

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B23P 19/06 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200820094318.0

[45] 授权公告日 2009年4月8日

[11] 授权公告号 CN 201217145Y

[22] 申请日 2008.5.30

[21] 申请号 200820094318.0

[73] 专利权人 比亚迪股份有限公司

地址 518119 广东省深圳市龙岗区葵涌镇延安路比亚迪工业园

[72] 发明人 谢红军

[74] 专利代理机构 深圳市港湾知识产权代理有限公司
代理人 张雄哲

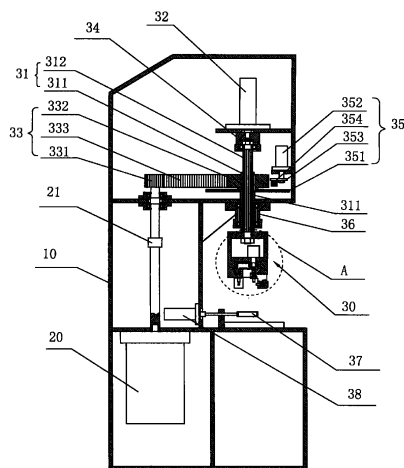
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种自动拧紧设备

[57] 摘要

一种自动拧紧设备，主要包括机架，设置于所述机架上的动力机构，与所述动力机构连接、由所述动力机构带动的传动机构，以及与所述动力机构和传动机构连接的控制机构，所述自动拧紧设备还包括与所述控制机构连接的扭力控制器，所述传动机构包括与待装配螺纹壳体连接的夹持装置，与所述夹持装置连接的转动装置，与所述转动装置连接、带动其做旋转运动的传动装置，以及推动待装配螺纹壳体作运动的推动装置。本实用新型的自动拧紧设备，利用动力机构、传动装置、转动装置、推动装置以及夹持装置，实现对大扭力螺纹壳体的自动拧紧，结构简单、可靠性高、成本低廉。



1. 一种自动拧紧设备，主要包括机架，设置于所述机架上的动力机构，与所述动力机构连接、由所述动力机构带动的传动机构，以及与所述动力机构和传动机构连接的控制机构，其特征在于：所述自动拧紧设备还包括与所述控制机构连接的扭力控制器，所述传动机构包括与待装配螺纹壳体连接的夹持装置，与所述夹持装置连接的转动装置，与所述转动装置连接、带动其做旋转运动的传动装置，以及推动待装配螺纹壳体作运动的推动装置。

2. 根据权利要求1所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述夹持装置包括夹持待装配螺纹壳体上壳的电动卡盘，所述电动卡盘包括固定架，设置在所述固定架上的力矩电机，与所述力矩电机连接的齿轮组，与所述齿轮组连接的驱动盘，与所述驱动盘连接的卡爪，所述卡爪上设置有与待装配螺纹壳体上壳的通气孔相配的弹簧触头。

3. 根据权利要求2所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述转动装置包括内花键轴以及设置于所述内花键轴内、与所述内花键轴配合的外花键轴；所述外花键轴的底端与所述电动卡盘连接；所述外花键轴的顶端与所述推动装置之间设置有轴承，所述轴承的外圈与所述推动装置连接，其内圈与所述外花键轴连接。

4. 根据权利要求3所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述机架上设置有与所述力矩电机电性连接的供电装置，所述内花键轴向内凹陷形成供所述供电装置走线用的凹槽。

5. 根据权利要求4所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述供电装置包括与所述内花键轴连接的供电圆盘，所述供电圆盘上设置有供电滑道，所述机架上固接有与所述控制机构连接、做往复直线运动的供电气缸，所述供电气缸上连接有触头支架，所述触头支架上设置有与所述供电滑道接触的供电触头。

6. 根据权利要求3所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述传动装置包括与所述动力结构连接的主动轮，与所述内花键轴连接的从动轮，以及设置于所述主动轮以及从动轮之间的传送带。

7. 根据权利要求6所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述动力机构包括提供动力、并对所提供的动力进行减速的带减速器电机，所述扭力控制器

