



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102768100 A

(43) 申请公布日 2012. 11. 07

(21) 申请号 201210276392. 5

(22) 申请日 2012. 07. 24

(71) 申请人 青岛双星橡塑机械有限公司

地址 266000 山东省青岛市胶南市泰山东路
768 号

(72) 发明人 丁振堂 刘云启 殷晓 李建华

(51) Int. Cl.

G01M 1/28(2006. 01)

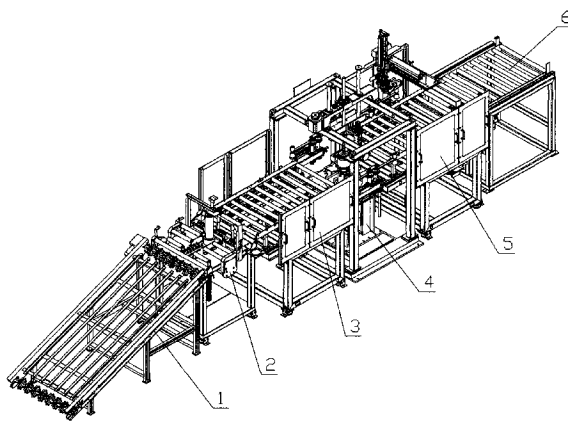
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 17 页

(54) 发明名称

轮胎动平衡试验机

(57) 摘要

一种轮胎动平衡试验机,包括依次顺序设置的轮胎输送装置、润滑装置、称重装置、测试装置、打标装置、分级输出装置。轮胎动平衡试验机,润滑装置节约材料,润滑均匀,润滑效果好,避免了轮胎变形的可能;上主轴锁紧装置结构简单,成本低,定位准确,使轴保持对齐,保证了测量结果的准确性,保证了夹紧效果;下主轴锁紧装置可调整打开或锁紧状态,易于调节;主轴旋转装置保证了轴转动的平稳性,提高了转动精度;载胎装置避免了载胎机构与轮胎的胎侧发生摩擦,兼容性强;打标装置结构简单;轮胎运输装置可精确控制输出位置,轮胎在各个工位的定位准确,保证了各个工位试验的准确性,轮胎被抱胎装置抱起,为轮胎固定中心位置,轮胎运送平稳。



1. 一种轮胎动平衡试验机,其特征在于,包括依次顺序设置的轮胎输送装置(1)、润滑装置(2)、称重装置(3)、测试装置(4)、打标装置(5)、分级输出装置(6)。

2. 根据权利要求1所述的轮胎动平衡试验机,其特征在于,所述的轮胎输送装置(1)包括输送装置机架(7)、安装在输送装置机架(7)上的电机(8),输送装置机架(7)为前低后高的坡形,输送装置坡形机架的顶端和底端都安装有输送轴(9),输送轴(9)上安装有多个链轮(10),输送装置机架(7)斜面上平行安装有多个导条(11),顶端和底端的链轮(10)之间安装有输送网带,输送轴(9)通过齿轮传动机构与电机(8)连接。

3. 根据权利要求1所述的轮胎动平衡试验机,其特征在于,所述的润滑装置(2)包括润滑装置机架(12),润滑装置机架(12)上安装有润滑装置辊道、辊道驱动电机(13)、润滑机构、定心机构,其特征在于,所述的润滑装置辊道包括成列设置的与轮胎输送方向垂直的多个输送辊,输送辊包括主输送辊(14)、副输送辊(15)、辅助输送辊(16),副输送辊(15)对称设置在润滑装置机架(12)上部两侧,辊道驱动电机(13)设置有多,每一侧的副输送辊(15)连接有一个辊道驱动电机(13),主输送辊(14)都连接有辊道驱动电机(13);所述的润滑机构包括润滑辊(17)、润滑缸(18)、提升气缸(19),润滑缸(18)垂直安装在两侧副输送辊(15)之间的润滑装置机架(12)上,提升气缸(19)垂直倒装在润滑缸(18)底部,润滑辊(17)设置在润滑缸(18)内,提升气缸(19)的活塞杆与润滑辊(17)下端相连,润滑辊(17)外壁上设有吸水海绵,润滑缸(18)内壁上安装有润滑剂喷射装置,辊道输送辊之间的润滑装置机架(12)上安装有多个机动辊(20);所述的定心机构包括支架(21)、光电开关(22)、导向档辊(23)、滑动底座(24)、升降气缸(25)、平移气缸(26)、导向轴机构(27),支架(21)安装在润滑装置机架(12)上,光电开关(22)设置有三个,其中一个光电开关(22)安装在支架(21)顶部中央与润滑辊(17)对应的位置,另外两个光电开关(22)安装在支架(21)侧臂上,辊道一端的润滑装置机架(12)两侧对称设置有平行于辊道运动方向的两个导槽,导向轴机构(27)安装在润滑装置机架(12)上,导向轴机构(27)与导槽方向平行,滑动底座(24)安装在导向轴机构(27)上,平移气缸(26)水平安装在润滑装置机架(12)上,平移气缸(26)活塞杆与滑动底座(24)连接,平移气缸(26)还连接有压力比例阀,升降气缸(25)和与升降气缸(25)相连的导向档辊(23)都设置有两个,两个升降气缸(25)对称安装在滑动底座(24)上,升降气缸(25)垂直倒装在滑动底座(24)上,导向挡辊(23)垂直安装在升降气缸(25)上,升降气缸(25)活塞杆与导向档辊(23)下端连接,升降气缸(25)和与升降气缸(25)相连的导向档辊(23)安装在导槽内。

4. 根据权利要求1所述的轮胎动平衡试验机,其特征在于,所述的称重装置(3)包括称重装置机架(28)、举升机构(29)、称重传感器(30)、称重装置辊道、驱动电机(31),称重装置辊道和举升机构(29)安装在称重装置机架(28)上,称重传感器(30)安装在举升机构(29)上,称重传感器(30)顶部安装有举升支架,称重装置辊道由多个与轮胎传送方向垂直的辊子组成,用于驱动辊子旋转的驱动电机(31)安装在称重装置机架(28)上。

5. 根据权利要求1所述的轮胎动平衡试验机,其特征在于,所述的测试装置(4)包括测试装置机架(32),测试装置机架(32)顶端安装升降装置(33),升降旋转装置(33)上安装有上主轴锁紧装置(34),上主轴锁紧装置(34)内安装有上主轴(35),测试装置机架(32)底端安装有基座(36),所述的基座(36)内安装有主轴旋转装置(37)、下主轴锁紧装置(38),主轴旋转装置内安装有动平衡传感器,下主轴锁紧装置(38)与主轴旋转装置(37)连

接,测试装置机架(32)下部还安装有载胎装置(39)。

6. 根据权利要求5所述的轮胎动平衡试验机,其特征在于,所述的主轴旋转装置(37)包括包括定子外壳(40)、线圈(41)、中空的主轴(42),定子外壳(40)中设有槽,槽底设有通孔,线圈(41)为上下连通的筒状,线圈(41)安装在定子外壳(40)的槽内,主轴(42)穿过线圈(41)和定子外壳(40)槽底的通孔安装在定子外壳(40)内,主轴(42)通过轴承安装在定子外壳(40)内,动平衡传感器安装在定子外壳与安装在主轴上的轴承之间;所述的下主轴锁紧装置(38)包括锁紧气缸(43)、法兰盘(44)、盘状底座(45)、导向套(46)、锁紧轴(47),锁紧气缸(43)竖直向下安装在主轴旋转装置(37)定子外壳(40)底面,锁紧轴(47)安装在主轴旋转装置(37)中空的主轴(42)内,法兰盘(44)中部设有通孔,锁紧轴(47)底部通过轴承安装在法兰盘(44)的通孔内,轴承与锁紧轴(47)和通孔都为过盈配合连接,锁紧气缸(43)活塞与法兰盘(44)盘体连接,导向套(46)安装在主轴旋转装置(37)主轴(42)上,上主轴(35)安装在导向套(46)内,导向套(46)内滑动安装有滑套(48),盘状底座(45)安装在锁紧轴(47)顶端,盘状底座(45)边缘与滑套(48)连接,滑套(48)内设有支撑板(49),盘状底座(45)设有通孔,支撑板(49)一端穿过盘状底座(45)的通孔与主轴旋转装置(37)主轴(42)连接,支撑板(49)和与支撑板(49)对应的通孔围绕盘状底座(45)中心设置有多个,每个支撑板(49)上都安装有锁块(50),锁块(50)通过销轴与支撑板(49)连接,上主轴(35)底部设有环状凹槽,锁块(50)顶端一侧设有凸块,锁块(50)与上主轴(35)通过凸块与凹槽啮合连接,锁块(50)顶部另一侧也设有凸块,凸块与滑套(48)内壁接触连接,滑套(48)上部与锁块(50)对应位置的侧壁上设有开口,滑套(48)内壁底部和锁块(50)底部都设有楔形块,两个楔形块接触连接;所述的上主轴锁紧装置(34),包括安装在升降旋转装置上的基板(51),基板(51)上安装有直线导轨(52),直线导轨(52)上滑动安装有两个滑块(53),滑块(53)底端都安装有夹紧块(54),夹紧块(54)为U型,两个夹紧块(54)对称安装在滑块(53)上,基板(51)上相对安装有两个安装板(55),安装板(55)上都安装有夹紧气缸(56),夹紧气缸(56)活塞杆与滑块(53)连接,对称安装在安装板(55)上的两个夹紧气缸(56)的缸径不同。安装板(55)底部设有通孔,安装板(55)的通孔内都安装有夹紧轴(57),夹紧轴(57)两端都设有螺纹,夹紧轴(57)一端通过固定螺母与夹紧块(54)固定连接,夹紧轴(57)另一端也安装有固定螺母,上主轴(35)安装在两个夹紧块(54)之间,上主轴(35)与夹紧块(54)接触连接。

7. 根据权利要求5所述的轮胎动平衡试验机,其特征在于,所述的载胎装置,包括载物台(58)、支脚(59)、气缸(60),载物台(58)中部设有开口,支脚(59)设置有两个,支脚(59)位于载物台(58)两侧中部的下方,支脚(59)顶端都水平安装有辅助横梁(61),每个辅助横梁(61)上与支脚(59)连接处的两侧都竖直安装有升降导向杆,升降导向杆包括导套(62)、导杆(63),导套(62)设有通孔,导杆(63)穿过通孔滑动安装在导套(62)内,导套(62)安装在辅助横梁(61)上,导杆(63)的顶端与载物台(58)连接,气缸(60)设置有两组,串连的两个气缸(60)为一组,每个支脚(59)上垂直安装有一组气缸(60),每一组气缸(60)的底端与支脚(59)底部连接,每一组气缸(60)的顶端与载物台(58)连接,载物台(58)四角都安装有托板(64),托板(64)靠近载物台(58)中心的边缘为内凹弧形,载物台(58)上安装有朝向载物台中心的直线导轨(65),托板(64)底面安装有滑块(66),滑块(66)滑动安装在直线导轨(65)上,直线导轨(65)和滑块(66)可平行设置多组,托板(64)下表面都安

装有与对应直线导轨 (65) 平行的齿条 (67), 每个托板 (64) 下方的载物台 (58) 上都安装有电机 (68), 电机 (68) 的主轴上安装有齿轮 (69), 电机 (68) 通过齿轮 (69) 与齿条 (67) 啮合与托板 (64) 连接。

8. 根据权利要求 1 所述的轮胎动平衡试验机, 其特征在于, 所述的打标装置 (5) 包括辊道部分和打标部分, 所述的辊道部分包括打标装置机架 (70)、打标装置辊道 (71)、驱动电机 (72), 水平安装在打标装置机架 (70) 上的打标装置辊道 (71) 由多个与轮胎传送方向垂直的辊子组成, 用于驱动辊子旋转的驱动电机 (72) 安装在打标装置机架 (70) 上; 所述的打标部分包括安装在打标装置机架 (70) 上的打标支架 (73), 打标支架 (73) 顶部安装有垂直于轮胎传送方向的平移机构 (74), 平移机构 (74) 上还安装有升降装置 (75), 升降装置 (75) 底部安装有打标器 (76)。

9. 根据权利要求 1 所述的轮胎动平衡试验机, 其特征在于, 动平衡试验机还安装有轮胎运输装置, 轮胎运输装置包括平行安装在称重装置机架 (28) 和打标装置机架 (70) 上的两个直线导轨 (77), 每个直线导轨 (77) 上都滑动安装有两个移动底座 (78), 每个移动底座 (78) 上都安装有抱胎装置, 两个直线导轨 (77) 上的移动底座 (78) 和安装在移动底座 (78) 上的抱胎装置两两对称, 每个直线导轨 (77) 上的两个移动底座 (78) 之间安装有连接杆 (79), 对称的两个移动底座 (78) 之间安装有横梁 (80), 称重装置机架 (28) 上还安装有滚珠丝杠和电机 (81), 滚珠丝杠的螺杆 (82) 水平安装在称重装置机架 (28) 上, 滚珠丝杠的螺母 (83) 安装在横梁 (80) 上, 电机 (81) 通过传动机构 (84) 与滚珠丝杠的螺杆 (82) 连接; 所述的抱胎装置包括气缸 (85)、转轴 (86)、抱臂 (87), 转轴 (86) 和抱臂 (87) 都设有两个, 转轴 (86) 都竖直安装在移动底座 (78) 上, 两个转轴 (86) 上都安装有齿轮 (88), 两个转轴 (86) 通过齿轮 (88) 啮合连接, 两个抱臂 (87) 分别水平安装在两个转轴 (86) 上部, 抱臂 (87) 一端与转轴 (86) 连接, 另一端安装有竖直方向对称设置的两个锥台 (89), 转轴 (86) 中部设置有推杆 (90), 气缸 (85) 的活塞杆通过轴与推杆 (90) 连接。

