(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101898222 B
(45)授权公告日 2012.02.15

(21)申请号 201010219024.8
(22)申请日 2010.07.07
(73)专利权人 重庆大学
地址 400044 重庆市沙坪坝区沙正街 174 号
(72)发明人 王时龙 张明明 周杰 康玲 雷松 彭玉鑫 李小勇
(74)专利代理机构 重庆大学专利中心 50201
代理人 胡正顺
(51)Int.Cl.
B21F 35/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 101633027 A,2010.01.27,
CN 1063245 A,1992.08.05,
CN 101633026 A,2010.01.27,
JP 特表 2007-504955 T,2007.03.08,

审查员 张瑞琼

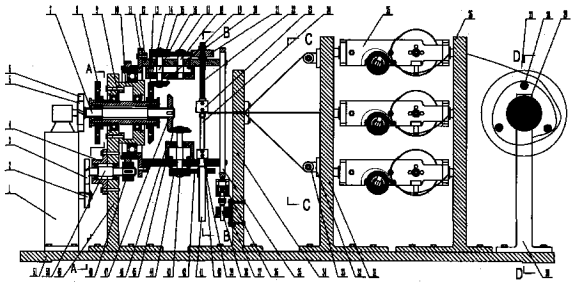
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 5 页

(54)发明名称

小型多股簧数控加工机床

(57)摘要

一种小型多股簧数控加工机床，属于多股螺旋弹簧加工设备技术领域。本发明主要包括机床架、出丝装置、运动装置和自动控制系统，特征是：出丝装置装设在出丝装置前、中、后支架之间，只完成出丝功能；运动装置装设在运动装置前、后支架之间，同时完成拧索、绕簧和纵向进给三个运动功能。因此，本发明机床结构简单、体积小、成本低；采用本发明的机床加工多股簧的过程中，不需提前缠绕钢丝盒和安装钢丝盒，这降低了工人的劳动强度，提高了多股簧加工的效率，减少了多股簧废品的数量。本发明可广泛应用于加工各种小型多股簧，采用本发明加工出的多股簧可广泛应用于汽车、航空，机械等行业中。



CN 101898222 B

1. 一种小型多股簧数控加工机床，主要包括机床架、出丝装置、运动装置和自动控制系统，其特征在于：

所述的机床架，主要由上支架和下支架 (51) 组成，所述上支架包括第一电机机架 (56) 和第二电机机架 (1)、运动装置前支架 (49) 和运动装置后支架 (34)、出丝装置前支架 (31) 和出丝装置中支架 (26) 及出丝装置后支架 (30)，第一电机机架 (56) 和第二电机机架 (1) 分别通过螺栓固接在下支架 (51) 的前端，绕簧伺服电机 (52) 和纵向进给伺服电机 (54) 分别通过螺栓固接在第二电机机架 (1) 上，拧索伺服电机 (55) 通过螺栓固接在第一电机机架 (56) 上，运动装置前、后支架 (49、34) 分别通过螺栓固接在下支架 (51) 的前部并位于第一、二电机机架 (56、1) 的后端，出丝装置前、中、后支架 (31、26、30) 分别通过螺栓固接在下支架 (51) 的后部；

所述的出丝装置，主要由钢丝盘、带张力控制器的出丝架 (25)、导向轮安装架 (32) 和导向轮 (33) 组成，所述的钢丝盘为 3-5 个，每个钢丝盘由钢丝盘底座 (27)、钢丝盘压盖 (59) 和钢丝支撑螺栓 (28) 组成，所述的钢丝盘底座 (27) 为圆盘形，在圆盘的中心部设置有内为间隙的圆柱形凸缘，在圆盘的圆周边上并位于整卷钢丝内均匀地设置 3 个通孔，所述的钢丝盘压盖 (59) 亦为圆盘形，在圆盘的中心部设置有空心的圆柱形凸缘，并且钢丝盘压盖 (59) 的凸缘与钢丝盘底座 (27) 的内间隙配合，在钢丝盘压盖 (59) 圆盘的圆周边上并对应于钢丝盘底座 (27) 的圆周边上的 3 个通孔处，亦设置 3 个通孔，整卷钢丝套装在钢丝盘底座 (27) 的凸缘上后，用钢丝盘压盖 (59) 压上，再用 3 个钢丝支撑螺栓 (28) 和螺母将钢丝盘底座 (27) 和钢丝盘压盖 (59) 固接，3-5 个装设有钢丝的钢丝盘空套在由两个出丝装置后支架 (30) 和一根钢丝盘支撑轴 (29) 构成的门形支架的钢丝盘支撑轴 (29) 上，两相邻钢丝盘之间以及钢丝盘与出丝装置后支架 (30) 之间，分别通过套筒隔开，前述的出丝装置前、中支架 (31、26) 的上部为圆盘形，在出丝装置前、中支架 (31、26) 上部圆盘的圆周处，分别对称均匀地设置 3-5 个通孔，3-5 个带张力控制器的出丝架 (25) 的两端分别通过键固接在出丝装置前、中支架上部圆盘的 3-5 个通孔中，并在出丝装置前支架 (31) 的前端面上并对应于所述的 3-5 个通孔处，分别通过螺钉固接 3-5 个导向轮安装架 (32)，每一个导向轮 (33) 分别空套在每一个中间光滑两端为螺纹的螺纹轴上，并用套筒定位导向轮 (33) 左右移动的自由度，螺纹轴两端通过螺母固接在导向轮安装架 (32) 上，3-5 个钢丝盘中的钢丝，分别经过 3-5 个带张力控制器的出丝架 (25) 和导向轮 (33) 引出后，再通过运动装置后支架 (34) 上部的中心通孔，然后通过压紧螺母固定在纵向进给运动总成中的第二夹具 (23) 上；

所述的运动装置，主要包括拧索运动总成、绕簧运动总成，纵向进给运动总成和旋转架支撑环运动总成，装设在运动装置前、后支架 (49、34) 之间；

所述的拧索运动总成，主要由拧索伺服电机 (55)、第一主动齿轮 (2)、第一从动齿轮 (3)、第一支撑架 (4)、第一传动轴 (50)、第二从动齿轮 (11)、第二支撑架 (10) 和旋转架 (12) 组成，拧索伺服电机通过螺栓固定连接在第一电机机架 (56) 上，第一主动齿轮 (2) 通过键固接在拧索伺服电机 (55) 的输出轴上，与第一主动齿轮 (2) 啮合的第一从动齿轮 (3) 通过键固接在第一传动轴 (50) 的一端，第一传动轴 (50) 的另一端通过键固接第二主动齿轮 (48)，第一传动轴 (50) 的两端分别通过轴承活动连接在运动装置前支架 (49) 的下部和通过螺钉固接于运动装置前支架 (49) 下部的第一支撑架 (4) 内，与第二主动齿轮 (48) 啮

合的从动件为第二从动齿轮 (11)，第二从动齿轮 (11) 通过轴承活动连接在通过螺钉固接在运动装置前支架 (49) 上部的第二支撑架 (10) 上，通过螺钉与第二从动齿轮 (11) 的右端面固接的为旋转架 (12) 的一端，旋转架 (12) 的另一端分别通过花键和螺纹活动连接在绕簧运动总成中的花键轴 (41) 和纵向进给运动总成中的丝杠 (22) 上，所述绕簧运动总成中的花键轴 (41) 通过绕簧运动总成中的第一夹具 (40) 固接在绕簧主轴 (24) 的一端，所述纵向进给运动总成中丝杠 (22) 通过纵向进给运动总成中的第二夹具 (23) 固接在绕簧主轴 (24) 的另一端；

