(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 203547275 U
(45)授权公告日 2014.04.16

(21)申请号 201320445931.3

(22)申请日 2013.07.25

(73)专利权人 四川润智兴科技有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区高朋大道12号

(72)发明人 周国权 喇晓路

(51)Int.Cl.
E05B 47/00(2006.01)
E05B 15/00(2006.01)

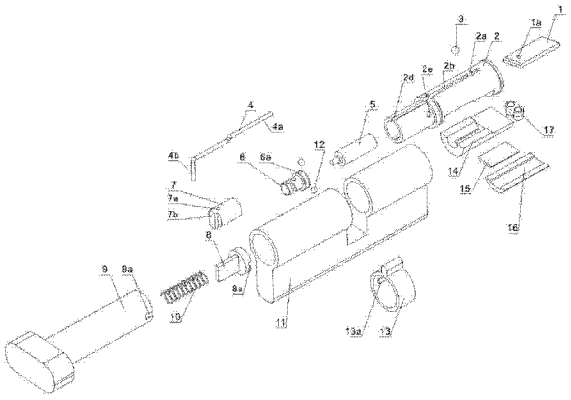
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)实用新型名称

高安全性离合电子锁头

(57)摘要

本实用新型公开了一种高安全性离合电子锁头，包括锁头体、锁头芯、滑块、传动装置、电驱动器、启锁件和启锁件壳体，所述滑块通过传动装置与所述电驱动器的动力输出端连接，所述滑块远离所述电驱动器的一端中心位置设有端头，所述启锁件靠近所述滑块的一端设有凹槽，所述启锁件远离所述滑块的一端安装有压缩弹簧，所述压缩弹簧的远离所述启锁件的一端与所述启锁件壳体的内壁接触，所述滑块、启锁件和压缩弹簧构成所述电子锁头的离合结构。本实用新型使用滑块、启锁件和压缩弹簧构成的离合结构实现锁芯的开启或锁定，能防止采用钻头钻开等暴力方式开锁，因为锁定时锁头芯会随钻头一起转动，但锁芯仍处于锁定状态，提高电子锁头的安全性能。



CN 203547275 U

1. 一种高安全性离合电子锁头，包括锁头体、锁头芯、滑块、传动装置、电驱动器、启锁件和启锁件壳体，所述锁头芯设有用于插入电子钥匙电极的钥匙孔，所述滑块通过传动装置与所述电驱动器的动力输出端连接，所述电驱动器、所述传动装置和所述滑块均置于所述锁头芯内，所述启锁件置于所述启锁件壳体内，所述锁头芯和所述启锁件壳体均置于所述锁头体内；其特征在于：所述滑块远离所述电驱动器的一端中心位置设有端头，所述启锁件靠近所述滑块的一端设有凹槽，所述启锁件远离所述滑块的一端安装有压缩弹簧，所述压缩弹簧的远离所述启锁件的一端与所述启锁件壳体的内壁接触，所述滑块、所述启锁件和所述压缩弹簧构成所述电子锁头的离合结构。

2. 根据权利要求 1 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述锁头芯的表面设有与所述锁头芯的钥匙孔同轴向的连杆槽，所述连杆槽内安装有连杆，所述连杆的一端与所述滑块连接，所述连杆的另一端内侧表面设有连杆球面凹槽，所述锁头芯上位于所述钥匙孔与所述连杆槽之间的位置设有第一通孔，所述第一通孔内安装有移动体，所述移动体的两端为外凸球面，所述电子钥匙电极上与所述第一通孔相对应的位置设有电极球面凹槽，所述连杆球面凹槽、所述移动体和所述电极球面凹槽满足以下条件：当所述滑块与所述启锁件断开连接时，所述移动体的两端分别与所述连杆球面凹槽和所述电极球面凹槽相对应，当所述滑块与所述启锁件连接时，所述移动体一端的外凸球面与所述连杆的内侧表面接触，所述移动体另一端的外凸球面置于所述电极球面凹槽内并不能完全脱离所述电极球面凹槽；所述锁头芯靠近所述启锁件壳体的一端置于所述启锁件壳体靠近所述锁头芯的一端内，所述锁头芯置于所述启锁件壳体内的区域为重叠区域。

3. 根据权利要求 2 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述移动体上靠近所述钥匙孔的一端的外凸球面的最大直径处始终不会进入所述钥匙孔内，其限位装置为：所述第一通孔的靠近所述钥匙孔的一端直径小于所述移动体的外凸球面的最大直径；或者，所述钥匙孔的高度小于所述移动体的外凸球面的高度；或者，所述第一通孔处设有用于托住所述移动体的突起。

