



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118564158 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 30

(21) 申请号 202410207161.1

(22) 申请日 2024.02.26

(30) 优先权数据

102023104853.8 2023.02.28 DE

(71) 申请人 皮尔茨公司

地址 德国

(72) 发明人 约阿希姆·林克

安德烈亚斯·法伊特

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

专利代理师 王艳江

(51) Int. Cl.

E05C 1/08 (2006.01)

G05B 19/04 (2006.01)

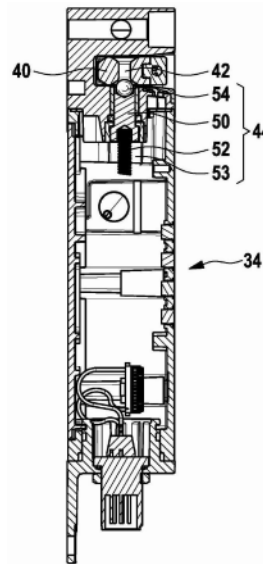
权利要求书2页 说明书10页 附图13页

(54) 发明名称

安全门监控模块

(57) 摘要

安全门监控模块(16),其用于监控安全门(14)的状态,其中安全门监控模块(16)包括用于接收致动器(36)的致动器容座(38)并且被配置为在致动器(36)插入致动器容座(38)时产生安全门信号,其中致动器容座(38)包括防护锁定装置(44),防护锁定装置被构造为在激活状态下将致动器(36)牢固地保持在致动器容座(38)中,其中防护锁定装置(44)包括插销(50),插销具有轴承元件容座(58)和轴承元件(54),轴承元件(54)可旋转地安装在轴承元件容座(58)内并布置在插销(50)的自由端(62)处,所述自由端被构造为在所述激活状态下接合在致动器(36)中。



1. 一种安全门监控模块(16), 所述安全门监控模块(16)用于监控安全门(14)的状态, 其中所述安全门监控模块(16)包括用于接收致动器(36)的致动器容座(38)并且被配置为在所述致动器(36)插入所述致动器容座(38)时产生安全门信号, 其中所述致动器容座(38)包括防护锁定装置(44), 所述防护锁定装置被构造为在激活状态下将所述致动器(36)牢固地保持在所述致动器容座(38)中, 其中所述防护锁定装置(44)包括插销(50), 所述插销具有轴承元件容座(58)和轴承元件(54), 所述轴承元件(54)可旋转地安装在所述轴承元件容座(58)内并布置在所述插销(50)的自由端(62)处, 所述自由端被构造为在所述激活状态下接合在所述致动器(36)中。

2. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中所述插销(50)包括防丢失机构(78), 所述防丢失机构被构造为将可旋转地安装的所述轴承元件(54)保持捕获在所述插销(50)上。

3. 根据权利要求2所述的安全门监控模块(16),

其中所述防丢失机构(78)借助于所述轴承元件容座(58)的横截面缩窄部(80)形成。

4. 根据权利要求3所述的安全门监控模块(16),

其中所述横截面缩窄部(80)的直径小于所述轴承元件(54)的直径。

5. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中所述轴承元件(54)是滚珠(56)。

6. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中所述轴承元件容座(58)包括第一部分(64)和第二部分(66), 所述第一部分呈锥形、球杯形或柱形, 所述第二部分呈柱形。

7. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中所述轴承元件(54)的一半以上布置在所述轴承元件容座(58)内。

8. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中借助于弹簧装置(52)对所述插销(50)进行预加载。

9. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中所述插销(50)包括主体(60)和轴承壳体(70), 所述轴承壳体插入所述主体并且形成所述轴承元件容座(58)的至少一部分。

10. 根据权利要求9所述的安全门监控模块(16),

其中所述插销(50)的所述主体(60)包括第一种材料, 所述轴承壳体(70)包括不同于所述第一种材料的第二种材料。

11. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中所述插销(50)包括套筒(86), 所述套筒(86)固定在所述插销(50)的主体(60)上并且形成所述轴承元件容座(58)的至少一部分。

12. 根据权利要求2所述的安全门监控模块(16),

其中所述插销(50)包括套筒(86), 所述套筒(86)固定在所述插销(50)的主体(60)上并且形成所述轴承元件容座(58)的至少一部分, 并且其中所述套筒(86)形成所述防丢失机构(78)的至少一部分。

13. 根据权利要求11所述的安全门监控模块(16),

其中所述套筒(86)通过以下方式连接至所述主体(60): 螺纹连接、铆钉连接、销钉连

接、冲压连接和/或材料连接。

14. 根据权利要求1所述的安全门监控模块(16),

其中所述插销(50)包括多个轴承滚珠(74),所述轴承滚珠布置在所述轴承元件容座(58)中。

15. 一种安全门监控系统,包括:

- 作为安全区域入口的安全门(14),

- 根据权利要求1至14中任一项所述的、用于监控所述安全门(14)的状态的安全门监控模块(16),

- 致动器(36),和

- 控制单元(26),所述控制单元被配置为读取所述安全门信号并且根据所述安全门信号控制位于所述安全区域内的机器或系统(12)。

安全门监控模块

技术领域

[0001] 本发明涉及用于监控安全门的状态的安全门监控模块。

[0002] 根据另一方面,本发明涉及一种安全门监控系统,该安全门监控系统具有作为安全区域入口的安全门、上述类型的安全门监控模块、致动器以及控制单元,该控制单元被配置为读取安全门信号并且根据安全门信号控制位于所述安全区域内的机器或系统。

背景技术

[0003] 上述类型的安全门监控模块通常也被称为安全开关。开头提及类型的示例性安全门监控模块或安全开关从DE 10 2005 057 108 A1、DE 103 05704B3、DE 10 2008 060 004 A1和DE 10 2020 120 817 A1中已知。

[0004] 所讨论类型的安全门监控模块用于安全门、安全挡板等。虽然在本例中使用了术语“安全门监控模块”和“安全门”,但是根据本发明的安全门监控模块可用于任何类型的分隔保护装置上。术语“安全门”的当前意义应相应地作广义解释。因此,下文仅使用了术语“安全门”而非上位术语“分隔保护装置”,但这并不意味着对保护范围的限制。

[0005] 根据本发明的安全门监控模块可应用于其上的安全门例如通常用作安全区域的入口,在该安全区域中放置有自动运行的机器或系统。机器可例如是机器人、带有快速旋转的主轴的机床、运输或传送系统、压力机或一些其他机器或系统,这些机器或系统的运行会给处于上述安全区域或机器的工作区域的人员造成风险。安全门监控模块可以用作信号装置,控制单元借助该信号装置可以检测到安全门的关闭状态。控制单元被配置为读取由安全门监控模块生成的安全门信号并且根据安全门信号控制机器。例如,只有当出现安全门信号时,机器才能运行。换句话说,控制单元被配置为只在其从安全门监控模块接收到安全门信号时、即安全门关闭时、才允许机器或系统运行。另一方面,如果在运行过程中安全门被打开(如果可能),则控制单元必须使机器或系统进入安全状态,在该安全状态下例如机器或系统的电源被关闭。

