



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101745802 A

(43) 申请公布日 2010.06.23

(21) 申请号 200810229517.2

(22) 申请日 2008.12.10

(71) 申请人 中国科学院沈阳自动化研究所

地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街
114号

(72) 发明人 陈书宏 刘国涛 于龙会 王海涛
陈平 徐凤春 周永征

(74) 专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限
公司 21002

代理人 许宗富 周秀梅

(51) Int. Cl.

B23P 19/06 (2006.01)

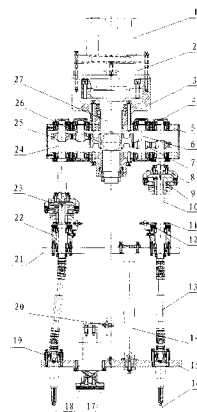
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 5 页

(54) 发明名称

一种扭矩控制多轴螺栓拧紧机

(57) 摘要

本发明涉及螺栓拧紧装置,具体地说是一种扭矩控制多轴螺栓拧紧机。包括驱动装置、变速箱、中间轴、扭矩限制器及拧紧头,中间轴的一端与驱动装置相连,另一端由变速器箱穿出;变速器箱输出有传动轴,每个传动轴均通过扭矩限制器连接有输出轴,输出轴的另一端设有固定板,该端的输出轴由固定板穿过、与万向轴的一端相连,万向轴的另一端连接有模板,拧紧头由模板穿过与万向轴连接;在模板上安装有限位开关,限位开关的一侧设有固接在模板上的传感器。本发明具有效率高,结构简单,集成度高等优点,能够实现正反转、力矩大小控制、速度快慢调节等多种功能,适应性强,应用范围广泛。



1. 一种扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:包括驱动装置、变速器箱(5)、中间轴(27)、扭矩限制器(23)及拧紧头(16),中间轴(27)的一端与驱动装置相连,另一端由变速器箱(5)穿出;变速器箱(5)输出有传动轴(24),每个传动轴(24)均通过扭矩限制器(23)连接有输出轴(10),输出轴(10)的另一端设有固定板(21),该端的输出轴由固定板(21)穿过、与万向轴(13)的一端相连,万向轴(13)的另一端连接有模板(15),拧紧头(16)由模板(15)穿过与万向轴连接;在模板(15)上安装有限位开关(17),限位开关(17)的一侧设有固接在模板(15)上的传感器(20)。

2. 按权利要求1所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述中间轴(27)位于变速器箱(5)内的部分安装有中间齿轮(26);在变速器箱(5)内部、中间轴(27)的外围设有多个带有过渡齿轮(7)的过渡轴(6),过渡齿轮(7)与中间齿轮(26)相啮合;过渡轴(6)的外围设有多个带有传动齿轮(25)的传动轴(24),传动齿轮(25)与过渡齿轮(7)相啮合。

3. 按权利要求2所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述过渡轴(6)的两端安装在变速器箱(5)上,两端部均设有固接在变速器箱(5)上的轴端盖(4);传动轴(24)的一端安装在变速器箱(5)上,端部设有固接在变速器箱(5)上的轴端盖(4),传动轴(24)的另一端由变速器箱(5)穿出。

4. 按权利要求2所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述过渡轴(6)、传动轴(24)、输出轴(10)、万向轴(13)及拧紧头(16)均为多个,且个数相同。

5. 按权利要求1所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述扭矩限制器(23)包括第一法兰(8)、轴套(9)、环状块(11)及接近开关(12),第一法兰(8)安装在传动轴(24)上、与传动轴(24)连动,轴套(9)套接在输出轴(10)的一端、并与第一法兰(8)相固接;固定板(21)上设有多个轴承固定座(22),输出轴(10)的另一端依次穿过轴承固定座(22)、固定板(21)与万向轴(13)相连接;环状块(11)安装在输出轴(10)上,接近开关(12)固接在轴承固定座(22)上、位于环状块(11)的一侧。

6. 按权利要求5所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述环状块(11)为均布的凹凸齿形结构,构成“检出距离”内和“检出距离”外的信号空间区域,接近开关(12)安装在环状块(11)的凸齿和凹齿外围。

7. 按权利要求1所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述万向轴(13)的另一端设有固接在模板(15)上的第二法兰(19),拧紧头(16)穿过模板(15)、通过第二法兰(19)与万向轴(13)相连接。

8. 按权利要求1所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述固定板(21)与模板(15)之间设有连接杆(14)。