10. 根据权利要求 1 所述的轮胎动平衡试验机, 其特征在于, 所述的分级输出装置 (6) 包括分级输出装置机架 (91)、分级输出装置辊道 (92)、驱动电机 (93)、气缸组, 分级输出装置辊道 (92) 由多个与轮胎输送方向垂直的辊子组成, 用于驱动分级输出装置辊道 (92) 辊子的驱动电机 (93) 安装在分级输出装置机架 (91) 上, 分级输出装置辊道 (92) 前端通过销轴与分级输出装置机架 (91) 顶部前端连接, 气缸组设置有两个, 所述的气缸组为活塞杆对接方式串连的两个气缸 (94), 两个气缸组对称设置在分级输出装置机架 (91) 上, 气缸组一端通过销轴与分级输出装置机架 (91) 连接, 气缸组另一端通过销轴与分级输出装置辊道 (92) 底部连接。

轮胎动平衡试验机

技术领域

[0001] 本发明涉及试验设备,具体地说,是一种用于轮胎动平衡检测的试验机。

背景技术

[0002] 汽车轮胎由于材料及制造等方面的原因,或多或少会存在质量分布不均,质量中心与轮胎几何中心不重合的问题,轮胎存在质量偏心时,在高速旋转时会产生交变的径向力,引起车辆振动,产生噪音,影响平稳度,严重时会引起交通事故,因此使用前必须对轮胎进行动平衡检测。

[0003] 目前使用的动平衡检测设备,润滑装置主要采用机械抱臂对轮胎进行定位,结构复杂,且力量控制困难,定中调节困难,与轮胎的接触压力大,易使较软的轮胎变形,破坏轮胎本有的形状,润滑机构浸泡在润滑液中,润滑液消耗大,上主轴锁紧装置主要采用的锁紧方式为气爪带动三个锁块进行加紧,销轴定位结构带来了因销轴磨损、弯曲,影响了三个锁块夹紧的圆度,导致加紧偏心,使轴无法对齐,下主轴锁紧装置主要采用的锁紧方式为钢球锁紧和气爪锁紧,钢球锁紧是通过空气推动缩紧装置的钢球与下主轴连接,结构复杂,由于钢球与下主轴为点接触,钢球易发生磨损,锁紧效果变差,气爪锁紧使用气爪加紧下主轴,锁紧效果较好,但气爪固定安装试验机内部,安装不便,调节困难,测试工位的载胎机构都为静止台面,轮胎运输过程以及试验过程中,轮胎的胎侧都有可能与台面发生摩擦,造成测试位置偏移,影响试验结果,严重的会使轮胎发生磨损,且台面大小固定,所能盛放的轮胎的大小有限,兼容性差。

[0004] 在先专利专利号《全自动载重轮胎动静平衡/跳动度试验机》专利号 ZL200620026711.7 设计了一种轮胎动平衡试验机械,虽然可以实现轮胎动平衡试验各个工序的自动化进行,功能齐全,自动化程度高,但仍有许多缺陷,利用气缸推动锁块进行下主轴锁紧,锁紧稳定性差,主轴中心容易偏移,使动平衡试验结果不准确,主轴通过楔带传动,楔带容易松动,主轴易受到剪切力,而剪切力调节困难,无法根除,影响主轴的转动平衡,影响工作精度,各个工位之间通过辊道进行轮胎的传送,辊道定位不准确,安装了多组抱臂进行定中心,结构过于复杂,打印装置设有转动机构,结构复杂,角度调整麻烦。

发明内容

[0005] 本发明针对上述缺点,提供了一种整体结构简单,润滑装置定中简单,不破坏轮胎形状,上主轴锁紧装置不易出现偏心,保证轴的对齐,下主轴锁紧装置锁紧牢固,安装方便,易于调节,载胎机构不会与轮胎产生摩擦,保证测试位置准确,主轴无剪切力,保证工作精度,等等优点的轮胎动平衡试验机。

[0006] 本发明的轮胎动平衡试验机,包括依次顺序设置的轮胎输送装置、润滑装置、称重装置、测试装置、打标装置、分级输出装置。

[0007] 优选的是,所述的轮胎输送装置包括输送装置机架、安装在输送装置机架上的电机,输送装置机架为前低后高的坡形,输送装置坡形机架的顶端和底端都安装有输送轴,输

送轴上安装有多个链轮,输送装置机架斜面上平行安装有多个导条,顶端和底端的链轮之间安装有输送网带,输送轴通过齿轮传动机构与电机连接。

[0008] 优选的是,所述的润滑装置包括润滑装置机架,润滑装置机架上安装有润滑装置辊道、辊道驱动电机、润滑机构、定心机构,其特征在于,所述的润滑装置辊道包括成列设置的与轮胎输送方向垂直的多个输送辊,输送辊包括主输送辊、副输送辊、辅助输送辊,副输送辊对称设置在润滑装置机架上部两侧,辊道驱动电机设置有多,每一侧的副输送辊连接有一个辊道驱动电机,主输送辊都连接有辊道驱动电机;所述的润滑机构包括润滑辊、润滑缸、提升气缸,润滑缸垂直安装在两侧副输送辊之间的润滑装置机架上,提升气缸垂直倒装在润滑缸底部,润滑辊设置在润滑缸内,提升气缸的活塞杆与润滑辊下端相连,润滑辊外壁上设有吸水海绵,润滑缸内壁上安装有润滑剂喷射装置,辊道输送辊之间的润滑装置机架上安装有多个机动辊;所述的定心机构包括支架、光电开关、导向档辊、滑动底座、升降气缸、平移气缸、导向轴机构,支架安装在润滑装置机架上,光电开关设置有三个,其中一个光电开关安装在支架顶部中央与润滑辊对应的位置,另外两个光电开关安装在支架侧臂上,辊道一端的润滑装置机架两侧对称设置有平行于辊道运动方向的两个导槽,导向轴机构安装在润滑装置机架上,导向轴机构与导槽方向平行,滑动底座安装在导向轴机构上,平移气缸水平安装在润滑装置机架上,平移气缸活塞杆与滑动底座连接,平移气缸还连接有压力比例阀,升降气缸和与升降气缸相连的导向档辊都设置有两个,两个升降气缸对称安装在滑动底座上,升降气缸垂直倒装在滑动底座上,导向档辊垂直安装在升降气缸上,升降气缸活塞杆与导向档辊下端连接,升降气缸和与升降气缸相连的导向档辊安装在导槽内。

[0009] 优选的是,所述的称重装置包括称重装置机架、举升机构、称重传感器、称重装置辊道、驱动电机,称重装置辊道和举升机构安装在称重装置机架上,称重传感器安装在举升机构上,称重传感器顶部安装有举升支架,称重装置辊道由多个与轮胎传送方向垂直的辊子组成,用于驱动辊子旋转的驱动电机安装在称重装置机架上。

[0010] 优选的是,所述的测试装置包括测试装置机架,测试装置机架顶端安装升降装置,升降旋转装置上安装有上主轴锁紧装置,上主轴锁紧装置内安装有上主轴,测试装置机架底端安装有基座,所述的基座内安装有主轴旋转装置、下主轴锁紧装置,主轴旋转装置内安装有动平衡传感器,下主轴锁紧装置与主轴旋转装置连接,测试装置机架下部还安装有载胎装置。

[0011] 优选的是,所述的主轴旋转装置包括包括定子外壳、线圈、中空的主轴,定子外壳中设有槽,槽底设有通孔,线圈为上下连通的筒状,线圈安装在定子外壳的槽内,主轴穿过线圈和定子外壳槽底的通孔安装在定子外壳内,主轴通过轴承安装在定子外壳内,动平衡传感器安装在定子外壳与安装在主轴上的轴承之间;所述的下主轴锁紧装置包括锁紧气缸、法兰盘、盘状底座、导向套、锁紧轴,锁紧气缸竖直向下安装在主轴旋转装置定子外壳底面,锁紧轴安装在主轴旋转装置中空的主轴内,法兰盘中部设有通孔,锁紧轴底部通过轴承安装在法兰盘的通孔内,轴承与锁紧轴和通孔都为过盈配合连接,锁紧气缸活塞与法兰盘盘体连接,导向套安装在主轴旋转装置主轴上,上主轴安装在导向套内,导向套内滑动安装有滑套,盘状底座安装在锁紧轴顶端,盘状底座边缘与滑套连接,滑套内设有支撑板,盘状底座设有通孔,支撑板一端穿过盘状底座的通孔与主轴旋转装置主轴连接,支撑板和与支撑板对应的通孔围绕盘状底座中心设置有多,每个支撑板上都安装有锁块,锁块通过销

轴与支撑板连接,上主轴底部设有环状凹槽,锁块顶端一侧设有凸块,锁块与上主轴通过凸块与凹槽啮合连接,锁块顶部另一侧也设有凸块,凸块与滑套内壁接触连接,滑套上部与锁块对应位置的侧壁上设有开口,滑套内壁底部和锁块底部都设有楔形块,两个楔形块接触连接;所述的上主轴锁紧装置,包括安装在升降旋转装置上的基板,基板上安装有直线导轨,直线导轨上滑动安装有两个滑块,滑块底端都安装有夹紧块,夹紧块为U型,两个夹紧块对称安装在滑块上,基板上相对安装有两个安装板,安装板上都安装有夹紧气缸,夹紧气缸活塞杆与滑块连接,对称安装在安装板上的两个夹紧气缸的缸径不同。安装板底部设有通孔,安装板的通孔内都安装有夹紧轴,夹紧轴两端都设有螺纹,夹紧轴一端通过固定螺母与夹紧块固定连接,夹紧轴另一端也安装有固定螺母,上主轴安装在两个夹紧块之间,上主轴与夹紧块接触连接。

[0012] 优选的是,所述的载胎装置,包括载物台、支脚、气缸,载物台中部设有开口,支脚设置有两个,支脚位于载物台两侧中部的下方,支脚顶端都水平安装有辅助横梁,每个辅助横梁上与支脚连接处的两侧都竖直安装有升降导向杆,升降导向杆包括导套、导杆,导套设有通孔,导杆穿过通孔滑动安装在导套内,导套安装在辅助横梁上,导杆的顶端与载物台连接,气缸设置有两组,串连的两个气缸为一组,每个支脚上垂直安装有一组气缸,每一组气缸的底端与支脚底部连接,每一组气缸的顶端与载物台连接,载物台四角都安装有托板,托板靠近载物台中心的边缘为内凹弧形,载物台上安装有朝向载物台中心的直线导轨,托板底面安装有滑块,滑块滑动安装在直线导轨上,直线导轨和滑块可平行设置多组,托板下表面都安装有与对应直线导轨平行的齿条,每个托板下方的载物台上都安装有电机,电机的主轴上安装有齿轮,电机通过齿轮与齿条啮合与托板连接。

[0013] 优选的是,所述的打标装置包括辊道部分和打标部分,所述的辊道部分包括打标装置机架、打标装置辊道、驱动电机,水平安装在打标装置机架上的打标装置辊道由多个与轮胎传送方向垂直的辊子组成,用于驱动辊子旋转的驱动电机安装在打标装置机架上;所述的打标部分包括安装在打标装置机架上的打标支架,打标支架顶部安装有垂直于轮胎传送方向的平移机构,平移机构上还安装有升降装置,升降装置底部安装有打标器。

[0014] 优选的是,动平衡试验机还安装有轮胎运输装置,轮胎运输装置包括平行安装在称重装置机架和打标装置机架上的两个直线导轨,每个直线导轨上都滑动安装有两个移动底座,每个移动底座上都安装有抱胎装置,两个直线导轨上的移动底座和安装在移动底座上的抱胎装置两两对称,每个直线导轨上的两个移动底座之间安装有连接杆,对称的两个移动底座之间安装有横梁,称重装置机架上还安装有滚珠丝杠和电机,滚珠丝杠的螺杆水平安装在称重装置机架上,滚珠丝杠的螺母安装在横梁上,电机通过传动机构与滚珠丝杠的螺杆连接;所述的抱胎装置包括气缸、转轴、抱臂,转轴和抱臂都设有两个,转轴都竖直安装在移动底座上,两个转轴上都安装有齿轮,两个转轴通过齿轮啮合连接,两个抱臂分别水平安装在两个转轴上部,抱臂一端与转轴连接,另一端安装有竖直方向对称设置的两个锥台,转轴中部设置有推杆,气缸的活塞杆通过轴与推杆连接。

[0015] 优选的是,所述的分级输出装置包括分级输出装置机架、分级输出装置辊道、驱动电机、气缸组,分级输出装置辊道由多个与轮胎输送方向垂直的辊子组成,用于驱动分级输出装置辊道辊子的驱动电机安装在分级输出装置机架上,分级输出装置辊道前端通过销轴与分级输出装置机架顶部前端连接,气缸组设置有两个,所述的气缸组为活塞杆对接方式

