

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

B23Q 1/01 (2006.01)

B23Q 5/00 (2006.01)

B23P 23/02 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920058431.8

[45] 授权公告日 2010年3月3日

[11] 授权公告号 CN 201415331Y

[22] 申请日 2009.6.12

[21] 申请号 200920058431.8

[73] 专利权人 广东领航数控机床股份有限公司

地址 515500 广东省揭阳市揭东经济开发  
试验区站前大道中段

[72] 发明人 贲薇婷 张翼 张国平 吴旭炎

[74] 专利代理机构 揭阳市博佳专利代理事务所

代理人 黄镜芝 黄少松

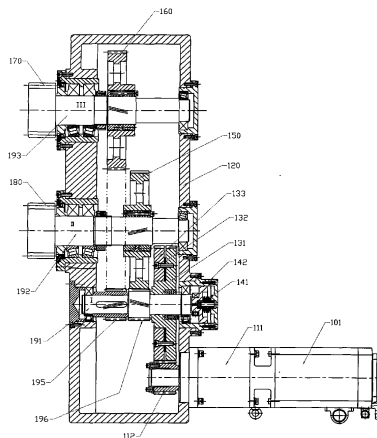
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

### [54] 实用新型名称

高精度定梁式数控龙门镗铣床的 X 轴导轨及其驱动结构

### [57] 摘要

本实用新型涉及一种定梁式数控龙门镗铣床。主要由床身、工作台、立柱、横梁、拖板、滑枕、X 轴导轨及其传动系统、Y 轴导轨及其传动系统、Z 轴导轨及其传动系统组成。由于在现有 X 轴两条重载滚柱直线导轨增加到三条导轨，同时，X 轴驱动采用交流伺服电机经减速箱带动预加负载消除的双齿轮驱动齿条传动，既增加机床的接触刚性，又提高机床的精度和精度稳定性，也提高机床的使用寿命。



1、高精度定梁式数控龙门镗铣床的X轴导轨及其驱动结构，包括设置在床身(501)与工作台(502)之间的重载滚柱直线导轨和X轴驱动结构，其特征在于：所述重载滚柱直线导轨由主导轨(511)、中间导轨(521)和侧导轨(531)构成。

2、根据权利要求1所述的高精度定梁式数控龙门镗铣床的X轴导轨及其驱动结构，其特征在于：所述X轴驱动结构包括设置在工作台(502)下方的传动齿条(541)和X轴驱动系统(100)，所述X轴驱动系统由驱动电机(101)、减速器(111)和消隙变速箱(120)组成，减速器的输出轴上的齿轮为斜齿轮(112)，消隙变速箱包括：

A)设置在消隙变速箱壳体前后壁之间的I#传动轴(191)、II#传动轴(192)和III#传动轴(193)；

B)设置在I#传动轴(191)上的输入双联消隙齿轮和一对输出齿轮，所述双联消隙齿轮由主齿轮(131)、副齿轮(133)和位于主齿轮和副齿轮之间的调整垫(132)组成，双联消隙齿轮与减速器上的输出斜齿轮(112)啮合，也是斜齿轮；所述输出齿轮包括一对大小相等、齿数相等但斜向相反的第一输出斜齿轮(196)和第二输出斜齿轮(195)；

C)设置在II#传动轴(192)上的一个输入齿轮(150)和一个输出齿轮(180)，II#传动轴上的输入齿轮(150)为斜齿轮，与I#传动轴上的第一输出斜齿轮(196)啮合；

D)设置在III#传动轴(193)上的一个输入齿轮(160)和一个输出齿轮(170)，III#传动轴上的输入齿轮(160)为斜齿轮，与I#传动轴上的第二输出斜齿轮(195)啮合；

E)II#传动轴(192)上的输出齿轮(180)和III#传动轴(193)上的输出齿轮(170)均为直齿轮，且并排设置在消隙变速箱壳体的外侧，作为消隙变速箱的输出齿轮，两个输出齿轮同时与工作台(502)下方的传动齿条(541)相啮合；

