(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118385430 A
(43)申请公布日 2024.07.26

(21)申请号 202410676868.7

(22)申请日 2024.05.29

(71)申请人 东北大学
地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路三号巷11号

(72)发明人 兰亮云 李向前 张一婷 陈兴召 阮昕懿 孔祥伟

(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 21234
专利代理师 任凯

(51)Int.Cl.
*B21J 7/06*(2006.01)
*B21J 7/44*(2006.01)

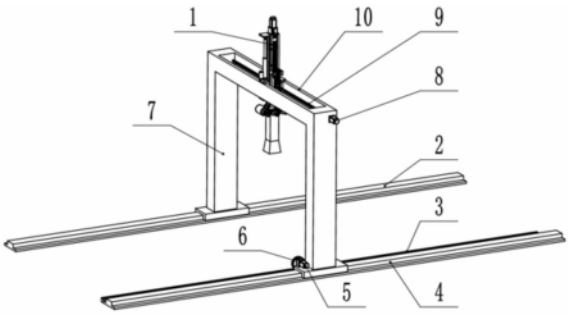
权利要求书2页 说明书5页 附图11页

(54)发明名称

一种龙门式冲击锤

(57)摘要

本发明属于锤击技术领域,具体涉及一种龙门式冲击锤。本发明的技术方案如下:一种龙门式冲击锤,包括底部移动系统、龙门架系统和锤击系统,龙门架系统安装在底部移动系统上,锤击系统安装在龙门架系统上;底部移动系统用于控制锤击系统的横向位置,龙门架系统用于支撑锤击系统并控制锤击系统的纵向位置。本发明提供的龙门式冲击锤,旨在解决人工锤击费时费力等问题,并且兼顾定位、单次锤击、连续锤击、锤击力可调等功能。




CN 118385430 A

1.一种龙门式冲击锤,其特征在于,包括底部移动系统、龙门架系统和锤击系统,龙门架系统安装在底部移动系统上,锤击系统安装在龙门架系统上;底部移动系统用于控制锤击系统的横向位置,龙门架系统用于支撑锤击系统并控制锤击系统的纵向位置。

2.根据权利要求1所述的龙门式冲击锤,其特征在于,所述锤击系统包括支撑框、锤头组件、提升组件、力调节组件和升降组件,锤头组件、提升组件、力调节组件和升降组件皆安装在所述支撑框上;升降组件控制锤击高度;提升组件用于将锤头组件提升到一定距离并压缩力调节组件中的弹簧,然后将锤头组件瞬间释放,在锤头重力和所述弹簧的弹力作用下,锤头锤击工件;力调节组件用于控制最高点的所述弹簧压缩长度即可控制锤击力大小。

3.根据权利要求2所述的龙门式冲击锤,其特征在于,所述提升组件包括上链轮支撑板、中链轮支撑板、下链轮支撑板、第一挡块、第二挡块、链条、左第二锥齿轮、左第一锥齿轮、左电机、右第二锥齿轮、右第一锥齿轮、右电机、上链轮、上链轮轴、中链轮、中链轮轴、下链轮、下链轮轴,上链轮支撑板、中链轮支撑板、下链轮支撑板均与所述支撑框固定连接,上链轮通过上链轮轴安装在上链轮支撑板上,中链轮通过中链轮轴安装在中链轮支撑板上,下链轮通过下链轮轴安装在下链轮支撑板上;中链轮直径略大于上链轮和下链轮;下链轮轴两侧安装有左第二锥齿轮和右第二锥齿轮;左电机和右电机均固定在所述支撑框上;左第一锥齿轮和右第一锥齿轮分别安装在左电机和右电机上,并分别与左第二锥齿轮和右第二锥齿轮啮合;上链轮、中链轮、下链轮之间由所述链条连接;所述链条上带有第一挡块和第二挡块,第一挡块和第二挡块对称设置。

4.根据权利要求3所述的龙门式冲击锤,其特征在于,所述锤头组件包括长杆、挡片、锤头,所述长杆设置在所述支撑框中,所述锤头固定在所述长杆底部,所述挡片固定在所述长杆中上部,所述挡片分为两片,所述链条在两片挡片之间穿过,两片挡片之间距离略大于所述链条的厚度、略小于第一挡块及第二挡块的厚度,两片挡片的长度略伸过第一挡块及第二挡块,并且不会接触到上链轮轴、下链轮轴和中链轮轴,使所述链条能够通过第一挡块及第二挡块拖动所述挡片向上运行,进而使所述锤头向上提升,并且不会受到上链轮轴、下链轮轴和中链轮轴的阻碍;所述锤头向上提升过程中,所述长杆上表面与所述弹簧接触,并将所述弹簧压缩;所述长杆的长度能够保证所述锤头在最低位置时,所述锤头底面低于所述支撑框底面,方便进行锤击。

5.根据权利要求2所述的龙门式冲击锤,其特征在于,所述力调节组件包括上电机、上电机支架、联轴器、丝杠支撑座、丝杠螺母、弹簧固定座、竖直丝杠、弹簧,上电机支架固定设置在所述支撑框顶部;上电机安装在上电机支架上;丝杠支撑座安装在所述支撑框上,中间有竖直丝杠穿过;竖直丝杠下部安装有丝杠螺母,丝杠螺母安装在弹簧固定座上;弹簧固定座底部固定有所述弹簧,弹簧固定座在丝杠螺母作用下带动所述弹簧在所述支撑框内部上下运动。

