(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 110817702 B
(45)授权公告日 2020.09.01

(21)申请号 201911043650.3

(22)申请日 2019.10.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110817702 A

(43)申请公布日 2020.02.21

(73)专利权人 武汉理工大学
地址 430070 湖北省武汉市洪山区珞狮路122号

(72)发明人 袁建明 闫家豪 马明珠 孙辉 王贡献

(74)专利代理机构 武汉智嘉联合知识产权代理事务所(普通合伙) 42231
代理人 江慧

(51)Int.Cl.
B66C 19/00(2006.01)
B66C 9/14(2006.01)
B66C 13/18(2006.01)
B66C 13/08(2006.01)

审查员 周琦

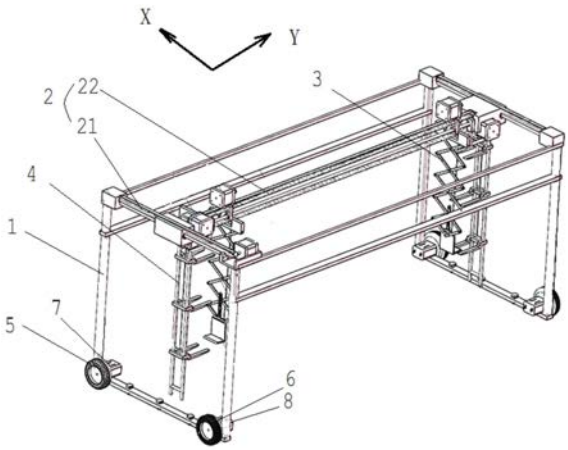
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种交剪门式起重机

(57)摘要

本发明公开一种交剪门式起重机，属于货物转运技术领域，包括：门式支撑架及设置在所述门式支撑架顶部的微调定位模块，所述微调定位模块包括沿X轴方向定位的第一定位模块以及与所述第一定位模块通过连接底座固定连接的沿Y轴方向定位的第二定位模块；交剪起升模块，所述交剪起升模块与所述第二定位模块固定连接，用于货物的起升；载物模块，所述载物模块固定安装在所述连接底座上，且与所述交剪起升模块相对设置，用于货物存储；行走模块，所述行走模块包括安装在所述门式支撑架底部的四个行走轮，其中位于前侧的两个行走轮为转向轮，位于后侧的两个轮为驱动轮，解决了现有的门式起重机不能适应复杂定位情况导致货物运输效率不高的问题。



CN 110817702 B

1.一种交剪门式起重机,其特征在于,包括:

门式支撑架及设置在所述门式支撑架顶部的微调定位模块,所述微调定位模块包括沿X轴方向定位的第一定位模块以及与所述第一定位模块通过连接底座固定连接的沿Y轴方向定位的第二定位模块;

交剪起升模块,所述交剪起升模块与所述第二定位模块固定连接,并随着所述第二定位模块作Y轴方向移动,用于货物的起升;

载物模块,所述载物模块固定安装在所述连接底座上,且与所述交剪起升模块相对设置,用于货物存储;

行走模块,所述行走模块包括安装在所述门式支撑架底部的四个行走轮,其中位于前侧的两个行走轮分别由两个第一驱动电机驱动,位于后侧的两个轮分别由两个第二驱动电机及差速模块驱动;

控制模块,所述控制模块用于控制所述行走模块行走;

所述第一定位模块包括两组,两组所述第一定位模块对称设置在所述门式支撑架顶部的两侧;所述第二定位模块的两端均通过一个所述连接底座分别与两组所述第一定位模块固定连接,每个所述连接底座上分别固定安装有一个载物模块;

所述交剪起升模块包括两组,两组所述交剪起升模块分别与所述第二定位模块的两端固定连接,并沿着Y轴方向进行移动,两个所述交剪起升模块的底部均设置有吊钩;每一组所述交剪起升模块对应一个所述载物模块;

两组所述第一定位模块均设置为包括第一步进电机以及由所述第一步进电机驱动传动的第一皮带,所述第一步进电机安装在所述门式支撑架上,所述第二定位模块的两端均通过一个所述连接底座分别与两组所述第一定位模块的第一皮带固定连接;

