(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 103625016 A
(43)申请公布日 2014.03.12

(21)申请号 201310567114.X

(22)申请日 2013.11.14

(71)申请人 江阴市北国包装设备有限公司
地址 214400 江苏省无锡市江阴市顾山镇北国祝华路38号

(72)发明人 瞿祖根 金国平 胡品忠

(74)专利代理机构 江阴大田知识产权代理事务所(普通合伙) 32247
代理人 杨新勇

(51)Int.Cl.
B31C 1/02(2006.01)
B31C 1/08(2006.01)

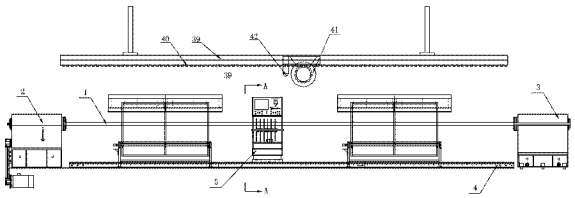
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种电容套管条式卷绕机

(57)摘要

本发明公开了一种电容套管条式卷绕机，用于将纸带卷绕在16米长的电容套管上，该卷绕机包括用于驱动和夹持电容套管旋转的机头和尾座，在机头与尾座之间设有导轨，导轨上设置有放纸小车，放纸小车上设置有驱动放纸小车沿导轨移动的驱动机构，在放纸小车上还设置有盘式纸带的放纸机构、纸带张力检测传感器、用于调控放纸张紧力的夹紧气缸、纸带静电消除器、纸带加热辊和电容套管的辅助支撑；在轨道的一侧设有用于加热卷绕有纸带的电容套管的辅助除湿装置，在轨道的上端设有纸带卷绕位置标识机构，卷绕机中的各运动机构及加热、检测及标识装置通过PLC控制器控制其协调运行。该卷绕机结构简单，质量可靠，可卷绕圆筒形、锥筒形、阶梯轴筒形。



CN 103625016 A

1. 一种电容套管条式卷绕机，用于将纸带卷绕在米电容套管上，其特征在于，该卷绕机包括用于驱动和夹持电容套管旋转的机头，和用于夹持电容套管的尾座，在机头与尾座之间设有导轨，导轨上设置有放纸小车，放纸小车上设置有驱动放纸小车沿导轨移动的驱动机构，在放纸小车上还设置有盘式纸带的放纸机构、纸带张力检测传感器、纸带静电消除器、纸带加热辊和电容套管的辅助支撑；在轨道的一侧设有用于加热卷绕有纸带的电容套管的辅助除湿装置，在轨道的上端设有纸带卷绕位置标识机构，卷绕机中的各运动机构及加热、检测及标识机构通过 PLC 控制器控制其协调运行。

2. 如权利要求 1 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述机头与尾座通过连接法兰与电容套管的两端连接，在机头和 / 或尾座端设有将电容套管向外拉紧的夹持器，所述夹持器为螺纹夹紧器。

3. 如权利要求 1 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述驱动机构包括伺服电机，伺服电机的输出轴通过齿轮与附着在轨道内侧的齿条啮合传动，在放纸小车上还设置有至少两个与导轨滚动配合的从动滚轮，在轨道的侧面设有定位传感器。

4. 如权利要求 1 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述放纸机构包括设置在支架上的至少 6 个盘式纸带和盘式铝箔带，盘式纸带和盘式铝箔带通过拆卸式中心轴与支架连接，支架与换向平台垂直连接，在盘式纸带和盘式铝箔带的下面设有用于夹持盘式纸带边缘的纸带张力控制机构，纸带张力控制机构通过控制夹持盘式纸带和盘式铝箔带边缘的夹持力来控制纸带的张力，纸带张力控制机构包括电子比例电磁阀和夹紧气缸。

5. 如权利要求 4 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述换向平台相对于放纸小车，换向平台的下端与转轴的一端固定连接，转轴的另一端与摆动驱动电机的输出轴连接，转轴在换向平台与摆动驱动电机之间设有支撑轴承与轴承支座，将摆动驱动电机与轴承支座分别固定在放纸小车的前面的下部。

6. 如权利要求 5 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，将所述纸带张紧力传感器和纸带静电消除器分别设置在换向平台上。

7. 如权利要求 1 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述纸带加热辊被设置在电容套管与换向平台之间，纸带加热辊通过加热辊支架与垂直设置的螺杆一端相对转动连接，螺杆与螺母螺纹配合，螺母的外表面为齿轮或链轮，齿轮或链轮、链条与加热辊升降驱动电机输出轴上的齿轮或链轮传动配合，在加热辊支架上还设有与螺杆平行的导向杆，导向杆与设置在放纸小车上的导向部件滑动配合。

