



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214935530 U

(45) 授权公告日 2021. 11. 30

(21) 申请号 202120478278.5

(22) 申请日 2021.03.05

(73) 专利权人 浙江省建设工程机械集团有限公司

地址 310000 浙江省杭州市下城区朝晖路  
175号

(72) 发明人 李维波 沈国仁 张刊 周骏伟  
楼玉川

(74) 专利代理机构 杭州凯知专利代理事务所  
(普通合伙) 33267

代理人 金国栋

(51) Int. Cl.

B66C 23/26 (2006.01)

B66C 23/72 (2006.01)

B66C 23/78 (2006.01)

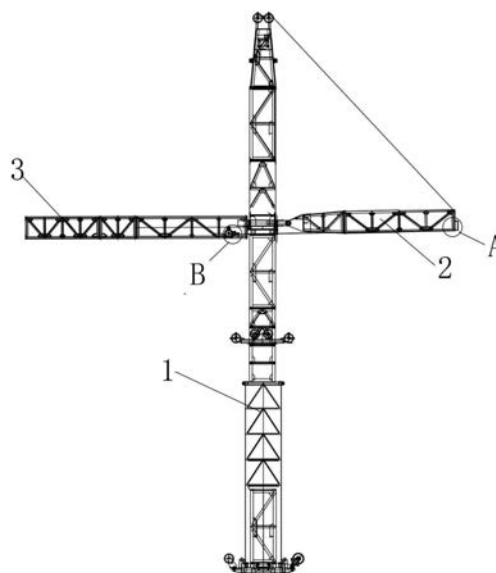
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54) 实用新型名称

一种自动调节起重能力的塔机

(57) 摘要

本实用新型公开一种自动调节起重能力的塔机,包括塔身和位于塔身一侧的塔臂,所述塔臂包括若干节标准节,所述若干节的标准节框架尺寸依次减小,框架尺寸较大的标准节套于框架尺寸较小的标准节外侧,相邻的标准节之间可相对滑动,塔身另一侧设有平衡臂,所述平衡臂上设有驱动机构,所述驱动机构的驱动端固定连接远离塔身一侧的标准节上,塔身顶部设有力矩传感器,所述驱动机构和力矩传感器电性连接PLC处理器。本实用新型可以根据力矩传感器传递的力矩大小可以对塔臂的长度进行调整,达到增加额定起重吊物重量的功能。



1. 一种自动调节起重能力的塔机,包括塔身(1)和位于塔身(1)一侧的塔臂(2),所述塔臂(2)包括若干节标准节(21),其特征在于,所述若干节的标准节(21)框架尺寸依次减小,框架尺寸较大的标准节(21)套于框架尺寸较小的标准节(21)外侧,相邻的标准节(21)之间可相对滑动,塔身(1)另一侧设有平衡臂(3),所述平衡臂(3)上设有驱动机构(4),所述驱动机构(4)的驱动端固定连接远离塔身(1)一侧的标准节(21)上,塔身(1)顶部设有力矩传感器(5),所述驱动机构(4)和力矩传感器(5)电性连接PLC处理器(6)。

2. 根据权利要求1所述的一种自动调节起重能力的塔机,其特征在于,所述驱动机构(4)包括驱动电机(41)、皮带(42)、齿轮组件(43)和齿条(44),所述驱动电机(41)固定于平衡臂(3)上,通过皮带(42)与齿轮组件(43)连接,齿轮组件(43)与齿条(44)啮合,所述齿条(44)固定连接远离塔身(1)一侧的标准节(21)上。

3. 根据权利要求2所述的一种自动调节起重能力的塔机,其特征在于,所述齿轮组件(43)包括齿轮(431)、连接柱(432)和皮带轮(433),所述连接柱(432)连接于齿轮(431)和皮带轮(433)之间,皮带轮(433)与皮带(42)配合连接,齿轮(431)与齿条(44)配合连接。

4. 根据权利要求3所述的一种自动调节起重能力的塔机,其特征在于,所述齿轮组件(43)通过安装架(45)安装于平衡臂(3)上。

5. 根据权利要求1所述的一种自动调节起重能力的塔机,其特征在于,所述远离塔身(1)一侧的标准节(21)端部焊接有固定块(211),所述固定块(211)另一端与齿条(44)端部焊接。