所述第二定位模块包括第二步进电机及由所述第二步进电机驱动传动的第二皮带,所述第二驱动电机安装在其中一个所述连接底座上;两组所述交剪起升模块分与所述第二皮带相对的两端固定连接;

所述载物模块包括载物支架,所述载物支架包括两根竖直且平行的支撑杆,两根所述支撑杆的顶部水平设置,两根所述支撑杆的顶部安装有第三步进电机,所述第三步进电机的输出轴连接有弹性细绳,所述两根支撑杆上沿高度方向间隔套设有多个载物平台,且多个所述载物平台均与所述弹性细绳固定连接,所述载物支架的顶部通过连接板固定安装在所述连接底座上,多个所述载物平台与其中一个交剪起升模块相对设置。

2.根据权利要求1所述的交剪门式起重机,其特征在于,所述第二定位模块设置为两组,每组所述第二定位模块均设置为包括一个第二步进电机及由所述第二步进电机驱动传动的第二皮带,两个所述第二步进电机分别安装在两个所述连接底座上,两组所述交剪起升模块分别与其中一组第二定位模块的第二皮带固定连接。

3.根据权利要求2所述的交剪门式起重机,其特征在于,所述交剪起升模块包括:滑动块、电机安装座、第四步进电机、交剪连杆支架、弹性细绳和所述吊钩,所述滑动块与所述第二皮带固定连接,所述电机安装座固定安装在所述滑动块的顶部,第四步进电机安装在所述电机安装座上,所述第四步进电机的输出轴上连接有弹性细绳,所述交剪连杆支架的顶部与所述滑动块或者电机安装座固定连接,所述交剪连杆支架的底部与所述弹性细绳的底部固定连接,所述吊钩固定在所述交剪连杆支架的底部。

4.根据权利要求3所述的交剪门式起重机，其特征在于，两个所述连接底座之间还连接有一根导杆，所述滑动块的一端套设在所述导杆上，所述滑动块另一端固定在所述第二皮带上，并随着所述第二皮带的传动沿所述导杆进行滑动。

5.根据权利要求4所述的交剪门式起重机，其特征在于，所述交剪连杆支架由两根短连杆和多组长连杆交叉机构构成，两根所述短连杆的第一端通过第一转轴连接，两根所述短连杆的另一端分别与一根长连杆的一端转动连接，两根所述长连杆交叉且中间位置通过第二转轴转动连接构成一组所述长连杆交叉机构，多组所述长连杆交叉机构的端部依次通过转轴转动连接构成多个菱形，位于顶部的两根长连杆的顶端与所述滑动块之间转动连接。

一种交剪门式起重机

技术领域

[0001] 本发明涉及起重机技术领域，具体涉及一种交剪门式起重机。

背景技术

[0002] 门式起重机是横架于车间、仓库和料场上空进行物料吊运的起重设备。由于它的两端坐落在高大的水泥柱或者金属支架上，形状似桥，因此也叫桥式起重机。桥式起重机的桥架沿铺设在两侧高架上的轨道纵向运行，可以充分利用桥架下面的空间吊运物料，不受地面设备的阻碍。它是使用范围最广、数量最多的一种起重机械。

[0003] 但是近年来，随着经济增长，人们物需增、运输与货物量的大量增长。各港口中起重机设备达到成熟的地步，由于起重机运输货物的数量少，以及现有起重机机型不能适应复杂定位情况导致货物运输效率不能达到更好的效果。起重的难点在于：快速定位，对重物的拿取、放置以及整机的快速运动。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述技术不足，提出一种交剪门式起重机，以适应复杂定位情况，并实现多个货物运输的效果，更快更省力达到运输效率。

[0005] 为达到上述技术目的，本发明的技术方案包括一种交剪门式起重机，包括：

[0006] 门式支撑架及设置在所述门式支撑架顶部的微调定位模块，所述微调定位模块包括沿X轴方向定位的第一定位模块以及与所述第一定位模块通过连接底座固定连接的沿Y轴方向定位的第二定位模块；