8. 如权利要求 1 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述辅助支撑被设置在电容套管下，且与卷绕有纸带的电容套管滚动配合，辅助支撑包括分别设置在放纸小车两侧的两组滚轮，每组滚轮包括有两个滚轮，滚轮通过滚轮支架与滚轮支撑板弹性连接，滚轮支撑板的下面与垂直设置的丝杠一端相对转动连接，丝杆与一螺母螺纹配合，螺母的外表面为齿轮，该齿轮与辅助支撑调节驱动电机的输出轴上的齿轮啮合传动，在滚轮支撑板的下面还设有与丝杆平行的辅助支撑导向杆，辅助支撑导向杆与辅助支撑导向件滑动配合，将辅助支撑导向件与辅助支撑调节驱动电机分别固定在放纸小车的两侧。

9. 如权利要求 1 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述烘烤装置包括固定支架，在固定支架上设有上下摆动支架，在上下摆动支架上设有加热管和加热反射板，上下摆动支架通过转轴、轴承和轴承座与固定支架转动连接，转轴有若干根，其中一根转轴通过法

兰与上下摆动支架驱动电机的输出轴连接。

10. 如权利要求 1 所述的电容套管条式卷绕机，其特征在于，所述纸带卷绕位置标识机构包括设置在导轨上端的标识导向导轨，在标识导向导轨的一侧设有定位传感器，在标识导向导轨的另一侧设有齿条，齿条与齿轮啮合，与齿轮连接的齿轮轴与标识驱动电机连接，将标识驱动电机固定在滑块上，滑块的一侧与滑槽滑动配合，在滑块上吊装有用于标识纸带在电容套管上卷绕位置的激光标识器。

一种电容套管条式卷绕机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电容器生产设备，具体涉及一种电容套管条式卷绕机。

背景技术

[0002] 在电力系统中，变压器的地位十分重要，不仅数量众多，而且要求性能好，运行安全可靠。与变压器配套使用的电容器被卷绕在套管芯上，电容器套管不但作为引线对地绝缘，同时担负着固定引线的作用，套管是电容器中重要元件之一，在电容器运行中，长期通过负载电压，当变压器外部发生短路时通过短路电流。因此，对套管有着以下的要求：必须具有规定的电器强度和足够的机械强度；必须具有良好的热稳定性，并能承受短路时的瞬间过热；外形小、质量小、密封性能好、通用性强和便于维修。电容套管一般采用在套管的管芯上缠绕纸带和铝箔，若采用较宽的整张纸卷绕时，这种卷绕方式很难卷绕出锥形或阶梯轴形的电容套管，而且这种卷绕设备体积庞大，结构复杂，不适用于多品种小品量电容套管的生产。

[0003] 另外，现有套管绕制机主要对卷筒纸材进行拼缝或边料剪切加工，然后进行重新卷绕的装置，其作业工序复杂，而不完善的装置作业容易对纸张产生影响，损坏纸张品质或达不到预期的要求，尤其是在最后卷绕阶段，传统的卷绕方式对纸张的张力控制不佳，纸张或受力过大产生撕裂等现象，或受力过小，纸张卷绕过于松散，卷品质量差。同时不同材质的纸张例如平板纸与皱纹纸，其在卷绕时通过加压使卷品紧实的过程中，所需要的压力就不同。当遇到对纸张长度有要求的时候，传统的套管绕制机无法精确控制。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的缺陷，提供一种结构简单，质量可靠，可卷绕 16m 长的圆筒形、锥筒形、阶梯轴筒形的电容套管条式卷绕机。

[0005] 为实现上述目的，本发明的技术方案是设计一种电容套管条式卷绕机，用于将纸带卷绕在 16 米电容套管上，其特征在于，该卷绕机包括用于驱动和夹持电容套管旋转的机头，和用于夹持电容套管的尾座，在机头与尾座之间设有 20 米导轨，导轨上设置有放纸小车，放纸小车上设置有驱动放纸小车沿导轨移动的驱动机构，在放纸小车上还设置有盘式纸带的放纸机构、纸带张力检测传感器、纸带静电消除器、纸带加热辊和电容套管的辅助支撑；在轨道的一侧设有用于加热卷绕有纸带的电容套管的辅助除湿装置，在轨道的上端设有纸带卷绕位置标识机构，卷绕机中的各运动机构及加热、检测及标识机构通过 PLC 控制器控制其协调运行。

[0006] 为了便于采用简单的结构将电容套管芯夹紧，然后再驱动其旋转，其中优选的技术方案是，所述机头与尾座通过连接法兰与电容套管的两端连接，在机头和 / 或尾座端设有将电容套管向外拉紧的夹持器，所述夹持器为螺纹夹紧器。