[0006] 有大量的机器和系统在即使它们已经关闭后的一段时间内仍然会造成风险,例如因为机器或系统仍在停机运行。对于这类应用,需要安全门监控模块,它防止安全门打开,直到机器或系统已经达到其安全状态。这种功能被称为防护锁定功能。

[0007] 传统上,当前类型的安全门监控模块具有所谓的致动器和用作致动器的配对物的致动器容座。致动器容座是基座单元的一部分,在基座单元中通常容置有其他电子零部件,连接安全门监控模块和控制单元的连接缆线通常源自基座单元。因此,带有致动器容座的基座单元优选布置在安全门的不可动部件上(如门框架上),而致动器优选布置在安全门的可动部件上(如可动门叶上)。这样做的好处是,安全门监控模块的布置在安全门的可动部件上的部分不需要供电,因为通常仅必须为安全门监控模块的基座单元供电。

[0008] 当安全门关闭时,致动器接合在致动器容座内,这借助于一个或多个传感器检测到。在安全门监控模块带有防护锁定系统的情况下,致动器也被阻挡或锁定在致动器容座中防止缩回。“防护锁定系统”包括用于将致动器锁定在致动器容座中的锁定装置。

[0009] 在后一种情况下,安全门监控模块由此执行两种功能,即一方面为检测功能,借助于该检测功能检测安全门的关闭位置,另一方面为防护锁定功能,只要致动器被锁定在致动器容座内,防护锁定功能就防止安全门打开。致动器可例如借助于电机致动器释放,一旦受监控的机器或系统处于其安全状态,该电机致动器就会被控制单元致动。

[0010] 此种类型的安全门监控模块以PSENmlock的名称由申请人销售。该安全门监控模块非常通用。安全门监控模块的致动器基本上可呈杆形或销形,作为其配对物的致动器容座包括通槽、U形开口或盲孔或通孔,杆形或销形的致动器接合在该致动器容座中。

[0011] 已发现,在按预期使用后,安全门的反复关闭和打开过程会导致致动器和防护锁定装置或致动器容座上的材料磨损。这种磨损会使安全门监控模块在规定次数的关闭和打开过程下无法达到所要求的使用寿命。此外,这可能会产生安全风险,因为防护锁定功能不能再以足够的可靠性得到保证。

发明内容

[0012] 由此,本发明的目的是提供一种安全门监控模块,其具有更长的使用寿命和/或提升的可靠性。

[0013] 此目的基于在开头部分阐述类型的安全门监控模块实现,这归因于:为了监控安全门的状态,安全门监控模块包括用于接收致动器的致动器容座并且被配置为在所述致动器插入所述致动器容座时产生安全门信号,其中所述致动器容座包括防护锁定装置,所述防护锁定装置被构造为在激活状态下将所述致动器牢固地保持在所述致动器容座中,其中所述防护锁定装置包括插销,所述插销具有轴承元件容座和轴承元件,所述轴承元件可旋转地安装在所述轴承元件容座内并布置在所述插销的自由端处,所述自由端被构造为在所述激活状态下接合在所述致动器中。

[0014] 由此,根据本发明的防护锁定装置具体包括轴承元件,该轴承元件可旋转地安装在插销内并且布置为使得该轴承元件能够与致动器接触。与其中插销在致动器上滑动的传统防护锁定装置不同,根据本发明可以使安装在插销内的轴承元件在致动器上滚动。因此,本发明使得可以有利地减少在防护锁定装置与致动器之间的摩擦接触中的摩擦和/或磨损,从而也可以最小化安全门监控模块中的关闭力和打开力。

[0015] 随着致动器插入致动器容座,轴承元件可与致动器接触,以简化致动器插入致动器容座和/或减少防护锁定装置与致动器之间的摩擦和/或磨损。如果在致动器插入致动器容座的过程中,轴承元件在致动器上滚动而非在致动器上滑动,则摩擦接触的主要特征是滚动摩擦而非滑动摩擦。因此,可以减少摩擦接触中的摩擦。这同样适用于安全门的打开过程,在安全门的打开过程中,致动器从致动器容座中撤出。

[0016] 因此,以一种设计简单且经济的方式创建了一种技术方案,该技术方案用于减少防护锁定装置与致动器之间的磨损并且提高防护锁定装置的可靠性。

[0017] 此外,本发明有利地允许更自由且由此更简单的插销构型。该插销的形状可尤其被构造为更加地独立于致动器。同时,轴承元件可以独立于插销的其余部分进行加工,例如在表面处理方面,以改善摩擦接触性能。这可以简化防护锁定装置和/或致动器的制造。

[0018] 此外,本发明使得可以独立于插销的其余部分更换轴承元件。即使根据本发明的防护锁定装置与常规防护锁定装置相比能够减少磨损,轴承元件仍可能随着持续使用而磨

损。在这种情况下,本发明使得可以选择性地仅更换轴承元件并继续使用插销的其余部分。因此,防护锁定装置的零部件可以持续使用。

[0019] 为了按需调整摩擦接触的性能(例如摩擦接触配对件之间的摩擦系数),常用程序具体为使摩擦接触配对件的材料相互匹配。本发明还使得防护锁定装置可以包括不同的材料。因此,可以使摩擦接触配对件的材料更好地相互匹配。

[0020] 根据本发明,轴承元件可包括与插销的材料不同的材料。因此,可以借助于轴承元件和致动器的选定材料组合来限定摩擦接触的性能,其中同时插销材料的选择可以更独立于致动器的材料。

[0021] 因此,完全实现上述目的。

[0022] 根据优选实施例,插销包括防丢失机构,防丢失机构被构造为将可旋转地安装的轴承元件保持捕获在插销上。

[0023] 借助于该防丢失机构,轴承元件被永久保持在期望位置和/或在插销中对齐。这样可以提高安全门监控模块的可靠性。

[0024] 根据另一个实施例,防丢失机构借助于轴承元件容座的横截面缩窄部形成。

[0025] 根据此实施例,轴承元件容座因此缩窄以将轴承元件保持在期望位置和/或在插销中对齐。横截面缩窄部可以用作用于轴承元件的闩锁元件。这使得防护锁定装置的制造简单且经济。

[0026] 根据另一个实施例,横截面缩窄部的直径小于轴承元件的直径。

[0027] 这确保了可旋转地安装的轴承元件不能从轴承元件容座释放。由此,轴承元件被牢固地保持在期望位置和/或在插销中对齐。

[0028] 根据优选的实施例,轴承元件是滚珠。

[0029] 滚珠的优点是,由于它的对称性,滚珠可以用作具有多向动作的轴承元件。因此,致动器可以从任意方向插入致动器容座,而滚珠、作为轴承元件、执行所述的减少摩擦和磨损的功能。

[0030] 但是,轴承元件也可具有一些其他适用形状,例如圆柱形,圆柱形尤其适用于在致动器上旋转或滚动。

[0031] 根据一个实施例,轴承元件容座包括第一部分和第二部分,第一部分呈锥形、球杯形或柱形,第二部分呈柱形。

[0032] 第一部分可尤其至少部分与轴承元件接触和/或用作用于轴承插入的容座。第二部分可尤其至少部分与轴承元件接触和/或用作壳体或外壳(特别是防止异物的渗透)。