9. 按权利要求1或8所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述模板(15)上分别开有容置限位开关(17)的第一定位孔(28)、容置连接杆(14)的第三定位孔(30)及多个与拧紧头相对应的第二定位孔(29)。

10. 按权利要求1所述的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,其特征在于:所述限位开关(17)上设有复位弹簧(18)。

一种扭矩控制多轴螺栓拧紧机

技术领域

[0001] 本发明涉及螺栓拧紧装置,具体地说是一种扭矩控制多轴螺栓拧紧机。

背景技术

[0002] 通常装配生产线设备繁多,技术复杂,所选用的拧紧机工具品种很多,大致可分为电动单轴拧紧机,电动多轴拧紧机及气动单轴拧紧机等三种。电动多轴拧紧机大部分是通过皮带轮传递动力;电动单轴拧紧机由转子与定子组成,通过转子转动拧紧工件;气动单轴拧紧机是通过气流吹动叶轮旋转,当叶轮停止转动时,气流通过卸压阀减压,实现对拧紧机的保护。当装配工件在同一工作平面内或者接近于同一平面,而且螺栓的数目又很多的时候,如果使用单轴拧紧机工作效率就会很低,拧紧头的扭矩由人控制,既影响了工件的精度和质量,工人操作起来还很不方便,并且加大了工人的劳动量,严重影响工作节拍。而为了不影响工作进度,只有增加工人的数量来弥补设备功能的不足,这样一来无疑增加了生产成本,而且由于工人数量的增加,还会造成不易管理和控制。

[0003] 目前,很多装配生产线迫切需要采用扭矩可以调节控制的多轴螺栓拧紧机设备,例如汽车变速器装配生产线,工件装配时就需要用到十四轴或者更多轴的螺栓拧紧机,因此,如何既保证工件质量,又提高工作效率已成为亟待解决的问题。

发明内容

[0004] 为了解决上述存在的问题,本发明的目的在于提供一种效率高、自动化程度高、工件质量好的扭矩控制多轴螺栓拧紧机,适用于高水平装配生产线的应用。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明包括驱动装置、变速器箱、中间轴、扭矩限制器及拧紧头,中间轴的一端与驱动装置相连,另一端由变速器箱穿出;变速器箱输出有传动轴,每个传动轴均通过扭矩限制器连接有输出轴,输出轴的另一端设有固定板,该端的输出轴由固定板穿过、与万向轴的一端相连,万向轴的另一端连接有模板,拧紧头由模板穿过与万向轴连接;在模板上安装有限位开关,限位开关的一侧设有固接在模板上的传感器。

[0007] 其中:所述中间轴位于变速器箱内的部分安装有中间齿轮;在变速器箱内部、中间轴的外围设有多个带有过渡齿轮的过渡轴,过渡齿轮与中间齿轮相啮合;过渡轴的外围设有多个带有传动齿轮的传动轴,传动齿轮与过渡齿轮相啮合;过渡轴的两端安装在变速器箱上,两端部均设有固接在变速器箱上的轴端盖;传动轴的一端安装在变速器箱上,端部设有固接在变速器箱上的轴端盖,传动轴的另一端由变速器箱穿出;过渡轴、传动轴、输出轴、万向轴及拧紧头均为多个,且个数相同;所述扭矩限制器包括第一法兰、轴套、环状块及接近开关,第一法兰安装在传动轴上、与传动轴连动,轴套套接在输出轴的一端、并与第一法兰相固接;固定板上设有多个轴承固定座,输出轴的另一端依次穿过轴承固定座、固定板与万向轴相连接;环状块安装在输出轴上,接近开关固接在轴承固定座上、位于环状块的一侧;环状块为均布的凹凸齿形结构,构成“检出距离”内和“检出距离”外的信号空间区域,

接近开关安装在环状块的凸齿和凹齿外围；所述万向轴的另一端设有固接在模板上的第二法兰，拧紧头穿过模板、通过第二法兰与万向头相连接；固定板与模板之间设有连接杆；模板上分别开有容置限位开关的第一定位孔、容置连接杆的第三定位孔及多个与拧紧头相对应的第二定位孔；限位开关上设有复位弹簧。

[0008] 本发明的优点与积极效果为：

[0009] 本发明很好地克服了现有技术中拧紧机设备及工具的自动化程度低、效率低、造价及运行成本高等不足，很好地解决了长期以来装配生产线没有扭矩控制多轴螺栓拧紧机的问题。具体为：