4. 根据权利要求 2 或 3 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述移动体为第一钢珠；所述滑块上设有连杆孔，所述连杆的一端弯折 90° 后置于所述连杆孔内。

5. 根据权利要求 2 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述滑块和所述传动装置置于所述锁头芯内的所述重叠区域内。这种结构为电驱动器的功率增大提供了足够的空间。

6. 根据权利要求 2 或 5 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述重叠区域内，所述锁头芯的外壁内缩形成内台阶结构，所述启锁件壳体的内壁外扩形成外台阶结构。

7. 根据权利要求 2、3 或 5 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述传动装置为丝杆，所述电驱动器为电机，所述滑块通过所述丝杆与所述电机的转轴连接，所述丝杆置于所述滑块的轴向孔内并带动所述滑块轴向移动。

8. 根据权利要求 7 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述丝杆与所述电机连接的一端的外圆周表面设有环形凹槽，所述锁头芯的圆周内表面上与所述环形凹槽对应的位置设有第二通孔，第二钢珠同时置于所述环形凹槽内和所述第二通孔内，所述启锁件壳体的内壁与所述第二钢珠的外表面接触。

9. 根据权利要求 8 所述的高安全性离合电子锁头，其特征在于：所述第二通孔为 3 个

或 3 个以上，均匀分布于所述锁头芯的圆周内表面上。

高安全性离合电子锁头

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种离合电子锁头，尤其涉及一种高安全性离合电子锁头。

背景技术

[0002] 目前市场的机械锁和电子锁的应用都非常广泛，电子锁因其安全性能可靠而受到越来越多用户的欢迎。电子锁在安全技术防范领域，具有防盗报警功能的电子密码锁代替传统的机械式密码锁，克服了机械式密码锁密码量少、安全性能差的缺点，使密码锁无论在技术上还是在性能上都大大提高一步。

[0003] 目前的电子锁行业中，技术先进的当属微功耗电子锁头技术。本申请人已经就微功耗电子锁头相关技术申请了专利，但以前申请的专利技术，在部分性能方面还存在一些缺陷，比如：电子锁头的离合结构在锁头芯的圆周方向，其在受到较大扭矩力时，则可能会被扭断而被强行开锁。又比如：在电子钥匙电极（是电子钥匙的前端部分）插入并开启锁芯后，电子钥匙是可以取出，但这时候锁是处于解锁状态，如果这时忘记操作按钮锁门而将电子钥匙拔出，这个时候锁头芯无电源，电机不会反向旋转将锁头芯锁定，如果这时有不法分子旋动锁头芯，则会在没有钥匙的情况下开启电子锁，出现安全问题。再比如：现有电子锁头的锁头芯内的空间都不大，但受制于整个电子锁头的尺寸要求，所以很难扩展，而锁头芯内的部件却不少，包括滑块、传动装置（如丝杆）、电驱动器（如电机）和电路板，由于空间非常有限，所以各部件都必须非常小；但锁头芯内部件体积越小，就越可能出现工作可靠性不足的问题，如电驱动器越小，其功率就越小，驱动力量就越小，可能导致驱动速度慢甚至无法驱动的问题，传动装置越短，则滑块的直线移动距离就越小，就越可能导致滑块与启锁件的连接不可靠，从而可能导致锁定为虚锁、开锁为虚开的问题。还比如：现有用于电子锁头的往复丝杆机构中，电机通过丝杆带动滑块作往复运动过程中，由于电机转轴除开滑块直线运动所需要的扭力外，还要承受滑块和丝杆的重力、滑块运动的推拉反作用力、以及在实际加工中丝杆上的电机轴孔不在实际圆心处的不平衡摆动力，从而导致电机转轴折弯或提前折断，导致电机工作寿命降低。

[0004] 本实用新型正是基于上述缺陷而对本申请人已经申报专利的微功耗电子锁头相关技术进行补充和完善。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的就在于为了解决上述问题而提供一种高安全性离合电子锁头。

[0006] 为了达到上述目的，本实用新型采用了以下技术方案：

[0007] 本实用新型所述一种高安全性离合电子锁头包括锁头体、锁头芯、滑块、传动装置、电驱动器、启锁件和启锁件壳体，所述锁头芯设有用于插入电子钥匙电极的钥匙孔，所述滑块通过传动装置与所述电驱动器的动力输出端连接，所述电驱动器、所述传动装置和所述滑块均置于所述锁头芯内，所述启锁件置于所述启锁件壳体内，所述锁头芯和所述启锁件壳体均置于所述锁头体内；所述滑块远离所述电驱动器的一端中心位置设有端头，所