6. 根据权利要求1所述的一种自动调节起重能力的塔机,其特征在于,所述标准节(21)内朝向塔身(1)的一侧上端设有挡块(212)。

7. 根据权利要求1所述的一种自动调节起重能力的塔机,其特征在于,所述标准节(21)内朝向塔身(1)的一侧下端设有电子插销(213),与之相邻的标准节(21)上远离塔身(1)的一侧下端上相应位置设有插槽(214),所述电子插销(213)电性连接PLC处理器(6)。

8. 根据权利要求1所述的一种自动调节起重能力的塔机,其特征在于,所述远离塔身(1)一侧的标准节(21)上设有与PLC处理器(6)电性连接的超声波发射器(7),所述PLC处理器(6)上设置有超声波接收器(8)。

## 一种自动调节起重能力的塔机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及塔机技术领域,具体涉及一种自动调节起重能力的塔机。

### 背景技术

[0002] 塔机是建筑工地上最常用的一种起重设备,又名“塔式起重机”,以一节一节的接长(简称“标准节”),用来吊施工用的钢筋、木楞、混凝土、钢管等施工的原材料,塔机是工地上一种必不可少的设备。

[0003] 现有的塔机在吊起超过其额定起吊重量之后仍然继续工作,容易对塔机造成损坏甚至倾倒,或者在吊起超过其额定起吊重量之后,由于系统报警从而放下货物,无法进行吊取。

### 实用新型内容

[0004] 为解决以上技术问题,本实用新型提供了一种自动调节起重能力的塔机,可以根据力矩传感器传递的力矩大小可以对塔臂的长度进行调整,达到增加额定起重吊物重量的功能。

[0005] 本实用新型采用以下技术方案:

[0006] 一种自动调节起重能力的塔机,包括塔身和位于塔身一侧的塔臂,所述塔臂包括若干节标准节,所述若干节的标准节框架尺寸依次减小,框架尺寸较大的标准节套于框架尺寸较小的标准节外侧,相邻的标准节之间可相对滑动,塔身另一侧设有平衡臂,所述平衡臂上设有驱动机构,所述驱动机构的驱动端固定连接远离塔身一侧的标准节上,塔身顶部设有力矩传感器,所述驱动机构和力矩传感器电性连接PLC处理器。

[0007] 作为优选,所述驱动机构包括驱动电机、皮带、齿轮组件和齿条,所述驱动电机固定于平衡臂上,通过皮带与齿轮组件连接,齿轮组件与齿条啮合,所述齿条固定连接远离塔身一侧的标准节上。

[0008] 作为优选,所述齿轮组件包括齿轮、连接柱和皮带轮,所述连接柱连接于齿轮和皮带轮之间,皮带轮与皮带配合连接,齿轮与齿条配合连接。

[0009] 作为优选,所述远离塔身一侧的标准节端部焊接有固定块,所述固定块另一端与齿条端部焊接。

[0010] 作为优选,所述标准节内朝向塔身的一侧上端设有挡块。

[0011] 作为优选,所述标准节内朝向塔身的一侧下端设有电子插销,与之相邻的标准节上远离塔身的一侧下端上相应位置设有插槽,所述电子插销电性连接PLC处理器。

[0012] 作为优选,所述远离塔身一侧的标准节上设有与PLC处理器电性连接的超声波发射器,所述PLC处理器上设置有超声波接收器。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:

[0014] 1、本实用新型可以根据力矩传感器传递的力矩大小可以对塔臂的长度进行调整,达到增加额定起重吊物重量的功能。

- [0015] 2、通过齿轮齿条配合来进行标准节的伸出或者收回,结构简单,操作方便。
- [0016] 3、标准节在收回时,标准节会抵于相邻标准节的挡块上,并将相邻的标准节向朝向塔身的方向推动,结构简单,可以降低耗能。
- [0017] 4、通过电子插销与插槽之间的配合来实现相邻标准节之间的限位和共同移动。
- [0018] 5、通过超声波发射器和超声波接收器来判断标准节与PLC处理器之间的距离,来判断当前塔臂的长度。

