

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

[51] Int. Cl.

B21F 3/00 (2006.01)

B21F 23/00 (2006.01)

B21F 11/00 (2006.01)

专利号 ZL 200710071575.2

[45] 授权公告日 2009 年 8 月 26 日

[11] 授权公告号 CN 100531952C

[22] 申请日 2007.10.11

[21] 申请号 200710071575.2

[73] 专利权人 浙江万能弹簧机械有限公司

地址 312400 浙江省嵊州市经济开发区达  
成路 68 号

[72] 发明人 金苗兴 吴樟水

[56] 参考文献

CN201105308Y 2008.8.27

US6142002A 2000.11.7

CN2254786Y 1997.5.28

CN2808354Y 2006.8.23

CN2360188Y 2000.1.26

审查员 方 勇

[74] 专利代理机构 绍兴市越兴专利事务所

代理人 蒋卫东

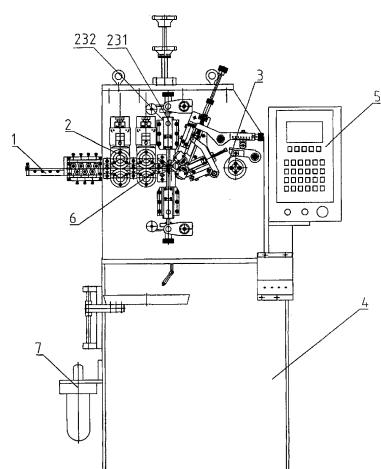
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

[54] 发明名称

三轴电脑数控压簧机

[57] 摘要

本发明公开了一种三轴电脑数控压簧机，包括机架，安装在机架上的机体前面板、机体后面板，在机体前面板与机体后面板上安装有送线 Y 轴机构、凸轮 X 轴机构、节距 Z 轴机构，送线 Y 轴机构、凸轮 X 轴机构、节距 Z 轴机构分别由 Y 轴伺服电机、X 轴伺服电机、Z 轴伺服电机控制。采用上述结构后，本发明具有设计合理、功能完善、实现了利用三轴替代四轴、五轴电脑数控压簧机功能的优点。



1、一种三轴电脑数控压簧机，包括机架（4），安装在机架（4）上的机体前面板（12）、机体后面板（13），在机体前面板（12）与机体后面板（13）上安装有送线Y轴机构（2）、凸轮X轴机构（3）、节距Z轴机构（6），送线Y轴机构（2）、凸轮X轴机构（3）、节距Z轴机构（6）分别由Y轴伺服电机（10）、X轴伺服电机（9）、Z轴伺服电机（11）控制，其特征在于：所述的凸轮X轴机构（3）包括安装于机体前面板（12）与机体后面板（13）上的凸轮轴（28）、上切料轴（34）、下切料轴（30）、上切料过桥轴（27）、下切料过桥轴（29），在凸轮轴（28）的一端设有带变径凸轮片（32）的变径凸轮座（321），其另一端设有第一斜齿轮（8），第一斜齿轮（8）分别与第二斜齿轮（81）、第三斜齿轮（82）以及与X轴伺服电机（9）联接的小齿轮（83）啮合，在上切料过桥轴（27）和下切料过桥轴（29）上均设有槽内凸轮（26）和凸轮盘（24），在凸轮盘（24）上安装有节距凸轮片（251）或加大切料凸轮（25），上切料轴（34）和下切料轴（30）上设有上切料滑块摇臂（22）、下切料滑块摇臂（31）和可调式切料摇臂（23），可调式切料摇臂（23）可分别与槽内凸轮（26）和凸轮盘（24）联接。

2、根据权利要求1所述的三轴电脑数控压簧机，其特征在于：所述的送线Y轴机构（2）包括安装于机体前面板（12）与机体后面板（13）之间的送线下轴（201）、送线上轴（202），在送线下轴（201）、送线上轴（202）上分别设有相互啮合的下轴送线齿轮（191）、上轴送线齿轮（192），在机体后面板（13）上设有带轴承座（16）的过桥

---

轴（18），在过桥轴（18）的一端设有过桥齿轮（17），其另一端设有减速齿轮（14），减速齿轮（14）通过减速箱（15）与Y轴伺服电机（10）连接，其中过桥齿轮（17）与下轴送线齿轮（191）啮合，在送线下轴（201）、送线上轴（202）上位于机体前面板（12）的一端还皆设有送线轮（21）。