串连的两个气缸,两个气缸组对称设置在分级输出装置机架上,气缸组一端通过销轴与分级输出装置机架连接,气缸组另一端通过销轴与分级输出装置辊道底部连接。

[0016] 本发明的有益效果是:轮胎动平衡试验机,润滑装置采用抽拉式的结构,在润滑辊上升时将润滑剂喷射到润滑辊上,节约材料,润滑均匀,润滑效果好,定位采用导向挡辊和光电开关,结构简单,成本低,平移气缸连接的压力比例阀可精确控制导向挡辊和润滑辊对于轮胎的压力,避免了轮胎变形的可能,保护了轮胎的形状和结构;设有称重装置可在动平衡试验前对轮胎进行称重,为动平衡测试提供轮胎重量数据,保证动平衡试验数据结果准确;上主轴锁紧装置由气缸带动夹紧块直接进行夹紧,结构简单,成本低,定位准确,使轴保持对齐,保证了测量结果的准确性,锁紧装置两侧的气缸的缸径不同,产生的夹紧力不同,避免了由于气缸缸径相同,造成夹紧力抵消,保证了夹紧效果,利用直线导轨导向,增加了机械加紧调节机构夹紧轴,提高了夹紧效果;下主轴锁紧装置,锁块通过销轴与支撑板连接,锁块可摆动,调整打开或锁紧状态,结构简单,安装方便,易于调节,锁块与上主轴啮合连接,锁块与上主轴为线接触,接触面积大,锁块的磨损对于锁紧效果的影响小;主轴旋转装置使主轴直接与动平衡试验机构连接,不会产生剪切力,保证了轴转动的平稳性,提高了转动精度;载胎装置上的每组气缸都是由两个相互串联的气缸组成,可根据工序调节载胎装置的高度,避免了载胎机构与轮胎的胎侧发生摩擦,造成测试位置偏移,影响试验结果,安装有的升降导向杆使载物台高度改变过程中更加平稳,载物台上安装有的可调节的托板,可通过调节托板的位置,是载胎装置盛放不同大小的轮胎,兼容性强;打标装置上的打标器只进行竖直方向和水平移动,不进行转动,轮胎的旋转通过测试装置完成,结构简单;轮胎运输装置,输送动力由电机通过滚珠丝杠传递给移动底座,直线导轨导向,可精确控制输出位置,移动底座之间连接的连接杆,使两个工位的移动底座运行同步,保证轮胎在各个工位的定位准确,保证了各个工位试验的准确性,轮胎被抱胎装置抱起,输送轮胎的同时为轮胎固定中心位置,进一步的提高的输送位置的准确,抱臂一端安装的锥台,可对轮胎提供一定的支撑力,使轮胎运送平稳。

附图说明

- [0017] 附图 1 为本发明的轮胎动平衡试验机整体结构图;
- [0018] 附图 2 为本发明的轮胎动平衡试验机轮胎输送装置的结构图;
- [0019] 附图 3 为本发明的轮胎动平衡试验机润滑装置的侧视剖视图;
- [0020] 附图 4 为本发明的轮胎动平衡试验机润滑装置的正视图;
- [0021] 附图 5 为本发明的轮胎动平衡试验机润滑装置的俯视图;
- [0022] 附图 6 为本发明的轮胎动平衡试验机润滑装置的仰视透视图;
- [0023] 附图 7 为本发明的轮胎动平衡试验机称重装置的侧视图;
- [0024] 附图 8 为本发明的轮胎动平衡试验机测试装置的侧视图;
- [0025] 附图 9 为本发明的轮胎动平衡试验机测试装置主轴旋转装置的剖视图;
- [0026] 附图 10 为本发明的轮胎动平衡试验机测试装置上主轴锁紧装置的结构图;
- [0027] 附图 11 为本发明的轮胎动平衡试验机测试装置下主轴锁紧装置锁紧状态的剖视图;
- [0028] 附图 12 为本发明的轮胎动平衡试验机测试装置下主轴锁紧装置打开状态的剖视图;

图；

[0029] 附图 13 为本发明的轮胎动平衡试验机测试装置载胎装置的侧视图；

[0030] 附图 14 为本发明的轮胎动平衡试验机测试装置载胎装置的俯视透视图；

[0031] 附图 15 为本发明的轮胎动平衡试验机打标装置的正视图；

[0032] 附图 16 为本发明的轮胎动平衡试验机轮胎运输装置的侧视图；

[0033] 附图 17 为本发明的轮胎动平衡试验机轮胎运输装置的俯视透视图；

[0034] 附图 18 为本发明的轮胎动平衡试验机分级输出装置的侧视图；

具体实施方式

[0035] 本发明的轮胎动平衡试验机,如图 1 所示,包括依次顺序设置的轮胎输送装置 1、润滑装置 2、称重装置 3、测试装置 4、打标装置 5、分级输出装置 6。

[0036] 如图 2 所示,轮胎输送装置 1 包括输送装置机架 7、安装在输送装置机架 7 上的电机 8,输送装置机架 7 为前低后高的坡形,输送装置坡形机架的顶端和底端都安装有输送轴 9,输送轴 9 上安装有多个链轮 10,输送装置机架 7 斜面上平行安装有多个导条 11,顶端和底端的链轮 10 之间安装有输送网带,输送轴 9 通过齿轮传动机构与电机 8 连接。

[0037] 如图 3 至 6 所示,润滑装置 2 包括润滑装置机架 12,润滑装置机架 12 上安装有润滑装置辊道、辊道驱动电机 13、润滑机构、定心机构,其特征在于,所述的润滑装置辊道包括成列设置的与轮胎输送方向垂直的多个输送辊,输送辊包括主输送辊 14、副输送辊 15、辅助输送辊 16,副输送辊 15 对称设置在润滑装置机架 12 上部两侧,辊道驱动电机 13 设置有多,每一侧的副输送辊 15 连接有一个辊道驱动电机 13,主输送辊 14 都连接有辊道驱动电机 13;所述的润滑机构包括润滑辊 17、润滑缸 18、提升气缸 19,润滑缸 18 垂直安装在两侧副输送辊 15 之间的润滑装置机架 12 上,提升气缸 19 垂直倒装在润滑缸 18 底部,润滑辊 17 设置在润滑缸 18 内,提升气缸 19 的活塞杆与润滑辊 17 下端相连,润滑辊 17 外壁上设有吸水海绵,润滑缸 18 内壁上安装有润滑剂喷射装置,辊道输送辊之间的润滑装置机架 12 上安装有多机动辊 20;所述的定心机构包括支架 21、光电开关 22、导向档辊 23、滑动底座 24、升降气缸 25、平移气缸 26、导向轴机构 27,支架 21 安装在润滑装置机架 12 上,光电开关 22 设置有三个,其中一个光电开关 22 安装在支架 21 顶部中央与润滑辊 17 对应的位置,另外两个光电开关 22 安装在支架 21 侧臂上,辊道一端的润滑装置机架 12 两侧对称设置有平行于辊道运动方向的两个导槽,导向轴机构 27 安装在润滑装置机架 12 上,导向轴机构 27 与导槽方向平行,滑动底座 24 安装在导向轴机构 27 上,平移气缸 26 水平安装在润滑装置机架 12 上,平移气缸 26 活塞杆与滑动底座 24 连接,平移气缸 26 还连接有压力比例阀,升降气缸 25 和与升降气缸 25 相连的导向档辊 23 都设置有两个,两个升降气缸 25 对称安装在滑动底座 24 上,升降气缸 25 垂直倒装在滑动底座 24 上,导向档辊 23 垂直安装在升降气缸 25 上,升降气缸 25 活塞杆与导向档辊 23 下端连接,升降气缸 25 和与升降气缸 25 相连的导向档辊 23 安装在导槽内。

[0038] 如图 7 所示,称重装置 3 包括称重装置机架 28、举升机构 29、称重传感器 30、称重装置辊道、驱动电机 31,称重装置辊道和举升机构 29 安装在称重装置机架 28 上,称重传感器 30 安装在举升机构 29 上,称重传感器 30 顶部安装有举升支架,称重装置辊道由多个与轮胎传送方向垂直的辊子组成,用于驱动辊子旋转的驱动电机 31 安装在称重装置机架 28

上。

[0039] 如图 8 所示,测试装置 4 包括测试装置机架 32,测试装置机架 32 顶端安装升降装置 33,升降旋转装置 33 上安装有上主轴锁紧装置 34,上主轴锁紧装置 34 内安装有上主轴 35,测试装置机架 32 底端安装有基座 36,所述的基座 36 内安装有主轴旋转装置 37、下主轴锁紧装置 38,主轴旋转装置内安装有动平衡传感器,下主轴锁紧装置 38 与主轴旋转装置 37 连接,测试装置机架 32 下部还安装有载胎装置 39。

[0040] 如图 9 所示,主轴旋转装置 37 包括包括定子外壳 40、线圈 41、中空的主轴 42,定子外壳 40 中设有槽,槽底设有通孔,线圈 41 为上下连通的筒状,线圈 41 安装在定子外壳 40 的槽内,主轴 42 穿过线圈 41 和定子外壳 40 槽底的通孔安装在定子外壳 40 内,主轴 42 通过轴承安装在定子外壳 40 内,动平衡传感器安装在定子外壳与安装在主轴上的轴承之间。

[0041] 如图 10 所示,上主轴锁紧装置 34,包括安装在升降旋转装置上的基板 51,基板 51 上安装有直线导轨 52,直线导轨 52 上滑动安装有两个滑块 53,滑块 53 底端都安装有夹紧块 54,夹紧块 54 为 U 型,两个夹紧块 54 对称安装在滑块 53 上,基板 51 上相对安装有两个安装板 55,安装板 55 上都安装有夹紧气缸 56,夹紧气缸 56 活塞杆与滑块 53 连接,对称安装在安装板 55 上的两个夹紧气缸 56 的缸径不同。安装板 55 底部设有通孔,安装板 55 的通孔内都安装有夹紧轴 57,夹紧轴 57 两端都设有螺纹,夹紧轴 57 一端通过固定螺母与夹紧块 54 固定连接,夹紧轴 57 另一端也安装有固定螺母,上主轴 35 安装在两个夹紧块 54 之间,上主轴 35 与夹紧块 54 接触连接。

[0042] 如图 11 至 12 所示,下主轴锁紧装置 38 包括锁紧气缸 43、法兰盘 44、盘状底座 45、导向套 46、锁紧轴 47,锁紧气缸 43 竖直向下安装在主轴旋转装置 37 定子外壳 40 底面,锁紧轴 47 安装在主轴旋转装置 37 中空的主轴 42 内,法兰盘 44 中部设有通孔,锁紧轴 47 底部通过轴承安装在法兰盘 44 的通孔内,轴承与锁紧轴 47 和通孔都为过盈配合连接,锁紧气缸 43 活塞与法兰盘 44 盘体连接,导向套 46 安装在主轴旋转装置 37 主轴 42 上,上主轴 35 安装在导向套 46 内,导向套 46 内滑动安装有滑套 48,盘状底座 45 安装在锁紧轴 47 顶端,盘状底座 45 边缘与滑套 48 连接,滑套 48 内设有支撑板 49,盘状底座 45 设有通孔,支撑板 49 一端穿过盘状底座 45 的通孔与主轴旋转装置 37 主轴 42 连接,支撑板 49 和与支撑板 49 对应的通孔围绕盘状底座 45 中心设置有多个,每个支撑板 49 上都安装有锁块 50,锁块 50 通过销轴与支撑板 49 连接,上主轴 35 底部设有环状凹槽,锁块 50 顶端一侧设有凸块,锁块 50 与上主轴 35 通过凸块与凹槽啮合连接,锁块 50 顶部另一侧也设有凸块,凸块与滑套 48 内壁接触连接,滑套 48 上部与锁块 50 对应位置的侧壁上设有开口,滑套 45 内壁底部和锁块 50 底部都设有楔形块,两个楔形块接触连接。

[0043] 如图 13 至 14 所示,载胎装置包括载物台 58、支脚 59、气缸 60,载物台 58 中部设有开口,支脚 59 设置有两个,支脚 59 位于载物台 58 两侧中部的下方,支脚 59 顶端都水平安装有辅助横梁 61,每个辅助横梁 61 上与支脚 59 连接处的两侧都竖直安装有升降导向杆,升降导向杆包括导套 62、导杆 63,导套 62 设有通孔,导杆 63 穿过通孔滑动安装在导套 62 内,导套 62 安装在辅助横梁 61 上,导杆 63 的顶端与载物台 58 连接,气缸 60 设置有两组,串连的两个气缸 60 为一组,每个支脚 59 上垂直安装有一组气缸 60,每一组气缸 60 的底端与支脚 59 底部连接,每一组气缸 60 的顶端与载物台 58 连接,载物台 58 四角都安装有托板 64,托板 64 靠近载物台 58 中心的边缘为内凹弧形,载物台 58 上安装有朝向载物台中心的直线

导轨 65,托板 64 底面安装有滑块 66,滑块 66 滑动安装在直线导轨 65 上,直线导轨 65 和滑块 66 可平行设置多组,托板 64 下表面都安装有与对应直线导轨 65 平行的齿条 67,每个托板 64 下方的载物台 58 上都安装有电机 68,电机 68 的主轴上安装有齿轮 69,电机 68 通过齿轮 69 与齿条 67 啮合与托板 64 连接。

[0044] 如图 15 所示,打标装置 5 包括辊道部分和打标部分,所述的辊道部分包括打标装置机架 70、打标装置辊道 71、驱动电机 72,水平安装在打标装置机架 70 上的打标装置辊道 71 由多个与轮胎传送方向垂直的辊子组成,用于驱动辊子旋转的驱动电机 72 安装在打标装置机架 70 上;所述的打标部分包括安装在打标装置机架 70 上的打标支架 73,打标支架 73 顶部安装有垂直于轮胎传送方向的平移机构 74,平移机构 74 上还安装有升降装置 75,升降装置 75 底部安装有打标器 76。