包括设置于所述带减速器电机输出轴以及传动装置之间的扭力限制器，以及设置于所述机架上、临近扭力限制器处的扭力传感器。

8. 根据权利要求 2 所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述夹持装置还包括夹持待装配螺纹壳体下壳的夹具；所述机架上还设置有承载待装配螺纹壳体的料盒，以及一端与所述控制机构连接、另一端与所述料盒连接、带动其做往复运动的送料气缸。

9. 根据权利要求 8 所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述推动装置与所述夹具连接；所述转动装置为传动轴，其输出端与所述电动卡盘连接；所述传动装置为齿轮组；所述扭力控制器为微动开关，设置于所述传动轴上或者卡爪上。

10. 根据权利要求 1 至 9 任意一项所述的自动拧紧设备，其特征在于：所述机架上临近电动卡盘处还设置有与所述控制机构连接的激光检测器。

一种自动拧紧设备

技术领域

本实用新型涉及一种拧紧设备，尤其涉及用于拧紧螺纹壳体的自动拧紧设备。

背景技术

目前的机械设备中，大部份壳体都是通过螺纹连接的，往往需要拧紧。例如：用于给安全气囊的充气提供动力的气体发生器，不仅是安全气囊的核心部件，也是安全气囊气体的产生源，其包括外壳，外壳内设置有过滤网、气体发生剂以及点火装置。其中，外壳包括具有通气孔的金属圆型上壳以及装有电极塞的下壳，且，上壳上设置有外螺纹，下壳上设置有与该外螺纹相配的内螺纹。装配时，通过螺纹连接将上下壳旋合在一起，构成气体发生器。使用时，气体发生器根据接收到的信号，通过点火装置点燃气体发生剂，产生高压气体，该高压气体通过壳内的过滤网，冲出通气孔，使气囊迅速膨胀，保护驾乘人员的安全。因此，气体发生器的外壳需要承受较大的冲击力，使得装配时，需要确保上下壳被可靠的拧紧，进而保障安全气囊迅速准确的发挥作用。

然而，拧紧上下壳需要较大的扭力，而目前用于拧紧安全气囊气体发生器的上下壳的工具通常是手工扳手：即操作员首先用小扳手将上下壳旋合，然后改用大扳手将上下壳拧紧，操作员的劳动强度大，效率低，且手动拧紧上下壳，其扭力难以控制，一致性较差，使得拧紧效果不理想，进而容易造成使用过程中上下壳的松开，可靠性较低。

中国发明专利说明书中公开号为“CN1603060”名称为“基于伺服系统的螺纹拧紧机”公开了一种基于伺服系统的螺纹拧紧机，用于对螺栓实现拧紧，包括以伺服电机作为动力源的驱动机构、输出机构以及设置于所述驱动机构以及输出机构之间的减速机构以及扭矩传感器。其中，减速机构采用两级减速，第一级为行星轮系，以太阳轮的轮轴与电机直联、行星轮I与太阳轮及内齿轮啮合，以行星架为输出。第二级为少齿差传动，由作为输入轴的偏心轴、固定不动的内齿轮II、安装在偏心轴上并与内齿轮II啮合的行星轮

II组成行星轮系，由所述行星轮II与固定在支撑圆盘上的输出轴组成输出机构，支撑圆盘通过销轴II与行星轮II联动。传感器外壳固联在内齿轮II上，其应变轴在两端伸出，一端与减速机构中输出端直联，另一端与输出机构中作为转动输入的花键套直联。然而，这种拧紧机成本较高，结构比较复杂，且，由于采用伺服电机作为动力源以及齿轮变速作为减速机构，无法提供大扭力。

实用新型内容

本实用新型要解决的技术问题是提供一种可靠性高、成本低廉、结构简单、能提供大扭力的自动拧紧设备。

本实用新型的发明目的是通过以下技术方案来实现的：

一种自动拧紧设备，主要包括机架，设置于所述机架上的动力机构，与所述动力机构连接、由所述动力机构带动的传动机构，以及与所述动力机构和传动机构连接的控制机构，所述自动拧紧设备还包括与所述控制机构连接的扭力控制器，所述传动机构包括与待装配螺纹壳体连接的夹持装置，与所述夹持装置连接的转动装置，与所述转动装置连接、带动其做旋转运动的传动装置，以及推动待装配螺纹壳体作运动的推动装置。