所述的绕簧运动总成，主要由绕簧伺服电机 (52)、第三主动齿轮 (5)、第三从动齿轮 (6)、第二传动轴 (7)、第一主动锥齿轮 (45)、第一从动锥齿轮 (47)、第三传动轴 (43)、第三支撑架 (46)、第四主动齿轮 (44)、第四从动齿轮 (42)、第一定位支撑架 (58)、花键轴 (41)、第一夹具 (40) 和绕簧主轴 (24) 组成，绕簧伺服电机 (52) 通过螺钉固接在第二电机机架 (1) 上，第三主动齿轮 (5) 通过键固接在绕簧伺服电机 (52) 的输出轴上，与第三主动齿轮 (5) 啮合的第三从动齿轮 (6) 通过键固接在第二传动轴 (7) 的一端，第二传动轴 (7) 的另一端通过键固接第一主动锥齿轮 (47)，第二传动轴 (7) 的两端分别通过轴承活动连接在中空传动轴 (9) 内，与第一主动锥齿轮 (47) 啮合的从动件为第一从动锥齿轮 (45)，第一从动锥齿轮 (45) 通过键固接在第三传动轴 (43) 的一端，第三传动轴 (43) 的另一端通过键固接第四主动齿轮 (44)，第三传动轴 (43) 的两端通过轴承活动连接在旋转架 (12) 和通过螺钉固接在旋转架 (12) 上的第三支撑架 (46) 内，与第四主动齿轮 (44) 啮合的从动件为第四从动齿轮 (42)，第四从动齿轮 (42) 通过第一定位支撑架 (58)、第一定位端盖 (39) 和套筒部件定位在旋转架 (12) 外部并通过花键与花键轴 (41) 配合，花键轴 (41) 的另一端通过第一夹具 (40) 与绕簧主轴 (24) 固接；

所述的纵向进给运动总成，主要由纵向进给伺服电机 (54)、第五主动齿轮 (53)、第五从动齿轮 (8)、中空传动轴 (9)、第二主动锥齿轮 (13)、第二从动锥齿轮 (19)、第四支撑 架 (14)、第四传动轴 (16)、第六主动齿轮 (15)、第六从动一级齿轮 (17)、第五传动轴 (18)、第六从动二级齿轮 (21)、第二定位端盖 (20)、第二定位支撑架 (57)、丝杠 (22) 和第二夹具 (23) 组成，纵向进给伺服电机 (54) 通过螺钉固接第二电机机架 (1) 上，第五主动齿轮 (53) 通过键固接在纵向进给伺服电机 (51) 的输出轴上，与第五主动齿轮 (53) 啮合的第五从动齿轮 (8) 通过键固接在中空传动轴 (9) 的一端，中空传动轴 (9) 的另一端通过键固接第二主动锥齿轮 (13)，中空传动轴 (9) 的两端分别通过轴承活动连接在运动装置前支架 (49) 的上部和通过螺钉固接于运动装置前支架 (49) 上部的第二支撑架 (10) 内，与第二主动锥齿轮 (13) 啮合的从动件是第二从动锥齿轮 (19)，第二从动锥齿轮 (19) 通过键固接在第四传动轴 (16) 上，第四传动轴 (16) 的另一端通过键固接第六主动齿轮 (15)，第四传动轴 (16) 的两端通过轴承活动连接在旋转架 (12) 和通过螺钉固接于旋转架 (12) 上的第四支撑架 (14) 内，与第六主动齿轮 (15) 啮合的从动件是第六从动一级齿轮 (17)，第六从动一级齿轮 (17) 通过键固接在第五传动轴 (18) 上，第五传动轴 (18) 通过轴承活动连接在旋转架 (12) 和通过螺钉固接于旋转架 (12) 上的第四支撑架 (14) 内，与第六从动一级齿轮 (17) 啮合的从动件是第六从动二级齿轮 (21)，第六从动二级齿轮 (21) 通过第二定位支撑架 (57)、第二定位端盖 (20) 和套筒部件定位在旋转架 (12) 外部并通过螺纹与丝杠 (22) 配合，丝杠 (22) 的另一端通过第二夹具 (23) 与绕簧主轴 (24) 固接；

所述的旋转架支撑环运动总成，主要由旋转架支撑环 (35)、U 形支撑架 (36)、调整螺钉 (38) 和调整螺钉安装架 (37) 组成，旋转架支撑环 (35) 通过螺纹固接在旋转架 (12) 的端面上，旋转架支撑环 (35) 下端放在两支撑轴承上，所述两支撑轴承通过间隙配合活动连接在通过螺纹固接在两 U 形支撑架 (36) 上部的螺纹轴上，U 形支撑架 (36) 的下部通过销钉与调整螺钉 (38) 上端固接，调整螺钉 (38) 下端通过螺纹活动连接在固定于运动装置后支架 (34) 下部的调整螺钉安装架 (37) 内。

小型多股簧数控加工机床

技术领域

[0001] 本发明属于多股螺旋弹簧加工设备技术领域，具体涉及一种小型多股螺旋弹簧数控加工机床。

背景技术

[0002] 多股螺旋弹簧（简称多股簧）是由几股钢丝绕成钢索后卷制而成的螺旋弹簧，由于多股簧所用钢丝比同等功能的单股螺旋弹簧所用钢丝细，材料强度高，同时多股簧在变形时各股钢丝间产生的接触压力引起的相互摩擦可以吸收能量，兼有缓冲作用，且多股簧每股钢丝的刚度都比同功能的单股螺旋弹簧小，在动载荷作用下寿命有较大提高。其使用寿命是相同规格传统单股螺旋弹簧的 3 ～ 5 倍。因此，多股簧广泛应用于汽车、航空，机械等行业中的各种高频往返运动设备中，在汽车仪器仪表减振系统和航空发动机等多个领域中都具有重要的应用价值。

[0003] 多股簧的加工过程较为复杂，其中组成多股簧的钢索钢丝索距、弹簧螺距需要精确的转速匹配，多股簧加工完成之后的回弹量需要准确的张力控制，多股簧的成品质量也需要加工过程严格的保证其各股钢丝的张力互相均匀以及大小互相一致。现有多股簧数控加工机床，如申请号为 200910104597.3 的“多股簧数控加工机床”专利，包括机床架、拧索装置、绕簧装置和自动控制装置。所述拧索装置包括拧索架、中心供丝套管的内层供丝装置、由中空主轴和中层供丝支座及中间层伺服电机组成的中层供丝装置，由外层供丝支座和外层伺服电机组成的外层供丝装置。所述的绕簧装置包括由绕簧主轴和绕簧伺服电机及钢索夹具组成的绕簧主轴总成，由丝杠传动机构和进给伺服电机组成的进给部件总成。该加工机床的主要缺点是：加工多股簧过程之前，必须缠绕钢丝盒并安装钢丝盒，而且每个钢丝盒缠绕钢丝的数量受到了钢丝盒大小的限制，加大了工人的劳动强度和多股簧废品的数量。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有多股簧数控加工机床的不足之处，提供一种小型多股簧数控加工机床，具有节省劳动强度、提高生产率和减少加工废品等特点。