[0033] 根据一个实施例,轴承元件的一半以上布置在轴承元件容座内。

[0034] 这具体表示超过轴承元件的一半体积。因此,轴承元件的大部分在轴承元件容座中得到保护。轴承元件的另一部分,即轴承元件的(体积)的不到一半,布置在轴承元件容座外并且可与致动器接触。

[0035] 根据另一个实施例,借助于弹簧装置对插销进行预加载。

[0036] 弹簧装置被构造为激活防护锁定装置,使得防护锁定装置将致动器牢固地保持在致动器容座中。弹簧装置优选接合在插销的与自由端相反的一侧上,并且能够推动轴承元件与致动器接合。在插销插入致动器和从致动器撤出的过程中,插销可抵抗弹簧力屈服。

[0037] 根据优选实施例,插销包括主体和轴承壳体,轴承壳体插入主体并且形成轴承元

件容座的至少一部分。

[0038] 该插销由此为至少两部分或三部分构型。轴承壳体作为插入插销内的单独零部件允许简单制备插销。

[0039] 轴承元件可旋转地布置在(插入的)轴承壳体中。轴承壳体可以被构造为以轴承元件可以在轴承壳体上滚动的方式接收轴承元件。因此,可以有利地降低对插销的构型和轴承元件容座的构型的要求,使得可以简化插销的制备。此外,还可以对摩擦接触进行润滑。

[0040] 轴承元件容座优选在与轴承元件相对的一侧上呈锥形设计。

[0041] 这有利地允许例如通过在插销中开孔而相对简单地制造轴承元件容座。如果插销包括轴承壳体,则有利地为了插入轴承壳体可以只钻一个孔。

[0042] 根据一个实施例,插销的主体包括第一种材料,轴承壳体包括不同于第一种材料的第二种材料。

[0043] 此实施例有利地可以使得插入的轴承壳体所包括的材料不同于插销的材料。由此,可以独立于插销的材料(尤其是在减少摩擦和磨损方面)对轴承元件和轴承壳体之间的摩擦接触的性能进行选择性地调节。

[0044] 根据另一个实施例,插销包括套筒,套筒固定在插销的主体上并且形成轴承元件容座的至少一部分。

[0045] 根据此实施例,轴承元件容座由此为至少两部分构型,其中轴承元件容座的至少一部分由插销的主体和固定在主体上的套筒形成。由此,可以有利地在制备方面降低对插销的主体的要求,并且由此可以实现经济且简单地制备插销。

[0046] 根据另一个实施例,套筒形成了防丢失机构的至少一部分。在此情况下,套筒优选形成轴承元件容座的横截面缩窄部的一部分。该套筒由此可以用作用于轴承元件的门锁元件。

[0047] 因此,在制备轴承元件容座方面,可以有利地进一步降低对插销的主体的要求,从而使插销的制备得以简化。此外,轴承元件可以有利地更容易预先安装,从而使套筒能够用作作用于例如组装过程中的防丢失机构。

[0048] 套筒可以可拆卸地或不可拆卸地固定在插销的主体上。特别是,套筒可以例如借助于螺纹、铆钉或销钉、通过力配合和形状配合固定在主体上。类似地或附加地,该套筒可以材料连接至主体,该材料连接尤其为粘接、钎焊和/或熔焊。例如,套筒还可能收缩到主体上。可拆卸地固定在主体上的套筒可以具有有利的效果,因为例如在致动器的一定次数的关闭和打开过程后和/或在已经超过了预定的磨损极限后可以轻松更换轴承元件。

[0049] 根据一个实施例,插销包括多个轴承滚珠,轴承滚珠布置在轴承元件容座中。

[0050] 轴承元件和轴承滚珠可以构造成彼此接触并在彼此上滚动。轴承滚珠可以有利地包括不同于插销的材料。从而轴承元件和轴承滚珠之间的摩擦接触性能可以选择性地进行调整、特别是更容易地进行调整,而不受插销的影响(尤其是在减少摩擦和磨损方面)。

[0051] 优选地,每个轴承滚珠的直径均小于轴承元件的直径。作为进一步优选,每个轴承滚珠均具有相同的直径。

[0052] 作为材料,致动器优选至少部分(特别是在防护锁定装置的激活状态下与防护锁定装置的接触区域)包括铬-镍-钼-不锈钢合金,和/或轴承元件包括滚动轴承钢,和/或插

销包括易切削钢或表面硬化钢。

[0053] 如在开头部分已经提及的,本发明的另一个方面涉及安全门监控系统,该安全门监控系统包括上述类型的安全门(带有根据本发明的安全门监控模块)、致动器和控制单元。

[0054] 安全门的其上布置有基座单元的第一部件优选为安全门的固定部件(例如门框架或门框)。与此等同,安全门的其上布置有致动器的第二部件优选为可动的门元件(例如门叶)。将基座单元布置在安全门的固定部件上的优点是,可以省略安全门监控模块的安装在安全门的可动部件上的部件的电源,因为通常只需要为安全门监控模块的基座单元供电。

[0055] 致动器优选包括容座,该容座被构造为接收激活状态下的防护锁定装置。作为进一步优选,致动器的容座被构造为与轴承元件接触。因此,致动器的容座优选具有与轴承元件的形状相对应的配合形状,特别是锥形、球杯形或柱形匹配形状。

[0056] 不言而喻,上述特征和下文解释的特征不仅可以以各自指定的组合方式使用,还可以在不脱离本发明范围的情况下以其他组合方式或单独使用。

附图说明

[0057] 本发明的示例性实施例在附图中进行图示并且在下文说明书中进行更加详细的解释。在附图中:

[0058] 图1示出了根据本发明的一个示例性实施例的安全门监控系统的示意图;

[0059] 图2示出了根据本发明的一个示例性实施例的具有致动器的安全门监控模块的立体图;

[0060] 图3A示出了图2中所示的具有致动器的安全门监控模块的主视图;

[0061] 图3B示出了图2中所示的具有致动器的安全门监控模块的剖视图;

[0062] 图4示出了根据本发明的一个示例性实施例的致动器的立体图;

[0063] 图5示出了根据本发明的第一示例性实施例的插销的剖视图,该插销用于安全门监控模块中;

[0064] 图6示出了旨在提供用于制备图5中所示的插销的制备步骤的示意性说明的剖视图;

[0065] 图7示出了根据本发明的第二示例性实施例的插销的剖视图;

[0066] 图8示出了根据本发明的第三示例性实施例的插销的剖视图;

[0067] 图9示出了根据本发明的第四示例性实施例的插销的剖视图;

[0068] 图10示出了根据本发明的第五示例性实施例的插销的剖视图;

[0069] 图11A示出了根据本发明的第六示例性实施例的插销的剖视图;

[0070] 图11B示出了图11A中所示的插销的第一分解视图;

[0071] 图11C示出了图11A中所示的插销的第二分解视图;

[0072] 图12示出了根据本发明的第七示例性实施例的插销的分解视图;

[0073] 图13示出了根据本发明的第八示例性实施例的插销的立体图;

