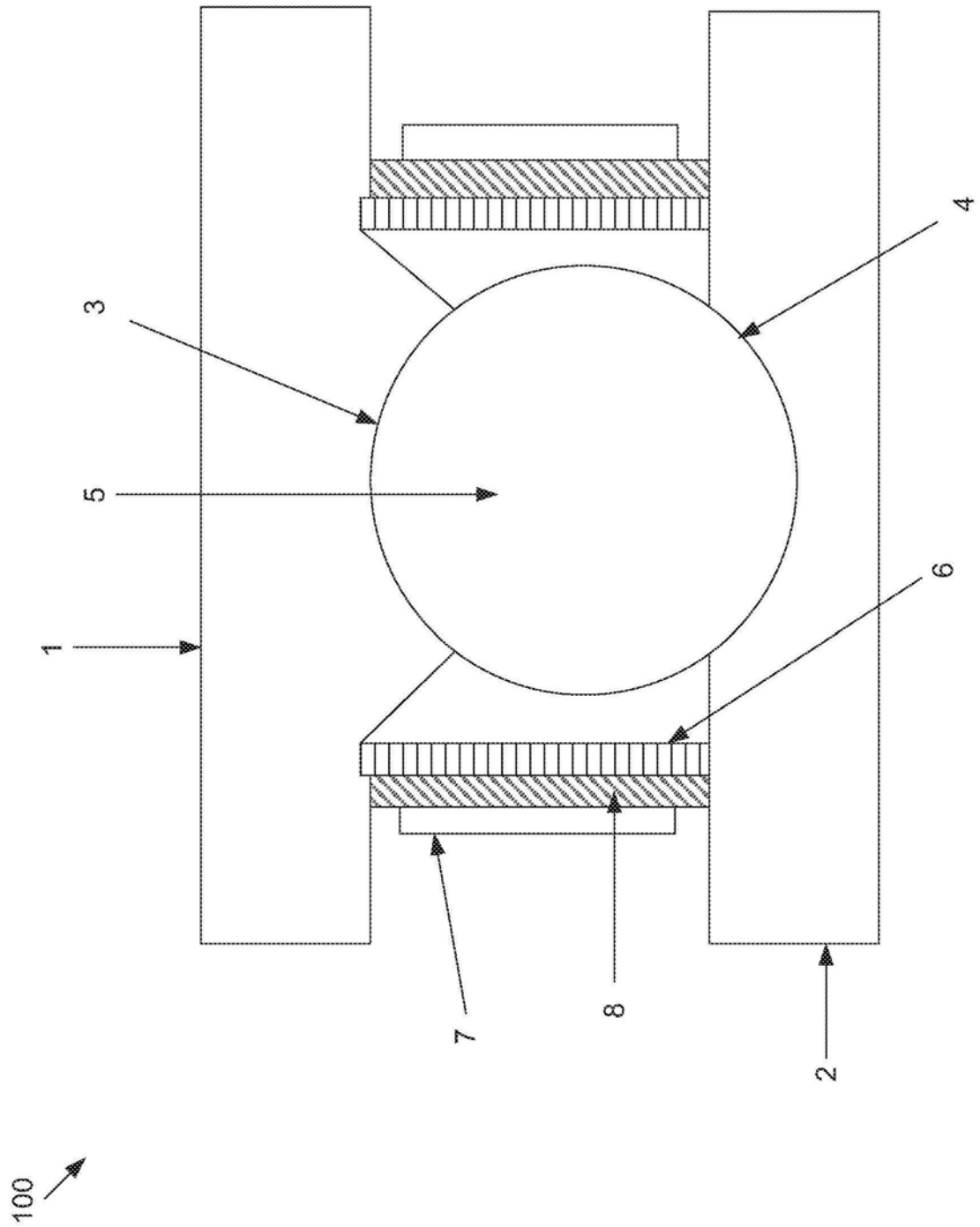


图2B

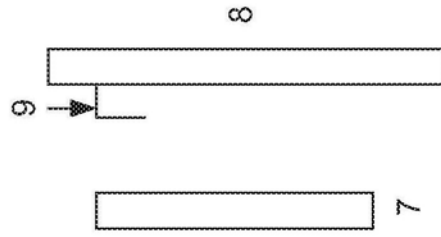


图3A

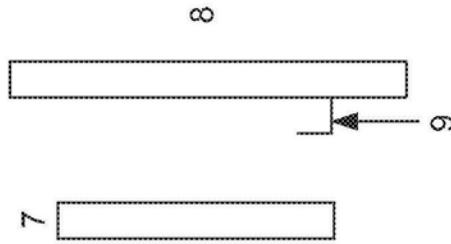


图3B

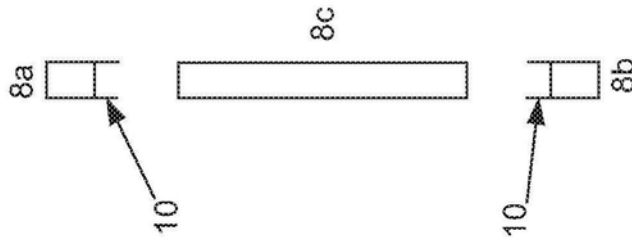


图3C