述启锁件靠近所述滑块的一端设有凹槽，所述启锁件远离所述滑块的一端安装有压缩弹簧，所述压缩弹簧的远离所述启锁件的一端与所述启锁件壳体的内壁接触，所述滑块、所述启锁件和所述压缩弹簧构成所述电子锁头的离合结构。

[0008] 在端头置于凹槽内时，锁头芯与启锁件连接，电子锁头为开锁状态，在端头脱离凹槽时，锁头芯与启锁件断开连接，电子锁头为锁定状态；压缩弹簧则对启锁件提供一个反作用力，在端头与凹槽不能直接嵌合时，该反作用力能确保滑块随锁头芯旋转时会实现嵌合，同时，压缩弹簧对启锁件的反作用力能确保启锁件与滑块在开锁状态始终保持嵌合不分离，保证顺利开锁。

[0009] 作为优选，所述锁头芯的表面设有与所述锁头芯的钥匙孔同轴向的连杆槽，所述连杆槽内安装有连杆，所述连杆的一端与所述滑块连接，所述连杆的另一端内侧表面设有连杆球面凹槽，所述锁头芯上位于所述钥匙孔与所述连杆槽之间的位置设有第一通孔，所述第一通孔内安装有移动体，所述移动体的两端为外凸球面，所述电子钥匙电极上与所述第一通孔相对应的位置设有电极球面凹槽，所述连杆球面凹槽、所述移动体和所述电极球面凹槽满足以下条件：当所述滑块与所述启锁件断开连接时，所述移动体的两端分别与所述连杆球面凹槽和所述电极球面凹槽相对应，当所述滑块与所述启锁件连接时，所述移动体一端的外凸球面与所述连杆的内侧表面接触，所述移动体另一端的外凸球面置于所述电极球面凹槽内并不能完全脱离所述电极球面凹槽；所述锁头芯靠近所述启锁件壳体的一端置于所述启锁件壳体靠近所述锁头芯的一端内，所述锁头芯置于所述启锁件壳体内的区域为重叠区域。

[0010] 上述结构中，移动体两端的外凸球面分别与连杆球面凹槽和电极球面凹槽相互配合，连杆和电子钥匙电极的直线移动均可以推动移动体的直线移动。在锁头芯处于锁定状态时，移动体一端的外凸球面与连杆球面凹槽对应并可置于连杆球面凹槽内，电子钥匙电极可以正常插入和拔出；在电子钥匙电极插入钥匙孔并使锁头芯处于开锁状态时，移动体一端的外凸球面与连杆球面凹槽错开并被连杆内侧表面压住，同时连杆的外侧表面被锁头体的内表面压住，此时移动体的另一端的外凸球面置于电极球面凹槽内并不能完全脱离电极球面凹槽，电子钥匙电极无法正常拔出，实现自锁，只有在用户操作按钮锁定锁头芯、使连杆归位后，才能将电子钥匙电极拔出。另外，将锁头芯的一部分置于启锁件壳体的“闲置”空间内后，在提高启锁件壳体的内部空间利用率的同时，在不改变电子锁头的整体长度和直径的前提下，增长了锁头芯的内部空间长度。

[0011] 为了确保在锁头芯处于锁定状态时可以顺利插入电子钥匙电极，所述移动体上靠近所述钥匙孔的一端的外凸球面的最大直径处始终不会进入所述钥匙孔内，其限位装置为：所述第一通孔的靠近所述钥匙孔的一端直径小于所述移动体的外凸球面的最大直径；或者，所述钥匙孔的高度小于所述移动体的外凸球面的高度；或者，所述第一通孔处设有用于托住所述移动体的突起。

[0012] 作为优选，所述移动体为第一钢珠；所述滑块上设有连杆孔，所述连杆的一端弯折90°后置于所述连杆孔内。

[0013] 进一步，所述滑块和所述传动装置置于所述锁头芯内的所述重叠区域内。这种结构为电驱动器的功率增大提供了足够的空间。

[0014] 为了尽量减小重叠区域带来的空间损失，所述重叠区域内，所述锁头芯的外壁内

缩形成内台阶结构，所述启锁件壳体的内壁外扩形成外台阶结构。

[0015] 具体地，所述传动装置为丝杆，所述电驱动器为电机，所述滑块通过所述丝杆与所述电机的转轴连接，所述丝杆置于所述滑块的轴向孔内并带动所述滑块轴向移动。传动装置和电驱动器也可为其它结构，不影响本实用新型在自锁方面的创新。

[0016] 为了减小电机转轴承受非旋转方向的外力，所述丝杆与所述电机连接的一端的外圆周表面设有环形凹槽，所述锁头芯的圆周内表面上与所述环形凹槽对应的位置设有第二通孔，第二钢珠同时置于所述环形凹槽内和所述第二通孔内，所述启锁件壳体的内壁与所述第二钢珠的外表面接触。