3、根据权利要求2所述的三轴电脑数控压簧机，其特征在于：  
所述的轴承座（16）为可调式轴承座。

4、根据权利要求1所述的三轴电脑数控压簧机，其特征在于：  
所述的上切料过桥轴（27）与下切料过桥轴（29）皆通过偏心轴承座（33）固设在机体前面板（12）、机体后面板（13）上。

5、根据权利要求1所述的三轴电脑数控压簧机，其特征在于：  
第一斜齿轮（8）与第二斜齿轮（81）、第三斜齿轮（82）的模数相同、  
齿数比为1:1。

6、根据权利要求1所述的三轴电脑数控压簧机，其特征在于：  
所述的节距Z轴机构（6）包括节距凸轮片（37）、推杆（35）、推爪  
（36），推杆（35）、推爪（36）安装在机体前面板（12）上，推杆（35）  
与节距凸轮片（37）联动连接，节距凸轮片（37）通过减速箱（38）  
与节距Z轴伺服电机（11）联接，推杆（35）与推爪（36）相连。

## 三轴电脑数控压簧机

### 技术领域

本发明公开了一种三轴电脑数控压簧机，属于弹簧制造机械技术领域，是一种集机械、电脑于一体的弹簧制造设备。

### 背景技术

目前，电脑数控压簧机一般有二轴、四轴、五轴电脑数控压簧机即由二只或四只、五只伺服电机分别控制送线、变径、变节距、上切断、下切断来完成弹簧的制造。上述的二轴电脑数控压簧机，由送线Y轴机构、凸轮X轴机构通过伺服电机控制组成，送线Y轴机构控制送线，凸轮X轴机构通过连杆，杠杆件联接控制弹簧外径（变径）、变节距以及上、下切断，因此传动结构复杂，零件加工难度大，积累误差多，精度低，生产制造成本大；上述的四轴电脑数控压簧机，由送线Y轴机构、凸轮X轴机构、上切料A轴机构，下切料B轴机构通过伺服电机控制组成，其中送线Y轴机构控制送线，凸轮X轴机构控制外径（变径），上切料A轴控制右旋切料，下切料B轴控制左旋切料，弹簧的变节距则需靠凸轮X轴机构通过连杆、杠杆等机械零件联接控制，因此弹簧的节距还存在机械零部件加工的积累误差，制造的弹簧精度难以提高，加大了生产成本；上述的五轴电脑数控压簧机由送线Y轴机构、凸轮X轴机构、上切料A轴机构、下切料B轴机构、节距Z轴机构分别通过五只伺服电机独立控制组成，因此其生产制造成本相当大，而且该产品适用于加工弹簧钢丝材料5mm以上的压簧，

而制造小线径压簧的压簧机则因其安装尺寸、生产成本等原因，很少使用，因此使用范围比较小。

### 发明内容

为解决上述问题，本发明目的在于提供一种设计合理、功能完善、成本低廉且操作简单并能替代四轴、五轴电脑数控压簧机的三轴电脑数控压簧机。

本发明要解决其技术问题所采用的技术方案是：一种三轴电脑数控压簧机，包括机架，安装在机架上的机体前面板、机体后面板，其特征在于：在机体前面板与机体后面板上安装有送线 Y 轴机构、凸轮 X 轴机构、节距 Z 轴机构，送线 Y 轴机构、凸轮 X 轴机构、节距 Z 轴机构分别由 Y 轴伺服电机、X 轴伺服电机、Z 轴伺服电机控制，所述的凸轮 X 轴机构包括安装于机体前面板与机体后面板上的凸轮轴、上切料轴、下切料轴、上切料过桥轴、下切料过桥轴，在凸轮轴的一端设有带变径凸轮片的变径凸轮座，其另一端设有第一斜齿轮，该第一斜齿轮分别与上切料过桥轴上的第二斜齿轮、下切料过桥轴上的第三斜齿轮以及与 X 轴伺服电机联接的小齿轮啮合，在上切料过桥轴和下切料过桥轴上均设有槽内凸轮和凸轮盘，在凸轮盘上安装节距凸轮片或加大切料凸轮，上切料轴和下切料轴上设有上切料滑块摇臂、下切料滑块摇臂和可调式切料摇臂，可调式切料摇臂可分别与槽内凸轮和凸轮盘联接。该凸轮 X 轴机构达到了控制压簧外径，切断压簧钢丝线以及控制压簧的变节距作用。