[0045] 如图 16 至 17 所示,动平衡试验机还安装有轮胎运输装置,轮胎运输装置包括平行安装在称重装置机架 28 和打标装置机架 70 上的两个直线导轨 77,每个直线导轨 77 上都滑动安装有两个移动底座 78,每个移动底座 78 上都安装有抱胎装置,两个直线导轨 77 上的移动底座 78 和安装在移动底座 78 上的抱胎装置两两对称,每个直线导轨 77 上的两个移动底座 78 之间安装有连接杆 79,对称的两个移动底座 78 之间安装有横梁 80,称重装置机架 28 上还安装有滚珠丝杠和电机 81,滚珠丝杠的螺杆 82 水平安装在称重装置机架 28 上,滚珠丝杠的螺母 83 安装在横梁 80 上,电机 81 通过传动机构 84 与滚珠丝杠的螺杆 82 连接;所述的抱胎装置包括气缸 85、转轴 86、抱臂 87,转轴 86 和抱臂 87 都设有两个,转轴 86 都竖直安装在移动底座 78 上,两个转轴 86 上都安装有齿轮 88,两个转轴 86 通过齿轮 88 啮合连接,两个抱臂 87 分别水平安装在两个转轴 86 上部,抱臂 87 一端与转轴 86 连接,另一端安装有竖直方向对称设置的两个锥台 89,转轴 86 中部设置有推杆 90,气缸 85 的活塞杆通过轴与推杆 90 连接。

[0046] 如图 18 所示,分级输出装置 6 包括分级输出装置机架 91、分级输出装置辊道 92、驱动电机 93、气缸组,分级输出装置辊道 92 由多个与轮胎输送方向垂直的辊子组成,用于驱动分级输出装置辊道 92 辊子的驱动电机 93 安装在分级输出装置机架 91 上,分级输出装置辊道 92 前端通过销轴与分级输出装置机架 91 顶部前端连接,气缸组设置有两个,所述的气缸组为活塞杆对接方式串连的两个气缸 94,两个气缸组对称设置在分级输出装置机架 91 上,气缸组一端通过销轴与分级输出装置机架 91 连接,气缸组另一端通过销轴与分级输出装置辊道 92 底部连接。

[0047] 使用本轮胎动平衡试验机进行轮胎动平衡试验时,首先将轮胎搬运到轮胎输送装置 1 的输送网带上,电机 8 通过齿轮传动机构带动输送轴 9 以及输送轴 9 上的链轮 10 转动,链轮 10 带动输送网带运动,导条 11 支撑输送网带,保证轮胎输送平稳,将轮胎沿输送装置机架 7 的斜坡运送到润滑装置 2 的润滑装置辊道上。

[0048] 润滑装置 2 的辊道驱动电机 13 都正向运动,驱动润滑装置辊道的主输送辊 14 带动轮胎继续沿润滑装置辊道上运动,将轮胎运动到润滑装置内,轮胎经过支架 21,支架 21 侧臂的光电开关 22 检测到轮胎进入,控制升降气缸 25 将两个导向档辊 23 升起,将轮胎挡住并确定中心,支架 21 顶部中央的光电开关 22 检测到轮胎胎体越过润滑辊 17 所在位置,提升气缸 19 将润滑辊 17 升起,润滑辊 17 升起的同时,润滑缸 18 内壁上的润滑剂喷射装置将润滑剂喷射到润滑辊 17 表面的吸水海绵上,平移气缸 26 拉动滑动底座 24,导向档辊 23

推动轮胎,使轮胎与润滑辊 17 接触,平移气缸 26 上连接的压力比例阀检测并控制轮胎与导向档辊 23 的接触压力,两侧的副输送辊 15 不同方向转动,轮胎在辊道上转动,辅助输送辊 16 以及机动辊 20 支撑轮胎并辅助轮胎,使轮胎在辊道上平滑转动,润滑辊 17 在轮胎胎圈上滚动,使轮胎胎圈充分润滑,润滑完成后,导向档辊 23 和润滑辊 17 归位,安装在支架 21 侧臂的光电开关 22 检测到润滑辊落 17 下,辊道驱动电机 13 都正向运动,润滑装置辊道将完成润滑的轮胎运送到称重装置的称重装置辊道上。

[0049] 驱动电机 31 驱动称重装置辊道将轮胎运动到举升支架上方的称重工位,举升机构 29 将称重传感器 30 以及安装在称重传感器 30 顶部的举升支架升起,举升支架穿过称重装置辊道辊子之间的间隙,将轮胎支撑起,称重传感器对轮胎进行称重,称重完成后,举升机构 29 将举升支架落下,轮胎落回到称重装置辊道上。

[0050] 轮胎运输装置的抱胎装置将轮胎抱起,运动到测试装置载胎装置上方的测试工位,此时载胎装置每组气缸 60 中其中一个气缸 60 缩回,载物台 58 处于中间高度位置,载胎装置每组气缸 60 的两个气缸 60 同时伸出,载物台升到最高位置,抱胎装置将轮胎松开,载物台将轮胎托起,载胎装置每组气缸 60 的两个气缸 60 同时收回,载物台落下到最低位置,将轮胎安装到动平衡试验机试验机构下轮辋上。

[0051] 升降装置 33 将上主轴锁紧装置 34 落下,安装在上主轴锁紧装置 34 的上主轴 35 底部伸入下主轴锁紧装置 38 导向套 46 内,上主轴的上轮辋安装到轮胎上,夹紧气缸 56 拉动夹紧块 54,将上主轴 35 松开,下主轴锁紧装置 38 锁紧气缸 43 收回,法兰盘 44 上升,牵引安装在法兰盘 44 内的锁紧轴 47 上移,锁紧轴 47 通过盘状底座 45 带动滑套 48 上移,下主轴锁紧装置 38 位于打开状态时,锁块 50 顶部外侧的凸块位于滑套 48 侧壁上的开口内,锁块 50 顶部外侧的凸块边缘为圆滑边缘,滑套 48 推动进入滑套 48 侧壁顶部开口的凸块,锁块 50 以销轴为中心向内摆动,锁块 50 顶部内侧的凸块与上主轴 35 的凹槽啮合,滑套 48 内壁与锁块 50 外侧的凸块接触连接,将锁块 50 顶柱,锁块 50 固定,上主轴 35 锁紧,轮胎固定。

[0052] 主轴旋转装置 37 的主轴转动,带动设置在导向套 46 顶部的下轮辋和上主轴 35 的上轮辋,使轮胎转动,安装在定子外壳与安装在主轴上的轴承之间的动平衡传感器检测主轴的振动,检测轮胎的动平衡数据,并将轮胎旋转到打标角度。

[0053] 检测完成后,下主轴锁紧装置 38 锁紧气缸 43 活塞杆伸出,推动法兰盘 44 牵引安装在法兰盘 44 内的锁紧轴 47 向下移动,锁紧轴 47 通过盘状底座 45 带动滑套 48 在导向套 46 内向下滑动,滑套 48 侧壁上的楔形块向下运动,推动锁块 50 底部的楔形块,使锁块 50 以销轴为中心向外摆动,啮合的凸块和凹槽分离,锁紧装置打开,锁块 50 顶部外侧的凸块由于锁块 50 的摆动进入滑套 48 侧壁的开口内。

[0054] 上主轴锁紧装置 34 的夹紧气缸 56 推动夹紧块 54,将上主轴夹紧,升降装置 33 将上主轴锁紧装置 34 升起,载胎装置每组气缸 60 中两个气缸 60 活塞杆伸出,载物台 58 上升到最高位置,将轮胎从下轮辋上托起,载胎装置每组气缸 60 中其中一个气缸 60 缩回,载物台 58 回到中间高度位置。

[0055] 轮胎运输装置的抱胎装置再次轮胎抱起,将轮胎运动到打标装置 5 的打标工位,打标装置 5 打标支架 73 上的平移机构 74 和升降装置 75 将打标器 76 移动到轮胎打标位置上方,打标器 76 根据动平衡实验结果对轮胎进行打标,打标完成后,驱动电机 72 驱动打标

装置辊道 71 将轮胎运送到分级输出装置 6 分级输出装置辊道 92 上。

[0056] 分级输出装置 6 根据动平衡试验结果调整气缸组中气缸的状态,调整分级输出装置辊道 92 的倾斜度,将轮胎根据动平衡试验结果输出。

[0057] 轮胎运输装置进行轮胎传送时,电机 81 通过滚珠丝杠结构推拉移动底座 78 之间安装的横梁 80,使移动底座 78 在直线导轨 77 上滑动,电机 81 使用伺服电机,可准确控制移动底座 78 运行的位置,位于同一直线导轨 77 的两个移动底座 78 上的抱胎装置之间的距离为工位与工位之间的距离,移动底座 78 之间安装的连接杆 79 使移动底座 3 之间的距离保持一致。

[0058] 进行轮胎输送时,两侧的两个抱胎机构气缸 85 的活塞杆伸出,推动推杆 90 使一个转轴 86 转动,另一个转轴 86 通过齿轮传动转动,使安装在转轴 86 上的抱臂 87 内收,锥台 89 卡在轮胎胎面边缘上,将轮胎抱起,电机 81 通过滚珠丝杠推动移动底座 78 运动,将抱起的轮胎运动到下一个工位,气缸 85 活塞杆回收,抱臂 87 张开,轮胎被抱胎机构放到下一工位。

[0059] 动平衡试验机轮胎传递输送装置进行称重、测试、打标三个工位之间的运输,移动底座 78 两两对称地分为两组,工作时,第一组移动底座 78 位于到称重工位,第二组移动底座 78 位于测试工位,第一组移动底座 78 的抱胎装置将完成称重的轮胎抓起,移动到测试工位,将轮胎放置到测试工位上,第二组移动底座 78 被通过连接杆 79 连接的第一组移动底座 78 推动到打标工位;第一组移动底座 78 回到称重工位,第二组移动底座 78 也被拉回测试工位,第一组移动底座 78 的抱胎装置再将称重工位上的完成称重的轮胎抱起,同时第二组移动底座 78 的抱胎装置将二号工位上的完成动平衡试验的轮胎抱起;第一组移动底座 78 移动到测试工位,将称重工位的轮胎运送到称重工位上,第二组移动底座 78 移动到打标工位,将测试工位的轮胎运送到打标工位,打标工位的轮胎完成打标后,由打标装置辊道 71 运走,依次往复进行称重、测试、打标三个工位之间的轮胎输送。