F)设置在I#传动轴(191)后端上的消隙调节装置，所述调节装置包括蝶形弹簧(141)和蝶形弹簧调整垫(142)。

## 高精度定梁式数控龙门镗铣床的 X 轴导轨及其驱动结构

### 技术领域:

本实用新型涉及一种定梁式数控龙门镗铣床,尤其是一种定梁式数控龙门镗铣床 X 轴导轨及其驱动结构。

### 背景技术:

定梁式数控龙门镗铣床,主要由床身、工作台、左右立柱、横梁、滑板、滑枕、主减速箱、操纵台、电气控制箱、液压控制箱以及 X 轴、Y 轴和 Z 轴导轨及其驱动控制装置构成。零件一次装夹后,可自动完成铣、钻、铰、镗等多工序加工,适用于各行业大、中型零件的粗、精加工。

由于 X 轴、Y 轴和 Z 轴导轨及其驱动控制装置直接影响目标定位和加工精度。在现有的机床中,主要存在如下缺点:

1、X 轴导轨仅采用两条重载滚柱直线导轨结构,因而其工作台强度低、刚性差。

2、X 轴驱动采用交流伺服电机经德国 ZF 减速箱(二级传动背隙较大)经无齿隙弹性联轴器带动消除的双齿轮驱动齿条传动。无齿隙弹性联轴器在重切削加工时弹性联轴体发生变形,从而使 X 轴运动产生轴向窜动,影响加工精度。

### 发明内容:

本实用新型的目的在于针对上述存在问题,提供一种高精度定梁式数控龙门镗铣床的 X 轴导轨及其驱动结构的改进方案。

本实用新型,所述定梁式数控龙门镗铣床 X 轴导轨及其驱动结构包括设置在机床床身与工作台之间的重载滚柱直线导轨和 X 轴驱动结构,所述重载滚柱直线导轨由主导轨、中间导轨、和侧导轨构成。

本实用新型,所述 X 轴驱动结构包括设置在工作台下方的传动齿条和 X 轴驱动系统,所述 X 轴驱动系统主要由驱动电机、减速器和消隙变速箱组成,减速器的输出轴上的齿轮为斜齿轮,消隙变速箱包括:

A) 设置在消隙变速箱壳体前后壁之间的 I #传动轴、II #传动轴和 III #传动轴;

B) 设置在 I #传动轴上的输入双联消隙齿轮和一对输出齿轮,所述双联消隙齿轮由主齿轮、副齿轮和位于主齿轮和副齿轮之间的调整垫组成,双联

消隙齿轮与减速器上的输出斜齿轮啮合，也是斜齿轮；所述输出齿轮包括一对大小相等、齿数相等但斜向相反的第一输出斜齿轮和第二输出斜齿轮；

C) 设置在II#传动轴上的一个输入齿轮和一个输出齿轮，II#传动轴上的输入齿轮为斜齿轮，与I#传动轴上的第一输出斜齿轮啮合；

D) 设置在III#传动轴上的一个输入齿轮和一个输出齿轮，III#传动轴上的输入齿轮为斜齿轮，与I#传动轴上的第二输出斜齿轮啮合；

E) II#传动轴上的输出齿轮和III#传动轴上的输出齿轮均为直齿轮，且并排设置在消隙变速箱壳体的外侧，作为消隙变速箱的输出齿轮，两个输出齿轮同时与工作台下方的传动齿条相啮合；

F) 设置在I#传动轴上后端上的消隙调节装置，所述调节装置包括蝶形弹簧和蝶形弹簧调整垫。

本实用新型，由于在现有X轴两条重载滚柱直线导轨增加到三条导轨，同时，X轴驱动采用交流伺服电机经减速箱带动预加负载消隙的双齿轮驱动齿条传动，既增加机床的接触刚性，又提高机床的精度和精度稳定性，也提高机床的使用寿命。