[0010] 1. 自动化程度高。本发明可以无人值守在线自动运行，通过控制系统控制，利于自动化控制，代替了大量重复劳动。

[0011] 2. 效率高。本发明结构中采用了万向轴，能够同时提供一定的扭矩值拧紧多个不规则排列的螺栓头，并通过模板定位，提高了工作效率。

[0012] 3. 过载保护。本发明通过扭矩调节控制，可以设定扭矩值，实现了扭矩大小、速度快慢的控制，避免过载。

[0013] 4. 本发明结构简单，集成度高，能够实现正反转，多轴同时运行。

[0014] 5. 本发明灵活可靠，根据工件不同，调整模板和调节扭矩限制器以适用多种工件，操作灵活，定位拧紧准确可靠。

附图说明

[0015] 图 1 为本发明的结构示意图；

[0016] 图 2 为图 1 中模板的结构示意图；

[0017] 图 3 为本发明的工作原理示意图；

[0018] 图 4 为图 1 中环状块的结构示意图；

[0019] 图 5 为本发明的控制系统流程图；

[0020] 其中：1 为电机，2 为减速器，3 为减速器座，4 为轴端盖，5 为变速器箱，6 为过渡轴，7 为过渡齿轮，8 为第一法兰，9 为轴套，10 为输出轴，11 为环状块，12 为接近开关，13 为万向轴，14 为连接杆，15 为模板，16 为拧紧头，17 为限位开关，18 为复位弹簧，19 为第二法兰，20 为传感器，21 为固定板，22 为轴承固定座，23 为扭矩限制器，24 为传动轴，25 为传动齿轮，26 为中间齿轮，27 为中间轴，28 为第一定位孔，29 为第二定位孔，30 为第三定位孔，31 为气缸，32 为滑轮，33 为配重块，34 为床身，35 为工作台。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0022] 如图 1 所示，本发明包括驱动装置、变速器箱 5、中间轴 27、扭矩限制器 23 及拧紧头 16，驱动装置由电机 1、减速器 2 及减速器座 3 组成。减速器 2 安装在减速器座 3 上，电机 1 与减速器 2 相连。中间轴 27 的一端与通过减速器 2 与电机 1 相连，另一端由位于减速器 2 下方的变速器箱 5 穿出，减速器座 3 固定在变速器箱 5 上；中间轴 27 位于变速器箱 5 内的部分固接有中间齿轮 26，在变速器箱 5 内部、中间轴 27 的外围设有多个过渡轴 6（本实施例为十四个），每个过渡轴 6 上均设过渡齿轮 7，每个过渡齿轮 7 均与中间齿轮 26 相啮

合,各过渡齿轮 7 在过渡轴 6 上的位置分别错开,以避免与中间齿轮 26 啮合传动时互相发生碰撞;变速器箱 5 内、过渡轴 6 的外围设有多个相对应的传动轴 24(即一个过渡轴对应一个传动轴),每个传动轴 24 上均设有与过渡齿轮 7 啮合传动的传动齿轮 25,各传动齿轮 25 在传动轴 24 上的位置分别错开,以避免与过渡齿轮 7 啮合传动时互相发生碰撞。过渡轴 6 的两端安装在变速器箱 5 上,两端部均设有固接在变速器箱 5 上的轴端盖 4,通过轴端盖 4 进行密封保护;传动轴 24 的一端安装在变速器箱 5 上,端部设有固接在变速器箱 5 上的轴端盖 4,通过轴端盖 4 进行密封保护,传动轴 24 的另一端由变速器箱 5 穿出,连接有扭矩限制器 23。输出轴 10 的一端通过扭矩限制器 23 与传动轴 24 相连接,另一端设有固定板 21,该端的输出轴由固定板 21 穿过、与万向轴 13 的一端铰接,固定板 21 位于输出轴 10 与万向轴 13 铰接处的上方。扭矩限制器 23 包括第一法兰 8、轴套 9、环状块 11 及接近开关 12,第一法兰 8 安装在传动轴 24 上、与传动轴 24 连动,轴套 9 套接在输出轴 10 的一端、并与第一法兰 8 相固接;固定板 21 上设有多个轴承固定座 22,用以固定输出轴 10,输出轴 10 的另一端依次穿过轴承固定座 22 及固定板 21 后再与万向轴 13 的一端铰接;在轴承固定座 22 上方的输出轴 10 上设有环状块 11,环状块 11 的一侧设有固接在轴承固定座 22 上的接近开关 12。如图 4 所示,环状块 11 为均布的凹凸齿形结构,构成“检出距离”内和“检出距离”外的信号空间区域,接近开关 12 安装在环状块 11 的凸齿和凹齿外围。万向轴 13 的一端与输出轴 10 铰接,另一端设有第二法兰 19,第二法兰 19 安装在模板 15 上,拧紧头 16 穿过模板 15、通过第二法兰 19 与万向轴 13 相连接。在模板 15 上安装有限位开关 17,限位开关 17 上设有复位弹簧 18;固定板 21 与模板 15 之间设有连接杆 14,可防止拧紧头 16 在拧紧时发生摇晃;限位开关 17 一侧的上方设有传感器 20,传感器 20 是通过传感器座安装在模板 15 上的。如图 2 所示,模板 15 上分别开有与限位开关 17、拧紧头 16 及连接杆 14 相对应的第一~三定位孔 28~30,限位开关 17、拧紧头 16 及连接杆 14 分别由第一~三定位孔 28~30 穿过,第一~三定位孔 28~30 在模板 15 上的位置可根据实际生产需要来改变。本发明的过渡轴 6、传动轴 24、输出轴 10、万向轴 13 及拧紧头 16 的个数相同,本实施例均为十四个。