上述的自动拧紧设备，其中：所述夹持装置包括夹持待装配螺纹壳体上盖的电动卡盘，所述电动卡盘包括固定架，设置在所述固定架上的力矩电机，与所述力矩电机连接的齿轮组，与所述齿轮组连接的驱动盘，与所述驱动盘连接的卡爪，所述卡爪上设置有与待装配螺纹壳体上盖的通气孔相配的弹簧触头。

上述的自动拧紧设备，其中：所述转动装置包括内花键轴以及设置于所述内花键轴内、与所述内花键轴配合的外花键轴；所述外花键轴的底端与所述电动卡盘连接；所述外花键轴的顶端与所述推动装置之间设置有轴承，所述轴承的外圈与所述推动装置连接，其内圈与所述外花键轴连接。

上述的自动拧紧设备，其中：所述机架上设置有与所述力矩电机电性连接的供电装置，所述内花键轴向内凹陷形成供所述供电装置走线用的凹槽。

上述的自动拧紧设备，其中：所述供电装置包括与所述内花键轴连接的供电圆盘，所述供电圆盘上设置有供电滑道，所述机架上固接有与所述控制机构连接、做往复直线运动的供电气缸，所述供电气缸上连接有触头支架，

所述触头支架上设置有与所述供电滑道接触的供电触头。

上述的自动拧紧设备，其中：所述传动装置包括与所述动力结构连接的主动轮，与所述内花键轴连接的从动轮，以及设置于所述主动轮以及从动轮之间的传送带。

上述的自动拧紧设备，其中：所述动力机构包括提供动力、并对所提供的动力进行减速的带减速器电机；所述扭力控制器包括设置于所述带减速器电机输出轴以及传动装置之间的扭力限制器，以及设置于所述机架上、临近扭力限制器处的扭力传感器。

上述的自动拧紧设备，其中：所述夹持装置还包括夹持待装配螺纹壳体下壳的夹具；所述机架上还设置有承载待装配螺纹壳体的料盒，以及一端与所述控制机构连接、另一端与所述料盒连接、带动其做往复运动的送料气缸。

上述的自动拧紧设备，其中：所述推动装置与所述夹具连接；所述转动装置为传动轴，其输出端与所述电动卡盘连接；所述传动装置为齿轮组；所述扭力控制器为微动开关，设置于所述传动轴上或者卡爪上。

上述的自动拧紧设备，其中：所述机架上临近电动卡盘处还设置有与所述控制机构连接的激光检测器。

本实用新型的自动拧紧设备，通过动力机构以及传动装置，提供大扭力，且，通过扭力控制器，转动装置以及夹持装置，将气体发生器自动拧紧，保证气体发生器的旋紧扭力一致，结构简单，可靠性高，成本低廉。又，通过卡爪上设置的弹簧触头，使得电动卡盘有效夹紧气体发生器的上壳，而供电装置通过设置在内花键轴上的凹槽对电动卡盘的供电，减少供电装置以及力矩电机之间的导线长度，且，通过控制机构确保卡爪抓紧或松开气体发生器的上壳时，电动卡盘不会旋转，避免了供电触头在供电圆盘旋转时的磨损。此外，拧紧过程中，通过激光检测器检测气体发生器的高度，确保气体发生器满足装配要求，将拧紧、测厚（测厚指检测气体发生器的高度）工序整合为一体，提高装配效率。

附图说明

为了易于说明，本实用新型由下述的较佳实施例及附图作以详细描述。

图 1 为本实用新型较佳实施方式自动拧紧设备的半剖视结构示意图；
图 2 为图 1 的 A 部放大结构示意图。

具体实施方式

图 1 所示为本实用新型自动拧紧设备的半剖视结构示意图，请同时参阅图 2，为图 1 的 A 部放大结构示意图。自动拧紧设备包括机架 10，设置于机架上、用于提供动力的动力机构（图中未标示），与动力机构连接、由动力机构带动其拧紧待装配螺纹壳体（图中未示出）的传动机构，与动力机构和传动机构连接、用于控制动力机构和传动机构工作的控制机构，以及与控制机构连接、用于控制扭力的扭力控制器。本实施方式中，待装配螺纹壳体为安全气囊的气体发生器，其包括具有通气孔的金属圆型上壳以及装有电极塞的下壳，且，上壳上设置有外螺纹，下壳上设置有与该外螺纹相配的内螺纹。