[0017] 作为优选，所述第二通孔为 3 个或 3 个以上，均匀分布于所述锁头芯的圆周内表面上。

[0018] 进一步，所述启锁件远离所述滑块的一端安装有压缩弹簧，所述压缩弹簧的远离所述启锁件的一端与所述启锁件壳体的内壁接触。该压缩弹簧能确保启锁件保持在靠近滑块的位置。

[0019] 本实用新型的有益效果在于：

[0020] 本实用新型具有以下优点：

[0021] （1）使用滑块、启锁件和压缩弹簧构成的离合结构实现锁芯的开启或锁定，能防止采用钻头钻开等暴力方式开锁，因为锁定时锁头芯会随钻头一起转动，但锁芯仍处于锁定状态；

[0022] （2）能够在电子钥匙电极插入钥匙孔并开锁后实现自动自锁，通过机械结构使用户无法在未锁定锁头芯的情况下拔出电子钥匙，确保安全；而在使用户锁定锁头芯后能够正常拔出电子钥匙，正常使用；

[0023] （3）由于本实用新型在不改变电子锁头的整体长度和直径的前提下，增长了锁头芯的内部空间长度，从而可以在锁头芯内安装更多、更大的电子元件和机械零件，如采用更大功率的电驱动器和更长的传动装置，从而提高了电子锁头工作的可靠性；

[0024] （4）由于电机转轴只承受径向扭力，其它力均由环形凹槽、滚珠和套体形成的轴承系统承受，所以电机的工作寿命得以提高。本实用新型的轴承系统既适用于传统螺纹型丝杆结构，也适用于本申请人已经申报专利的防卡死丝杆结构，能有效提高整个锁具的使用寿命。

附图说明

[0025] 图 1 是本实用新型所述高安全性离合电子锁头的立体爆炸图；

[0026] 图 2 是本实用新型所述高安全性离合电子锁头的轴向剖视图之一；

[0027] 图 3 是本实用新型所述高安全性离合电子锁头的轴向剖视图之二；

[0028] 图 4 是本实用新型所述连杆、滑块和丝杆的立体结构示意图；

[0029] 图 5 是本实用新型所述启锁件、启锁件壳体、压缩弹簧和锁头体的剖视结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面结合附图对本实用新型作进一步具体描述：

[0031] 如图 1- 图 5 所示，本实用新型所述离合电子锁头包括锁头体 11、锁头芯 2、滑块 7、丝杆 6、电机 5、启锁件 8（启锁件 8 可能具体为美式锁芯的启锁件、欧式双开锁芯的锁头芯的一部分、欧式单开锁芯手动开锁旋钮等形式，不一一列出，本例中统称启锁件 8）和启锁件壳体 9（根据不同国家产品结构也可能是手动旋钮、锁头芯或启锁件的一部分，本专利称为启锁件壳体 9），锁头芯 2 设有用于插入电子钥匙电极的钥匙孔 2c，电机 5、丝杆 6 和滑块 7 均置于锁头芯 2 内，启锁件 8 置于启锁件壳体 9 内，锁头芯 2 和启锁件壳体 9 均置于锁头体 11 内，滑块 7 通过丝杆 6 与锁头芯 2 内的电机 5 连接，滑块 7 与丝杆 6 之间通过螺纹连接，丝杆 6 与电机 5 的转轴连接。滑块 7 远离电机 5 的一端中心位置设有端头 7b，启锁件 8 靠近滑块 7 的一端设有凹槽 8a，启锁件 8 远离滑块 7 的一端安装有压缩弹簧 10，压缩弹簧 10 的远离启锁件 8 的一端与启锁件壳体 9 的内壁接触，滑块 7、启锁件 8 和构成电子锁头的离合结构。

[0032] 如图 1- 图 4 所示，锁头芯 2 的表面设有与锁头芯 2 的钥匙孔 2c 同轴向的连杆槽 2b，连杆槽 2b 内安装有连杆 4，滑块 7 上设有连杆孔 7a，连杆 4 的一端 4b 弯折 90° 后置于连杆孔 7a 内，连杆 4 的另一端内侧表面设有连杆球面凹槽 4a，锁头芯 2 上位于钥匙孔 2c 与连杆槽 2b 之间的位置设有第一通孔 2a，第一通孔 2a 内安装有第一钢珠 3，电子钥匙电极 1 上与第一通孔 2a 相对应的位置设有电极球面凹槽 1a，连杆球面凹槽 4a、第一钢珠 3 和电极球面凹槽 1a 满足以下条件：当滑块 7 与启锁件 8 断开连接（即滑块 7 的端头 7b 置于启锁件 8 的凹槽 8a 外）时，第一钢珠 3 分别与连杆球面凹槽 4a 和电极球面凹槽 1a 相对应，此时第一钢珠 3、连杆球面凹槽 4a 和电极球面凹槽 1a 的中心处于一条直线上，当滑块 7 与启锁件 8 连接（即滑块 7 的端头 7b 置于启锁件 8 的凹槽 8a 内）时，第一钢珠 3 与连杆 4 的内侧表面接触，同时置于电极球面凹槽 1a 内并不能完全脱离电极球面凹槽 1a，见图 2 所示。上述第一钢珠 3 还可以用其它部件代替，如：两端为外凸球面的柱体，其工作原理类似，效果相同，适用于第一通孔 2a 的高度较大的情形。