6.根据权利要求2所述的龙门式冲击锤,其特征在于,所述升降组件包括搭板、直线电机、左直线导轨、右直线导轨、左竖直滑块、右竖直滑块、左滑块、右滑块,直线电机上部与所述搭板铰接、下部与左滑块铰接;所述搭板固定在所述支撑框上部;左直线导轨、右直线导轨固定在所述支撑框侧面,并分别与左竖直滑块、右竖直滑块滑动连接,左竖直滑块和右竖直滑块分别固定在左滑块和右滑块的内壁。

7.根据权利要求6所述的龙门式冲击锤,其特征在于,所述龙门架系统包括龙门架、纵

向电机、纵向丝杠,所述龙门架包括两根立柱和两根横梁,两根横梁并排设置在两根立柱的上端;左滑块和右滑块设置在两根横梁之间且分布卡接在两根横梁上,左滑块和右滑块分别与所述横梁滑动配合;纵向丝杠设置在两根横梁之间,纵向丝杠的两端分别与两根立柱转动连接;右滑块上设有螺纹孔,右滑块螺接在纵向丝杠上;纵向电机安装在其中一根立柱的侧面上,纵向丝杠与纵向电机的输出端连接。

8.根据权利要求7所述的龙门式冲击锤,其特征在于,所述底部移动系统包括底电机、齿轮、齿条、左底导轨、右底导轨,左底导轨和右底导轨并排铺设在地面上,所述龙门架的两根立柱底端分别左底导轨和右底导轨滑动配合安装在一起;所述齿条安装在右底导轨内侧面,底电机安装在所述龙门架底部,所述齿轮安装在底电机上并与所述齿条啮合。

# 一种龙门式冲击锤

## 技术领域

[0001] 本发明属于锤击技术领域,具体涉及一种龙门式冲击锤。

## 背景技术

[0002] 在许多工件加工场合,往往需要对工件进行轻微变形处理,而采用挤压弯曲变形会产生一定的弹性恢复,因此企业大都会采用人工抡大锤进行锤击处理,这样费时费力。现需要一种能够有效代替人工,完成定位、锤击等功能的机器。

## 发明内容

[0003] 本发明提供一种龙门式冲击锤,旨在解决人工锤击费时费力等问题,并且兼顾定位、单次锤击、连续锤击、锤击力可调等功能。

[0004] 本发明的技术方案如下:

[0005] 一种龙门式冲击锤,包括底部移动系统、龙门架系统和锤击系统,龙门架系统安装在底部移动系统上,锤击系统安装在龙门架系统上;底部移动系统用于控制锤击系统的横向位置,龙门架系统用于支撑锤击系统并控制锤击系统的纵向位置。

[0006] 进一步地,所述的龙门式冲击锤,所述锤击系统包括支撑框、锤头组件、提升组件、力调节组件和升降组件,锤头组件、提升组件、力调节组件和升降组件皆安装在所述支撑框上;升降组件控制锤击高度;提升组件用于将锤头组件提升到一定距离并压缩力调节组件中的弹簧,然后将锤头组件瞬间释放,在锤头重力和所述弹簧的弹力作用下,锤头锤击工件;力调节组件用于控制最高点的所述弹簧压缩长度即可控制锤击力大小。

[0007] 进一步地,所述的龙门式冲击锤,所述提升组件包括上链轮支撑板、中链轮支撑板、下链轮支撑板、第一挡块、第二挡块、链条、左第二锥齿轮、左第一锥齿轮、左电机、右第二锥齿轮、右第一锥齿轮、右电机、上链轮、上链轮轴、中链轮、中链轮轴、下链轮、下链轮轴,上链轮支撑板、中链轮支撑板、下链轮支撑板均与所述支撑框固定连接,上链轮通过上链轮轴安装在上链轮支撑板上,中链轮通过中链轮轴安装在中链轮支撑板上,下链轮通过下链轮轴安装在下链轮支撑板上;中链轮直径略大于上链轮和下链轮;下链轮轴两侧安装有左第二锥齿轮和右第二锥齿轮;左电机和右电机均固定在所述支撑框上;左第一锥齿轮和右第一锥齿轮分别安装在左电机和右电机上,并分别与左第二锥齿轮和右第二锥齿轮啮合;上链轮、中链轮、下链轮之间由所述链条连接;所述链条上带有第一挡块和第二挡块,第一挡块和第二挡块对称设置。

[0008] 进一步地,所述的龙门式冲击锤,所述锤头组件包括长杆、挡片、锤头,所述长杆设置在所述支撑框中,所述锤头固定在所述长杆底部,所述挡片固定在所述长杆中上部,所述挡片分为两片,所述链条在两片挡片之间穿过,两片挡片之间距离略大于所述链条的厚度、略小于第一挡块及第二挡块的厚度,两片挡片的长度略伸过第一挡块及第二挡块,并且不会接触到上链轮轴、下链轮轴和中链轮轴,使所述链条能够通过第一挡块及第二挡块拖动所述挡片向上运行,进而使所述锤头向上提升,并且不会受到上链轮轴、下链轮轴和中链轮

轴的阻碍;所述锤头向上提升过程中,所述长杆上表面与所述弹簧接触,并将所述弹簧压缩;所述长杆的长度能够保证所述锤头在最低位置时,所述锤头底面低于所述支撑框底面,方便进行锤击。