[0023] 如图 3 所示,本发明的拧紧机安装在床身 34 上,床身 34 的上方设有气缸 31,气缸 31 的活塞杆与拧紧机相连接。床身 34 的上方还设有滑轮 32,钢丝绳由滑轮 32 穿过,一端连接拧紧机,另一端连接配重块 33,可平衡拧紧机的自重,使拧紧机更方便、平稳地上升或下降。本发明中的扭矩限制器 23、传感器 20、电机 1、气缸 31、接近开关 12 均与控制系统电连接

[0024] 本发明的工作原理为:

[0025] 如图 5 所示,控制系统初始化,控制系统发出工件到位信号,检测工作台 35 上是否放置了工件;若没有检测到工作台 35 上放置了工件,则信号放过。若检测到工作台已放置好了工件,控制系统给气缸 31 信号,床身 34 上方的气缸 31 工作,气缸 31 的活塞杆下降,驱动拧紧机下降。然后检测限位开关 17 是否到位,若没到位,气缸 31 驱动拧紧机继续下降;若限位开关 17 接触到工作台 35,拧紧机继续下降,此时,限位开关 17 向上移动。当限位开关 17 的上部到达传感器 20 时,传感器 20 接收到信号,并将信号传递给控制系统。控制系统接收到传感器 20 发来的信号,控制气缸 31 停止工作。

[0026] 控制系统给电机 1 发出信号,电机 1 启动旋转,通过减速器 2 驱动中间轴 27 旋转,

中间轴 27 上的中间齿轮随着中间轴 27 共同旋转,通过中间齿轮 26 与过渡齿轮 7 的啮合以及过渡齿轮 7 与传动齿轮 25 的啮合传递动力,使各个传动轴 24 旋转。通过扭矩限制器 23 与传动轴 24 相连的输出轴 10 在传动轴 24 的带动下共同旋转,环状块 11 随待输出轴 10 同步旋转,其上的凹齿和凸齿经过接近开关 12 时,接近开关 12 会对不同的激励输出不同的信号,将接近开关的传感器输出的信号设在一定的时间,通过预先设定的扭矩值,可以控制输出轴 10 输出的扭矩,避免过载。转动的输出轴 10 带动万向轴 13 同步旋转,万向轴 13 再带动拧紧头 16 拧紧工件。

[0027] 拧紧后,电机 1 停止旋转,气缸 31 的活塞杆上升复位,工件被放行。

[0028] 本发明通过调整模板和调节扭矩限制器预先设定的扭矩值,可适用多种不同工件;扭矩限制器在传动轴与输出轴之间的位置也是分别错开的,以避免互相干扰。

[0029] 本发明的拧紧头为市购产品,购置于台湾霹雳马公司生产的型号为 14 的拧紧头;万向轴为市购产品,购置于日本椿本公司生产的型号为 HJ-16GX 的万向轴。