[0007] 交剪起升模块，所述交剪起升模块与所述第二定位模块固定连接，并随着所述第二定位模块作Y轴方向移动，用于货物的起升；

[0008] 载物模块，所述载物模块固定安装在所述连接底座上，且与所述交剪起升模块相对设置，用于货物存储；

[0009] 行走模块，所述行走模块包括安装在所述门式支撑架底部的四个行走轮，其中位于前侧的两个行走轮分别由两个第一驱动电机驱动，位于后侧的两个轮分别由两个第二驱动电机及差速模块驱动；

[0010] 控制模块，所述控制模块用于控制所述行走模块行走。

[0011] 进一步地，所述第一定位模块包括两组，两组所述第一定位模块对称设置在所述门式支撑架顶部的两侧；所述第二定位模块的两端均通过一个所述连接底座与两组所述第一定位模块固定连接，每个所述连接底座上分别固定安装有一个载物模块；

[0012] 所述交剪起升模块包括两组，两组所述交剪起升模块分别与所述第二定位模块的两端固定连接，并沿着Y轴方向进行移动，两个所述交剪起升模块的底部均设置有吊钩；每一组所述交剪起升模块对应一个载物模块。

[0013] 进一步地，两组所述第一定位模块均设置为包括第一步进电机以及由所述第一步进电机驱动传动的第一皮带，所述第一步进电机安装(通过连接件)在所述门式支撑架上，

所述第二定位模块的两端分别通过一个所述连接底座分别与两组所述第一定位模块的第一皮带固定连接。

[0014] 进一步地，所述第二定位模块包括第二步进电机及由所述第二步进电机驱动传动的第二皮带，所述第二驱动电机安装在其中一个所述连接底座上；所述两组交剪起升模块分别安装在所述第二皮带上相对的两端。

[0015] 进一步地，所述第二驱动模块设置为两组，两组所述第二驱动模块均设置为包括一个第二步进电机及由所述第二部件电机驱动传动的第二皮带，两个所述第二步进电机分别安装在两个所述连接底座上，两组所述交剪起升机构分别与其中一组第二驱动模块的第二皮带固定连接。

[0016] 进一步地，所述载物模块包括载物支架，所述载物支架包括两根竖直且平行的支撑杆，两根所述支撑杆的顶部水平设置，所述两根支撑杆的顶部安装有第三步进电机，所述第三部件电机的输出轴连接有一弹性细绳，所述两根支撑杆上沿高度方向间隔套设有多个载物平台，且多个所述载物平台均与所述弹性细绳固定连接，所述载物支架的顶部通过连接板固定安装在所述连接底座上，多个所述载物平台与其中一个交剪起升模块相对设置。

[0017] 进一步地，所述交剪起升模块包括：滑动块、电机安装座、第四步进电机、交剪连杆支架、弹性细绳和所述吊钩，所述滑动块与所述第二皮带固定连接，所述电机安装座固定安装在所述滑动块的顶部，所述第四步进电机安装在所述电机安装座上，所述弹性细绳的一端固定在所述第四步进电机的输出轴上，所述交剪连杆支架的顶部与所述电机安装底座的底部固定连接，所述交剪连杆支架的底部与所述弹性细绳的底部固定连接，所述吊钩固定在所述交剪连杆支架的底部。

[0018] 进一步地，两个所述连接底座之间还连接有一根导杆，所述滑动块的一端套设在所述导杆上，所述滑动块另一端固定在所述第二皮带上，并随着所述第二皮带的传动沿所述导杆进行滑动。

[0019] 进一步地，所述交剪连杆支架由所述两根短连杆和多组长连杆交叉机构构成，两根所述短连杆的第一端通过第一转轴连接，两根所述短连杆的另一端分别与一根长连杆的一端转动连接，两根所述长连杆交叉且中间位置通过第二转轴转动连接构成一组所述长连杆交叉机构，多组所述长连杆交叉机构的端部依次通过转轴转动连接构成多个菱形，位于顶部的两根长连杆的顶端与所述滑动块之间转动连接。