[0005] 实现本发明目的的技术方案是：一种小型多股簧数控加工机床，主要包括机床架、出丝装置、运动装置和自动控制系统，特征是：

[0006] 所述的机床架，主要由上支架和下支架组成，所述上支架包括第一电机机架和第二电机机架、运动装置前支架和运动装置后支架、出丝装置前支架和出丝装置中支架及出丝装置后支架。第一电机机架和第二电机机架分别通过螺栓固接在下支架的前端，绕簧伺服电机和纵向进给伺服电机分别通过螺栓固接在第二电机机架上，拧索伺服电机通过螺栓固接在第一电机机架上。运动装置前、后支架分别通过螺栓固接在下支架的前部并位于第一、二电机机架的后端，用以支撑运动装置。出丝装置前、中、后支架分别通过螺栓固接在下支架的后部，用以支撑出丝装置的带张力控制器的出丝架和钢丝盘。

[0007] 所述的出丝装置，主要由钢丝盘、带张力控制器的出丝架、导向轮安装架和导向轮组成。所述的钢丝盘为 3-5 个，每个钢丝盘由钢丝盘底座、钢丝盘压盖和钢丝支撑螺栓组成。所述的钢丝盘底座为圆盘形，在圆盘的中心部设置有内为间隙的圆柱形凸缘，在圆盘的圆周边上并位于整卷钢丝内均匀地设置 3 个通孔。所述的钢丝盘压盖亦为圆盘形，在圆盘的中心部设置有空心的圆柱形凸缘，并且钢丝盘压盖的凸缘与钢丝盘底座的内间隙配合，在钢丝盘压盖圆盘的圆周边上并对应于钢丝盘底座的圆周边上的 3 个通孔处，亦设置 3 个通孔，以便安装钢丝支撑螺栓。整卷钢丝套装在钢丝盘底座的凸缘上后，用钢丝盘压盖压上，再用 3 个钢丝支撑螺栓和螺母将钢丝盘底座和钢丝盘压盖固接。3-5 个装设有钢丝的钢丝盘空套在由两个出丝装置后支架和一根钢丝盘支撑轴构成的门形支架的钢丝盘支撑轴上，两相邻钢丝盘之间以及钢丝盘与出丝装置后支架之间，分别通过套筒隔开，用以保证每个钢丝盘只转动出丝，而不两边移动。前述的出丝装置前、中支架的上部为圆盘形，在出丝装置前、中支架上部圆盘的圆周处，分别对称均匀地设置 3-5 个通孔，3-5 个带张力控制器的出丝架的两端分别通过键固接在出丝装置前、中支架上部圆盘的 3-5 个通孔中，并在出丝装置前支架的前端面上并对应于所述的 3-5 个通孔处，分别通过螺钉固接 3-5 个导向轮安装架，导向轮安装架用以安装导向轮，每一个导向轮分别空套在每一个中间光滑两端为螺纹的螺纹轴上，并用套筒定位导向轮左右移动的自由度，螺纹轴两端通过螺母固接在导向轮安装架上，导向轮只转动不移动，达到引出钢丝的目的。3-5 个钢丝盘中的钢丝，分别经过 3-5 个带张力控制器的出丝架和导向轮引出后，再通过运动装置后支架上部的中心通孔，然后通过压紧螺母固定在纵向进给运动总成中的第二夹具上，以便本装置的运动总成将 3-5 股钢丝绕制成多股簧。

[0008] 本发明的出丝装置中的 3-5 个带张力控制器的出丝架通过键固接在出丝前、中支架之间，只完成出丝的功能，不执行拧索的功能，并且还避免了多股簧加工前必须缠绕钢丝盒和安装钢丝盒的工序，从而降低了工人的劳动强度和提高了加工多股簧的生产率。所述的运动装置，主要包括拧索运动总成、绕簧运动总成，纵向进给运动总成和旋转架支撑环运动总成，装设在运动装置前、后支架之间。

[0009] 所述的拧索运动总成，主要由拧索伺服电机、第一主动齿轮、第一从动齿轮、第一支撑架、第一传动轴、第二从动齿轮、第二支撑架和旋转架等组成。拧索伺服电机通过螺栓固定连接在第一电机机架上，第一主动齿轮通过键固接在拧索伺服电机的输出轴上，与第一主动齿轮啮合的第一从动齿轮通过键固接在第一传动轴的一端，第一传动轴的另一端通过键固接第二主动齿轮，第一传动轴的两端分别通过轴承活动连接在运动装置前支架的下部和通过螺钉固接于运动装置前支架下部的第一支撑架内。与第二主动齿轮啮合的从动件为第二从动齿轮，第二从动齿轮通过轴承活动连接在通过螺钉固接在运动装置前支架上部的第二支撑架上。通过螺钉与第二从动齿轮的右端面固接的为旋转架的一端，旋转架的另一端分别通过花键和螺纹活动连接在绕簧运动总成中的花键轴和纵向进给运动总成中的丝杠上，所述绕簧运动总成中的花键轴通过绕簧运动总成中的第一夹具固接在绕簧主轴的一端，所述纵向进给运动总成中丝杠通过纵向进给运动总成中的第二夹具固接在绕簧主轴的另一端，从而完成多股簧加工过程中的拧索运动。

[0010] 所述的绕簧运动总成，主要由绕簧伺服电机、第三主动齿轮、第三从动齿轮、第二传动轴、第一主动锥齿轮、第一从动锥齿轮、第三传动轴、第三支撑架、第四主动齿轮、第四

从动齿轮、第一定位支撑架、花键轴、第一夹具和绕簧主轴等组成。绕簧伺服电机通过螺钉固接在第二电机机架上，第三主动齿轮通过键固接在绕簧伺服电机的输出轴上，与第三主动齿轮啮合的第三从动齿轮通过键固接在第二传动轴的一端，第二传动轴的另一端通过键固接第一主动锥齿轮，第二传动轴的两端分别通过轴承活动连接在中空传动轴内。与第一主动锥齿轮啮合的从动件为第一从动锥齿轮，第一从动锥齿轮通过键固接在第三传动轴的一端，第三传动轴的另一端通过键固接第四主动齿轮，第三传动轴的两端通过轴承活动连接在旋转架和通过螺钉固接在旋转架上的第三支撑架内。与第四主动齿轮啮合的从动件为第四从动齿轮，第四从动齿轮通过第一定位支撑架、第一定位端盖和套筒等部件定位在旋转架外部并通过花键与花键轴配合，花键轴的另一端通过第一夹具与绕簧主轴固接，从而完成多股簧加工过程中的绕簧运动。

[0011] 所述的纵向进给运动总成，主要由纵向进给伺服电机、第五主动齿轮、第五从动齿轮、中空传动轴、第二主动锥齿轮、第二从动锥齿轮、第四支撑架、第四传动轴、第六主动齿轮、第六从动一级齿轮、第五传动轴、第六从动二级齿轮、第二定位端盖、第二定位支撑架、丝杠和第二夹具等组成。纵向进给伺服电机通过螺钉固接第二电机机架上，第五主动齿轮通过键固接在纵向进给伺服电机的输出轴上，与第五主动齿轮啮合的第五从动齿轮通过键固接在中空传动轴的一端，中空传动轴的另一端通过键固接第二主动锥齿轮，中空传动轴的两端分别通过轴承活动连接在运动装置前支架的上部和通过螺钉固接于运动装置前支架上部的第二支撑架内。与第二主动锥齿轮啮合的从动件是第二从动锥齿轮，第二从动锥齿轮通过键固接在第四传动轴上，第四传动轴的另一端通过键固接第六主动齿轮，第四传动轴的两端通过轴承活动连接在旋转架和通过螺钉固接于旋转架上的第四支撑架内。与第六主动齿轮啮合的从动件是第六从动一级齿轮，第六从动一级齿轮通过键固接在第五传动轴上，第五传动轴通过轴承活动连接在旋转架和通过螺钉固接于旋转架上的第四支撑架内。与第六从动一级齿轮啮合的从动件是第六从动二级齿轮，第六从动二级齿轮通过第二定位支撑架、第二定位端盖和套筒等部件定位在旋转架外部并通过螺纹与丝杠配合，丝杠的另一端通过第二夹具与绕簧主轴固接，从而完成多股簧加工过程中的纵向进给运动。