#### 附图说明：

图1为一种定梁式数控龙门镗铣床整体结构示意图。

图2-图5为实施例X轴导轨及其驱动结构示意图，其中图3和图5为消隙变速箱的结构示意图，图4为消隙变速箱输出齿轮与工作台传动齿条啮合状态示意图。

图中，100、X轴驱动系统 501、床身 502、工作台 503、立柱 504、横梁 505、拖板 506、滑枕 507、主轴变速箱 508、主轴 511、主导轨 521、中间导轨 531、侧导轨 541、齿条 101、电机 111、减速器 112、变速箱输出轴斜齿轮 120、消隙变速箱 131、双联消隙齿轮中的主齿轮 132、双联消隙齿轮调整垫 133、双联消隙齿轮中的副齿轮 141、蝶形弹簧 142、蝶形弹簧调整垫 191、I#传动轴 192、II#传动轴 193、III#传动轴 196、I#传动轴第一输出齿轮 195、I#传动轴第二输出齿轮 150、II#传动轴输入齿轮 160、III#传动轴输入齿轮 170、III#传动轴输出齿轮 180、II#传动轴输出齿轮。

#### 具体实施方式：

参照图1-图5，一种高精度定梁式数控龙门镗铣床的X轴导轨及其驱动

结构,包括设置在床身 501 与工作台 502 之间的重载滚柱直线导轨和 X 轴驱动结构,所述重载滚柱直线导轨由主导轨 511、中间导轨 521 和侧导轨 531 构成;所述 X 轴驱动结构包括设置在工作台 502 下方的传动齿条 541 和 X 轴驱动系统 100,所述 X 轴驱动系统由驱动电机 101、减速器 111 和消隙变速箱 120 组成,减速器选用德国公司提供的 ZF 减速器,减速器的输出轴上的齿轮为斜齿轮 112,消隙变速箱包括:A)设置在壳体前后壁之间的 I#传动轴 191、II#传动轴 192 和 III#传动轴 193;B)设置在 I#传动轴上的输入双联消隙齿轮和一对输出齿轮,所述双联消隙齿轮由主齿轮 131、副齿轮 133 和位于主齿轮和副齿轮之间的调整垫 132 组成,双联消隙齿轮与减速器上的输出斜齿轮 112 啮合,也是斜齿轮;所述输出齿轮包括一对大小相等、齿数相等但斜向相反的第一输出斜齿轮 196 和第二输出斜齿轮 195;C)设置在 II#传动轴 192 上的一个输入齿轮 150 和一个输出齿轮 180,II#传动轴上的输入齿轮 150 为斜齿轮,与 I#传动轴上的第一输出斜齿轮 196 啮合;D)设置在 III#传动轴 193 上的一个输入齿轮 160 和一个输出齿轮 170,III#传动轴上的输入齿轮 160 为斜齿轮,与 I#传动轴上的第二输出斜齿轮 195 啮合;E)II#传动轴 192 上的输出齿轮 180 和 III#传动轴 193 上的输出齿轮 170 均为直齿轮,且并排设置在消隙变速箱壳体的外侧,作为消隙变速箱的输出齿轮,两个输出齿轮同时与工作台 502 下方的传动齿条 541 相啮合;F)设置在 I#传动轴上 191 后端上的消隙调节装置,所述调节装置包括蝶形弹簧 141 和蝶形弹簧调整垫 142。

蝶形弹簧 141 的作用是,调整蝶形弹簧的压力可以通过斜齿轮的传递改变两个输出齿轮 170、180 与齿条 541 接触的齿面的位置,使两齿轮分别从两个方向贴紧齿条,从而消除间隙(如图 10 所示)。修磨调整垫 142 可以固定两个输出齿轮 170、180 与齿条 541 的位置。