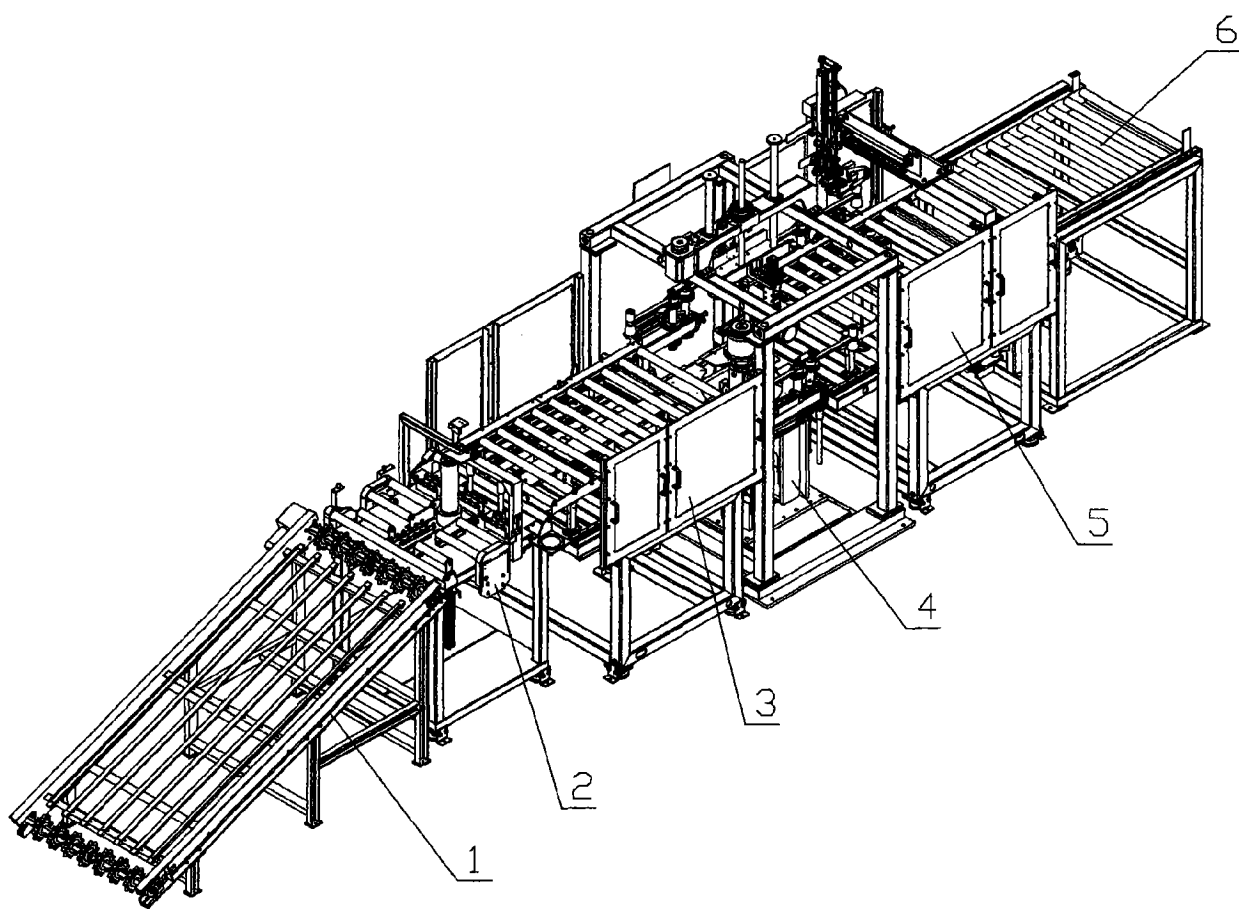


图 1

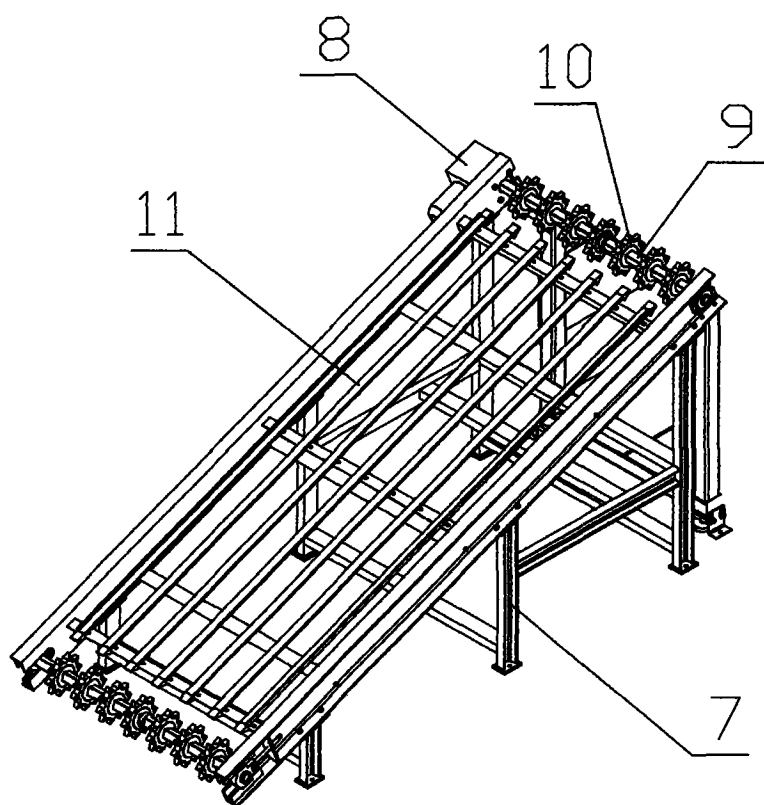


图 2

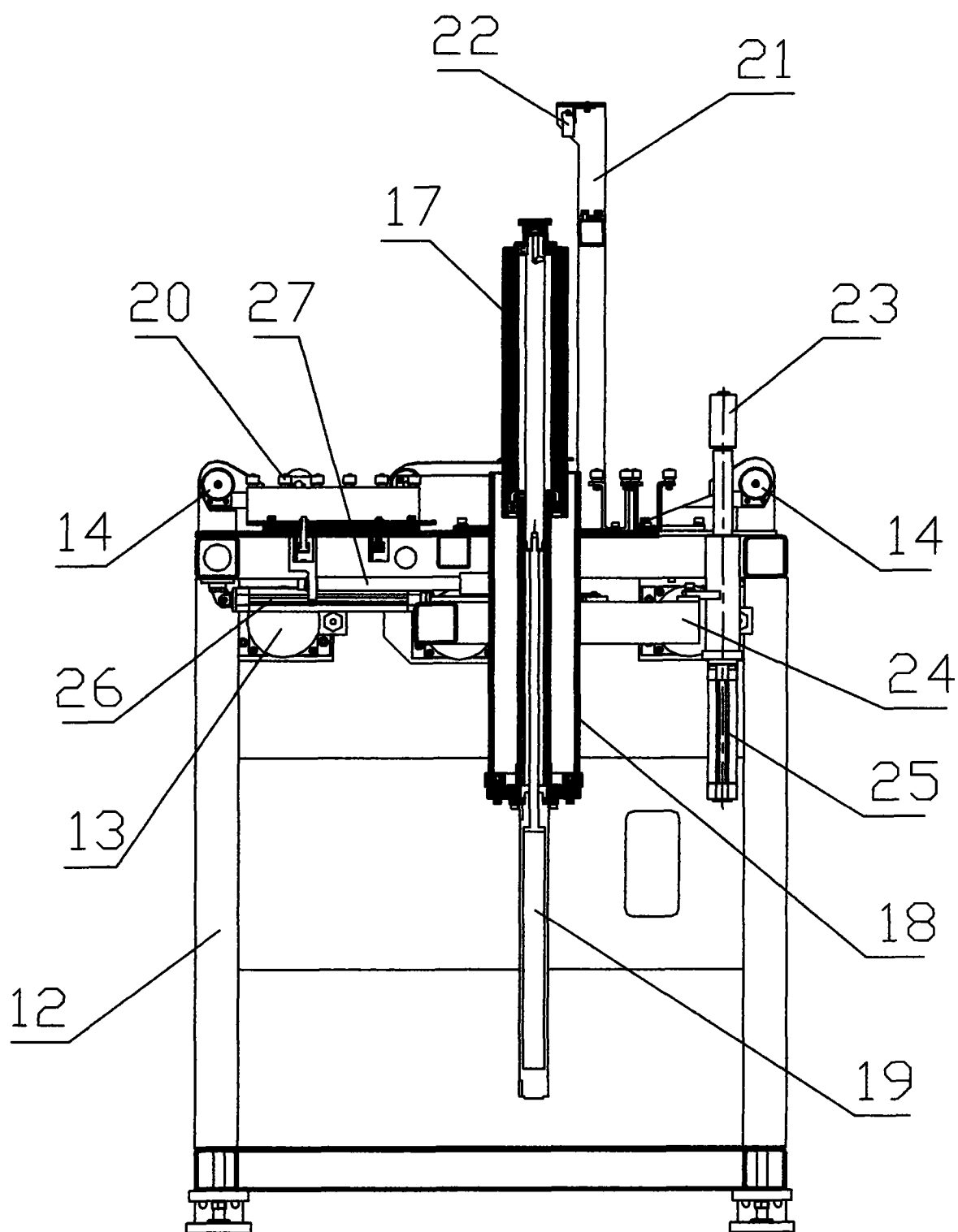


图 3

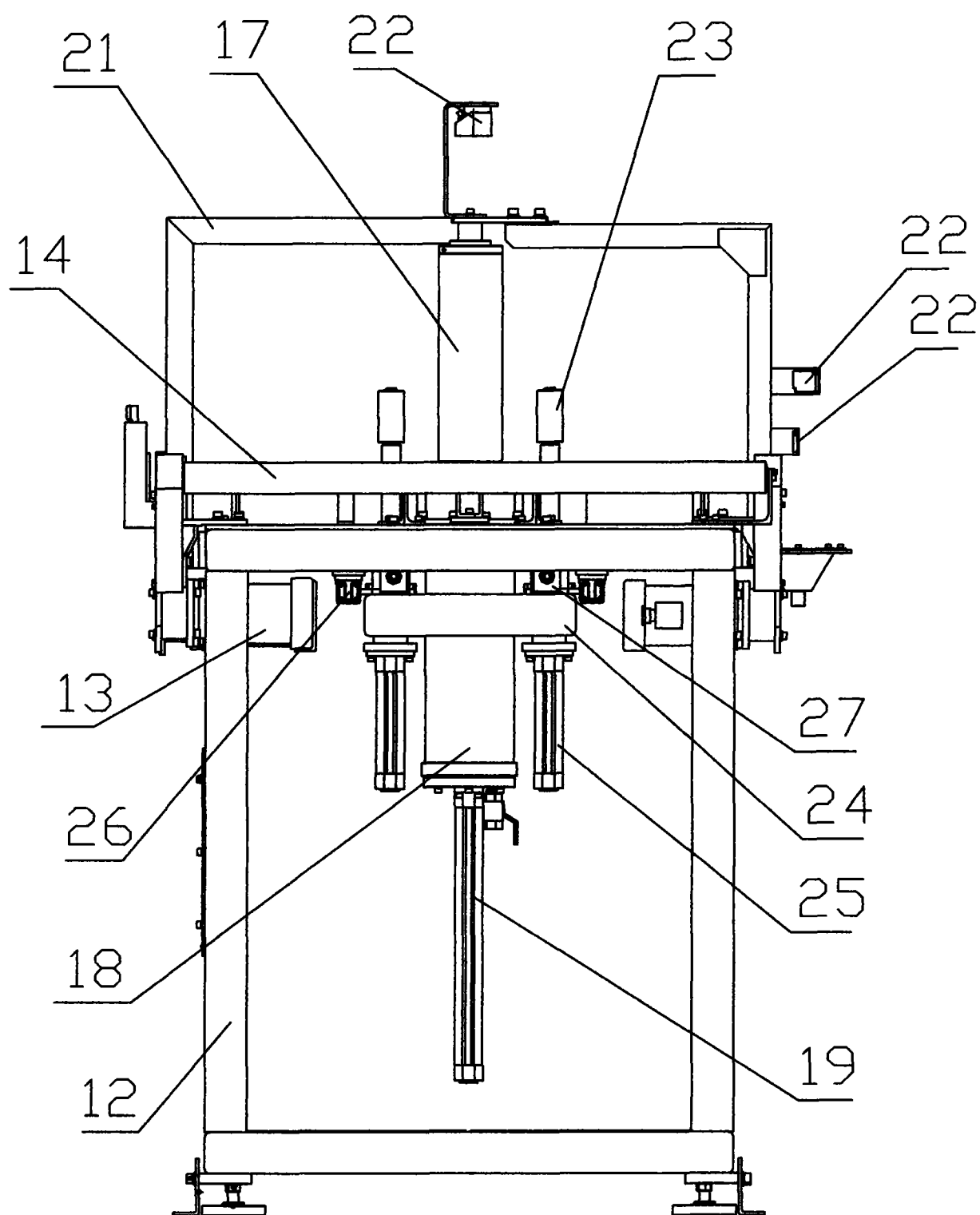


图 4

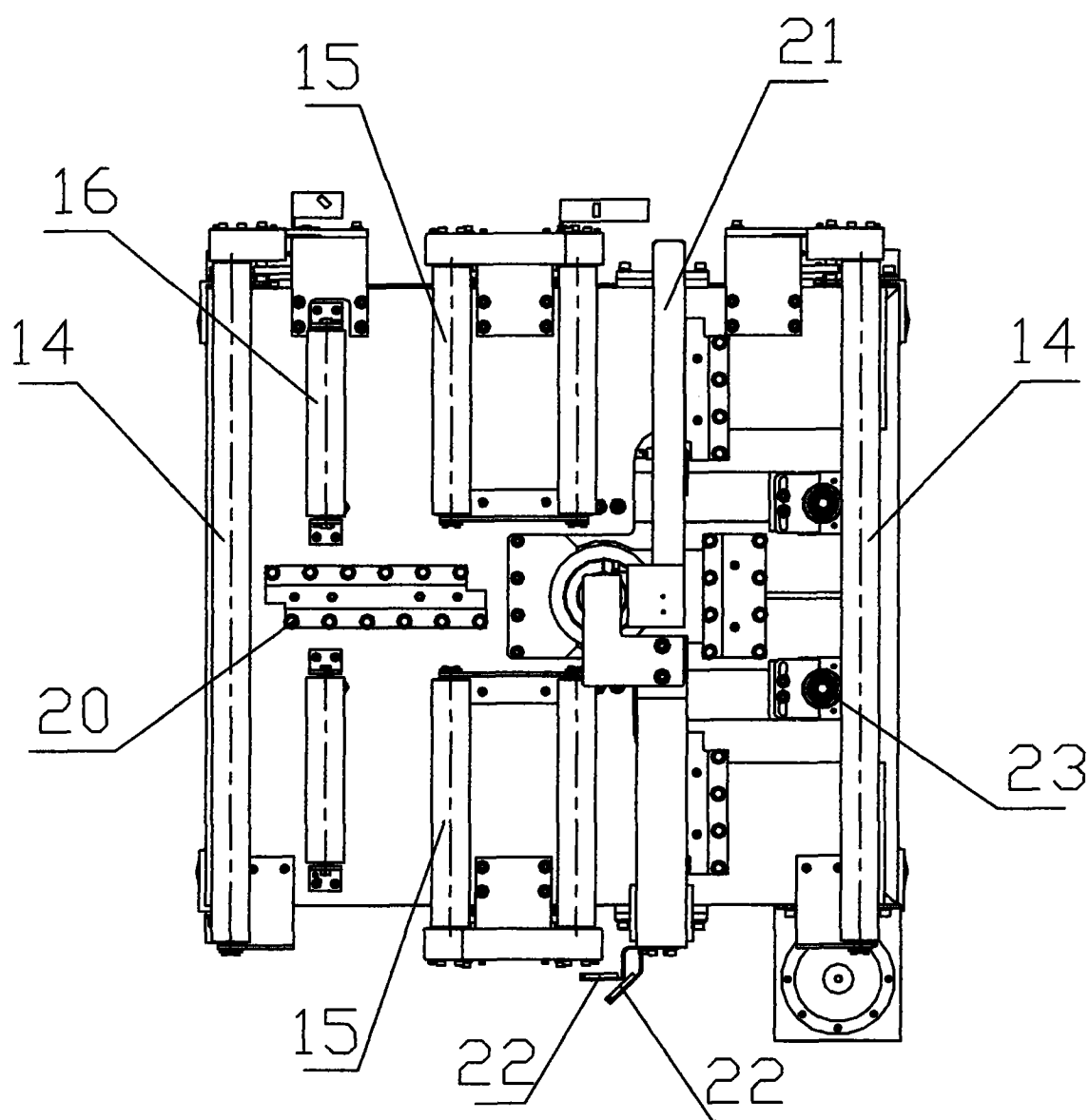