本实施方式中，控制机构内设有可编程控制程序 PLC，当然该控制机构也可以换用公知的具有可编程功能的其他控制机构，如：工业计算机、单片机、微型计算机等等，这里不再赘述。

传动机构包括与待装配螺纹壳体连接的夹持装置，与所述夹持装置连接的转动装置 31，与转动装置 31 连接、带动其做旋转运动的传动装置 33，以及用于推动待装配螺纹壳体作运动的推动装置 32。其中，夹持装置包括夹持待装配螺纹壳体上壳的电动卡盘 30 以及夹持待装配螺纹壳体下壳的夹具 37。推动装置 32 设置于转动装置 31 与电动卡盘 30 的非相邻的一端。转动装置 31 包括内花键轴 311 以及设置于内花键轴 311 内、与内花键轴 311 配合的外花键轴 312。外花键轴 312 的底端与电动卡盘 30 连接，其顶端与推动装置 32 之间设置有轴承 34。轴承 34 的外圈与推动装置 32 连接，其内圈与外花键轴 312 连接。本实施方式中，推动装置 32 为气缸。轴承 34 用于避免气缸随转动装置 31 旋转而转动，进而减少气缸活塞的磨损。

电动卡盘 30 包括固定架 300，设置在固定架 300 的力矩电机 301，与力矩电机 301 连接的齿轮组 302，与齿轮组 302 连接的驱动盘 303，与驱动盘 303 连接、用于抓紧 / 松开待装配螺纹壳体的卡爪 304。本实施方式中，固定架 300 与内花键轴 311 连接，卡爪 304 上设置有与待装配螺纹壳体上壳的

通气孔相配的弹簧触头 305，即，弹簧触头 305 用于滑入气体发生器上壳的通气孔中。本实施方式中，弹簧触头 305 均匀布置，且，其数量小于气体发生器通气孔的数量。

本实用新型其它实施方式中，电动卡盘 30 也可以用机械手代替，这里不再赘述。

机架 10 上还设置有与力矩电机 301 电性连接的供电装置 35，而内花键轴 311 向内凹陷形成供供电装置走线用的凹槽（图中未示出）。采用凹槽的结构，有利于减少供电装置 35 以及力矩电机 301 之间的导线（图中未示出）长度。供电装置 35 包括与内花键轴 311 连接的供电圆盘 351，供电圆盘 351 上设置有供电滑道（图中未示出），机架 10 上固接有与控制机构连接、做往复直线运动的供电气缸 352，供电气缸 352 上连接有触头支架 353，触头支架 353 上设置有与供电滑道接触的供电触头 354。本实施方式中，供电触头 354 的数量为 4 个，相互间绝缘，且，供电滑道的数量与供电触头 354 的数量相一致，此外，供电滑道为圆形，与内花键轴 311 同轴，其材质为铜箔。

本实施方式中，供电气缸 352 在控制机构的控制下，做下降运动，带动与其联动的供电触头 354 做下降运动，与供电圆盘 351 上的供电滑道相接触，形成通路，通过导线管中的导线（图中未示出）给力矩电机 301 供电，力矩电机 301 根据控制机构的指示，控制卡爪 304 的抓紧或松开。本实施方式中，力矩电机 301 的正转为抓紧，反转为松开。而卡爪 304 的抓紧或松开的位移距离可以通过控制机构内的可编程控制程序进行调整。且，通过控制机构内的可编程控制程序控制卡爪 304，能确保卡爪 304 抓紧或松开气体发生器的上壳时，电动卡盘 30 不会旋转，避免了供电触头 354 在供电圆盘 351 旋转时的磨损。又，机架 10 上、临近供电气缸 352 处还设置有用于检测供电气缸 352 移动行程的位移传感器（图中未示出）。