所述双联消隙齿轮的加工方法是:主齿轮 131、副齿轮 133 和调整垫 132 装配完后当作一个齿轮加工,然后修磨调整垫 132 的厚度,便可以使双齿轮错开一定的位置,使错开的两齿轮分别接触减速器输出轴上的齿轮 112 的齿面两侧,从而消除其与主动齿轮啮合的间隙。

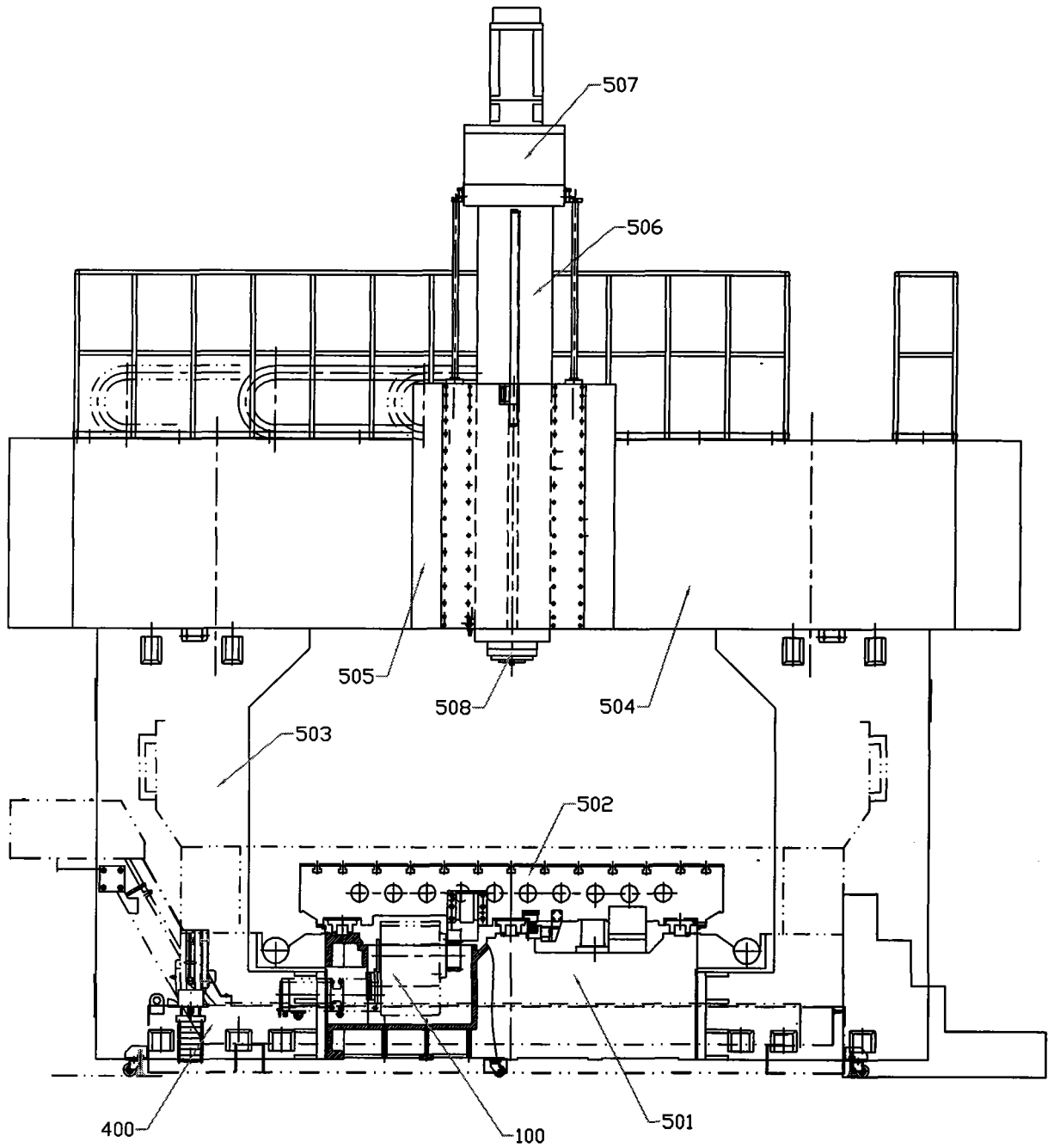


图 1