### 附图说明

- [0019] 图1为塔机的结构示意图。
- [0020] 图2为图1的A部局部放大图。
- [0021] 图3为图1的B部局部放大图。
- [0022] 图4为齿轮组件与安装架的爆炸示意图。
- [0023] 图5为塔臂的简化结构示意图。
- [0024] 图6为图5的C部局部放大图。
- [0025] 图7为图5的D部局部放大图。
- [0026] 图8为塔机的电路连接示意图。
- [0027] 图中,塔身1、塔臂2、标准节21、固定块211、挡块212、电子插销213、插销本体2131、插销头2132、插槽214、第一标准节215、第二标准节216、第三标准节217、第四标准节218、平衡臂3、驱动机构4、驱动电机41、皮带42、齿轮组件43、齿轮431、连接柱432、皮带轮433、齿条44、安装架45、力矩传感器5、PLC处理器6、超声波发射器7、超声波接收器8。

### 具体实施方式

- [0028] 为了便于理解本实用新型技术方案,以下结合附图与具体实施例进行详细说明。
- [0029] 实施例1
- [0030] 如图1-8所示,一种自动调节起重能力的塔机,包括塔身1和位于塔身1一侧的塔臂2,所述塔臂2包括若干节标准节21,为了方便表示,本实施例中选用四节标准节21,分别是第一标准节215、第二标准节216、第三标准节217、第四标准节218,所述四节标准节21框架尺寸依次减小,即第一标准节215的框架尺寸最大,第四标准节218的框架尺寸最小,框架尺寸较大的标准节21套于框架尺寸较小的标准节21外侧,具体为第一标准节215套于第二标准节216外侧,第二标准节216套于第三标准节217外侧,第三标准节217套于第四标准节218外侧,相邻的标准节21之间可相对滑动,塔身1另一侧设有平衡臂3,所述平衡臂3上设有驱动机构4,所述驱动机构4的驱动端固定连接远离塔身1一侧的标准节21上,本实施例中,远离塔身1一侧的标准节21为第四标准节218。
- [0031] 塔身1顶部设有力矩传感器5,所述驱动机构4和力矩传感器5电性连接PLC处理器6。所述力矩传感器5用于测量当前力矩大小,若力矩超出额定重量,那么通过驱动机构4缩进一节或者几节标准节21来增加额定重量,防止力矩过大使得塔机倾倒。
- [0032] 所述驱动机构4包括驱动电机41、皮带42、齿轮组件43和齿条44,所述驱动电机41固定于平衡臂3上,用于提供动力,通过皮带42与齿轮组件43连接,齿轮组件43与齿条44啮合,所述齿条44固定连接远离塔身1一侧的标准节21上,即驱动电机41转动时,通过皮带42

带动齿轮组件43, 齿轮组件43与齿条44啮合, 齿条44会相对平衡臂3滑动, 以带动第四标准节218移动。具体的, 所述齿条44位于第四标准节218的框架内, 防止在移动过程中与其他标准节发生干涉。

[0033] 所述齿轮组件43包括齿轮431、连接柱432和皮带轮433, 所述连接柱432连接于齿轮431和皮带轮433之间, 皮带轮433与皮带42配合连接, 齿轮431与齿条44配合连接。

[0034] 所述齿轮组件43通过安装架45安装于平衡臂3上, 所述安装架45上端为轴承, 连接柱432设置于轴承内, 安装架45下端设置于平衡臂3上。

[0035] 所述远离塔身1一侧的标准节21端部焊接有固定块211, 所述固定块211另一端与齿条44端部焊接, 通过固定块211固定连接齿条44和第四标准节218, 结构简单, 实用性强。

[0036] 所述标准节21内朝向塔身1的一侧上端设有挡块212, 本实施例中, 第一标准节215、第二标准节216、第三标准节217、第四标准节218的左侧上端设有挡块212, 用于向内缩进时联动。

[0037] 所述标准节21内朝向塔身1的一侧下端设有电子插销213, 与之相邻的标准节21上远离塔身1的一侧下端上相应位置设有插槽214, 所述电子插销213电性连接PLC处理器6。本实施例中, 第四标准节218左侧设有电子插销213, 第三标准节217右侧设有与之匹配的插槽214; 第三标准节217左侧设有电子插销213, 第二标准节216右侧设有与之匹配的插槽214; 第二标准节216左侧设有电子插销213, 第一标准节215右侧设有与之匹配的插槽214。