本实施方式中，自动拧紧设备每完成一次装配工作，供电气缸 352 需工作三次。详细说，供电气缸 352 第一次下降时，电动卡盘 30 预卡紧气体发生器的上壳，即，部分弹簧触头 305 未卡入上壳通气孔中，处于压缩状态。之后，电动卡盘 30 点动旋转，点动旋转过程中，使没有卡到气孔中的弹簧触头 305 自动滑入气体发生器上壳通气孔中，供电气缸 352 第二次下降，开始二次卡紧。二次卡紧后，电动卡盘 30 旋转，拧紧气体发生器。最后，供电气缸 352 第三次下降，使力矩电机 301 开始反转，卡爪 304 松开气体发生器，完

成拧紧。

此外，机架10上还设置有用于固定内花键轴 311 的轴承座36，有利于外花键轴 312 在推动装置32的推动下，在内花键轴 311 中作升降运动。且，机架10上临近电动卡盘30处还设置有与控制机构连接、用于检测待装配螺纹壳体高度的激光检测器（图中未示出）。本实施方式中，激光检测器为反射型激光传感器，在自动拧紧设备的工作过程中，当反射型激光传感器检测到气体发生器被拧紧到预设高度后，将发出控制信号给控制机构，控制机构控制动力机构停止运转。

本实用新型其它实施方式中，激光检测器也可以为对射型激光传感器。

动力机构包括用于提供动力，并对所提供的动力进行减速的带减速器电机20。扭力控制器包括设置于带减速器电机20输出轴以及传动装置33之间的扭力限制器21，以及设置于机架10上、临近扭力限制器21处、用于检测扭力限制器21达到预设扭力的扭力传感器（图中未示出）。具体实施方式中，扭力限制器21为安全打滑的机械装置，其内包括滚珠，当与扭力限制器21联动的装置，例如传动装置33打滑时，扭力限制器21内的滚珠滑出滚珠轨道，将该轨道上的盖子顶起，换句话说，自动拧紧设备达到预设扭力，扭力传感器检测到该盖子被顶起后，发出限制信号给控制机构。因此，自动拧紧设备通过扭力限制器21，扭力传感器以及控制机构，可控制待装配螺纹壳体的扭力。

本实用新型其它实施方式中，带减速器电机20也可以为提供动力的电机以及与该电机连接、用于对所提供的动力进行减速的减速装置分立而成。当然，该减速装置也可以省略，这里不再赘述。

带减速器电机20输出轴以及扭力限制器之间还设置有用于使输出轴暂时分离和接合的离合器（图中未示出），采用离合器的结构，有利于传动装置33的安装。

本实用新型中，自动拧紧设备还包括用于承载待装配螺纹壳体的料盒（图中未示出），一端与控制机构连接、另一端与料盒连接、带动其做往复运动的送料气缸38，设置于机壳10上、与控制机构连接的产品检测传感器（图中未示出）以及设置于夹具37下、与控制机构连接的光电开关（图中未示出）。其中，产品检测传感器用于检测料盒内是否有产品。光电开关用于检测夹具37内是否有料盒。

传动装置33包括与动力结构连接的主动轮 331 以及与内花键轴 311 连接的从动轮 332。主动轮 331 以及从动轮 332 之间通过传送带 333 联动。本实施方式中，主动轮 331 与扭力限制器21联动。

本实用新型其它实施方式中，主动轮 331 以及从动轮 332 之间还设置有至少一个中间带轮组，机架上设置有用于固定中间带轮组的传动轴，该中间带轮组包括与主动轮 331 传动的第一传动轮以及与第一传动轮同轴的第二传动轮。

启动自动拧紧设备后，产品检测传感器检测到料盒中有待装配气体发生器时，传送推送信号给控制机构，控制机构控制送料气缸将带装配的气体发生器送入夹具37中，电动卡盘30开始下降，通过二次卡紧，带减速器电机20输出速度较小，力矩较大的扭力，带动与扭力限制器21同轴的主动轮 331 旋转，主动轮 331 经过传送带，将低速的旋转运动传递给从动轮 332，与从动轮 332 同轴的内花键轴 311 做周期地旋转，从而带动啮合在内的内花键轴 311 中的外花键轴 312 的旋转，进而使连接在外花键轴 312 底端的电动卡盘 30带动气体发生器的上壳旋转。由于气体发生器下壳被夹具37所固定，从而实现了气体发生器的拧紧。