[0033] 结合图 2 和图 3，为了确保在锁头芯 2 处于锁定状态时可以顺利插入电子钥匙电极 1，第一钢珠 3 的直径处始终不会进入钥匙孔 2c 内，即第一钢珠 3 的大部分始终在第一通孔 2a 内，其限位装置具体可以为：第一通孔 2a 的靠近钥匙孔 2c 的一端直径小于第一钢珠 3 的直径，即第一通孔 2a 为锥形结构；或者，钥匙孔 2c 的高度小于第一钢珠 3 的半径；或者，第一通孔 2a 处设有用于托住第一钢珠 3 的突起。本例中没有对限位装置进行具体限定，通过上述说明应该可以理解，而且限位装置还可有其它相应结构，只要能实现其功能即可。

[0034] 如图 1- 图 3 所示，锁头芯 2 靠近启锁件壳体 9 的一端置于启锁件壳体 9 靠近锁头芯 2 的一端内，锁头芯 2 置于启锁件壳体 9 内的区域为重叠区域；滑块 7 和丝杆 6 置于锁头芯 2 内的重叠区域内；重叠区域内，锁头芯 2 的外壁内缩形成内台阶结构，启锁件壳体 9 的内壁外扩形成外台阶结构。上述结构中，丝杆 6 还可以用其它传传动装置代替，电机 5 也可用其它电驱动器代替，只要满足使滑块 7 轴线直线移动的条件即可。

[0035] 如图 1- 图 5 所示，丝杆 6 与电机 5 连接的一端的外圆周表面设有环形凹槽 6a，锁头芯 2 的圆周内表面上与环形凹槽 2a 对应的位置设有第二通孔 2e，第二通孔 2e 为 3 个（也可以为 3 个以上），均匀分布于锁头芯 2 的圆周内表面上，第二钢珠 12 同时置于环形凹槽 2a 内和第二通孔 2e 内，第二钢珠 12 的启锁件壳体 9 的内侧表面挡住限位。如图 1 所示，由于锁头芯 2 上在滑块 7 上销钉（图中未示出）的纵向轴向往复运动位置开有条形孔 2d，将滑块

7 限制只能做轴向运动，从而将电机 5 的正反旋转运动转换为滑块 7 的直线（轴向）往复运动。

[0036] 如图 1- 图 3 所示，启锁件 8 套接于启锁件壳体 9 内，只能在启锁件壳体 9 内沿滑块 7 的运动方向作往复直线运动，不能相对启锁件壳体 9 做旋转运动（见图 2、图 3 和图 5）；启锁件 8 与锁头芯 2 接触部分的外圆直径相当，启锁件 8 靠锁头芯 2 一侧（图 2 和图 3 中最右侧）运动终点为与锁头芯 2 接触的端面，启锁件 8 的运动行程与滑块 7 一致。图 1- 图 3 中还示出了启锁件壳体 9 上的拔拖卡口 9a、拔拖 13、拔拖 13 上的拔拖键 13a、电机盖板 14、电路板 15、电路板盖板 16 和锁头芯电极 17，由于这些部件与本实用新型的创新结构无关，所以不作具体说明。