图 5

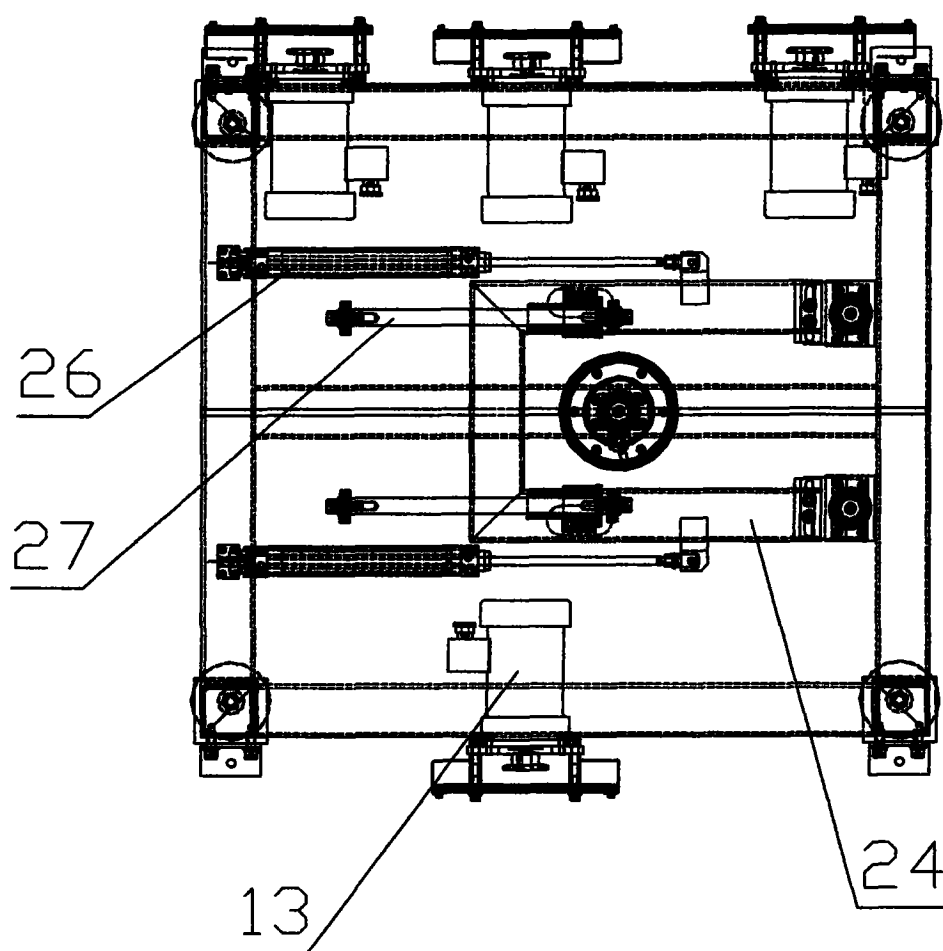


图 6

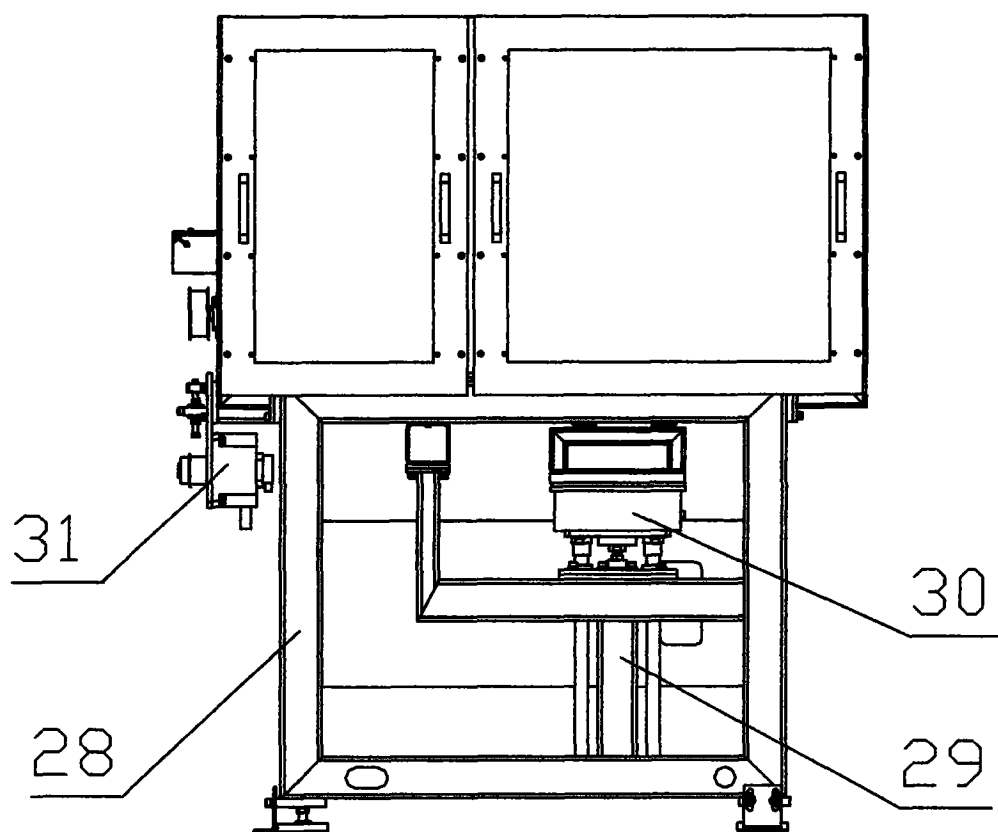


图 7

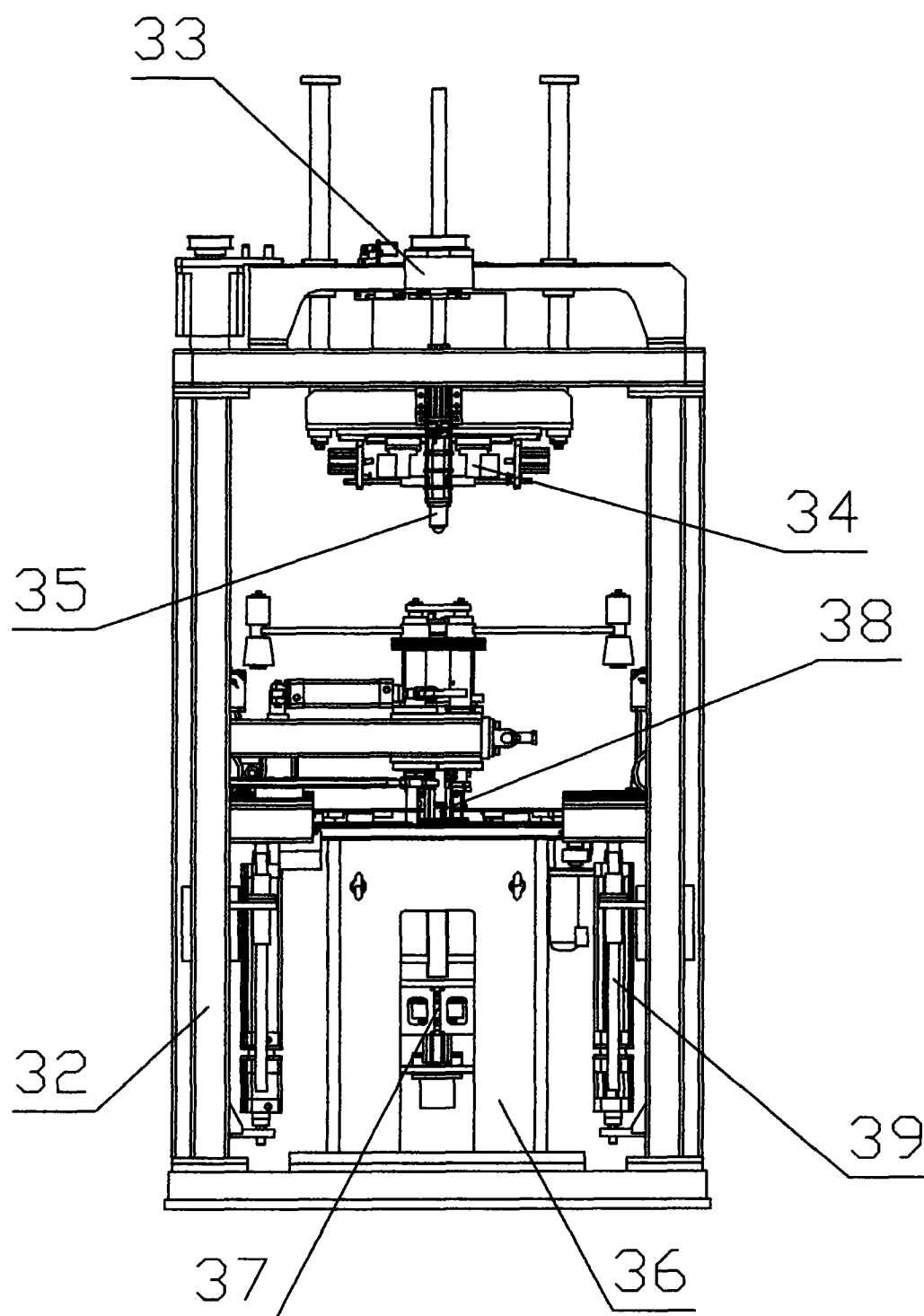


图 8

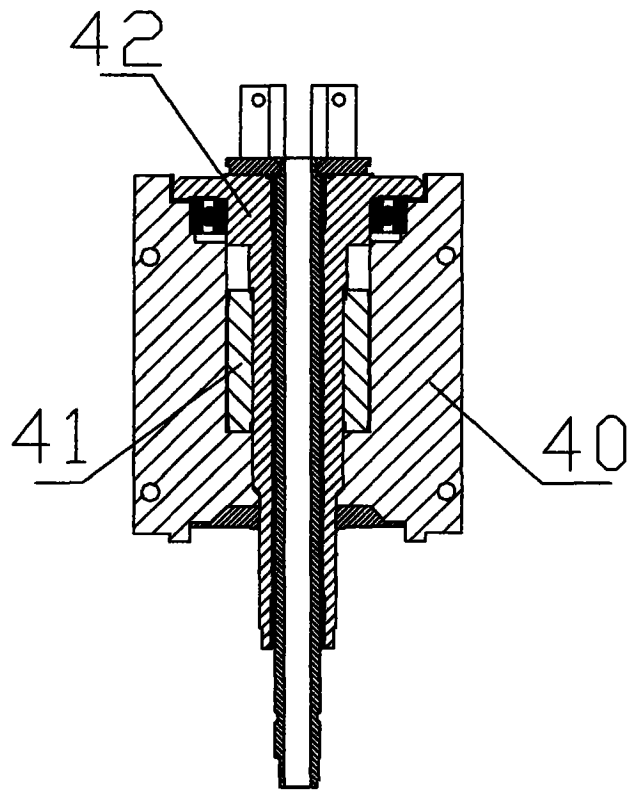


图 9