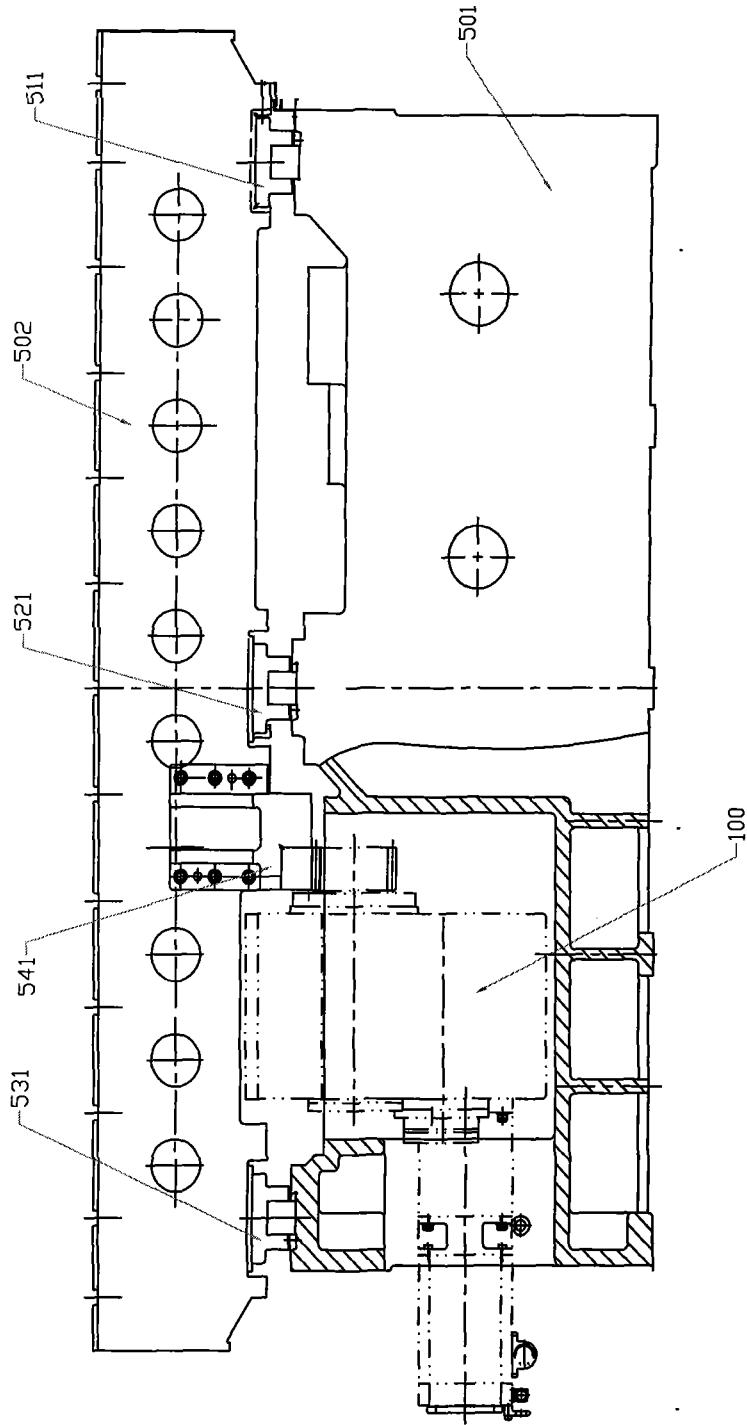


图 2

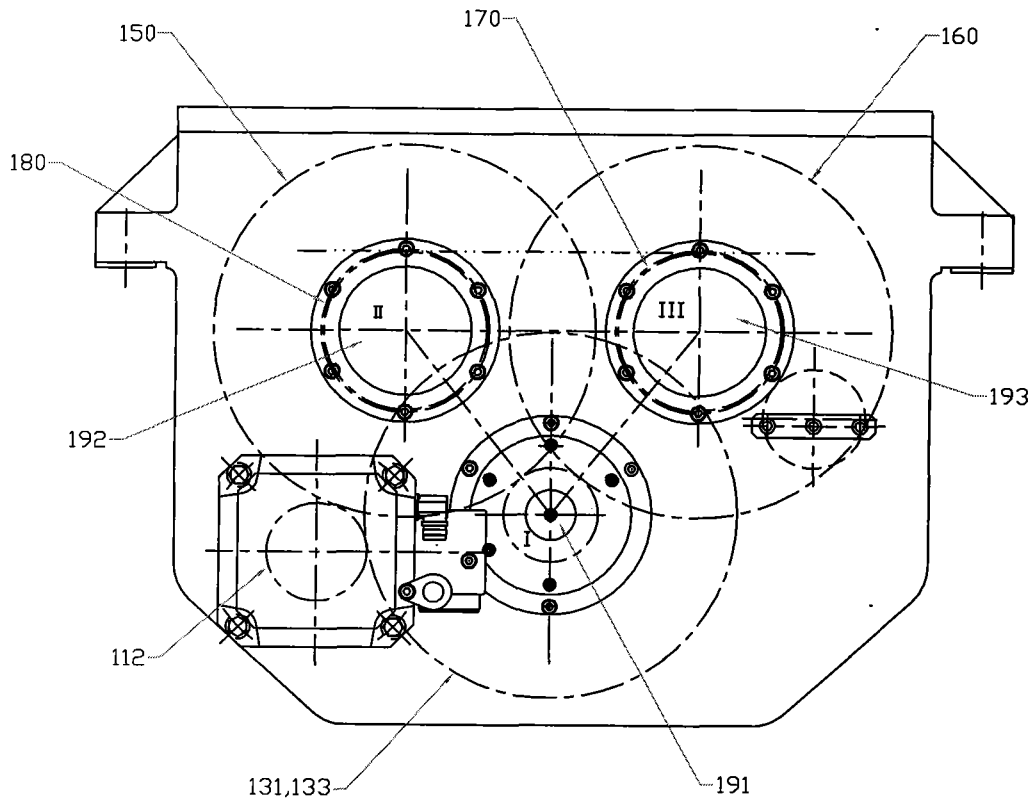


图 3