本发明的进一步设置为：所述的送线 Y 轴机构包括安装于机体前

面板与机体后面板之间的送线轴，在送线轴上设有送线齿轮，在机体后面板上设有带轴承座的过桥轴，在过桥轴的一端设有过桥齿轮，其另一端设有减速齿轮，减速齿轮通过减速箱与 Y 轴伺服电机连接，其中过桥齿轮与送线齿轮啮合，在送线轴上位于机体前面板的一端还设有送线轮。该结构达到了输送弹簧钢丝线并控制弹簧钢丝线长度的目的。

本发明的更进一步设置为：所述的轴承座为可调式轴承座，确保了送线齿轮与过桥齿轮的理想啮合中心距，提高了产品的精度。

本发明的更进一步设置为：所述的上切料过桥轴与下切料过桥轴皆通过偏心轴承座固设在机体前面板、机体后面板上，安装在凸轮轴上的第一斜齿轮与上切料过桥轴上的第二斜齿轮、下切料过桥轴上的第三斜齿轮的模数相同、齿数比为 1：1。上述的偏心轴承座达到了调节斜齿轮之间的啮合精度的目的。

本发明的更进一步设置为：所述的节距 Z 轴机构包括节距凸轮片、推杆、推爪，推杆、推爪安装在机体前面板上，推杆与节距凸轮片联动连接，节距凸轮片通过减速箱与节距 Z 轴伺服电机联接，推杆与推爪相连。该结构达到了控制弹簧节距的功能。

本发明采用上述结构后，Y 轴伺服电机、X 轴伺服电机、Z 轴伺服电机分别控制送线 Y 轴机构，凸轮 X 轴机构、节距 Z 轴机构，分别完成了制作压簧所需要的控制送线、变径、变节距、切断等功能。本发明解决了五轴电脑数控压簧机因安装尺寸、生产成本等原因造成的基本只适用于加工弹簧钢丝材料在 5mm 以上的压簧的问题，本发明只

要更换不同的弹簧钢丝材料，就可以生产不同的线径压簧。

下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

### 附图说明

图 1 为本发明的结构示意图；

图 2 为本发明所述送线 Y 轴机构的结构示意图；

图 3 为本发明所述凸轮 X 轴机构的结构示意图；

图 4 为本发明所述节距 Z 轴机构的结构示意图；

图 5 为本发明所述凸轮 X 轴机构、送线 Y 轴机构、节距 Z 轴机构的伺服电机的安装示意图。

### 具体实施方式

参照图 1 所示，本发明主要由机架 4，安装在机架 4 上的机体前面板 12、机体后面板 13，以及安装在机体前面板 12 与机体后面板 13 上的送线校直架 1、送线 Y 轴机构 2、凸轮 X 轴机构 3、节距 Z 轴机构 6、电脑控制器 5、数组气动元件 7 组成。

请再参照图 2，所述的送线 Y 轴机构 2 包括安装于机体前面板 12 与机体后面板 13 上的送线下轴 201、送线上轴 202，在送线下轴 201、送线上轴 202 上分别设有相互啮合的下轴送线齿轮 191、上轴送线齿轮 192，在机体后面板 13 上设有带轴承座 16 的过桥轴 18，轴承座 16 为可调式轴承座，在过桥轴 18 的一端设有过桥齿轮 17，其另一端设有减速齿轮 14，减速齿轮 14 通过减速箱 15 与 Y 轴伺服电机 10 连接，Y 轴伺服电机 10 安装在机体后面板 13 上，其中过桥齿轮 17 与下轴送线齿轮 191 喙合，在送线下轴 201、送线上轴 202 上位于机体