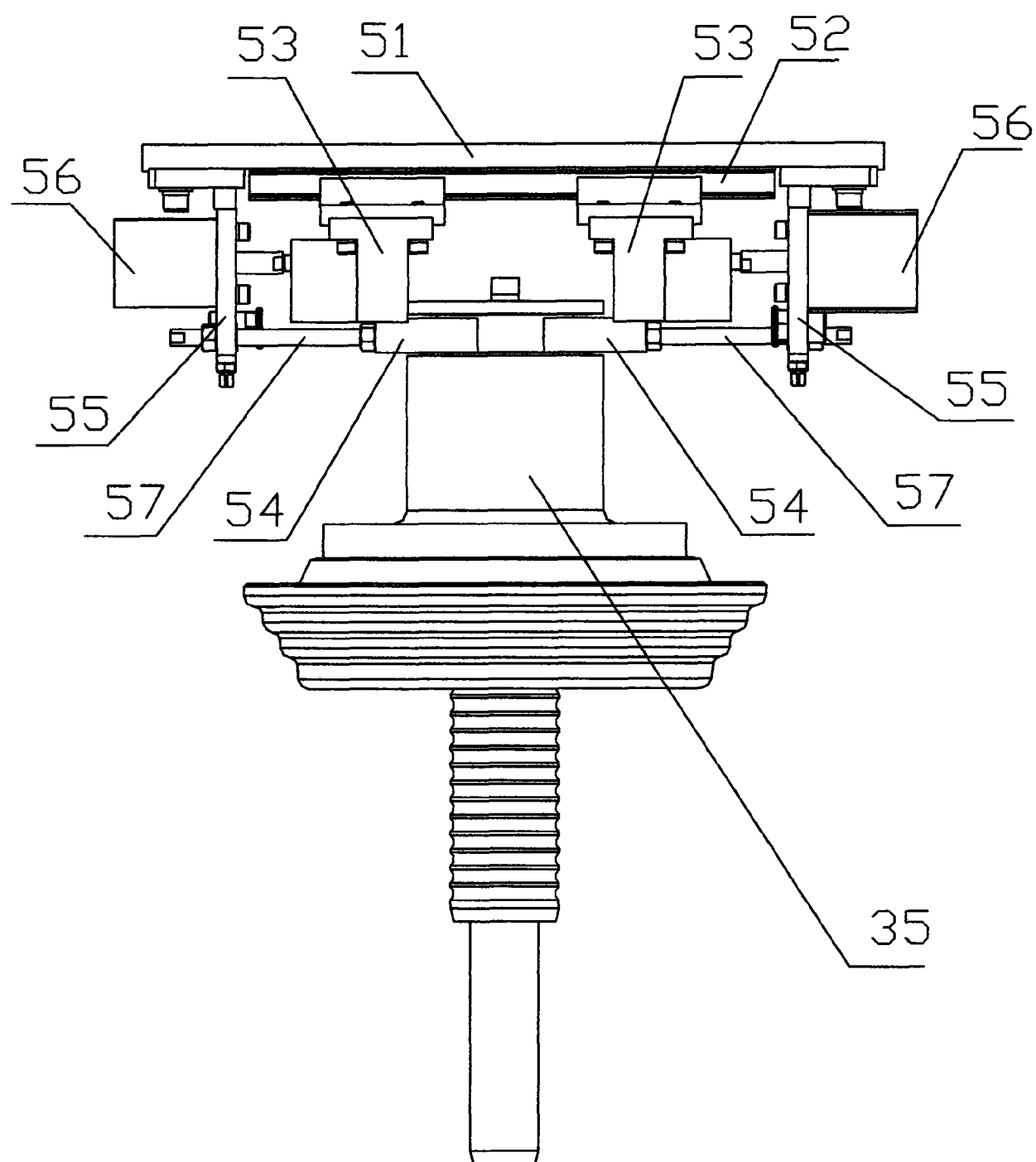


图 10

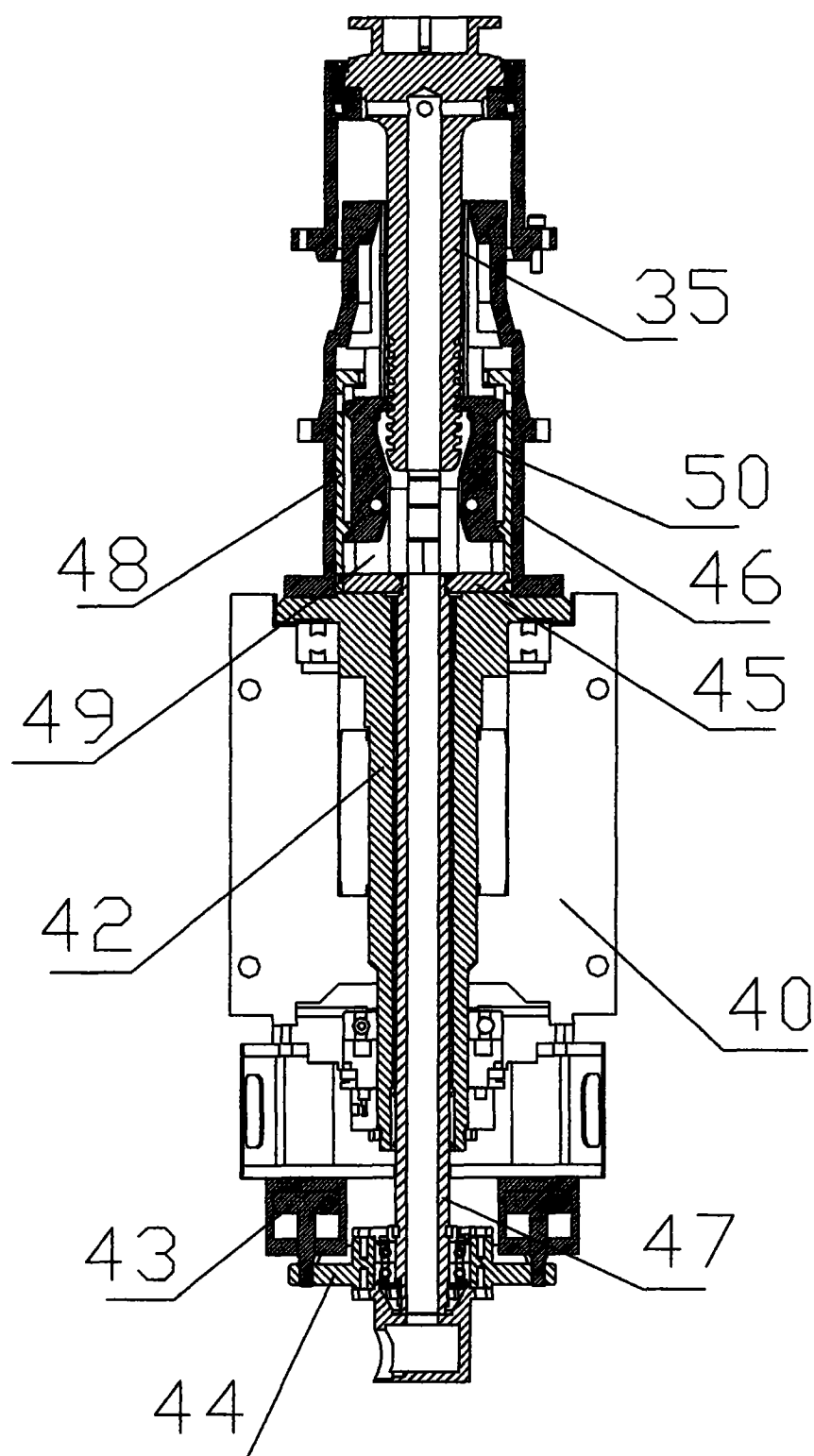


图 11

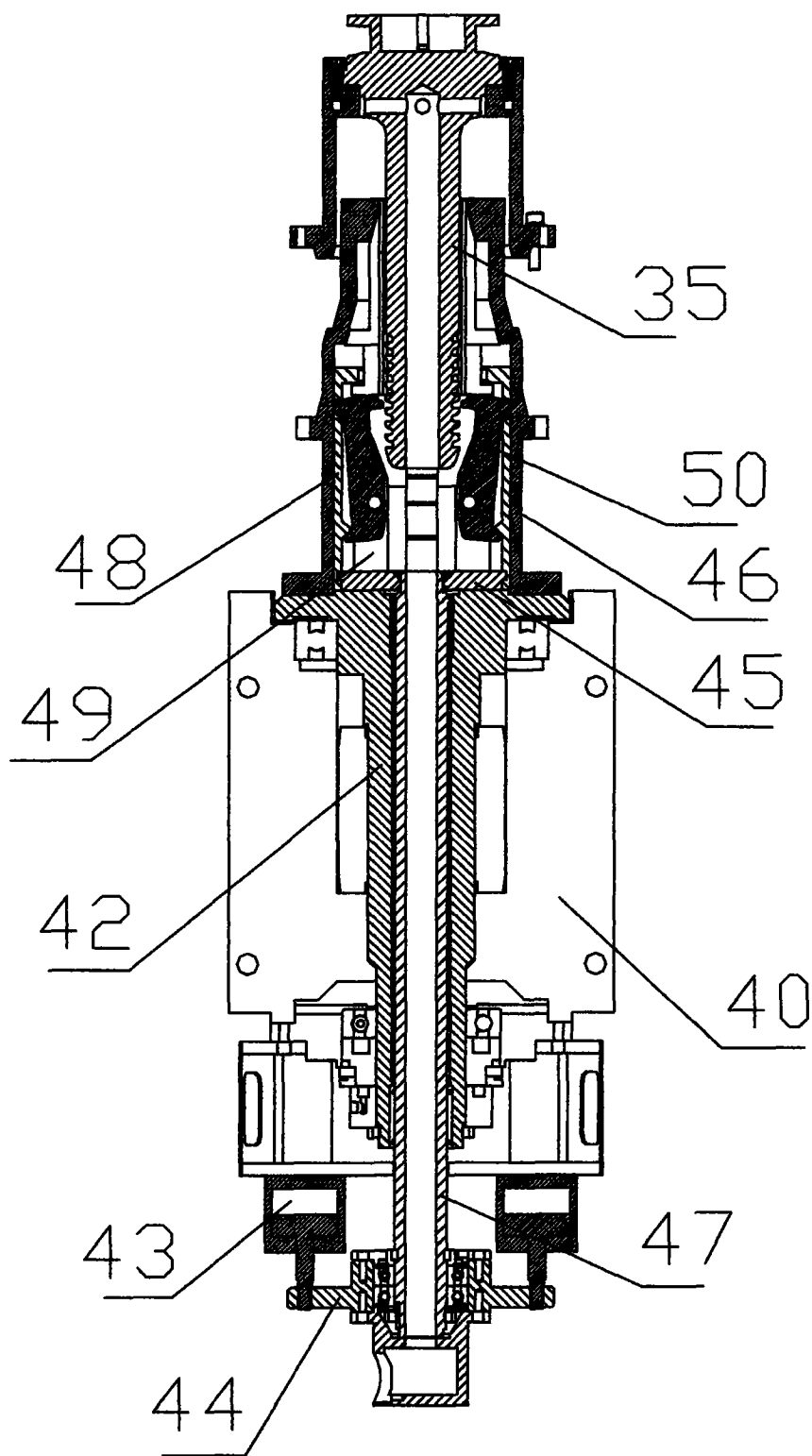


图 12

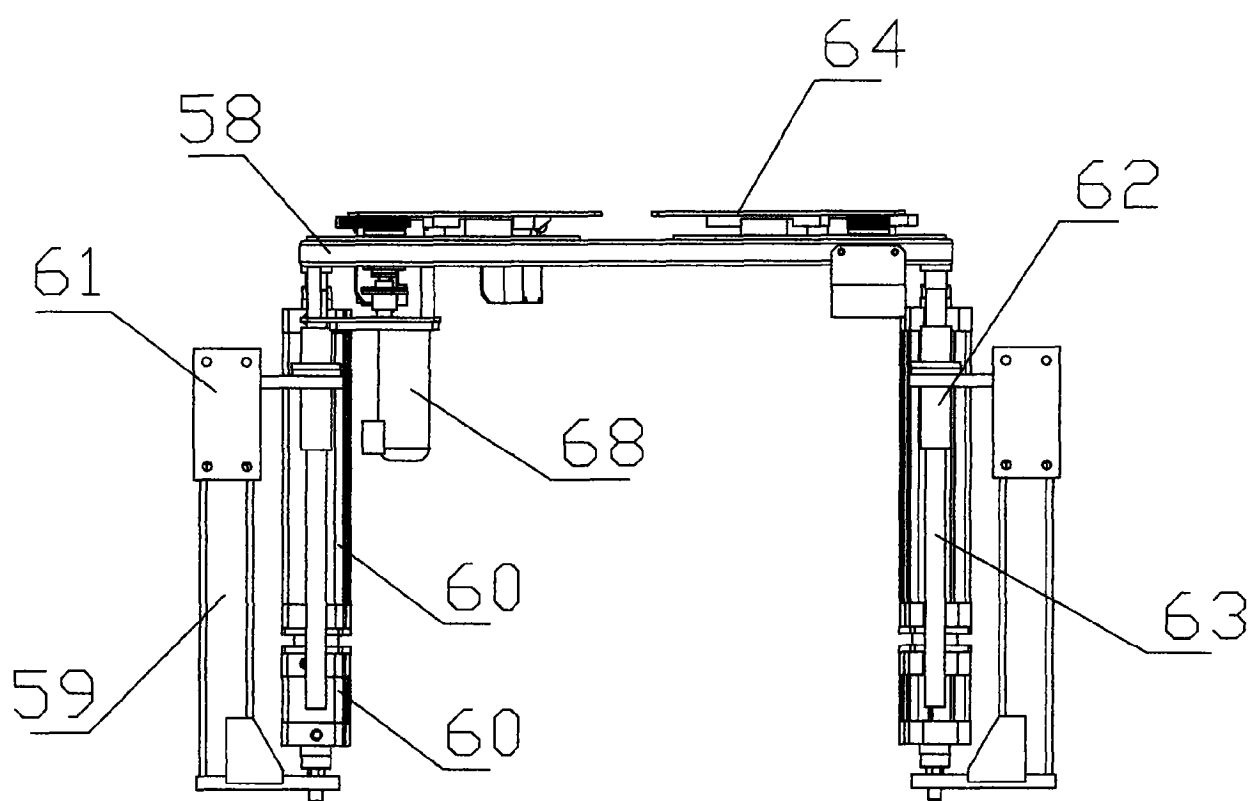


图 13

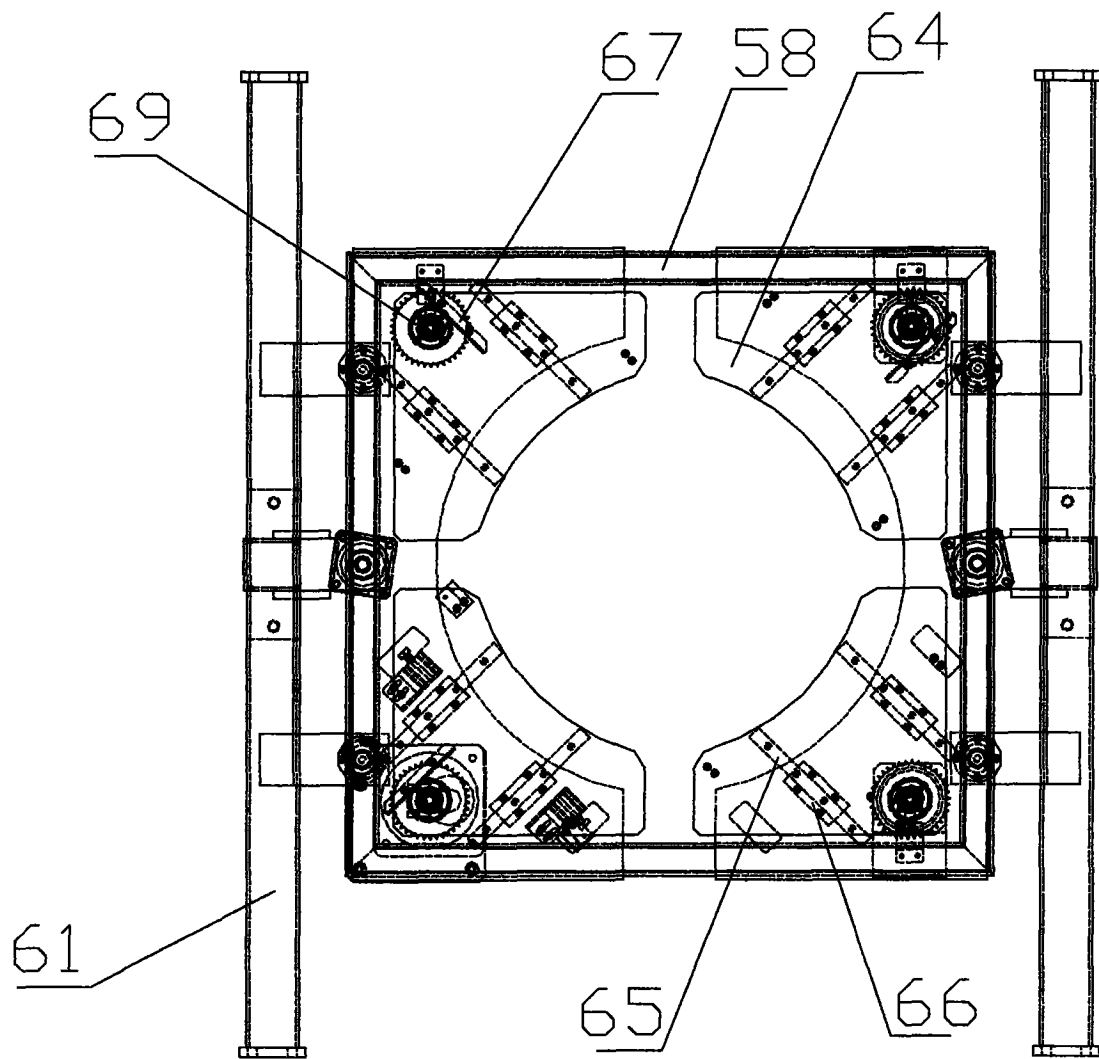