[0038] 所述电子插销213包括插销本体2131、插销头2132, 所述插销头2132可嵌入插槽214中进行限位, 电子插销213通电时插销头2132缩回, 电子插销213断电时, 插销头2132伸出实现限位。

[0039] 所述远离塔身1一侧的标准节21上设有与PLC处理器6电性连接的超声波发射器7, 所述PLC处理器6上设置有超声波接收器8。超声波发射器7向超声波接收器8发射超声波进行测距, 本实施例中, 一节标准节21的长度为一米, 从超声波接收器8到塔身1的距离为一米, 当塔臂2完全伸出时, 从超声波接收器8到第四标准节218的距离为五米。若是在某次运动中, 从超声波接收器8到第四标准节218的距离为三米, 则说明收缩的标准节为两节。

[0040] 本实用新型在使用时, 塔机设计的额定起重力矩 $1000\text{N} \cdot \text{M}$ , 当力矩传感器5值为 $2000\text{N} \cdot \text{M}$ 时, 根据力矩计算公式力矩=力臂\*力, 垂直方向上的力一定时, 力矩与力臂成正比即减少2节标准节21, 此时, PLC处理器6控制驱动电机41转动进行收缩标准节21并给第四标准节218和第三标准节217的电子插销213通电, 第四标准节218的电子插销213脱离与第三标准节217的插槽214的限位, 第三标准节217的电子插销213脱离与第二标准节216的插槽214的限位, 驱动电机41控制齿条44向左移动, 带动第四标准节218向左收缩, 直到第四标准节218的框架抵于第三标准节217的挡块212上, 此时, 驱动电机41继续控制齿条44向左移动, 同时带动第四标准节218和第三标准节217向左收缩, 直到第三标准节217的框架抵于第二标准节216的挡块212上, 此时, 超声波接收器8到第四标准节218的距离为三米, 完成两节标准节21的收缩, 将额定起重力矩提高到 $2000\text{N} \cdot \text{M}$ 。

[0041] 当力矩传感器5值为 $2100\text{N} \cdot \text{M}$ 时, 根据力矩计算公式力矩=力臂\*力, 垂直方向上的力一定时, 力矩与力臂成正比, 即减少2.1节标准节21, PLC处理器会采用进一法, 收缩三节标准节21。

[0042] 若此时已经收缩两节标准节后, 当需要伸出标准节时, 将驱动电机41反转, 控制齿

条44向右移动,带动第四标准节218向右伸出,直到超声波接收器8到第四标准节218的距离为四米时,第四标准节218的电子插销213断电,插销头2132伸出并嵌入第三标准节217的插槽214内进行限位,之后继续向右伸出,直到超声波接收器8到第四标准节218的距离为五米时,第三标准节217的电子插销213断电,插销头2132伸出并嵌入第二标准节216的插槽214内进行限位,此时第四标准节218向右伸出到极限位置,驱动电机41停止工作。

[0043] 以上仅是本实用新型的优选实施方式,本实用新型的保护范围以权利要求所限定的范围为准,本领域技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围内做出的若干改进和润饰,也应视为本实用新型的保护范围。