[0020] 与现有技术相比，本发明的有益效果包括：本发明提供的交剪门式起重机中的所述交剪起升模块在所述第一定位模块和第二定位模块的作用下可以调整沿X轴方向以及Y轴方向的位置，从而实现为货物的准确定位，提高定位的准确性；再通过所述交剪起升模块的起升作用将货物吊起，并将吊起的货物固定储存在载物模块上，所述载物模块上沿高度方向间隔设置有多个载物平台，可以同时堆叠放置多个货物，提高货物转运的效率；多个所述载物平台套设在载物支架上，并通过与载物支架的竖直支撑杆之间的弯矩和摩擦力实现自锁功能以将货物固定放置在载物平台上；通过位于门式支撑架底部的行走模块将货物转运至目的地后，通过交剪门式机底部的吊钩将货物堆放至目的地。

附图说明

[0021] 图1是本发明提供的门式交剪起重机一实施方式的结构示意图；

[0022] 图2是本发明提供的微调定位模块一实施方式的结构示意图；

[0023] 图3是本发明提供的载物模块一实施方式的结构示意图；

[0024] 图4是本发明提供的交剪提升模块一实施方式的机构示意图；

[0025] 1-门式支撑架、2-微调定位模块、3-交剪起升模块、4-载物模块、5-后侧行走轮、6-前侧行走轮、7-第二电机及差速模块、8-第一驱动电机；201- 连接件、202-连接底座、204-第一皮带、205-第一步进电机、206-第二步进电机、207-连接底座、208-第二步进电机、209-第二皮带、210-第二皮带； 301-滑动块、302-第三步进电机、303-电机安装座、304-交剪连杆支架、305- 弹性细绳、306-吊钩；401-载物支架、402-第三步进电机、405-弹性细绳、406-载物平台、408-连接板。

具体实施方式

[0026] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0027] 为了解决现有的门式起重机不能适应复杂地形的货物的定位，转运效率不高的技术问题，本发明的实施例提供了一种交剪门式起重机，用于提高货物定位和转运的效率，具体参阅附图1至图4。

[0028] 如图1所示，一种交剪门式起重机，包括门式支撑架1、设置在所述门式支撑架1顶部的微调定位模块2、载物模块4、交剪起升模块3和行走模块，所述微调定位模块2包括沿X轴方向定位的第一定位模块21以及与所述第一定位模块21通过连接底座202、207固定连接的沿Y轴方向定位的第二定位模块22；

[0029] 所述第一定位模块21包括两组，两组所述第一定位模块21对称设置在所述门式支撑架1顶部的两侧；所述第二定位模块22的两端分别通过一个所述连接底座202、207与两组所述第一定位模块21固定连接，每个所述连接底座202、207上分别固定安装有一个载物模块4；

[0030] 交剪起升模块3，所述交剪起升模块3包括两组，两组所述交剪起升模块3分别与所述第二定位模块22的两端固定连接，并随着所述第二定位模块22沿Y轴方向进行移动，两组所述交剪起升模块3的底部均设置有吊钩306；每一组所述交剪起升模块3对应一个载物模块4。

[0031] 行走模块，所述行走模块包括安装在所述门式支撑架1底部的四个行走轮，其中位于前侧的两个行走轮6分别由两个第一驱动电机8驱动，位于后侧的两个轮5分别由两个第二驱动电机及差速模块7驱动；

[0032] 控制模块(图中未示出)，所述控制模块用于控制所述行走模块行走。

[0033] 其中，所述第一定位模块及第二定位模块分别用于对货物的X轴和Y 轴方向的定位，所述交剪起升模块3用于将货物进行起吊，所述载物模块4 用于对货物进行存储，所述行走模块用于实现起重机的行走转运功能。

[0034] 如图2所示，本发明中的两组所述第一定位模块和第二定位模块均可以采用皮带传动的方式进行位置调整，两组所述第一定位模块均设置为包括第一步进电机205以及由所述第一步进电机205驱动传动的第一皮带 204，所述第一步进电机205安装在所述门式支