[0074] 图14示出了根据本发明的第九示例性实施例的插销的立体图;以及

[0075] 图15示出了根据本发明的第十示例性实施例的插销的立体图。

具体实施方式

[0076] 图1示出了根据本发明的安全门监控系统的一个示例性实施例的示意图。在图中,安全门监控系统整体由附图标记10表示。

[0077] 在此,安全门监控系统10包括机器人12,该机器人的工作区域借助于安全门14得到保护。根据本发明的安全门监控模块16布置在安全门14上。

[0078] 安全门监控模块16包括门部件17和框架部件18,门部件17布置在安全门14的可动的门元件(门叶)上,框架部件18布置在安全门14的不可动的第二部件20上。在图示的示例性实施例中,安全门14的不可动的第二部件20是门框架或门框。在其他示例性实施例中,安全门14的此不可动的第二部件20也可以是两部分式安全门的第二门叶。

[0079] 安全门监控模块16的框架部件18通过两条线路22、24与安全开关装置26相连。安全开关装置26例如是由本发明的申请人销售的**PNOZ<®>**系列的安全开关装置。这是一种多通道冗余安全开关装置,其被配置为评估信号装置、例如安全门监控模块16的输出信号,并根据该输出信号关闭电力负载。在本例中,电力负载为机器人12。因此,安全开关装置26致动两个接触器28、30,该接触器的闭合触点布置在电源32和机器人12之间的连接中。

[0080] 作为安全开关装置26的替代方案,安全门监控模块16也可以连接到可编程安全控制器,例如由本发明的申请人销售的名称为**PSS<®>**的可编程安全控制器。因此,安全开关装置26在下文中统称为安全门监控系统10的控制单元26,但并不因此而限于该控制单元的具体实施例。下文描述了根据本发明的安全门监控模块16的若干示例性实施例。在此,相同或等同的零部件以相同的附图标记表示。

[0081] 图2示出了安全门监控模块16的立体图,该安全门监控模块具有基座单元34和致动器36,致动器36与基座单元34交互作用。基座单元34优选包括一个或多个传感器和/或其他电子零部件,因此优选与电源相连。此外,基座单元34优选通过具有多通道冗余的线路、例如本文中的线路22和24连接到控制单元26。基座单元34优选形成安全门监控模块16的上述框架部件18。

[0082] 虽然同样可以设想将基座单元34用作安全门监控模块16的门部件17,但这种做法并不优选。在这种情况下,通往控制单元26和电源的通常固定的布线必须铺设到安全门14的可动部件,这通常比将线路22、24和电源供给至安全门14的固定部件20要复杂得多。

[0083] 致动器36用作基座单元34的配对物并且用于致动基座单元34。为此,基座单元34包括对应的致动器容座38,致动器36可以插入该致动器容座38。

[0084] 基座单元34的一个功能是检测致动器36是否已插入致动器容座38。为此,致动器36优选包括RFID芯片,该RFID芯片可由布置在致动器容座38中的检测器读取。基座单元34被配置为在致动器36插入致动器容座38时生成安全门信号。该安全门信号优选生成成为电信号。安全门信号可以是数字信号、脉冲信号、编码信号和/或其他(优选电的)信号。

[0085] 通过在控制单元26中评估安全门信号,安全门监控系统10可以随时清楚地确定安全门14是否关闭。在此基础上,可以对机器人12进行控制,使其只能在安全门14关闭时操作。

[0086] 图2、3A和3B示出了在安全门14的关闭状态下插入致动器容座38的致动器元件40。在图2-4中所示出的示例性实施例中,致动器36包括大致呈杆形/销形的致动器元件40,该

致动器元件可插入致动器容座38。在致动器元件40的插入致动器容座38的端面上,致动器元件40包括设计为定位孔的通孔42(见图3B),防护锁定装置44接合在该通孔中,以在防护锁定功能的激活状态下将致动器36保持在致动器容座38中。

[0087] 基座单元34还包括一个或多个指示安全门监控模块16的状态的光学监控指示器46。此外,基座单元34包括操作者控制装置48,用户可以通过该操作者控制装置改变安全门监控模块16的状态。例如,操作者控制装置48设计为用于通过解锁防护锁定装置44手动停用安全门监控模块16的防护锁定功能,作为“紧急解锁功能”。

[0088] 防护锁定装置44包括插销50、弹簧装置52和锁定装置53。插销50包括可旋转地安装在其上的轴承元件54,该插销借助于弹簧装置52进行预加载并构造为接合在致动器36中的通孔42中。由于弹簧预加载,在致动器36插入致动器容座38以及从致动器容座38中撤出时,插销50抵抗由弹簧装置52产生的弹簧力而向下让出位置。锁定装置53被构造为在防护锁定装置44的激活状态下锁定插销50,由此将致动器36牢固地保持在致动器容座38中。

[0089] 插销50的锁定可以通过(例如来自控制单元26或安全门监控模块16的)信号自动完成,或者可以通过操作者控制装置48手动完成。如果要再次打开安全门14,则首先必须再次将致动器36从致动器容座38中撤出。为此,锁定装置53会由于对应的信号或由于借助于操作者控制装置48进行手动解锁而再次自动释放插销50。

[0090] 图5以剖视图示出了形成防护锁定装置44的一部分的插销50的第一示例性实施例。插销50包括可旋转地安装在其上的轴承元件54,该轴承元件在此设计为滚珠56。滚珠56可旋转地布置在形成于插销50内的轴承元件容座58中,其中轴承元件容座58形成于插销50的主体60中。在这种情况下,一半以上的滚珠体积都布置在轴承元件容座58中。

[0091] 用作轴承元件54的滚珠56布置在插销50的自由端62处,因此,当插销50插入致动器元件40时,滚珠56与致动器元件40接触并可在致动器元件上滚动。当插销从致动器36中撤出时,滚珠56同样可以在致动器元件40上滚动。

[0092] 图5中示出的轴承元件容座58包括第一部分64和第二部分66。第一部分64呈锥形,但原则上也可以是柱形、球杯形等。在图5中示出的示例性实施例中,滚珠56可以在轴承元件容座58中的该第一部分64中滚动。第二部分66呈柱形,但也可以是立方体等。在图5中所示出的示例性实施例中,滚珠56通过第二部分66保持就位,其中第二部分66同时用作外壳。

[0093] 插销50至少部分构造为柱体。在本例中,柱体是指横截面面积沿纵轴线恒定的本体。具体地,插销可以是圆柱体(例如如图5中所示),但也可以是立方体或棱柱体等。

[0094] 插销50还包括用于将滚珠56保持在插销50上的防丢失机构78。为此,轴承元件容座58在插销50的自由端62处包括横截面缩窄部80,该横截面缩窄部用作锁元件并且因此用于作用于滚珠56的防丢失机构78。横截面缩窄部80小于滚珠56的直径。

[0095] 横截面缩窄部80可以例如借助于冲压工艺制备而成。图6示意性地示出了作用在图5中所示的插销50上的冲压工艺。例如,插销50被设计为车铣件,通过形成孔来制备轴承元件容座58。在将滚珠56插入插销50的轴承元件容座58后,轴承元件容座58的横截面借助于模冲冲头82和冲压垫块84收缩。图6中的箭头示出了模冲冲头82沿其压靠于冲压垫块84的方向。此处需要注意的是,冲压工艺必须保持或不影响安装的滚珠56的可旋转性。

