



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101163620 B

(45) 授权公告日 2011.09.14

(21) 申请号 200680001946.3

(22) 申请日 2006.03.30

(30) 优先权数据

- 11/094,804 2005.03.30 US
- 11/094,818 2005.03.30 US
- 11/094,843 2005.03.30 US
- 11/094,802 2005.03.30 US
- 11/094,801 2005.03.30 US
- 11/094,800 2005.03.30 US
- 11/094,787 2005.03.30 US
- 11/094,786 2005.03.30 US
- 11/093,761 2005.03.30 US
- 11/093,739 2005.03.30 US
- 11/093,721 2005.03.30 US
- 11/280,983 2005.11.16 US

(85) PCT申请进入国家阶段日
2007.07.09

(86) PCT申请的申请数据
PCT/US2006/012016 2006.03.30

(87) PCT申请的公布数据
W02007/030144 EN 2007.03.15

(73) 专利权人 斯特拉泰克安全公司
地址 美国威斯康星

(72) 发明人 S·J·迪米格 G·J·奥格内克
M·G·福伊希特

(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 11038

代理人 郭小军

(51) Int. Cl.
B62D 15/02(2006.01)

(56) 对比文件

US 2395772 A, 1945.01.27, 说明书第1栏第40行到第5栏第38行, 图1-3.

US 3224540 A, 1962.02.26, 说明书第1栏第43行到第4栏第16行, 图1-3.

US 20040146417 A1, 2004.07.29, 全文.

CN 2435832 Y, 2001.06.20, 全文.

US 5494219 A, 1996.02.27, 说明书11栏第5行到第12栏第15行.

US 20020104494 A1, 2002.08.08, 全文.

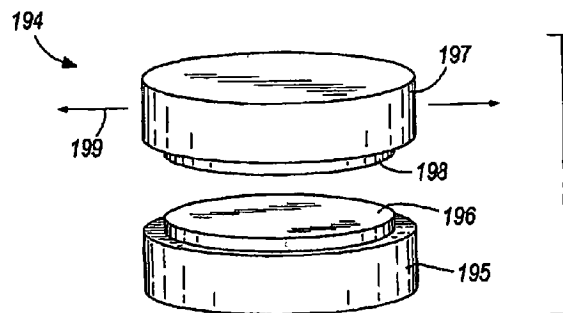
审查员 牛跃文

权利要求书 4 页 说明书 37 页 附图 42 页

(54) 发明名称
剩磁装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了剩磁锁定器、制动器、旋转禁阻器、离合器、致动器以及锁闩。剩磁装置可包括铁心壳和衔铁。剩磁装置可包括线圈,其接收磁化电流以在铁心壳与衔铁之间产生不可逆剩磁力。



1. 一种将第一元件联接到第二元件的方法,该方法包括:
将衔铁和铁心壳暴露于磁场;
在衔铁与铁心壳之间形成基本闭合的磁路,该磁路包括 0.005 英寸或更小的磁气隙,以便于产生不可逆剩磁力,该不可逆剩磁力具有至少是 6652(线-安培-匝)/立方厘米的磁气隙能量;
将磁场移去;
在磁场移去后通过不可逆剩磁力而将第一元件与第二元件联接。
2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,通过给线圈提供磁化电流而产生磁场。
3. 如权利要求 2 所述的方法,还包括,通过给线圈提供去磁电流和增大衔铁与铁心壳之间气隙中的至少一种,使衔铁和铁心壳的至少一个中的磁畴不对准,以便于抵消不可逆剩磁力。
4. 如权利要求 3 所述的方法,还包括,通过再次给线圈提供磁化电流而恢复不可逆剩磁力。
5. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,产生不可逆剩磁力,以便于基本上防止剪切力引发衔铁与铁心壳之间的运动。
6. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,产生不可逆剩磁力,以便于基本上防止力克服衔铁与铁心壳之间的至少一个止动件。
7. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,产生不可逆剩磁力,以便于容许第一元件的旋转运动。
8. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,产生不可逆剩磁力,以便于容许第一元件的平移运动。
9. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,当存在不可逆剩磁力时,在铁心壳与衔铁之间产生小于约 0.002 英寸的磁气隙。
10. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,使铁心壳的内心的第一横截面积基本上等于铁心壳外心的第二横截面积,铁心壳外心的第二横截面积基本上等于衔铁的第三横截面积,衔铁的第三横截面积基本上等于铁心壳轭的第四横截面积。
11. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,用 SAE1002 钢、SAE1018 钢、SAE1044 钢、SAE1060 钢、SAE1075 钢以及 SAE52100 钢中的至少一种构造衔铁和铁心壳中的至少一个。
12. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,用铬钢构造衔铁和铁心壳中的至少一个。
13. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,确定铁心壳与衔铁之间是否存在不可逆剩磁力。
14. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,使铁心壳和衔铁的基本上所有部分基本上同时磁饱和。
15. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,基本上抵消铁心壳与衔铁之间的不可逆剩磁力,以便于分离第一元件和第二元件。
16. 如权利要求 15 所述的方法,还包括,由于铁心壳和衔铁在产生不可逆剩磁力时磁饱和,通过提供具有基本恒定值的去磁电流,基本上抵消不可逆剩磁力。
17. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,提供包括马达的第二元件和包括动力输出附件的第一元件。

18. 如权利要求 17 所述的方法,还包括,提供包括与空调系统联接的动力输出附件的第一元件。

19. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,提供包括门把手的第一元件和包括门闩的第二元件。

20. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,提供包括转向盘的第一元件和包括转向轴的第二元件。

21. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,使第一元件和第二元件的至少一个包括可调悬架系统的一部分。

22. 如权利要求 1 所述的方法,还包括,实体上增大衔铁与铁心壳之间的间隙,以基本上抵消不可逆剩磁力。

23. 如权利要求 22 所述的方法,还包括,通过旋转衔铁与铁心壳之间的螺钉而增大气隙。

24. 如权利要求 22 所述的方法,还包括,通过移动衔铁与铁心壳之间的凸轮而增大气隙。

25. 一种用于联接第一元件和第二元件的离合器,该离合器包括:

与第一元件和第二元件中的一个联接的铁心壳;

邻近该铁心壳的衔铁,该衔铁与第一元件和第二元件中的一个联接;以及

位于该铁心壳中的线圈,该线圈接收磁化电流以在铁心壳与衔铁之间产生基本闭合的磁路,该磁路包括 0.005 英寸或更小的磁气隙,以便于产生不可逆剩磁力,该不可逆剩磁力具有至少是 $6652(\text{线} - \text{安培} - \text{匝}) / \text{立方厘米}$ 的磁气隙能量,并且当线圈不再接收磁化电流时将第一元件与第二元件联接起来。

26. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,线圈接收磁化电流以在衔铁与铁心壳之间产生不可逆剩磁力。

27. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,通过给线圈提供去磁电流的控制器和增大衔铁与铁心壳之间间隙的释放机构中的至少一个,使衔铁和铁心壳的至少一个中的磁畴不对准,以便于抵消不可逆剩磁力。

28. 如权利要求 27 所述的离合器,其中,所述控制器通过再次给线圈提供磁化电流而恢复不可逆剩磁力。

29. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,不可逆剩磁力基本上防止剪切力引发衔铁与铁心壳之间的运动。

30. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,不可逆剩磁力基本上防止力克服衔铁与铁心壳之间的至少一个止动件。

31. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,不可逆剩磁力容许第一元件的旋转运动。

32. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,不可逆剩磁力容许第一元件的平移运动。

33. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,在产生不可逆剩磁力之后,在铁心壳与衔铁之间存在磁气隙,并且,该磁气隙小于约 0.002 英寸。

34. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,铁心壳内心的第一横截面积基本上等于铁心壳外心的第二横截面积,铁心壳外心的第二横截面积基本上等于衔铁的第三横截面积,衔铁的第三横截面积基本上等于铁心壳轭的第四横截面积。

35. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,衔铁和铁心壳中的至少一个由 SAE1002 钢、SAE1018 钢、SAE1044 钢、SAE1060 钢、SAE1075 钢以及 SAE52100 钢中的至少一种构成。

36. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,衔铁和铁心壳中的至少一个由铬钢构成。

37. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,控制器确定铁心壳与衔铁之间是否存在不可逆剩磁力。

38. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,铁心壳和衔铁的基本上所有部分基本上同时磁饱和。

39. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,由于铁心壳和衔铁在产生不可逆剩磁力时磁饱和,去磁电流为基本恒定值。

40. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,第二元件联接到马达,而第一元件包括动力输出附件。

41. 如权利要求 40 所述的离合器,其中,第一元件包括与空调系统联接的动力输出附件。

42. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,第二元件包括门闩,而第一元件包括门把手。

43. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,第二元件包括转向管柱轴,而第一元件包括转向盘。

44. 如权利要求 25 所述的离合器,其中,第一元件和第二元件中的至少一个包括可调悬架系统的一部分。

45. 如权利要求 25 所述的离合器,还包括在衔铁与铁心壳之间的螺钉,其可被旋转以实体上增大衔铁与铁心壳之间的气隙且基本上抵消不可逆剩磁力。

46. 如权利要求 25 所述的离合器,还包括在衔铁与铁心壳之间的凸轮、楔子以及杠杆臂中的至少一个,其可移动以实体上增大衔铁与铁心壳之间的气隙且基本上抵消不可逆剩磁力。

47. 一种通过将第一元件移动至与第二元件接合而闭锁第二元件的方法,该方法包括:

将衔铁和铁心壳暴露于磁场;

在衔铁与铁心壳之间形成基本闭合的磁路,该磁路包括 0.005 英寸或更小的磁气隙,以便于产生不可逆剩磁力,该不可逆剩磁力具有至少是 6652(线-安培-匝)/立方厘米的磁气隙能量;

将磁场移去;

使第一元件与输入装置联接;以及

在磁场移去后通过不可逆剩磁力而使第二元件与所述输入装置联接。

48. 一种锁闩,包括:

输入装置;

可移动至与第二元件接合的第一元件;

与第一元件和第二元件中的一个联接的铁心壳;

邻近铁心壳的衔铁,该衔铁与第一元件和第二元件中的一个联接;以及

位于铁心壳中的线圈,该线圈接收磁化电流以在衔铁与铁心壳之间产生基本闭合的磁路,该磁路包括 0.005 英寸或更小的磁气隙,以便于产生不可逆剩磁力,该不可逆剩磁力具

有至少是 6652(线 - 安培 - 匝)/立方厘米的磁气隙能量,并且当线圈不再接收磁化电流时将第一元件与所述输入装置联接起来。

剩磁装置和方法

相关申请

[0001] 本申请是共同待审的 2005 年 3 月 30 日提交的美国申请 No. 11/094787、11/094800、11/093739、11/094801、11/094818、11/093721、11/093761、11/094843、11/094786、11/094802、11/094804 和 2005 年 11 月 16 日提交的美国申请 No. 11/280983 的部分继续申请,这些申请的全部内容都在此并入以供参考。

发明背景

[0002] 剩磁出现在这样的材料中,它们在放于磁场中时获得磁性且即便在从磁场中移去时还保持磁性。剩磁磁体通常是通过将钢、铁、镍、钴或其它软磁材料放在磁场中而产生的。磁场通常是通过让电流通过靠近材料放置的导线线圈而产生的。由线圈产生的磁场将作为磁性构建模块的材料中的磁畴有序排列。一旦材料磁化且磁场移去,磁畴仍排列有序,且因此,材料保持其磁性。磁场移去后保持在材料中的磁性称作材料的残磁或剩磁,其依施加磁场的性质和被磁化材料的性质而定。剩磁磁体可被认为是不可逆或可逆的,依材料可去磁的容易程度而定。永磁体的剩余磁场不能容易地通过施加磁场而去磁。在将磁场施加在永磁体上且随后移去之后,永磁体的剩余磁场将完全恢复。因此,永磁体是可逆磁体。不可逆磁体(也称剩磁磁体或临时永磁体)需要采取闭合磁路(例如环)的形式,以便设定并维持剩磁场。剩磁场是通过给不可逆磁体施加磁场而设定的。不过,剩磁场在磁场移去之后仍保持不变。不可逆剩磁磁体可容易地通过磁场去磁。在将磁场施加给剩磁磁体并随后移去之后,剩余磁场不会像永磁体一样恢复。因此,剩磁磁体是不可逆磁体。若打开其闭合磁路,不可逆剩磁磁体也会失去其剩余磁场。即便再次闭合磁路,不可逆剩磁磁体的剩余磁场也不会恢复。一定大小的磁气隙可作为不可逆剩磁磁体的闭合磁路的一部分存在,且还可提供有用量的剩磁载荷。磁气隙越小,剩磁载荷就越接近未中断的或完全闭合磁路的载荷。这里描述的剩磁装置被认为是不可逆的剩磁磁体,如同上面限定的那样。

发明内容

[0003] 本发明的一些实施例提供了一种保持衔铁与铁心壳接合而无需电流或动力的方案。通过使用剩磁力,可供应将衔铁和铁心壳从接合状态变成脱离状态的动力,剩磁力可保持衔铁和铁心壳的状态而无需动力。此外,本发明的一些实施例可通过提供一个手动释放机构而使衔铁从铁心壳释放或脱离开来。手动释放机构可增大衔铁与铁心壳之间的分隔距离,这基本上就去掉了保持衔铁与铁心壳接合的剩磁力。

[0004] 本发明的一些实施例提供了剩磁锁定器、制动器、旋转闭锁装置、离合器、致动器以及锁闩。剩磁装置可包括铁心壳和衔铁。剩磁装置可包括线圈,其接收磁化电流以在铁心壳与衔铁之间产生不可逆剩磁力。

附图说明

[0005] 图 1 示出了根据本发明一个实施例的剩磁装置;

- [0006] 图 2 示出了用于剩磁装置的铁心壳；
- [0007] 图 3 示意性地示出了用于图 1 剩磁装置的控制器；
- [0008] 图 4 示意性地示出了图 3 控制器的微控制器；
- [0009] 图 5 是根据本发明一个实施例的电磁组件的横截面图；
- [0010] 图 6a-6h 是各种材料特性的磁滞曲线图；
- [0011] 图 7 是图 6g 磁滞曲线图的去磁象限；
- [0012] 图 8 和 9 是根据本发明一个实施例具有剩磁装置的旋转闭锁系统的侧视图；
- [0013] 图 10 是根据本发明一个实施例具有带溢出机构的剩磁锁定装置的旋转闭锁系统的侧视图；
- [0014] 图 11 是根据本发明另一个实施例具有剩磁装置的旋转闭锁系统的透视图；
- [0015] 图 12 是图 11 旋转闭锁系统的分解图；
- [0016] 图 13 和 14 是图 12 旋转闭锁系统的衔铁的前视图；
- [0017] 图 15 是未锁定状态下图 11 旋转闭锁系统的横截面图；
- [0018] 图 16 是锁定状态下图 11 旋转闭锁系统的横截面图；
- [0019] 图 17 示出了根据本发明一个实施例具有剩磁装置的轮胎制动系统；
- [0020] 图 18 示出了根据本发明一个实施例的圆柱形剩磁装置；
- [0021] 图 19 示出了根据本发明一个实施例的 U 形剩磁装置；
- [0022] 图 20 是根据本发明一个实施例的图 18 的圆柱形剩磁装置和生成的磁场的横截面图；
- [0023] 图 21 是根据本发明一个实施例的图 19 的 U 形剩磁装置和生成的磁场的横截面图；
- [0024] 图 22 示出了根据本发明一个实施例的接合状态下的枢转剩磁轴向锁闩；
- [0025] 图 23 示出了脱离状态下图 22 的枢转剩磁轴向锁闩；
- [0026] 图 24 示出了根据本发明一个实施例的接合状态下的枢转剩磁轴向锁闩；
- [0027] 图 25 示出了接合状态下图 24 的枢转剩磁轴向锁闩；
- [0028] 图 26 示出了脱离状态下图 24 的枢转剩磁轴向锁闩；
- [0029] 图 27 示出了根据本发明一个实施例的接合状态下的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0030] 图 28 示出了脱离状态下图 27 的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0031] 图 29 示出了接合状态下图 27 的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0032] 图 30 示出了根据本发明一个实施例的接合状态下的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0033] 图 31 示出了脱离状态下图 30 的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0034] 图 32 示出了接合状态下图 30 的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0035] 图 33 示出了根据本发明一个实施例的接合状态下的另一非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0036] 图 34 示出了脱离状态下图 33 的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0037] 图 35 示出了接合状态下图 33 的非一体枢转剩磁轴向锁闩；
- [0038] 图 36 示意性地示出了根据本发明一个实施例的剩磁装置处于脱离状态的离合器系统；
- [0039] 图 37 示意性地示出了接合状态下图 36 的离合器系统；

- [0040] 图 38 示出了根据本发明一个实施例的具有剩磁锁闭的可变磁阻转矩致动器；
- [0041] 图 39 示出了剩磁锁闭接合时图 38 的转矩致动器；
- [0042] 图 40 示出了接合状态下图 38 的转矩致动器；
- [0043] 图 41 示出了剩磁装置脱离时图 40 的转矩致动器；
- [0044] 图 42 示出了根据本发明一个实施例的受门把手力影响的剩磁锁闭处于接合状态下的可变磁阻转矩致动器；
- [0045] 图 43 示出了受门把手力影响的剩磁锁闭处于脱离状态下的图 42 的转矩致动器；
- [0046] 图 44 示出了根据本发明一个实施例的剩磁装置处于接合状态下的齿轮传动锁闭系统的前视图；
- [0047] 图 45 示出了剩磁装置处于接合状态下的图 44 的齿轮传动锁闭系统的横截面图；
- [0048] 图 46 示出了剩磁装置处于脱离状态下的图 44 的齿轮传动锁闭系统的横截面图；
- [0049] 图 47 示出了剩磁装置处于脱离状态下的图 44 的齿轮传动锁闭系统的前视图；
- [0050] 图 48 示出了根据本发明一个实施例的剩磁装置处于脱离状态下的联动锁闭系统的前视图；
- [0051] 图 49 示出了剩磁装置处于接合状态下的图 48 的联动锁闭系统；
- [0052] 图 50 示出了根据本发明一个实施例的剩磁装置处于接合状态下的联动锁闭系统的前视图；
- [0053] 图 51 示出了剩磁装置处于脱离状态下的图 50 的联动锁闭系统的前视图；
- [0054] 图 52 示出了剩磁装置处于复位接合状态下的图 50 的联动锁闭系统的前视图；
- [0055] 图 53 示出了剩磁装置处于接合状态下的图 50 的联动锁闭系统的横截面图；
- [0056] 图 54 示出了剩磁装置处于脱离状态下的图 50 的联动锁闭系统的横截面图；
- [0057] 图 55 示出了具有剩磁装置的一体锁闭系统的前视图；
- [0058] 图 56 示出了图 55 锁闭系统的横截面图；
- [0059] 图 57 示出了根据本发明一个实施例的具有剩磁装置的卷绕弹簧装置；
- [0060] 图 58 示出了图 57 卷绕弹簧装置的前视图；
- [0061] 图 59 示出了图 57 卷绕弹簧装置的横截面图；
- [0062] 图 60 示出了根据本发明一个实施例的具有剩磁装置的凸轮离合器 / 制动器装置的横截面图；
- [0063] 图 61 是可包括一个或多个图 1-83 的剩磁装置的实施例的车辆的透视图；
- [0064] 图 62 是包括利用图 1-83 的剩磁装置的一个或多个实施例锁定的门和 / 或窗的建筑物的示意图；
- [0065] 图 63 示出了根据本发明一个实施例的具有剩磁装置的滚珠坡道制动系统的透视图；
- [0066] 图 64 示出了将滚珠坡道制动系统的罩壳除去了的图 63 滚珠坡道制动系统的侧视图；
- [0067] 图 65 示出了图 63 滚珠坡道制动系统的分解图；
- [0068] 图 66a 示出了图 63 滚珠坡道制动系统的坡道底板的前视图；
- [0069] 图 66b 示出了图 63 滚珠坡道制动系统的坡道底板的透视图；
- [0070] 图 67a 示出了图 63 滚珠坡道制动系统的坡道顶板的前视图；

- [0071] 图 67b 示出了图 63 滚珠坡道制动系统的坡道顶板的透视图；
- [0072] 图 68 示出了剩磁装置处于脱离状态下的图 63 滚珠坡道制动系统的横截面图；
- [0073] 图 69 示出了剩磁装置处于接合状态下的图 63 滚珠坡道制动系统的横截面图；
- [0074] 图 70 示出了图 63 滚珠坡道制动系统的透视横截面图。

具体实施方式

[0075] 在详细阐述本发明的任何实施例之前,要理解的是,本发明不局限应用于下列说明中提出或下面附图中示出的部件构造和配置的细节。本发明能采用其它实施例,并以多种方式实践或实施。此外,要理解的是,这里使用的措辞和术语只起说明的目的,不应被认为是限制性的。这里“包含”、“包括”或“具有”及其变型的使用是要涵盖后面列举的项目、其等价物以及附加项目。术语“安装”、“连接”和“联接”是宽泛地使用的,涵盖直接和间接的安装、连接以及联接。此外,“连接”和“联接”不局限于物理或机械的连接或联接,并可包括电连接或联接,不论直接或间接。

[0076] 此外,本发明的实施例包括硬件和电子部件或组件,出于讨论的目的,可以示出并描述成似乎大部分部件只是以硬件实现一样。不过,基于该详细说明,本领域的普通技术人员将认识到,在至少一个实施例中,本发明基于电子的方面可以软件实现。同样,应注意的是,若干基于硬件和软件的装置以及若干不同的结构部件可用于实现本发明。此外,正如在随后的段落中描述的那样,附图中示出的具体机械构造是本发明的示范性实施例,其它替换的机械构造也是可行的。

[0077] 图 1 示出了根据本发明一个实施例使用剩磁装置 10 阻挡装置旋转的剩磁技术的一种应用。剩磁装置 10 包括转向管柱锁定器 12,其可阻挡车辆 16 中转向盘 14 或转向轮的旋转。在一些实施例中,转向管柱锁定器 12 还可用于阻挡自行车或摩托车上把手的旋转。转向管柱锁定器 12 包括衔铁 18、铁心壳 20、线圈 22 以及控制器 24。衔铁 18、铁心壳 20 以及线圈 22 形成一个电磁组件 26。电磁组件 26 可用在除转向管柱锁定器 12 以外的其它应用场合中,如图 8-83 示出和描述的那样。这里描述的电磁组件 26 的材料、控制以及构造也适用于图 8-83 示出和描述的实施例。

[0078] 转向管柱锁定器 12 还可包括偏压元件 27,其施加载荷或作用力以分开衔铁 18 和铁心壳 20。偏压元件 27 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0079] 由衔铁 18 和铁心壳 20 形成的闭合磁路结构是由这样的材料构成的,其在放在磁场中时获得磁性并在磁场移去后保持磁性。在一些实施例中,衔铁 18 和铁心壳 20 是由硬度大致为 40Rc 的 SAE52100 合金钢构成的,当以闭合磁路(例如环)构造且暴露于一定水平的磁场时能产生 20 至 25 奥斯特的矫顽力 H_c 和高达 13000 高斯的剩余磁通密度 B_r 。衔铁 18 和铁心壳 20 也可由其它材料制成,比如各种钢合金、SAE1002 钢、SAE1018 钢、SAE1044 钢、SAE1060 钢、SAE1075 钢、SAE1080、SAE52100 钢、各种铬钢、各种工具钢、空气硬化(或 A2) 工具钢。在一些实施例中,衔铁 18 和铁心壳 20 可由金属粉末构成,比如包括铬、钼、镍、石墨和铁的 **Höganäs** 粉末金属 03. 42. 1233。衔铁和铁心壳的一个或多个部分(例如硬外层和软内部)可具有各种硬度值如 20Rc、40Rc 和 60Rc。大部分软磁材料显示一定量的残磁或剩磁(磁通密度)。矫顽力(H 轴)和剩余磁通密度(B 轴)决定剩磁装置 10 是否适用于

特定应用场合。在一些实施例中,矫顽力和磁通密度可变化。气隙中产生的磁通量和跨气隙维持的磁通势越大,剩磁装置的剩磁力就越大。矫顽力可从软低碳钢(例如SAE1002)的1.5奥斯特变化到高合金钢(例如硬度为60Rc的SAE52100)的53奥斯特。矫顽力和/或硬度值的其它范围可适用于特定的应用场合。其它材料和相关的剩磁性质将在下面加以描述。

[0080] 通常,磁通量(麦克斯韦)和跨指定磁气隙所能维持的磁通势(安培-匝)越大,就越少地依赖于磁气隙的大小。例如,当衔铁18和铁心壳20通过从线圈22产生的磁场磁化时,衔铁18和铁心壳20接合。衔铁18和铁心壳20材料的矫顽力和磁通密度越大,衔铁18与铁心壳20之间的接合力就越强。大的矫顽力和大的磁通密度还可使就部件之间的间隔或间隙而言的容限增大,同时还提供了针对特定应用场合的有效锁定力或制动力。例如,由具有高矫顽力和高磁通密度的材料构成的部件可以较大的气隙分隔,且仍提供与以较小气隙分隔的由具有低矫顽力和低磁通密度的材料构成的部件相同的剩磁力。

[0081] 衔铁18和铁心壳20的材料也可变化,以改变转向管柱锁定器12或任何其它类型的剩磁装置的重量和/或大小。材料的类型是否能减少剩磁锁定器的大小和重量取决于材料的剩磁性质 B_r 和 H_c 。在气隙处由材料提供的能量越高,剩磁装置就会越小。剩磁装置的大小可变化,以符合特定应用场合的重量要求。例如,一些车辆具有限制了转向管柱锁定器12的尺寸和/或重量的重量和/或大小限制。在一些实施例中,衔铁18和铁心壳20由硬度为40Rc的SAE52100制成,且衔铁18和铁心壳20一共可重达约10磅。转向管柱锁定器12中也可使用其它类型的材料和硬度值,以增大或减小转向管柱锁定器12的大小和/或重量。

[0082] 如图2和5所示,铁心壳20包括内心20a、外心20b、轭20c(支承内心和外心)以及位于内心20a与外心20b之间的凹陷或开口20d。凹陷20d容纳线圈22。在一些实施例中,线圈22包括21标准直径(gauge)的铜线。其它导线或介质也可包括在线圈22中。所供给的电流和线圈22中的匝数确定施加给衔铁18和铁心壳20材料上的磁场和磁通量以及衔铁18与铁心壳20之间对应的接合力。在一些实施例中,线圈22包括265匝,尽管可以依照锁定器12的特定应用和能实现的电流水平采用更少或更多的匝数。

[0083] 线圈22与控制器24联接。在一些实施例中,控制器24不包括微处理器,而是可包括尽量少的部件,如一个或多个传感器、一个或多个开关和/或分立元件模拟电路。在一些实施例中,控制器24可包括一个或多个集成电路或可编程逻辑控制器。图3和4示出了控制器24的一个实施例。控制器24可包括微控制器28、状态确定口模块29、硬件互锁电路32、电源控制模块34、电源35、总线收发器36以及可连接微控制器28所有部件或子集的内部总线或连接机构37。在一些实施例中,总线收发器36提供与包括在惯常用于连接车辆控制系统的网络比如本地互联网(LIN)或控制器局域网(CAN)中的其它控制系统之间的串行通信。总线收发器36可通过网络提供并接收与其它车辆控制系统之间往来的状态和控制信息。

[0084] 总线收发器36还可提供并接收与控制器24的内部总线37之间往来的状态和控制信息。例如,总线收发器36可接收锁定或解开转向管柱锁定器12的控制信号,并可将该控制信号传递给微控制器28。微控制器28可处理该控制信号,并将一个或多个控制信号传递给电源35和/或电源控制模块34。电源35可产生磁化或去磁电流,其会让衔铁18和铁

心壳 20 接合或脱离,以便锁定或解开转向管柱锁定器 12。在一些实施例中,控制器 24 可从外部电源(例如点火系统)接收动力,而不是包括单独的电源 35。电源 35 还可包括化学能系统或储能系统,例如电池。在一个实施例中,电源 35 可通过由使用者旋转或以其它方式移动发电机的一部分来产生,以生成足够的能量来将磁化或去磁电流供给到线圈 22。压电装置也可用作人力启动电源。通过采用人力运动来形成电磁组件 26 的电源 35,可基本上或完全消除纳入比如电池、直流电源或交流电源的易获得电源来作为电源 35 的需要。在其它实施例中,电源 35 可包括太阳能电源、静电电源和 / 或核能电源。

[0085] 电源控制模块 34 可包括 H 桥集成电路、一个或多个晶体管或一个或多个继电器,以用来调节施加给线圈 22 的电流水平、方向以及持续时间。在一些实施例中,电磁组件 26 可包括单个线圈 22,而电源控制模块 34 可包括 H 桥集成电路、四个晶体管或继电器,以形成给线圈 22 提供正反极性电流的双极电流驱动电路。在其它实施例中,电磁组件 26 可包括两个线圈 22,而电源控制模块 34 可包括两个晶体管,以提供两个单极驱动电路。一个单极驱动电路可给一个线圈 22 提供第一电流,而另一个单极驱动电路可给另一个线圈 22 提供与第一电流极性相反的第二电流。

[0086] 在一些实施例中,控制器 24 的状态确定口 29 可发送并接收信号,以确定电磁组件 26 的状态(例如,衔铁 18 与铁心壳 20 之间是否存在剩磁力,导致部件接合或脱离)。电磁组件 26 的状态可用于控制锁定器 12。例如,偏压元件 27 可施加使衔铁 18 与铁心壳 20 分离或脱离的偏压力,并且电磁组件 26 的状态可用于确定何时施加偏压力。电磁组件 26 的状态还可用于确保仅在已预先施加相应的磁化电流时施加去磁电流,以防止电磁组件 26 受损或遭受不希望的操作。

[0087] 在一些实施例中,控制器 24 通过确定电磁组件 26 的电感而确定电磁组件 26 的状态。参见图 5,电磁组件 26 的电感根据衔铁 18 和铁心壳 20 之间的磁气隙 60 而相应地改变。例如,在衔铁 18 与铁心壳 20 基本接触时,电磁组件 26 的电感大致比衔铁 18 与铁心壳 20 隔开约 1 毫米时电磁组件 26 的电感大 3 倍。为了确定电磁组件 26 的电感,控制器 24 可给线圈 22 发送电压脉冲,且状态确定口 29 可测量电流上升。在一些实施例中,控制器 24 可大致每隔 50 微秒产生电压脉冲并测量电磁组件 26 中的电流上升。当衔铁 18 与铁心壳 20 基本接触时,电流上升大于衔铁 18 与铁心壳 20 分隔时的电流上升(缘于部件之间空气产生的阻力)。分隔距离可分为锁定器 12 接合时存在的分隔距离(因衔铁 18 与铁心壳 20 的表面不完美的光滑)或衔铁 18 和铁心壳 20 脱离时存在的分隔距离。阈值分隔距离(例如一毫米或几毫米)可区分这两类分隔距离。控制器 24 可基于观察的电流上升来计算分隔距离,并可计算的将分隔距离与阈值分隔距离作比较以确定电磁组件 26 的状态。

[0088] 控制器 24 的状态确定口 29 还可使用其它机构确定电磁组件 26 的状态。例如,状态确定口 29 可与一个或多个传感器连接,比如霍尔效应传感器,这些传感器至少确定电磁组件 26 中存在的磁通量的特性。位于电磁组件 26 的磁通路线中的霍尔效应传感器可检测磁通量值,并可将其磁通量值传递给状态确定口 29。状态确定口 29 可使用磁通量值来确定检测的磁通量是否对应于电磁组件 26 接合或脱离时存在的磁通量。

[0089] 控制器 24 的状态确定口 29 或微控制器 28 可存储电磁组件 26 的当前状态,并可在其施加磁化电流或去磁反向电流时更新状态。在一个实施例中,控制器 24 可构造成在施加去磁电流之前施加预防性磁化电流。预防性磁化电流可确保在施加去磁电流之前存在

剩磁力。预防性磁化电流并不损害电磁组件 26,因为在大多数实施例中,衔铁 18 和铁心壳 20 的材料已处于最大磁饱和。在其它实施例中,状态确定口 29 可监控位于衔铁 18 与铁心壳 20 之间的机械机构比如应变计,以确定部件之间存在的压力量并确定部件是接合还是脱离。在一个实施例中,通过衔铁 18 的运动而被移动的机械开关可用于机械地记录锁定器 12 的状态。所述开关例如可包括微动开关、载荷垫、膜垫、压电装置和 / 或力检测电阻。

[0090] 在一些实施例中,控制器 24 的硬件互锁电路 30 可提供安全特征,以帮助避免锁定器 12 意外锁定或解锁。例如,硬件互锁电路 30 可过滤由总线收发器 36 接收或由微控制器 28 产生的控制信号,以确保无效信号不锁定或解开锁定器 12。硬件互锁电路 30 可防止动力波动或快速控制信号意外锁定和 / 或解开锁定器 12。在检测到无效信号时,硬件互锁电路 30 可中止锁定器 12 的操作,直到控制器 24 重设或修理,如果必要的话。在一些实施例中,当给控制器 24 供电时,硬件互锁电路 30 可中止电磁组件 26 的操作,直到操作检查执行并通过(例如,供给的电压在有效范围内,确定了电磁组件 26 的适当状态等)。在一个实施例中,硬件互锁电路 30 可在控制器 24 的设定阶段中中止,随后可启动并设定用来操作。

[0091] 控制器 24 不局限于上面示出并描述的部件和模块。由上述部件提供的功能性也可采用多种方式组合。在一些实施例中,控制器 24 可提供防篡改功能,于是未经许可的锁定器 12 的锁定或解开不能通过改变电磁组件 26 的存储状态或由控制器 24 提供的锁定和解开过程而实现。

[0092] 在一些实施例中,如图 4 所示,微控制器 28 可包括收发器 40、状态工具模块 41、处理器 42 以及存储模块 43。微控制器 28 还可包括更多或更少的部件,上面列举的部件提供的功能性也可采用多种方式组合并分配。微控制器 28 可通过收发器 40 接收并发送信号。在一些实施例中,收发器 40 包括通用的异步接收器 / 发送器,其容许微控制器 28 异步地接收并发送控制和 / 或状态信号。状态工具模块 41 可包括放大器、转换器(例如模数转换器)或其它工具来处理通过状态确定口 29 发送并接收的状态确定信号。处理器 42 可包括微处理器、专用集成电路或其它机构来接收输入信号和处理指令。在一些实施例中,处理器 42 可发出指令或控制信号,它们由收发器 40 输出并传递给总线收发器 36、电源 35、电源控制模块 34、状态确定口 29 和 / 或硬件互锁电路 30。控制信号可用于报告电磁组件 26 的状态、改变电磁组件 26 的状态和 / 或确定电磁组件 26 的状态。

[0093] 存储模块 43 可包括非易失性存储器,比如 ROM、磁盘驱动器和 / 或 RAM 中的一个或组合。在一些实施例中,存储模块 43 包括闪速存储器。存储模块 43 可包括已由处理器 42 获得和 / 或执行的指令和数据。在一些实施例中,存储模块 43 可包括指明电磁组件 26 状态的变量、标记、注册或位。在一些实施例中,存储模块 43 可存储与控制器 24 部件相关的操作信息。例如,存储模块 43 可存储电源控制模块 34 可提供的电压值范围、硬件互锁电路 30 的当前状态、用于与状态确定口 29 上接收的数据作比较的阈值数据等。

[0094] 在一些实施例中,控制器 24 可给线圈 22 提供电压,以产生或消除衔铁 18 与铁心壳 20 之间的剩磁力。由控制器 24 供给的电压范围可为约 8 伏特至约 24 伏特。其它特定电压和电压范围也可依照性能和特定应用使用。在一些实施例中,控制器 24 可将差不多达到 10 安培的磁化电流供给到线圈 22,从而在线圈 22 的四周产生磁场。由施加给线圈 22 的磁化电流产生的磁场可在衔铁 18 与铁心壳 20 之间产生剩磁力,该力将衔铁 18 牵引并保持到铁心壳 20,即便当控制器停止供给磁化电流时。

[0095] 控制器 24 还可将去磁电流供给到线圈 22。去磁电流可具有与磁化电流极性基本相反的极性和差不多达到 2 安培的电流。其它去磁电流水平也可使用。去磁电流可在线圈 22 四周产生与由磁化电流产生的磁场方向相反的磁场。由去磁电流产生的磁场的相反方向平衡或抵消利用磁化电流预先产生的磁场方向,以基本消除衔铁 18 与铁心壳 20 之间的剩磁力。正如前面描述的,在一些实施例中,电磁组件可包括单个线圈 22,而控制器 24 可包括给线圈 22 提供磁化电流和去磁电流的双极驱动电路,比如 H 桥集成电路或四个晶体管。作为选择,电磁组件 26 可包括两个线圈 22,而控制器 24 可包括两个驱动电路,每个驱动电路均具有两个晶体管。一个驱动电路可给一个线圈 22 提供磁化电流,而另一个驱动电路可给另一个线圈 22 提供去磁电流。