前面板 12 的一端还皆设有送线轮 21，送线轮 21 可以根据加工压簧钢丝直径的不同，可以更换不同的送线轮 21。

请再结合图 3 所示，所述的凸轮 X 轴机构 3 包括安装于机体前面板 12 与机体后面板 13 上的凸轮轴 28、上切料轴 34、下切料轴 30、上切料过桥轴 27、下切料过桥轴 29，在凸轮轴 28 的一端设有带变径凸轮片 32 的变径凸轮座 321，变径凸轮片 32 用来改变弹簧的外径及形状，凸轮轴 28 的另一端设有第一斜齿轮 8，第一斜齿轮 8 分别与第二斜齿轮 81、第三斜齿轮 82 以及与 X 轴伺服电机 9 联接的小齿轮 83 喷合，X 轴伺服电机 9 安装在机体后面板 13 上，上述的上切料过桥轴 27 与下切料过桥轴 29 皆通过偏心轴承座 33 固定在机体前面板 12、机体后面板 13 上，在上切料过桥轴 27 和下切料过桥轴 29 上均设有槽内凸轮 26 和凸轮盘 24，其中槽内凸轮 26 在高速下运转平稳，自动复位以及无噪声的特点，具有切断和变节距的功能。在凸轮盘 24 上可以安装节距凸轮片 251 或加大切料凸轮 25，上切料轴 34 和下切料轴 30 上设有上切料滑块摇臂 22、下切料滑块摇臂 31 和可调式切料摇臂 23，上切料滑块摇臂 22、下切料滑块摇臂 31 可以根据上切料轴 34、下切料轴 31 的运动而上下运动，可调式切料摇臂 23 可分别与槽内凸轮 26 和凸轮盘 24 联接，分别起切断压簧和变节距作用。在凸轮盘 24 上安装加大切料凸轮 25 时，可以调节可调式切料摇臂 23 的配合角度，可确保置于机体前面板 12 的切料滑块 231 与滑块座 232 的有效配合长度，使切断压簧更方便。上述的第一斜齿轮 8 与第二斜齿轮 81、第三斜齿轮 82 的模数相同、齿数比为 1：1。该结构在

当加工右旋压簧时，上切料轴 34 通过可调式切料摇臂 23 与槽内凸轮 26 联接，起切料作用，下切料轴 30 可通过可调式切料摇臂 23 与凸轮盘 24 联接（脱开下切料轴 30 上的槽内凸轮 26），凸轮盘 24 上装配节距凸轮片 251，起变节距作用，此变节距机构适用于加工材料直径大、外径小、节距小的压簧。当加工左旋弹簧时，装配方法相反，功能相同，该凸轮 X 轴机构 3 的机械零件均通过机械结构安装在机体前面板 12 和机体后面板 13 上。

请再结合图 4 所示，所述的节距 Z 轴机构 6 包括节距凸轮片 37、推杆 35、推爪 36，推杆 35、推爪 36 安装在机体前面板 12 上，推杆 35 与节距凸轮片 37 联动连接，节距凸轮片 37 通过减速箱 38 与 Z 轴伺服电机 11 联接，Z 轴伺服电机 11 安装在机体后面板 13 上，推杆 35 与推爪 36 相连。工作时，Z 轴伺服电机 11 驱动节距凸轮片 37 向前推动，带动推杆 35 向前移动，推爪 36 向前移动时，迫使弹簧产生节距。

请再结合图 5 所示，X 轴伺服电机 9 经小齿轮 83、第一斜齿轮 8 与凸轮轴 28 联接，Z 轴伺服电机 11 经过减速箱 38 起变节距作用；送线 Y 轴伺服电机 10 通过减速箱与送线轴 20 联接。

本发明的工作原理如下：压簧钢丝从校直线架 1 进线，通过送线机构 2，依靠送线轮 21 的表面摩擦力送线，通过凸轮 X 轴机构 3 上的变径凸轮片 32 来改变压簧的外径以及形状，调节节距机构 6 改变弹簧的节距，最后通过凸轮 X 轴机构 3 上压簧切断机构将钢丝切断，此时一只弹簧加工完成。弹簧的加工尺寸由电脑控制器 5 操作控制。