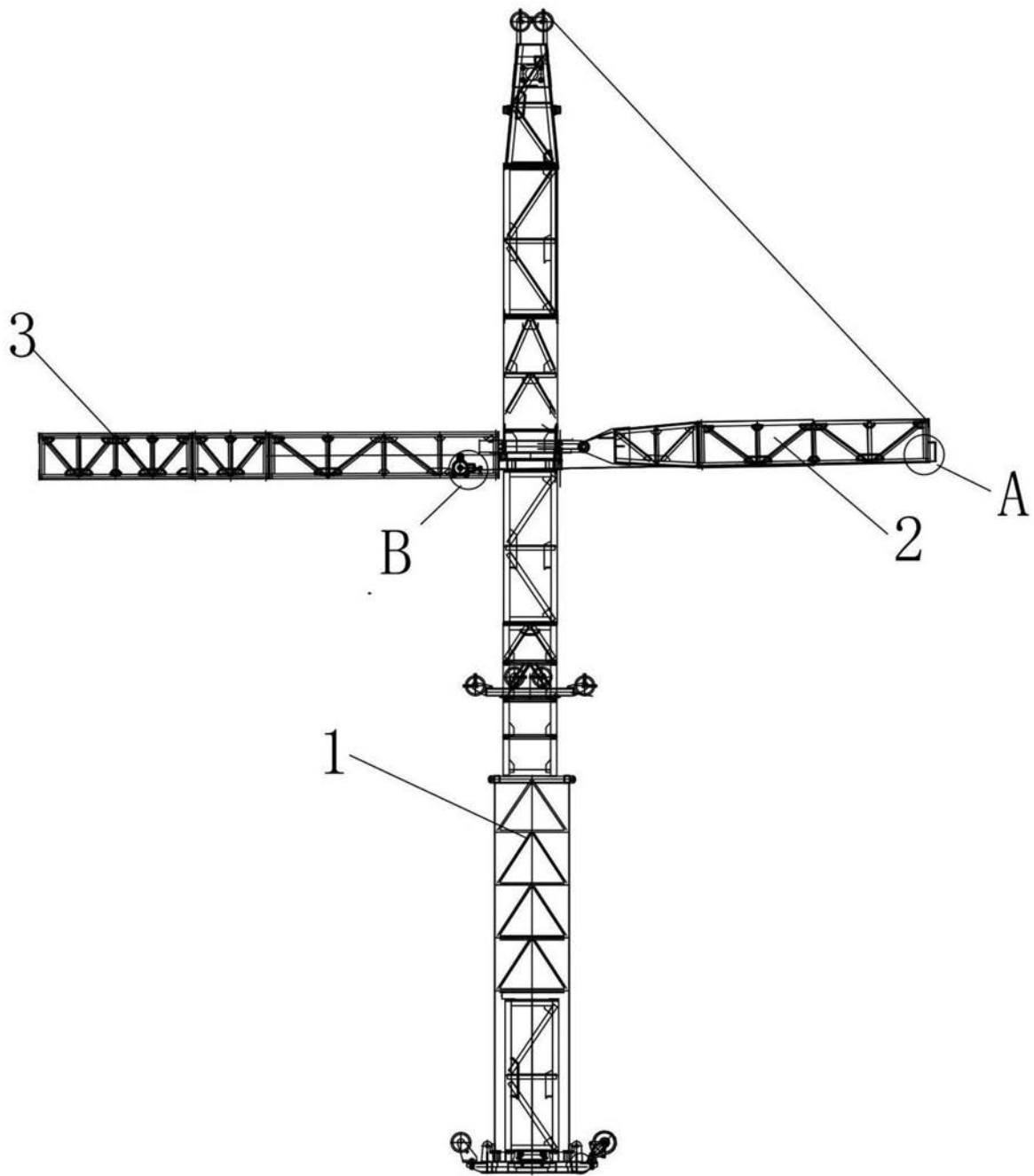


图1

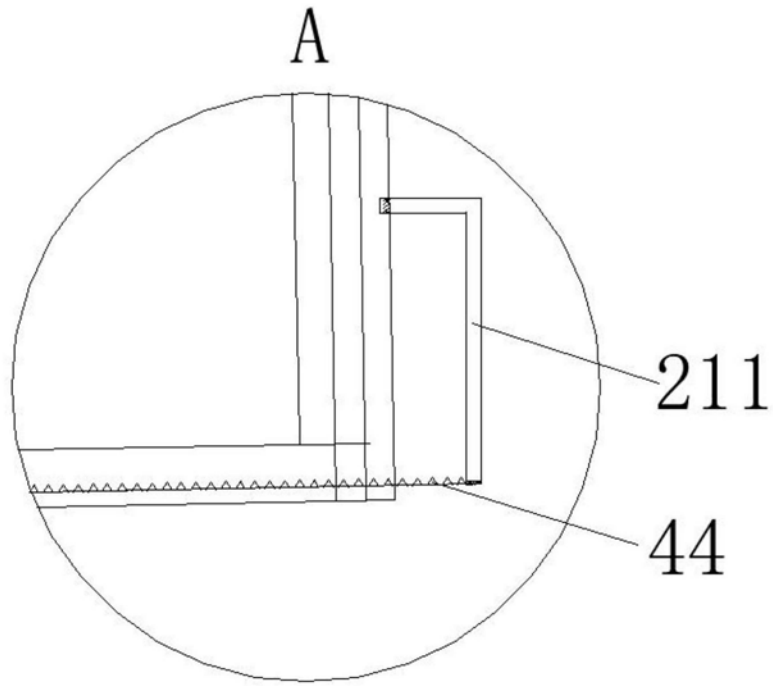


图2