撑架1的两侧，所述第一步进电机205的输出轴与第一主动轮连接，与所述第一主动轮相对的另一端设置有第一从动轮，所述第一主动轮与第一从动轮之间通过第一皮带204 连接。

[0035] 所述第二定位模块22的两端分别通过一个连接底座202、207与两组所述第一定位模块21的第一皮带204固定连接，通过所述第一皮带204的传动带动所述连接底座202、207沿着X轴方向进行移动，从而带动所述第二定位模块22沿着X轴方向进行移动。

[0036] 所述两个连接底座202、207之间还连接有一个第二定位模块22，所述第二定位模块22包括设置在所述其中一个连接底座202上的第二步进电机 206，所述第二步进电机206的输出轴与第二主动轮连接，与所述第二主动轮相对的另一端的连接底座207上安装有一个第二从动轮，所述第二主动轮与第二从动轮之间通过第二皮带209连接，所述第二皮带209相对的两端分别固定连接有一个交剪起升模块3，通过所述第二步进电机206的驱动带动所述第二皮带209进行传动，从而带动两个所述交剪起升模块3相互靠近或者远离，从而适应不同尺寸的货物的起升。

[0037] 或者两组所述不同的交剪起升模块3也可以分别由不同的第二定位模块进行控制，也就是说，所述第二定位模块22也可以设置为两组，两组所述第二定位模块22上的第二皮带209、210上分别连接有一个所述交剪起升模块3，如此可以实现两组所述交剪起升模块3的分别控制，以适应更为复杂地形情况的货物的定位和起升。

[0038] 如图3所示，两端的所述连接底座202、207上分别安装有一个载物模块4，所述载物模块4包括载物支架401，所述载物支架401包括两根竖直且平行的支撑杆，两根所述支撑杆的顶部水平设置，所述两根支撑杆的顶部安装有第三步进电机402，所述第三部件电机402的输出轴连接有一弹性细绳405，所述两根支撑杆上沿高度方向间隔套设有多个载物平台406，且多个所述载物平台406均与所述弹性细绳405固定连接，所述载物支架401 的顶部通过连接板408固定安装在所述连接底座202或207上，多个所述载物平台406与其中一个交剪起升模块3相对设置。

[0039] 本发明中所述载物模块4也可以不设置在所述连接底座202上，而所述第二定位模块22也可以设置为包括三组，两组所述载物模块4分别与第三组第二定位模块22(图中未示出)上的第二皮带(图中未示出)相对的两端固定连接，通过所述第三组第二定位模块22上的皮带的传动实现所述两组所述载物模块4的相互靠拢或者远离。从而实现对两组所述载物模块上的载物平台406沿Y轴方向的调节，以适应复杂定位情况。

[0040] 如图4所示，所述交剪起升模块3包括：滑动块301、电机安装座303、第四步进电机302、交剪连杆支架304、弹性细绳304和所述吊钩306，所述滑动块301与所述第二皮带209或210固定连接，由所述第二皮带209 或210带动所述滑动块301沿着Y轴方向进行移动，所述滑动块301的顶部安装有所述电机安装座303，第四步进电机302安装在所述电机安装座303上，所述第四步进电机302的输出轴上连接有一个弹性细绳305，所述交剪连杆支架304的顶部与所述电机安装底座303固定连接，所述交剪连杆支架304的底部与所述弹性细绳305固定连接，所述吊钩306固定在所述交剪连杆支架304的底部。

[0041] 所述交剪连杆支架304由所述两根短连杆307和多组长连杆交叉机构构成，两根所述短连杆307的第一端通过第一转轴连接，两根所述短连杆 307的另一端分别与一根长连杆308的一端转动连接，两根所述长连杆308 交叉且中间位置通过第二转轴转动连接构成一组所述长连杆交叉机构，多组所述长连杆交叉机构的端部依次通过转轴转动连接构成多

个菱形，位于顶部的两根长连杆308的顶端与所述滑动块301之间转动连接，交剪起升模块3上的弹性细绳305与位于底部的两根短连杆307固定连接。通过所述第四步进电机302的正反转，带动所述弹性细绳305的卷绕或释放，从而使所述交剪连杆支架304折叠收拢或者张开，从而实现货物的起到和释放。