[0096] 在去磁过程当中,控制器 24 可以脉冲的形式施加更迭极性电流(即磁化和去磁电流),其可在一些实施例中持续减少以产生逐渐减小的磁场。通过减少每个更迭极性脉冲的持续时间,线圈 22 中的电流水平乃至铁心壳 20 中的磁通水平可逐渐降低,直到铁心壳 20 的磁滞达到最小。

[0097] 在一些实施例中,控制器 24 可使用脉宽调制(“PWM”)以给线圈 22 提供不断增大的去磁电流,直到抵消铁心壳 20 的剩磁力。在一些实施例中,控制器 24 可持续给线圈 22 施加增大的去磁电流,直到一个机构(例如弹簧或其它机械装置)实质地从铁心壳 20 上释放衔铁 18。控制器 24 可检测衔铁 18 从铁心壳 20 的实质释放,并可确定释放点是否已经达到且去磁电流不再需要。释放点可以是衔铁 18 与铁心壳 20 之间的剩磁力处于衔铁 18 和铁心壳 20 被认为脱离了的阈值或低于该阈值的这样一个点。在一些实施例中,在施加去磁电流之前控制器 24 可能还没有确立衔铁 18 和铁心壳 20 的释放点。控制器 24 可使用 PWM 来达到释放点。

[0098] 作为选择,在一些实施例中,控制器 24 事先确立或设有用于电磁组件 26 的释放点,并可基于供给电压施加经校准的脉宽调制后的动力信号。释放点可具有约 10% 的容差。控制器 24 可采用确立的释放点以及该容差一起来确定名义释放电流。控制器 24 可施加其占空因数是基于由控制器 24 供给的供给电压水平的脉宽调制动力信号。

[0099] 此外,因为剩磁磁体是不可逆磁体,所以利用手动释放机构 47 断开闭合磁路或增大衔铁 18 与铁心壳 20 之间的气隙能消除或抵消剩磁。在一些实施例中,体力地或手动地从铁心壳 20 上释放衔铁 18 的能力可提供一种安全机制,以解开或脱开不能提供去磁电流(例如电力损失)的场合下的锁定器。转向管柱 12 可包括手动释放机构 47,该手动释放机构 47 包括位于衔铁 18 上的起重螺旋(如图 5 所示),且通过将螺旋旋入或拧入衔铁 18 中,直到螺旋与铁心壳 18 接触并分离衔铁 18 和铁心壳 20,转向管柱 12 可被手动解开。其它的剩磁装置也可包括手动释放机构 47,该手动释放机构 47 包括远程释放机构。例如,凸轮或楔子和可操作杠杆或拉索可用于手动释放行李箱锁闩,即通过操纵杠杆或拉索以将凸轮或楔子加载靠到衔铁上而产生抵消磁载荷所需的分隔。

[0100] 参见图 1 和转向管柱锁定器 12,铁心壳 20 和线圈 22 可紧紧地装在车辆 16 上。铁心壳 20 和线圈 22 可与转向盘轴 48 同心地安装。在一些实施例中,铁心壳 20 和 / 或线圈 22 的中心轴线可相对于转向盘的中心轴线偏心地安装。衔铁 18 旋转地受制于转向盘轴 48 上,但可在转向盘轴 48 的轴向上移动。衔铁 18 可与转向盘轴 48 同心地安装。衔铁 18 的中心轴线也可相对于转向盘轴 48 的中心轴线偏心地安装。在一些实施例中,齿轮、联动件

或其它适当部件可用于将衔铁和 / 或铁心壳与转向盘轴 48 联接起来。

[0101] 当电压由控制器 24 施加给线圈 22 时,就出现与线圈 22 的电阻成比例的电流牵引。线圈 22 的电流和绕组数决定了施加给铁心壳 20 和衔铁 18 材料的磁通量。施加给铁心壳 20 和衔铁 18 的材料的磁通量可在铁心壳 20 与衔铁 18 之间产生法向(即垂直于铁心壳 20 和衔铁 18 的表面)磁力。由线圈 22 产生的磁通量的量和材料的磁通密度状态(即,材料是否完全饱和)可确定铁心壳 20 与衔铁 18 之间的剩磁力的强度。铁心壳 20 与衔铁 18 之间的气隙也可影响铁心壳 20 与衔铁 18 之间剩磁力的强度。

[0102] 在一些实施例中,材料中的磁通水平增大,以及随之铁心壳 20 与衔铁 18 之间的剩磁力增大,直到达到铁心壳 20 和衔铁 18 的磁饱和。磁饱和出现在当材料已达到其最大磁势的时候。在一些实施例中,控制器 24 提供约 50 毫秒至约 100 毫秒时间的电流,以使衔铁 18 和铁心壳 20 达到磁饱和。一旦达到了磁饱和,进一步施加电流就对材料的吸引力或剩磁力帮助很小或没有帮助。

[0103] 图 5 示出了每个均与转向盘轴 48 同心定位的衔铁 18、铁心壳 20 以及线圈 22 的横截面图。在一些实施例中,衔铁 18 的第一横截面积 50、外心 20b 的第二横截面积 51、内心 20a 的第三横截面积 55 以及轭 20c 的第四横截面积 57 基本相等,以便增大铁心壳 20 和衔铁 18 大致同时达到磁饱和的可能性。在一些实施例中,达到高的或最大饱和水平和所有部件同时达到该水平,可提供最佳剩磁力。例如,磁饱和可提供预定的剩磁力,其需预定的去磁电流以消除产生的剩磁力。如果衔铁 18 和铁心壳 20 中的一个或两者均没有达到完全的磁饱和,那么使剩磁力反向所需的去磁电流量会更难于确定。

[0104] 一旦在衔铁 18 与铁心壳 20 之间产生理想的剩磁力,衔铁 18 和铁心壳 20 接合且转向盘由转向管柱锁定器 12 锁定。转向盘 14 可基本上被防止旋转,因为铁心壳 20 是不能旋转或移动地安装在车辆 16 上的。被剩磁化之前事先随转向盘 14 旋转的衔铁 18 通过衔铁 18 与铁心壳 20 之间产生的剩磁力被保持在铁心壳 20 上。

[0105] 由于磁性材料的磁滞性,一旦锁定器 12 接合,控制器 24 就可停止给线圈 22 供给磁化电流。在一些实施例中,磁性材料的磁滞性限制锁定器 12 需要的动力量,因为控制器 24 仅供给动力来改变锁定器 12 的状态而不是保持锁定器 12 状态。

[0106] 由施加电压给线圈 22 产生的剩磁力的最佳大小可利用铁心壳 20 和衔铁 18 的横截面积并通过衔铁 18 与铁心壳 20 之间的磁气隙 60(如图 5 所示)加以确定。磁气隙 60 越小,电磁组件 26 就越接近地达到使用材料最大的剩磁力。在衔铁 18 和铁心壳 20 为一个一体部件或部分(例如具有闭合磁路的材料环)时,就会观察到最高的剩磁力而没有任何磁气隙 60。

[0107] 在一些实施例中,使剩磁载荷达到最佳所需的磁性材料性质是高矫顽力(H_c)和高剩磁通密度(B_r)。剩磁载荷的有效性是通过可在磁气隙中产生的磁通量(麦克斯韦)和可跨磁气隙维持的磁通势(安培-匝)度量的。这两个量面积的二分之一 $[1/2 \times (\text{总气隙磁通}) \times (\text{磁通势})]$ 或气隙磁导率线和磁滞曲线下方的面积(如图 6g 所示)是存储在磁气隙中的能量。因此,每立方厘米材料磁气隙的最佳或最大可能的能量是评估剩磁应用中所用材料的磁效率的逻辑方式。

[0108] 图 6a-6h 示出了几种材料的磁滞曲线或回线,例如碳含量为 0.02% -1.0% 且硬度从完全退火至 60Rc 的钢。曲线分成四个象限。第二象限表示去磁象限。包括在第二象限中

的磁滞回线部分称为去磁曲线。剩余磁通密度 (B_r) 存在于闭合回路如环中,总矫顽力 (H_c) 是克服材料的磁阻以建立闭合回路所需的力。

[0109] 相同大小的磁气隙导入图 6a-6h 中所示的所有图中,这将磁通密度从 (B_r) 减小到 (B_d),由此将材料的磁阻从 (H_c) 减小到 (H_c-H_d),并在磁气隙中产生等于 ($H_d \times$ 闭合回路长度) 的磁通势。因此,面积均等于 ($B_d \times H_d$) 的阴影矩形将等于每单位体积材料磁气隙能量的两倍。因此,磁材料操作的最佳点对于指定磁气隙来说面积 ($B_d \times H_d$) 为最大时。

[0110] 图 6g 示出了硬度为 40Rc 的 SAE52100 合金钢材料的磁滞曲线 68。所考虑的磁性材料的磁气隙磁导线和磁滞曲线的交叉点确定了气隙处的磁通密度 B_d 和磁场强度 H_d ,这对确定所考虑的应用场合的剩磁力是有用的。没有磁气隙 60 的磁化衔铁 18 和铁心壳 20 的剩磁力是由位于 y 轴上的线 70 表示的。在一些实施例中,锁定器 12 接合时的磁气隙 60 为约 0.002 英寸到 0.005 英寸。线 73 和 74 表示衔铁与铁心壳之间两个可能气隙的磁导 [(磁通 / (安培 - 匝))]. 在转向管柱锁定器 12 的实施例中,线 73 和 74 可分别表示 0.002 英寸和 0.005 英寸气隙的磁导。当确定了理想设计的磁极面的横截面积时,可通过线 73 和 74 的交叉点确定磁通密度,且材料磁滞曲线可用于计算剩磁力。在一些实施例中,0.002 英寸磁气隙是利用非常光滑或精细研磨的表面 (即,该表面的光滑度或平整度优于一个光带,表面光洁度优于“类研磨”光洁度) 产生的。0.005 英寸的磁气隙可利用平整的“类研磨”表面产生。在一些实施例中,磁气隙 60 可通过精磨“类研磨”表面而从 0.005 英寸降到 0.002 英寸,让表面更为光滑且在衔铁 18 与铁心壳 20 之间产生紧密的接合。在一些实施例中,锁定器 12 脱开时衔铁 18 与铁心壳 20 之间的气隙或分隔距离大于锁定器 12 接合时的磁气隙。例如,脱开时的气隙或分隔距离可为约 0.05 英寸或更大。

[0111] 图 7 示出了磁滞曲线 68 的去磁象限,并将磁通密度 (B) 转化为转矩,以及将磁场强度 (H) 转化为与电磁组件 26 的物理特性相关的电流。图 7 示出了硬度为 40Rc 的 SAE52100 合金钢经计算的扭转载荷,其中线 70、73 和 74 分别示出了零英寸的磁气隙、0.002 英寸的磁气隙以及 0.005 英寸的磁气隙。

[0112] 表 1 列出了几种可用于各种剩磁应用的磁性材料,比如钢。在一些实施例中,针对特定的剩磁应用比如闭锁力、响应时间、磁响应 (磁导率) 等来选择材料。一些需求会要求闭锁力较紧但不会要求响应时间快。其它应用会要求闭锁力较小但磁响应 (磁导率) 较高。表 1 列出了各种钢的性质,并在给定特定磁气隙磁化曲线的情况下为每种材料提供了磁气隙能量。磁气隙磁化曲线具有在第二象限中从原点引出且与材料去磁曲线相交的负斜率。交叉点确定了 (B_d), (H_d) 以及每单位体积材料的磁气隙的能量。

材料	μ_{\max}	B _r 高斯 线 / 平方厘米	H _c 奥斯特 安培 - 匝 / 厘米	B _d 高斯 线 / 平方厘米	H _d 奥斯特 安培 - 匝 / 厘米	磁气隙能量 (B _d × H _d) / 2 * (线 - 安培 - 匝) / 立方厘米
SAE1002	2280	8365	1.77	2000	1.2	955
SAE1018	564	7219	6.83	4211	3.97	6652
SAE1044	622	9838	7.8	6966	4.287	11883
SAE1060	869	11737	6.34	6337	5.072	12789
SAE1075	376	8508	11.5	4694	6.1837	11546
SAE52100Rc20	549	12915	14.3	11740	12.510	58439
SAE52100Rc40	443	13479	20.124	12599	14.535	72865
SAE52100Rc60	117	9342	53.14	8759	11.81	41160

* 1 焦耳 = 10⁸ 线 - 安培 - 匝 / 立方厘米表 1: 磁性材料的磁导率、磁通密度、矫顽力以及磁

气隙能量

[0113] 如表 1 所示, SAE52100Rc40 合金钢对于特定的磁气隙大小具有最高的磁气隙能量。高磁气隙能量表明, 52100Rc40 合金钢在表 1 列出的材料当中具有最大的剩磁闭锁力或接合力。不过, SAE52100Rc40 合金钢的最大磁导率 (μ_{\max}) 为 443, 小于表 1 列出的一些其它材料的。磁导率越小, 磁化速率越慢。通常, 随着材料的合金化或硬度加大, 剩磁力增大而磁导率 (磁化速率) 减小。

[0114] 当锁定器 12 接合时, 磁气隙 60 通常产生连续的剩磁力, 即便衔铁 18 因施加的扭转力而滑移。传统的转向管柱锁定器包括栓, 其落入通道中以锁定转向盘并辅助作为防盗装置。远程操作的控制系统经常与栓 - 通道机械机构组合使用, 并因存在各种马达、凸轮以及传感器而相当复杂。传统转向管柱锁定器中用的栓会被强力或由轮胎运动产生的反向载荷剪断。一旦栓剪断, 转向盘轴 48、锁栓壳或锁栓本身会受损。剪断的栓还会在通道中锁定, 并永久地锁住转向管柱直到去除栓。

[0115] 磁气隙 60 能让锁定器 12 提供连续的力, 即便出现一定的滑移, 而不会损坏或永久锁定转向管柱的部件。磁气隙 60 容许的滑移防止了转向管柱受损。磁气隙 60 越大, 就越容易产生旋转滑移。例如, 在约为锁定器 12 最高可能剩磁力百分之五十的转矩施加在转向盘轴 48 上时, 具有 0.005 英寸磁气隙的接合的锁定器 12 (例如, 由硬度为 40Rc 的 SAE52100 合金钢构成) 会开始进行旋转滑移。不过, 具有 0.002 英寸磁气隙的接合的锁定器 12 (例如, 由硬度为 40Rc 的 SAE52100 合金钢构成) 仅在将等于锁定器 12 最高可能剩磁力的大致百分之八十的转矩施加在转向盘轴 48 上之后开始进行旋转滑移。在一些实施例中, 引起旋转滑移所需的施加转矩为约 20 英尺磅至约 80 英尺磅, 依照衔铁 18 和铁心壳 20 的大小和材料以及锁定器 12 接合时磁气隙 60 的大小而定。

[0116] 在一些实施例中, 没有使铁心壳 20 和衔铁 18 达到磁饱和, 并且如果检测到滑移, 铁心壳 20 与衔铁 18 之间的剩磁力可通过给线圈 22 供应附加磁化电流而被增大。在一些材料没有完全饱和的实施例中, 铁心壳 20 与衔铁 18 之间的剩磁力可在检测到滑移时被增大。剩磁力也可增大至预定力, 比如约 90 英尺磅。此外, 剩磁力可通过给线圈增加或调制附加水平的电流而增大, 直到已经达到饱和为止。

[0117] 在一些实施例中, 使铁心壳 20 和衔铁 18 达到磁饱和, 并且如果检测到滑移, 附加电流被施加给线圈 22 以增大铁心壳 20 与衔铁 18 之间的电磁力 (例如, 在硬度为 40Rc 的 SAE52100 钢的情况下力加倍)。不过, 当附加电流停止时, 由于铁心壳 20 和衔铁 18 已经磁饱和, 附加电磁力并不保持, 而先前的剩磁力保持。

[0118] 滑移会引起衔铁 18 与铁心壳 20 之间的摩擦增大。例如, 在相对高的力作用下的滑移会导致铁心壳 20 和衔铁 18 的钢表面像大多数没有润滑的钢表面一样开始卡滞。在相对软的材料中, 因为表面材料颗粒滚动将出现表面咬住。表面咬住会增大铁心壳 20 与衔铁 18 之间的磁气隙 60。增大的磁气隙或分隔距离会导致剩磁力损失, 且因此导致制动力或锁定力的损失。高合金钢比如 SAE52100 轴承钢可提供韧且硬的表面, 从而可限制衔铁 18 与铁心壳 20 之间的卡滞量或表面咬住量。

[0119] 在一些实施例中, 衔铁 18 和铁心壳 20 的材料可经表面处理以给外壳增大硬度。在一些实施例中, 称作氮化的热化学扩散工艺用于在衔铁 18 和 / 或铁心壳 20 上产生氮化壳。氮化产生了表面合成物, 其由通常仅为几微英寸厚的“白层”或“复合区”和通常约为 0.003

英寸厚或更薄以容许去磁的外部氮扩散区构成。

[0120] 在一些实施例中,氮化过程可在具有马氏体结构的完全退火 SAE52100 钢上执行。马氏体结构可通过对钢进行热处理然后对之用马氏体淬火或快速淬火加以冷却而实现。通过在钢内产生马氏体结构,可提高钢的硬度。例如,原始硬度为 20Rc 的 SAE52100 钢的硬度可在热处理后增大到高达 60Rc。

[0121] 材料也可这样准备以进行氮化:即,将表面研平至 0.005 英寸的偏差范围内,并对表面进行喷砂以给氮化物壳提供洁净的基底。如上所述,表面越平整和光滑,磁气隙 60 就越小,衔铁 18 与铁心壳 20 之间的剩磁力也越大。衔铁 18 和铁心壳 20 的表面也可通过在开始氮化过程之前喷砂或其它传统清洁过程加以清洁。

[0122] 在氮化过程中,氮可在加热钢表面的同时被导入钢的表面。在一些实施例中,表面可加热到约 950 华氏度至 1000 华氏度。氮改变了表面的合成物,并产生了更耐磨(即防表面咬住)、耐腐蚀和耐温度的更硬外表面或外壳。尽管衔铁 18 和铁心壳 20 的氮化部分具有增大的硬度,但氮化过程中使用的高温会降低钢的整体硬度。在一些实施例中,氮化过程将硬度约为 50Rc 的 SAE52100 钢的硬度降至约 40Rc。

[0123] 氮化过程中产生的“白层”也可帮助减轻去磁之后的任何剩磁粘着。该特征与采用黄铜垫片防止螺线管应用中的衔铁粘着相似。尽管“白层”一般由约 90% 的铁和约 10% 的氮和碳构成,但它给高合金钢比如 SAE52100 提供了更为彻底的释放。扩散区的厚度也有助于去磁部件的释放。在一些实施例中,随着扩散区深度的增大,剩磁粘着增大。

[0124] 为了抵消剩磁力,或使衔铁 18 和铁心壳 20 的材料去磁,在事先由放大电流施加的相反方向上给衔铁 18 和铁心壳 20 的材料施加磁场或磁通。为了产生相反磁场,控制器 24 可使事先送经线圈 22 的电流方向反向。控制器 24 可反向地施加恒定电流、可变的和 / 或脉冲的电流,以便抵消剩磁力。在一些实施例中,当使衔铁 18 和铁心壳 20 达到完全磁饱和时,剩磁力的强度已知且控制器 24 可产生去磁电流来消除已知剩磁力。不过,剩磁力可以是未知或变化的,且控制器 24 可施加可变去磁电流。在一些实施例中,控制器 24 可使用传感器来确定衔铁 18 和 / 或铁心壳 20 是否去磁,如果不是的话,又确定应供给多少附加去磁电流来确保完全去磁。

[0125] 衔铁 18 和铁心壳 20 的材料确定潜在的剩磁力,且因此确定消除或抵消剩磁力所需的去磁电流。去磁电流的大小可从包括衔铁 18 和铁心壳 20 的材料的磁滞曲线的图中确定,其中,该曲线与磁场强度轴交叉(如图 6 和 7 所示)。在一些材料中,去磁之后有少量的剩磁回复。为了抵消该剩磁回复,可使用附加去磁电流来将剩余磁通密度水平驱动到第三象限中(如图 6g 所示),或驱动至略负的磁通密度水平,这会导致磁通回复到净零。在一些实施例中,去磁电流可具有施加约 60 毫秒的约 700 毫安培至约 800 毫安培的值。一旦去磁电流达到磁滞曲线图上表示的水平,由去磁电流产生的磁场就消除由磁化电流产生的磁场并基本消除衔铁 18 与铁心壳 20 之间的剩磁力。一旦消除剩磁力,衔铁 18 就不再通过剩磁力与铁心壳 20 接合。对于转向管柱锁定器 12,随着衔铁 18 与铁心壳 20 脱离开,衔铁 18 就被容许再次随转向盘 14 和转向盘轴 48 旋转。

[0126] 在一些实施例中,偏压元件 27 帮助衔铁 18 从铁心壳 20 上释放。在去磁过程当中,由偏压元件 27 施加的力会大于衔铁 18 与铁心壳 20 之间逐渐减少的剩磁力。偏压元件 27 可用于确保衔铁 18 与铁心壳 20 之间的彻底释放。偏压元件 27 还可用于控制衔铁 18 和铁

心壳 20 的分离以确保平静或顺畅的释放。由偏压元件 27 施加的力可以是恒定力,一旦剩磁力已经充分减少或抵消,且因此会小于由偏压元件 27 施加的力,该恒定力就释放衔铁 18 和铁心壳 20。作为选择,偏压元件 27 可在衔铁 18 与铁心壳 20 之间施加可变释放力。由转向管柱锁定器 12 提供的功能性可用在钥匙或杠杆系统、钥匙链 (key fob) 系统和 / 或无钥匙系统中。转向管柱锁定器 12 的构造可选择地用在门锁和 / 或锁闩释放系统 (即,手套箱锁闩、活顶车篷锁闩、中间控制台锁闩、转向盘或转向管柱锁定器、加油口锁闩、紧固器、滚珠或滚柱轴承等) 中。

[0127] 图 8 和 9 示出了本发明的一个实施例,其包括一个旋转闭锁系统,其采用剩磁来阻止机构在预定开始和停止位置的旋转。在一些实施例中,剩磁装置可使用旋转运动和轴向运动来使转矩阻止能力达到最大。图 8 和 9 示出了包括在车辆点火组件 80 中的剩磁旋转闭锁装置 78。在一些实施例中,剩磁旋转闭锁装置 78 阻止车辆点火组件 80 的旋转。剩磁旋转闭锁装置 78 可阻止车辆点火组件 80 的启动旋转或正转,以防止车辆启动。剩磁旋转闭锁装置 78 还可用于阻止车辆点火组件 80 的反转,以提供停车互锁功能,其阻止车辆点火组件 80 的旋转直到车辆停车为止。剩磁旋转闭锁装置 78 可与带钥匙的车辆点火组件 80 (如图 8 所示) 一起使用,其中钥匙可插入并转动以操纵车辆点火组件 80。剩磁旋转闭锁装置 78 还可与车辆点火组件 80 一起使用,其中使用者转动旋钮或按下按钮,以操纵、旋转或以其它方式致动车辆点火组件 80。剩磁旋转闭锁装置 78 还可与其它构造用来启动和停止、打开或关闭、选定或撤消选定、或锁定或解开部件的旋转传递系统一起使用。

[0128] 传统车辆点火组件包括螺线管或其它动力致动器以阻止旋转。通过用剩磁旋转闭锁装置 78 替换螺线管或动力致动器简化了车辆点火组件 80,因为会折断或损坏的活动部件更少。剩磁旋转闭锁装置 78 还需要更少动力来改变状态,并且不需要动力来维持状态。此外,剩磁旋转闭锁装置 78 提供了快速的状态改变和安静的操作。

[0129] 图 8 和 9 所示的车辆点火组件 80 包括输入装置 81 (比如钥匙或旋钮)、点火缸 83、驱动器 84、点火开关 86 以及剩磁旋转闭锁装置 78。输入装置 81 可插入点火缸 83 中或以其它方式与之联接。点火缸 83 可旋转地与驱动器 84 联接,而驱动器 84 可旋转地与点火开关 86 联接。输入装置 81 可用于将旋转传递给点火开关 86,以便操纵车辆点火以启动车辆。在一些实施例中,输入装置 81、点火缸 83 和 / 或驱动器 84 可以是一体单元。

[0130] 剩磁旋转闭锁装置 78 包括衔铁 90、铁心壳 92 以及线圈 (未示出)。剩磁旋转闭锁装置 78 还可包括给线圈供给电压的控制器 (未示出)。在一些实施例中,衔铁 90、铁心壳 92、线圈和 / 或控制器的构造、性能以及操作与上面针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20、线圈 22 以及控制器 24 相似。剩磁旋转闭锁装置 78 的衔铁 90 可与驱动器 84 同心地安装和 / 或与之相邻,并可被可旋转地与驱动器 84 联接,以致驱动器 84 的旋转转动衔铁 90。相反,如果衔铁 90 受到旋转的阻碍,驱动器 84 亦不能旋转。

[0131] 在一些实施例中,铁心壳 92 可安装在车辆点火组件 80 的外壳 (未示出) 上,这可防止铁心壳 92 相对于外壳在旋转方向或轴向方向上移动。可随驱动器 84 旋转的点火缸 83 可通过铁心壳 92,并可被容许基本自由地通过铁心壳 92 的开口旋转。

[0132] 在锁定状态下,如图 8 所示,车辆点火组件 80 可阻止因剩磁旋转闭锁装置 78 的衔铁 90 与铁心壳 92 之间的剩磁力引起的旋转。如果操作员在没有正当许可的情况下而试图旋转输入装置 81 的话,衔铁 90 与铁心壳 92 之间的剩磁力就会防止输入装置 81 乃至点火

开关 86 的旋转运动。

[0133] 剩磁旋转闭锁装置 78 可包括在衔铁 90 和铁心壳 92 上的止动构造 96。止动构造 96 可促使衔铁 90 轴向地移动离开铁心壳 92, 例如在可出现显著的旋转运动之前。止动构造 96 可包括在铁心壳 92 上的至少一个凹槽 96a, 和在衔铁 90 上的至少一个对应的凸起 96b。也可包括多个凹槽 96a 和 / 或多个凸起 96b, 以在操作员转动输入装置 81 时给他或她指示一个或多个操作设定情况。例如, 铁心壳 92 可包括关闭凹槽、辅助凹槽以及运行凹槽。铁心壳 92 可包括凸起 96b, 而衔铁可包括对应的凹槽 96a。促使凸起与凹槽脱离接合所需的凸轮作用有助于剩磁旋转闭锁装置 78 的扭转制动作用。换句话说, 衔铁 90 与铁心壳 92 之间的轴向剩磁力与止动构造 96 一同增大了迫使输入装置 81 旋转所需的转矩量。

[0134] 在一些实施例中, 车辆点火组件 80 可包括与点火缸 83 或输入装置 81 一体的安全断开机构 100。安全断开机构 100 可通过剪断而不是传递特定量的转矩到车辆点火组件 80 而限制可施加给输入装置 81 或点火缸 83 的最大转矩。由于剩磁旋转闭锁装置 78 抵抗扭转的能力有限, 安全断开机构 100 可防止剩磁旋转闭锁装置 78 失效。在一些实施例中, 安全断开机构 100 剪断所需的转矩可小于剩磁旋转闭锁装置 78 可抵抗的最大转矩。此外, 为了防止安全断开机构 100 不必要地断开, 安全断开机构 100 剪断所需的转矩可大于在正常使用中操作员的手产生的转矩。

[0135] 车辆点火组件 80 可包括其它安全或预防机构以制约未经许可的旋转。在一些实施例中, 点火缸 83 或输入装置 81 包括溢出机构 106, 如图 10 所示。当衔铁 90 和铁心壳 92 接合且车辆点火组件 80 处于锁定状态下时, 过量转矩可由溢出机构 106 消散。溢出机构 106 可包括分隔断口 107, 其沿着车辆点火组件 80 的旋转传递路径产生间隙或裂口。分隔断口 107 可包括带有一个或多个凹槽 108a 和一个或多个凸起 108b 的止动构造 108。在一些实施例中, 凸起 108b 可包括自由移动的滚珠轴承或圆形部件, 其可与凹槽 108a 止靠或接合。在正常操作中, 凸起 108b 可与凹槽 108a 接合, 以致它们一起移动并旋转。车辆点火组件 80 处于锁定状态下时施加给输入装置 81 的转矩会导致凸起 108b 从凹槽 108a 脱离。例如, 如果凸起 108b 包括滚珠轴承, 施加转矩会促使滚珠轴承脱离凹槽 108a。在一些实施例中, 当将大约 2 英尺磅的转矩施加给输入装置 81 或点火缸 83 时, 止动构造 108 就会脱离。当车辆点火组件 80 锁定且止动构造脱离时, 凹槽 108a 会仍然不动而凸起 108b 会旋转。溢出机构 106 的止动构造 108 容许过量转矩由输入装置 81 或点火缸 83 消散, 而不会损害车辆点火组件 80 或传递容许未经许可地访问车辆或操纵车辆的力。溢出机构 106 还可包括偏压元件 109, 其可让止动构造 108 返回到开始或预定位置 (例如, 凹槽 108a 与凸起 108b 接合的位置)。偏压元件 109 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0136] 在解锁状态下, 如图 9 所示, 在接收到正当许可 (即, 插入被认可的钥匙、车辆变速器换档到停车、由传感器接收的被动识别等) 之后剩磁旋转闭锁装置 78 被去磁。衔铁 90 与铁心壳 92 之间的剩磁力消除且衔铁 90 相对于铁心壳 92 基本自由地旋转。止动构造 96 还可在车辆点火组件 80 从一个位置旋转到另一个位置时提供瞬时的“卡合”之感。由止动构造 96 带来的感觉可用于给操作员指明车辆点火组件 80 的各种状态, 比如“关闭”、“辅助”或“运行”。车辆点火组件 80 还可包括一个或多个偏压元件 104, 比如一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体, 它们位于衔铁 90 与驱动器 84 之间以偏压凸起

96b 从而与凹槽 96a 接合。当剩磁旋转闭锁装置 78 脱离时,偏压元件 104 可选择地在衔铁 90 与铁心壳 92 之间提供分离力。

[0137] 车辆点火组件 80 包括针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器。该控制器可给铁心壳 92 中的线圈提供磁化和去磁电流,以锁定和解锁车辆点火组件 80。该控制器还可采用针对转向管柱锁定器 12 描述的一种或多种方法(即,开关、霍尔效应传感器等)来确定剩磁旋转闭锁装置 78 的状态。

[0138] 上述的车辆点火系统 80 提供了一种锁定状态,其中衔铁 90 与铁心壳 92 接合以致两者均不可旋转。在另一个实施例中,使衔铁和铁心壳脱离或分开以便防止旋转运动传递,可阻止车辆点火系统的旋转运动。通过使衔铁和铁心壳分离,输入装置可自由地在锁定状态下旋转,从而防止旋转传递到车辆点火系统或其它部件。通过容许输入装置的自由旋转,可免除安全断开机构 100 或溢出机构 106 的需要。

[0139] 图 11 示出了根据本发明一个实施例的另一车辆点火组件 110。车辆点火组件 110 可包括钥匙柄或输入装置 112、轴 114、铁心壳 116、线圈 118 以及花键联接器 120。输入装置 112 可作为用于访问、旋转、释放或打开部件如车辆点火系统、门或锁闩的手柄或机构操作。轴 114 可自输入装置 112 延伸并穿过铁心壳 116 的中心开口。在一些实施例中,铁心壳 116 和线圈 118 的构造、性能以及操作与上面针对转向管柱锁定器 12 描述的铁心壳 20 和线圈 22 相似。车辆点火组件 110 还可包括上面针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器(未示出)。

[0140] 铁心壳 116 可位于花键联接器 120 的中心开口内。在一些实施例中,铁心壳 116 可安装在花键联接器 120 上,以致铁心壳 116 可随花键联接器 120 旋转地移动。花键联接器 120 的旋转可被传递以驱动一些部件比如点火触头、转向管柱锁定器、锁闩解锁器等。由车辆点火组件 110 提供的功能性可用在带钥匙或杠杆系统、钥匙链系统和/或无钥匙系统中。车辆点火组件 110 的构造可替换地用在门锁和/或锁闩释放系统(即,手套箱锁闩、活顶车篷锁闩、中间控制台锁闩、转向盘或转向管柱锁定器、加油口锁闩、紧固器、滚珠或滚柱轴承等)中。

[0141] 图 12 示出了车辆点火组件 110 的分解图。车辆点火组件 110 可包括输入装置 112、轴 114、铁心壳 116、线圈 118、衔铁 122 以及花键联接器 120。输入装置 112 可附接在穿过铁心壳 116 和衔铁 122 中心的轴 114 上。在一些实施例中,衔铁 122 的构造、性能以及操作都与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18 相似。

[0142] 轴 114 的端部可包括轴驱动器 124,其被构造成与衔铁 118 接合。在一些实施例中,衔铁 122 可包括接纳或接收轴 114 和驱动器 124 的中心开口 126。衔铁 122 可位于花键联接器 120 内,这样当衔铁 122 旋转时,花键联接器 120 也旋转。衔铁 122 和花键联接器 120 还可构造成容许衔铁 122 在花键联接器 120 内轴向移动,以容许轴 114 和轴驱动器 124 与衔铁 122 的中心开口 126 接合。

[0143] 在一些实施例中,中心开口 126 包括如图 12、13 和 14 所示的蝴蝶领结形状。图 13 示出了轴 114,其可具有大体圆柱的形状,位于衔铁 122 的中心开口 126 内。轴 114 和中心开口 126 的尺寸和形状容许轴 114 在中心开口 126 内自由旋转,而不传递旋转到衔铁 122。

[0144] 相比之下,图 14 示出了轴驱动器 124,其具有大体矩形的形状,位于衔铁 122 的中心开口 126 内。轴驱动器 124 的形状和大小使相对边缘与中心开口 126 接合,以致轴驱动

器 124 的旋转传递到衔铁 122 乃至花键联接器 120。

[0145] 开口 126 的蝴蝶领结形状还可通过接合衔铁 122 来提供一定程度的纠错,即便轴驱动器 124 和衔铁 122 没有完全对准。在一些实施例中,车辆点火组件 110 可在解锁之前执行访问验证。访问控制器(未示出)可在车辆点火组件 110 解锁之前检验被动或机械输入装置 112。蝴蝶领结形状可提供空转功能,以便提供验证时间。如果操作员旋转输入装置 112 比访问控制器能执行验证更快,操作员就不得不将输入装置 112 往回转,以在试图再次旋转输入装置 112 之前让轴驱动器 124 与衔铁 122 的中心开口 126 再接合。在一些实施例中,访问控制器、轴 114、轴驱动器 124 以及衔铁 122 被构造成通过引入充分空转来将验证时间和击败控制器的可能性达到最小。各种旋转和/或线性的空转装置可与其它实施例一起使用以提供足够的验证时间。

[0146] 图 15 示出了解锁状态下车辆点火组件 110 的横截面图(沿着图 11 中所示的基准线 15)。在解锁状态下,衔铁 122 与铁心壳 116 脱离,并与轴驱动器 124 接合。通过旋转输入装置 112,旋转沿着轴 114 传递到轴驱动器 124 并从轴驱动器 124 传递到衔铁 122。衔铁 122 可定位成使衔铁 122 的旋转能传递到花键联接器 120,从而可驱动点火系统或别的系统。偏压元件 128 能给衔铁 122 施加力,在没有更大力(即,剩磁力)的情况下,该力保持衔铁 122 与轴驱动器 124 接合。偏压元件 128 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和/或泡沫体。随着衔铁 122 与铁心壳 116 的脱离和与轴驱动器 124 的接合,就形成将施加给输入装置 112 的旋转传递到花键联接器 120 的路径。

[0147] 图 16 示出了锁定状态下车辆点火组件 110(沿着图 11 所示的基准线 15)的横截面图。为了阻止访问车辆点火组件 110,通过给线圈 118 提供磁化电流或脉冲而在铁心壳 116 与衔铁 122 之间产生剩磁力。生成的剩磁力可克服弹簧 128 的偏压力并可可将衔铁 122 吸向铁心壳 116。当衔铁 122 被拉向铁心壳 116 时,中心开口 126 可与轴驱动器 124 脱离。此外,轴 114 可与衔铁 122 的中心开口 126 接合而不是与轴驱动器 124 接合。随着轴驱动器 124 与衔铁 122 的中心开口 126 脱离,旋转没有传递到衔铁 122 或花键联接器 120,且旋转不能用于操纵或启动车辆点火组件 110。

[0148] 为了解锁车辆点火组件 110,可给线圈 118 提供或脉冲输送去磁电流,以减少或基本消除铁心壳 116 与衔铁 122 之间的剩磁力。随着剩磁力的减少,由偏压元件 128 提供的力可将衔铁 122 拉回至与轴驱动器 124 接合。随着轴驱动器 124 与中心开口 126 的接合,输入装置 112 的旋转运动可传递到衔铁 122 和花键联接器 120。

[0149] 上述的车辆点火组件 110 还包括针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器。该控制器可给线圈 118 提供磁化和去磁电流,以便锁定和解锁车辆点火组件 110。该控制器可利用上面针对转向管柱锁定器 12 描述的一种或多种方法(即,开关、霍尔效应传感器等)确定剩磁力的状态。在一些实施例中,转向管柱阻断装置(如图 36A 和 37A 所示)可采用与车辆点火组件 110 相似的离合器装置产生。