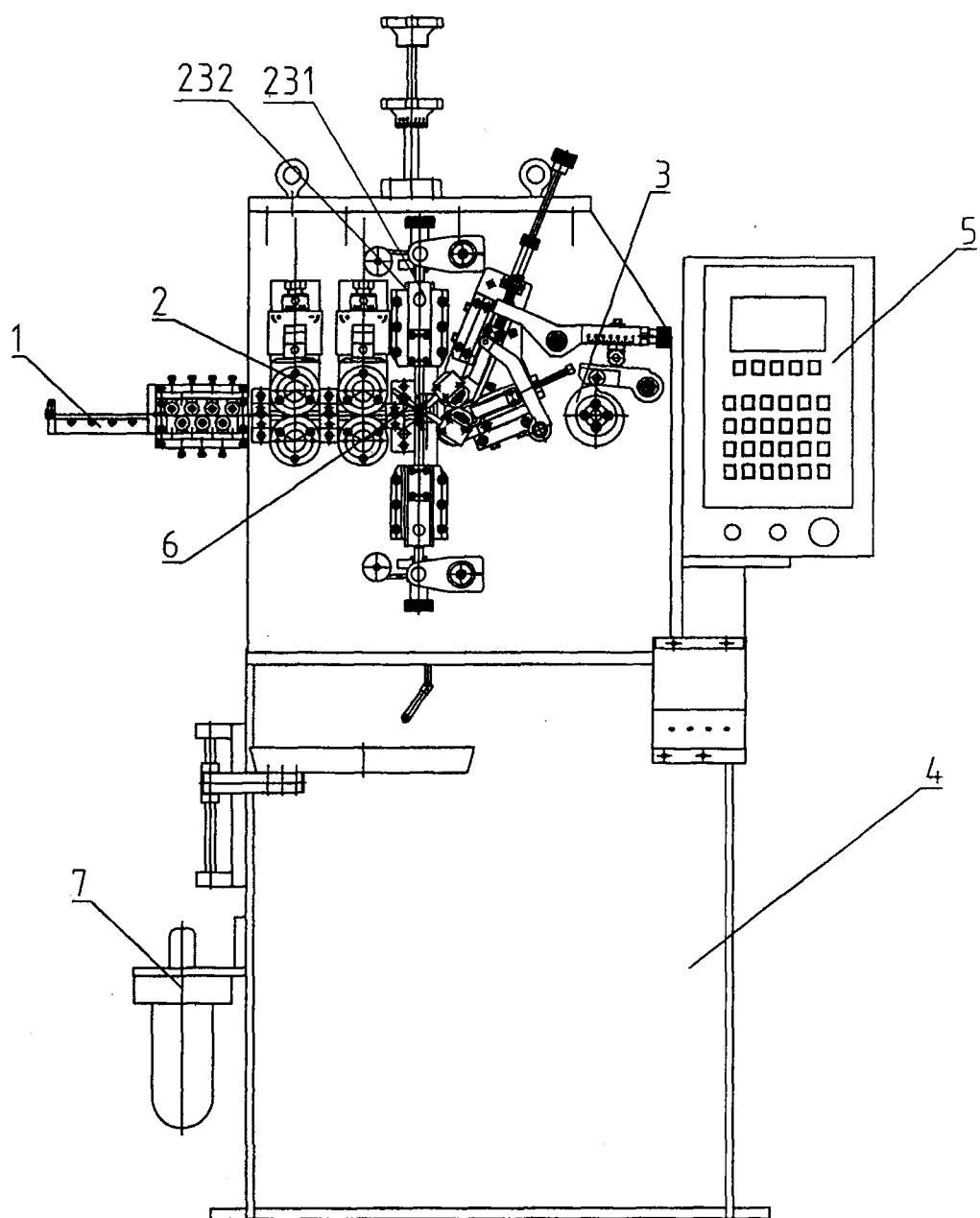


图1