[0042] 当由所述第一定位模块21和第二定位模块22带动所述载物模块4和交剪起升模块3至货物所在位置后，通过所述交剪起升模块3将地面货物吊起并放置在相应的载物平台406上，具体地，所述交剪起升模块3由所述步进电机转动将弹性细绳放下，所述交剪连杆支架304张开，所述交剪连杆支架304的底部的吊钩306将地面的货物吊起，再通过所述第四步进电机302沿相反方向转动，将所述弹性细绳305收缩，带动所述交剪连杆机构3004折叠，将货物吊起提升至相应的载物平台406存放。并通过行走模块进行转运。

[0043] 其中，所述载物模4包括载物支架401，所述载物支架401包括两根竖直且平行的支撑杆，所述支撑杆的顶部水平设置，第三步进电机402安装在所述支撑杆的顶部，所述第三步进电机402的输出轴连接有一弹性细绳 405，通过所述第三步进电机402的转动可以带动所述弹性细绳405卷收与释放，从而可以对所述载物平台406沿高度方向的位置进行调整，所述载物平台406套设在所述两根支撑杆上，并沿着所述支撑杆可以进行上下滑动，当所述交剪起升模块3将货物提升并放置在载物平台406上以后，所述载物平台406利用所产生的弯矩和摩擦力与所述支撑杆之间实现自锁，货物可以平稳地固定在所述载物平台上。

[0044] 其中，所述驱动轮上与驱动电机的输出轴上还连接有差速模块。所述差速模块的设置可以帮助所述门式起重机实现平稳转弯，调高转运的可靠性。

[0045] 本发明提供的门式起重机的工作顺序步骤如下：

[0046] S1微调定位模块通过第一定位模块21和第二定位模块22带动载物平台4及交剪起升模块3移动;将交剪起升模块3的吊钩移到货物上方，完成对货物x轴与y轴方向的定位；

[0047] S3交剪起升模块3的步进电机反向绕线，将交剪机构拉起，吊钩306 带货物升高，完成一次起升；

[0048] S4完成起升动作后，通过微调定位模块的动作将货物移动至载物模块上方；

[0049] S6通过交剪起升步进电机正向旋转，将货物放置到载物模块4的载物平台上；

[0050] S7行走模块步进电机利用差速调整并带动车轮转动，起重机进行移动，控制模块控制起重机回到仓库卸货，完成整个操作过程。本发明中的控制模块可以采用Arduino以及51单片机作为微控制器，通过Arduino以及51单片机上的USB能够与PC端相连，可进行数据文件的传输以及对主板的固件升级等工作，各个步进电机等驱动部件接入Arduino以实现对整机的控制。

[0051] 本发明提供的门式交剪起重机，选取门式起重机的初设定机型，通过对其添加微调定位模块、载物模块和交剪起升模块易实现适应复杂定位情况，并实现多个货物运输的效果，同时所述载物模块利用自锁功能能够实现货物的固定，提高货物的转运效率。

[0052] 以上所述本发明的具体实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何根据本发明的技术构思所做出的各种其他相应的改变与变形，均应包含在本发明权利要求的保护范围内。