[0150] 图 17 示出了根据本发明另一个实施例的车辆轮胎制动系统的剩磁旋转制动系统 140。旋转制动系统 140 可包括铁心壳 142(其包括基本接地到车辆的线圈)、转子衔铁 148、与轮毂 152 成为一体的联接器 144 以及轮胎或车轮 154。应该理解的是,旋转制动系统 140 的铁心壳 142、线圈以及衔铁的构造、性能以及操作可与上面针对转向管柱锁定器 12 描述的铁心壳 20、线圈 22 以及衔铁 18 相似。剩磁轮胎制动系统 140 还可包括针对转向管柱锁

定器 12 描述的控制器的。

[0151] 轮胎 154 可附接在轮毂 152 上,这样转子衔铁 148 的旋转运动可通过联接器 144 传递到轮毂 152 然后传递到轮胎 154。传递到联接器 144 的转子衔铁 148 的旋转可通过在铁心壳 142 与转子衔铁 148 之间施加磁感应力而得到抑制。转子衔铁 148 可在磁吸引力作用下线性地朝铁心壳 142 移动并与之接触以产生摩擦。摩擦将旋转的转子衔铁 148 的动能转化成热能并停止转子衔铁 148 的旋转。

[0152] 上述旋转制动系统 140 的磁感应力可通过脉冲输送给包括在铁心壳 142 中的线圈的磁化电流而产生。调制电流脉冲的启动可与施加给杠杆或踏板的人产生的载荷相关联,使得载荷大小与磁化电流脉冲成一定比例。提供给线圈的磁化电流的速率和强度可变化,以逐渐减小转子衔铁 148 的旋转速度。逐渐变大的磁化电流可产生随后更大的剩磁载荷,直到铁心壳 142 和转子衔铁 148 中的材料完全饱和。

[0153] 为了释放制动系统 140,磁化电流的极性可被反向(即,去磁电流)并以预定的电流水平施加,从而使铁心壳 142 和转子衔铁 148 的材料去磁。在一些实施例中,制动系统 140 可通过逐渐增大反向极性电流以渐进的方式释放,直到达到完全预定的去磁电流水平。

[0154] 上述旋转制动系统 140 还可用作零动力剩磁停车制动系统。剩磁停车制动系统 140 可包括针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器的产生制动力。控制器可给铁心体内的线圈提供磁化和去磁电流,以应用和释放旋转制动系统 140。例如,剩磁停车制动器可通过将调制磁化电流水平脉冲输送到嵌在铁心体 142 内的线圈而接合,以产生能够让铁心体和转子衔铁的材料完全饱和的磁场。一旦电流脉冲完成,就会设定高的剩磁力且停车制动器接合,无需进一步与剩磁停车制动器电相互作用,直到达到理想时间来释放它。控制器还可采用上述的一种或多种方法(即,开关、霍尔效应传感器等)确定衔铁与铁心壳之间剩磁力的状态。为了释放上述剩磁停车制动系统,可给铁心壳内的线圈脉冲输送去磁电流,且剩磁力可被减少或基本消除。偏压元件比如一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和/或泡沫体都可用于偏压转子衔铁 148 使其离开铁心体 142。

[0155] 图 63 示出了根据本发明一个实施例的剩磁滚珠坡道制动系统 1020。如图 63 所示,滚珠坡道制动系统 1020 可包括接地带 1022、罩壳 1024、铁心壳 1026、轴 1028、坡道顶板 1030 以及轴承和/或弹簧组件 1032。图 64 示出了将罩壳 1024 除去了的滚珠坡道制动系统 1020。如图 64 所示,滚珠坡道制动系统 1020 还包括衔铁 1034 和一个或多个滚动元件或滚珠 1036。滚珠坡道制动器 1020 还可包括线圈 1038(见图 65)。在一些实施例中,衔铁 1034、铁心壳 1026 和/或线圈 1038 的构造、性能以及操作与上面针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20 以及线圈 22 相似。滚珠坡道制动系统 1020 还可包括上面针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器的(未示出)。

[0156] 在一些实施例中,铁心壳 1026 可与基本接地的第二元件(例如,接地带 1022)直接或间接联接(或铁心壳 1026 本身可接地),并且衔铁 1034 可与被容许相对于第二元件移动(例如,旋转地和/或平移地)的第一元件(例如轴 1028)间接联接。正如上面针对转向管柱锁定器 12 描述的,当给线圈 1038 供给磁化电流时,可产生使衔铁 1034 与铁心壳 1026 接合且因此防止衔铁 1034 相对于第二元件实际上运动的剩磁力。

[0157] 图 65 示出了滚珠坡道制动系统 1020 的分解图。如图 65 所示,衔铁 1034 的顶面 1034a 可包括坡道底板 1034b,其经由滚珠 1036 与坡道顶板 1030 交界并产生根据本发明一

个实施例的滚珠坡道构造 1039。坡道底板 1034b 和坡道顶板 1030 的相对面可分别包括凹槽 1034c 和 1030c, 它们提供了滚珠 1036 行进的底座。如图 66a、66b、67a 和 67b 所示, 凹槽 1034c 和 / 或 1030c 具有可变的深度 (例如坡道), 并可这样构造, 即, 坡道板 1030 和 1034b 中的一个旋转而另一个坡道板保持静止, 能使滚珠 1036 沿着凹槽 1030c 和 / 或 1034c 的坡道向上行进, 并试着增大坡道顶板 1030 与坡道底板 1034b 之间的距离。例如, 坡道底板 1034b 的凹槽 1034c (即, 衔铁 1034) 可包括一个或多个坡道 1034d (如图 66a 和 66b 所示), 而坡道顶板 1030 的凹槽 1030c 可包括坡道 1030d (如图 67a 和 67b 所示)。在其它实施例中, 凹槽 1030c 和 / 或凹槽 1034c 可深度一致。如果坡道顶板 1030 旋转而坡道底板 1034b 保持静止, 滚珠 1036 就可沿着凹槽 1030c 和 1034c 行进并沿凹槽 1034c 的坡道 1034d 向上。当滚珠 1036 沿凹槽 1034c 的坡道 1034d (且如果凹槽 1030c 没有对应的下斜坡) 向上行进时, 滚珠 1036 的抬升位置会试图增大坡道底板 1034b 与坡道顶板 1030 之间的距离。正如下面针对图 69 所详细描述, 如果坡道顶板 1030 保持在距坡道底板 1034b 基本不变的最大距离处, 滚珠 1036 的抬升位置可给坡道底板 1034b 施加作用力, 以促使坡道底板 1034b 远离坡道顶板 1030 并进入衔铁 1034 和铁心壳 1026 中。图 66a 和 66b 分别示出了滚珠 1036 位于坡道底板 1034b 的凹槽 1034c 内时的坡道底板 1034b 的俯视图和透视图, 而图 67a 和 67b 分别示出了坡道顶板 1030 的对应凹槽 1030c 的俯视图和透视图。在一些实施例中, 滚珠 1036 由硬化钢构成。

[0158] 轴 1028 可旋转地且轴向地与顶板 1030 联接。如图 68 和 69 所示, 卡环 1029 可与轴 1028 联接, 以基本上防止坡道顶板 1030 相对于轴 1028 轴向地移动。如图 68 和 69 所示, 罩壳 1024 可利用紧固器如销与衔铁 1034 连接。如图 68 和 69 所示, 轴承和 / 或弹簧组件 1032 可包括波状弹簧 1032a、垫圈 1032b 以及止推轴承 1032c。罩壳 1024 可包括凸起 1024a, 其可径向地向内朝轴 1028 延伸。波状弹簧 1032a 可作用在凸起 1024a 上, 从而让罩壳 1024 将衔铁 1034 拉向坡道顶板 1030。换句话说, 坡道顶板 1030 可被捕获在衔铁 1034 与凸起 1024a 之间。因此, 在一些实施例中, 可产生牵引载荷, 使得滚珠 1036 总是与坡道 1030d 和 1034d 接触。在一些实施例中, 轴承和 / 或弹簧组件 1032 可容许坡道顶板 1030 在罩壳 1024 内旋转, 同时减小或基本消除坡道顶板 1030 与罩壳 1024 之间的摩擦。

[0159] 如图 65 所示, 铁心壳 1026、线圈 1038、衔铁 1034 以及坡道顶板 1030 可沿轴 1028 周向地安装。坡道顶板 1030 旋转地受制于轴 1028 或与之用花键接合。如上针对图 63 和 64 描述的, 铁心壳 1026 可安装在基本不动的接地带上, 且轴 1028 可相对于铁心壳 1026 旋转。在一些实施例中, 罩壳 1024 由塑料构成。罩壳 1024 还可防止灰尘和其它污染物进入和 / 或聚积在滚珠坡道制动系统 1020 中。

[0160] 在一些实施例中, 子组件可包括罩壳 1024、坡道顶板 1030、轴承 / 弹簧组件 1032、衔铁 1034 以及滚珠 1036。子组件可通过紧固器如销保持在一起。如图 68 和 69 所示, 偏压组件 1041 (例如衬套 1041a 和弹簧 1041b) 可位于子组件与铁心壳 1026 之间。在去磁之后, 偏压组件 1041 可将衔铁 1034 从铁心壳 1026 上推开以产生气隙。

[0161] 图 68 示出了脱离状态下滚珠坡道制动系统 1020 的横截面图 (沿着图 63 中所示的基准线 A-A)。在脱离状态下, 衔铁 1034 (及坡道底板 1034b) 和坡道顶板 1030 可随轴 1028 旋转。由于波状弹簧 1032a 把坡道顶板 1030 偏压在滚珠 1036 上, 滚珠 1036 在坡道顶板 1030 与坡道底板 1034b 之间固定就位, 且在一些实施例中在坡道顶板 1030 和坡道底板

1034b 旋转的时候滚珠 103b 基本不在凹槽 1030c 和 1034c 内行进。

[0162] 图 69 示出了接合状态下滚珠坡道制动系统 1020 的横截面图（沿着图 63 中所示的基准线 A-A）。如图 69 所示，当通过给线圈 1038 施加磁化电流而产生磁场时，磁通流经铁心壳 1026 和衔铁 1034 并产生圆柱形闭合磁路 1040（例如环形回路）。磁路 1040 可使衔铁 1034 与铁心壳 1026 接合，并大体可抵抗衔铁 1034 与铁心壳 1026 之间的剪切运动。

[0163] 在衔铁 1034 和铁心壳 1026 处于接合状态的情况下，轴 1028 和 / 或坡道顶板 1030 任何所尝试的旋转可促使滚珠 1036 沿着凹槽 1030c 和 1034c 行进并沿凹槽 1030c 和 / 或 1034c 的坡道 1030d 和 1034d 向上。通过驱动滚珠 1036 沿凹槽 1030c 和 / 或 1034c 的坡道 1030d 和 1034d 向上同时坡道底板 1034b（即衔铁 1034）仍保持静止，就可在衔铁 1034 与铁心壳 1026 之间施加夹持载荷，因为滚珠 1036 试图在波状弹簧 1032a 朝滚珠 1036 和衔铁 1034 偏压坡道顶板 1030 时增大坡道底板 1034b 与坡道顶板 1030 之间的距离。

[0164] 除了衔铁 1034 与铁心壳 1026 之间产生的剩磁旋转载荷外，由滚珠坡道构造 1039 提供的夹持载荷可提供制动力（例如，旋转抗力），并可增大制动系统 1020 的总制动力。在一些实施例中，由滚珠坡道构造 1039 提供的夹持载荷可容许衔铁 1034 和 / 或铁心壳 1026 的大小和 / 或重量减小，而不会产生制动系统 1020 的减小的制动力。例如，由 3 度角坡道提供的夹持载荷可提供让滚珠坡道系统的机械效益增大约 19 倍的夹持载荷。总制动力可与机械效益和剩磁旋转载荷相关（例如，大于机械效益和剩磁旋转载荷之和）。

[0165] 在一些实施例中，凹槽 1030c 和 1034c 的坡道 1030d 和 1034d 的角度可变化，以便变化产生的夹持载荷，并且，在一些实施例中，坡道 1030d 和 1034d 的角度越小，生成的夹持载荷就越大。

[0166] 为了释放滚珠坡道制动系统 1020，磁化电流的极性可反向（即去磁电流）并施加给线圈 1038，以使衔铁 1034 和铁心壳 1026 的材料去磁。波状弹簧 1032a 可提供轴向力或载荷，其可促使坡道底板 1034b 和坡道顶板 1030 旋转地彼此对准（即，滚珠 1036 可沿着坡道 1030d 和 1034d 向下移回到中立位置）。

[0167] 此外，在一些实施例中，滚珠坡道制动系统 1020 可包括手动释放机构，其可增大衔铁 1034 与铁心壳 1026 之间的气隙，且因此，断开闭合磁路 1040。

[0168] 上述剩磁滚珠坡道制动系统 1020 可用在各种系统中。例如，制动系统 1020 可用在转向管柱锁定系统、转向管柱和 / 或车座位置调节系统、车胎制动系统（例如停车制动系统）、传动系统、差速器锁定系统、可调车辆悬架系统和 / 或车门或箱舱锁闩系统（例如，无级调节限位器）中。滚珠坡道制动系统 1020 还可用作离合器系统，即，在铁心壳 1026 与衔铁 1034 之间产生剩磁力时，容许铁心壳 1026 与衔铁 1034 一起移动。

[0169] 上述剩磁旋转制动和锁定装置可用在不同于上述那些的各种系统和应用场合中。例如，上述剩磁制动装置、剩磁锁定装置以及剩磁旋转闭锁装置可用于操纵后舱或行李箱锁闩和辅助锁闩比如加油口锁闩、手套箱锁闩以及控制台锁闩。剩磁制动、锁定和 / 或旋转闭锁装置还可用于操纵车门锁闩、车窗锁闩、机罩锁闩、座椅机构（例如倾角和线性的座椅和头枕位置调节器）、车门开度限位器、离合器接合致动器以及转向盘位置调节器。

[0170] 由旋转制动系统 140 提供的功能性还可应用到倾角和线性系统。在一些实施例中，剩磁轴向锁闩可包括与通常不动的元件或面板（例如车架或车体面板、门框、控制台或车箱、行李箱架、机罩架、窗架、座椅等）附接的铁心壳和与活动元件或面板（例如入口车

门、加油口门、手套箱门、控制台或存物箱门、活顶车顶、备胎曲柄、行李箱盖、后舱门、机罩、车窗、头枕等) 附接的衔铁。当产生剩磁力时, 活动元件上的衔铁可保持到构架上的铁心壳上, 以便将活动元件锁定到不动元件上。铁心壳和衔铁的位置可互换, 使得铁心壳与活动元件附接, 而衔铁与不动元件附接。

[0171] 如图 18 所示, 在一些实施例中, 剩磁轴向锁闩或止动器 160 可具有环形或圆柱构造。剩磁轴向锁闩 160 可包括衔铁 161、铁心壳 162、线圈 163 以及控制器 164。剩磁轴向锁闩 160 还可包括穿过衔铁 162 和铁心壳 164 的轴 165。

[0172] 剩磁轴向锁闩还可具有 U 形构造。图 19 示出了具有 U 形构造的剩磁轴向锁闩 170, 其包括衔铁 171、铁心壳 172、线圈 173 以及控制器 174。U 形剩磁轴向锁闩 170 的线圈 173 可卷绕在铁心壳 172 的基部周围, 而不是位于圆柱形轴向锁闩 160 的圆柱形铁心壳 162 的轭或凹槽内。

[0173] 剩磁轴向锁闩 160 和 170 的衔铁 161 和 171、铁心壳 162 和 172、线圈 163 和 173 以及控制器 164 和 165 的构造、性能以及操作可与针对转向管柱锁定器 12 详细描述的铁心壳 20、线圈 22 以及衔铁 18 相似。

[0174] 如图 20 所示, 圆柱形衔铁 161 和圆柱形铁心壳 162 可容许部件比如轴 165 穿过衔铁 161 和铁心壳 162。衔铁 161 和铁心壳 162 的圆柱形状可产生大体为圆柱形的磁场 176, 其被构造成让圆柱形衔铁 161 与圆柱形铁心壳 162 接合。

[0175] 作为选择, 如图 21 所示, 剩磁轴向锁闩 170 的 U 形构造可产生大体较扁平的矩形磁场 178, 其被构造成让线性或棒形衔铁 171 与 U 形铁心壳 172 的顶部接合。

[0176] 圆柱形构造和 U 形构造可包括表面积大于相应铁心壳界面面积的衔铁。在一些实施例中, 衔铁 171 可长于或宽于铁心壳 172 的宽度和长度。例如, 门开口可包括比相应铁心壳要长的长线性衔铁。衔铁 171 或衔铁 161 还可具有不同于铁心壳 172 或铁心壳 162 的总体形状。例如, 圆柱形衔铁 161 可与用于特定剩磁装置的 U 形铁心壳 172 配对。

[0177] 在圆柱形构造和 U 形构造中, 控制器 164 或控制器 174 可检测活动元件是否大致靠近或接触不动元件。控制器 164 或控制器 174 可将磁化电流脉冲输送给线圈 163 或线圈 173, 以使衔铁 161 锁定到铁心壳 162 或使衔铁 171 锁定到铁心壳 172, 以便使活动元件保持到不动元件。在剩磁轴向锁闩 160 或剩磁轴向锁闩 170 锁定的情况下, 活动元件基本不能相对于不动元件移动。

[0178] 为了释放锁闩, 可提供远程访问开关或释放机构。一旦该开关或机构被启动, 控制器 164 或控制器 174 可给线圈 163 或线圈 173 提供去磁电流, 以便从铁心壳 162 上解开衔铁 161 或从铁心壳 172 上解开衔铁 171。当剩磁轴向锁闩 160 或剩磁轴向锁闩 170 解开时, 活动元件可再次相对于不动元件移动。

[0179] 在一些实施例中, 衔铁 161 和 171 可朝向和远离铁心壳 162 和 172 枢转。如图 22 所示, 剩磁轴向锁闩 170a 可包括衔铁 171a, 其可在枢转点 179a 上朝向和远离铁心壳 172a 枢转。图 22 示出了与铁心壳 172a 接合的衔铁 171a。

[0180] 图 23 示出了与铁心壳 172a 脱离且绕着枢转点 179a 枢转远离铁心壳 172a 的衔铁 171a。在一些实施例中, 偏压元件 180a 促使衔铁 171a 远离铁心壳 172a 枢转。偏压元件 180a 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0181] 图 24 示出了根据本发明一个实施例的剩磁轴向锁闩 170b。剩磁轴向锁闩 170b

可包括衔铁 171b、铁心壳 172b、线圈 173b、偏压元件 180b 以及带有锁闩凸起 182b 的锁闩 181b。图 25 示出了剩磁轴向锁闩 170b 的侧视图。如图 25 所示,锁闩 181b 可包括输入机构 183b。输入机构 183b 可被施加作用力以使锁闩 181b 绕着锁闩枢转点 184b 旋转。在一些实施例中,输入机构 183b 可与盖、门把手或别的活动元件(未示出)联接。通过移动盖、门把手或活动元件,可给输入机构 183b 施加手动力。

[0182] 为了解开剩磁轴向锁闩 170b,可使锁闩 181b 旋转。在一些实施例中,锁闩 181b 的旋转路径使锁闩凸起 182b 下移且通过 U 形铁心壳 172b 的中央。不过,当铁心壳 172b 与衔铁 171b 接合时,锁闩 181b 不能旋转,因为锁闩 181b 的旋转路径受到衔铁 171b 位置的抑制。在一些实施例中,在衔铁 171b 与铁心壳 172b 接合的情况下,锁闩 181b 不能旋转而使锁闩凸起 182b 与 U 形铁心壳 172b 脱离。

[0183] 为了解开剩磁轴向锁闩 170b,衔铁 171b 可与铁心壳 172b 脱离并绕着枢转点 179b 枢转,以容许锁闩 181b 旋转并使锁闩凸起 182b 摆动而脱离与铁心壳 171b 的接触。在一些实施例中,偏压元件 180b 可促使衔铁 171b 枢转而脱离与铁心壳 172b 的接触。偏压元件 180b 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0184] 图 26 示出了锁闩 181b 从铁心壳 172b 上解开的剩磁轴向锁闩 170b。在一些实施例中,在锁闩 181b 从铁心壳 172b 上解开的情况下,门、盖或其它活动元件可移动,且入口、箱舱或其它不动元件可进入,比如建筑物、手套箱或车辆行李箱。

[0185] 图 27 示出了根据本发明另一个实施例的剩磁轴向锁闩 170c。如图 27 所示,剩磁轴向锁闩 170c 可包括衔铁 171c、铁心壳 172c 以及线圈 173c。在一些实施例中,衔铁 171c 可在枢转点 179c 上枢转。剩磁轴向锁闩 170c 还可包括偏压元件 180c、在枢转点 184c 上旋转的带有锁闩凸起 182c 的转子锁闩 181c 以及联动系统或机构 185c。在一些实施例中,联动机构 185c 可包括肘杆,其将衔铁 171c 和铁心壳 172c 与转子锁闩 181c 连接起来。联动机构 185c 可将转子锁闩 181c 的运动传递给衔铁 171c。联动机构 185c 可在枢转点 186c 上枢转。

[0186] 图 27 示出了衔铁 171c 以剩磁力与铁心壳 172c 接合的接合状态下的剩磁轴向锁闩 170c。在一些实施例中,转子锁闩 181c 包括可接纳撞销或撞杆 188c 的释放部 187c。撞杆 188c 可与门、盖、别的活动元件或不动元件联接。在接合状态下,转子锁闩 181c 可保持在锁定状态下,这防止了撞杆 188c 松脱并防止了活动元件移动。

[0187] 为了将撞杆 188c 从释放部 187c 上释放,转子锁闩 181c 可旋转。当转子锁闩 181c 旋转时,锁闩凸起 182c 可促使联动机构 185c 旋转或枢转。当联动机构 185c 旋转或移动时,联动机构 185c 可促使衔铁 171c 移动。当衔铁 171c 与铁心壳 172c 接合时,衔铁 171c 不能移动。因此,联动机构 185c 和转子锁闩 181c 也不能旋转或枢转。

[0188] 如图 28 所示,衔铁 171c 可与铁心壳 172c 脱离,且衔铁 171c 能绕着枢转点 179c 枢转。衔铁 171c 可枢转并容许联动机构 185c 和转子锁闩 181c 旋转。撞杆 188c 可给转子锁闩 181c 施加张力,这就在容许转子锁闩 181c 移动的时候,能促使转子锁闩 181c 旋转到打开位置。转子锁闩 181c 的打开位置可释放撞杆 188c,且与撞杆 188c 联接的活动元件可移动。

[0189] 在一些实施例中,在撞杆 188c 释放之后,剩磁轴向锁闩 170c 可复位。通过给线圈 173c 供给磁化电流,衔铁 171c 可与铁心壳 172c 再接合。在一些实施例中,偏压元件 180c

可促使衔铁 171c 朝向铁心壳 172c 枢转。偏压元件 180c 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0190] 图 29 示出了复位的剩磁轴向锁闩 170c。在剩磁轴向锁闩 170c 复位的情况下, 转子锁闩 181c 可接纳撞杆 188c。当转子锁闩 181c 接纳撞杆 188c 时, 撞杆 188c 的力可让转子锁闩 181c 转回到关闭位置, 如图 27 所示。在一些实施例中, 联动机构 185c 的肘杆可自由地摆动打开, 直到转子锁闩 181c 旋转到图 27 所示的关闭位置。在一些实施例中, 锁闩凸起 182c 可停止转子锁闩 181c 在打开位置上的旋转。

[0191] 图 30 示出了根据本发明另一个实施例的剩磁轴向锁闩 170d。如图 30 所示, 剩磁轴向锁闩 170d 可包括衔铁 171d、铁心壳 172d 以及线圈 173d。在一些实施例中, 衔铁 171d 可在枢转点 179d 上旋转。剩磁轴向锁闩 170d 还可包括偏压元件 180d、在枢转点 184d 上旋转的带锁闩凸起 182d 的转子锁闩 181d 以及联动机构 185d。在一些实施例中, 联动机构 185d 包括将衔铁 171d 和铁心壳 172d 与转子锁闩 181d 联接起来的爪。联动机构 185d 可在枢转点 186d 上枢转。

[0192] 图 30 示出了衔铁 171d 以剩磁力与铁心壳 172d 接合的接合状态下的剩磁轴向锁闩 170d。在一些实施例中, 转子锁闩 181d 包括可接纳撞销或撞杆 188d 的释放部 187d。撞杆 188d 可与门把手、盖之类的活动元件或不动元件联接。在接合状态下, 转子锁闩 181d 可保持在锁定状态下, 这防止了撞杆 188d 松脱, 且因此防止了活动元件移动。

[0193] 为了将撞杆 188d 从释放部 187d 上释放, 转子锁闩 181d 可旋转。当转子锁闩 181d 旋转时, 锁闩凸起 182d 的试图旋转可促使联动机构 185d 旋转或枢转。联动机构 185d 可绕着枢转点 186d 旋转。当联动机构 185d 旋转时, 联动机构 185d 会试图促使衔铁 171d 绕着枢转点 179d 枢转并远离铁心壳 172d。不过, 当衔铁 171d 与铁心壳 172d 接合时, 衔铁 171d 不能枢转, 且因此, 联动机构 185d 和转子锁闩 181d 也不能旋转。

[0194] 如图 31 所示, 衔铁 171d 可与铁心壳 172d 脱离并能绕着枢转点 179d 枢转。衔铁 171d 可枢转以容许联动机构 185d 和转子锁闩 181d 旋转。转子锁闩 181d 可旋转到打开位置以便释放撞杆 188d。

[0195] 在一些实施例中, 在转子锁闩 181d 打开且撞杆 188d 释放之后, 剩磁轴向锁闩 170d 可复位。通过给线圈 173d 供给磁化电流, 衔铁 171d 可与铁心壳 172d 接合。在一些实施例中, 偏压元件 180d 可促使联动机构 185d 旋转到复位位置。联动机构 185d 的旋转会促使衔铁 171d 朝向铁心壳 172d 枢转。偏压元件 180d 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0196] 图 32 示出了复位的剩磁轴向锁闩 170d。通过让剩磁轴向锁闩 170d 复位, 转子锁闩 181d 可处于打开位置上, 使得转子锁闩 181d 可接纳撞杆 188d。在一些实施例中, 接纳撞杆 188d 的力可促使转子锁闩 181d 转回到关闭位置。锁闩凸起 182d 可停止转子锁闩 181d 在关闭位置上的旋转。

[0197] 图 33 示出了根据本发明一个实施例的另一剩磁轴向锁闩 170e。如图 33 所示, 剩磁轴向锁闩 170e 可包括衔铁 171e、铁心壳 172e 以及线圈 173e。剩磁轴向锁闩 170e 还可包括偏压元件 180e、在枢转点 184e 上旋转的带锁闩凸起 182e 的转子锁闩 181e 以及联动机构 185e。在一些实施例中, 转子锁闩 181e 包括可接纳撞销或撞杆 188e 的释放部 187e。在接合状态下, 转子锁闩 181e 可保持在锁定状态下, 防止撞杆 188e 释放。

[0198] 联动机构 185e 可将铁心壳 172e 与转子锁闩 181e 连接起来。联动机构 185e 可包括接纳销 192e 的销槽 191e。销 192e 可与衔铁 171e 联接。销槽 191e 还可包括销偏压元件 193e, 其促使销槽 191e 保持与销 192e 接触。销偏压元件 193e 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0199] 在一些实施例中, 衔铁 171e 安装成基本固定不动, 线圈 173e 卷绕在衔铁 171e 的四周。铁心壳 172e 可绕着枢转点 189e 朝向和远离衔铁 171e 枢转。在一些实施例中, 当铁心壳 172e 枢转时, 联动机构 185e 可绕着销 192e 滑动或移动。联动机构 185e 可滑动或移动且接合或抓住锁闩凸起 182e。

[0200] 图 33 示出了铁心壳 172e 以剩磁力与衔铁 171e 接合的接合状态下的剩磁轴向锁闩 170e。为了从释放部 187e 上释放撞杆 188e, 转子锁闩 181e 可旋转。当转子锁闩 181e 旋转时, 锁闩凸起 182e 促使联动机构 185e 旋转。不过, 当铁心壳 172e 与衔铁 171e 接合时, 联动机构 185e 不能滑动和 / 或旋转, 且因此, 转子锁闩 181e 也不能旋转。

[0201] 如图 34 所示, 在铁心壳 172e 与衔铁 171e 脱离的情况下, 铁心壳 172e 可在枢转点 189e 上枢转, 以便容许联动机构 185e 绕着销 192e 移动或滑动, 并使联动机构 185e 与转子锁闩 181e 脱离。转子锁闩 181e 可随后旋转至打开位置以便释放撞杆 188e。

[0202] 在一些实施例中, 在转子锁闩 181e 打开且撞杆 188e 释放之后, 剩磁轴向锁闩 170e 可复位。通过给线圈 173e 供给磁化电流, 铁心壳 172e 可与衔铁 171e 再接合。偏压元件 180e 可促使铁心壳 172e 绕着枢转点 189e 朝向衔铁 171e 枢转。偏压元件 180e 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。

[0203] 在一些实施例中, 偏压元件 190e 可促使联动机构 185e 滑回或移回到如图 35 所示的复位位置。偏压元件 190e 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。图 35 示出了复位位置的剩磁轴向锁闩 170e。通过让剩磁轴向锁闩 170e 复位, 转子锁闩 181e 可再次接纳撞杆 188e 且可转回到关闭位置。锁闩凸起 182e 可在靠住联动机构 185e 的关闭位置停止转子锁闩 181e 的旋转。

[0204] 如图 24-35 描述和示出的那样, 剩磁轴向锁闩可通过联动机构或系统来间接提供闭锁力。在一些实施例中, 剩磁轴向锁闩可使用剩磁力来接合作为闭锁机构如转子锁闩的非一体部件的衔铁和铁心壳。剩磁轴向锁闩还可通过让剩磁部件与闭锁机构成为一体来直接提供闭锁力。在一些实施例中, 一体的剩磁轴向锁闩可包括与不动元件联接的铁心壳和与活动元件联接的衔铁。剩磁锁定机构比如转子锁闩还可与铁心壳或衔铁成为一体, 以提供一体的剩磁轴向锁闩。

[0205] 剩磁轴向锁闩可包括轴向地移离铁心壳、枢转远离铁心壳和 / 或线性地滑过铁心壳的衔铁。

[0206] 上述的剩磁装置还可提供无级调节车门开度限位系统, 其中车门可在打开或关闭的同时锁定和保持在无限位置。铁心壳和衔铁可在车门打开或关闭的同时仍保持大体闭合的关系。在一些实施例中, 控制器可监控车门的运动。当车门以预定时间量保持不动或没有作用力施加给车门时, 控制器可产生磁化脉冲以便在衔铁与铁心壳之间产生剩磁力, 将门锁定在其当前位置上。控制器还可检测施加给车门的力或转矩。在检测到力或转矩 (这表示使用者想打开、关闭或改变车门的位置) 的时候, 控制器可产生去磁电流以减少或基本消除剩磁力并解锁车门位置。

[0207] 无级调节车门开度限位系统的功能也可应用到沿着座椅滑轨运动的车座椅上。铁心壳可与座椅滑轨联接,且衔铁可与沿着座椅滑轨移动的车座椅联接。在衔铁与铁心壳之间存在剩磁力时,车座椅可锁定在沿着座椅滑轨的某个位置上。在一些实施例中,控制器可检测使用者抬升杠杆或按下按钮的情况,并可产生去磁电流以减少或基本消除剩磁力。去磁电流可解锁车座椅,以允许使用者沿着座椅滑轨移动车座椅。在座椅解锁的情况下,使用者可选定车座椅的位置。使用者还可释放杠杆、按下按钮或在理想的位置上保持车座椅预定的时间量,导致控制器传输磁化电流。磁化电流可在衔铁与铁心壳之间产生剩磁力,以将车座椅锁定在其当前位置上。除了线性座椅位置调节系统外,座椅位置调节系统还可用于提供倾角无级调节座椅定位。此外,利用座椅位置调节系统提供以调节座椅线性和倾角位置的功能还可用于头枕的调节。

[0208] 在本发明的另一个实施例中,与车辆联接的转向盘的倾角(“倾斜”)位置和/或伸缩位置可利用倾角无级调节系统进行调节。通过将铁心壳与仪表板或别的不动部件联接和将衔铁与转向管柱组件或转向盘轴联接,或者反之,转向盘的倾角和/或伸缩位置可调节且随后锁定在无限量的位置上,以便给使用者提供更为用户化的位置。

[0209] 根据本发明几个实施例的剩磁制动系统可用于相对于不动部件拉活动部件和/或保持活动部件不动。剩磁离合器系统还可根据本发明的几个实施例进行设计。离合装置可被认为是制动器的特定类型。制动装置可包括接地部件和活动部件。当制动装置启动时,接地部件与活动部件相互作用且使活动部件接地。同样,离合装置可包括活动部件和不动部件。不动部件在它不像活动部件一样自然或独立移动的意义上来说是不动的。与制动装置相比,离合装置的不动部件不接地。当离合器启动时,活动部件与不动部件相互作用且使得不动部件像活动部件一样移动。

[0210] 图 36 示出了根据本发明一些实施例的剩磁离合器系统 194。离合器系统 194 可包括第一元件 195、铁心壳 196、第二元件 197 以及衔铁 198。在一些实施例中,衔铁 198、铁心壳 196 和/或线圈(未示出)的构造、性能以及操作与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20 以及线圈 22 相似。离合器系统 194 还可包括针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器(未示出)。

[0211] 铁心壳 196 可与第一元件 195 联接,这样第一元件 195 就与铁心壳 196 一起移动。衔铁 198 可与第二元件 197 联接,这样第二元件 197 就与衔铁 198 一起移动。第二元件 197 还可邻近第一元件 195 或相对极为靠近第一元件 195。在一些实施例中,第二元件 197 可沿着基准线 199 线性地移动。第二元件 197 可线性地、旋转地、倾斜地、轴向地移动和/或是这些运动的任何组合。

[0212] 如图 36 所示,在铁心壳 196 与衔铁 198 之间无剩磁力的情况下,第二元件 197 自由地移动,而第一元件 195 不动。第一元件 195 可独立于第二元件 197 移动而不是大体上不动。如图 37 所示,当通过给线圈(未示出)供给磁化电流而在铁心壳 196 与衔铁 198 之间产生剩磁力时,衔铁 198 可被吸向铁心壳 196 且第一元件 195 可与第二元件 197 接触,于是第一元件 195 与第二元件 197 一起移动。图 36A 和 37A 示出了根据图 36 和 37 示出并描述的一般原理操纵的空转转向管柱锁定器的一个实施例。在一个实施例中,衔铁 198a 可与转向管柱轴 197a 联接,而铁心壳 196a 可与转向管柱 195a 和/或车辆联接。在另一个实施例中,衔铁 198a 可与转向管柱 195a 和/或车辆联接,而铁心壳 196a 可与转向管柱轴 197a

联接。当衔铁 198a 与铁心壳 196a 之间存在剩磁力时,转向管柱轴 197a 与转向盘一起旋转(即,转向管柱解锁)。当衔铁 198a 与铁心壳 196a 之间不存在剩磁力时,转向管柱轴 197a 和转向盘相对于转向管柱 195a 和 / 或车辆空转(即,转向管柱锁定)。空转转向管柱锁定器还可包括在衔铁 198a 与铁心壳 196a 之间的销或其它类型的对准部件,以便让转向盘与转向管柱正确地对准。

[0213] 在一些实施例中,第二元件 197 可与马达联接,而第一元件 195 可包括动力输出附件。通过在铁心壳 196 与衔铁 198 之间产生剩磁力,动力输出附件可与马达联接,于是动力输出附件就与马达的输出轴一起旋转。在一些实施例中,第一元件 195 可包括与空调系统联接的动力输出附件。当动力输出附件通过离合器系统 194 与马达的输出轴联接时,空调系统(例如压缩机和 / 或冷凝器)可运行。当剩磁力不存在时,动力输出附件不再与马达的输出轴联接,且空调系统不再运行。

[0214] 在其它实施例中,离合器系统 194 可包括一个或多个门或箱舱锁闭的部件。第一元件 195 可包括门把手,第二元件 197 可包括门闩。当铁心壳 196 与衔铁 198 之间不存在剩磁力时,门把手和门闩并不联接。施加给门把手的运动不传递给门闩,门也就不能打开。在一些实施例中,门把手和门闩可在门锁定时分开。当衔铁 198 与铁心壳 196 之间存在剩磁力时,门把手可与门闩联接。门把手的运动随后可传递给门闩。