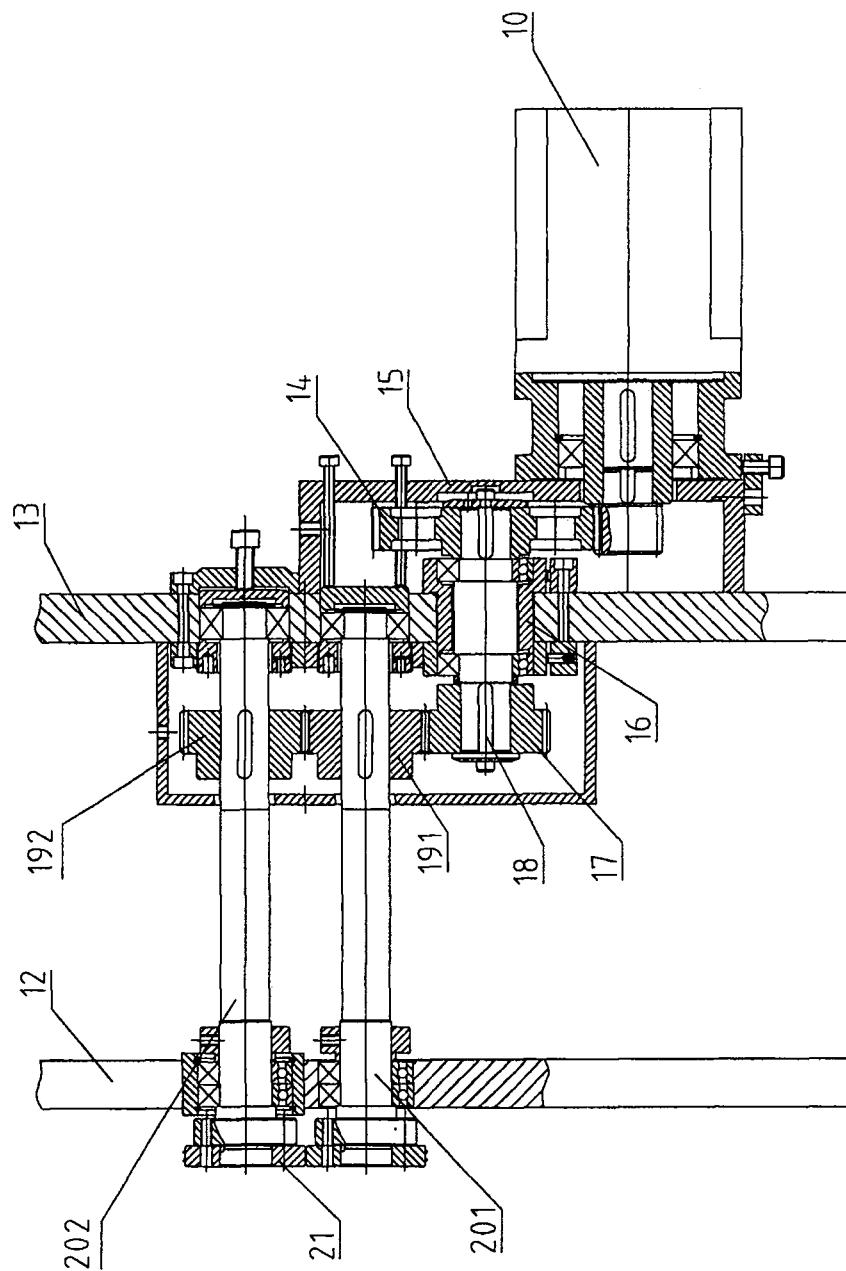


图2

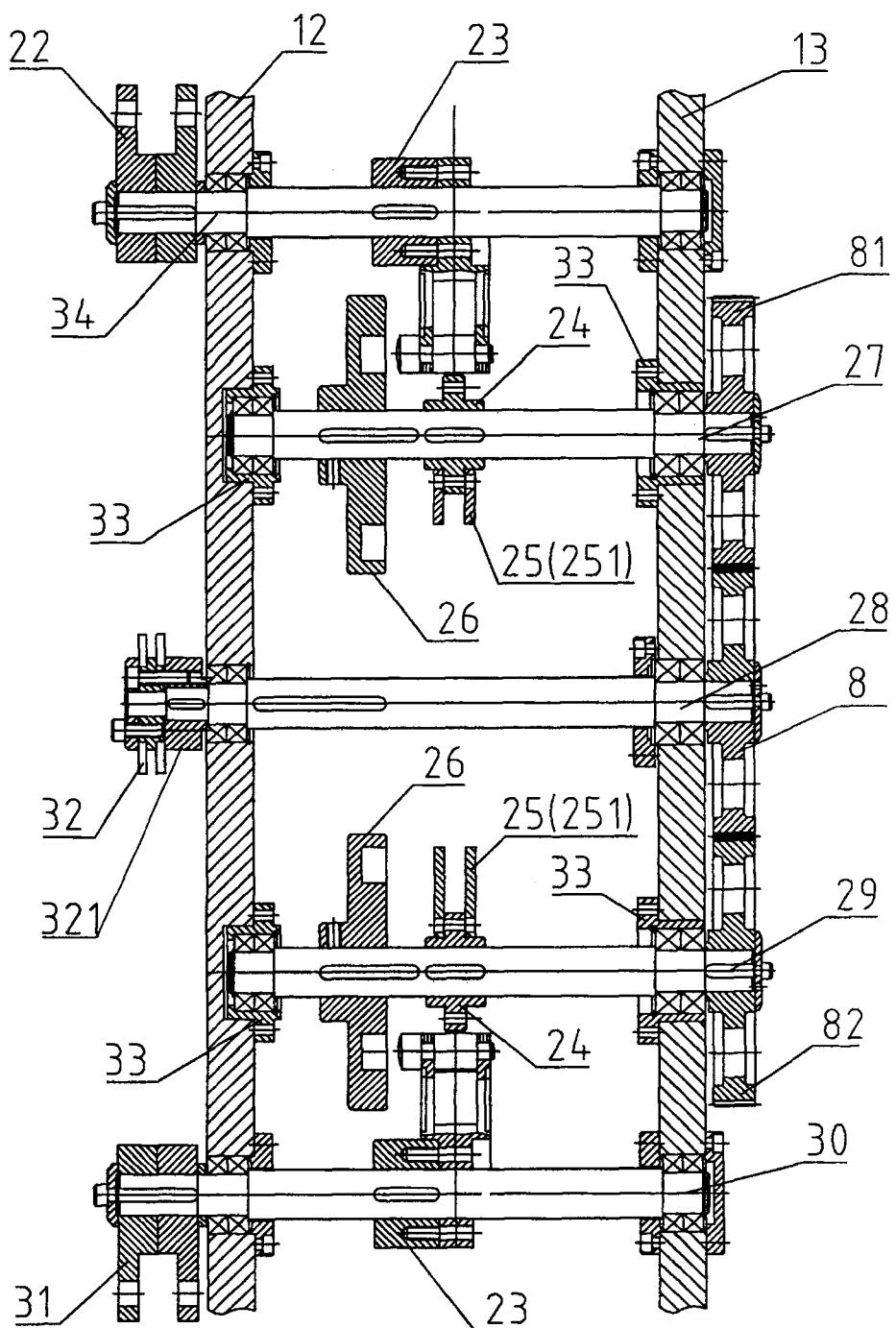