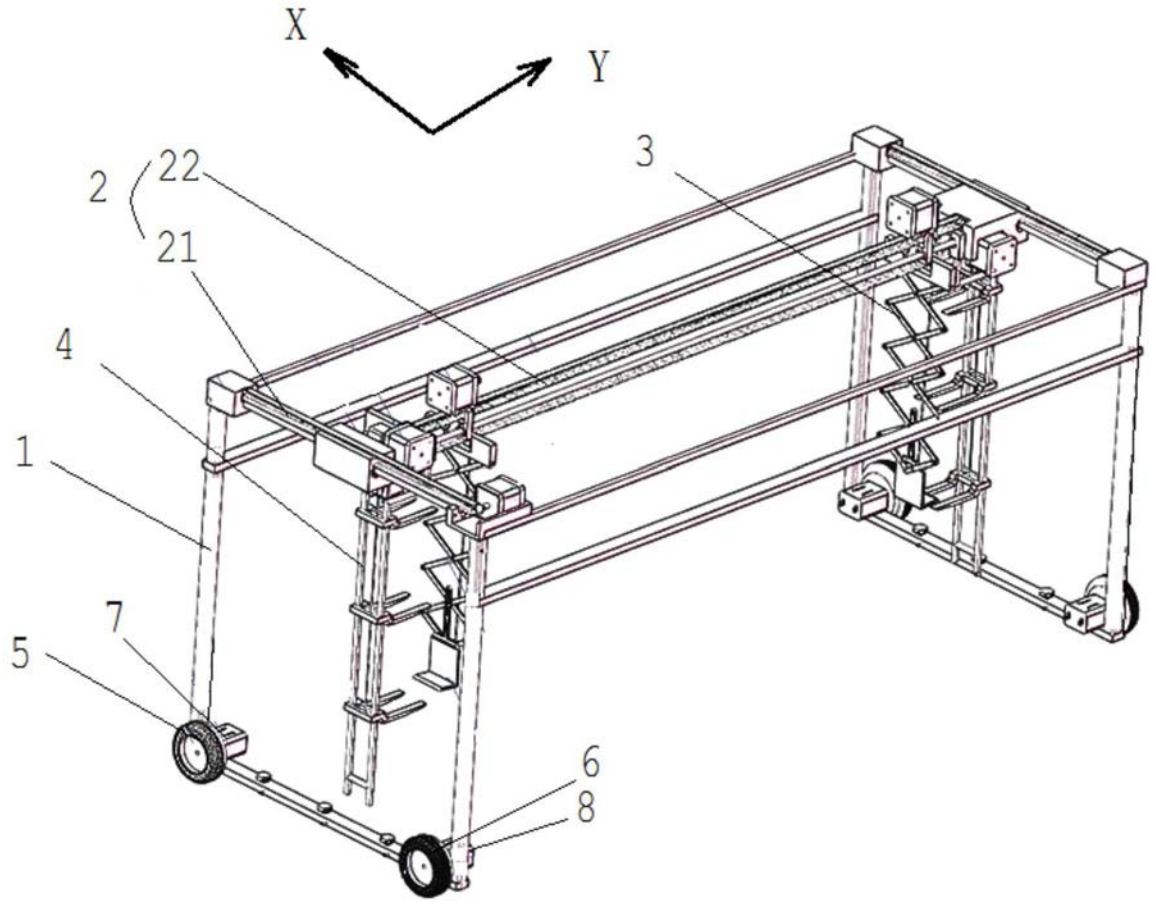


图1

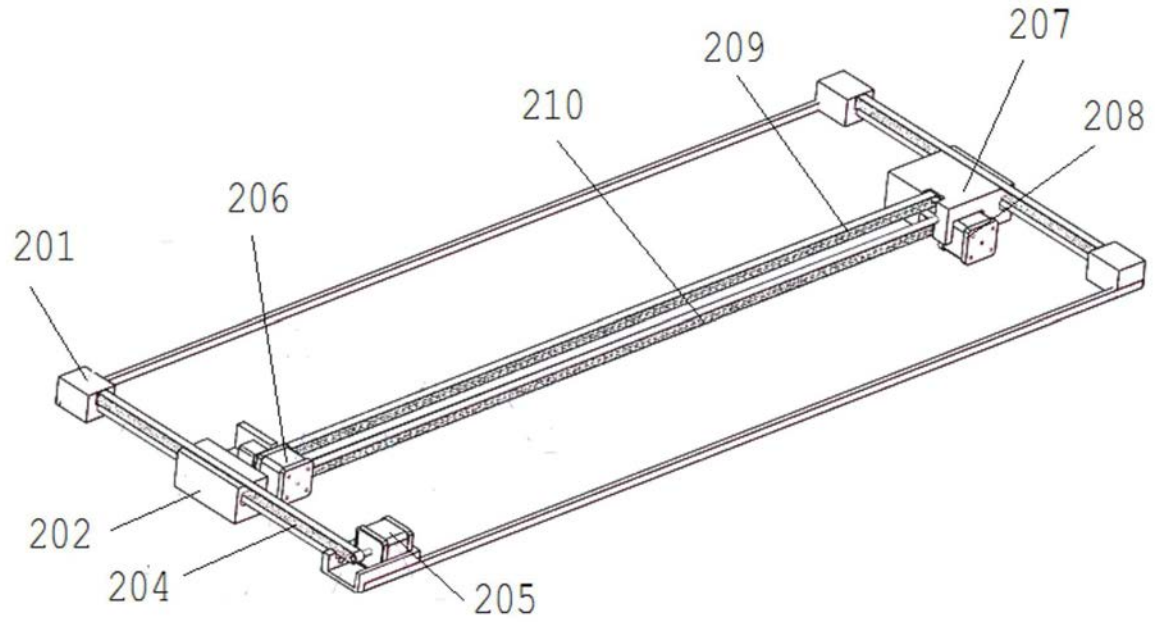


图2