[0007] 为了便于采用简单的结构驱动小车沿导轨往复运行，优选的技术方案还有，所述驱动机构包括伺服电机，伺服电机的输出轴通过齿轮与附着在轨道内侧的齿条啮合传动，

在放纸小车上还设置有至少两个与导轨滚动配合的从动滚轮，在轨道的侧面设有定位传感器。

[0008] 为了便于将条状纸带卷绕在电容套管芯上，同时控制好纸带的包覆率和张紧力，优选的技术方案还有，所述放纸机构包括设置在支架上的至少 6 个盘式纸带和盘式铝箔带，盘式纸带和盘式铝箔带通过拆卸式中心轴与支架连接，支架与换向平台垂直连接，在盘式纸带和盘式铝箔带的下面设有用于夹持盘式纸带边缘的纸带张力控制机构，纸带张力控制机构通过控制夹持盘式纸带和盘式铝箔带边缘的夹持力来控制纸带的张力，纸带张力控制机构包括电子比例电磁阀和夹紧气缸。

[0009] 为了确保纸带条在电容套管上的包覆率和卷绕的均匀性，进一步优选的技术方案是，所述换向平台相对于放纸小车水平摆动，换向平台的下端与转轴的一端固定连接，转轴的另一端与摆动驱动电机的输出轴连接，转轴在换向平台与摆动驱动电机之间设有支撑轴承与轴承支座，将摆动驱动电机与轴承支座分别固定在放纸小车的前面的下部。

[0010] 为了严格控制纸带在卷绕过程中的张紧力，同时消除纸带上静电电荷，进一步优选的技术方案还有，将所述纸带张紧力传感器和纸带静电消除器分别设置在换向平台上。

[0011] 为了确保纸带在卷绕过程中的平整和卷绕后的紧密，同时为了随着电容套筒直径的增加调节纸带加热辊的高度，优选的技术方案还有，所述纸带加热辊被设置在电容套管与换向平台之间，纸带加热辊通过加热辊支架与垂直设置的螺杆一端相对转动连接，螺杆与螺母螺纹配合，螺母的外表面为齿轮或链轮，齿轮或链轮、链条与加热辊升降驱动电机输出轴上的齿轮或链轮传动配合，在加热辊支架上还设有与螺杆平行的导向杆，导向杆与设置在放纸小车上的导向部件滑动配合。

[0012] 为了防止电容套管在卷绕过程中，随着中量的增加而产生变形甚至断裂，优选的技术方案还有，所述辅助支撑被设置在电容套管下，且与卷绕有纸带的电容套管滚动配合，辅助支撑包括分别设置在放纸小车两侧的两组滚轮，每组滚轮包括有两个滚轮，滚轮通过滚轮支架与滚轮支撑板弹性连接，滚轮支撑板的下面与垂直设置的丝杠一端相对转动连接，丝杆与一螺母螺纹配合，螺母的外表面为齿轮，该齿轮与辅助支撑调节驱动电机的输出轴上的齿轮啮合传动，在滚轮支撑板的下面还设有与丝杆平行的辅助支撑导向杆，辅助支撑导向杆与辅助支撑导向件滑动配合，将辅助支撑导向件与辅助支撑调节驱动电机分别固定在放纸小车的两侧。

[0013] 为了便于对卷绕中的电容套管进行加热，使其确保卷绕平整紧密，优选的技术方案还有，所述烘烤装置包括固定支架，在固定支架上设有上下摆动支架，在上下摆动支架上设有加热管和加热反射板，上下摆动支架通过转轴、轴承和轴承座与固定支架转动连接，转轴有若干根，其中一根转轴通过法兰与上下摆动支架驱动电机的输出轴连接。

[0014] 为了便于检测控制纸带在电容套管上的卷绕位置，优选的技术方案还有，所述纸带卷绕位置标识机构包括设置在导轨上端的标识导向导轨，在标识导向导轨的一侧设有定位传感器，在标识导向导轨的另一侧设有齿条，齿条与齿轮啮合，与齿轮连接的齿轮轴与标识驱动电机连接，将标识驱动电机固定在滑块上，滑块的一侧与滑槽滑动配合，在滑块上吊装有用于标识纸带在电容套管上卷绕位置的激光标识器。

[0015] 本发明的优点和有益效果在于：该电容套管条式卷绕机是将卷绕在盘上的纸带转移卷绕到 16 米长的电容套筒芯上，由于在该卷绕机上设置了多盘盘式纸带条，通过卷绕机