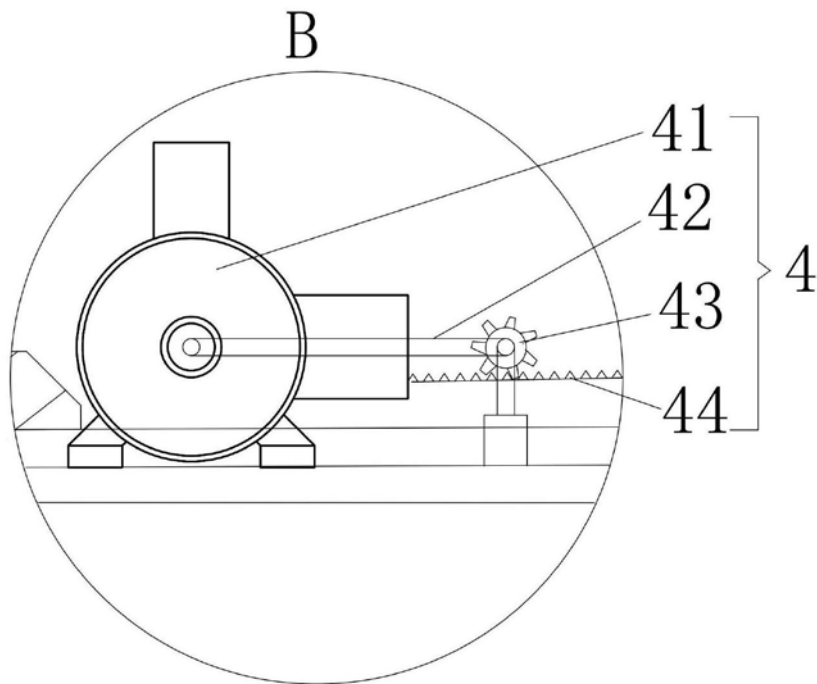


图3

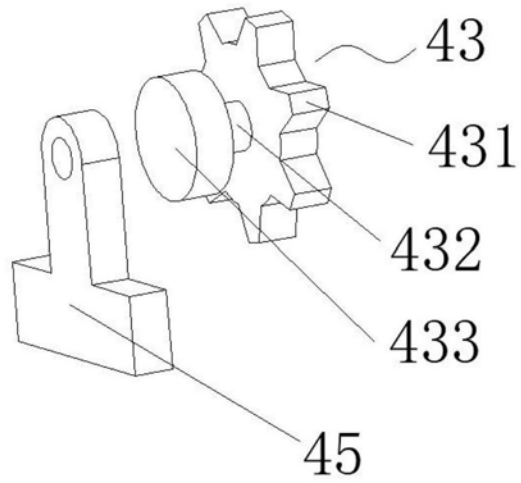


图4

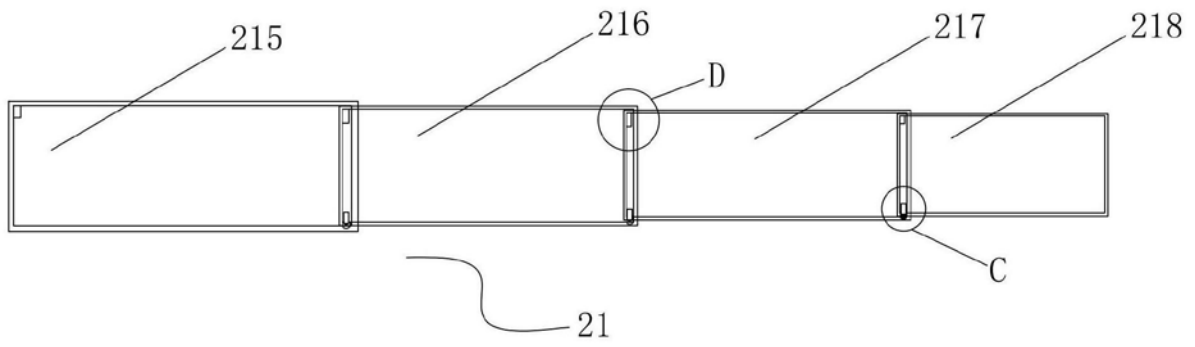