[0009] 进一步地,所述的龙门式冲击锤,所述力调节组件包括上电机、上电机支架、联轴器、丝杠支撑座、丝杠螺母、弹簧固定座、竖直丝杠、弹簧,上电机支架固定设置在所述支撑框顶部;上电机安装在上电机支架上;丝杠支撑座安装在所述支撑框上,中间有竖直丝杠穿过;竖直丝杠下部安装有丝杠螺母,丝杠螺母安装在弹簧固定座上;弹簧固定座底部固定有所述弹簧,弹簧固定座在丝杠螺母作用下带动所述弹簧在所述支撑框内部上下运动。

[0010] 进一步地,所述的龙门式冲击锤,所述升降组件包括搭板、直线电机、左直线导轨、右直线导轨、左竖直滑块、右竖直滑块、左滑块、右滑块,直线电机上部与所述搭板铰接、下部与左滑块铰接;所述搭板固定在所述支撑框上部;左直线导轨、右直线导轨固定在所述支撑框侧面,并分别与左竖直滑块、右竖直滑块滑动连接,左竖直滑块和右竖直滑块分别固定在左滑块和右滑块的内壁。

[0011] 进一步地,所述的龙门式冲击锤,所述龙门架系统包括龙门架、纵向电机、纵向丝杠,所述龙门架包括两根立柱和两根横梁,两根横梁并排设置在两根立柱的上端;左滑块和右滑块设置在两根横梁之间且分布卡接在两根横梁上,左滑块和右滑块分别与所述横梁滑动配合;纵向丝杠设置在两根横梁之间,纵向丝杠的两端分别与两根立柱转动连接;右滑块上设有螺纹孔,右滑块螺接在纵向丝杠上;纵向电机安装在其中一根立柱的侧面上,纵向丝杠与纵向电机的输出端连接。

[0012] 进一步地,所述的龙门式冲击锤,所述底部移动系统包括底电机、齿轮、齿条、左底导轨、右底导轨,左底导轨和右底导轨并排铺设在地面上,所述龙门架的两根立柱底端分别左底导轨和右底导轨滑动配合安装在一起;所述齿条安装在右底导轨内侧面,底电机安装在所述龙门架底部,所述齿轮安装在底电机上并与所述齿条啮合。

[0013] 本发明的有益效果为:本发明的龙门式冲击锤,兼顾定位、单次锤击、连续锤击、锤击力可调等功能,还可在一定范围内适应锤击点的高度,极大地提高了锤击效率,节省了人力。

## 附图说明

[0014] 图1为龙门式冲击锤的整体结构图;

[0015] 图2为底部移动系统结构图;

[0016] 图3为锤击系统左斜视图;

[0017] 图4为锤击系统右斜视图;

[0018] 图5为提升系统部分结构图;

[0019] 图6为力调节系统结构图;

[0020] 图7为支撑框结构图;

[0021] 图8为锤头组件结构图;

[0022] 图9为锤头组件最低点时的结构图;

[0023] 图10为锤头组件最高点时的结构图;

[0024] 图11为升降组件部分结构图;

[0025] 图12为龙门架结构图。

[0026] 图中:1:锤击系统;2:左底导轨;3:齿条;4:右底导轨;5:底电机;6:齿轮;7:龙门架;8:纵向电机;9:纵向丝杠;10:横梁;11:上电机;12:上电机支架;13:联轴器;14:丝杠支撑座;15:丝杠螺母;16:弹簧固定座;17:竖直丝杠;18:弹簧;19:上链轮支撑板;20:中链轮支撑板;21:下链轮支撑板;22:第一挡块;23:第二挡块;24:右滑块;25:链条;26:左第二锥齿轮;27:左第一锥齿轮;28:左电机;29:右第二锥齿轮;30:右第一锥齿轮;31:右电机;32:左滑块;33:直线电机;34:左直线导轨;35:右直线导轨;36:上链轮;37:上链轮轴;38:中链轮;39:中链轮轴;40:下链轮;41:下链轮轴;42:长杆;43:挡片;44:锤头;45:搭板;46:支撑框;47:左竖直滑块;48:右竖直滑块。

## 具体实施方式

[0027] 为了更好的解释本发明,以便于理解,下面结合附图,通过具体实施方式,对本发明作详细描述。在本实施例的描述中,需要理解的是,术语以及结构名称中“左”、“右”、“底”、“上”、“下”、“中”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的设备或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0028] 如图1-12所示,一种龙门式冲击锤,包括底部移动系统、龙门架系统和锤击系统1,龙门架系统安装在底部移动系统上,锤击系统1安装在龙门架系统上;底部移动系统用于控制锤击系统1的横向位置,龙门架系统用于支撑锤击系统1并控制锤击系统1的纵向位置。

[0029] 所述锤击系统1包括支撑框46、锤头组件、提升组件、力调节组件和升降组件,锤头组件、提升组件、力调节组件和升降组件皆安装在所述支撑框46上;升降组件控制锤击高度;提升组件用于将锤头组件提升到一定距离并压缩力调节组件中的弹簧18,然后将锤头组件瞬间释放,在锤头重力和所述弹簧18的弹力作用下,锤头锤击工件;力调节组件用于控制最高点的所述弹簧18压缩长度即可控制锤击力大小。