当气体发生器的扭力达到预设扭力，主带轮 331 打滑，扭力限制器21内滚珠滑出，扭力传感器检测后，发出限制信号给控制机构，同时，在拧紧过程中，激光检测器对产品高度进行扫描，通过控制机构检测气体发生器的高度是否合格，当气体发生器达到合格的高度后，给控制机构内的可编程控制器提供一个停止信号，电动卡盘停止旋转，完成气体发生器的装配。最后，控制机构通过控制电动卡盘30松开气体发生器的上壳，电动卡盘30随着供电气缸 352 的复位，送料气缸38将完成装配的气体发生器送出。

因此，本实用新型的自动拧紧设备，通过动力机构以及传动装置33，提供大扭力，且，通过扭力控制器，转动装置31，电动卡盘30以及夹具37，将气体发生器自动拧紧，保证气体发生器的旋紧扭力一致，结构简单，可靠性高，成本低廉。又，通过卡爪 304 上设置的弹簧触头 305，使得电动卡盘30有效夹紧气体发生器的上壳，而供电装置35通过设置在内花键轴 311 上的凹槽对电动卡盘30的供电，减少供电装置35以及力矩电机 301 之间的导线长度，且，通过控制机构确保卡爪 304 抓紧或松开气体发生器的上壳时，电动卡盘30不会旋转，避免了供电触头 354 在供电圆盘 351 旋转时的磨损。此

外，在拧紧过程中，通过激光检测器检测气体发生器的高度，确保其满足装配要求，且，将拧紧、测厚（测厚指检测气体发生器的高度）工序整合为一体，提高装配效率。

以上所述之具体实施方式为本实用新型的较佳实施方式，并非以此限定本实用新型的具体实施范围，本实用新型的范围包括并不限于本具体实施方式，例如，推动装置32直接与夹具37连接，带动气体发生器的下壳作运动；当自动拧紧设备将特大螺丝拧紧到已固定的装置上时，夹具37可以省略；传动装置31为传动轴或者外花键轴，其输出端与电动卡盘30连接；减速装置33为齿轮组，该齿轮组中的其中一个齿轮与带减速器电机20输出轴连接；扭力控制器也可以是微动开关，设置于传动轴或者卡爪304上，只要满足气体发生器被拧紧后能发出限制信息给控制机构，控制机构控制动力机构停止输出即可；凡依照本实用新型之形状、结构所作的等效变化均包含本实用新型的保护范围内。