[0096] 图7示出了插销50的第二示例性实施例,与图5中所示的插销50不同,在图7中,轴承元件54为可旋转地安装的圆柱体68(或者是“桶”、“针”等)。像滚珠56一样,圆柱体68可以

在致动器36上滚动。但是可以理解的是,在轴承元件54实现为桶或圆柱体的情况下,致动器36只能从一个方向且不能从不同方向插入致动器容座38。例如,在滑动门的情况下,就可以使用这种实施方式。

[0097] 在图7中所示的轴承元件容座58的情况下,第一部分64具有与圆柱体68相对应的配合形状并将圆柱体保持就位。第二部分66为立方体。

[0098] 图8和图9示出了插销50的另外两个示例性实施例,其中轴承壳体70插入插销50的主体60并形成轴承元件容座58的一部分。

[0099] 在图8中,轴承元件容座58的第一部分64合并到第二部分66中或者说第一部分64和第二部分66都是具有相同直径的柱形。在图9中,第一部分64呈锥形,第二部分66呈柱形。锥形设计的第一部分64可以通过传统的孔来制备。在图8和图9中示出的示例性实施例中,轴承壳体70具有分别与第一部分64和第二部分66相对应的配合形状。

[0100] 在图8和图9中所示出的示例性实施例中,轴承壳体70从自由端62插入插销50的轴承元件容座58。轴承壳体70和主体60可以有利地分开制备,从而允许简化制备。例如,主体60的材料可以是相对有利的易切削钢,而轴承壳体70的材料可以在磨损性能方面进行优化。

[0101] 图10示出了插销50的另一个示例性实施例。在此,与图5中示出的示例性实施例类似,轴承元件容座58在插销50的主体60中直接形成。但原则上,在此也可以提供轴承壳体70,如上所述。

[0102] 在轴承元件容座58中布置有多个轴承滚珠74,滚珠56可在该轴承滚珠上滚动。轴承滚珠74在轴承元件容座58中布置在插销50的滚珠56和主体60之间。

[0103] 轴承滚珠74的直径小于滚珠56的直径。因此,滚珠56可以同时以多个接触点76在多个轴承滚珠74上滚动。此外,轴承滚珠74可以整体适形于轴承元件容座58(特别适形于第一部分64)的轮廓,并将它们自己分布在轴承元件容座58中。在此,轴承元件容座58的第一部分64呈球杯状构型。

[0104] 图11A示出了插销50的另一个示例性实施例。与图5-10中示出的示例性实施例不同,插销50在此包括附加的套筒86,用于滚珠56的防丢失机构78形成在该套筒86上。套筒86布置在插销50的主体60上,并且也形成轴承元件容座58的一部分。

[0105] 与图5-10中示出的插销50的示例性实施例不同,图11A中的横截面缩窄部80未形成在主体60上,而是形成在套筒86上。滚珠56和轴承壳体70插入套筒86。套筒86由此形成了用于滚珠56的一部分和轴承壳体70的外壳。然而可以理解的是,当插销50设计为具有这样的套筒86时,不一定必须提供在此设计为单独部件的轴承壳体70。即使当插销50设计为具有套筒86时,轴承元件容座58也可以替代地直接集成到插销50的主体60中,例如图5中所示出的插销50就是这种情况。

[0106] 图11B和图11C示意性地示出了图11A中所示的插销50的组装。从图11B中示出的状态开始,首先将滚珠56并且接下来将轴承壳体70插入套筒86中(图11C)。接下来将插销50的主体60插入套筒86中,或者将带有滚珠56和轴承壳体70的套筒86放置在插销50的主体60上(图11A)。通过套筒86,可以省略图6中所示出的冲压工艺这一制造步骤,因此模冲冲头82(和冲压垫块84)不需要作为单独的制造工具,这起到了简化组装的作用。

[0107] 套筒86可以可拆卸或不可拆卸地连接至插销50的主体60。图12至图15示出了这方

面的各种示例性实施例。例如,套筒86可以螺纹连接至插销50的主体60(图12),或熔焊或钎焊至主体(图13),或可以通过销钉固定在主体60上(图14)或通过冲压固定在主体60上(图15)。

[0108] 图12示出了带有外螺纹88的主体60和带有对应的内螺纹90的套筒86,内螺纹形成在套筒86的部分内表面上。插销50的主体60和套筒86可以由此彼此可拆卸地螺纹连接。为了例如在防护锁定装置44经过一定次数的关闭和打开过程后更换滚珠56,可将套筒86从主体60上旋拧下来。

[0109] 图13示出了带有套筒86的插销50,套筒86借助于多条焊缝92固定在主体60上。在本示例性实施例中,焊缝92均匀分布在主体60和套筒86的圆周上。

[0110] 图14示出了带有套筒86和销钉94的插销50,该销钉布置在插销50的主体60和套筒86中的通孔96中,并将主体60固定至套筒86。主体60和套筒86中的通孔96的中心轴线彼此对齐,并与插销50的纵向轴线基本正交地延伸。

[0111] 图15示出了带有套筒86的插销50,其中套筒86借助于冲压特征部98固定在主体60上。冲压特征部98通过将套筒86的一部分塑性压入主体60而形成,从而通过力配合和形状配合将套筒86连接到主体60。例如,可以通过中心冲头引入冲压特征部98。在图15中所示的示例性实施例中,主体60包括两个凹槽100(或者是凹口),套筒86的一部分被压入该凹槽中。插销50的主体60同样也可以具有一个或多个用于冲压的凹槽100,这些凹槽呈点状、绕圆周连续延伸或绕部分圆周延伸。主体60同样也可以没有任何预制的凹槽100,使得套筒86的一部分通过冲压方式塑性压入主体60的材料中。

[0112] 显而易见,图中所示的示例性实施例仅示出了根据本发明的安全门监控模块的示例性实施例,其旨在说明根据本发明的安全门监控模块的优点。在不脱离本发明范围的情况下,可以对这些示例性实施例进行各种修改。

[0113] 附图标记列表

[0114]	10	安全门监控系统
[0115]	12	机器人
[0116]	14	安全门
[0117]	16	安全门监控模块
[0118]	17	门部件
[0119]	18	框架部件
[0120]	20	不可动部件
[0121]	22、24	线路
[0122]	26	控制单元
[0123]	28、30	接触器
[0124]	32	电源
[0125]	34	基座单元
[0126]	36	致动器
[0127]	38	致动器容座
[0128]	40	致动器元件
[0129]	42	通孔

[0130]	44	防护锁定装置
[0131]	46	监控指示器
[0132]	48	操作者控制装置
[0133]	50	插销
[0134]	52	弹簧装置
[0135]	54	轴承元件
[0136]	56	滚珠
[0137]	58	轴承元件容座
[0138]	60	主体
[0139]	62	自由端
[0140]	64	第一部分
[0141]	66	第二部分
[0142]	68	圆柱体、桶
[0143]	70	轴承壳体
[0144]	74	轴承滚珠
[0145]	76	接触点
[0146]	78	防丢失机构
[0147]	80	横截面缩窄部
[0148]	82	模冲冲头
[0149]	84	冲压垫块
[0150]	86	套筒
[0151]	88	外螺纹
[0152]	90	内螺纹
[0153]	92	焊缝
[0154]	94	销钉
[0155]	96	通孔
[0156]	98	冲压特征部
[0157]	100	凹槽