[0215] 离合器系统 194 可包括一个或多个转向管柱锁定系统或装置的部件。第一元件 195 可包括转向盘,第二元件 197 可包括转向轴。当铁心壳 196 与衔铁 198 之间不存在剩磁力时,转向盘和转向轴不联接。在其它实施例中,转向管柱轴可利用剩磁力锁定到转向管柱壳体,且可弹簧式释放以在正确的方位与转向盘咬合。施加给转向盘的运动不传递给转向轴。在一些实施例中,转向盘和转向轴可在转向管柱锁定时分开。当衔铁 198 与铁心壳 196 之间存在剩磁力时,转向盘可与转向轴联接。转向盘的运动可随后传递给转向轴。

[0216] 第一元件 195 和第二元件 197 的作用可转换。没有了剩磁力,第一元件 195 可在第二元件 197 不动的同时移动。

[0217] 剩磁致动器或尤其是具有剩磁锁闭的可变磁阻转矩致动器可根据本发明的几个实施例进行设计。转矩致动器可使用剩磁力来使第一元件相对于第二物体移动。在一些实施例中,转矩致动器可具有螺线管式的形状,第一元件(即活动物体)可具有在螺线管形的致动器内移动的螺线管式芯。具有剩磁锁闭的可变磁阻转矩致动器可用于包括门闩、后舱或行李箱锁闭以及机罩锁闭的车辆无钥匙和被动入口系统的动力锁闭释放。具有剩磁锁闭的转矩致动器可用在减震器和其它悬架调节部件中。具有剩磁锁闭的转矩致动器可用在插扣门闩中。插扣门闩可包括偏压元件如弹簧,其在开门时压缩。具有剩磁锁闭的转矩致动器可释放弹簧以关门。具有剩磁锁闭的转矩致动器可用在转向管柱锁定系统和装置中。在一些实施例中,转向管柱锁定系统可包括凸轮或锁栓,其可通过具有剩磁锁闭的转矩致动器而被移入转向轴中,于是转向盘就不能旋转。具有剩磁锁闭的转矩致动器可包括在先导控制装置中,并且其大部分载荷或力可从主载荷支承装置如卷簧离合器、爪形离合器以及多板摩擦离合器或滚珠坡道离合器中产生。具有剩磁锁闭的转矩致动器的部件可位于载荷与主载荷支承装置之间,以传递主载荷支承装置的载荷。

[0218] 图 38 示出了具有剩磁锁闭 200 的可变磁阻转矩致动器。在一些实施例中,具有剩磁锁闭 200 的转矩致动器可用在门闩系统和 / 或锁闭释放系统中。具有剩磁锁闭的转矩致

动器可包括衔铁 202、铁心壳 204、线圈 206、两个铁心止挡 208、偏压元件 210（例如，一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体）以及控制器 212。在一些实施例中，衔铁 202、铁心壳 204、线圈 206 和 / 或控制器 212 的构造、性能以及操作与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20、线圈 22 以及控制器 24 相似。在一些实施例中，线圈 206 和铁心壳 204 可为 U 形，如上面针对示出剩磁轴向锁闭的实施例的图 18-21 示出和描述的那样。

[0219] 如图 38 所示，当剩磁力不存在时，衔铁 202 不与铁心壳 204 接合，且衔铁 202 不接触铁心止挡 208。偏压元件 210 可提供防止衔铁 202 与铁心壳 204 在剩磁力不存在时接合的偏压力。具有剩磁锁闭 200 的转矩致动器可基本上集成两个磁路：转矩致动器回路和剩磁闭锁回路。在一些实施例中，这两个磁路可使用线圈 206 来将衔铁 202 从图 38 所示的打开位置驱动到图 40 所示的闭合剩磁闭锁位置。所述磁路可在转矩致动器的操作中使用不同的磁气隙。例如，转矩致动器磁路可使用磁气隙 208a，而剩磁闭锁回路可使用磁气隙 208b。磁气隙 208b 可在衔铁 202 处于关闭位置时形成，如图 40 所示。在一些实施例中，在衔铁 202 的整个旋转行程中磁气隙 208a 保持恒定，而磁气隙 208b 从衔铁 202 在打开位置时的最大尺寸变化到当衔铁 202 与铁心止挡 208 接触时衔铁 202 处于关闭位置时的最小尺寸。磁气隙 208a 可约为 0.002 英寸，而磁气隙 208b 可约为 0.005 英寸。

[0220] 气隙 208a 和 208b 的大小可在转矩致动器的操作中引导磁通。例如，在转矩致动器的旋转致动操作过程中，气隙 208a 是最小且阻力最小的气隙。因此，大部分的回路磁通量流经磁气隙 208a。同样，当衔铁 202 闭锁时，如图 40 所示，气隙 208b 是最小的气隙。因此，大部分的回路磁通量将流经气隙 208b。转矩致动器的衔铁 202 在它移动时改变气隙 208b 的磁阻或磁导，且机械力或转矩通过磁阻的改变而产生。当衔铁 202 接近铁心止挡 208 时，随着磁通路线从气隙 208a 变到气隙 208b，衔铁 202 可继续加速，且随着气隙 208b 变小，牵引载荷增大了距离的平方反比。

[0221] 如图 39 所示，当磁化电流通过控制器 212 施加给线圈 206 时，线圈 206 产生了方向和路径由箭头表示的磁场 230。应该理解，磁场的方向与施加给线圈 206 的磁化电流方向有关。磁场 230 还可产生为在图 39 所示的反方向上流动。在一些实施例中，磁场 230 遵循最小阻力的路径（即气隙最小的路径）。磁场 230 可以比在空气中行进阻力要小的阻力行经铁心壳 204 和衔铁 202 的材料。换句话说，随着衔铁 202 与铁心壳 204 之间的磁气隙从衔铁 202 正在旋转或开始旋转时的大且固定的磁气隙（如图 39 所示）变到衔铁 202 不再旋转时衔铁 202 与铁心壳 204 之间的小磁气隙和基本闭合的磁路（如图 40 所示），磁场 230 可在两个基本集成的磁回路之间转换。

[0222] 当磁场 230 开始将衔铁 202 拉近铁心壳 204 的铁心止挡 208 时，衔铁 202 开始绕着枢转点旋转且减小衔铁 202 与铁心止挡 208 之间的磁气隙。由于磁场 230 的切向分量和磁气隙 208a 的磁阻变化，衔铁 202 旋转。衔铁 202 的运动、速度以及转矩可与提供给线圈 206 的磁化电流大小、使用材料的磁导以及在与铁心止挡接触之前气隙 208b 减小的速度有关。当衔铁 202 通过铁心止挡 208 保持不动时，衔铁 202 中的剩磁力以转矩的形式增大，直到衔铁 202 和铁心壳 204 的材料磁饱和。

[0223] 衔铁 202 的旋转可受限于铁心止挡 208。当衔铁 202 保持靠在铁心止挡 208 上时，回路形成了传导地设定不可逆剩磁磁场的闭合磁路，且衔铁 202 闭锁，如图 40 所示。在衔

铁 202 闭锁之后,控制器 212 可停止给线圈 206 施加磁化电流。衔铁 202 仍通过剩磁力在铁心止挡 208 处闭锁到铁心壳 204。磁场 230 可流经闭锁点(即,衔铁 202 碰到铁心止挡 208 时),因为闭锁点代表了最小气隙且因此提供了最小阻力。

[0224] 为了解开转矩致动器和剩磁锁闩 200,剩磁力可通过逆转由控制器 212 供给到线圈 206 的磁化电流而抵消。去磁电流使磁场 230 的方向反向并抵消铁心壳 204 和衔铁 202 材料的剩余磁通密度。图 41 示出了供给到线圈 206 的去磁电流和生成的磁场 240。当剩余磁通水平抵消时,衔铁 202 再次自由转回到打开位置且与铁心壳 204 脱离。偏压元件 210 偏压衔铁 202 到图 38 所示的脱离位置。

[0225] 在一些实施例中,剩磁闭锁转矩致动器可用于车辆或建筑的入口。门把手可与铁心壳 204 联接,于是施加给门把手的作用力就可传递给铁心壳 204。当衔铁 202 与铁心壳 204 接合或闭锁时,传递给铁心壳 204 的作用力可进一步传递给衔铁 202。

[0226] 图 42 示出了具有剩磁锁闩 300 的转矩致动器,如箭头 302 所示的门把手力施于其上。图 42 示出了衔铁 202 与铁心壳 204 接合的闭锁或门解锁状态下的转矩致动器的剩磁锁闩 300。在衔铁 202 闭锁到铁心壳 204 的情况下,门把手力 302 可使铁心壳 204 和衔铁 202 绕着公共枢转点 303 旋转。衔铁 202 绕着枢转点 303 的旋转会导致衔铁 202 与门闩棘爪 304 接合,以便解锁或打开门。

[0227] 相比之下,图 43 示出了剩磁锁闩 300 在解开或门锁定状态下的转矩致动器,其中衔铁 202 与铁心壳 204 脱离。门把手力 302 仅传递到在枢转点 303 上旋转的铁心壳 204。不过,门把手力 302 并不传递给衔铁 202。在衔铁 202 不旋转的情况下,门闩棘爪 304 不能被接合以解锁或打开门。

[0228] 具有剩磁锁闩 300 的转矩致动器可用在被动入口访问系统中。当拉动门把手时,就启动认可。如果认可进入,衔铁 202 就可在铁心止挡 208 处闭锁到铁心壳 204,并且衔铁 202 可接触门闩棘爪 304 以便解锁或打开门。

[0229] 具有剩磁锁闩的转矩致动器可包括在根据本发明几个实施例的锁闩装置和系统中。图 44 示出了齿轮传动锁闩系统 400 的前视图。齿轮传动系统 400 可包括离合器或棘爪 402 和转子锁闩 404。棘爪 402 可绕着枢转点 406 旋转,且锁闩 404 可绕着枢转点 408 旋转。在一些实施例中,棘爪 402 和锁闩 404 可包括一个或多个齿轮齿 412,其可互锁以将旋转从一个齿轮传递给另一个齿轮。锁闩 404 还可包括开口 416,其容许销或撞杆 418 移动或从锁闩 404 释放。在一些实施例中,销或撞杆 418 可与门(未示出)或别的打开或解开门机构比如行李箱盖或机罩联接。门把手的运动试图沿着虚线路径 419 移动销或撞杆 418,并从而旋转锁闩 404。在一些实施例中,通过释放销或撞杆 418,可解锁门或别的锁定或闭锁的装置比如后舱或机罩,于是门、后舱或机罩就可打开。

[0230] 当齿轮传动系统 400 处于锁定位置时,如图 44 所示,因为释放部 416 的位置,销或撞杆 418 就不能沿着虚线路径 419 移动。为了释放销或撞杆 418,锁闩 404 可绕着枢转点 408 旋转,直到释放部 416 与虚线路径 419 对准。如图 47 所示,当释放部 416 与虚线路径 419 对准时,销或撞杆 418 自由移动脱离与锁闩 404 接合。

[0231] 在一些实施例中,剩磁旋转闭锁装置 420 类似于上面针对车辆点火组件 80 描述的,它可调节棘爪 402 和锁闩 404 的旋转。图 45 示出了包括旋转闭锁装置 420 的齿轮传动系统 400 的横截面图(沿着图 44 所示的基准线 45)。旋转闭锁装置 420 可包括铁心壳 421、

线圈 422 以及衔铁 424。在一些实施例中,衔铁 424、铁心壳 421 以及线圈 422 的构造、性能以及操作与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20 以及线圈 22 相似。旋转闭锁装置 420 还可包括针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器。旋转闭锁装置 420 亦可包括杠杆或致动器 425。杠杆 425 可提供手动释放机构 47。在其它实施例中,手动释放机构 47 可包括起重螺旋(如图 5 示出和描述的)。在别的实施例中,手动释放机构 47 可包括凸轮或楔子。凸轮或楔子可与拉索释放构造一起使用。

[0232] 图 45 示出了锁定状态下的旋转闭锁装置 420。通过给线圈 422 施加磁化电流以产生使衔铁 424 锁定到铁心壳 421 的磁场,旋转闭锁装置 420 被锁定。一旦产生磁力且衔铁 424 吸向铁心壳 421,施加给线圈 422 的磁化电流就不再需要。

[0233] 在一些实施例中,铁心壳 421 可与一般不动的物体比如车架或门框附接。当旋转闭锁装置 420 处于锁定状态下时,衔铁 424 锁定或与铁心壳 421 接合,且因此不能相对于铁心壳 421 移动(即旋转)。在一些实施例中,衔铁 424 和棘爪 402 可包括一个或多个棘轮齿 426,其可传递在一个方向上棘爪 402 与衔铁 424 之间的旋转。当衔铁 424 锁定到铁心壳 421 上且被限制相对于铁心壳 421 的旋转时,棘爪 402 也因为棘轮齿 426 的缘故而被限制了在一个方向上的旋转。同样,当棘爪 402 不能移动时,锁闩 404 也不能移动。因此,在旋转闭锁装置 420 处于锁定位置时,销或撞杆 418 沿着虚线路径 419 的试图运动就失败,因为锁闩 404 和棘爪 402 的旋转不能传递给衔铁 424,衔铁 424 被锁定或与铁心壳 421 接合。

[0234] 在一些实施例中,衔铁 424 和铁心壳 421 还可包括止动构造 430,其具有一个或多个凹槽 430a 和一个或多个相应的凸起 430b。止动构造 430 可提供附加的锁定力。即便衔铁 424 相对于铁心壳 421 旋转地滑移,还是需要附加的轴向力来克服止动构造 430 并移动凸起 430b 脱离与凹槽 430a 接合。

[0235] 为了解锁齿轮传动系统 400,通过给线圈 422 施加去磁电流而使将衔铁 424 保持在铁心壳 421 上的剩磁力反向或取消。图 46 示出了包括解锁状态下旋转闭锁装置 420 的齿轮传动系统 400(沿着图 47 所示的基准线 46)的横截面图。在解锁状态下,衔铁 424 不再锁定或与铁心壳 421 接合且可相对于铁心壳 421 旋转。在衔铁 424 自由旋转的情况下,棘爪 402 和锁闩 404 也可旋转。销或撞杆 418 的试图运动导致锁闩 404 旋转且使锁闩 404 的释放部 416 与销或撞杆 418 的虚线路径 419 对准。销或撞杆 418 可随后与锁闩 404 脱离。在一些实施例中,在锁闩 404 旋转以到达打开或解锁位置之后,剩余磁场可再生或复位以使衔铁 424 与铁心壳 421 再接合。图 47 示出了释放部 416 定位成释放销或撞杆 418 的齿轮传动系统 400 的前视图。在一些实施例中,通过释放销 418 而开门。

[0236] 在一些实施例中,在衔铁 424 和铁心壳 421 接合之后,旋转闭锁装置 420 复位。当锁闩 404 位于打开位置时,锁闩 404 可重新接纳销或撞杆 418。在一些实施例中,接纳销或撞杆 418 的力可经由棘轮咬合而使锁闩 404 和棘爪 402 相对于衔铁 424 旋转 to 关闭或闭锁位置。棘轮齿 426 防止锁闩 404 和棘爪 402 在衔铁 424 与铁心壳 421 接合时转回到打开位置。一般,在衔铁 424 与铁心壳 421 接合之时,棘轮齿 426 可容许锁闩 404 和棘爪 402 从打开位置旋转到关闭位置,并且可防止锁闩 404 和棘爪 402 从关闭位置旋转到打开位置。

[0237] 在一些实施例中,棘爪 402 可与偏压元件 434 联接。偏压元件 434 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和/或泡沫体。在销或撞杆 418 从锁闩 404 上释放之后,偏压元件 434 可让锁闩 404 返回到预定位置(例如锁定位置)。偏压元件 434 的

力可导致棘爪 402 旋转并将锁闩 404 回置在锁定位置。在一些实施例中,还可使用另一个偏压元件 434a 来保持棘爪 402 与衔铁 424 接触,于是旋转运动就不会在部件之间丧失。

[0238] 图 44-47 所示的系统 400 可提供非一体的锁闩系统。正如上面针对剩磁轴向锁闩描述的,锁闩系统亦可通过让锁闩机构与铁心壳和衔铁中的至少一个成为一体而直接提供锁闩力。另一方面,非一体锁闩系统可包括联动机构或系统,其将衔铁与铁心壳之间的锁闩或保持剩磁力传递到独立的锁闩机构如转子锁闩。

[0239] 图 48 示出了包括与联动杆 450 互连的棘爪 402 和锁闩 404 的联动系统 440 形式的剩磁旋转禁阻器。联动杆 450 可利用一个或多个紧固器 452 与棘爪 402 和锁闩 404 连接。紧固器 452 可包括螺钉、螺栓、铆钉等。在一个实施例中,棘爪 402 可与剩磁装置的衔铁成为一体。棘爪 402 可通过来自撞杆 418 的力旋转或驱动,该力旋转锁闩 404 和联动杆 450。剩磁旋转禁阻器在图 48 中以去磁或脱离状态示出。当门、盖或活动元件关闭时,撞杆 418 可驱动锁闩 404、联动杆 450 以及棘爪 402。当撞杆 418 开始旋转锁闩 404 时,开关或传感器可指示锁闩 404 的运动,并给控制器发出信号,以给与衔铁 402 共享同一枢转点的铁心壳中的线圈施加磁化电流。当联动杆 450 已驱动棘爪 402 到图 49 所示的位置时,衔铁的止动件可掉入铁心壳上的凹槽中,提供给线圈的动力会中止或传感器会确定事件完成且切断线圈动力。图 49 示出了接合状态下的与铁心壳磁性附接的棘爪 402 的衔铁。联动杆 450 的负载线 457 一般通过枢转点 406,这大大地增加了剩磁旋转禁阻装置的机械效益。棘爪 402 的衔铁上的止动件、联动杆 450 以及锁闩 404 都可由门密封载荷和回位弹簧加载。当铁心壳和衔铁去磁时,撞杆 418 可释放。应该理解,联动杆 450 也可在近偏心 (near-over-center) 状态下与棘爪 402 和锁闩 404 连接,以便增大锁闩 404 的脱离力和接合力。

[0240] 图 50 示出了根据本发明另一个实施例的锁闩系统 460 的前视图。在一些实施例中,锁闩系统 460 可用于锁定或闭锁箱舱比如车辆的行李箱。锁闩系统 460 可包括安装板 462。安装板 462 可利用一个或多个紧固器 463 附接或安装在箱舱架或车架上。紧固器 463 可包括螺钉、螺栓、铆钉等。安装板 462 还可包括用于接纳销或撞杆 465 的开口 464。在一些实施例中,通过从开口 464 中释放销或撞杆 465,可解锁或打开箱舱。

[0241] 锁闩系统 460 可包括衔铁 466 和转子锁闩 467。衔铁 466 可绕着枢转点 468 旋转,而转子锁闩 467 可绕着枢转点 470 旋转。在一些实施例中,衔铁 466 可通过棘爪或棘轮离合器 472 与转子锁闩 467 联接。棘爪 472 可通过紧固器 473 (其可包括螺栓、螺钉、铆钉等) 与衔铁 466 联接。在一些实施例中,棘爪 472 还可通过紧固器 (未示出) 与转子锁闩 467 联接。棘爪 472 亦可采用棘轮构造 474 与转子锁闩 467 相互作用。如图 50 所示,棘爪 472 可包括凸起 474a 并可通过与转子锁闩 467 的相应凹槽 474b 接合而旋转转子锁闩 466。当凸起 474a 与凹槽 474b 接合时,转子锁闩 467 的旋转可传递给棘爪 472。

[0242] 转子锁闩 467 还可包括开口 475,其容许销或撞杆 465 移动或从安装板 462 的开口 464 中松脱。在一些实施例中,安装板 462 可与开启或解锁机构比如行李箱盖联接。当行李箱盖打开或拉离行李箱架时,安装板 462 可与行李箱盖一起移动,且销或撞杆 465 可从安装板 462 的开口 464 中松脱。

[0243] 当锁闩系统 460 处于锁定或闭锁位置时,如图 50 所示,由于转子锁闩 467 的开口 475 的位置,销或撞杆 465 不能从安装板 462 的开口 464 中松脱。为了释放销或撞杆 465,转子锁闩 467 可绕着枢转点 470 旋转,直到开口 475 与安装板 462 的开口 464 对准。当门

关闭且剩磁力释放时,转子锁闩 467 可将旋转从棘爪 472 传递到衔铁 466。如图 51 所示,当转子锁闩 467 的开口 475 与安装板 462 的开口 464 对准时,销或撞杆 465 从安装板 462 中松脱。正如在图 48-49 所示的联动系统 440 中一样,锁闩系统 460 的旋转禁阻器可以是锁闩驱动载荷(即密封载荷、回位弹簧载荷等)的接地和反应点。当门、盖或其它活动元件锁定时,载荷一般可靠近衔铁 466 的中心通过棘爪 472。此外,装置由锁闩密封力加载时的作用力线一般可穿过剩磁衔铁枢转点 468,由此增加剩磁旋转禁阻器的机械效益,容许锁闩系统 460 处理大的锁闩载荷而不会有意外松脱。

[0244] 在一些实施例中,锁闩系统 460 可包括剩磁旋转闭锁装置 476,其与针对齿轮传动系统 400 和联动系统 440 示出和描述的相似。图 53 示出了包括旋转闭锁装置 476 的锁闩系统 460 的一部分的横截面图(沿着图 50 所示的基准线 53)。旋转闭锁装置 476 可包括铁心壳 477、线圈 478 以及衔铁 466。在一些实施例中,衔铁 466、铁心壳 477 以及线圈 478 的构造、性能以及操作与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20 以及线圈 22 相似。旋转闭锁装置 476 还可包括针对转向管柱锁定器 12 描述的控制装置。

[0245] 图 53 示出了锁定状态下的旋转闭锁装置 476。通过给线圈 478 施加磁化电流从而产生将衔铁 466 锁定到铁心壳 477 的磁场,旋转闭锁装置 476 被锁定。一旦产生磁力且衔铁 466 吸向铁心壳 477,施加给线圈 478 的磁化电流就不再需要。

[0246] 在一些实施例中,铁心壳 477 可与安装板 462 附接。当旋转闭锁装置 476 处于锁定状态下时,衔铁 466 与铁心壳 477 接合,且因此,不能相对于铁心壳 477 旋转。当衔铁 466 与铁心壳 477 接合时,与衔铁 466 联接的棘爪 472 被限制旋转。同样,当棘爪 472 不能移动时,转子锁闩 467 也不能移动。在旋转闭锁装置 476 处于锁定位置的情况下,附接了安装板 462 的行李箱盖或箱舱盖的试图运动失败,因为转子锁闩 467 和棘爪 472 的旋转不能传递给衔铁 466。

[0247] 在一些实施例中,衔铁 466 和铁心壳 477 可包括止动构造 480,其具有一个或多个凹槽 480a 和一个或多个相对应的凸起 480b。止动构造 480 可提供附加的锁定力。即便衔铁 466 相对于铁心壳 477 旋转地滑动,也需要附加的轴向力来克服止动构造 480 且移动凸起 480b 脱离与凹槽 480a 接合。

[0248] 为了解锁锁闩系统 460,通过给线圈 478 施加去磁电流,使将衔铁 466 保持在铁心壳 477 上的剩磁力反向或取消。图 54 示出了包括解锁状态下的旋转闭锁装置 476 的锁闩系统 460 一部分的横截面图(沿着图 51 所示的基准线 54)。在解锁状态下,衔铁 466 不再与铁心壳 477 接合,且可相对于铁心壳 477 旋转。在衔铁 466 自由旋转的情况下,棘爪 472 和转子锁闩 467 也可旋转。安装板 462 的试图运动可给转子锁闩 467 施加压力或作用力(由销或撞杆 465 与转子锁闩 467 的开口 475 的接触产生),从而导致转子锁闩 467 旋转。旋转转子锁闩 467 可让转子锁闩 467 的开口 475 与安装板 462 的开口 464 对准。销或撞杆 465 可随后从开口 464 中松脱,且行李箱盖或箱舱盖可打开。图 51 示出了转子锁闩 467 的开口 475 处于释放销或撞杆 465 的位置的锁闩系统 460 的前视图。

[0249] 在一些实施例中,剩磁锁闩系统 460 可在转子锁闩 467 到达打开或解锁位置之后立即复位(即,剩磁旋转闭锁装置 476 可返回至锁定状态)。图 52 示出了复位状态的锁闩系统 460。在一些实施例中,当剩磁力基本为零且转子锁闩 467 打开时,与转子锁闩 467 联接的偏压元件 482a 促使转子锁闩 467 旋转。如图 51 和 52 所示,由偏压元件 482a 和 / 或

撞杆 465 的力引起的转子锁闩 467 的旋转可促使棘爪 472 的凸起 474a 与转子锁闩 467 脱离。偏压元件 482a 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。销或棘爪导向件 484b 使得棘爪 472 在被转子锁闩 467 移动的时候旋转。凸起 474a 与凹槽 474b 脱离。

[0250] 如图 50-52 所示,棘爪 472 可与偏压元件 482b 联接。偏压元件 482b 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体。在凸起 474a 从凹槽 474b 中释放之后,偏压元件 482b 可使棘爪 472 返回到预定位置(例如,复位位置)。在一些实施例中,偏压元件 482a 作用在转子锁闩 467 上的力大于偏压元件 482b 作用在棘爪 472 上的力,于是棘爪 472 的凸起 474a 就与转子锁闩 467 的凹槽 474b 脱离,且棘爪 472 和衔铁 466 返回到复位位置。锁闩系统 460 可包括一个或多个导向件 484a、484b 以及 484c。棘爪导向件 484a 和 484b 可引导棘爪 472 的位置、限制棘爪 472 的运动以及将棘爪 472 导入复位位置。同样,转子导向件 484c 可引导和限制转子锁闩 467 的旋转。衔铁 466 可包括止挡凸起 486。止挡凸起 486 可与衔铁止挡 488 相互作用或连接。当衔铁 466 旋转时,衔铁止挡 488 可与止挡凸起 486 联接并阻止衔铁 466 进一步的旋转。在一些实施例中,当偏压元件 482a 使棘爪 472 返回到复位位置时,衔铁止挡 488 可限制衔铁 466 转过或越过锁定位置。

[0251] 如图 52 所示,在复位位置上,锁闩系统 460 可准备再次接纳撞杆 465。在一些实施例中,在棘爪 472 和衔铁 466 处于复位位置的情况下,通过给线圈 478 施加磁化电流而产生将衔铁 466 锁定到铁心壳 477 的磁场,旋转闭锁装置 476 被锁定。通过接纳撞杆 465,可促使转子锁闩 467 旋转并与棘爪 472 再接合,棘爪 472 是通过将衔铁 466 锁定到铁心壳的剩磁力而保持不动的。一旦转子锁闩 467 与棘爪 472 再接合,转子锁闩 467 就可被禁止转回到打开位置,且锁闩系统 460 可如同上面针对图 50 描述和示出的那样锁定或闭锁。

[0252] 图 55 和 56 示出了根据本发明一个实施例的另一剩磁锁闩系统 490。图 55 示出了系统 490 的前视图,而图 56 示出了沿着图 55 所示的基准线 56 截取的系统 490 的横截面图。在一些实施例中,锁闩系统 490 用于锁定和解锁车辆的后门或窗口。锁闩系统 490 还可用于其它的应用场合中,以锁定和解锁活动元件比如门、盖、机罩等。

[0253] 如图 55 和 56 所示,系统 490 可包括转子锁闩 491、铁心壳 492、衔铁 493、线圈 494 以及棘爪 495。系统 490 还可包括控制器 496。在一些实施例中,衔铁 493、铁心壳 492、线圈 494 以及控制器 496 的构造、性能以及操作与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20、线圈 22 以及控制器 24 相似。

[0254] 如图 56 所示,转子锁闩 491 和铁心壳 492 可为一体部件。一体的转子锁闩和铁心壳 492 以及衔铁 493 可绕着转子轴 497 旋转。衔铁 493 可包括一个或多个棘爪止挡 498,其可被棘爪 495 接合。棘爪 495 还可绕着棘爪轴 499 旋转。

[0255] 图 55 和 56 示出了打开位置上的锁闩系统 490。在打开位置上,转子锁闩 491 可将销或撞杆 500 接纳到转子锁闩 491 的释放部 491a 中。在一些实施例中,撞杆 500 可与活动元件比如车辆后舱口附接,而锁闩系统 490 可与不动元件如行李箱架或车架附接。在打开位置上,衔铁 493 可与铁心壳 492 接合。如上所述,控制器 496 可给线圈 494 供给磁化电流,直到铁心壳 492 与衔铁 493 接合。

[0256] 在一些实施例中,当衔铁 493 与铁心壳 492 接合且活动元件(例如舱口)关闭且移向不动元件时,撞杆 500 由转子锁闩 491 的释放部 491a 接纳。撞杆 500 作用在转子锁闩

491 上的力可在逆时针方向上旋转转子锁闩 491 和衔铁 493(如图 55 所示)。转子锁闩 491 和衔铁 493 可旋转,直到棘爪 495 与衔铁 493 的其中一个棘爪凸起 498 接合。棘爪 495 作用在棘爪凸起 498 上的力可防止衔铁 493 和与铁心壳 492 成为一体的转子锁闩 491 顺时针方向旋转和释放撞杆 500。在转子锁闩 491 处于闭锁位置的情况下,撞杆 500 不能从转子锁闩 491 的释放部 491a 中释放。

[0257] 为了从释放部 491a 中释放撞杆 500,控制器 496 可给衔铁 493 和铁心壳 492 去磁。一旦铁心壳 492 可独立于衔铁 493 地旋转,转子锁闩 491 和铁心壳 492 可转回到初始打开位置,释放撞杆 500。在一些实施例中,系统 490 可包括能促使转子 491 返回到打开位置的偏压元件 501。偏压元件 501 可包括一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和/或泡沫体。系统 490 可包括转子导向件 502,其可防止转子 491 转过打开位置。

[0258] 一旦转子 491 转回到打开位置,控制器 496 可设定剩磁载荷。一旦设定了剩磁载荷,铁心壳 492 可与衔铁 493 接合,且转子 491 可将撞杆 500 再次接纳到释放部 491a 中。

[0259] 在一些实施例中,系统 490 可包括止动构造 503。止动构造 503 可包括在衔铁 493 或转子锁闩 491 上的一个或多个与各个棘爪止挡 498 相关联的凸起 503a。铁心壳 492 可包括相对应的与凸起 503a 互连的凹槽 503b。止动构造 503 可确保当转子锁闩 491 释放且转回到打开位置时,转子锁闩 491 与衔铁 493 对齐,从而衔铁 493 的下一个棘爪止挡 498 就通过衔铁 493 的下一预定角度的旋转而被抓持住。位于衔铁 493 或转子锁闩 491 上的凸起 503a 的数量可由转子锁闩 491 从打开位置到闭锁位置的角位移或旋转确定。如图 55 所示,棘爪止挡 498 可每隔 90° 位于衔铁 493 上,于是转子锁闩 491 就旋转 90° 以从打开位置移到关闭位置。例如,如果转子位移或旋转为 60° ,衔铁 493 可包括每隔 60° 定位的六个棘爪止挡 498。

[0260] 包括在系统 490 中的棘爪 495 可包括其它离合器系统。例如,除了上面示出和描述的棘爪 495 和棘爪止挡 498 构造之外或替代它们,可使用支柱构造、斜撑构造、滚柱坡道构造等。

[0261] 剩磁先导控制装置可根据本发明的几个实施例进行设计。在一些实施例中,剩磁先导控制装置可从主载荷支承装置如卷簧离合器、爪形离合器以及多板摩擦离合器或滚珠坡道离合器中产生其大部分载荷或力。剩磁先导控制装置可控制主载荷支承装置的状态(即,开、关或调制),同时不明显地影响系统总载荷支承能力。剩磁先导控制装置可用在要求高闭锁和锁定载荷同时重量较小、尺寸较小的应用场合中,比如车门开度限位系统、座椅和转向盘调节系统等。剩磁先导控制装置还可用于加载转向管柱锁定器、后舱或行李箱锁闩、门锁闩以及机罩锁闩。此外,剩磁先导控制装置还可用于车辆制动器、车辆离合器或工业离合器。

[0262] 图 57 示出了作为与卷簧装置 530 联接的剩磁先导控制装置 520 的剩磁装置的一个实施例。卷簧装置 530 可包括轴 532、衔铁 534、铁心壳 536、线圈 538 以及一个或多个卷簧 540。在一些实施例中,衔铁 534、铁心壳 536 以及线圈 538 的构造、性能以及操作与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 29 以及线圈 22 相似。先导控制装置 520 还可包括控制器,其与针对转向管柱锁定器 12 描述的控制器 24 相似。

[0263] 卷簧 540 可用于制动或抓紧轴 532。在一些实施例中,卷簧装置 530 可控制绕在轴 532 上的多圈卷簧 540 的紧度。卷簧 540 绕在轴 532 上越紧,制动/咬合转矩能力就越大。

卷簧 540 的圈数也会影响卷簧装置 530 的转矩能力。

[0264] 图 58 示出了卷簧装置 530 的俯视图或前视图。轴 532 可穿过太阳齿轮 550, 于是轴 532 的旋转就可传递到太阳齿轮 550。除了太阳齿轮 550 之外或替代地, 轴 532 还可包括齿轮齿或凹槽。太阳齿轮 550 可与一个或多个行星齿轮 554 连接, 且可使行星齿轮 554 在太阳齿轮 550 与衔铁 534 的内边缘 558 之间旋转。衔铁 534 的内边缘 558 可包括与行星齿轮 554 啮合的齿轮齿。

[0265] 图 59 是根据本发明一个实施例的卷簧装置 530 的横截面图 (沿图 58 所示的基准线 59)。图 59 所示的卷簧装置 530 包括太阳齿轮 550、行星齿轮 554、一个或多个弹簧托架 556 以及卷簧 540。如图 59 所示, 每个行星齿轮 554 可包括小齿轮 560, 其可与其中一个弹簧托架 556 啮合, 以将行星齿轮 554 的旋转传递给弹簧托架 556。每个卷簧 540 可包括张紧端 570 和接地端 580。卷簧 540 的接地端 580 可与不动部件或接地部件比如铁心壳 536 或车辆底盘 (未示出) 附接。张紧端 570 可与弹簧托架 556 中的一个附接。当张紧端 570 通过旋转弹簧托架 556 而旋转时, 卷簧 540 可在轴 532 的周围张紧。卷簧 540 的相对端 (即, 接地端 580) 固定到静止基准位置上, 其防止整个弹簧 540 与轴 532 一起旋转, 而不是在轴 532 的周围张紧。在一些实施例中, 弹簧装置 530 可包括两个卷簧 540。一个卷簧 540 可在轴 532 沿一个方向旋转时张紧, 而另一个卷簧 540 可在轴 532 沿相反方向旋转时张紧。

[0266] 当产生剩磁力时, 衔铁 534 可吸向铁心壳 536。轴 532 的旋转经太阳齿轮 550 传递到行星齿轮 554。行星齿轮 554 在太阳齿轮 550 与衔铁 534 的内边缘 558 之间旋转。行星齿轮 554 的旋转经小齿轮 560 传递到弹簧托架 556, 并传递到卷簧 540 的张紧端 570。旋转的行星齿轮 554 和弹簧托架 556 使卷簧 540 张紧在轴 532 的周围。行星齿轮 554 可调节卷簧 540 张紧的速率。轴 532 的旋转可快于或慢于行星齿轮 554 的旋转, 于是轴 532 的旋转可以不直接传递到卷簧 540。行星齿轮 554 的大小可调节, 以变化卷簧 540 的张紧速率。

[0267] 随着通过轴 532 的外部转矩的增大, 卷簧 540 在轴 532 周围的卷绕会增大卷簧装置 530 的转矩能力。卷簧装置 530 的最大转矩能力可由卷簧 540 在轴 532 上的摩擦系数、卷簧 540 的圈数和 / 或施加在卷簧 540 上面的外部转矩确定。

[0268] 剩磁导航装置 520 还可用于释放卷簧装置 530 的张紧卷簧 540。当衔铁 534 与铁心壳 536 之间不存在剩磁力时, 没有旋转运动传递给弹簧托架 556。小齿轮 560 被容许绕太阳齿轮 550 旋转 360 度。弹簧托架 556 自由旋转, 从而释放卷簧 540 的张力。卷簧 540 可包括间隙配合, 于是轴 532 就可不存在剩磁力时自由旋转。例如, 轴 532 的外径可小于卷簧 540 的内径。

[0269] 在一些实施例中, 当衔铁 534 与铁心壳 536 之间不存在剩磁力时, 行星齿轮 554 的小齿轮 560 与弹簧托架 556 保持接触。通过剩磁力的产生和消除可执行衔铁 534 与铁心壳 536 的闭锁和解锁, 以改变卷簧 540 的张紧速率。当衔铁 534 从铁心壳 536 解锁时 (即, 衔铁 534 与铁心壳 536 之间不存在剩磁力时), 轴 532 的旋转可通过太阳齿轮 550 传递到行星齿轮 554, 并从行星齿轮 554 传递到衔铁 534。旋转可导致轴 532、太阳齿轮 550、行星齿轮 554 以及衔铁 534 一起以相同速率旋转。当衔铁 534 闭锁到铁心壳 536 上时 (即, 衔铁 534 与铁心壳 536 之间存在剩磁力时), 衔铁 534 可不动, 而行星齿轮 554 可在太阳齿轮 550 与衔铁 534 的内边缘 558 之间独立旋转。行星齿轮 554 的大小会导致行星齿轮 554 以不同于轴 532 的速率独立旋转。这种独立旋转会让卷簧 540 以不同于轴 532 旋转的速率张紧。