的运行可将多条纸带条相互重叠地卷绕包覆在电容套筒芯上。采用这种卷绕包覆纸带的方式，可以很容易的将电容套筒卷绕成圆筒形、锥筒形、或外部为阶梯轴的筒形。而且该卷绕机的卷绕部分结构简洁，体积小巧运转灵活，装卸盘式纸带方便快捷省时省力。另外该卷绕机采用 PLC 及伺服电机、传感器等，可以实现精准、快捷、灵活的操控，可以绕制成 16m 长的电容套管。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明电容套管条式卷绕机的结构示意图；

图 2 是图 1 中机头的侧视结构示意图；

图 3 是图 1 中尾座的侧视结构示意图；

图 4 是图 1 中 A-A 剖视结构示意图；

图 5 是图 1 中放纸机构的结构示意图；

图 6 是图 5 的侧视图；

图 7 是图 1 中纸带加热辊部分的结构示意图。

[0017] 图中：1、电容套管；2、机头；3、尾座；4、导轨；5、放纸小车；6、驱动机构；7、放纸机构；8、纸带张力检测传感器；9、纸带静电消除器；10、纸带加热辊；11、辅助支撑；12、辅助除湿装置；13、齿条；14、从动滚轮；15、支架；16、盘式纸带和盘式铝箔带；17、中心轴；18、换向平台；19、电子比例电磁阀；20、夹紧气缸；21、转轴；22、摆动驱动电机；23、轴承支座；24、加热辊支架；25、螺杆；26、导向杆；27、导向部件；28、滚轮；29、滚轮支架；30、滚轮支撑板；31、丝杠；32、辅助支撑调节驱动电机；33、辅助支撑导向杆；34、辅助支撑导向件；35、固定支架；36、上下摆动支架；37、加热管；38、上下摆动支架驱动电机；39、标识导向导轨；40、齿条；41、标识驱动电机；42、标识器。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步描述。以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案，而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0019] 如图 1 至 7 所示，本发明是一种电容套管条式卷绕机，用于将纸带卷绕在 16 米长的电容套管上，该卷绕机包括用于驱动和夹持电容套管 1 旋转的机头 2，和用于夹持电容套管 1 的尾座 3，在机头 2 与尾座 3 之间设有导轨 4，在导轨 4 上配置有放纸小车 5，放纸小车上设置有驱动放纸小车 5 沿导轨 4 移动的驱动机构 6，在放纸小车 5 上还设置有盘式纸带的放纸机构 7、纸带张力检测传感器 8、纸带静电消除器 9、纸带加热辊 10 和电容套管的辅助支撑 11；在轨道 4 的一侧设有用于加热卷绕有纸带的电容套管 1 的辅助除湿装置 12，在轨道 4 的上端设有纸带卷绕位置标识机构，卷绕机中的各运动机构及加热、检测及标识装置通过 PLC 控制器控制其协调运行。

[0020] 在本发明中，为了便于采用简单的结构将电容套管芯夹紧，然后再驱动其旋转，其中优选的实施方案是，所述机头 2 与尾座 3 通过连接法兰与电容套管 1 的两端连接，在机头 2 和 / 或尾座 3 端设有将 16 米长的电容套管向外拉紧的夹持器，所述夹持器可以采用螺纹夹紧器。

[0021] 在本发明中，为了便于采用简单的结构驱动小车沿导轨往复运行，优选的实施方

案还有，所述驱动机构包括伺服电机，伺服电机的输出轴通过齿轮与附着在轨道 4 内侧的齿条 13 啮合传动，在放纸小车 5 上还设置有两个与导轨 4 滚动配合的从动滚轮 14，在轨道的侧面设有定位传感器。

[0022] 在本发明中，为了便于将条状纸带卷绕在电容套管芯上，同时控制好纸带的包覆率和张紧力，优选的实施方案还有，所述放纸机构 7 包括设置在支架 15 上的至少 6 个盘式纸带和盘式铝箔带 16，盘式纸带和盘式铝箔带 16 通过拆卸式中心轴 17 与支架 15 连接，支架 15 与换向平台 18 垂直连接，在盘式纸带和盘式铝箔带 16 的下面设有用于夹持盘式纸带边缘的纸带张力控制机构，纸带张力控制机构通过控制夹持盘式纸带和盘式铝箔带 16 边缘的夹持力来控制纸带的张力，纸带张力控制机构包括电子比例电磁阀 19 和夹紧气缸 20。

[0023] 在本发明中，为了确保纸带条在电容套管上的包覆率和卷绕的均匀性，进一步优选的实施方案是，所述换向平台 18 相对于放纸小车 5 水平摆动，换向平台 18 的下端与转轴 21 的一端固定连接，转轴 21 的另一端与摆动驱动电机 22 的输出轴连接，转轴 21 在换向平台 18 与摆动驱动电机 22 之间设有支撑轴承与轴承支座 23，将摆动驱动电机 22 与轴承支座 23 分别固定在放纸小车 5 的前面的下部。