[0037] 结合图 1- 图 3，本实用新型所述离合电子锁头的开锁和锁定的工作原理如下：

[0038] 在钥匙孔 2c 内插入有效的电子钥匙电极 1 后，锁头芯 2 内的电路板 15 通过电子钥匙电极 1 获得电源（电源来自电子钥匙，图中未示出），电力传输路径为：电子钥匙→电子钥匙电极 1 →锁头芯电极 17 →电路板 15。电路板 15 得电后开始工作，然后双方通过通讯线开始双向通讯，通讯信号的传输路径与上述电力传输路径一致。由于电路板 15 上保存有电子钥匙的密钥与编号，电子钥匙与锁头芯 2 的身份认证通过，锁头芯 2 内的电路板 15 驱动电机 5 转动，通过其转轴带动丝杆 6 旋转，丝杆 6 旋转使滑块 7 向远离电机 5 的方向（即图 2 和图 3 中的左方）移动，直至滑块 7 的端头 7b 被推至启锁件 8 的凹槽 8a 内（端头 7b 与凹槽 8a 能直接嵌合的情况）或滑块 7 通过启锁件 8 压缩弹簧 10（端头 7b 与凹槽 8a 不能直接嵌合的情况），在压缩弹簧 10 的反作用力下，外力转动锁头芯 2 终会使端头 7b 在某一位置被推至启锁件 8 的凹槽 8a 内，锁头芯 2 可以带动启锁件 8 同步转动，此时电子锁头处于开锁状态。这时转动电子钥匙，即可通过锁头芯 2 带动启锁件 8 旋转，实现开锁，开锁力传递路径为：旋转电子钥匙→电子钥匙电极 1 →锁头芯 2 →滑块 7 →启锁件 8 →启锁件壳体 9 →拔拖 13，开锁状态见图 2 所示。

[0039] 开锁后，用户通过电子钥匙发出锁定指令，电路板 15 驱动电机 5 反向转动，通过其转轴带动丝杆 6 反向旋转，丝杆 6 反向旋转使滑块 7 向靠近电机 5 的方向（即图 2 和图 3 中的右方）移动，直至滑块 7 的端头 7b 被拉至启锁件 8 的凹槽 8a 外，锁头芯 2 不能带动启锁件 8 转动，此时电子锁头处于锁定状态。这时转动电子钥匙，无法通过锁头芯 2 带动启锁件 8 旋转，实现锁定，锁定状态见图 3 所示。

[0040] 下面结合图 1- 图 3 分别对本实用新型创新结构的工作原理进行说明：

[0041] 1、离合结构：如图 2 所示，滑块 7 的端头 7b 与启锁件 8 的凹槽 8a 构成所述电子锁头的离合结构，端头 7b 置于凹槽 8a 内时，电子钥匙带动锁头芯 2 旋转，锁头芯 2 带动滑块 7 旋转，滑块 7 带动启锁件 8 旋转，实现电子锁头开锁；相反，端头 7b 脱离凹槽 8a 时，滑块 7 无法带动启锁件 8 旋转，实现电子锁头锁定。

[0042] 2、钥匙自锁功能：在锁头芯 2 处于锁定状态时，第一钢珠 3 与连杆球面凹槽 4a 对应并可置于连杆球面凹槽 4a 内，电子钥匙电极 1 可以正常插入和拔出，见图 3 所示；在电子钥匙电极 1 插入钥匙孔 2c 到位后，电机 5 得电运行，丝杆 6 旋转，带动滑块 7 向启锁件 8 移动，滑块 7 的端头 7b 置于启锁件 8 的凹槽 8a 内后，锁头芯 2 处于开锁状态。在此过程中，第一钢珠 3 与连杆球面凹槽 4a 错开并被连杆 4 的内侧表面压住，同时连杆 4 的外侧表面被锁头体 11 的内表面压住，此时第一钢珠 3 置于电极球面凹槽 1a 内并不能完全脱离电极球

面凹槽 1a，电子钥匙电极 1 无法正常拔出，实现自锁，见图 2 所示。只有在用户操作按钮（位于电子钥匙上，图中未示出）使电机 5 反向旋转，带动滑块 7 的端头 7b 置于启锁件 8 的凹槽 8a 外，从而锁定锁头芯 2 并使连杆 4 归位（即向图 2 和图 3 中的右边移动）后，才能使第一钢珠 3 与连杆球面凹槽 4a 相对应并可以置于连杆球面凹槽 4a 内，此时可以将电子钥匙电极 1 拔出，见图 3 所示。

[0043] 3、增长锁头芯 2 的内部空间长度：如图 2 和图 3 所示，锁头芯 2 的一部分置于启锁件壳体 9 的“闲置”空间内后，在提高启锁件壳体 9 的内部空间利用率的同时，在不改变电子锁头的整体长度和直径的前提下，增长了锁头芯 2 的内部空间长度；结合图 2 和图 3，传统电子锁头的锁头芯 2 和启锁件壳体 9 之间为完全并列的关系，所以形成了启锁件壳体 9 内空间浪费、锁头芯 2 内空间不足的现象。