[0270] 图 60 示出了根据本发明另一个实施例的与凸轮离合 / 制动装置 602 联接的剩磁先导控制装置 600。凸轮离合 / 制动装置 602 可利用旋转输入来夹紧爪式离合器或多板摩擦组件。给凸轮离合 / 制动装置 602 的旋转输入力越高, 夹持载荷就越大。凸轮离合 / 制动装置 602 的操作可被认为是寄生性的, 因为它使用外部能量来驱动夹持载荷。寄生性操作的实例可包括内燃机的气门机构和转向管柱锁定器的人力驱动器。剩磁先导控制装置 600 可作为致动器, 于是它就能将外部动力源与凸轮离合 / 制动装置 602 连接起来, 以便打开 (连接) 和关闭 (断开) 给凸轮离合 / 制动装置 602 的动力源。

[0271] 如图 60 所示, 凸轮离合 / 制动装置 602 和剩磁先导控制装置 600 可包括轴 610、传动套筒 612、衔铁 614、铁心壳 616、线圈 618、滚珠坡道致动器 620、离合 / 制动装置 624 以及外部装置 626。在一些实施例中, 衔铁 614、铁心壳 616、线圈和 / 或控制器 (未示出) 的构造、性能以及操作与针对转向管柱锁定器 12 描述的衔铁 18、铁心壳 20、线圈 22 以及控制器 24 相似。

[0272] 在一些实施例中, 轴 610 的状态 (即, 轴是不动还是在旋转) 和外部装置 626 的状态可在离合 / 制动装置 624 接合时同步。外部装置 626 可包括转子锁闭和撞杆或销、齿轮传动系统、动力输出附件、具有刹车垫的制动系统等。离合 / 制动装置 624 可包括爪式离合器、多板摩擦离合器组件或其它适当的制动或离合装置。

[0273] 滚珠坡道致动器 620 可包括与传动套筒 612 联接的坡道顶圈 630、坡道底圈 635 以及位于坡道顶圈 630 与坡道底圈 635 之间的滚动元件或滚珠 640。坡道顶圈 630 和坡道底圈 635 的相对面可包括深度变化的能让滚珠 640 在其中行进的凹槽。凹槽可这样构造, 以致坡道顶圈 630 和坡道底圈 635 中的一个的旋转会使滚珠 640 沿着坡道顶圈 630 和 635 的凹槽行进, 以便增大或减小坡道顶圈 630 与 635 之间的距离。

[0274] 在一个实施例中, 轴 610 可在箭头 652 所示的方向上绕着轴线 650 旋转。坡道底圈 635 可与轴 610 附接, 于是坡道底圈 635 就可与轴 610 一起旋转。坡道顶圈 630 可与传动套筒 612 联接, 传动套筒 612 可与衔铁 614 联接。坡道顶圈 630 和传动套筒 612 可与衔铁 614 一起轴向移动。坡道顶圈 630 一般不与轴 610 一起旋转。衔铁 614 可通过一个或多个偏压元件 660 (比如一个或多个压缩弹簧、张力弹簧、弹性体元件、楔子和 / 或泡沫体) 与铁心壳 616 连接, 这就容许了衔铁 614 相对于铁心壳 616 轴向地移动。在一些实施例中, 铁心壳 616 可相对于轴 610 和衔铁 614 不动。

[0275] 如上所述, 通过给线圈 618 施加电流以产生或消除剩磁力, 控制器 (未示出) 可控制剩磁先导控制装置 600 的状态。当衔铁 614 与铁心壳 616 之间不存在剩磁力时, 衔铁 614 和传动套筒 612 可基本上自由地轴向移动。当轴 610 旋转时, 坡道底圈 635 也可旋转。坡道底圈 635 可使得滚珠 640 沿着坡道顶圈 630 和坡道底圈 635 的可变深度凹槽行进。当滚珠 640 行进时, 凹槽深度的变化增大和减小坡道顶圈 630 与坡道底圈 635 之间的距离。凹槽深度的变化可由偏压元件 660 容许的传动套筒 612 的轴向运动补偿。在一些实施例中, 传动套筒 612 的轴向运动容许坡道底圈 635 在轴 610 上维持大体不动的轴向位置。

[0276] 当衔铁 614 与铁心壳 616 之间存在剩磁力时, 衔铁 614 可锁定到铁心壳 616 并且传动套筒 612 不能轴向移动。当轴 610 和坡道底圈 635 旋转时, 滚珠 640 沿着坡道顶圈 630 和坡道底圈 635 的可变深度凹槽行进。传动套筒 612 可保持轴向不动, 于是它就不能补偿可变深度凹槽。因此, 坡道顶圈 630 与坡道底圈 635 之间的可变深度凹槽由偏压支承元件

670 容许的坡道底圈 635 的轴向运动补偿。偏压支承元件 670 可容许坡道底圈 635 相对于轴 610 改变其轴向位置,且因此接合或加载离合 / 制动装置 624。在一些实施例中,离合 / 制动装置 624 的一部分可与坡道底圈 635 联接。当坡道底圈 635 的一部分改变轴向位置时,离合 / 制动装置 624 的这部分就可与离合 / 制动装置 624 的另一部分接触。

[0277] 在一些实施例中,离合 / 制动装置 624 可包括将轴 610 的状态传递给外部装置 626 的离合器。离合器 / 制动装置 624 还可包括将外部装置 626 的状态(即不动状态)传递给轴 610 的制动器。还应该理解,轴 610 可初始不动。通过接合离合 / 制动装置 624,除了停止或传递旋转以外或反之,可启动轴 610 的旋转。

[0278] 图 61 包括车辆 700,其可包括图 1-83 剩磁装置的一个或多个实施例。例如,车辆 700 可包括剩磁转向管柱锁定器 712、剩磁点火旋转禁阻器 714、一个或多个剩磁后舱锁闩 716(例如动力锁定 / 解锁锁闩、动力释放锁闩)、剩磁加油门锁闩和 / 或帽锁定器 718、一类或多类剩磁座椅机构 720(例如,座椅位置调节器、座椅倾角调节器、头枕调节器)、一个或多个剩磁侧门锁闩锁定元件 722(例如,动力锁定 / 解锁锁闩、动力释放 E- 锁闩、双路输入的被动入口锁闩)、剩磁车门开度限位器 724(例如无级车门开度限位器和 / 或可编程端部止挡)、一个或多个剩磁机罩锁闩解锁器 726(例如动力释放锁闩、主动机罩系统解锁器)、一个或多个剩磁储藏室锁闩 728(例如手套箱锁闩、控制台锁闩、弹出式玻璃锁闩)、一个或多个车辆踏板剩磁装置 730(例如,停车制动踏板锁定器或加速踏板锁定器)、剩磁玻璃升降器 732、剩磁座椅安全带收放锁定装置 734、剩磁可编程窗口装置 736(例如上部位置锁定器、可编程端部止挡)、剩磁风扇和 / 或空调离合装置 738、剩磁传动装置 740(例如变速器换档互锁装置、BTSI 锁定器、自动传动离合器致动器)、剩磁悬架装置 742(例如单独的剩磁装置或用于减震器阀或防晃杆锁定器的液压流体装置和剩磁装置的混合)、剩磁备胎升降器 746(例如拉索锁定器)、剩磁可伸缩车顶系统 748(例如打开 / 关闭位置锁闩)、起停车制动功能的剩磁刹车垫锁定器 750 等。剩磁装置可用于商用车的储藏室(例如动力释放锁闩)。剩磁装置可用于休闲车(摩托车、所有的地面运动车辆、雪地机动车等)中的转向管柱 / 把手锁定器或停车制动锁定器。剩磁装置可用于草地和花园用车的动力输出离合器装置或停车制动锁定器。剩磁装置可用于牵引车挂车的紧急制动装置。

[0279] 图 62 包括商业建筑或居住建筑 800,其具有门 802、门框 804 以及剩磁门锁 806。剩磁门锁 806 可包括与门 802 联接的衔铁 808 和与门框 804 联接的铁心壳 810,或反之亦然。剩磁窗口锁定装置 812 还可用于锁定建筑 800 中的窗 814。门 802 和 / 或窗 814 可以是内部或外部的门和 / 或窗。剩磁装置可用在旅馆、公寓、共管大楼等的内部或外部门 802 上。剩磁装置可用在居住或商业建筑的安全门周围或库上。

[0280] 剩磁装置可用于工业部件比如工业滚珠或滚柱轴承(例如锁定轴承)、工业紧固器(例如动力接合 / 脱离紧固器)、工业离合器(例如输送机、机械等)以及工业制动器(例如材料装卸、机械等)。

[0281] 本发明的实施例可使用剩磁技术来提供剪切制动器和剪切离合器。剪切制动器和剪切离合器可容许铁心壳和衔铁沿着接触平面移动或滑动。此外,剪切制动器和剪切离合器可在不存在剩磁力时容许铁心壳和衔铁彼此独立地移动(即,旋转、平移或其组合),并可在存在剩磁力时促使铁心壳和衔铁作为剪切离合器相依赖地移动,或作为剪切制动器不依赖地移动。

[0282] 本发明的实施例还可使用剩磁技术来提供止动件制动器和止动件离合器。止动件制动器和止动件离合器可包括一个或多个止动件或闭锁机构,其将铁心壳和衔铁分开确定距离。当铁心壳和衔铁分开确定距离时,铁心壳和衔铁被容许独立地移动(例如,旋转、平移或其组合)。同样,当铁心壳和衔铁没有分开确定距离时(例如,凸起与凹槽对准),它们就作为止动件离合器相依赖地移动,或作为止动制动器不相依赖地移动。止动件或闭锁机构促使铁心壳和衔铁在它们能彼此独立地移动之前轴向地移离彼此。例如,针对图8和9示出和描述的旋转闭锁装置78包括相对于衔铁定位和保持铁心壳的止动件。为了从衔铁上释放铁心壳以便于容许铁心壳和衔铁独立地移动,需要轴向力来分离止动件。在一些实施例中,当凸起和凹槽沿着接触平面移动或滑动而分离时,还产生剪切力。此外,一旦止动件分离,还可产生剪切力,因为分离的凸起继续地在衔铁和/或铁心壳旋转时于铁心壳和衔铁之间产生接触平面。本发明的实施例还可提供无级分离制动器和离合器,其中铁心壳和衔铁基本不接触地移动。