[0012] 所述的旋转架支撑环运动总成，主要由旋转架支撑环、U 形支撑架、调整螺钉和调整螺钉安装架等组成。旋转架支撑环通过螺纹固接在旋转架的端面上，旋转架支撑环下端放在两支撑轴承上，所述两支撑轴承通过间隙配合活动连接在通过螺纹固接在两 U 形支撑架上部的螺纹轴上，U 型支撑架的下部通过销钉与调整螺钉上端固接，调整螺钉下端通过螺纹活动连接在固定于运动装置后支架下部的调整螺钉安装架内。旋动调整螺钉用以调整 U 形支撑架的高度，进而调整支撑环的高度，起到支撑旋转架的作用。

[0013] 本发明的运动装置活动连接在运动装置前、后支架之间，完成了多股簧加工过程中的拧索、绕簧和纵向进给三个运动，这样便于缩小多股簧数控加工机床的大小，这在一定程度上减少了生产多股簧数控加工机床的成本。

[0014] 所述运动控制系统为申请号为 200910104597.3 的“多股簧数控加工机床”专利中运动控制系统。

[0015] 本发明采用上述技术方案后，主要有以下效果：

[0016] 1、出丝装置的外层三个带张力控制器的出丝架只出丝，不拧索。由于本发明中出丝装置的外层三个带张力控制器的出丝架通过键固定连接在出丝装置前、后支架之间，只

完成出丝功能，不执行拧索任务，从而避免了申请号为 200910104597.3 的“多股簧数控加工机床”专利中钢丝盒必须随拧索架一起旋转的现象。这样钢丝盒就可以放在出丝架的外部并且不会受到出丝架大小的限制，避免了加工多股簧之前缠绕钢丝盒的问题，这降低了工人的劳动强度，提高了多股簧加工的效率，减少了多股簧废品的数量。

[0017] 2、运动装置同时完成了多股簧加工过程中拧索、绕簧和纵向进给三个运动功能。由于由拧索、绕簧和纵向进给及其旋转架支撑环四个运动总成构成的运动装置活动装设在运动装置前、后支架之间，完成多股簧加工过程中的拧索、绕簧和纵向进给三个运动功能。因此，本发明机床的结构简单，体积小，成本低。

[0018] 本发明可广泛应用于加工多种小型多股簧，采用本发明加工出的多股簧可广泛应用于汽车、航空，机械等行业中的各种高频往返运动设备中，在汽车仪器仪表减振系统和航空发动机等多个领域中都具有重要的应用价值。

附图说明

[0019] 图 1 为本实施例 1 的结构示意图；

[0020] 图 2 为本实施例 1 的运动装置结构示意图；

[0021] 图 3 为图 1 的 A-A 剖视图；

[0022] 图 4 为图 1 的 B-B 剖视图；

[0023] 图 5 为图 1 的 C-C 剖视图；

[0024] 图 6 为图 1 的 D-D 剖视图。

[0025] 图中：1、56. 电机机架，2、3、5、6、8、11、15、17、21、42、53、44、48. 圆柱齿轮，4、10、14、46. 支撑架，7、16、18、43、50. 传动轴，9. 中空传动轴，12. 旋转架，13、19、45、48. 锥齿轮，20、39. 定位端盖，22. 丝杠，23、40. 夹具，24. 绕簧主轴，25. 带张力控制器的出丝架，26. 出丝装置中支架，27. 钢丝盘底座，28. 钢丝支撑螺栓，29 钢丝盘支撑轴，30. 出丝装置后支架，31. 出丝装置前支架，32. 导向轮安装架，33. 导向轮，34. 运动装置后支架，35 旋转架支撑环，36. U 型支撑架，37. 调整螺钉安装架，38. 调整螺钉，41. 花键轴，49. 运动装置前支架，51. 下支架，52. 绕簧伺服电机，54. 纵向进给伺服电机，55. 拧索伺服电机，57、58. 定位支撑架，59. 钢丝盘压盖。

具体实施方式

[0026] 下面结合具体实施方式，进一步说明本发明。

[0027] 实施例 1

[0028] 如图 1-5 所示，一种小型多股簧数控加工机床，主要包括机床架、出丝装置、运动装置和自动控制系统，特征是：

[0029] 所述的机床架，主要由上支架和下支架 51 组成，所述上支架包括第一电机机架 56 和第二电机机架 1、运动装置前支架 49 和运动装置后支架 34、出丝装置前支架 31 和出丝装置中支架 26 及出丝装置后支架 30。第一电机机架 56 和第二电机机架 1 分别通过螺栓固接在下支架 51 的前端，绕簧伺服电机 52 和纵向进给伺服电机 54 分别通过螺栓固接在第二电机机架 1 上，拧索伺服电机 55 通过螺栓固接在第一电机机架 56 上。运动装置前、后支架 49、34 分别通过螺栓固接在下支架 51 的前部并位于第一、二电机机架 56、1 的后端，用以支

撑运动装置。出丝装置前、中、后支架 31、26、30 分别通过螺栓固接在下支架 51 的后部，用以支撑出丝装置的带张力控制器的出丝架 25 和钢丝盘。

[0030] 所述的出丝装置，主要由钢丝盘、带张力控制器的出丝架 25、导向轮安装架 32 和导向轮 33 组成。所述的钢丝盘为 3-5 个，每个钢丝盘由钢丝盘底座 27、钢丝盘压盖 59 和钢丝支撑螺栓 28 组成。所述的钢丝盘底座 27 为圆盘形，在圆盘的中心部设置有内为间隙的圆柱形凸缘，在圆盘的圆周边上并位于整卷钢丝内均匀地设置 3 个通孔。所述的钢丝盘压盖 59 亦为圆盘形，在圆盘的中心部设置有空心的圆柱形凸缘，并且钢丝盘压盖 59 的凸缘与钢丝盘底座 27 的内间隙配合，在钢丝盘压盖 59 圆盘的圆周边上并对应于钢丝盘底座 27 的圆周边上的 3 个通孔处，亦设置 3 个通孔，以便安装钢丝支撑螺栓 28。整卷钢丝套装在钢丝盘底座 27 的凸缘上后，用钢丝盘压盖 59 压上，再用 3 个钢丝支撑螺栓 28 和螺母将钢丝盘底座 27 和钢丝盘压盖 59 固接。3-5 个装设有钢丝的钢丝盘空套在由两个出丝装置后支架 30 和一根钢丝盘支撑轴 29 构成的门形支架的钢丝盘支撑轴 29 上，两相邻钢丝盘之间以及钢丝盘与出丝装置后支架 30 之间，分别通过套筒隔开，用以保证每个钢丝盘只转动出丝，而不两边移动。前述的出丝装置前、中支架 31、26 的上部为圆盘形，在出丝装置前、中支架 31、26 上部圆盘的圆周处，分别对称均匀地设置 3-5 个通孔，3-5 个带张力控制器的出丝架 25 的两端分别通过键固接在出丝装置前、中支架上部圆盘的 3-5 个通孔中，并在出丝装置前支架 31 的前端面上并对应于所述的 3-5 个通孔处，分别通过螺钉固接 3-5 个导向轮安装架 32，导向轮安装架 32 用以安装导向轮 33，每一个导向轮 33 分别空套在每一个中间光滑两端为螺纹的螺纹轴上，并用套筒定位导向轮 33 左右移动的自由度，螺纹轴两端通过螺母固接在导向轮安装架 32 上，导向轮 33 只转动不移动，达到引出钢丝的目的。3-5 个钢丝盘中的钢丝，分别经过 3-5 个带张力控制器的出丝架 25 和导向轮 33 引出后，再通过运动装置后支架 34 上部的中心通孔，然后通过压紧螺母固定在纵向进给运动总成中的第二夹具 23 上，以便本装置的运动总成将 3-5 股钢丝绕制成多股簧。