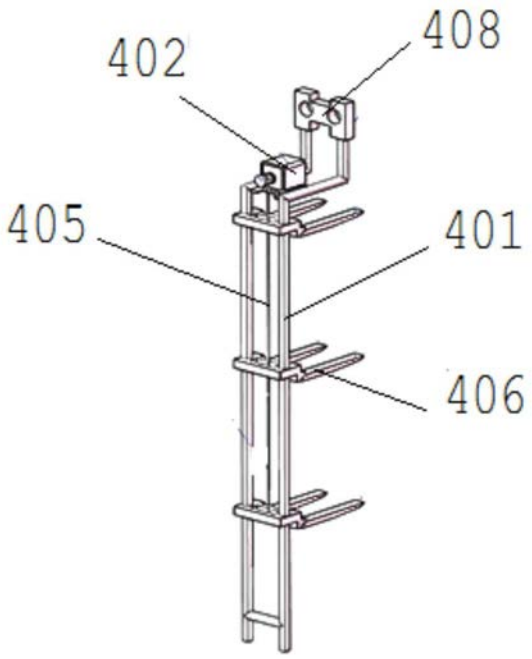


图3

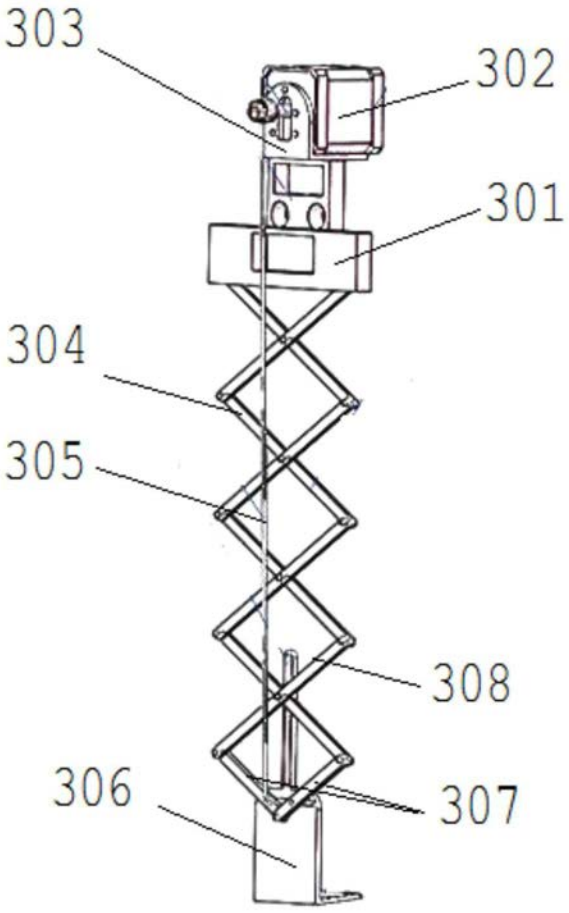


图4