[0024] 在本发明中，为了严格控制纸带在卷绕过程中的张紧力，同时消除纸带上静电电荷，进一步优选的实施方案还有，将所述纸带张紧力传感器 8 和纸带静电消除器 9 分别设置在换向平台 18 上。

[0025] 在本发明中，为了确保纸带在卷绕过程中的平整和卷绕后的紧密，同时为了随着电容套筒直径的增加调节纸带加热辊的高度，优选的实施方案还有，所述纸带加热辊 10 被设置在电容套管 1 与换向平台 10 之间，纸带加热辊 10 通过加热辊支架 24 与垂直设置的螺杆 25 一端相对转动连接，螺杆 25 与螺母螺纹配合，螺母的外表面为齿轮或链轮，齿轮或链轮、链条与加热辊升降驱动电机输出轴上的齿轮或链轮传动配合，在加热辊支架 24 上还设有与螺杆 25 平行的导向杆 26，导向杆 26 与设置在放纸小车 5 上的导向部件 27 滑动配合。

[0026] 在本发明中，为了防止电容套管在卷绕过程中，随着中量的增加而产生变形甚至断裂，优选的实施方案还有，所述辅助支撑 11 被设置在电容套管 1 下，且与卷绕有纸带的电容套管 1 滚动配合，辅助支撑 11 包括分别设置在放纸小车 5 两侧的两组滚轮 28，每组滚轮 28 包括有两个滚轮 28，滚轮 28 通过滚轮支架 29 与滚轮支撑板 30 弹性连接，滚轮支撑板 30 的下面与垂直设置的丝杠 31 一端相对转动连接，丝杆 31 与一螺母螺纹配合，螺母的外表面为齿轮，该齿轮与辅助支撑调节驱动电机 32 的输出轴上的齿轮啮合传动，在滚轮支撑板 30 的下面还设有与丝杆 31 平行的辅助支撑导向杆 33，辅助支撑导向杆 33 与辅助支撑导向件 34 滑动配合，将辅助支撑导向件 34 与辅助支撑调节驱动电机 32 分别固定在放纸小车 5 的两侧。

[0027] 在本发明中，为了便于对卷绕中的电容套管进行加热，使其确保卷绕平整紧密，优选的实施方案还有，所述烘烤装置 12 包括固定支架 35，在固定支架 35 上设有上下摆动支架 36，在上下摆动支架 36 上设有加热管 37 和加热反射板，上下摆动支架 36 通过转轴、轴承和轴承座与固定支架 35 转动连接，转轴有若干根，其中一根转轴通过法兰与上下摆动支架驱动电机 38 的输出轴连接。

[0028] 在本发明中，为了便于标识控制纸带在电容套管上的卷绕位置，优选的实施方案还有，所述纸带卷绕位置标识机构包括设置在导轨 4 上端的标识导向导轨 39，在标识导向

导轨 39 的一侧设有定位传感器，在标识导向导轨 39 的另一侧设有齿条 40，齿条 40 与齿轮啮合，与齿轮连接的齿轮轴与标识驱动电机 41 连接，将标识驱动电机 41 固定在滑块上，滑块的一侧与滑槽滑动配合，在滑块上吊装有用于标识纸带在电容套管上卷绕位置的标识器 42。

[0029] 该电容套管条式卷绕机的工作原理是：人工将 16 米长的电容套管的芯轴牢固地安装在机头与尾座之间，通过计算机人机对话系统设定好各项工艺参数。将盘式纸带装入放纸小车的放纸机构上，调节摆动工作台旋转，达到卷绕包覆率角度，由纸卷处抽出纸带，经放纸机构上的纸带张力传感器、纸带静电消除器和纸带加热辊，绕过了加热辊后手动将纸带出头卷绕到芯轴上，然后通过启动机头芯轴转动，同时由 PLC 控制放纸小车与心轴转速相匹配的横向移动，将纸带卷绕到芯轴上，达到工艺直径后，手动逐个打断纸带，同时停止放纸小车的移动，纸带卷绕位置标识机构采用激光标识器指示卷绕起止的坐标位置，当激光标识器发出的光线指示标照射到纸带工艺设定位置后发出开始或停止缠绕纸袋或铝箔的位置信号，到达卷绕工艺直径后，人工手动将标识区间贴于卷绕好的外层，重复上述工序至产品完成。

[0030] 以上所述仅是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明技术原理的前提下，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