[0031] 所述的运动装置，主要包括拧索运动总成、绕簧运动总成，纵向进给运动总成和旋转架支撑环运动总成，装设在运动装置前、后支架 49、34 之间。

[0032] 所述的拧索运动总成，主要由拧索伺服电机 55、第一主动齿轮 2、第一从动齿轮 3、第一支撑架 4、第一传动轴 50、第二从动齿轮 11、第二支撑架 10 和旋转架 12 等组成。拧索伺服电机通过螺栓固定连接在第一电机机架 56 上，第一主动齿轮 2 通过键固接在拧索伺服电机 55 的输出轴上，与第一主动齿轮 2 啮合的第一从动齿轮 3 通过键固接在第一传动轴 50 的一端，第一传动轴 50 的另一端通过键固接第二主动齿轮 48，第一传动轴 50 的两端分别通过轴承活动连接在运动装置前支架 49 的下部和通过螺钉固接于运动装置前支架 49 下部的第一支撑架 4 内。与第二主动齿轮 48 啮合的从动件为第二从动齿轮 11，第二从动齿轮 11 通过轴承活动连接在通过螺钉固接在运动装置前支架 49 上部的第二支撑架 10 上。通过螺钉与第二从动齿轮 11 的右端面固接的为旋转架 12 的一端，旋转架 12 的另一端分别通过花键和螺纹活动连接在绕簧运动总成中的花键轴 41 和纵向进给运动总成中的丝杠 22 上，所述绕簧运动总成中的花键轴 41 通过绕簧运动总成中的第一夹具 40 固接在绕簧主轴 24 的一端，所述纵向进给运动总成中丝杠 22 通过纵向进给运动总成中的第二夹具 23 固接在绕簧主轴 24 的另一端，从而完成多股簧加工过程中的拧索运动。

[0033] 所述的绕簧运动总成，主要由绕簧伺服电机 52、第三主动齿轮 5、第三从动齿轮 6、

第二传动轴7、第一主动锥齿轮45、第一从动锥齿轮47、第三传动轴43、第三支撑架46、第四主动齿轮44、第四从动齿轮42、第一定位支撑架58、花键轴41、第一夹具40和绕簧主轴24等组成。绕簧伺服电机52通过螺钉固接在第二电机机架1上，第三主动齿轮5通过键固接在绕簧伺服电机52的输出轴上，与第三主动齿轮5啮合的第三从动齿轮6通过键固接在第二传动轴7的一端，第二传动轴7的另一端通过键固接第一主动锥齿轮47，第二传动轴7的两端分别通过轴承活动连接在中空传动轴9内。与第一主动锥齿轮47啮合的从动件为第一从动锥齿轮45，第一从动锥齿轮45通过键固接在第三传动轴43的一端，第三传动轴43的另一端通过键固接第四主动齿轮44，第三传动轴43的两端通过轴承活动连接在旋转架12和通过螺钉固接在旋转架12上的第三支撑架46内。与第四主动齿轮44啮合的从动件为第四从动齿轮42，第四从动齿轮42通过第一定位支撑架58、第一定位端盖39和套筒等部件定位在旋转架12外部并通过花键与花键轴41配合，花键轴41的另一端通过第一夹具40与绕簧主轴24固接，从而完成多股簧加工过程中的绕簧运动。

[0034] 所述的纵向进给运动总成，主要由纵向进给伺服电机54、第五主动齿轮53、第五从动齿轮8、中空传动轴9、第二主动锥齿轮13、第二从动锥齿轮19、第四支撑架14、第四传动轴16、第六主动齿轮15、第六从动一级齿轮17、第五传动轴18、第六从动二级齿轮21、第二定位端盖20、第二定位支撑架57、丝杠22和第二夹具23等组成。纵向进给伺服电机54通过螺钉固接第二电机机架1上，第五主动齿轮53通过键固接在纵向进给伺服电机51的输出轴上，与第五主动齿轮53啮合的第五从动齿轮8通过键固接在中空传动轴9的一端，中空传动轴9的另一端通过键固接第二主动锥齿轮13，中空传动轴9的两端分别通过轴承活动连接在运动装置前支架49的上部和通过螺钉固接于运动装置前支架49上部的第二支撑架10内。与第二主动锥齿轮13啮合的从动件是第二从动锥齿轮19，第二从动锥齿轮19通过键固接在第四传动轴16上，第四传动轴16的另一端通过键固接第六主动齿轮15，第四传动轴16的两端通过轴承活动连接在旋转架12和通过螺钉固接于旋转架12上的第四支撑架14内。与第六主动齿轮15啮合的从动件是第六从动一级齿轮17，第六从动一级齿轮17通过键固接在第五传动轴18上，第五传动轴18通过轴承活动连接在旋转架12和通过螺钉固接于旋转架12上的第四支撑架14内。与第六从动一级齿轮17啮合的从动件是第六从动二级齿轮21，第六从动二级齿轮21通过第二定位支撑架57、第二定位端盖20和套筒等部件定位在旋转架12外部并通过螺纹与丝杠22配合，丝杠22的另一端通过第二夹具23与绕簧主轴24固接，从而完成多股簧加工过程中的纵向进给运动。

[0035] 所述的旋转架支撑环运动总成，主要由旋转架支撑环35、U形支撑架36、调整螺钉38和调整螺钉安装架37等组成。旋转架支撑环35通过螺纹固接在旋转架12的端面上，旋转架支撑环35下端放在两支撑轴承上，所述两支撑轴承通过间隙配合活动连接在通过螺纹固接在两U形支撑架36上部的螺纹轴上，U型支撑架36的下部通过销钉与调整螺钉38上端固接，调整螺钉38下端通过螺纹活动连接在固定于运动装置后支架34下部的调整螺钉安装架37内。旋动调整螺钉38用以调整U形支撑架36的高度，进而调整支撑环35的高度，起到支撑旋转架12的作用。