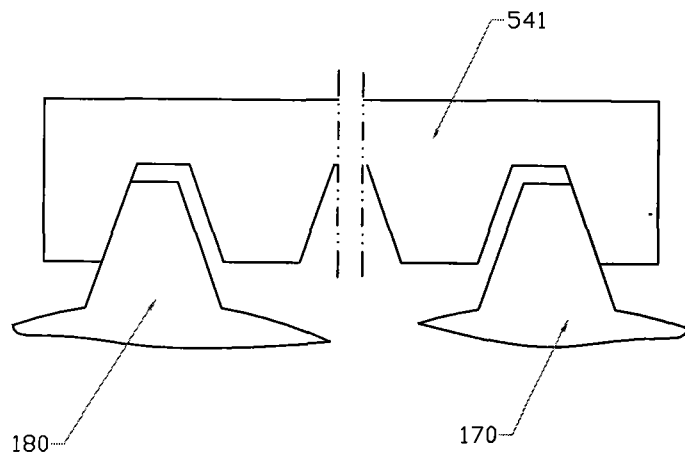


图 4

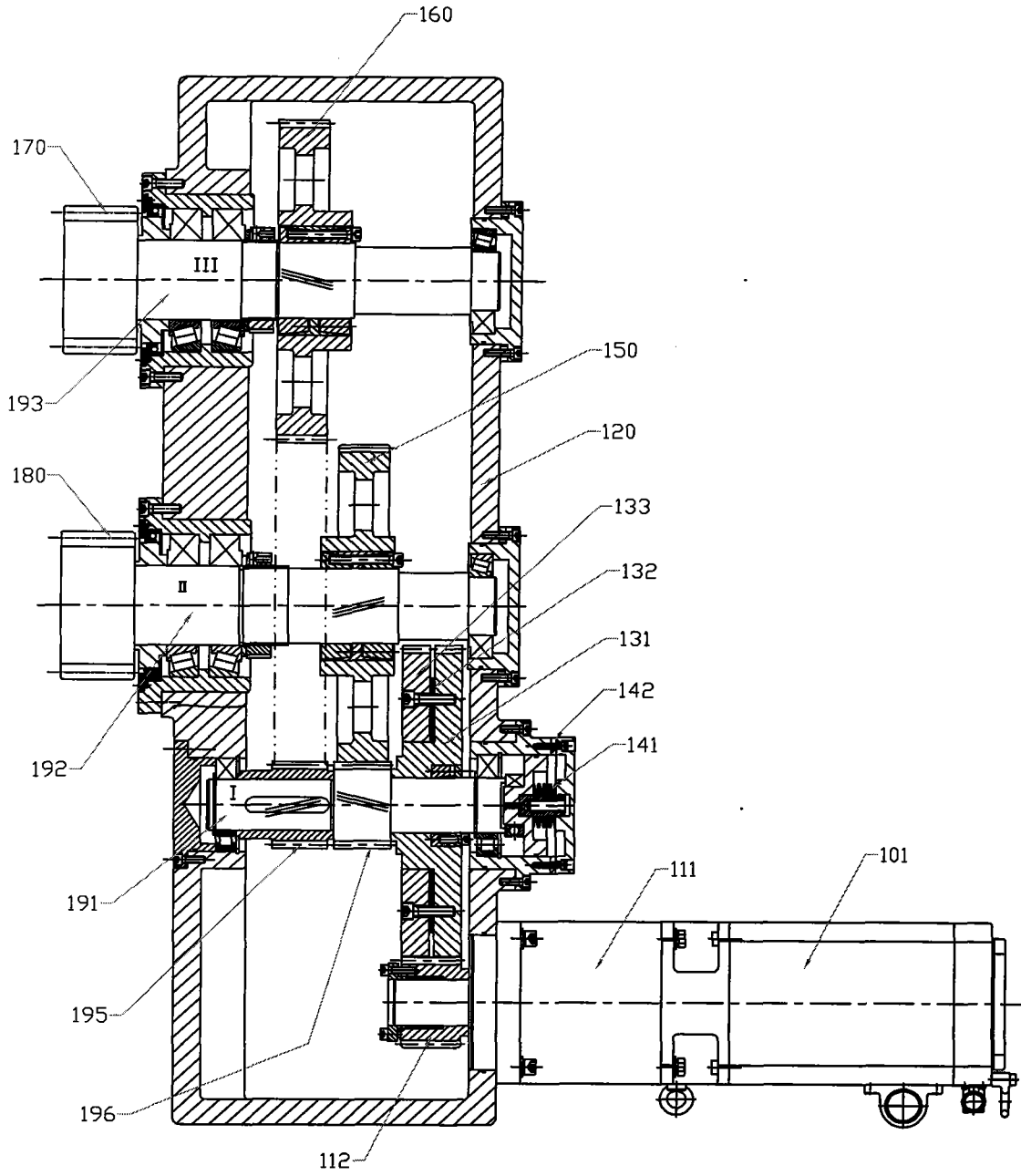


图 5