[0044] 4、延长电机寿命：如图 2 和图 3 所示，环形凹槽 2a、第二钢珠 12、带第二通孔 2e 的锁头芯 2 和启锁件壳体 9 共同形成一个轴承系统，3 个第二钢珠 12 将丝杆 6 定位于锁头芯 2 的轴向中心位置，并使丝杆 6 只能做旋转运动，无法轴向移动，确保电机 5 的转轴只承受径向扭力，其它力如承受滑块 7 和丝杆 6 的重力、滑块 7 运动的推拉反作用力、以及在实际加工中丝杆 6 上的电机轴孔不在实际圆心处的不平衡摆动力，均由轴承系统承受，从而达到保护电机 5、延长其寿命的目的。

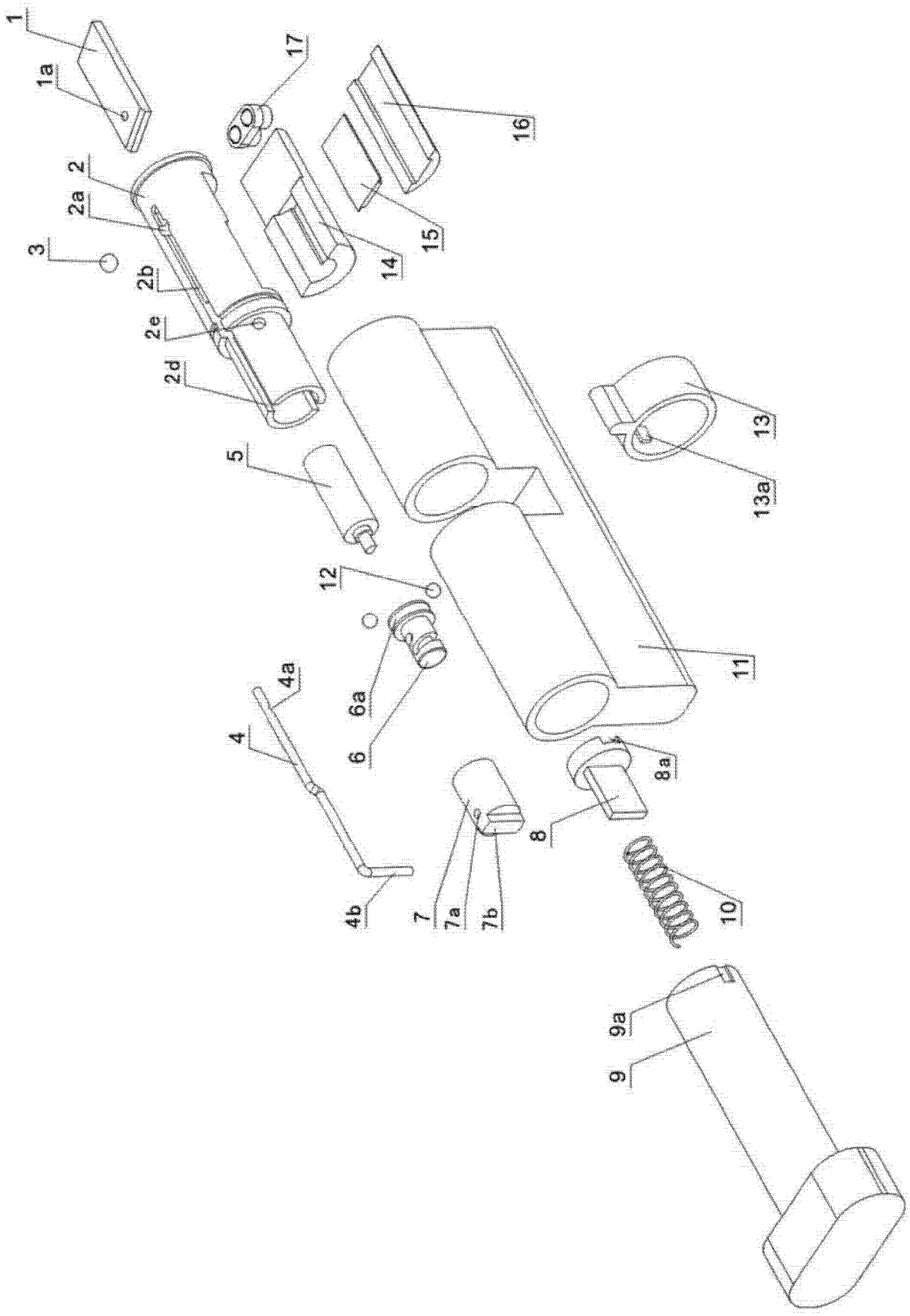

1
1a
17
16
2
2a
3
15
14
2b
2e
2d
5
13
13a
12
11
6a
6
4a
4
8a
8
4b
7
7a
7b
10
9a
9