[0030] 本发明的控制系统为现有技术,采用 PLC 编程,可以分析力矩,调节控制扭矩,结合控制触摸屏界面,既可以手动控制设备,又可无人自动控制。

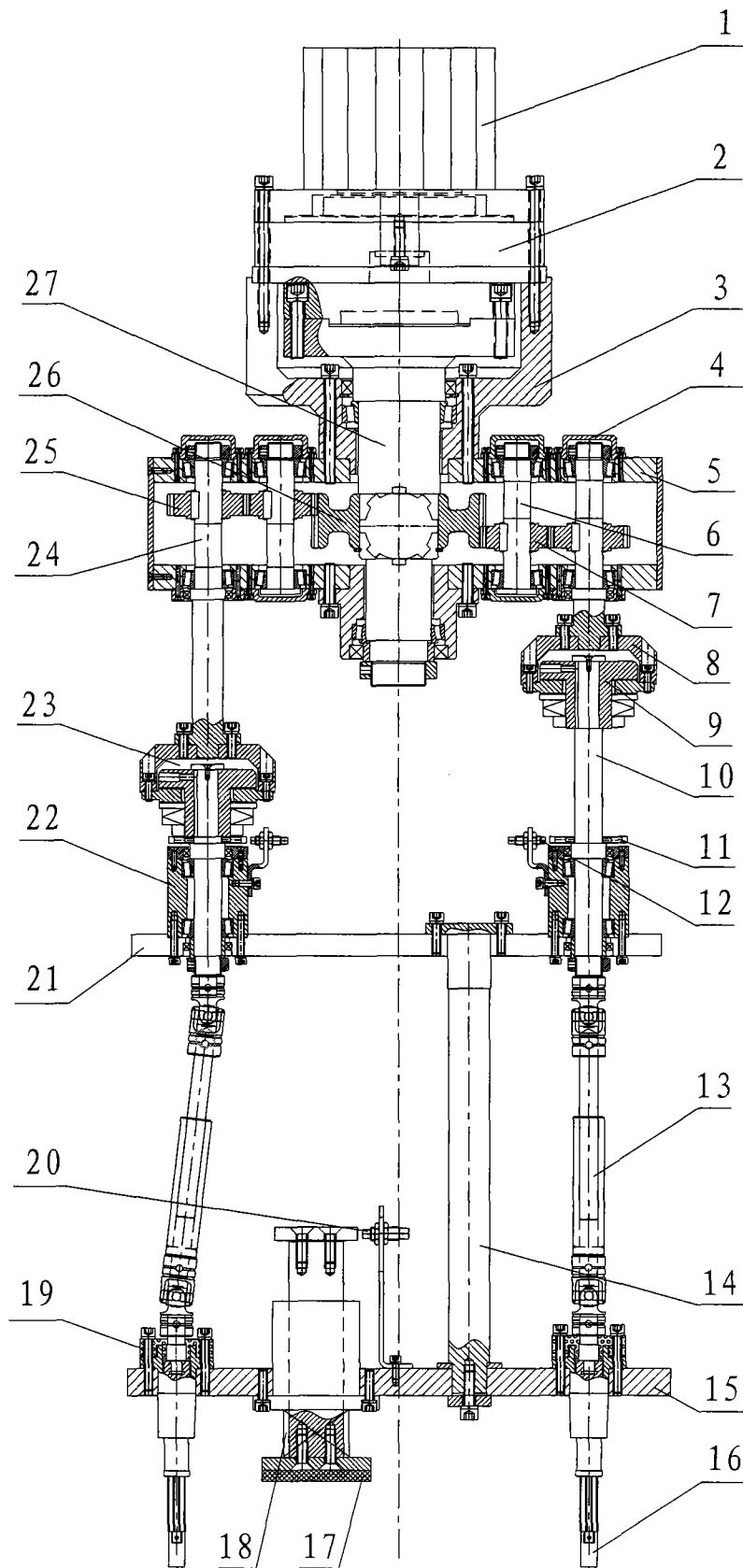


图 1

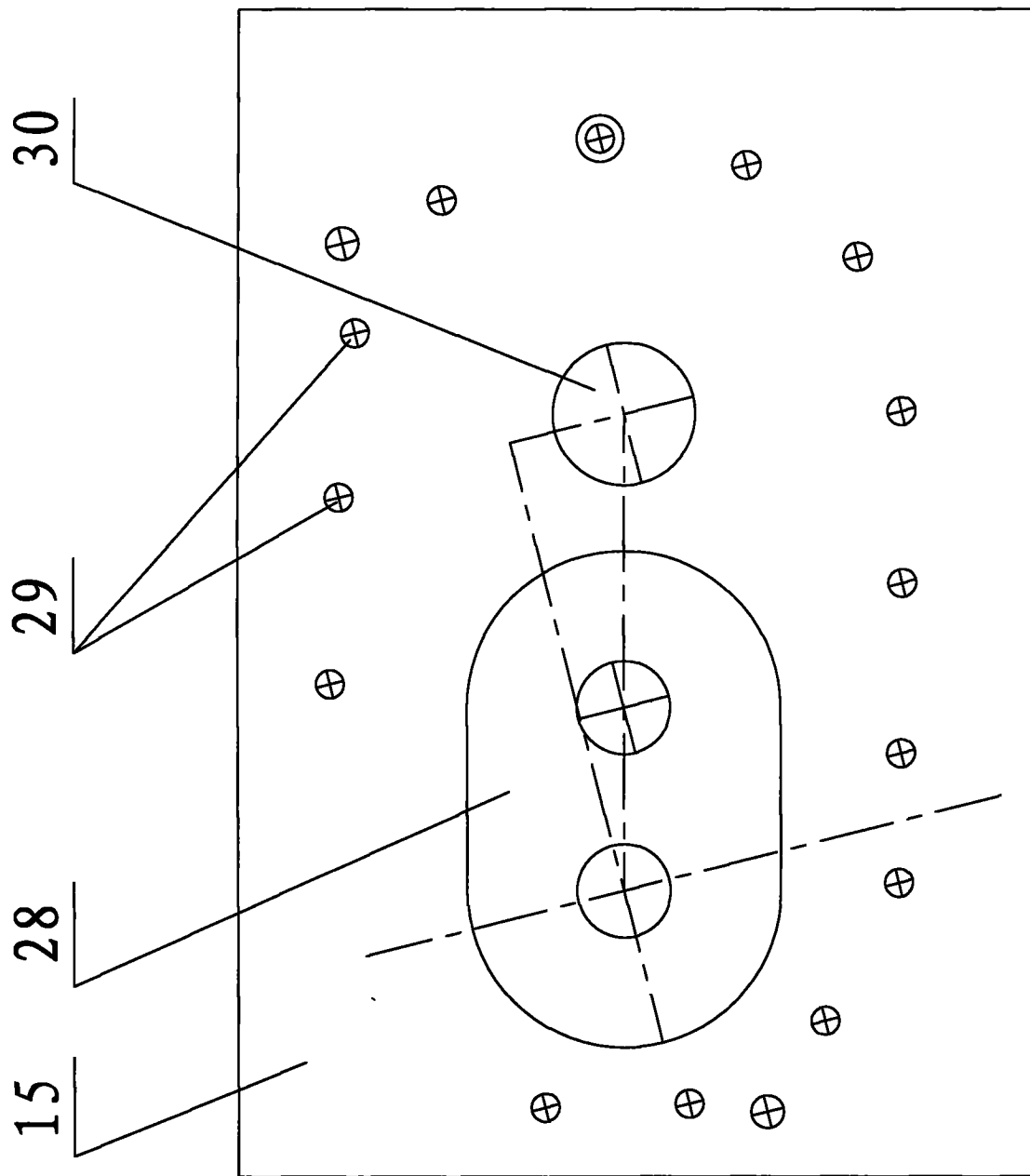