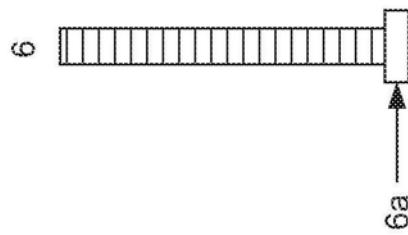


图4A

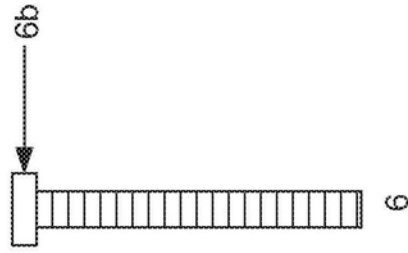


图4B

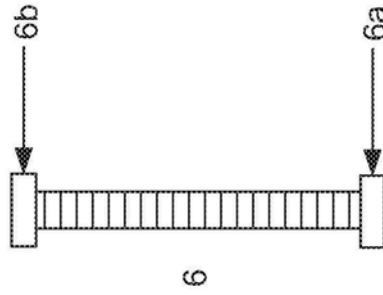


图4C

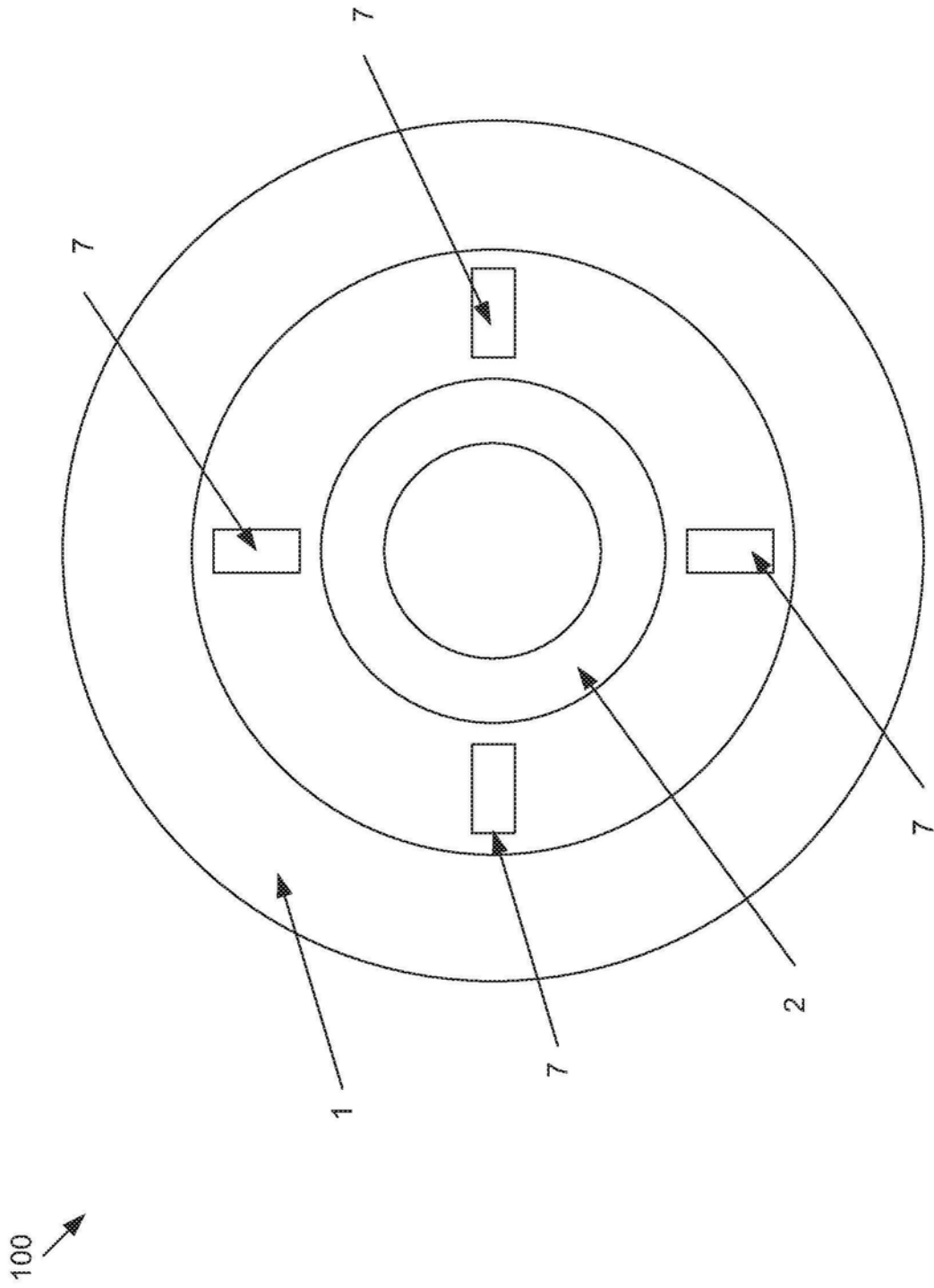


图5