[0030] 提升组件包括上链轮支撑板19,中链轮支撑板20,下链轮支撑板21,第一挡块22,第二挡块23,链条25,左第二锥齿轮26,左第一锥齿轮27,左电机28,右第二锥齿轮29,右第一锥齿轮30,右电机31,上链轮36,上链轮轴37,中链轮38,中链轮,轴39,下链轮40,下链轮轴41。上链轮支撑板19、中链轮支撑板20、下链轮支撑板21均与支撑框46固定连接,上链轮36通过上链轮轴37安装在上链轮支撑板19,中链轮38通过中链轮轴39安装在中链轮支撑板20,下链轮40通过下链轮轴41安装在下链轮支撑板21,其中,中链轮38直径略大于上链轮36和下链轮40。下链轮轴41两侧安装有左第二锥齿轮26和右第二锥齿轮29。左电机28和右电机31均固定在支撑框46上。采用左右两个电机是为了两侧重量对称以及保证提供足够旋转动力,但并不局限于必须使用两个电机,当动力足够时,使用单个电机也可。左第一锥齿轮27和右第一锥齿轮30分别安装在左电机28和右电机31上,并分别与左第二锥齿轮26和右第二锥齿轮29啮合。上链轮36、中链轮38、下链轮40之间由链条25连接。链条25上带有第一挡块22和第二挡块23,并且第一挡块22和第二挡块23距离对称。

[0031] 力调节组件包括上电机11,上电机支架12,联轴器13,丝杠支撑座14,丝杠螺母15,弹簧固定座16,竖直丝杠17,弹簧18。上电机支架12固定在支撑框46顶部,上电机11安装在上电机支架12上,丝杠支撑座14安装在支撑框46上,中间有竖直丝杠17穿过,竖直丝杠17下

部安装有丝杠螺母15,丝杠螺母15安装在弹簧固定座16上,弹簧固定座16底部固定有弹簧18,弹簧固定座16在丝杠螺母作用下,带动弹簧18在支撑框46内部上下运动。

[0032] 锤头组件包括长杆42,挡片43,锤头44。锤头组件可在支撑框46内部上下滑动,锤头44固定在长杆42底部,挡片43固定在长杆42中上部,挡片43分为两片,链条25在两片之间穿过,两片之间距离略大于链条厚度,略小于第一挡块22、第二挡块23的厚度,两片的长度略伸过挡块,并且不会接触到上链轮轴37、下链轮轴41和中链轮轴39,使链条25可以通过挡块拖动挡片43向上运行,进而使锤头组件向上提升,并且不会受到三个链轮轴的阻碍。锤头组件向上提升过程中,长杆42上表面与弹簧18接触,并将弹簧18压缩。长杆42的长度能够保证锤头组件在最低位置时,锤头44底面低于支撑框46底面,方便进行锤击。

[0033] 升降组件包括搭板45,直线电机33,左直线导轨34,右直线导轨35,左竖直滑块47,右竖直滑块48,左滑块32,右滑块24。直线电机33上部与搭板45铰接,下部与左滑块32铰接。搭板45固定在支撑框46上部。左直线导轨34、右直线导轨35固定在支撑框46侧面,并与左竖直滑块47、右竖直滑块48滑动连接,左竖直滑块47和右竖直滑块48分别固定在左滑块32和右滑块24内壁。

[0034] 龙门架系统包括龙门架7,纵向电机8,纵向丝杠9。龙门架7包括两根立柱和两根横梁10,两根横梁10中间安装有锤击系统1。纵向丝杠9设置在两根横梁10之间并穿过右滑块24上的螺纹孔,控制右滑块24在横梁10上移动。纵向电机8安装在龙门架7的立柱一侧,纵向丝杠9穿过该侧立柱与纵向电机8连接。

[0035] 底部移动系统包括底电机5,齿轮6,齿条3,左底导轨2,右底导轨4。左底导轨2和右底导轨4铺设在地面上,龙门架7在左底导轨2和右底导轨4上滑动。所述齿条3安装在右底导轨4内侧面,底电机5安装在龙门架7底部,所述齿轮6安装在底电机5上并与齿条3啮合。

[0036] 工作过程描述如下:

[0037] 首先,选择需要锤击的位置后,启动底部移动系统的底电机5,通过齿轮6和齿条3作用,使得龙门架7在左底导轨2和右底导轨4上移动,完成横向定位;启动龙门架系统上的纵向电机8,通过纵向丝杠9和右滑块24作用,使得锤击系统1在横梁10上移动,完成纵向定位;启动升降系统的直线电机33,通过搭板45调节锤击系统1高度,完成垂直定位。需要说明的是该位置采用直线电机33只是本实例提供的一种移动方式,采用相同功能的液压缸等结构替换也属于本发明保护范围。

[0038] 定位完成后,启动左电机28和右电机31,使得下链轮轴41旋转,进而通过下链轮40带动链条25转动,转动方向为顺时针。待链条25上的第二挡块23转过下链轮40时,恰好与锤头组件上的挡片43接触,并通过挡片43拖动锤头组件向上运行,同时将力调节组件的弹簧18压缩,当上行至上链轮36处时,链条25继续转动,第二挡块23便会与挡片43脱离接触,在锤头重力和弹簧18弹力作用下,锤头组件瞬间下落,锤击工件。此时,第一挡块22恰好转到下链轮40附近,链条25继续转动,第一挡块22便会与挡片23接触,带动锤头组件继续上行,准备下一次锤击。

[0039] 持续运行左电机28和右电机31便可实现连续锤击,锤击时间间隔取决于电机转速,中链轮38直径略大于上链轮36和下链轮40目的是为了调节第一挡块22与第二挡块23的距离,在转速较快时,仍能保证挡片23在最高处与第二挡块22脱离后下落至最低点前,转至下部的第一挡块22不会转过下链轮40,造成锤击组件未落至最低点,影响锤击。