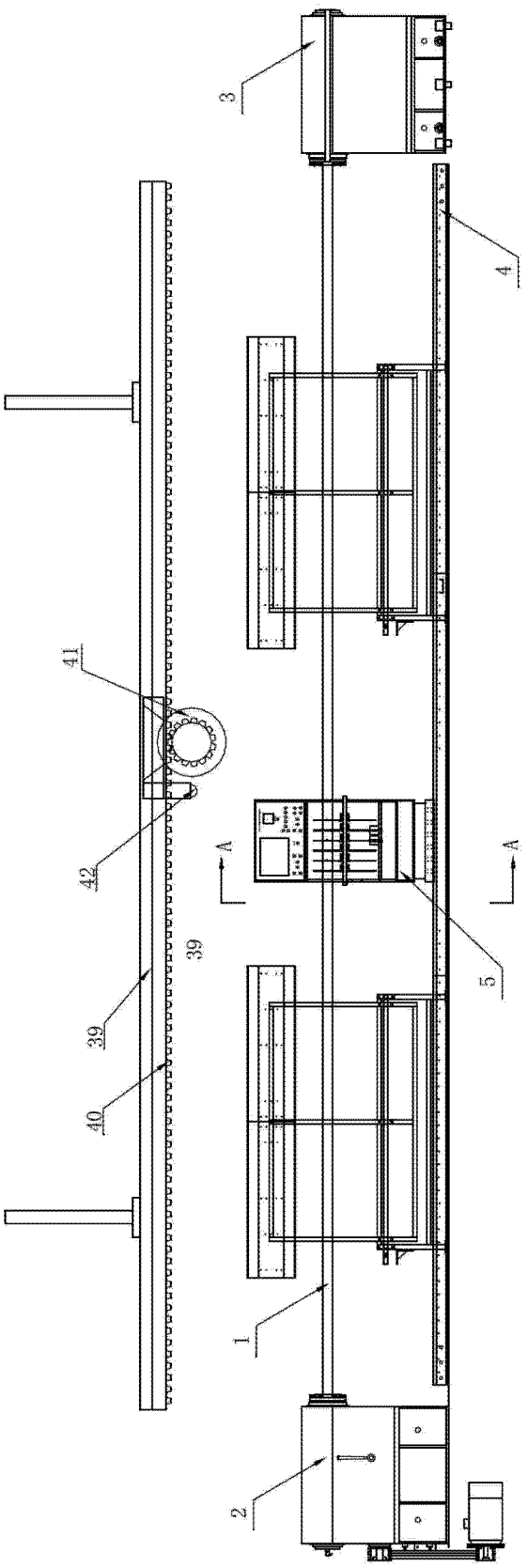


图 1

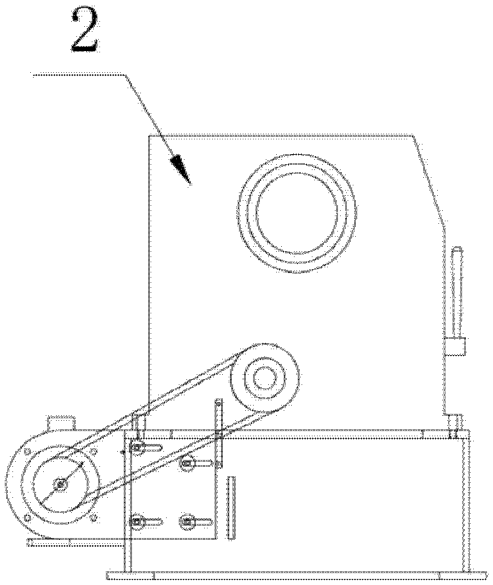


图 2