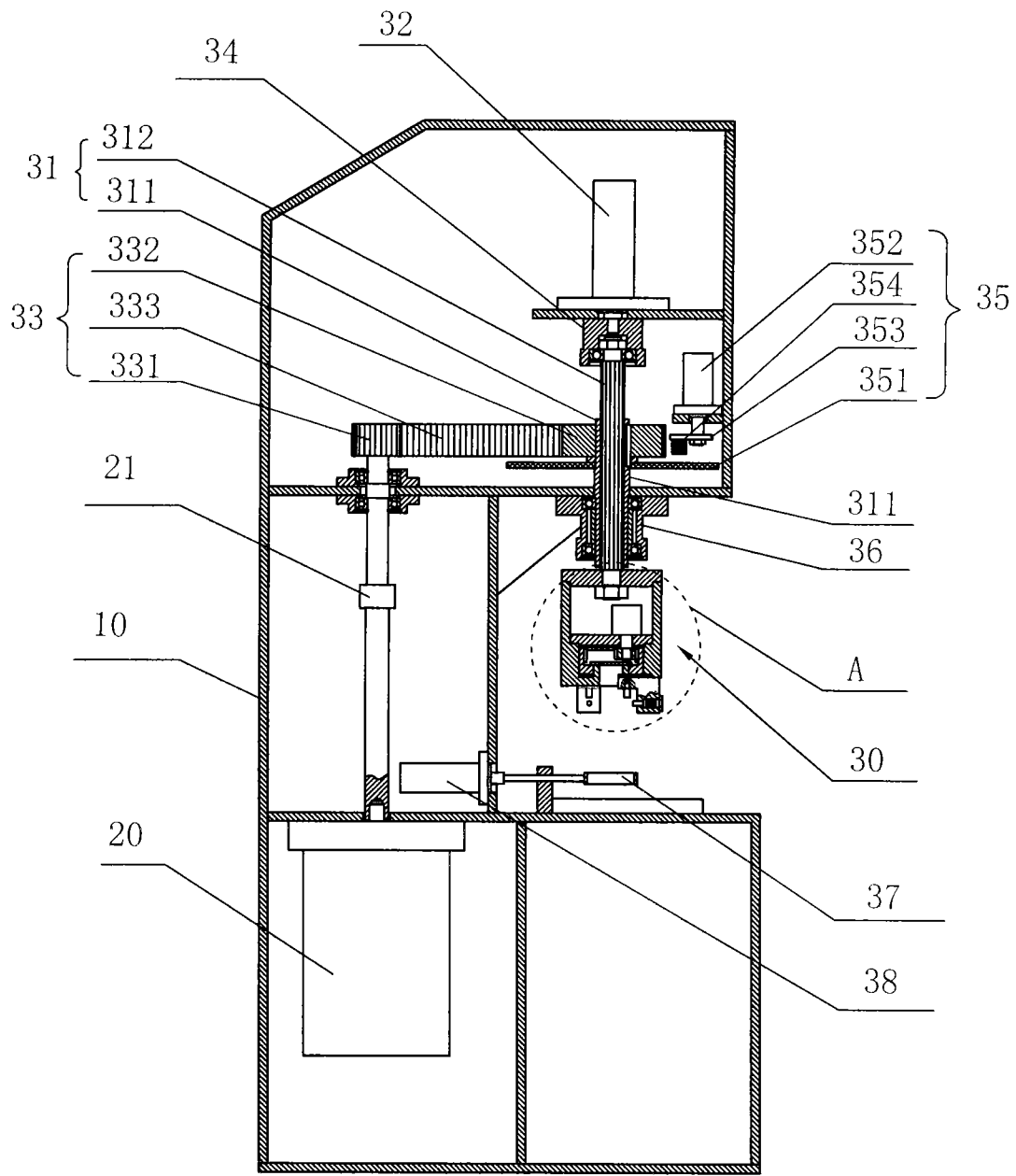


图 1

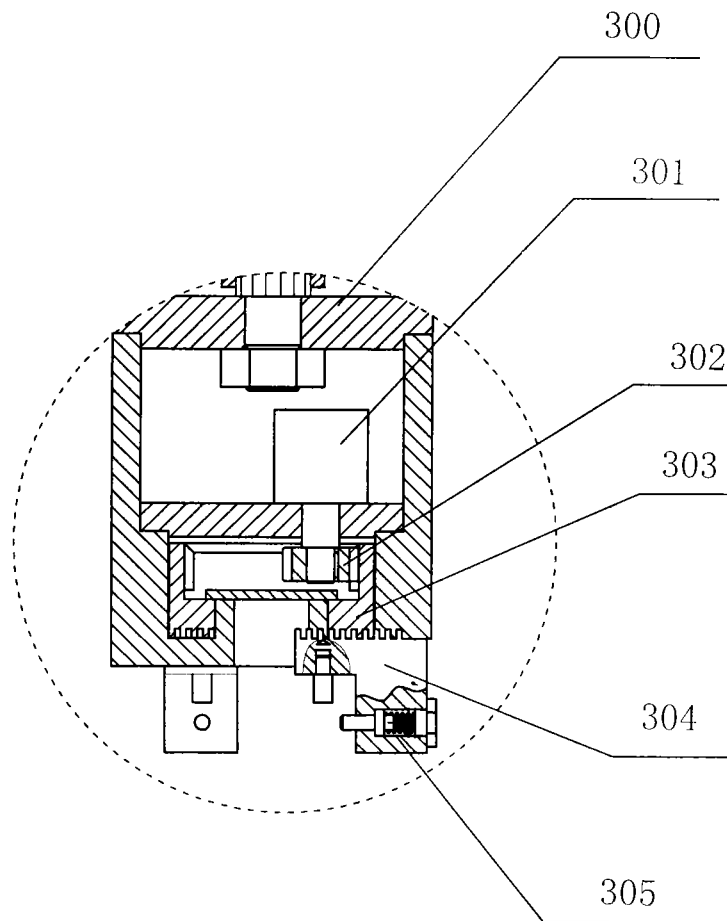


图 2