[0283] 本发明的各项附加特征和优点在下列权利要求中阐明。

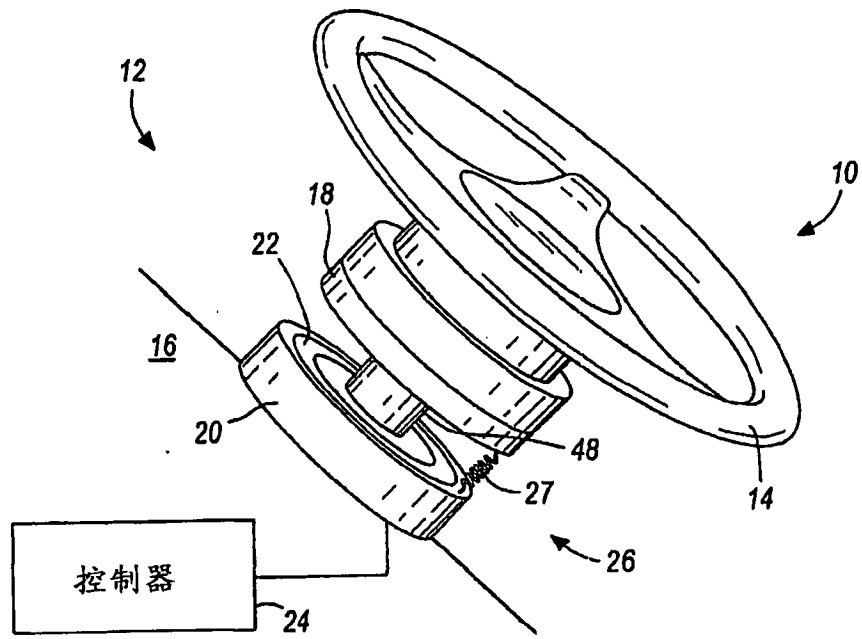


图 1

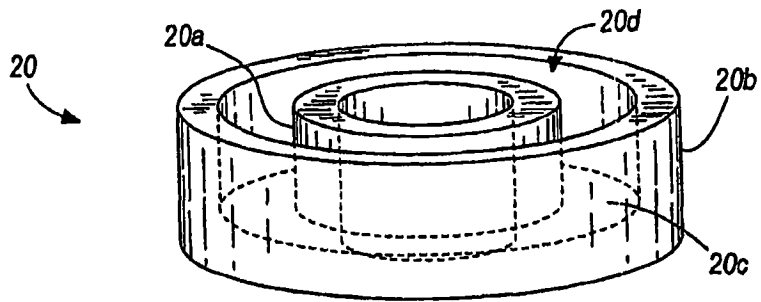


图 2

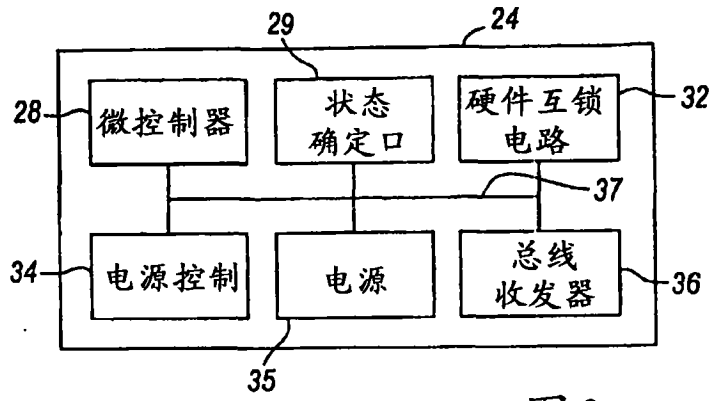


图 3

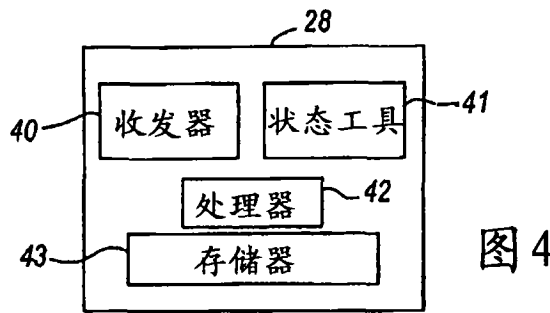


图 4

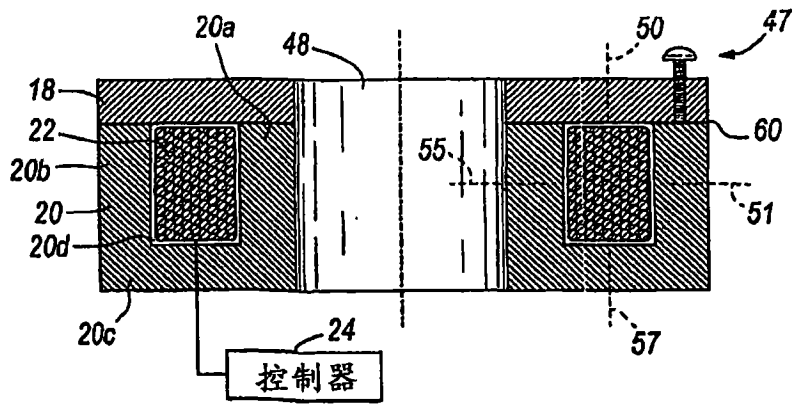


图 5

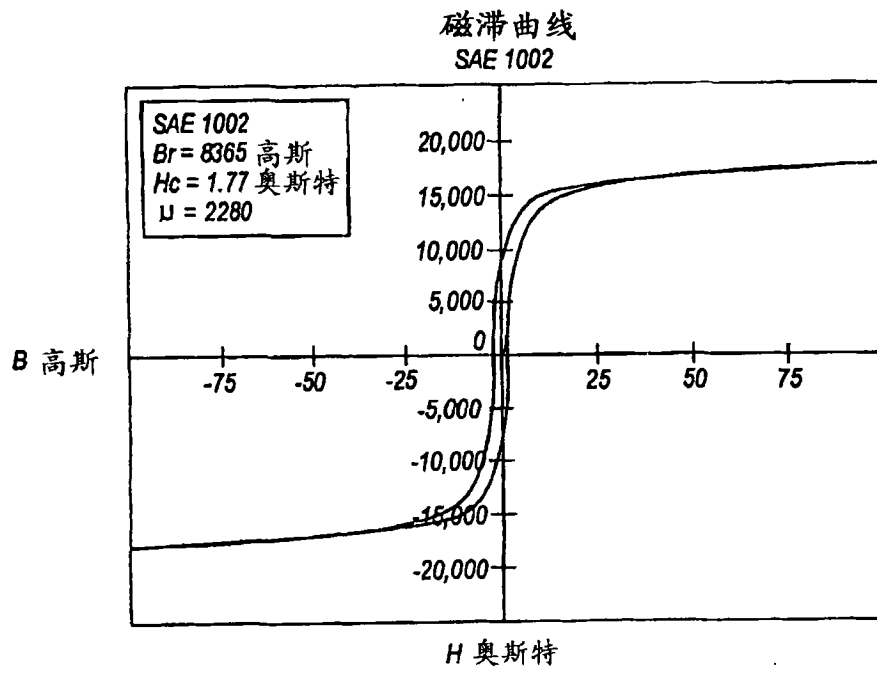


图 6a

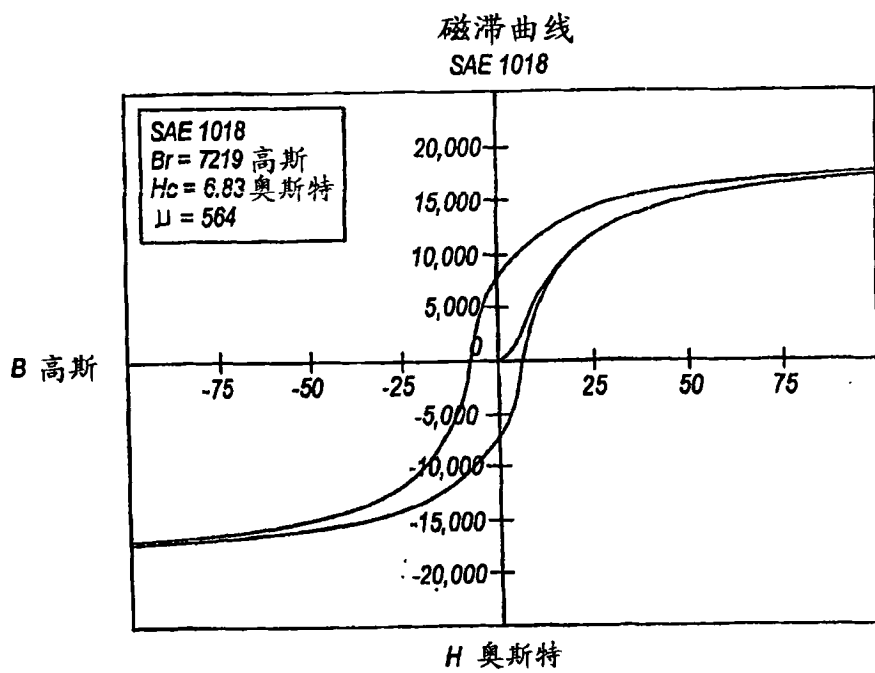


图 6b

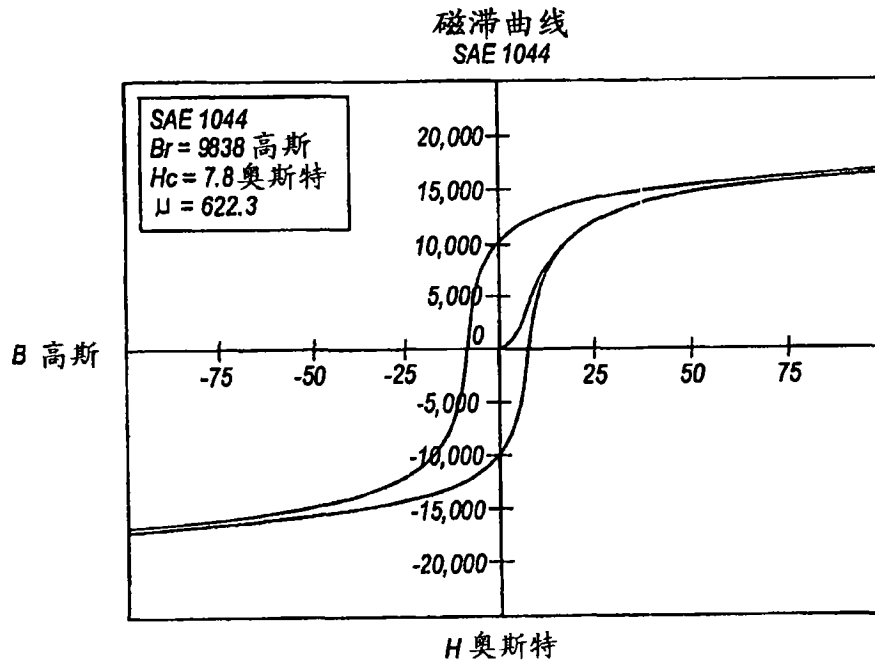


图 6c

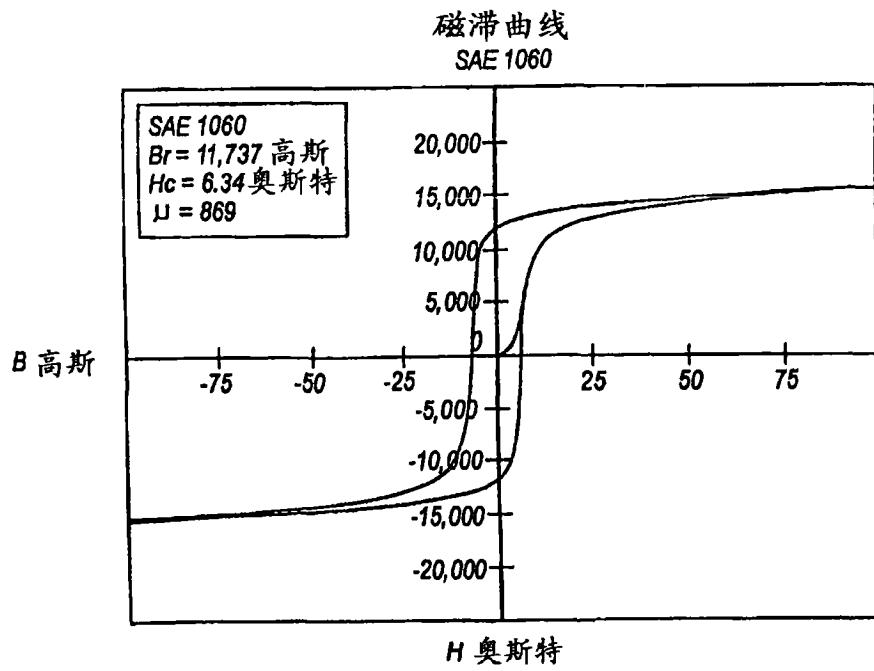


图 6d

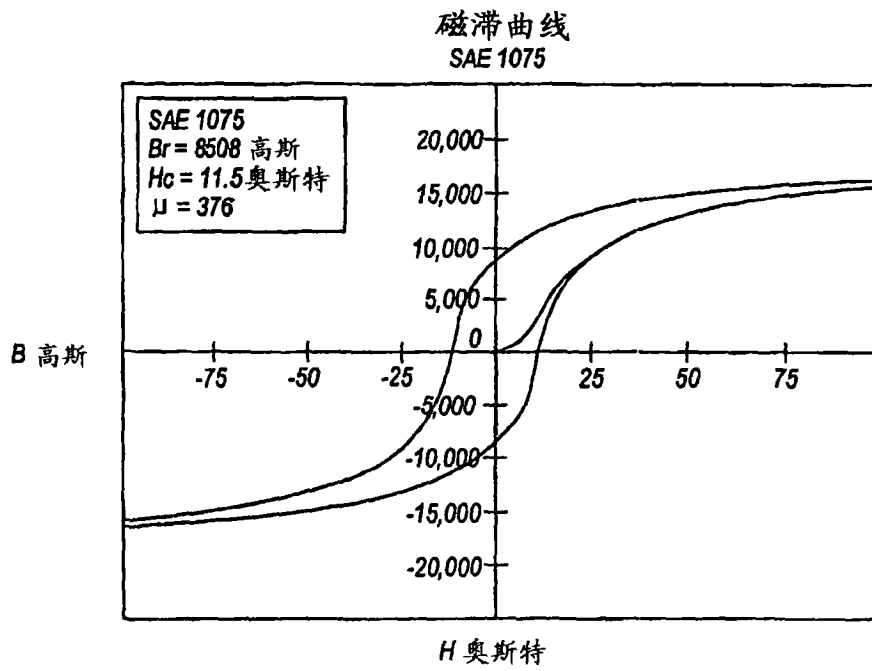


图 6e

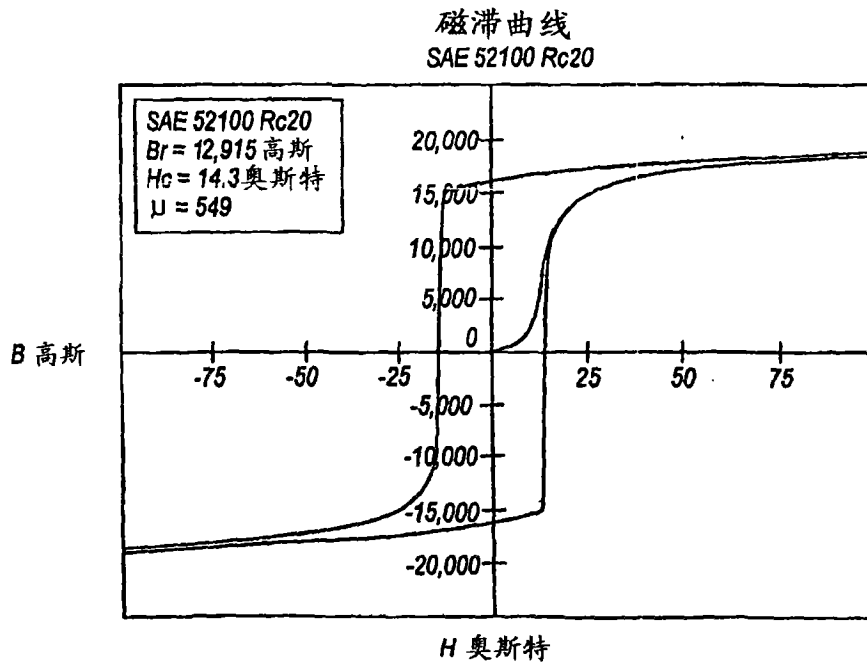


图 6f

磁滞曲线
SAE 52100 Rc40

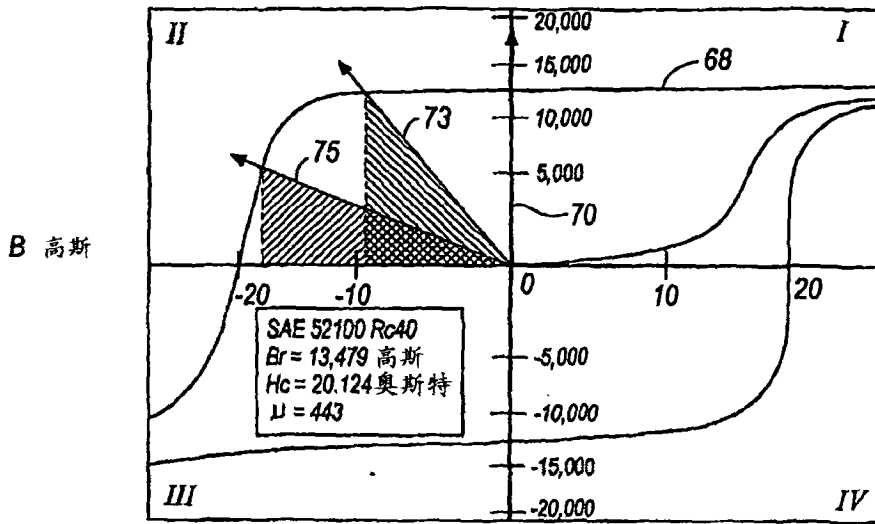


图 6g

H 奥斯特

磁滞曲线
SAE 52100 Rc60

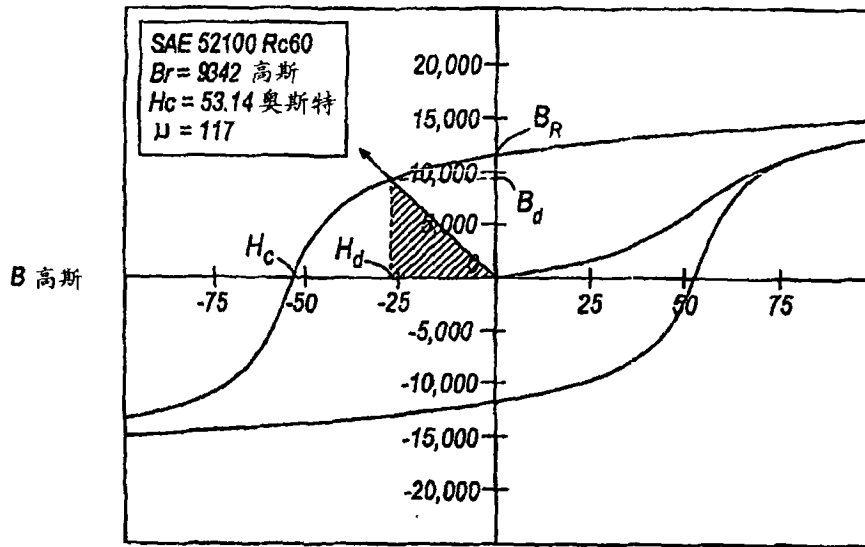


图 6h

H 奥斯特

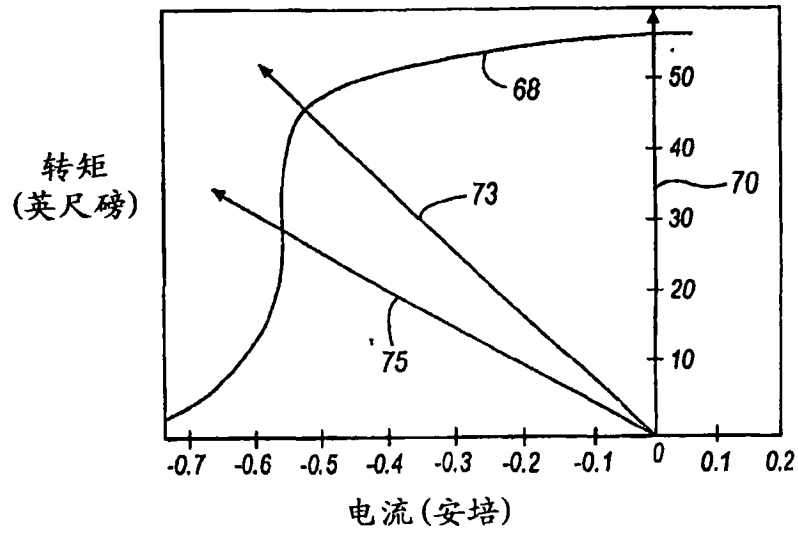


图 7

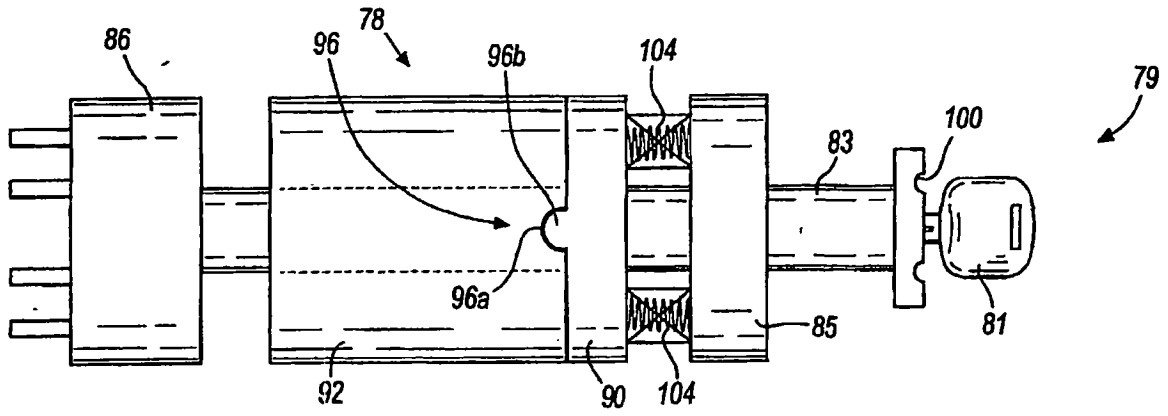


图 8

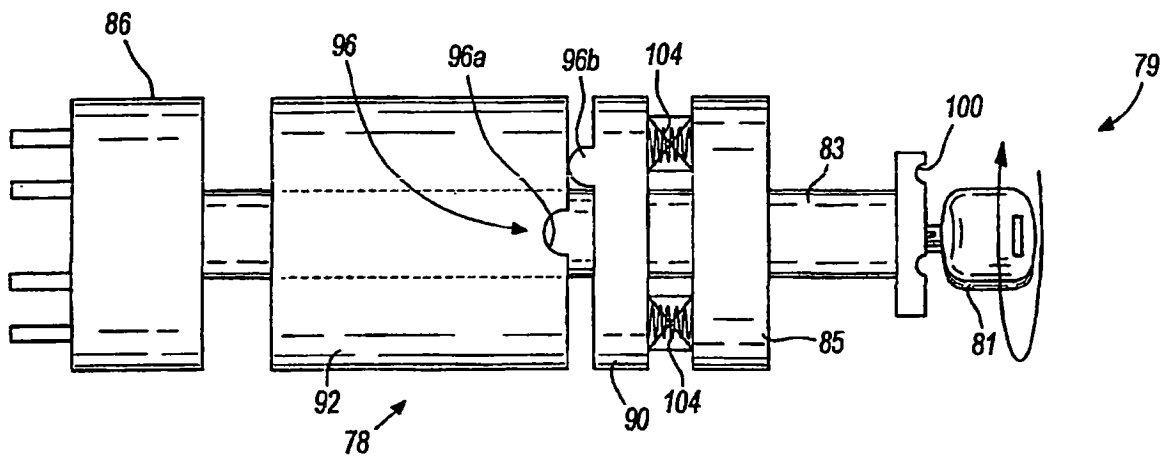


图 9

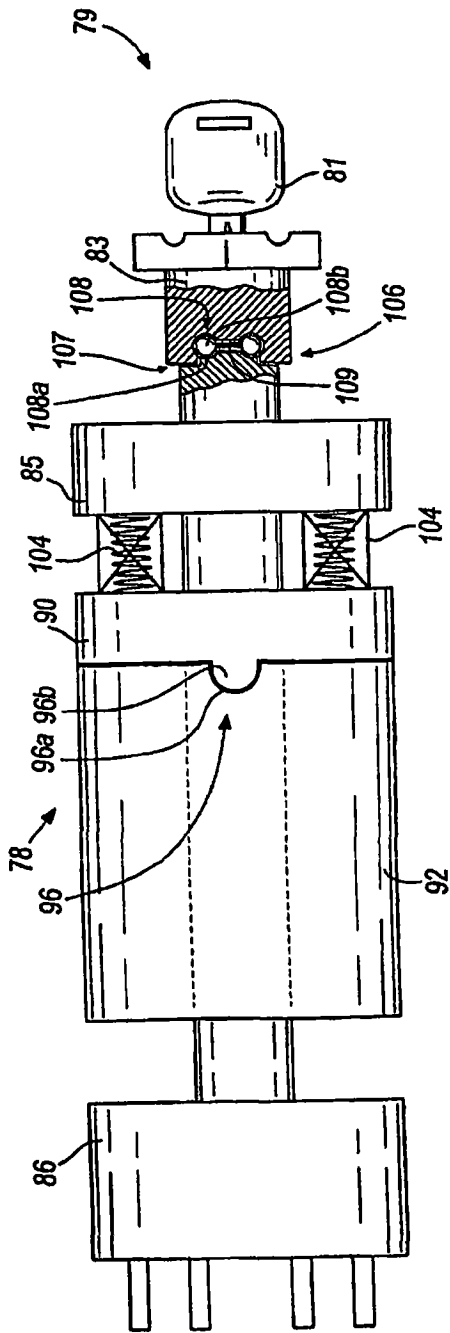


图10

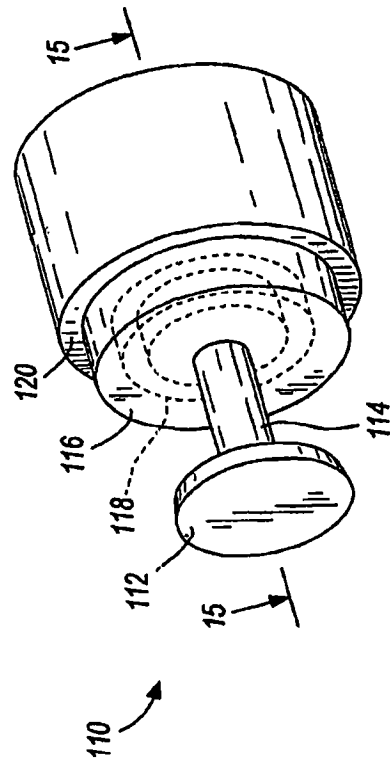


图11

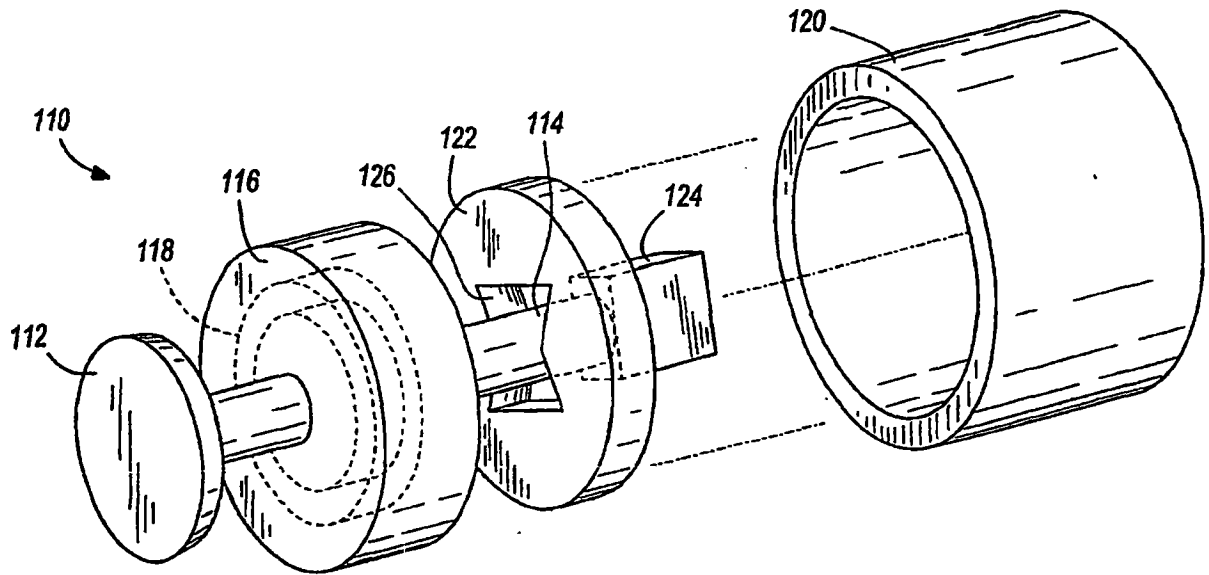


图 12

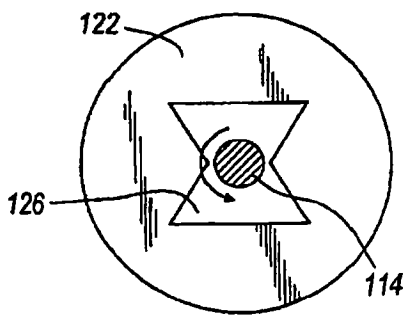


图 13

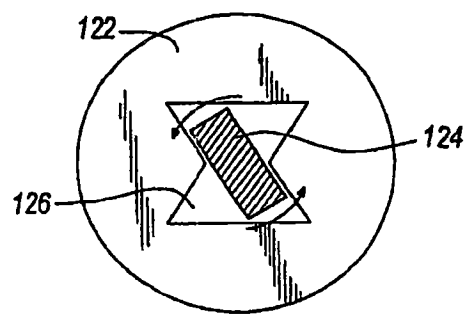


图 14

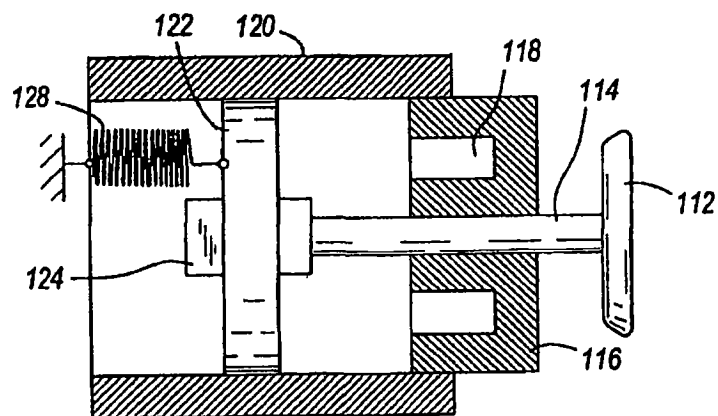


图 15

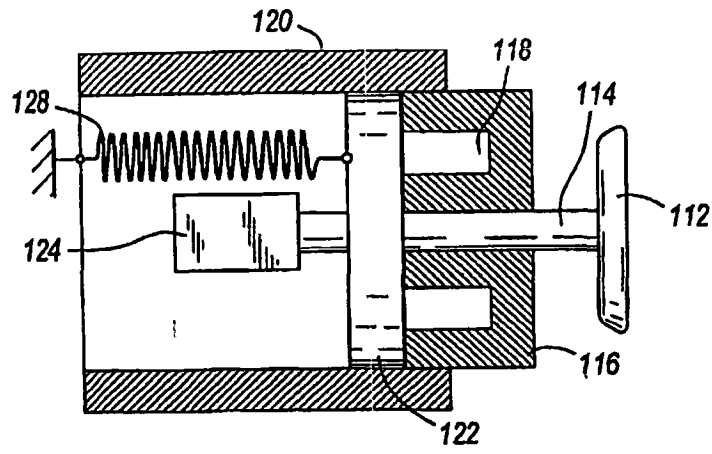


图 16

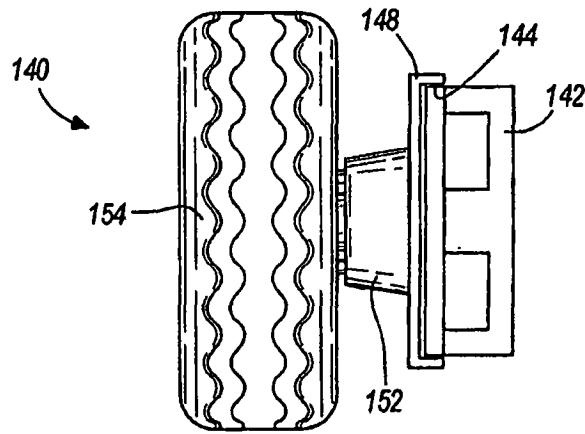


图 17

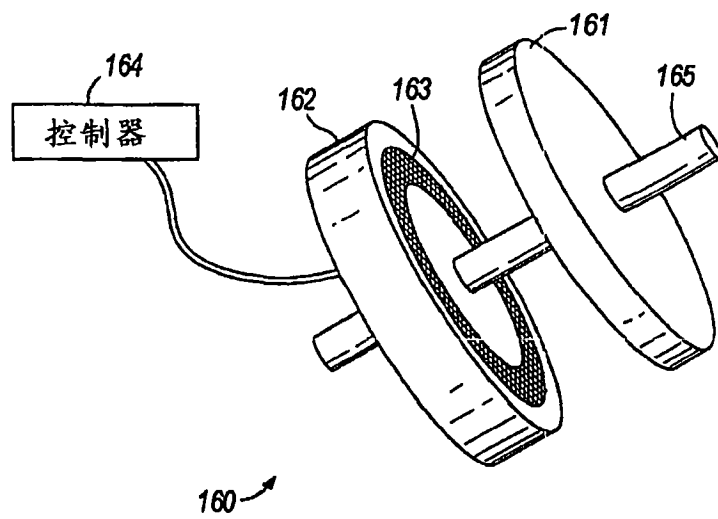


图 18

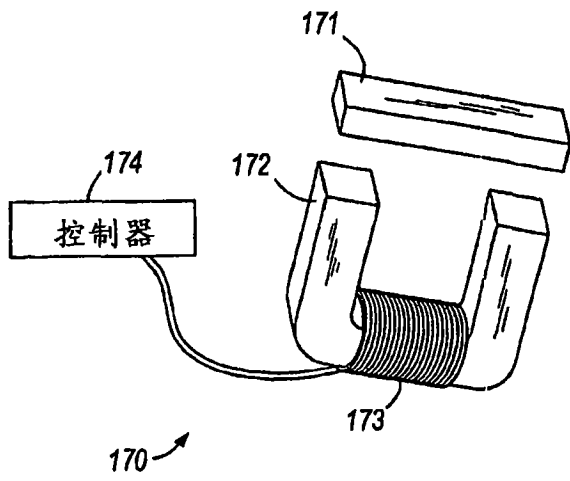


图 19

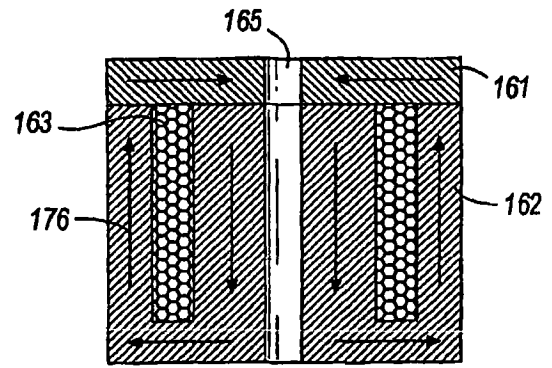


图 20

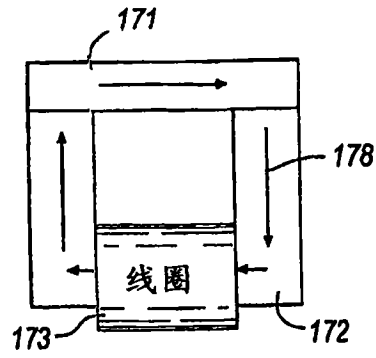
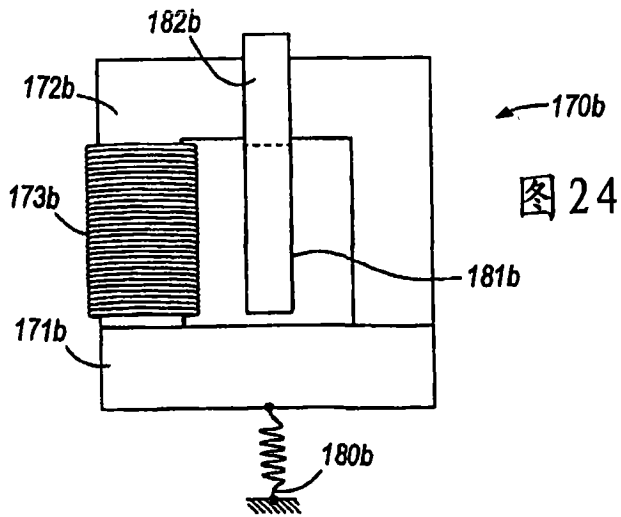
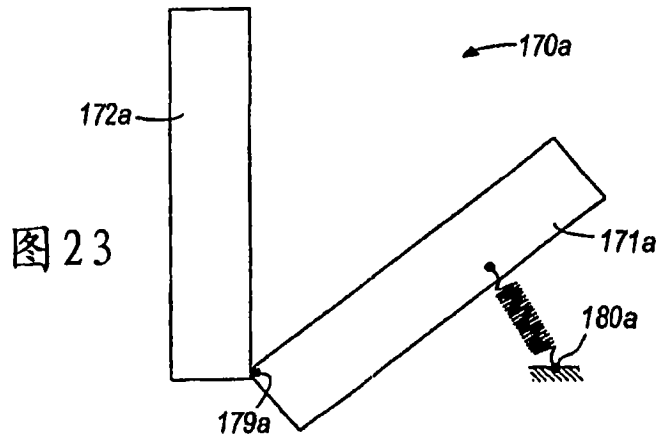
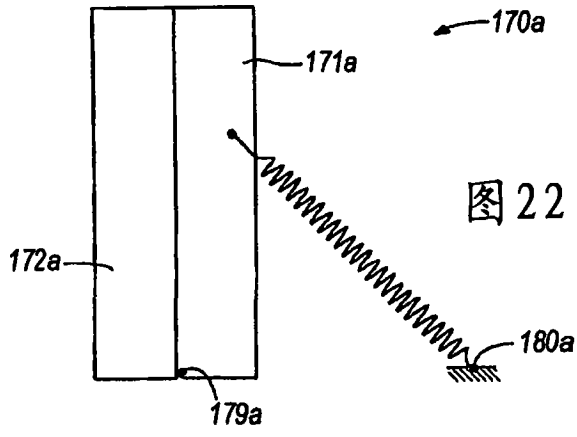
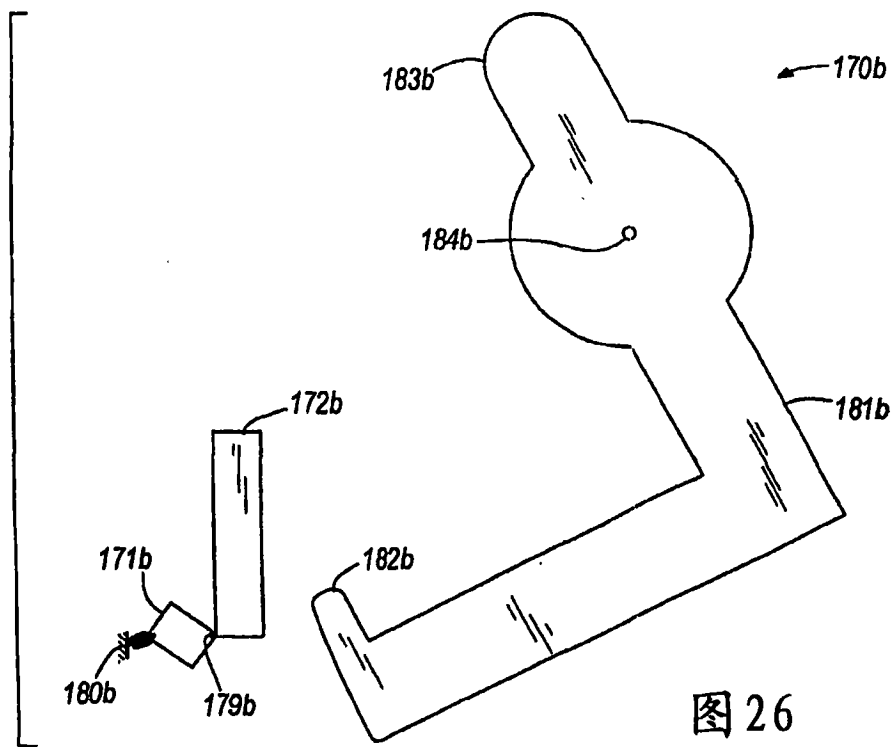
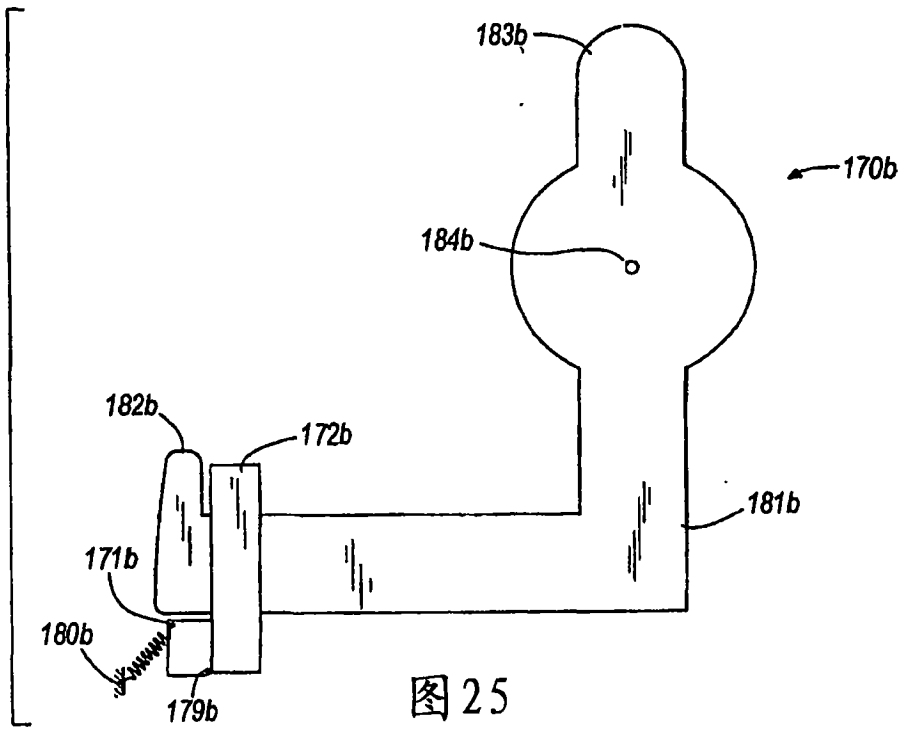


图 21





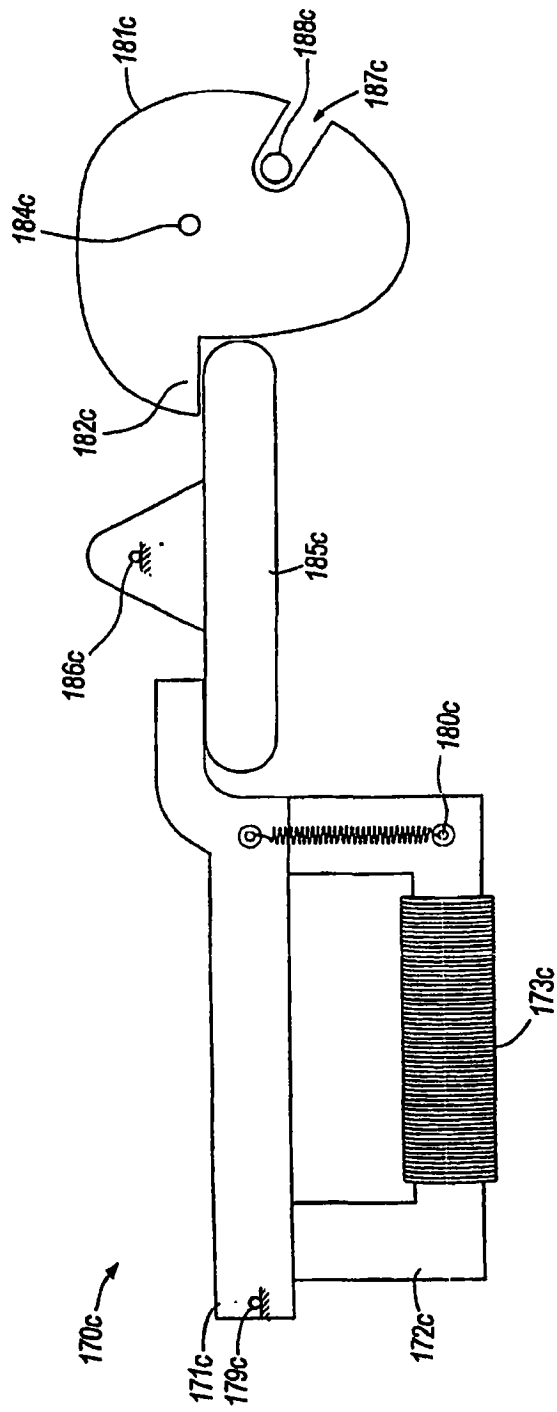


图 27

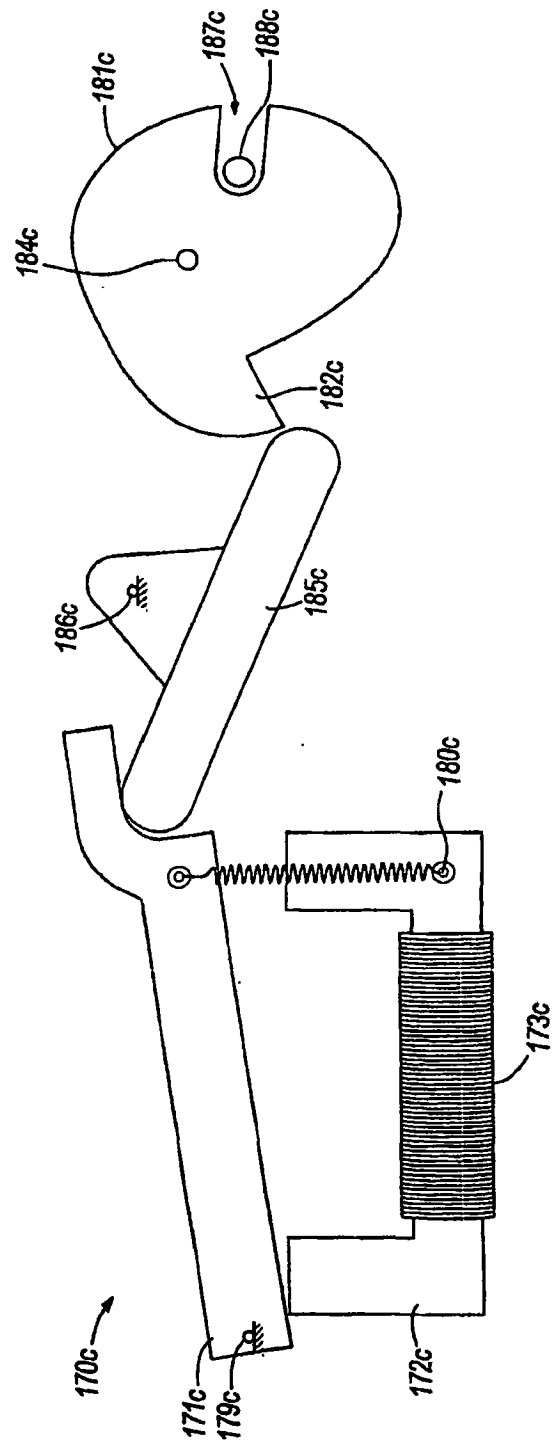


图 28

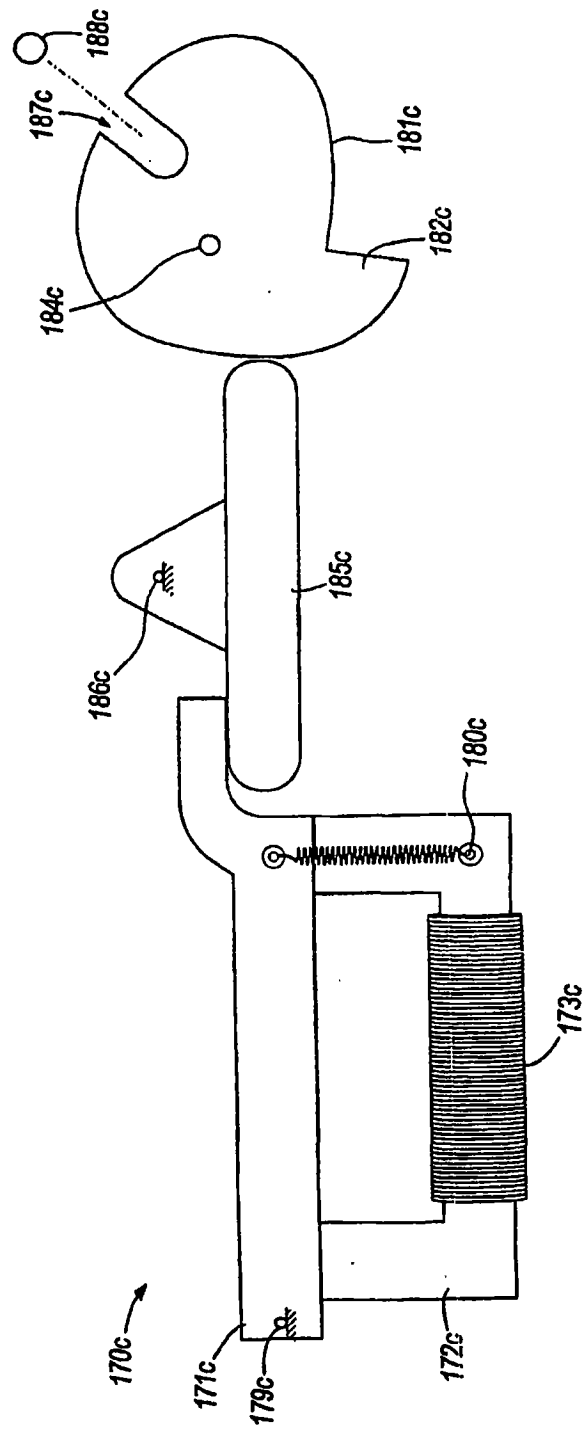


图 29

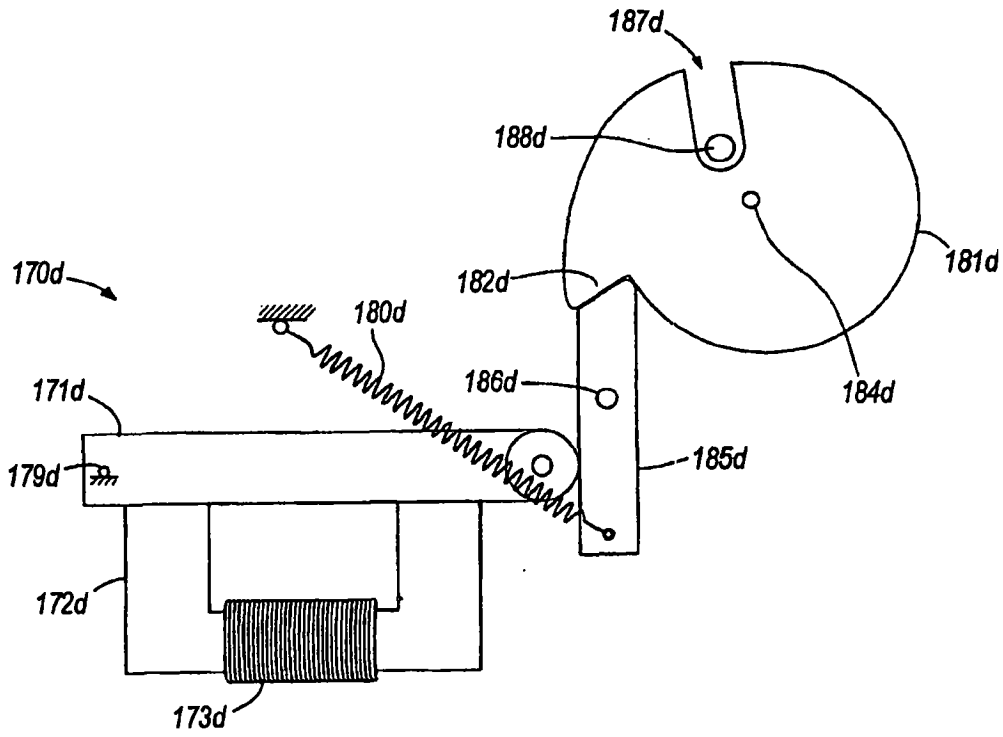


图 30

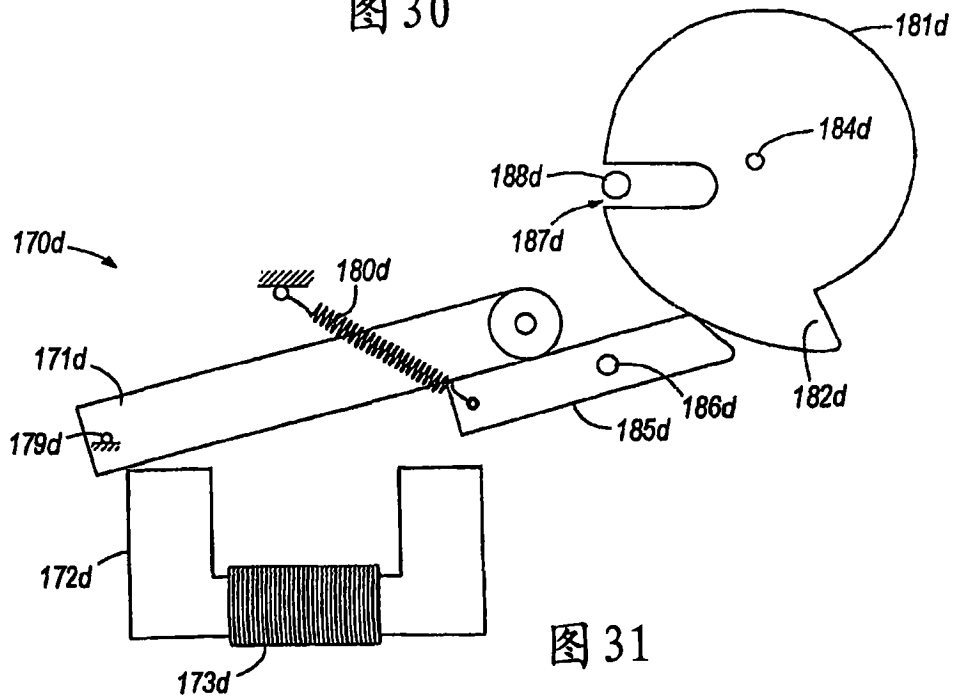
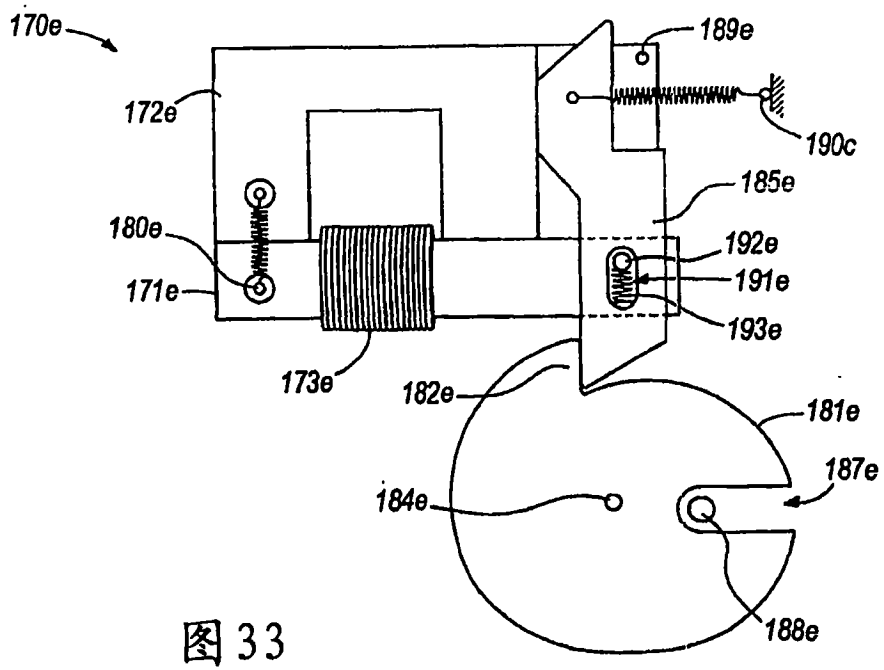
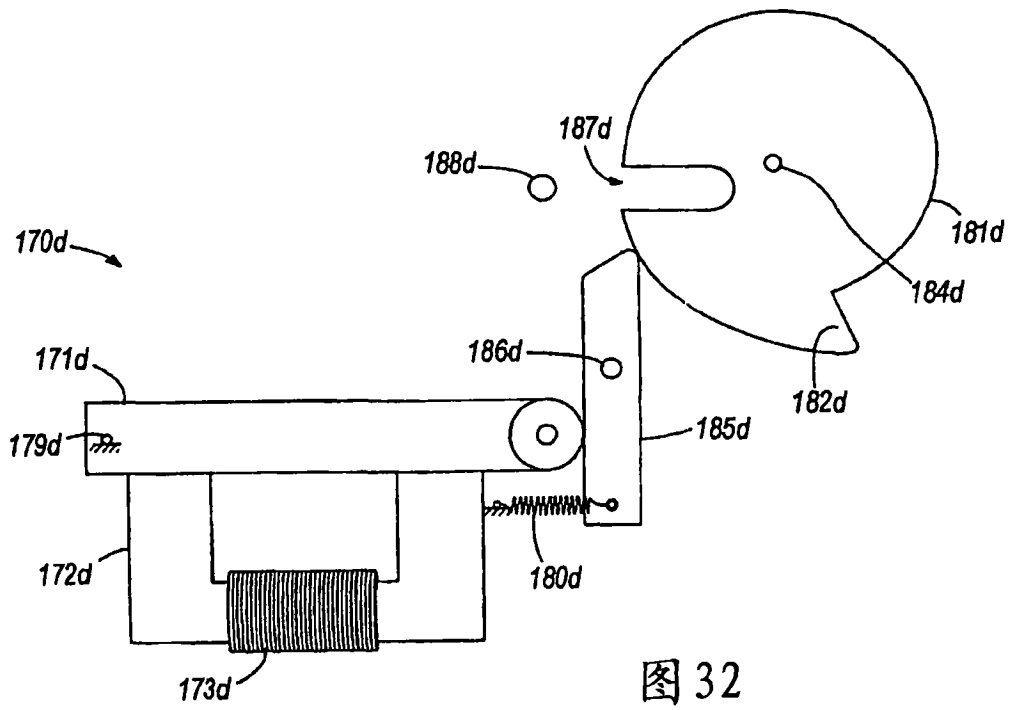