[0036] 所述的运动控制系统为申请号为200910104597.3的“多股簧数控加工机床”专利中运动控制系统。

[0037] 本实施例的运动装置的工作过程：本实施例运动装置在运动控制系统的控制下分

别形成了多股簧加工过程中的拧索、绕簧和纵向进给三个运动。所述拧索伺服电机 55 通过第一主、从动齿轮 2、3 啮合将拧索伺服电机 55 输出轴上的旋转运动传递给第一传动轴 50，第一传动轴 50 通过第二主、从动齿轮 48、11 啮合将第一传动轴 50 的旋转运动传递给固接在第二从动齿轮 11 上的旋转架 12，旋转架 12 的旋转运动通过花键轴 41 和丝杠 22 传递给分别通过第一、二夹具 40、23 固接在花键轴 41 和丝杠 22 上的绕簧主轴 24，绕簧主轴 24 随旋转架 12 的旋转运动带动固接在第二夹具 23 上的钢丝一起旋转，就形成了多股簧加工过程中的拧索运动；所述绕簧伺服电机 52 通过第三主、从动齿轮 5、6 啮合将绕簧伺服电机 52 输出轴上的旋转运动传递给第二传动轴 7，第二传动轴 7 通过第一主、从动锥齿轮 47、45 啮合将第二传动轴 7 的旋转运动传递给第三传动轴 41，第三传动轴 41 的旋转运动通过第四主、从动齿轮 44、42 的啮合传递给花键轴 41，花键轴 41 的旋转运动通过第一夹具 40 传递给绕簧主轴 24，固接在绕簧主轴 24 上的第二夹具 23 就会带动拧索运动形成的钢索一起旋转，就形成了多股簧加工过程中的绕簧运动；所述纵向进给伺服电机 54 通过第五主、从动齿轮 53、8 啮合将纵向进给伺服电机 54 输出轴上的旋转运动传递给中空传动轴 9，中空传动轴 9 通过第二主、从动锥齿轮 13、19 啮合将中空传动轴 9 的旋转运动传递给第四传动轴 16，第四传动轴 16 的旋转运动通过第六主动齿轮 15、第六从动一级齿轮 17 和第六从动二级齿轮 21 之间的啮合传递给丝杠 22，丝杠 22 的纵向进给运动通过第二夹具 23 传递给绕簧主轴 24，固接在绕簧主轴 24 上的第二夹具 23 就会带动拧索运动形成的钢索一起纵向进给，就形成了多股簧加工过程中的纵向进给运动。

[0038] 实施例 2

[0039] 一种小型多股簧数控加工机床，同实施例 1，其中：所述的出丝装置中的带张力控制器的出丝架 25 为 4 个。出丝装置前支架前 31 端固定的导向轮 33 和导向轮安装架 32 均为 4 个。由两个出丝装置后支架 30 和一根钢丝盘支撑轴 29 构成的门形支架的上的钢丝盘为 4 个。

[0040] 实施例 3

[0041] 一种小型多股簧数控加工机床，同实施例 1，其中：所述的出丝装置中的带张力控制器的出丝架 25 为 5 个。出丝装置前支架前 31 端固定的导向轮 33 和导向轮安装架 32 均为 5 个。由两个出丝装置后支架 30 和一根钢丝盘支撑轴 29 构成的门形支架的上的钢丝盘为 5 个。