图 2

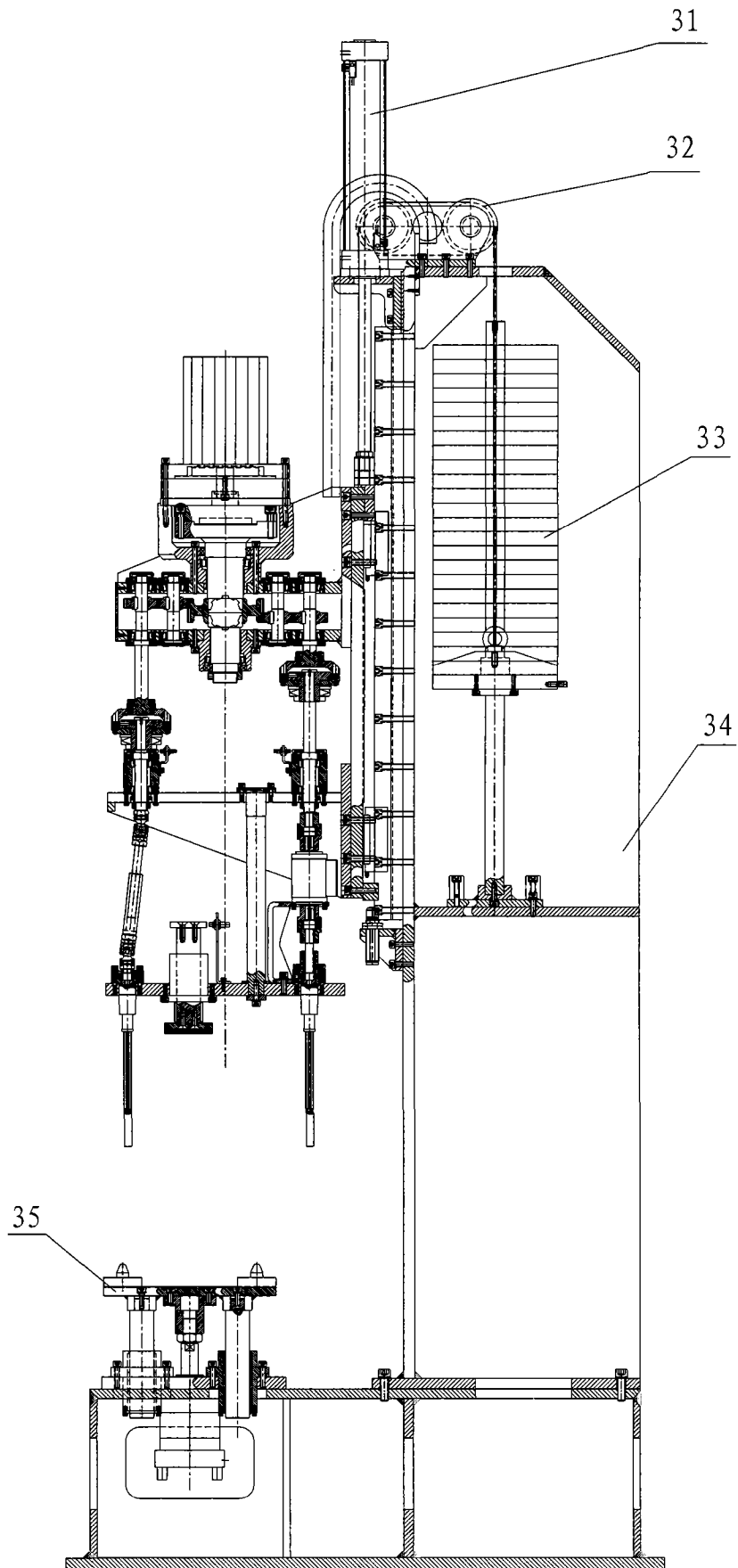


图 3