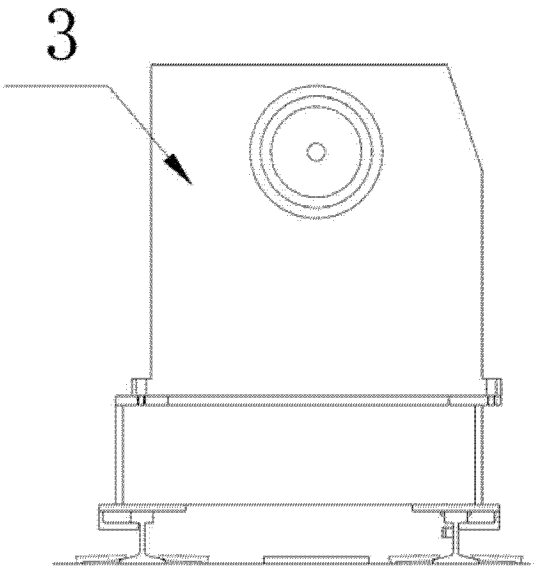


图 3

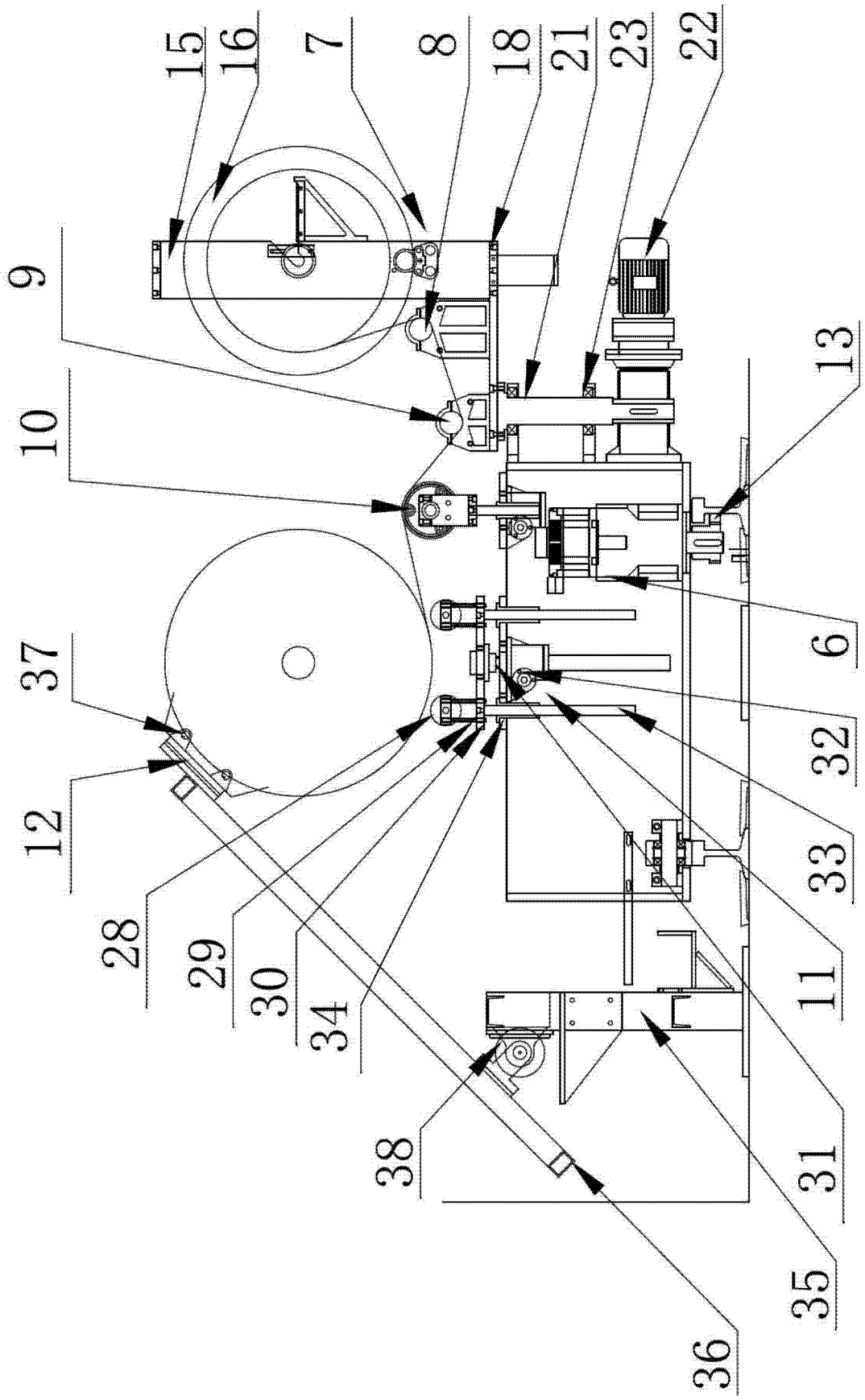


图 4

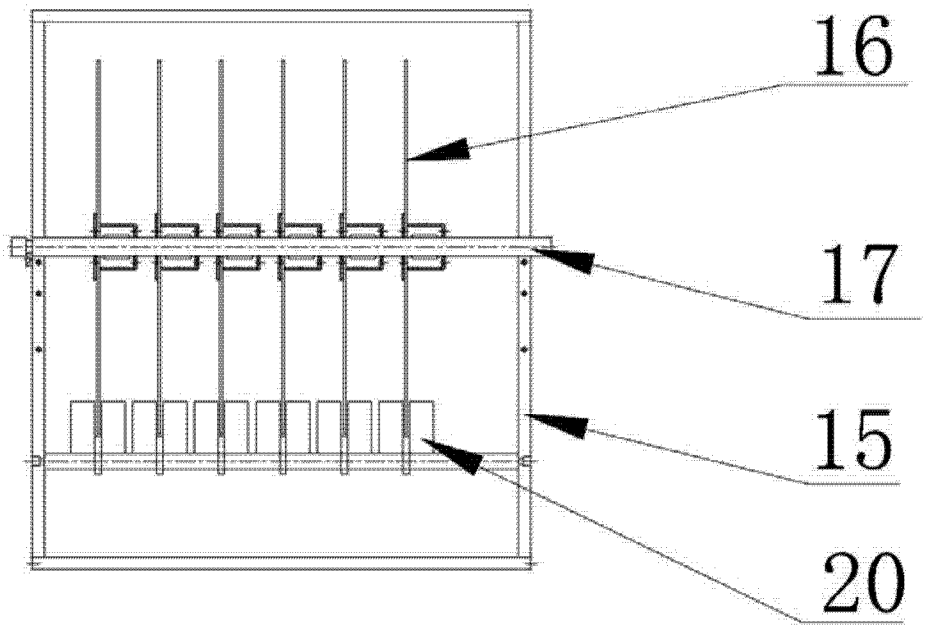