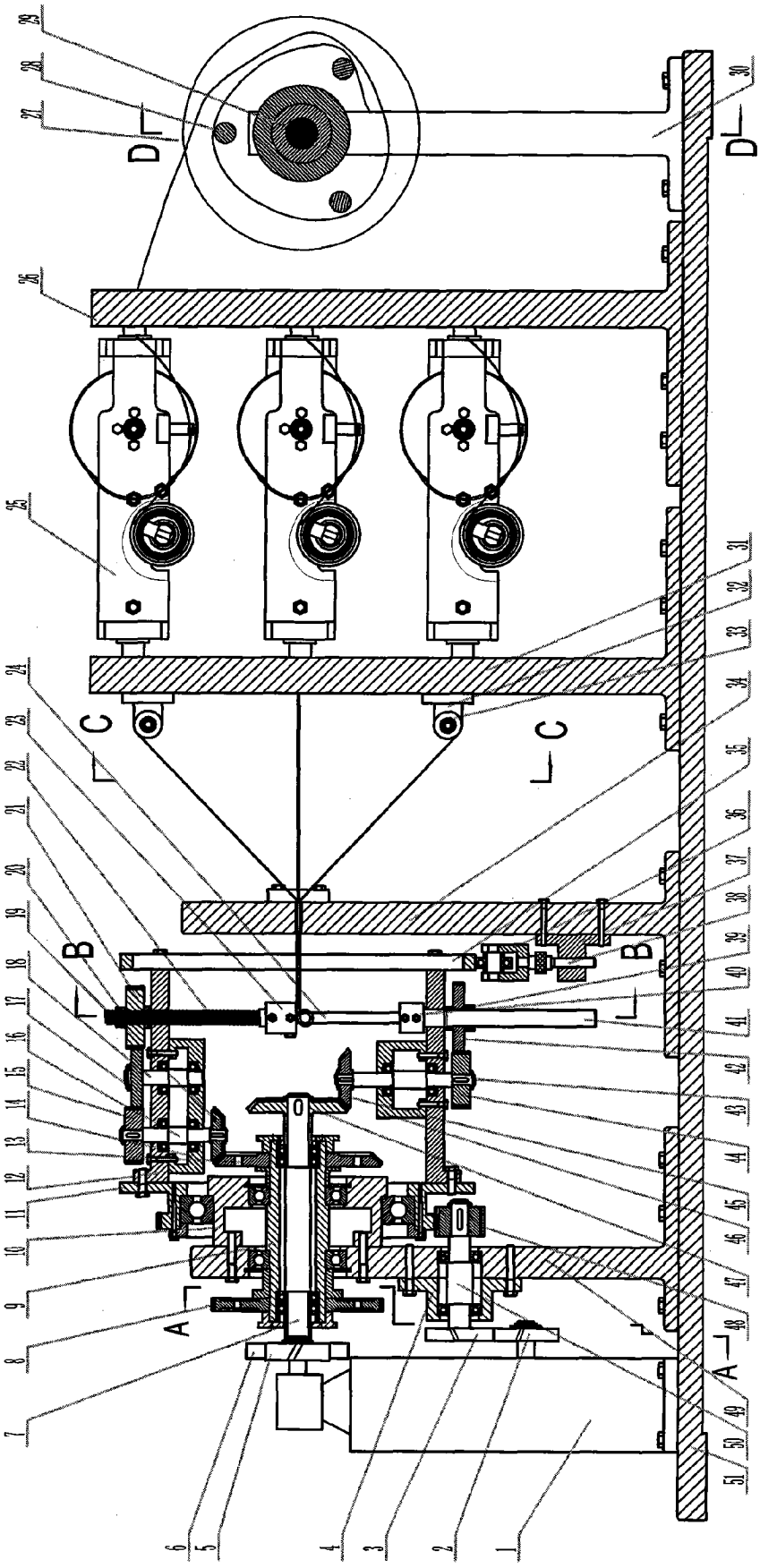

D
D
C
C
B
B
A
A
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51

图 1

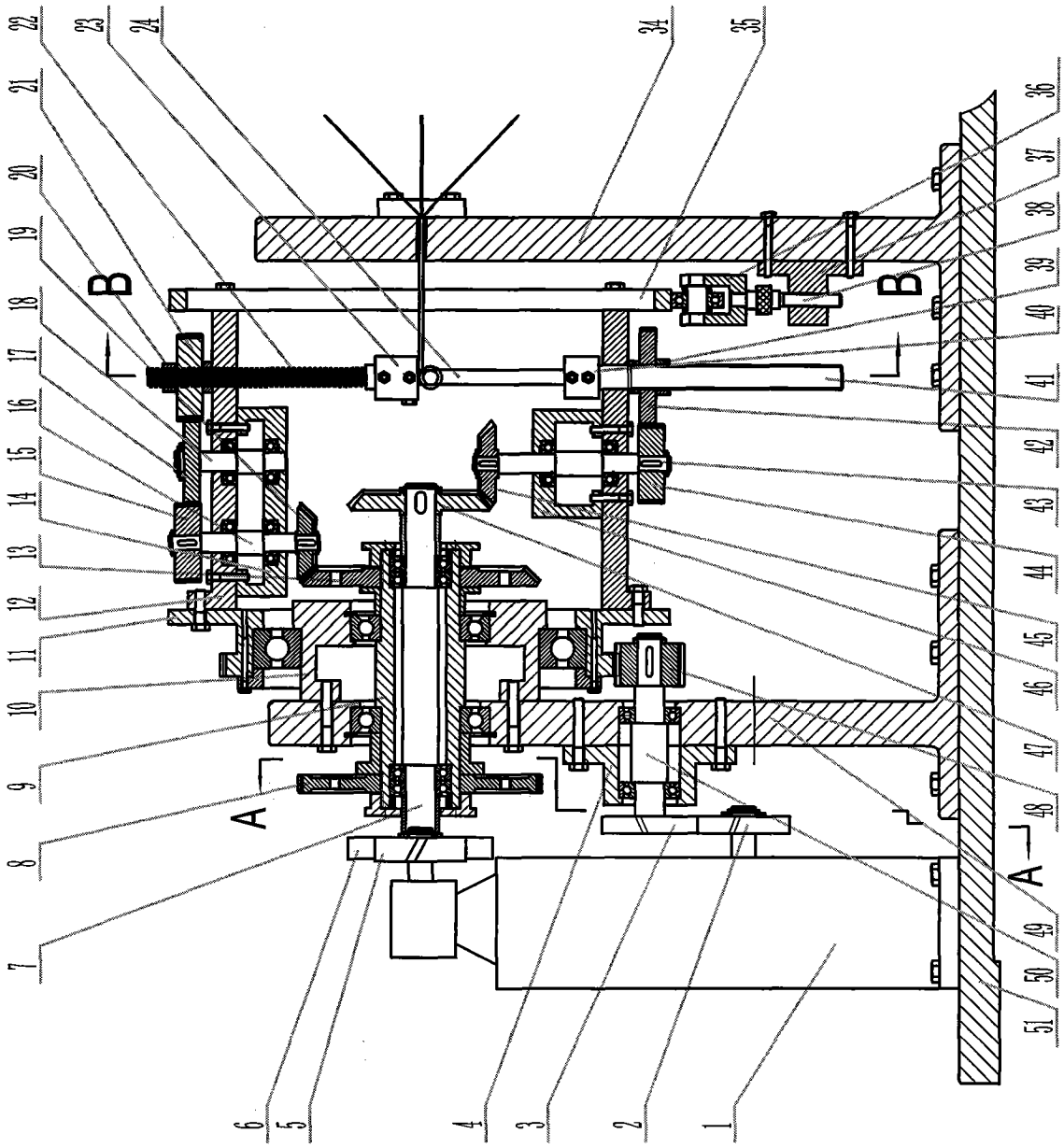

22
23
24
34
35
36
21
37
20
38
19
39
B
B
18
40
17
41
16
42
15
43
14
44
13
45
12
46
11
47
10
48
9
A
A
8
49
7
50
51
6
5
4
3
2
1