图 14

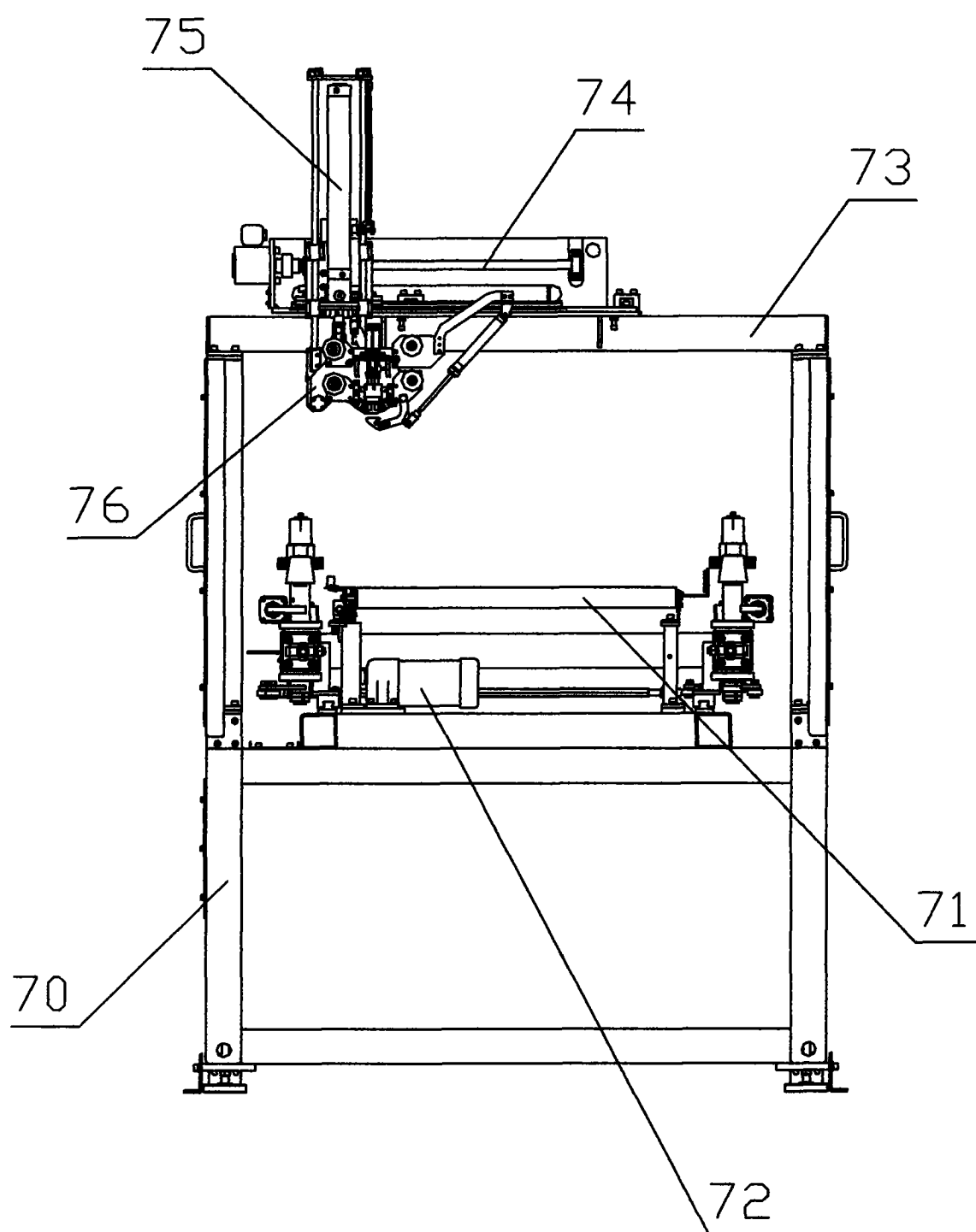


图 15

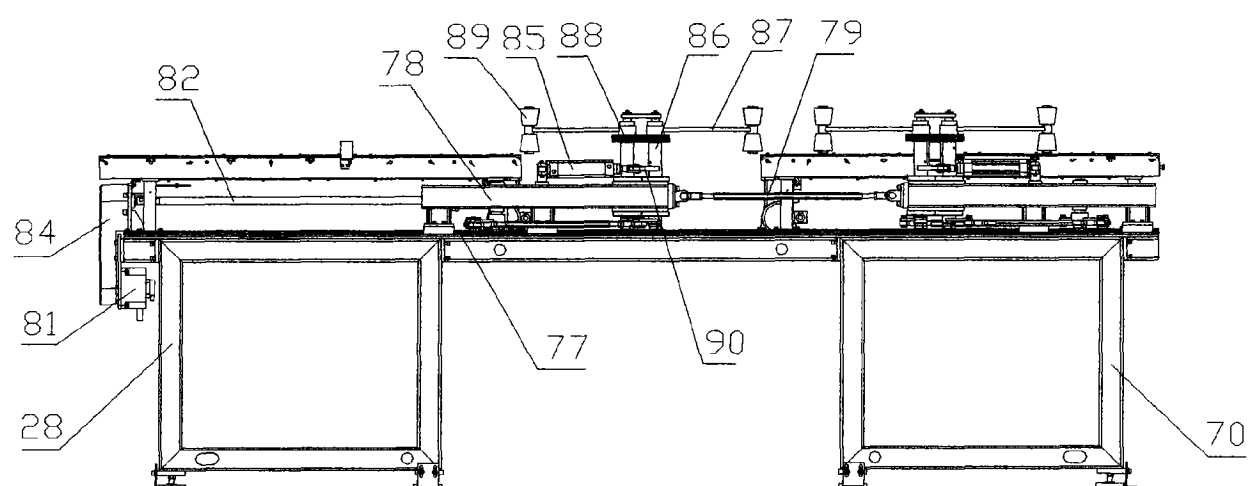


图 16

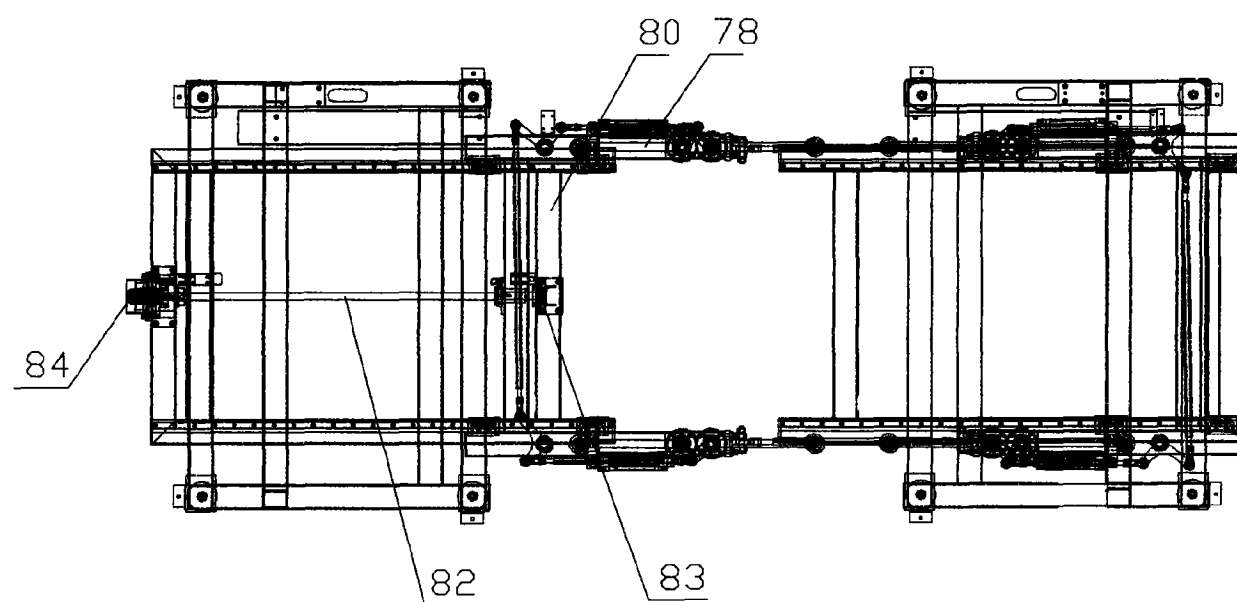


图 17

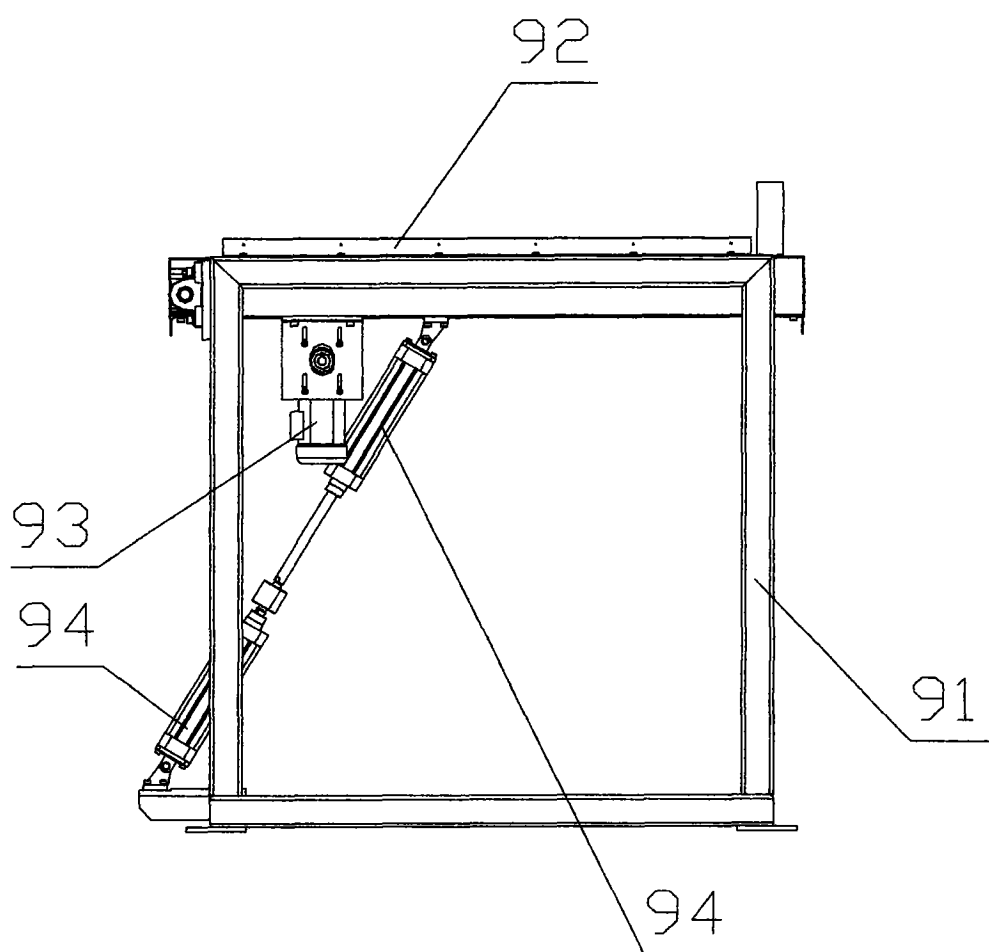


图 18