图5

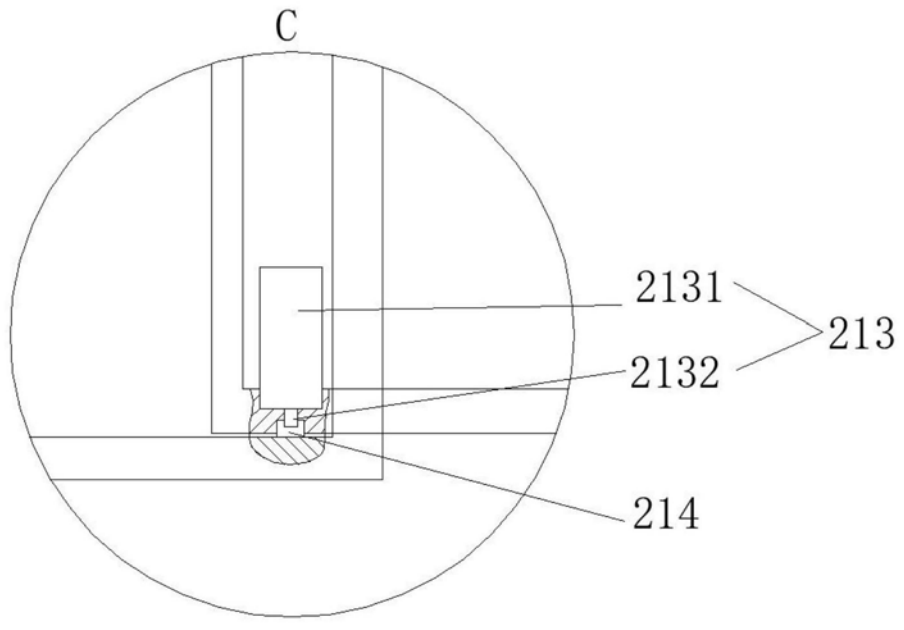


图6

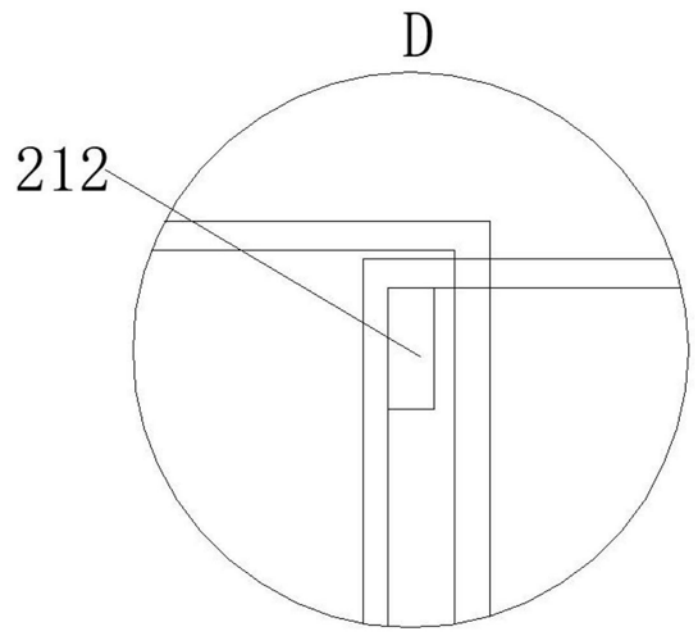


图7



图8