[0040] 启动上电机11,通过联轴器13使得竖直丝杠17转动,利用丝杠螺母作用,改变弹簧固定座16的上下位置,即可改变锤头组件提升至最高点时弹簧18的压缩量,进而实现锤击力的调节。

[0041] 以上,仅是本发明的较佳实施例而已,并非是对发明做其它形式的限制,任何熟悉本专业的技术人员可能利用上述揭示的技术内容加以变更或改型为等同变化的等效实施例。但是凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与改型,仍属于本发明技术方案的保护范围。

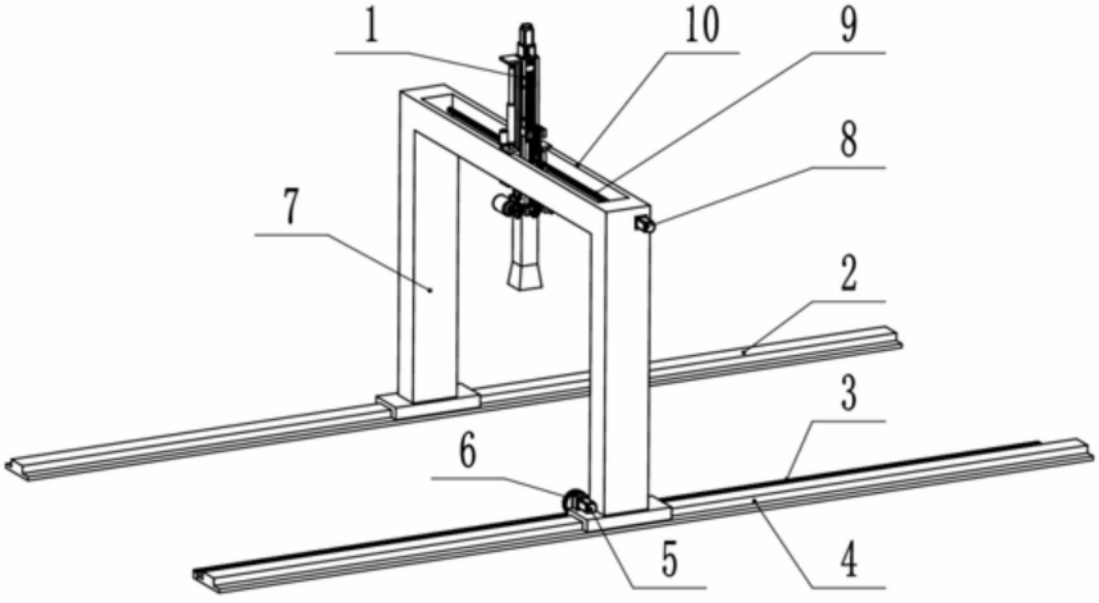



图1

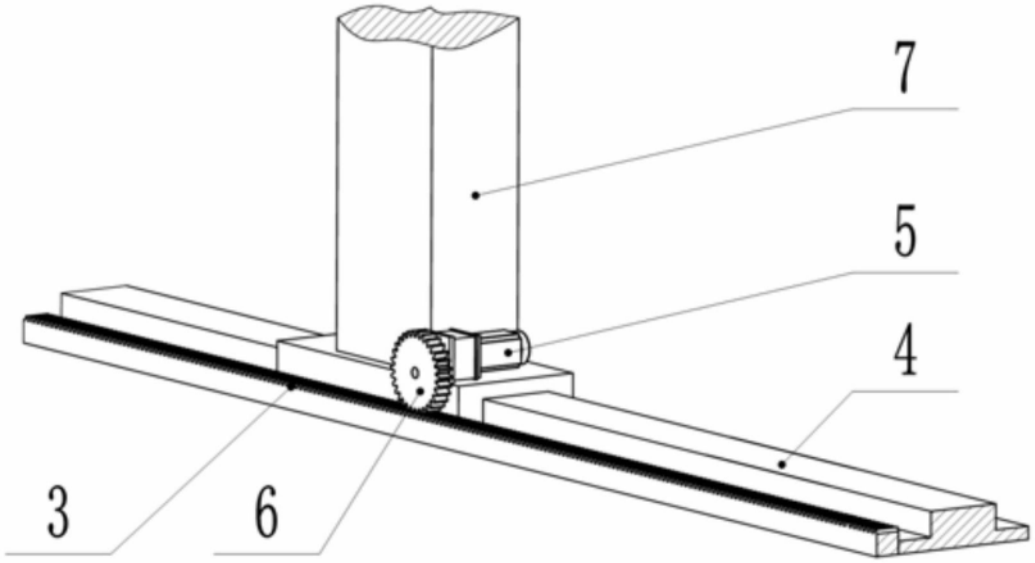