图 5

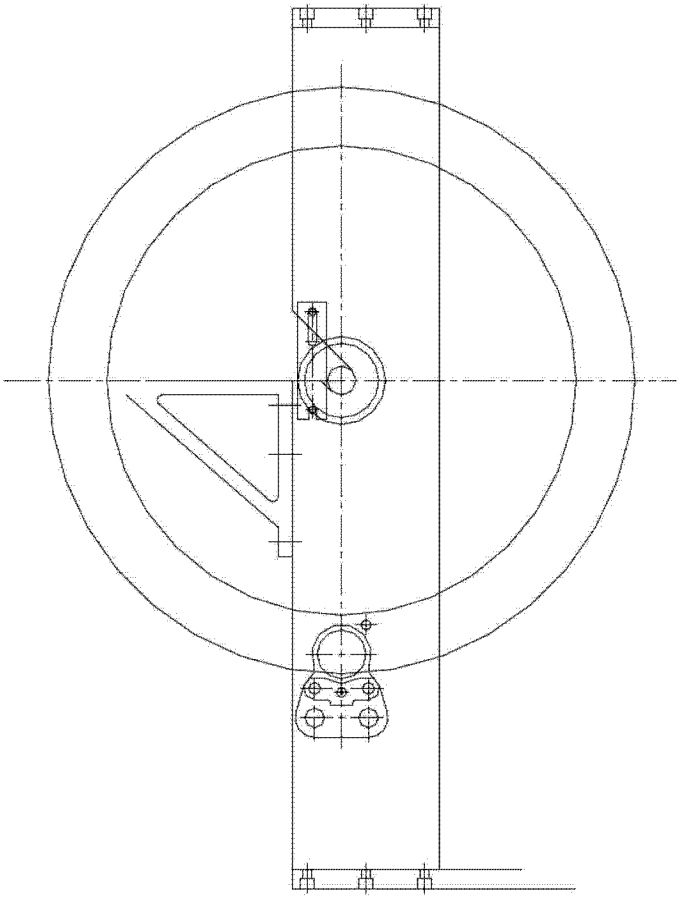


图 6

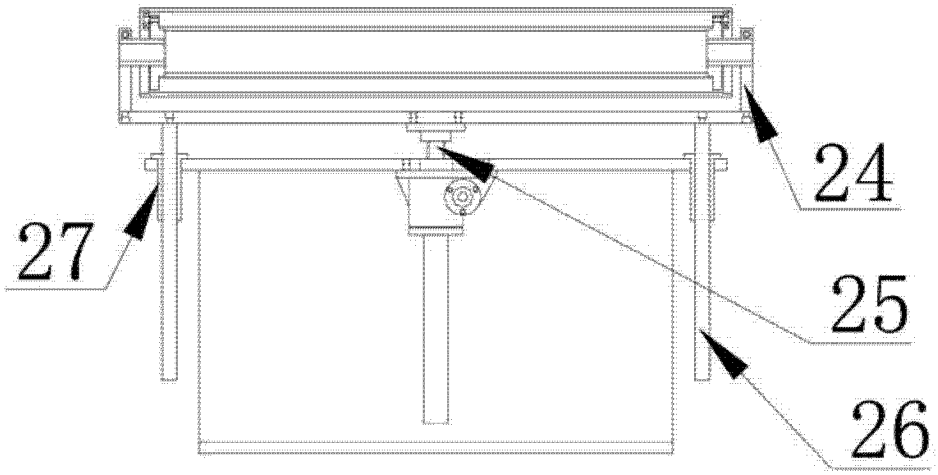


图 7