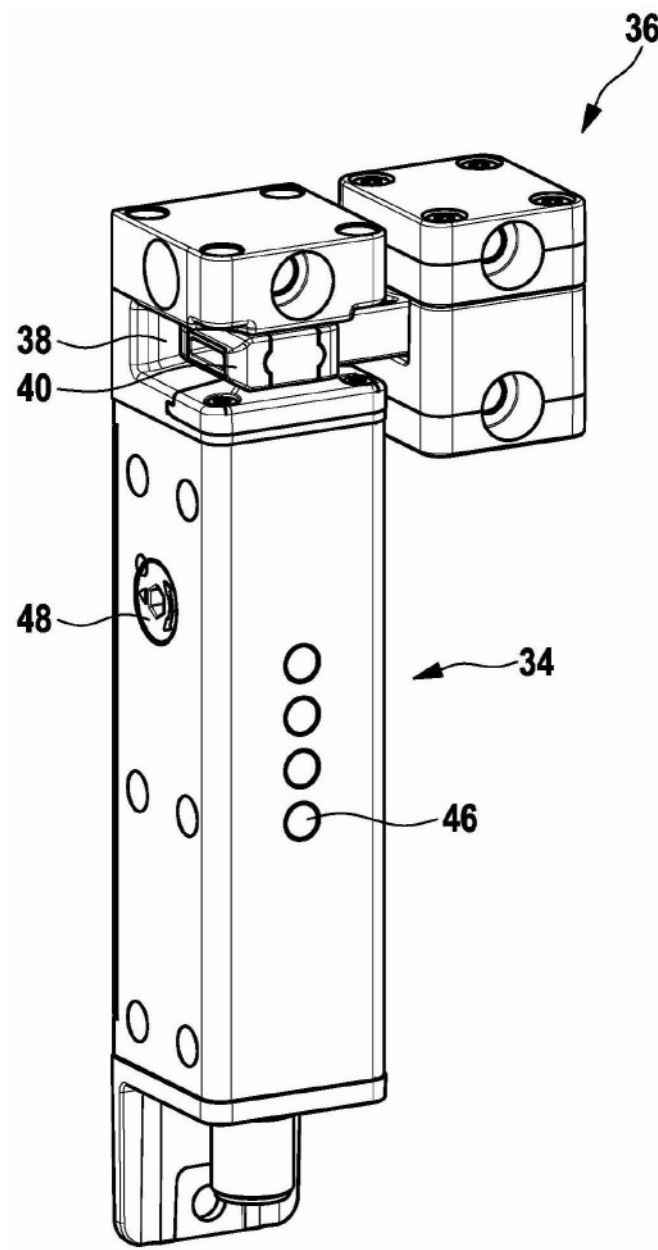


图2

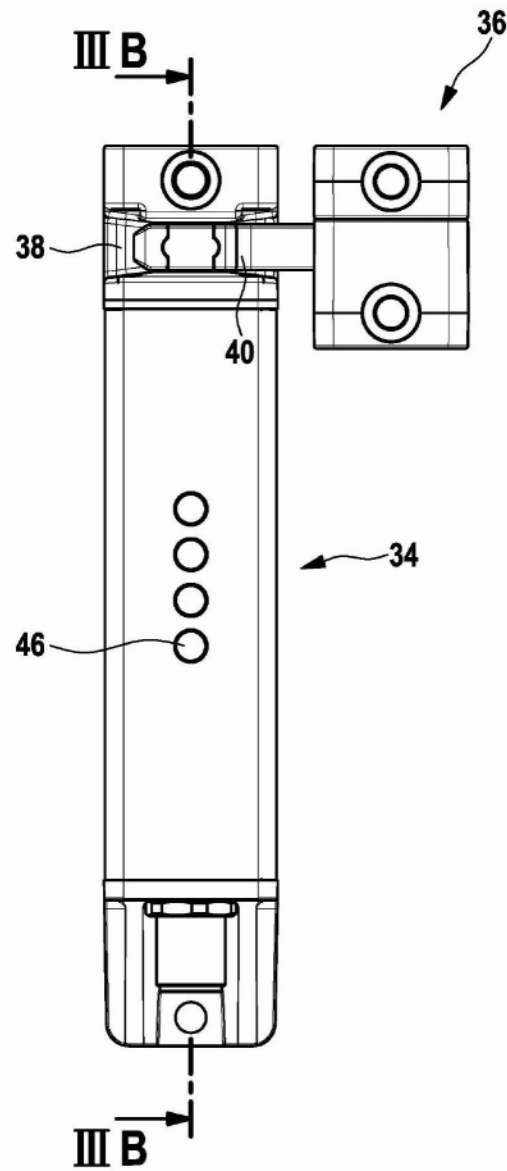


图3A

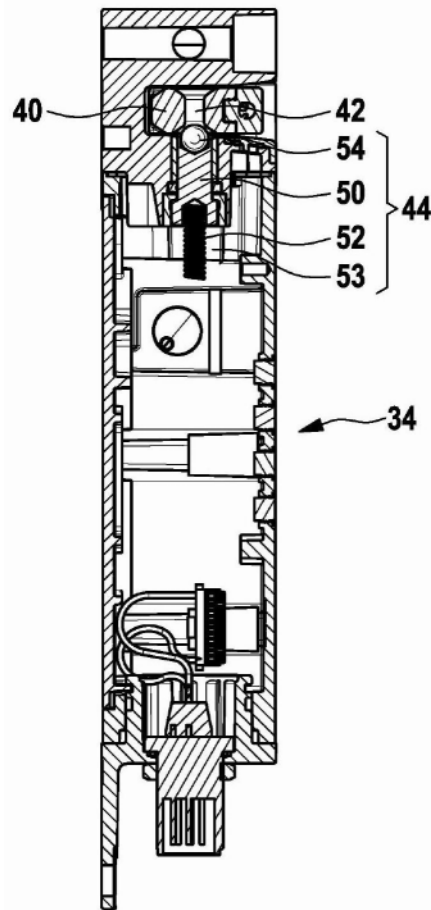


图3B

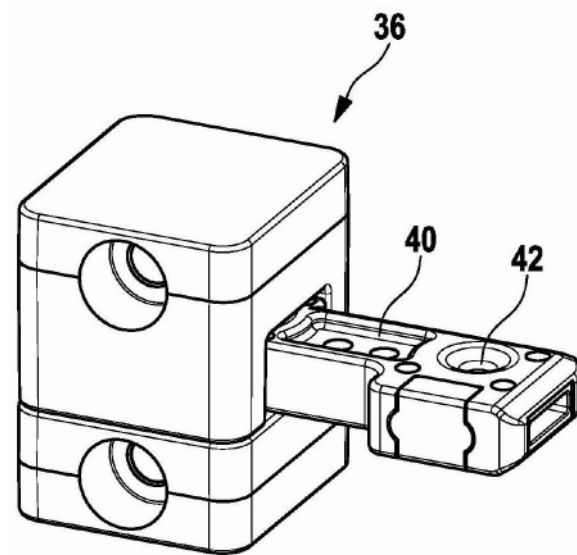


图4

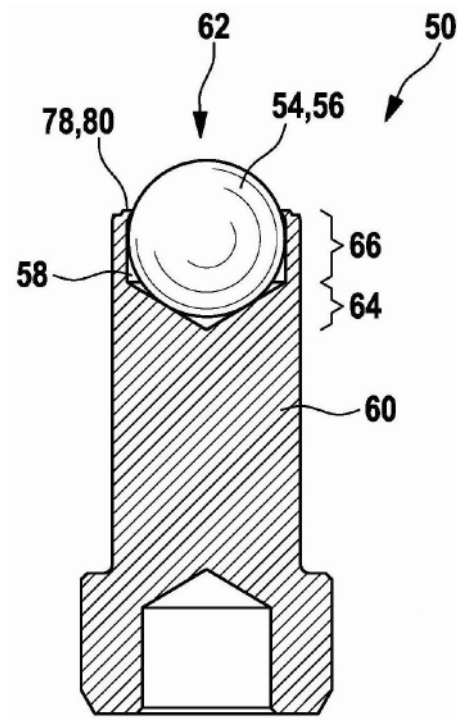


图5

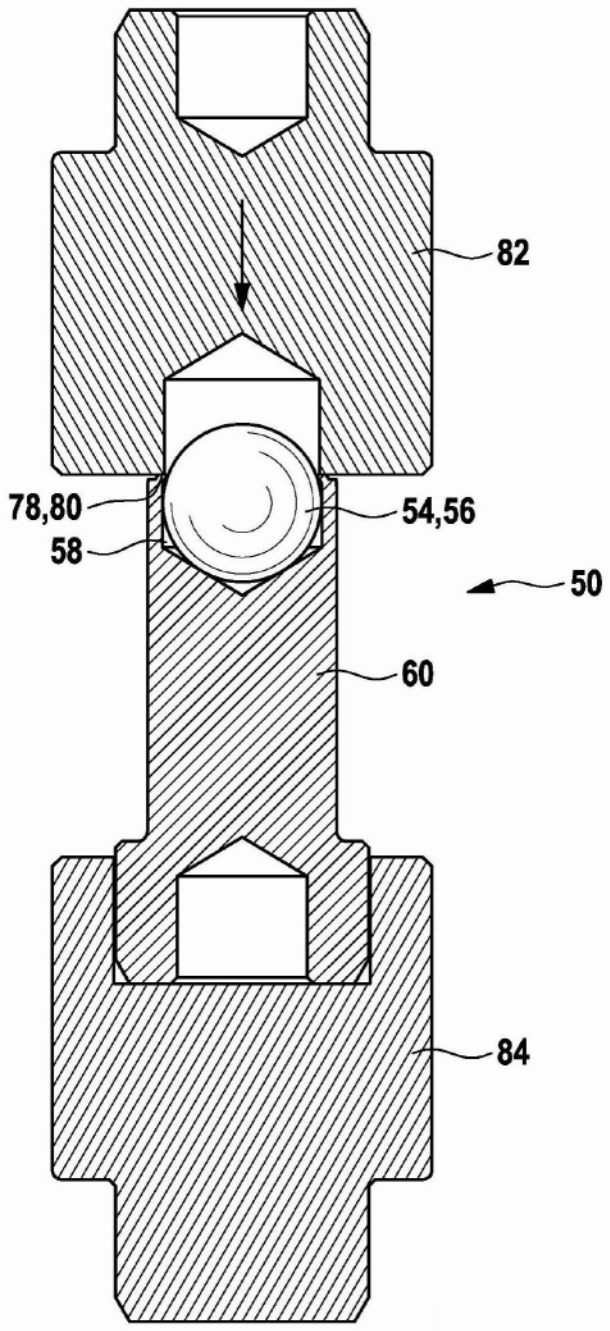