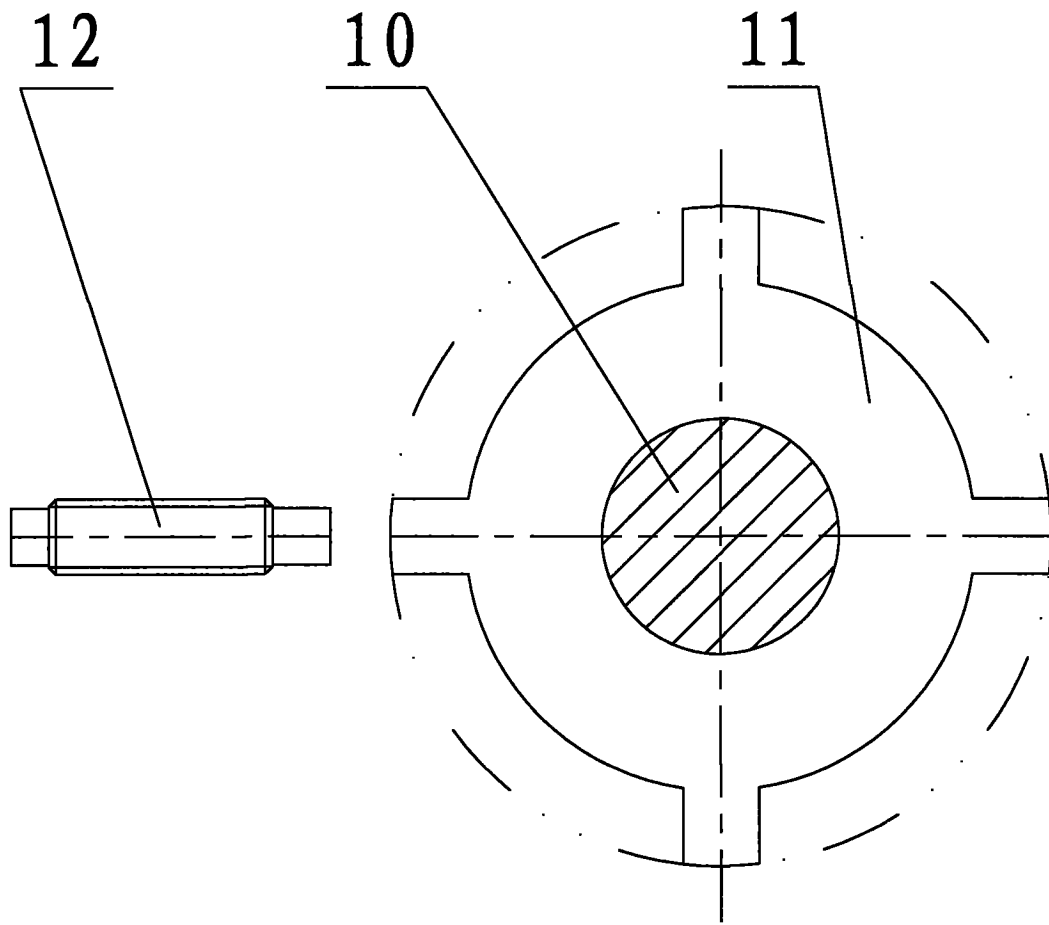


图 4

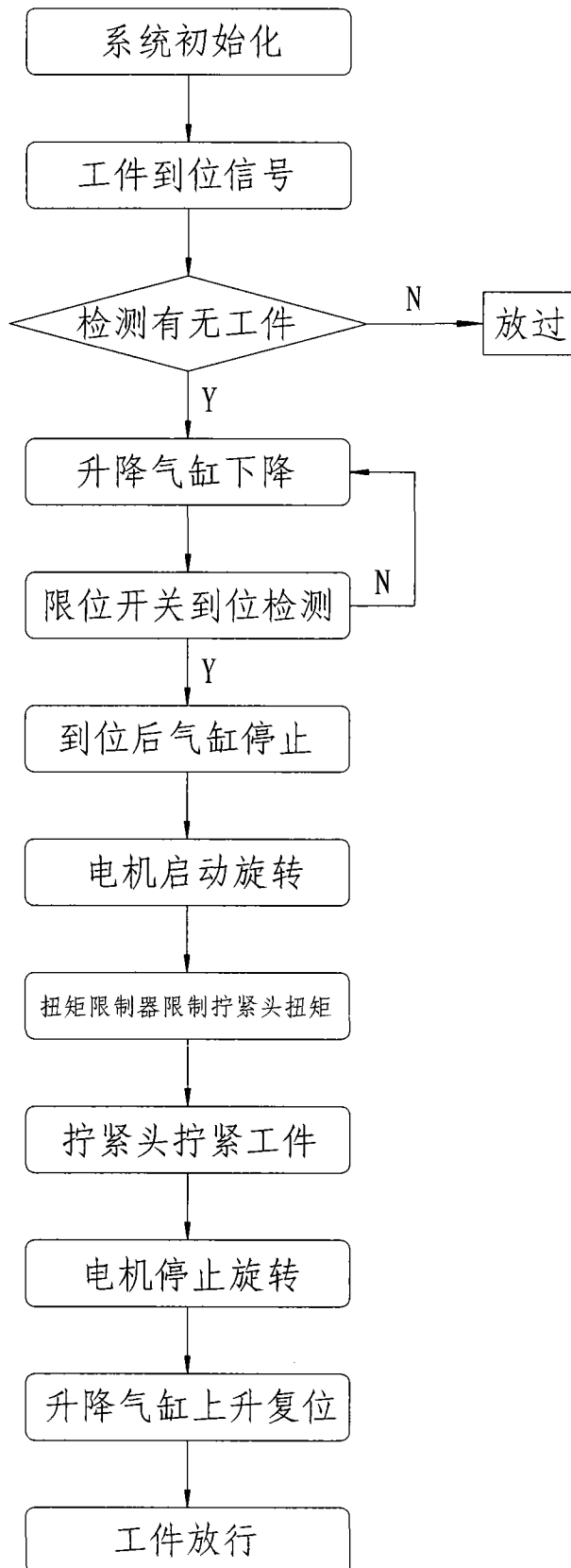


图 5