图2

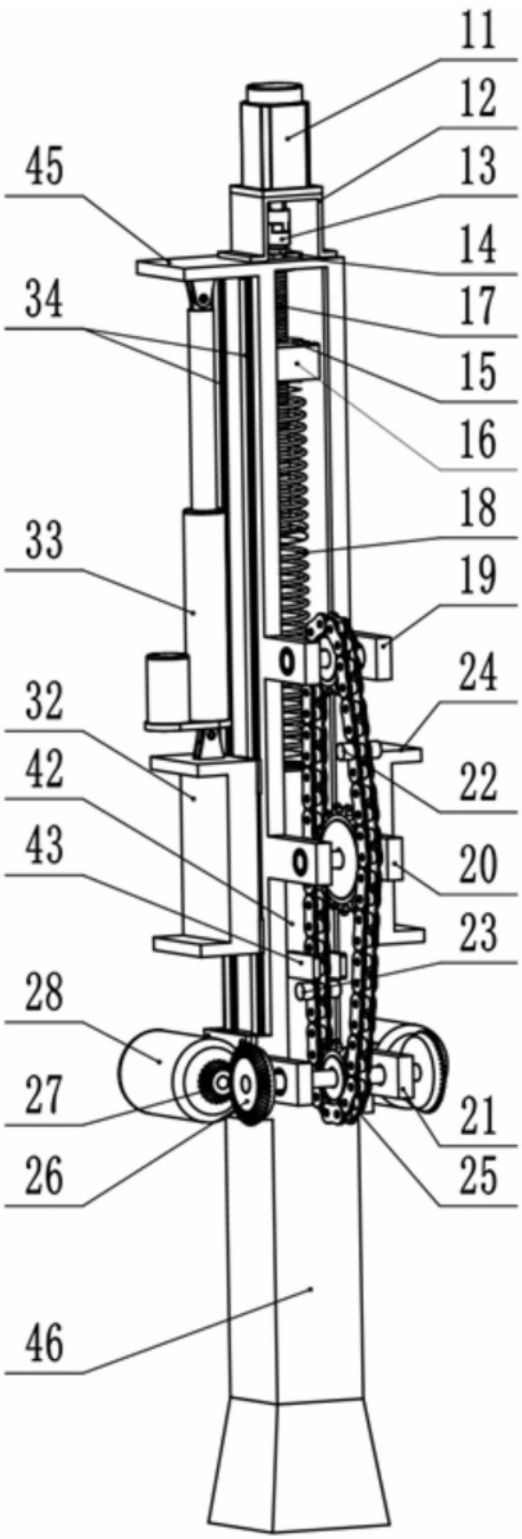

11
12
13
14
17
15
16
18
19
24
22
20
23
21
25
45
34
33
32
42
43
28
27
26
46

图3

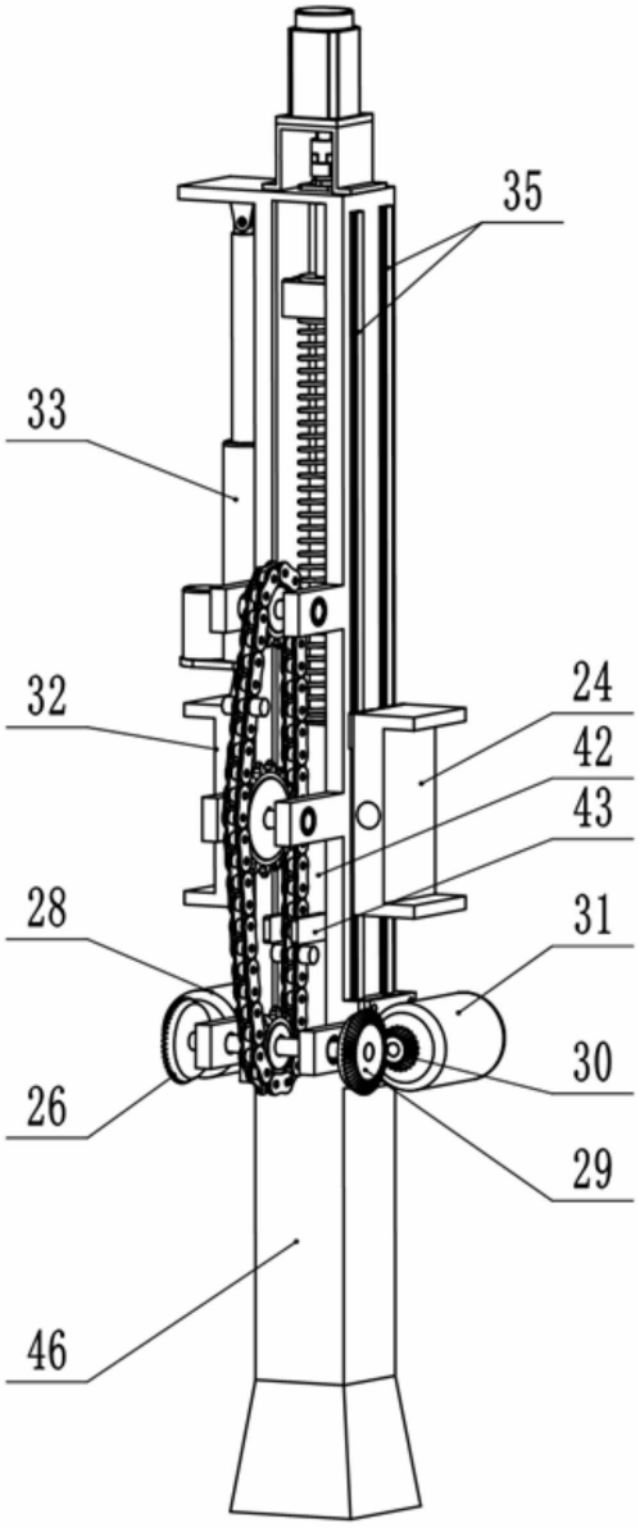