图 31



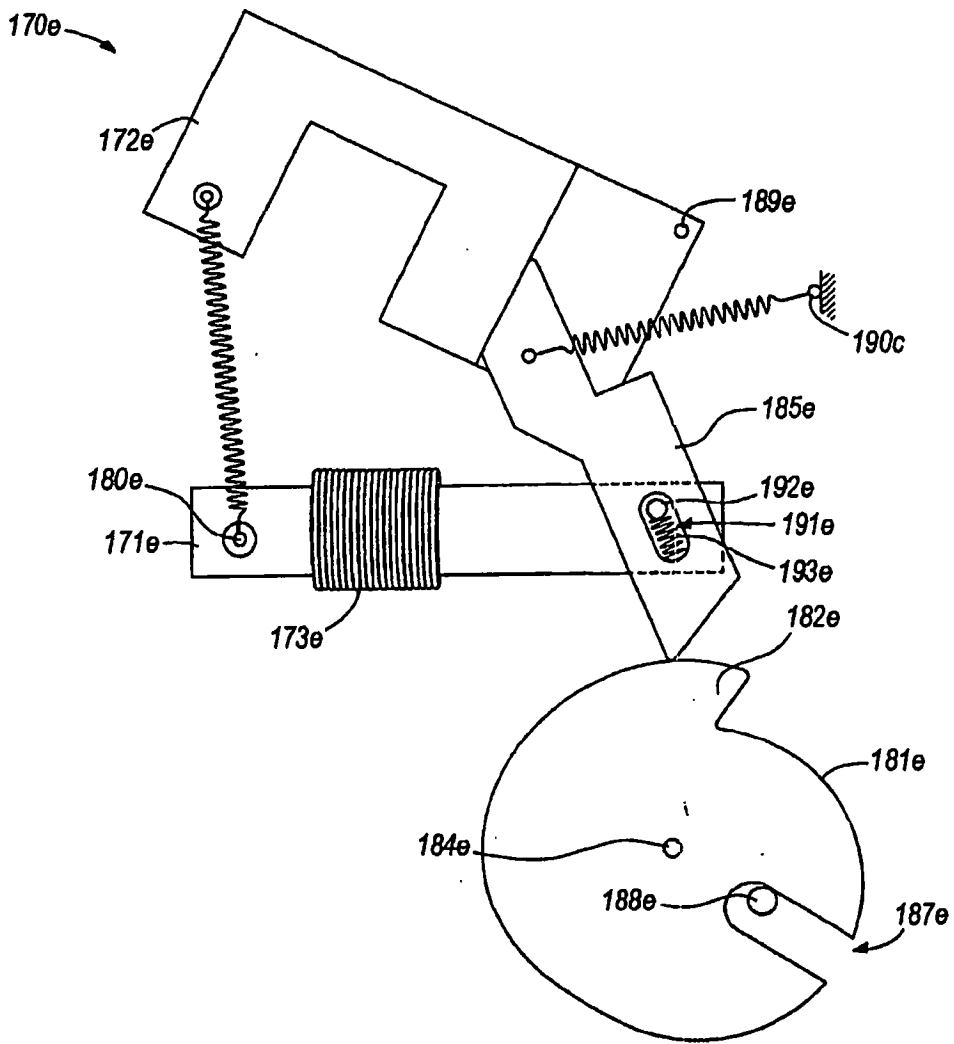


图 34

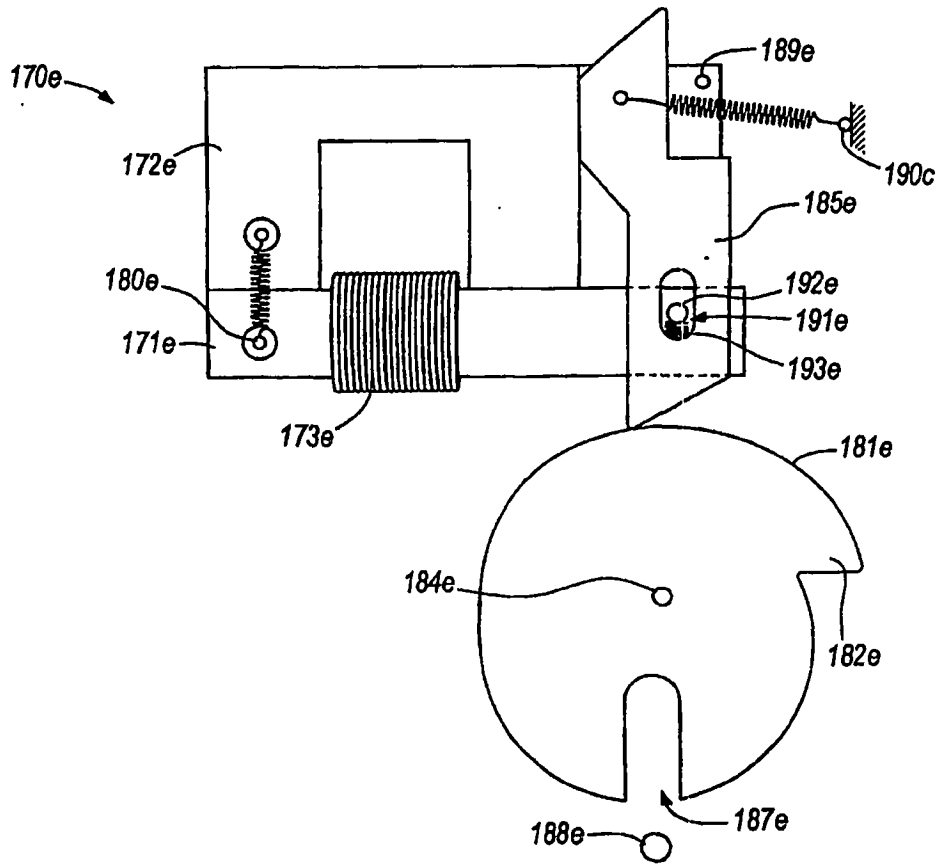


图 35

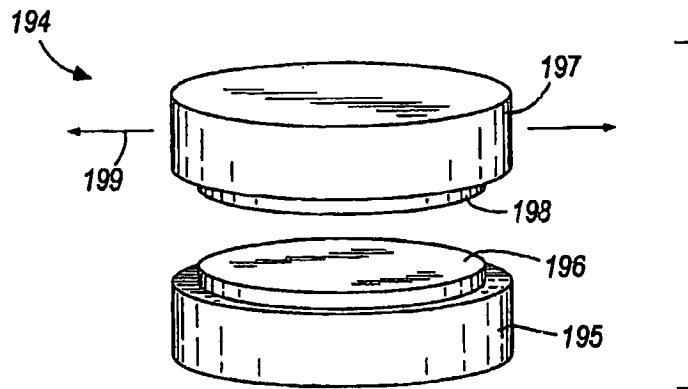


图 36

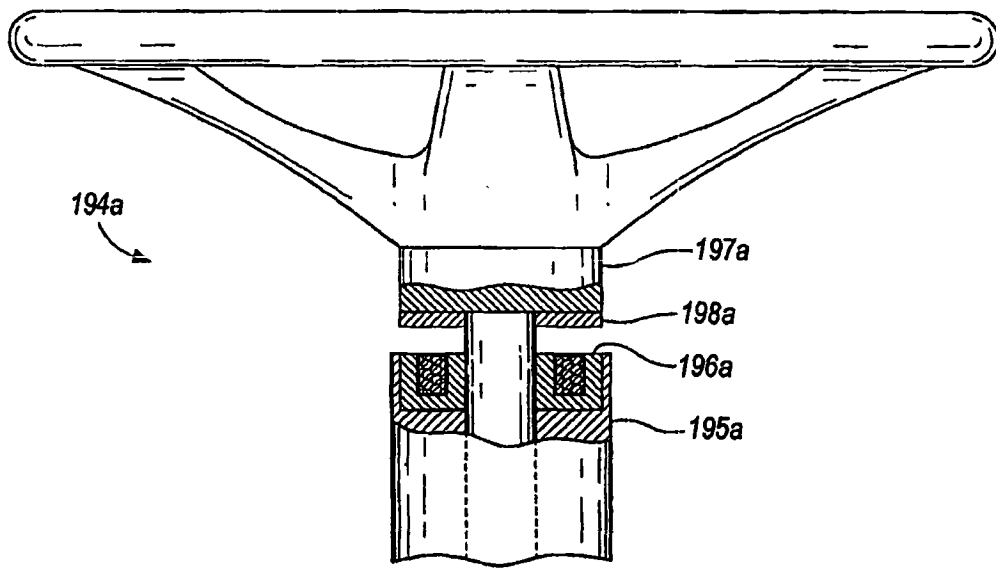


图 36A

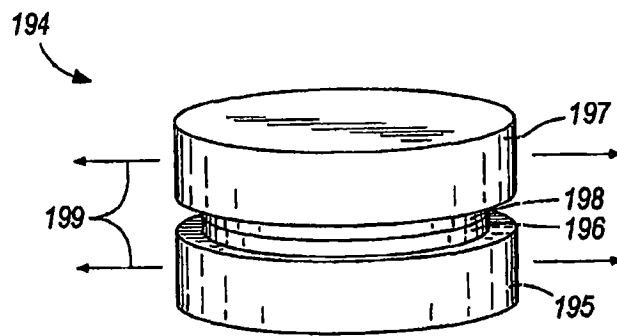


图 37

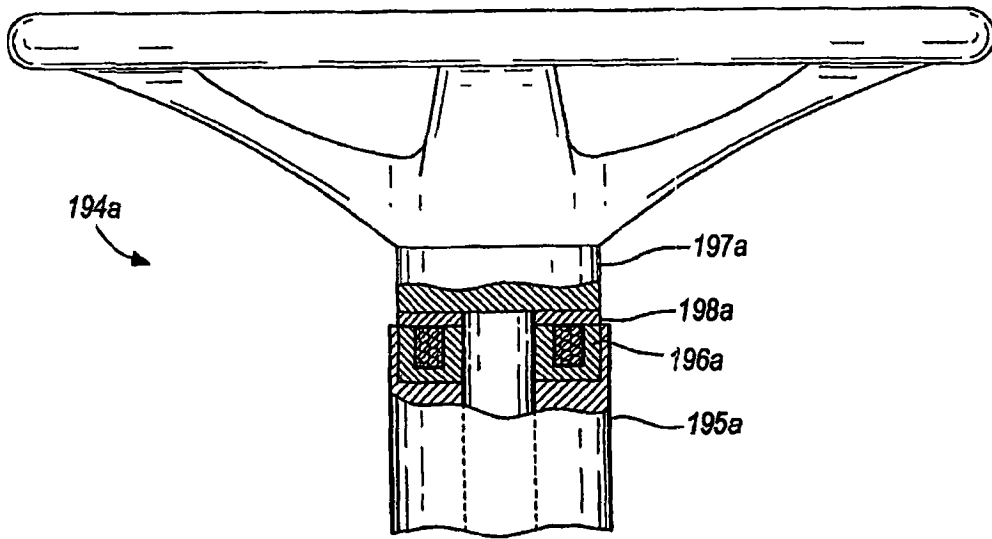


图 37A

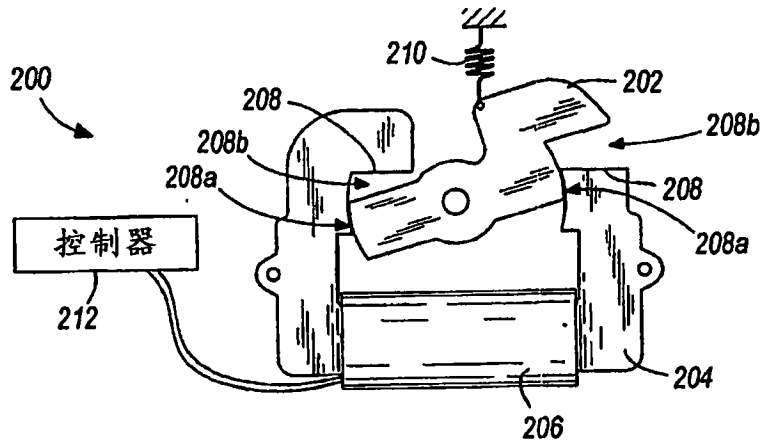


图 38

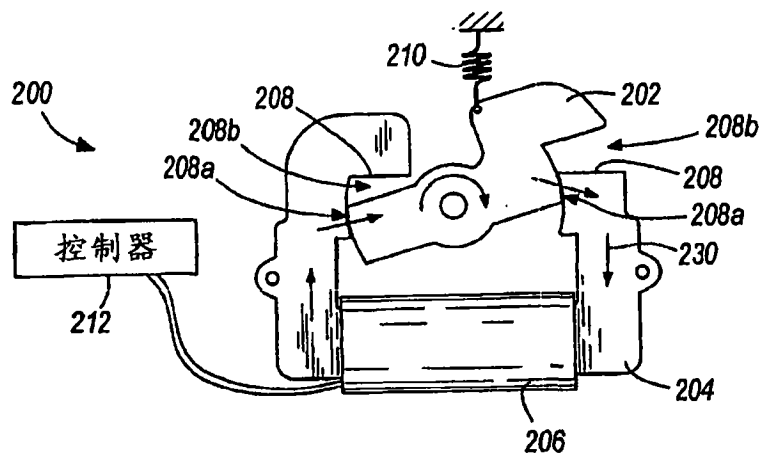


图 39

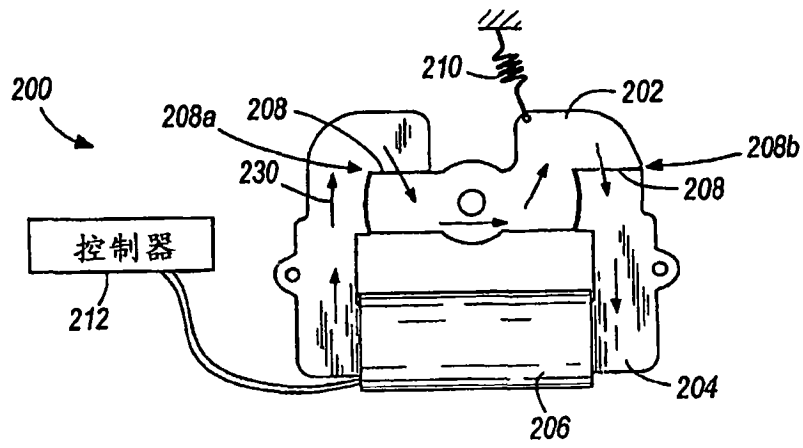


图 40

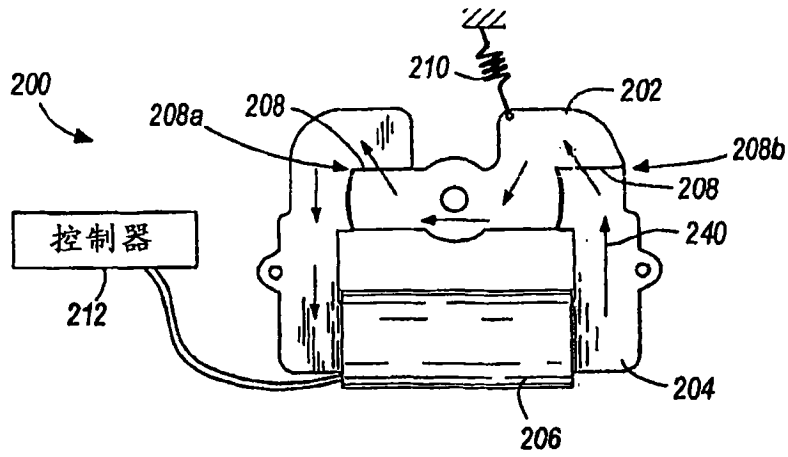


图 41

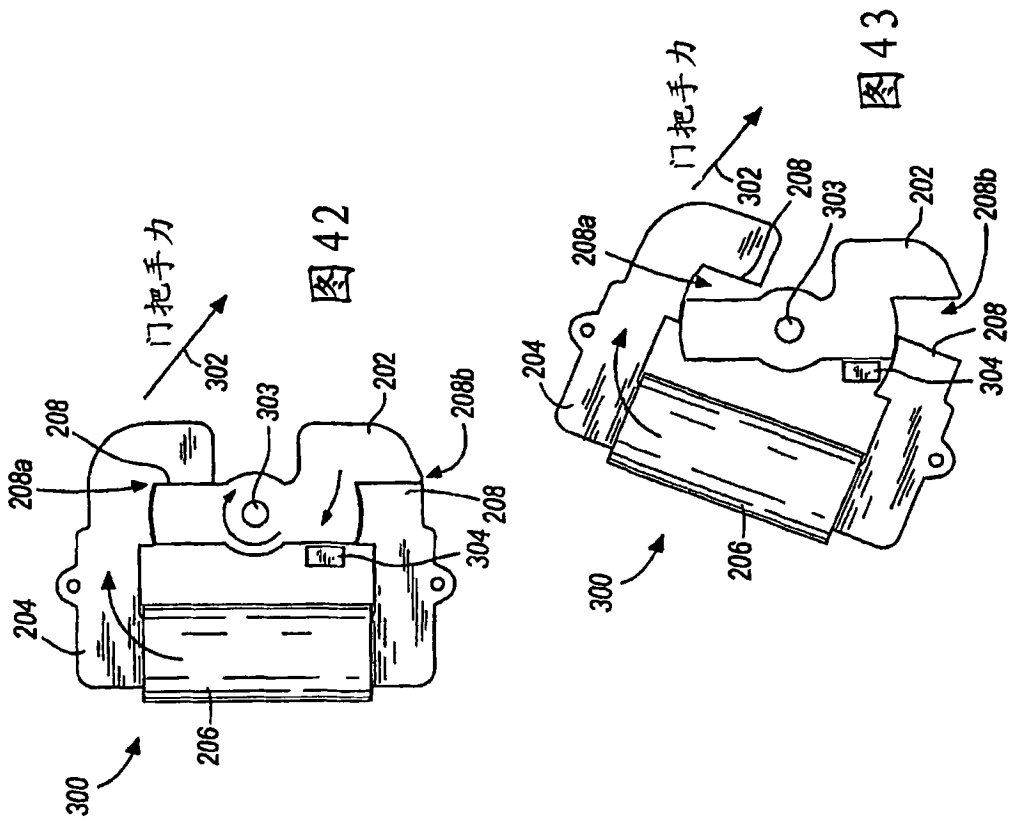


图 42

图 43

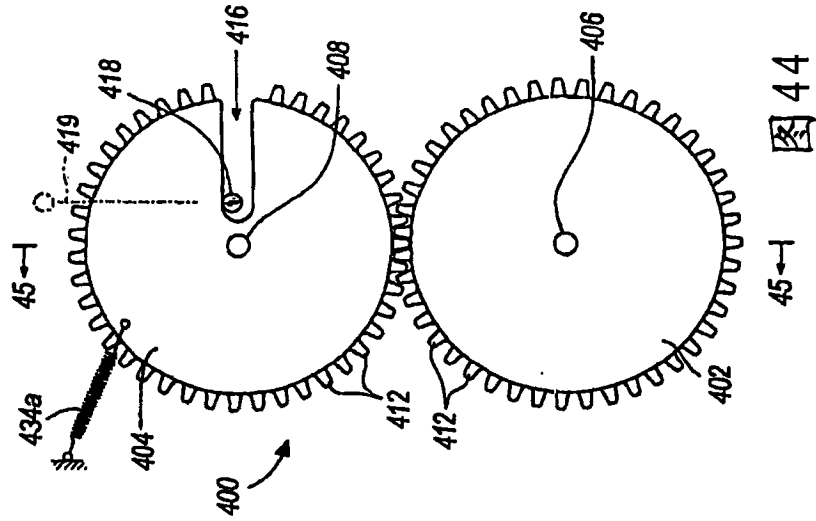


图 44

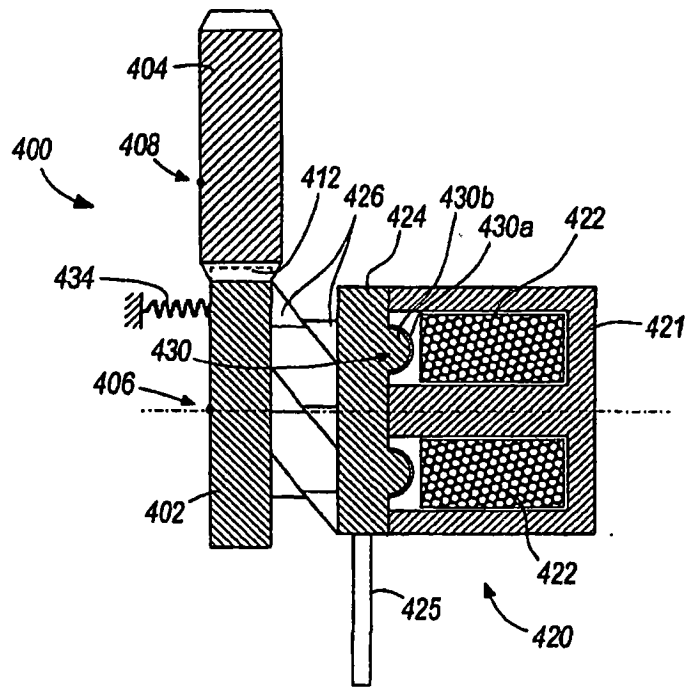


图 45

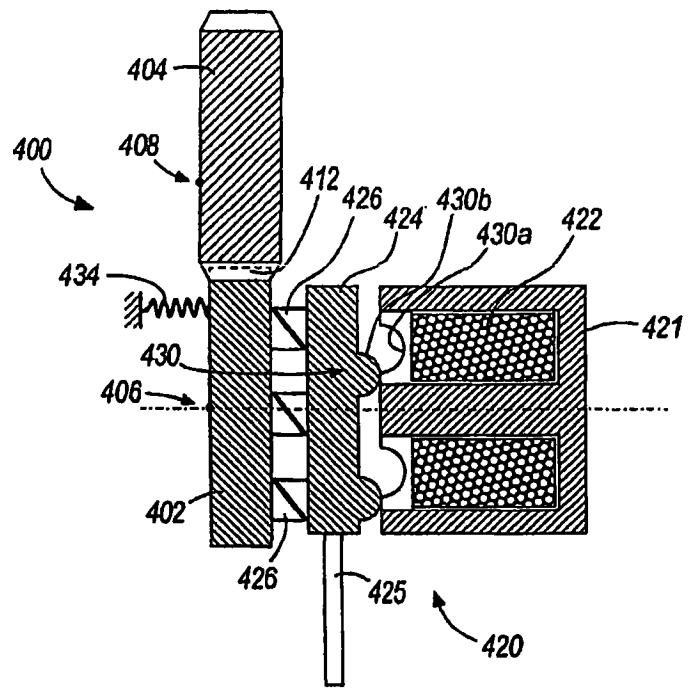


图 46

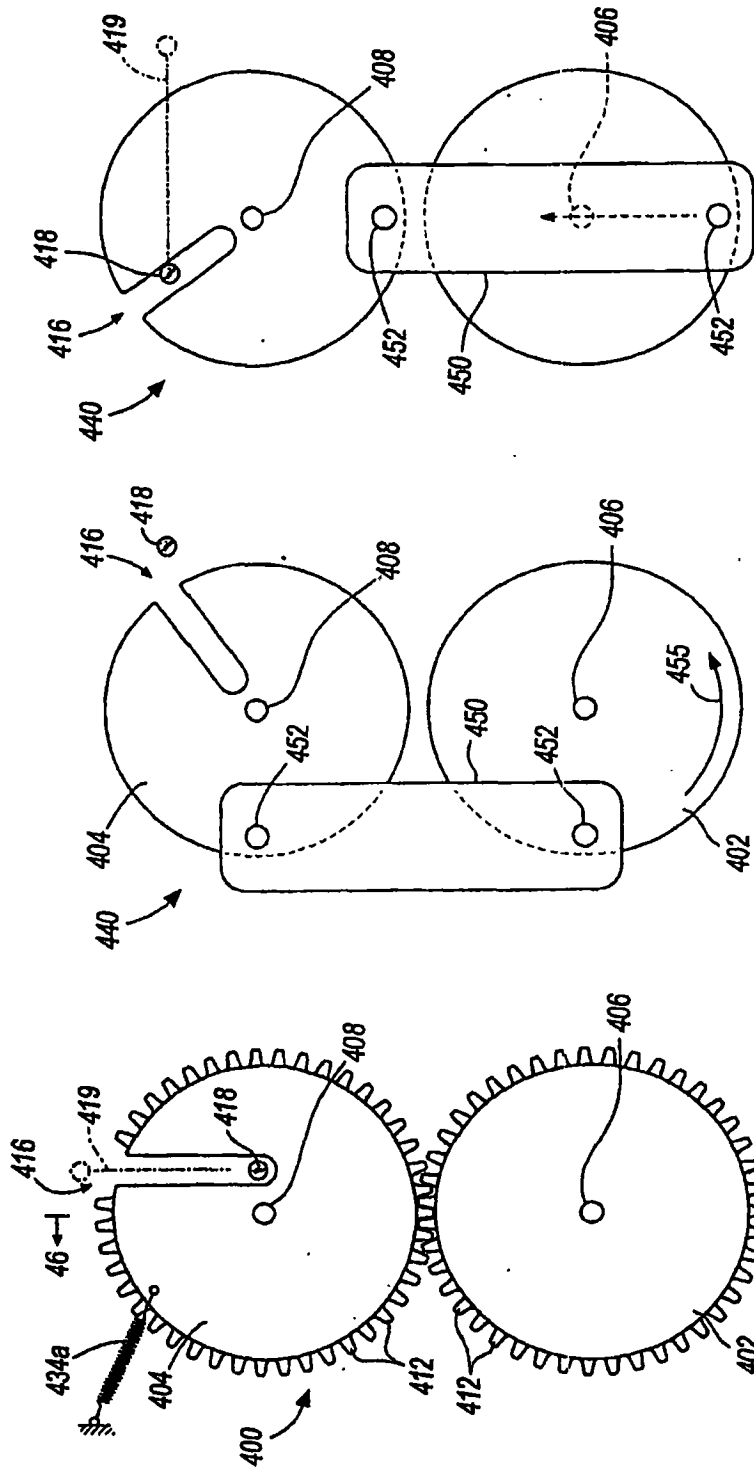


图 49

图 48

图 47

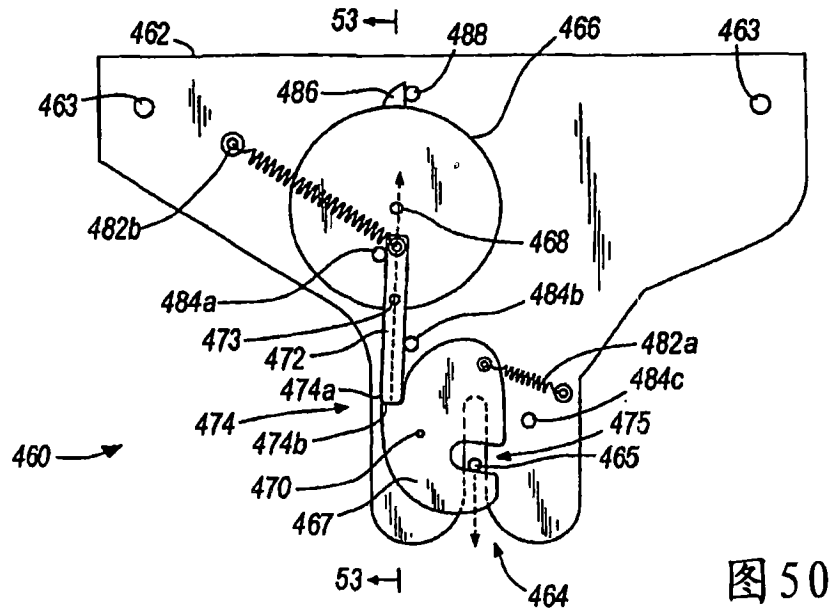


图 50

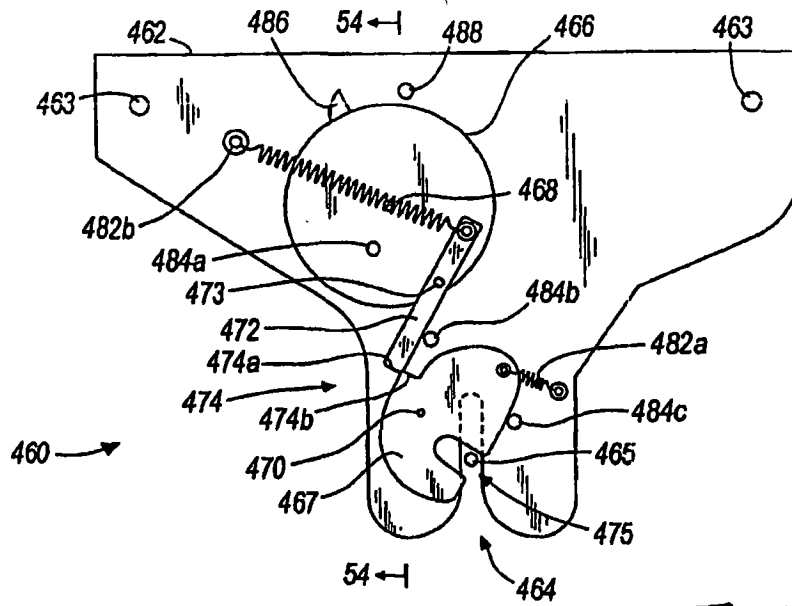


图 51

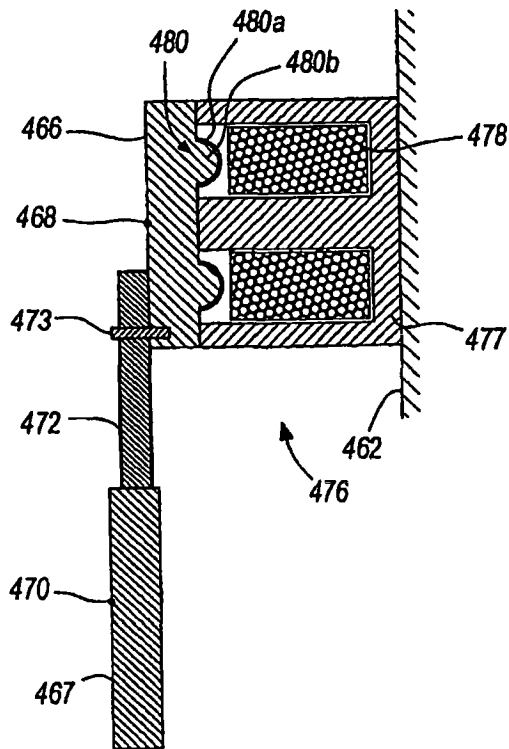


图 53

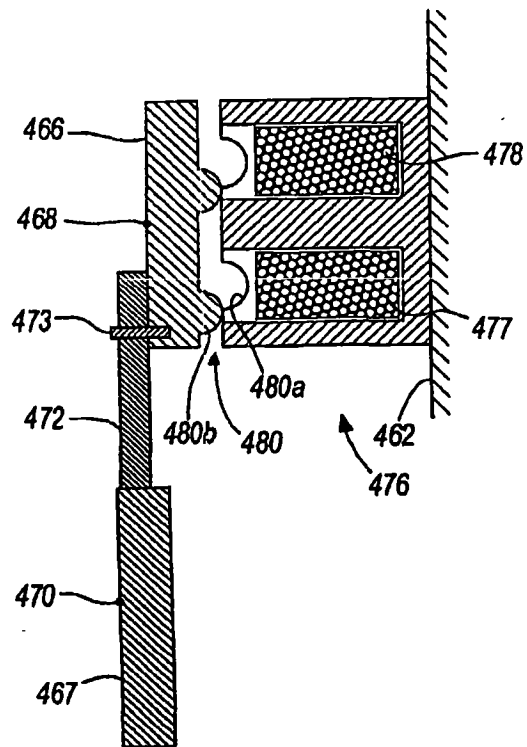
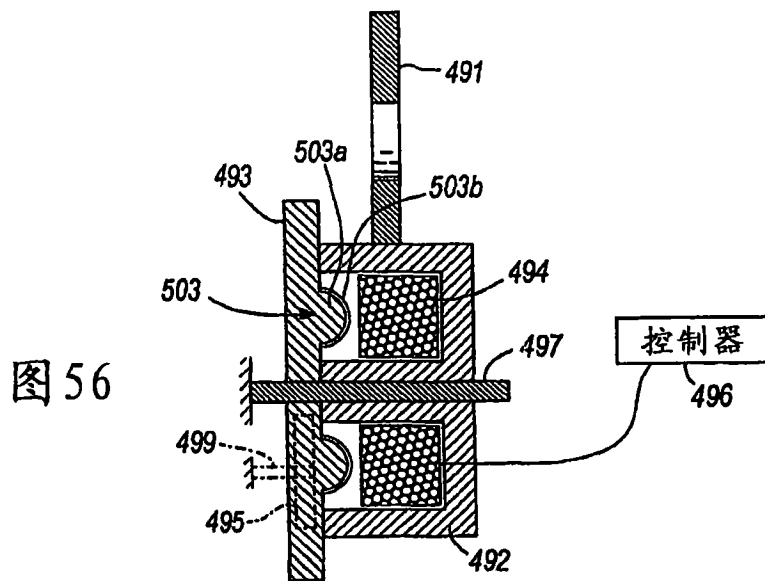
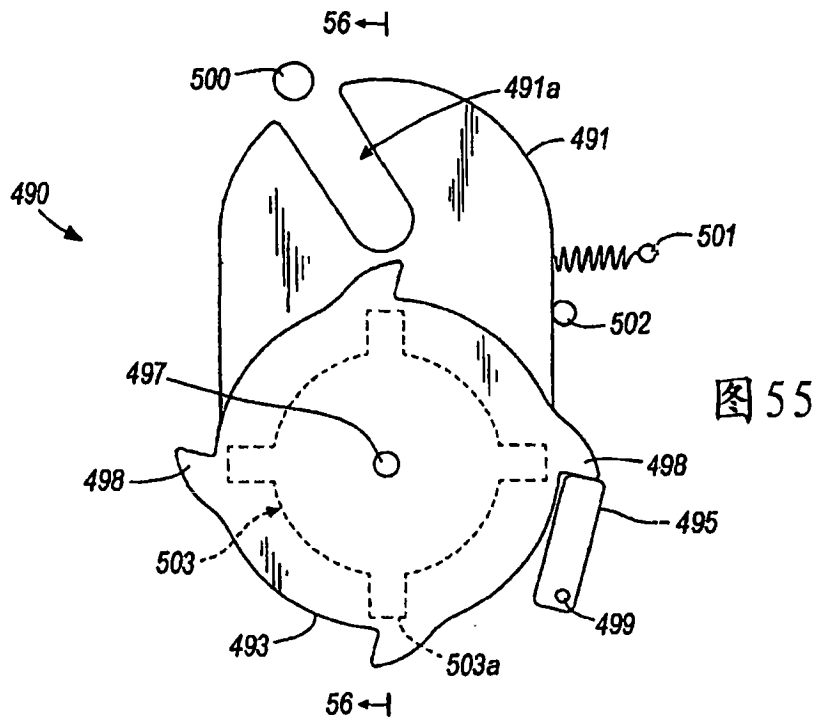