图 1

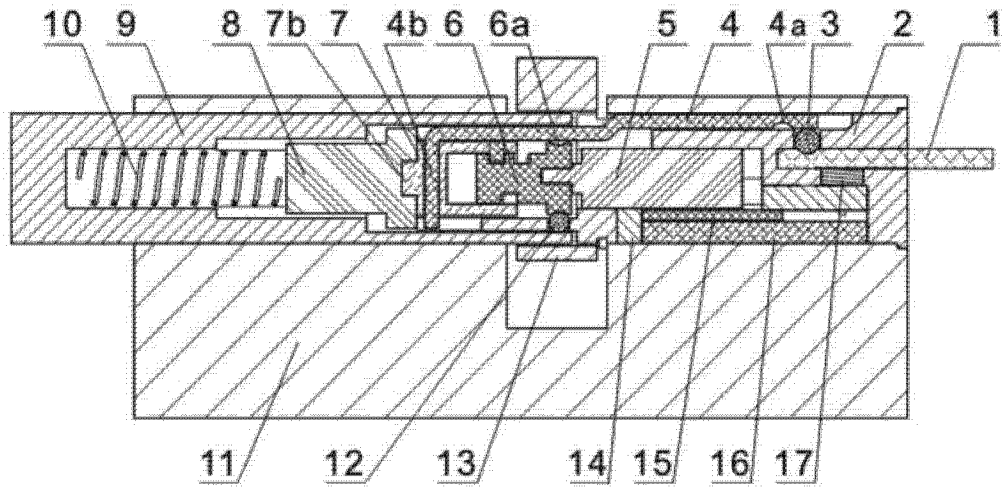

10
9
8
7b
7
4b
6
6a
5
4
4a
3
2
1
11
12
13
14
15
16
17

图 2

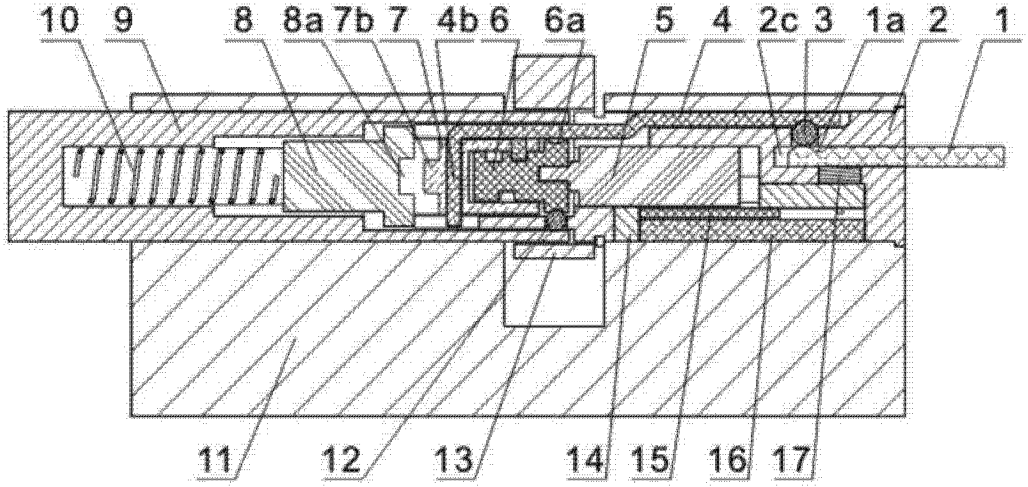

10
9
8
8a
7b
7
4b
6
6a
5
4
2c
3
1a
2
1
11
12
13
14
15
16
17

图 3

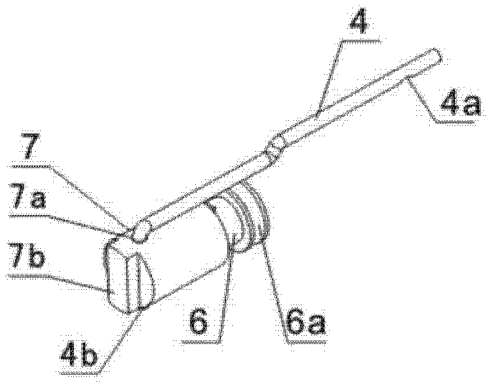

4
4a
7
7a
7b
6
6a
4b

图 4

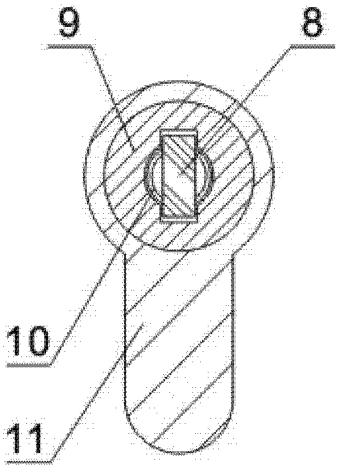


图 5