图3

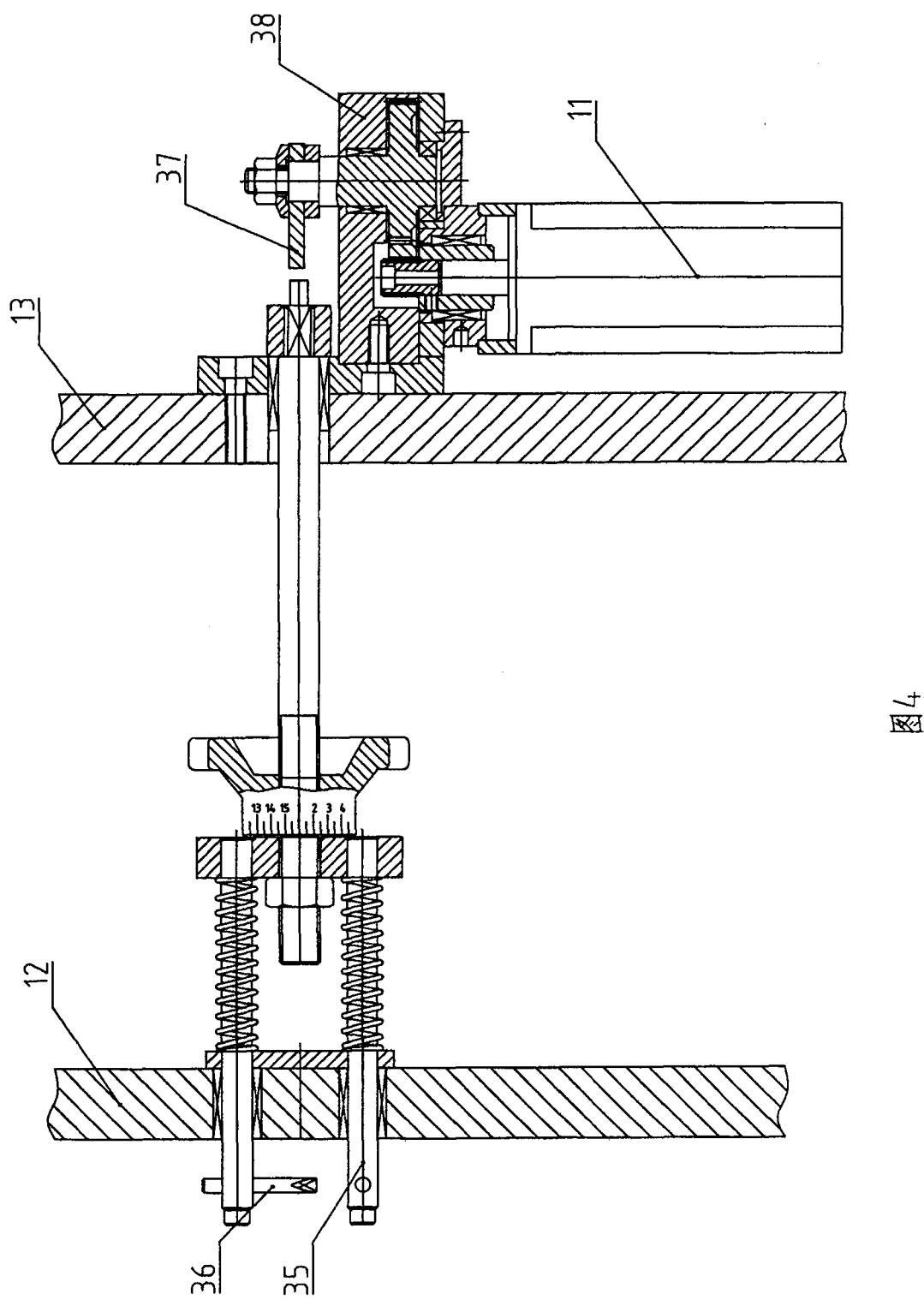