图 54



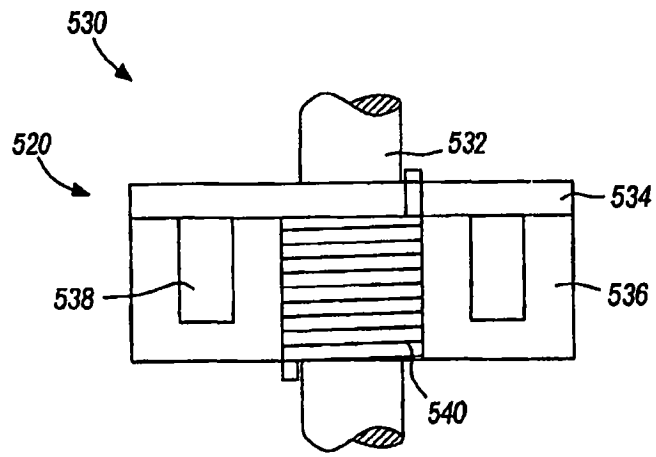


图 57

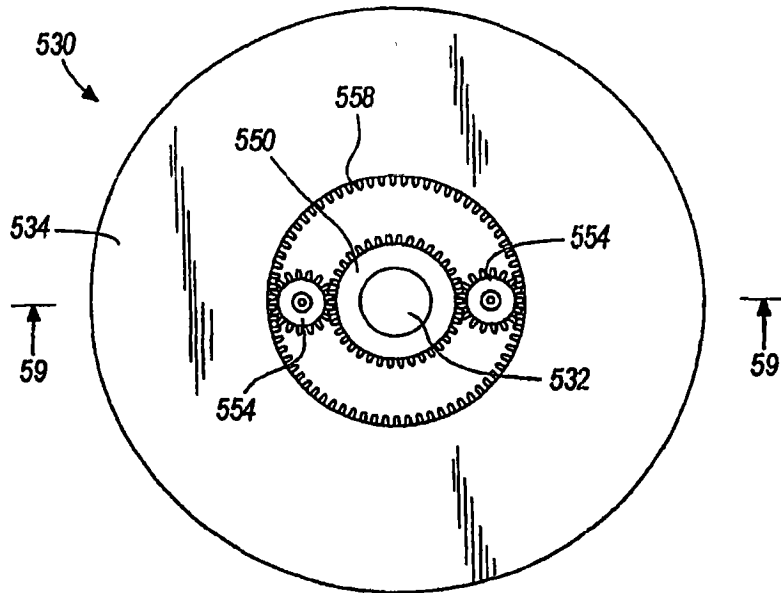


图 58

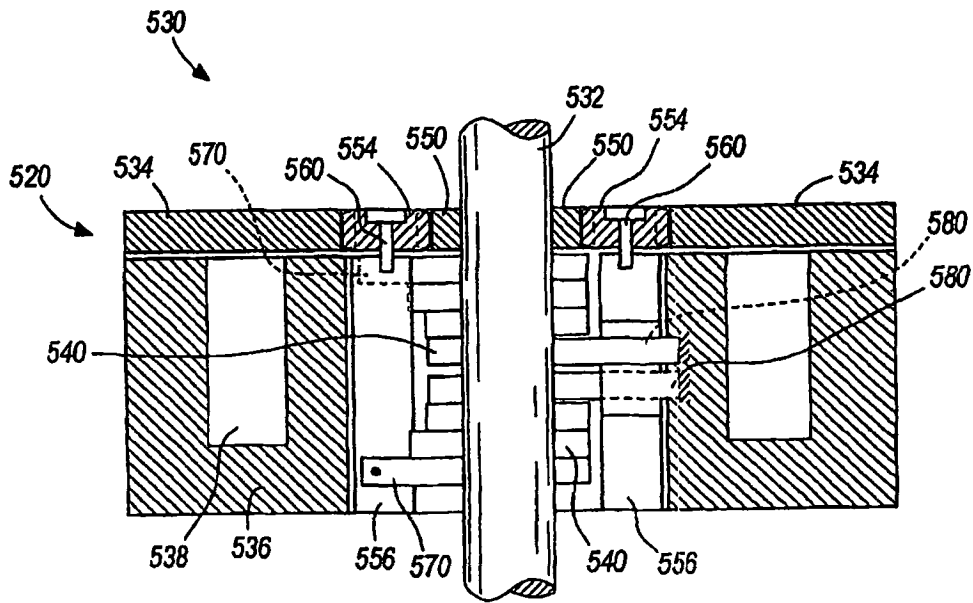


图 59

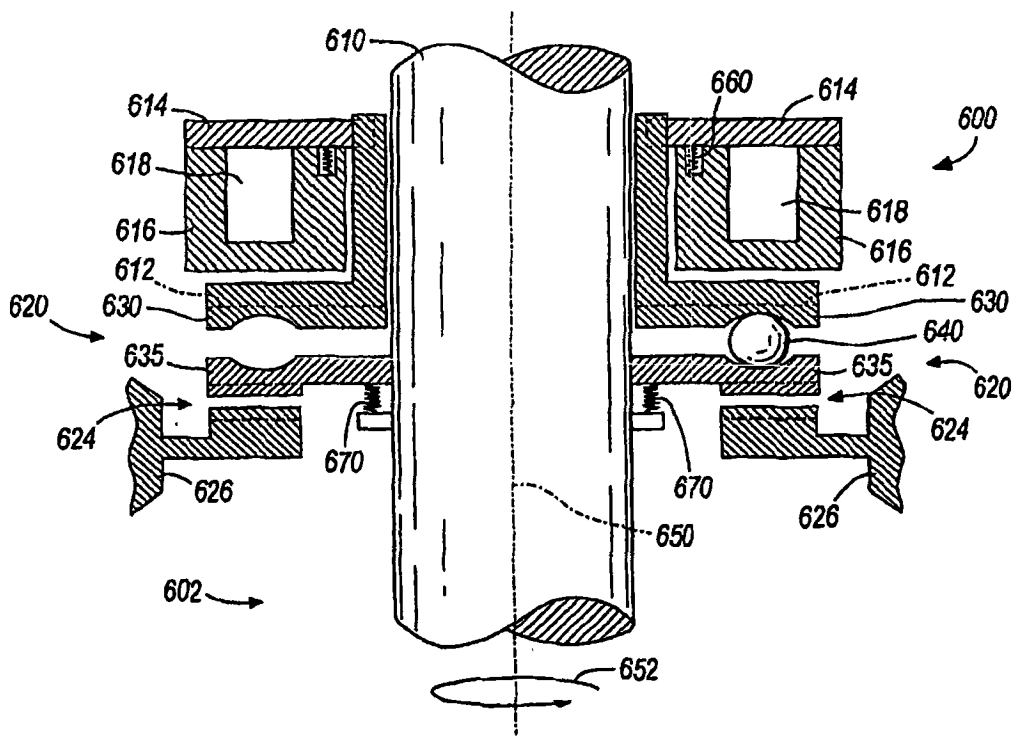


图 60

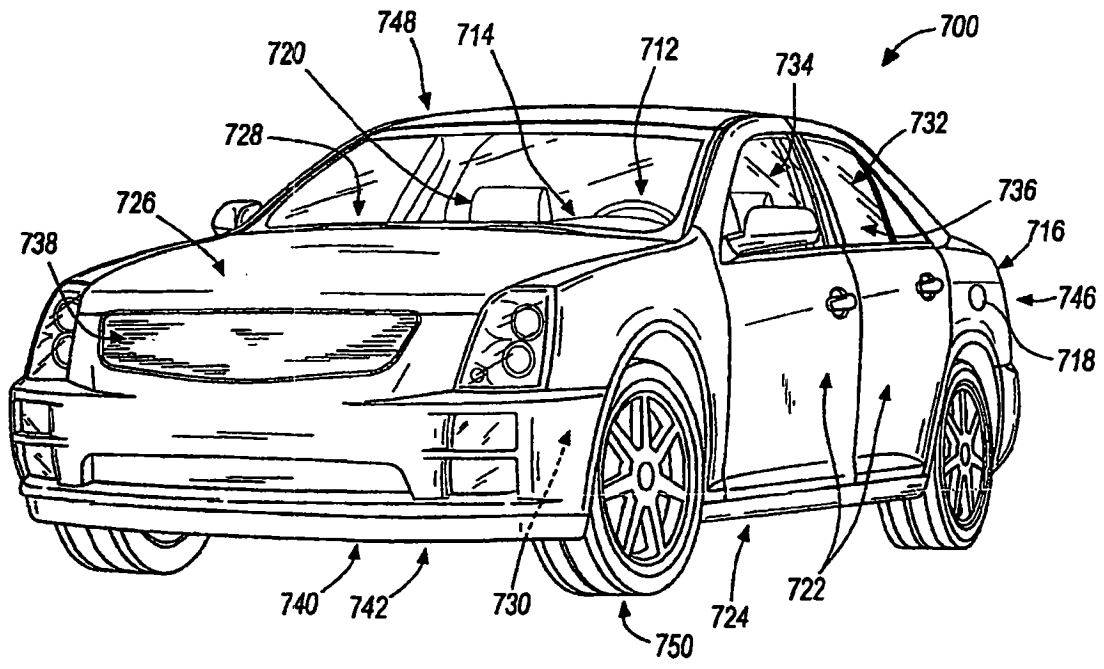


图 61

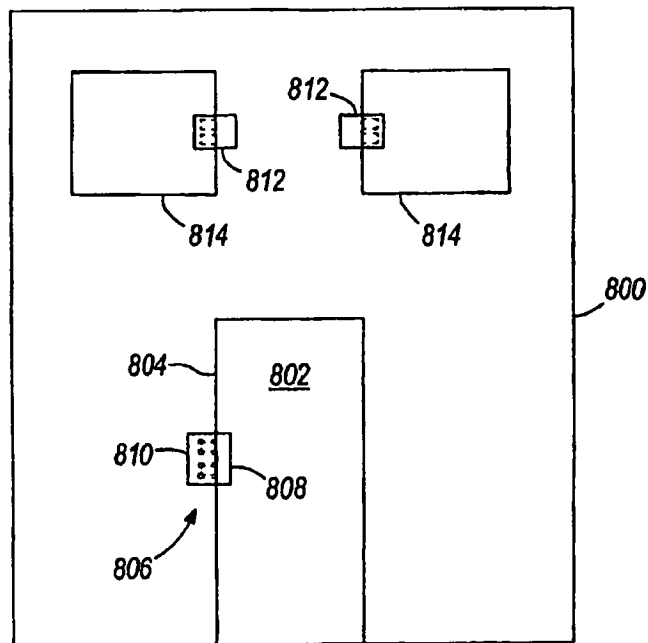


图 62

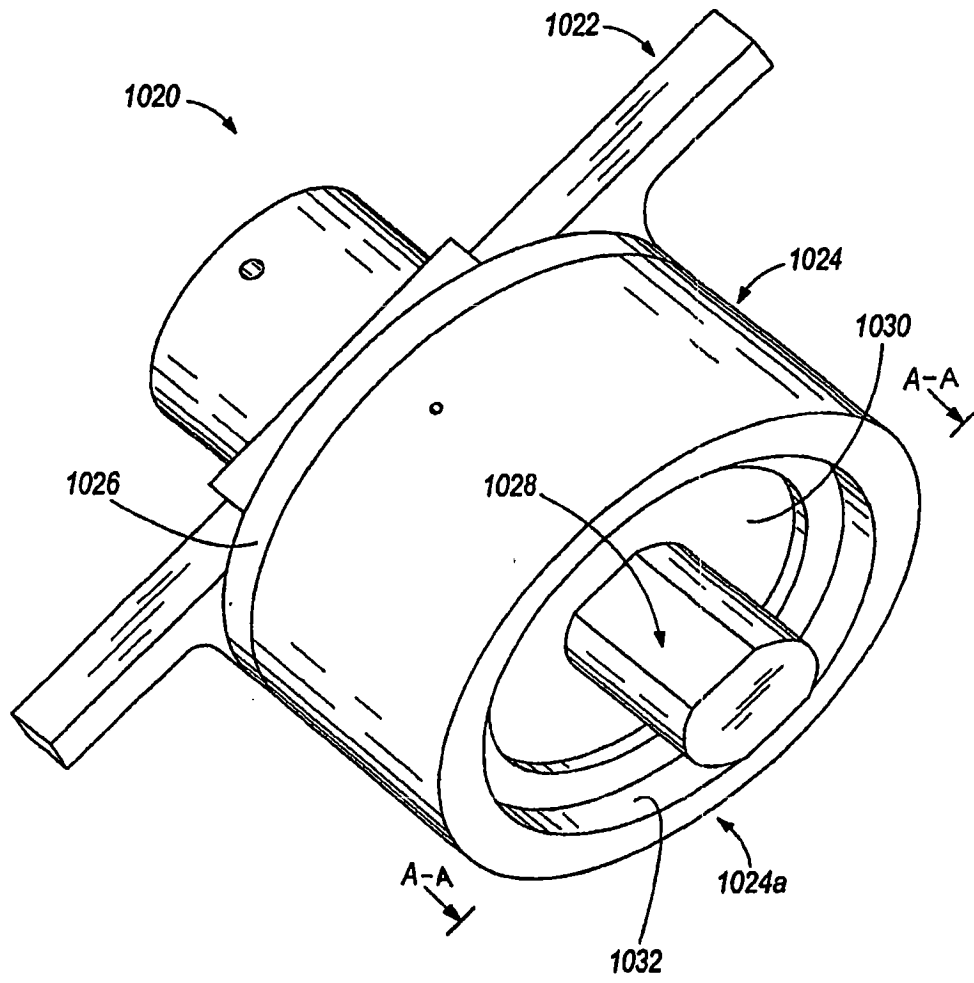


图 63

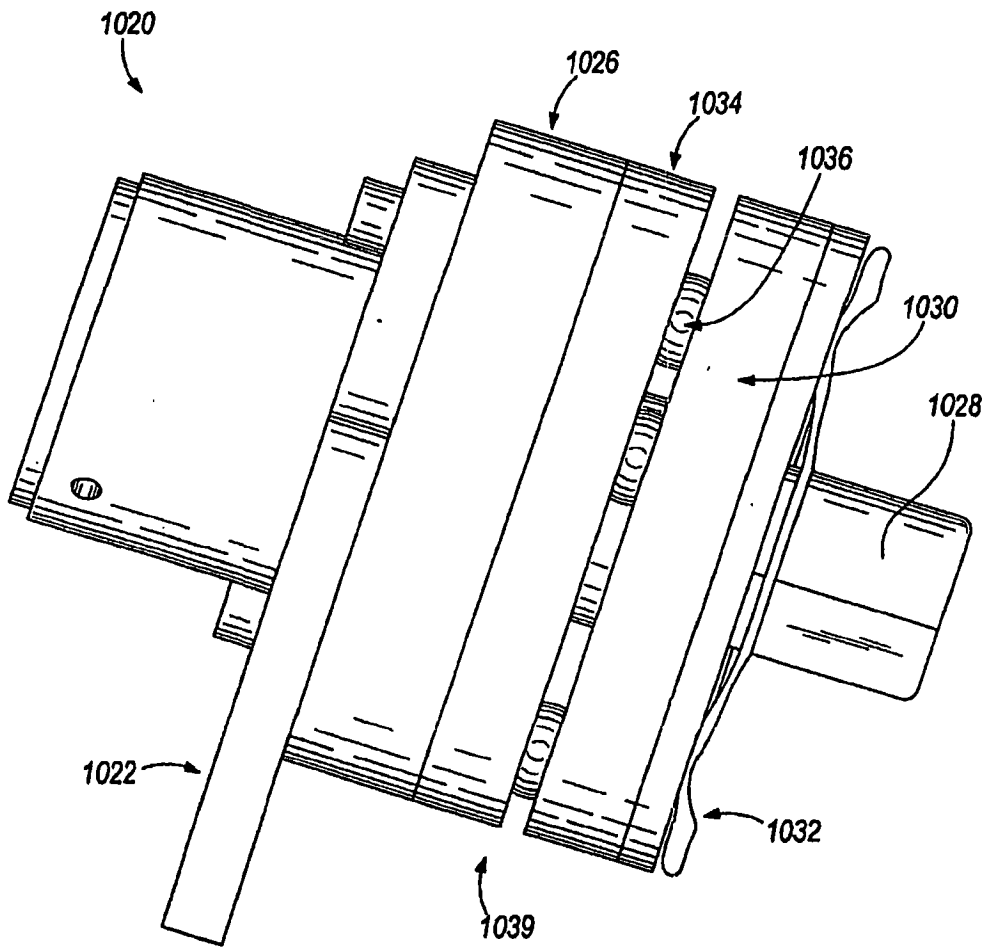


图 64

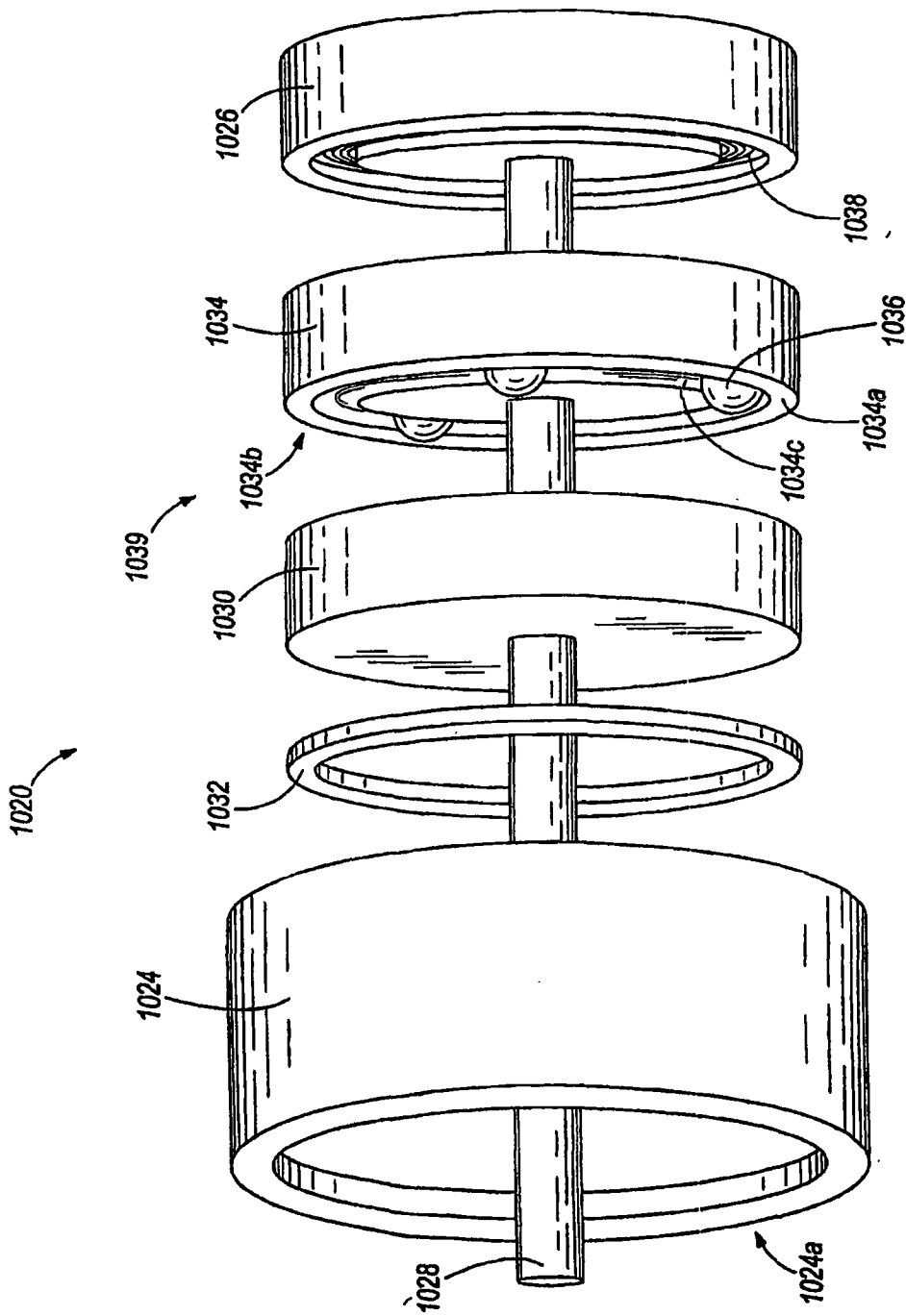


图 65

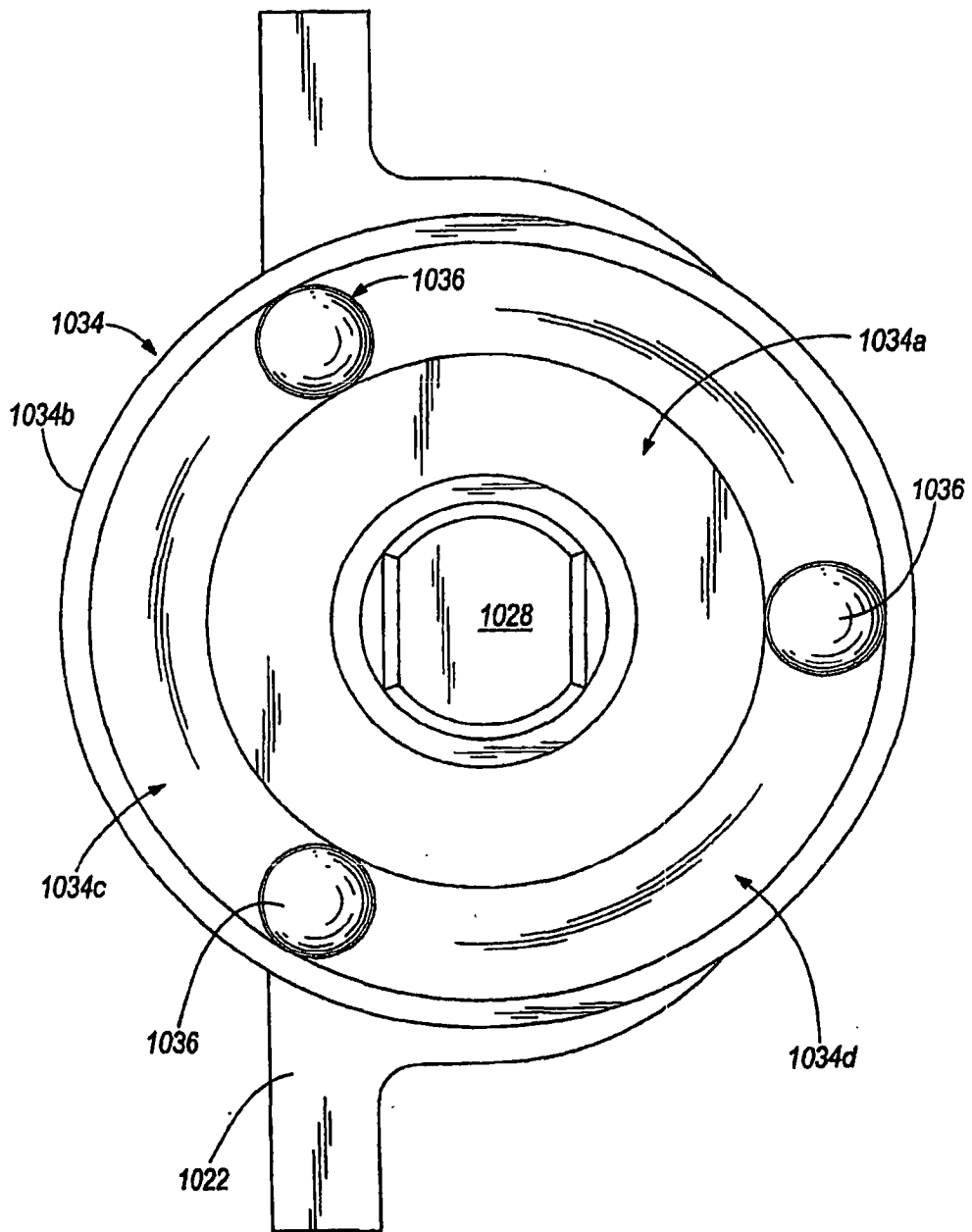


图 66a

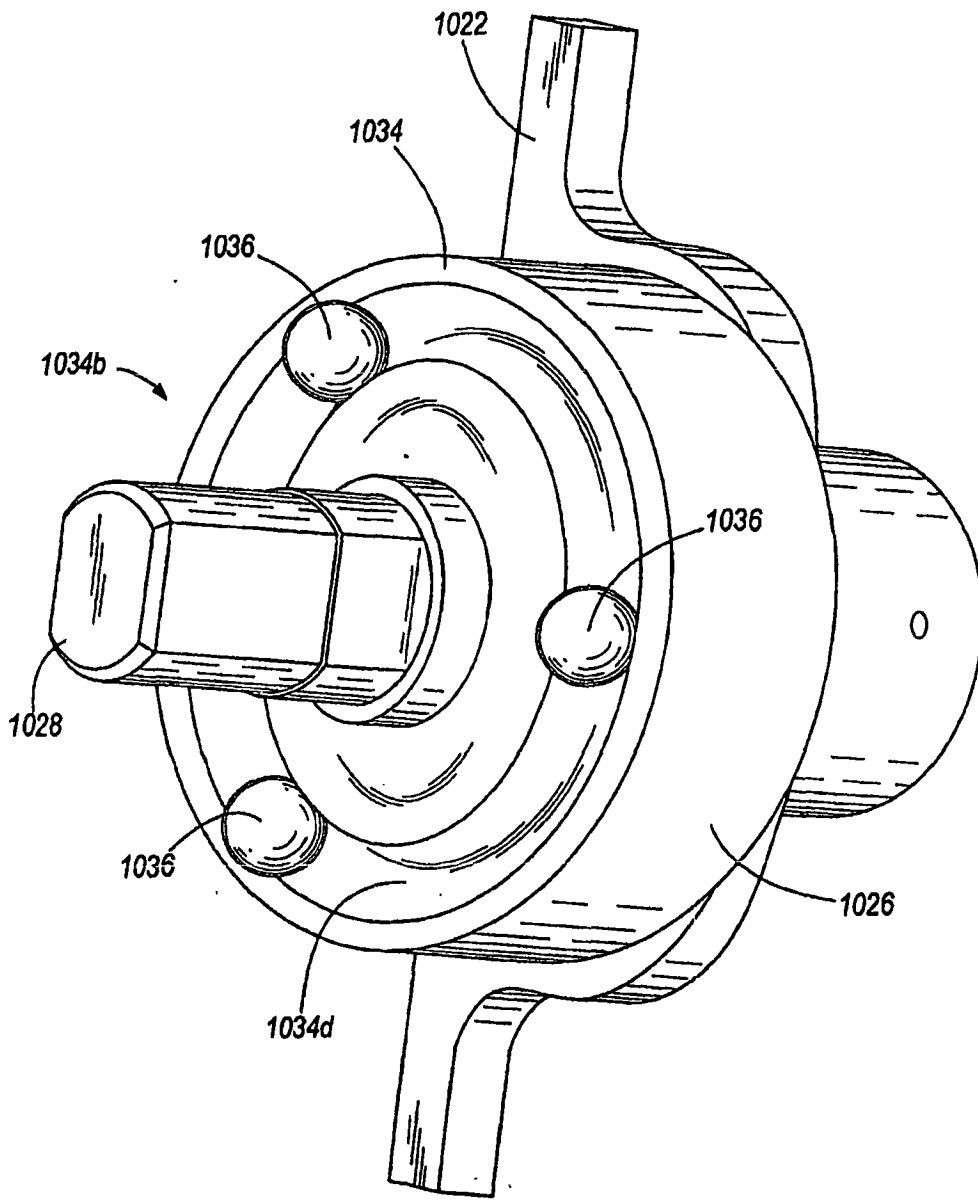


图 66b

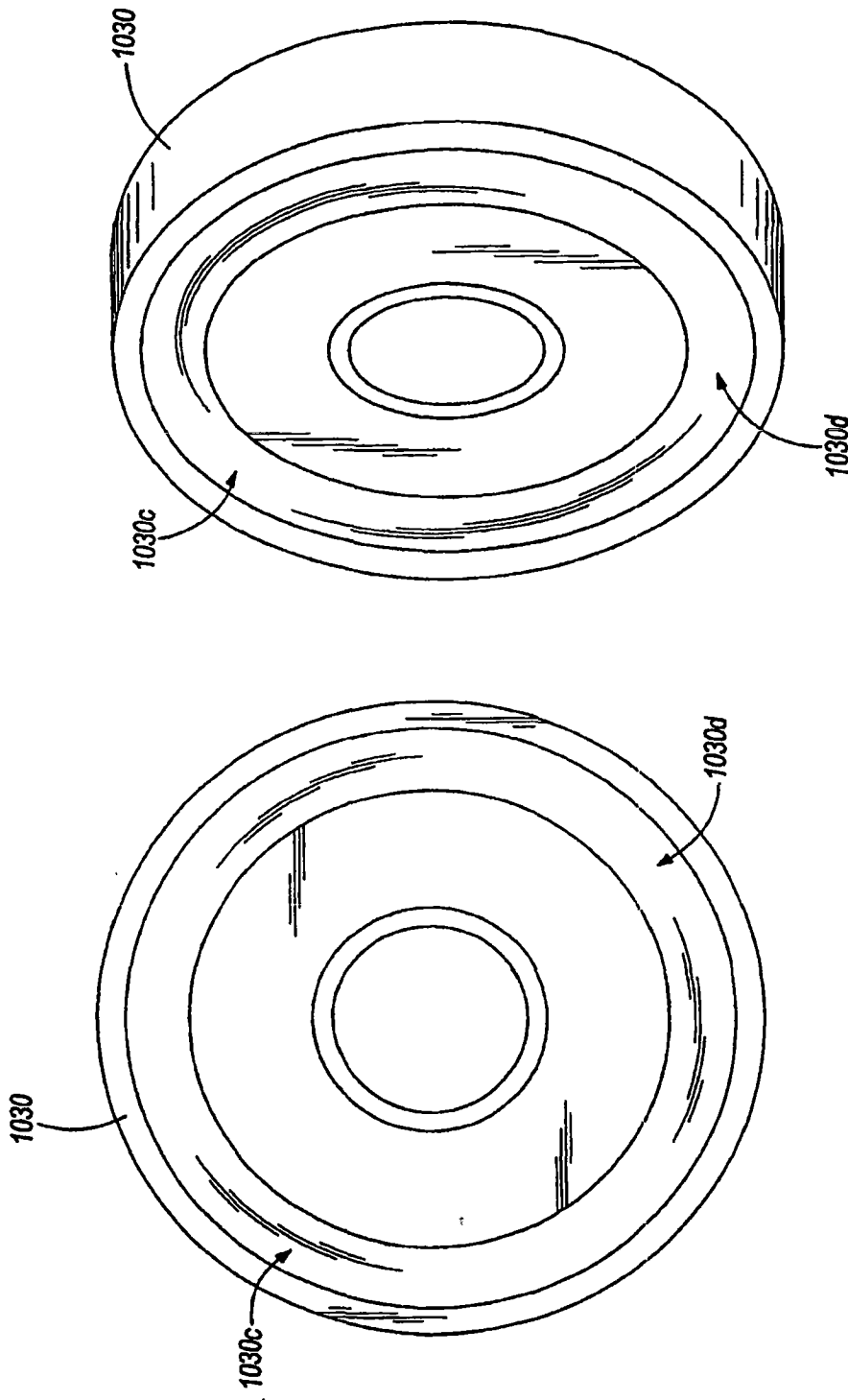


图 67b

图 67a

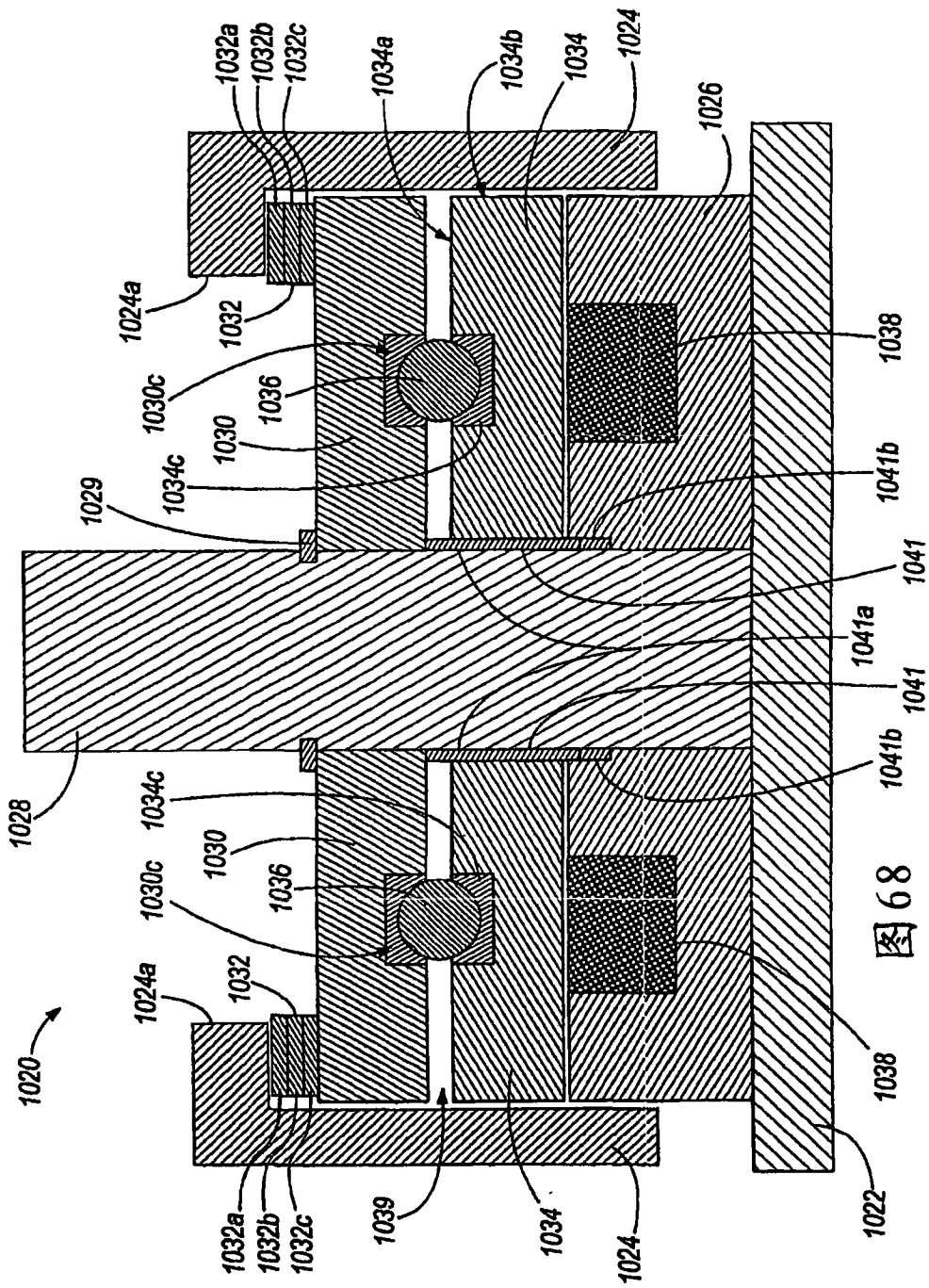


图 68
截面 A-A

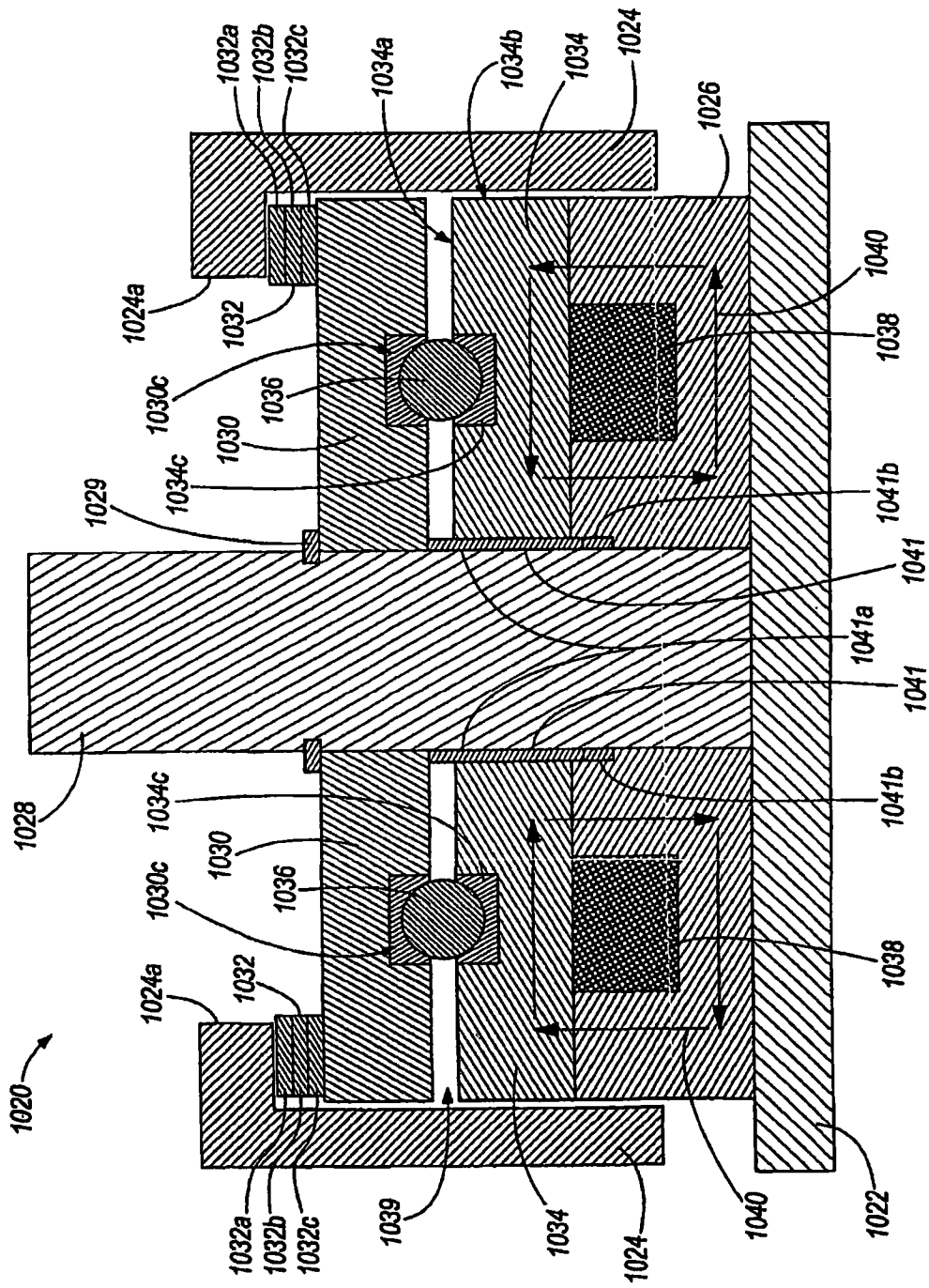


图 69

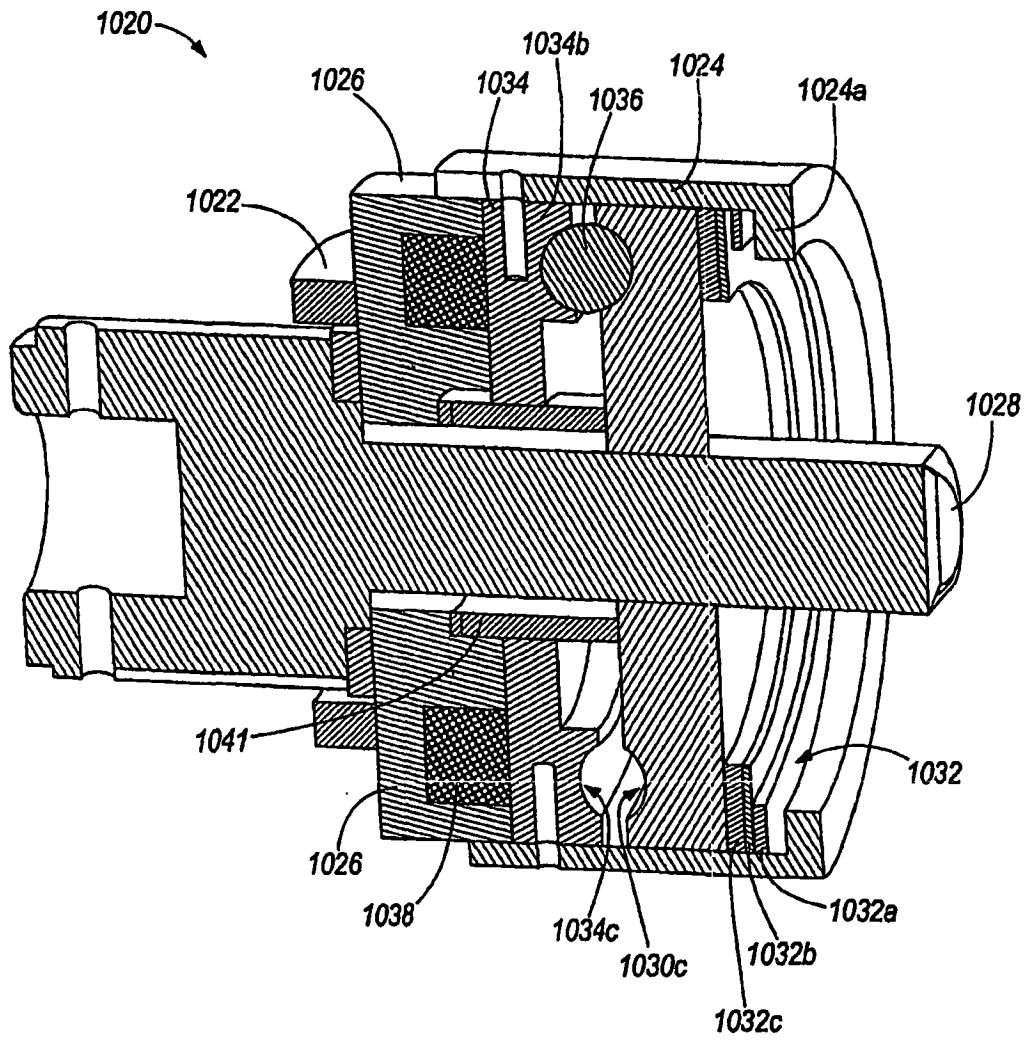


图 70