图6

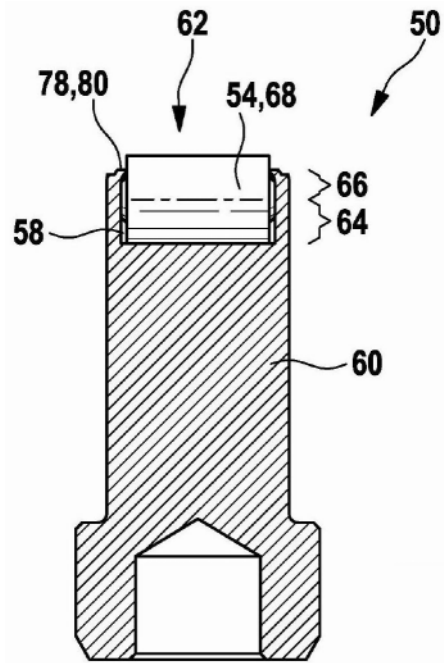


图7

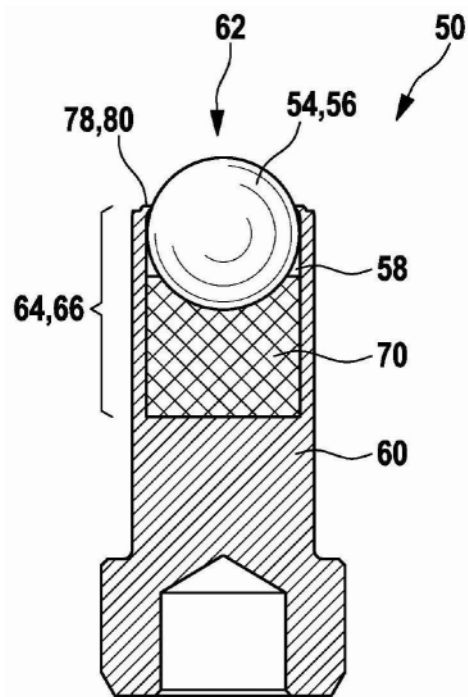


图8

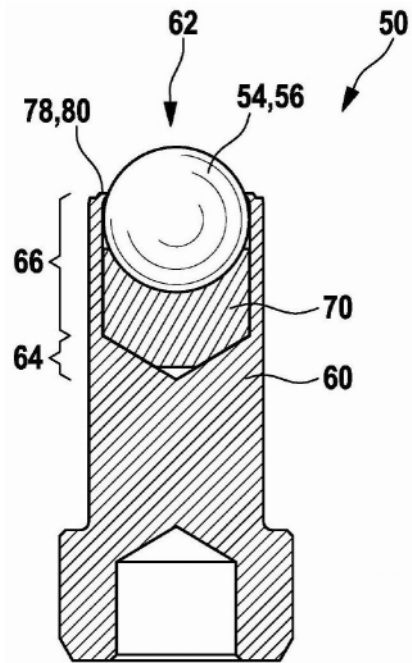


图9

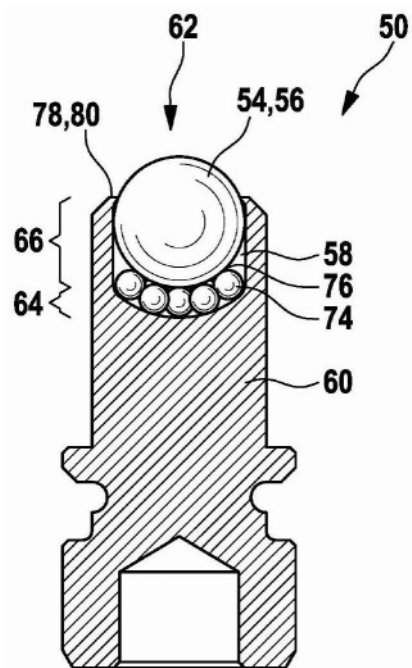


图10

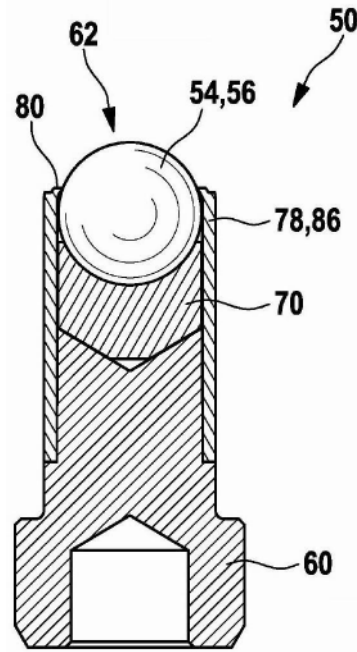


图11A