图4

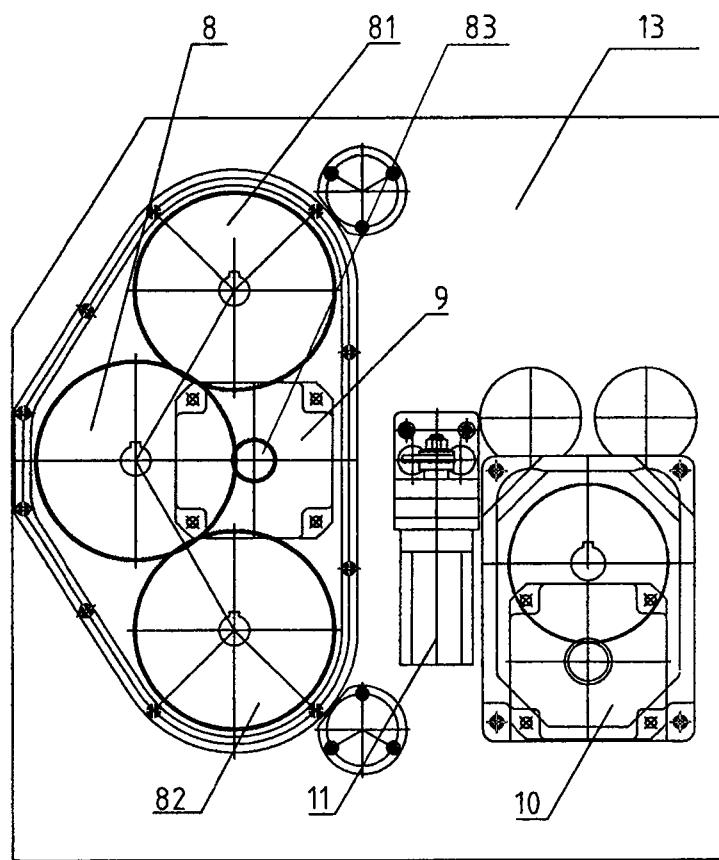


图5