图 2

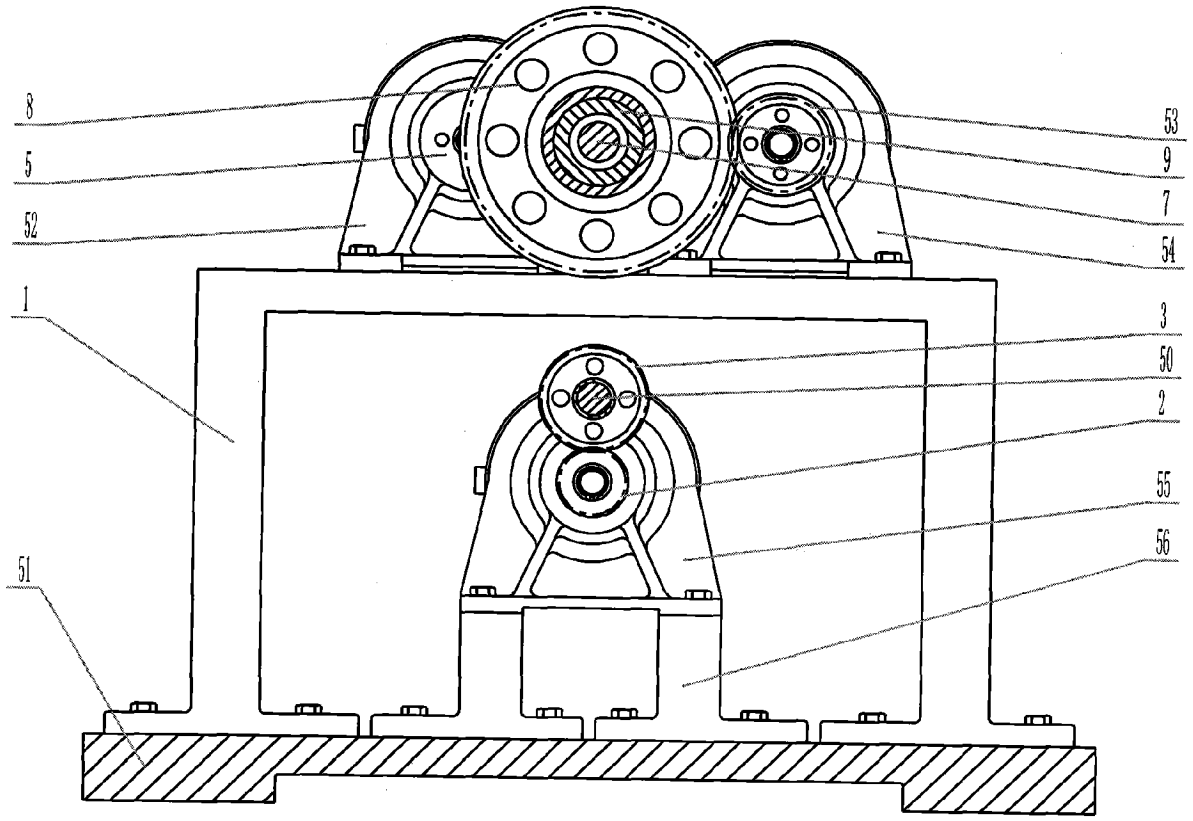


图 3

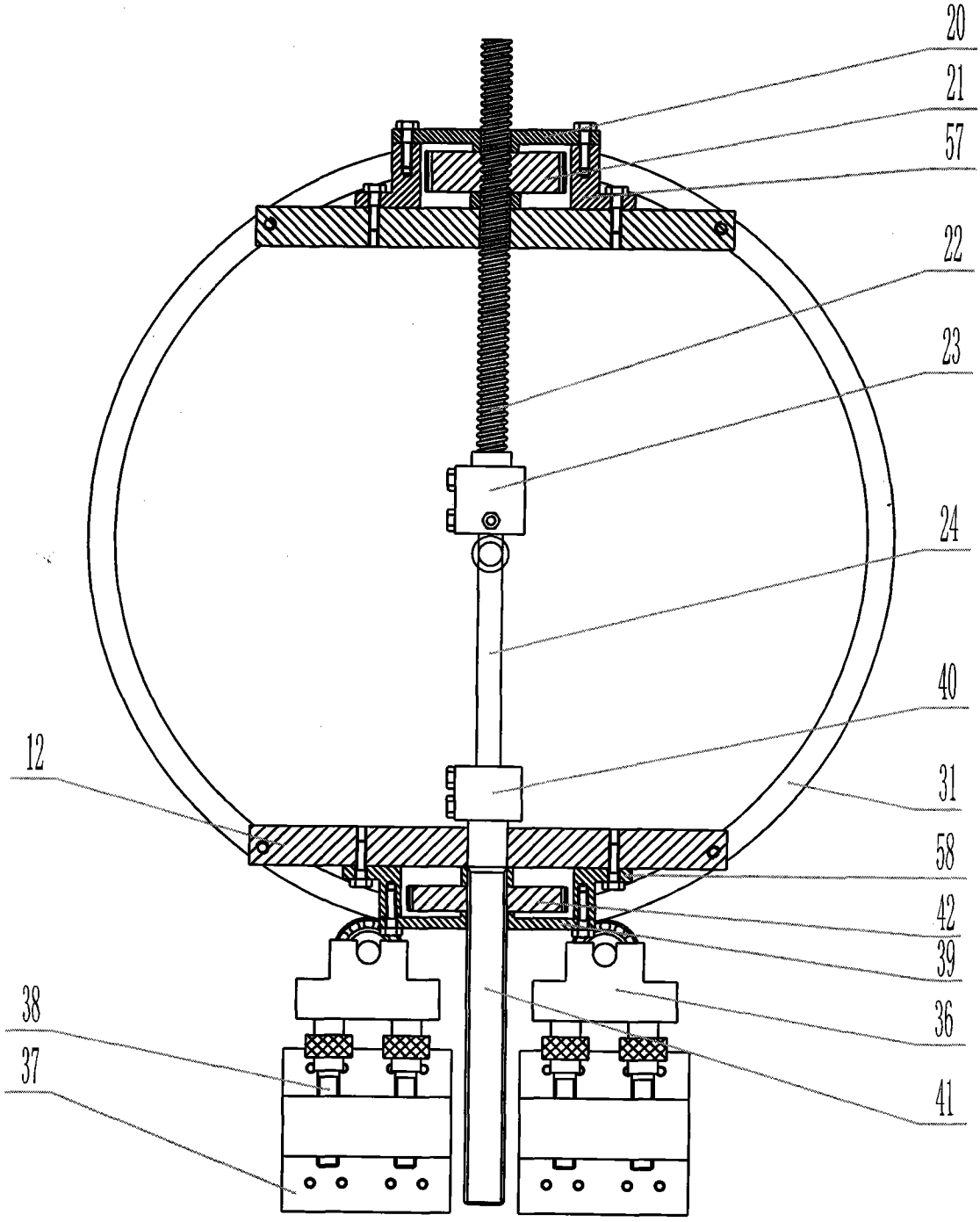


图 4

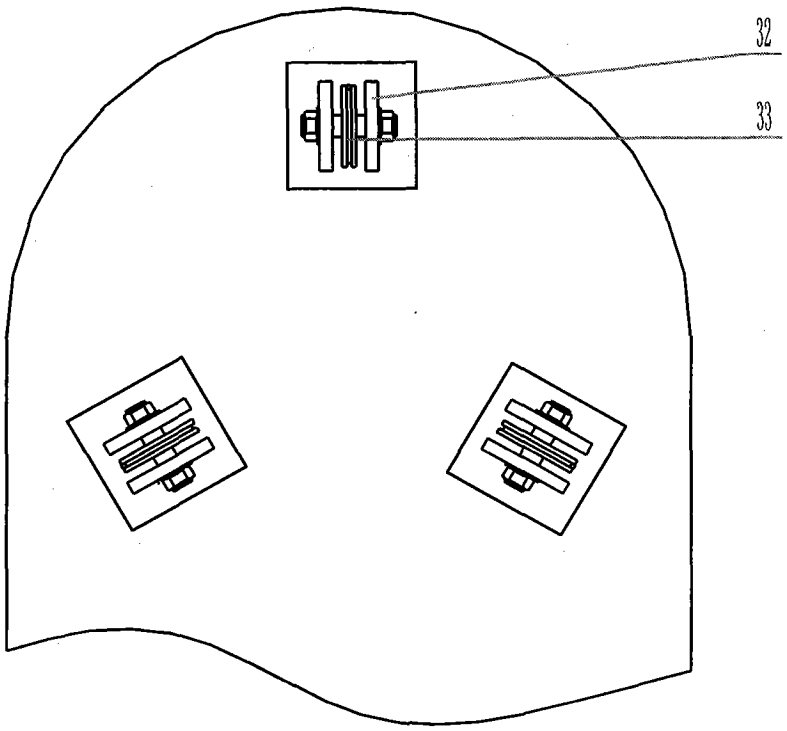


图 5

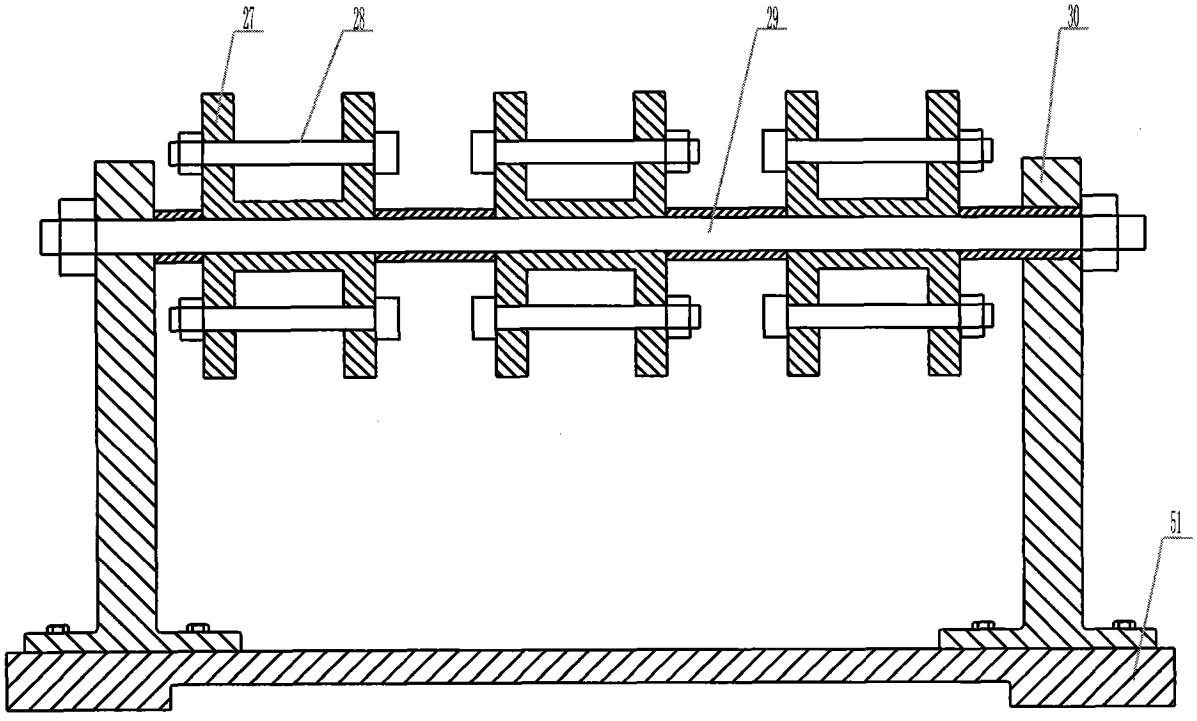


图 6