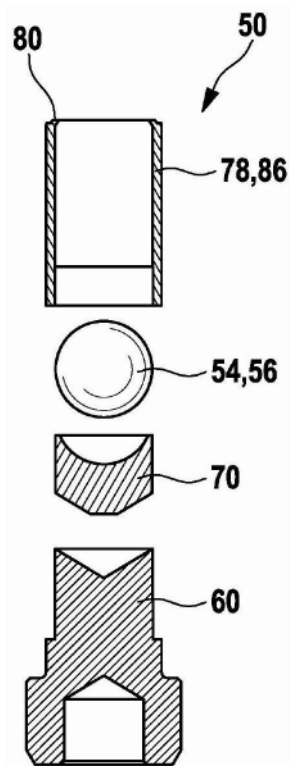


图11B

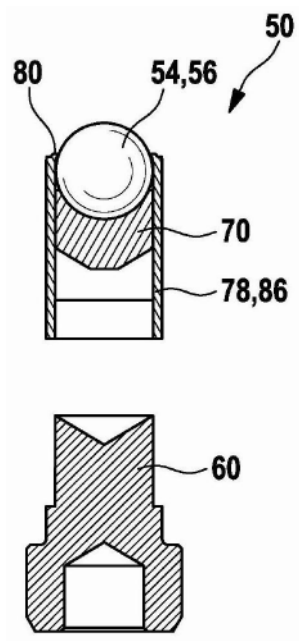


图11C

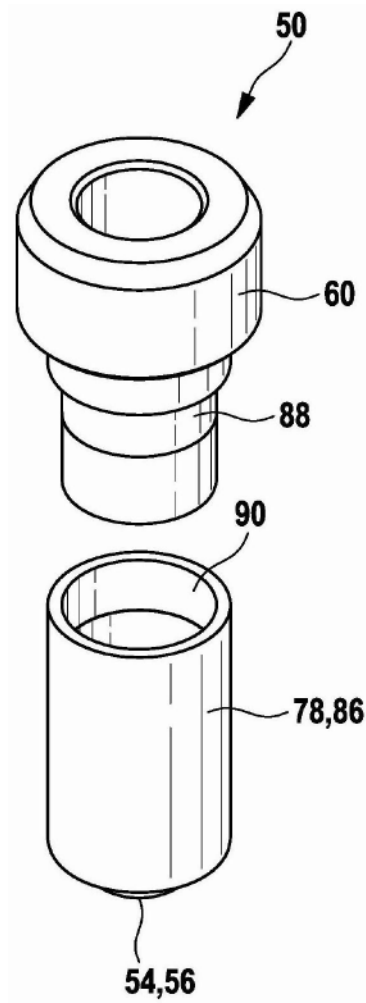


图12

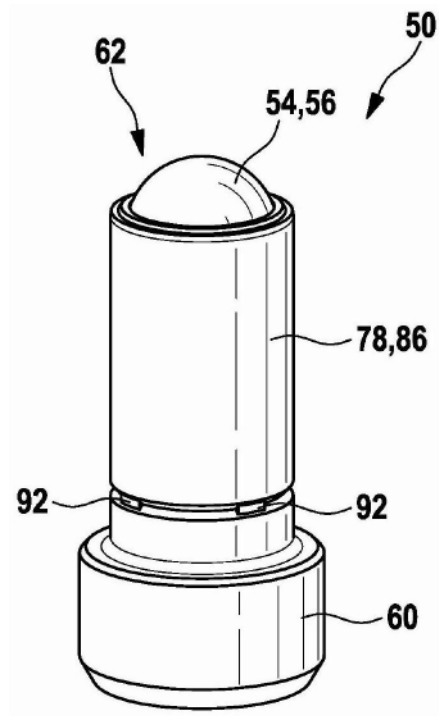


图13

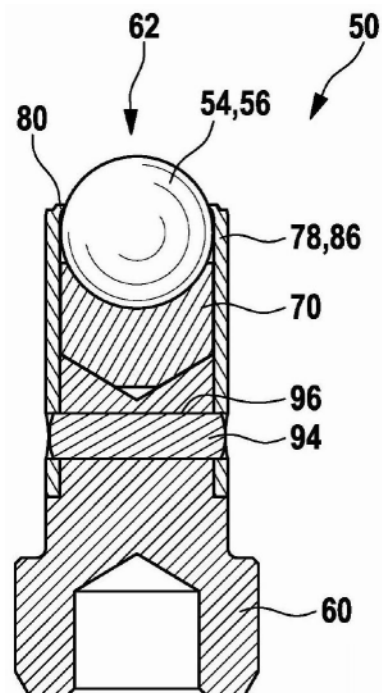


图14

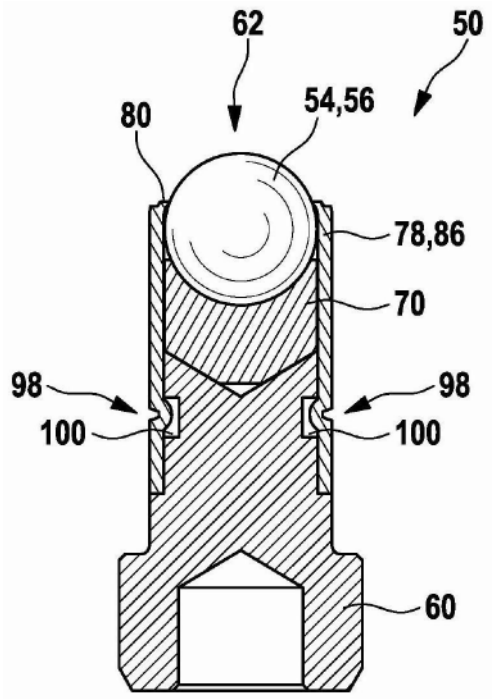


图15