图4

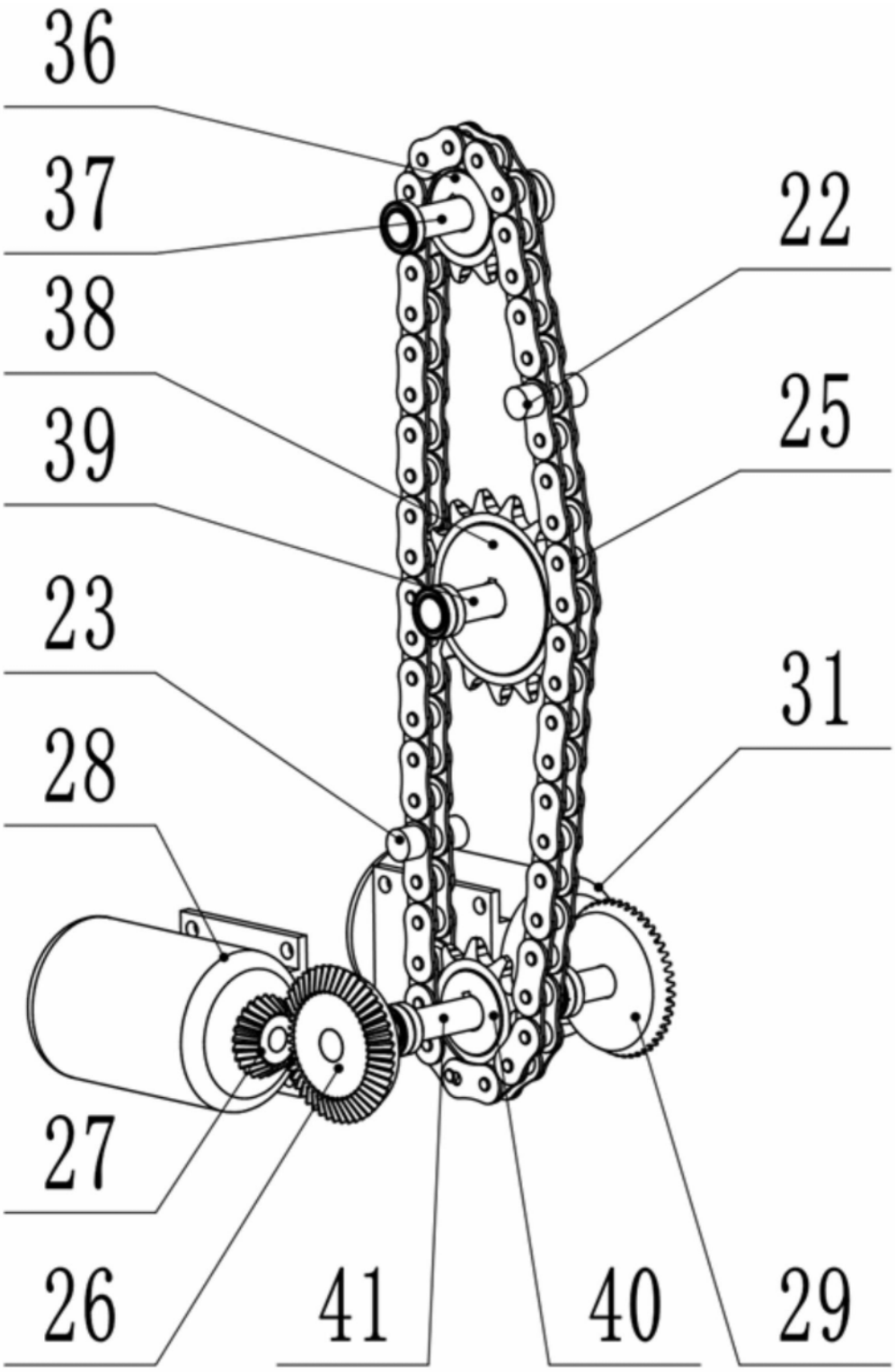



图5

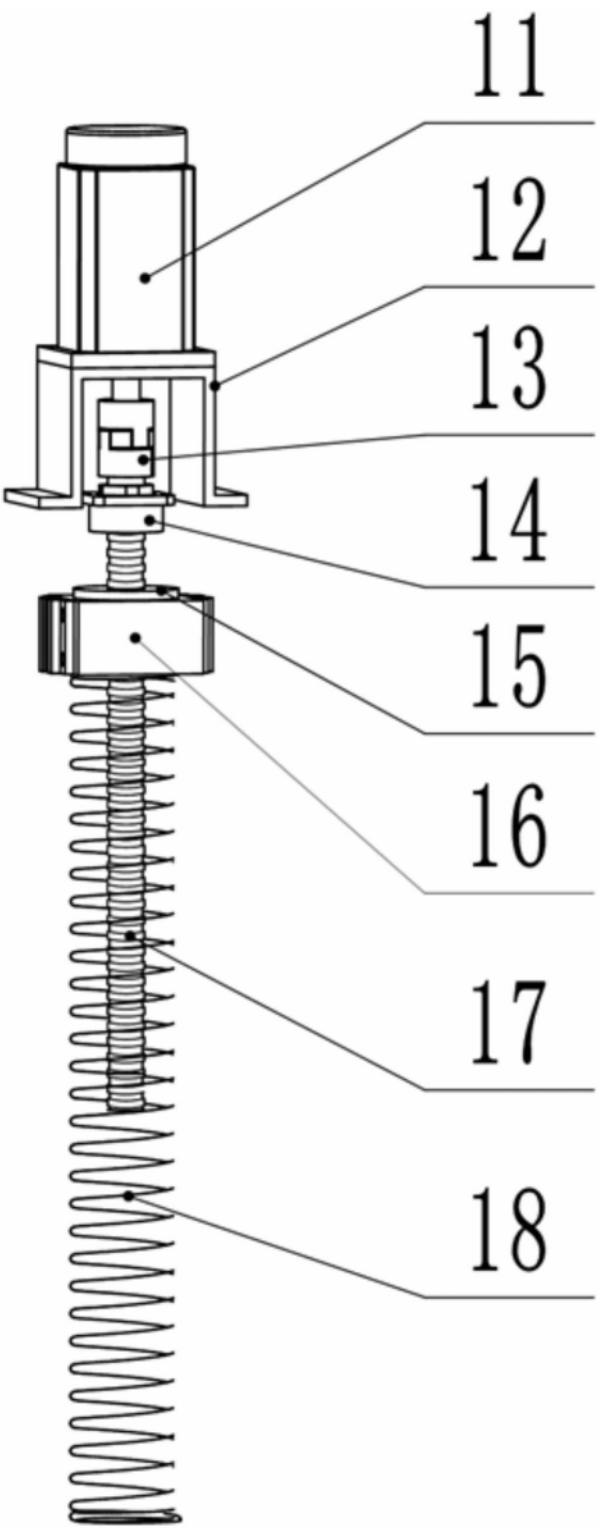



图6

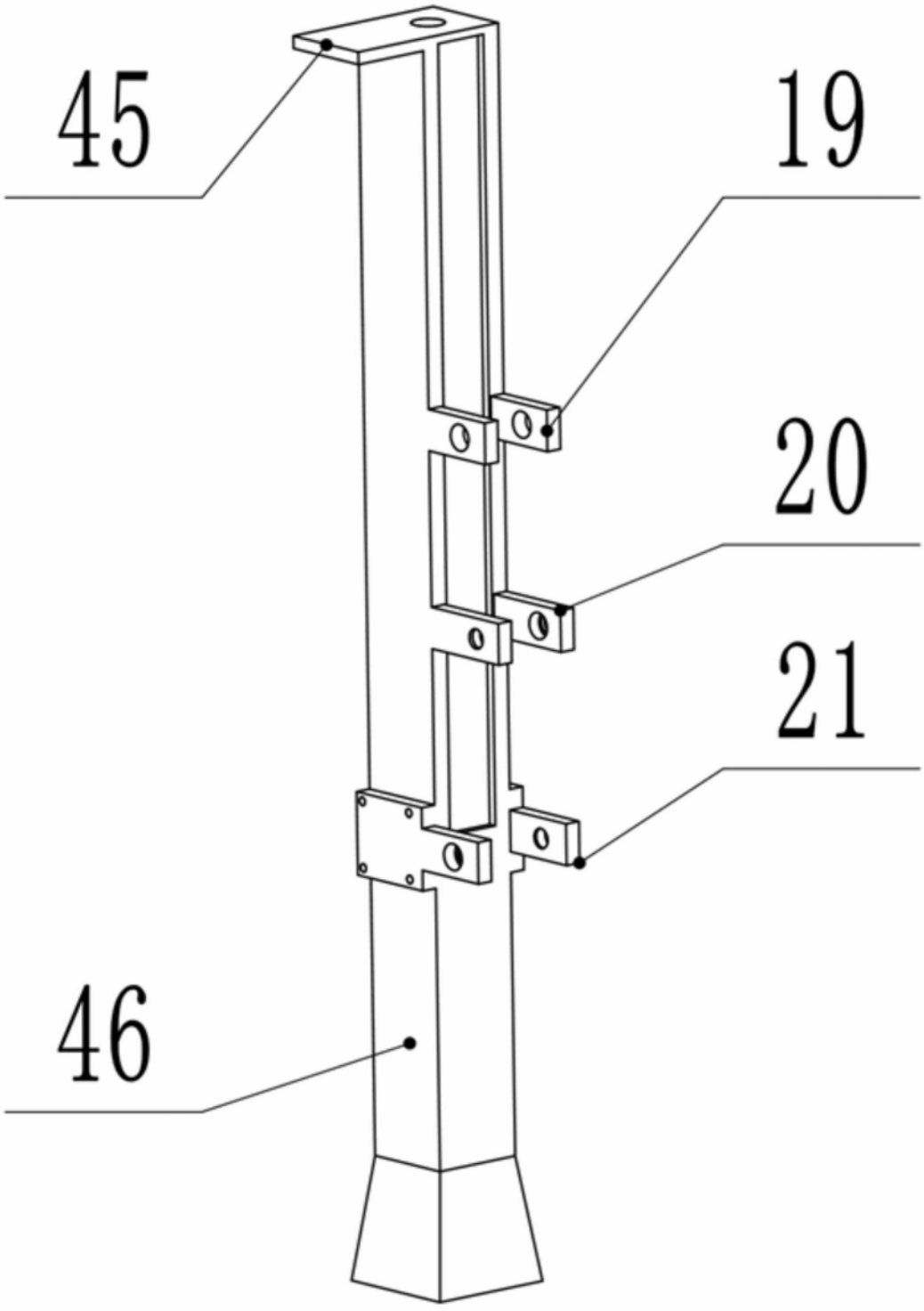



图7

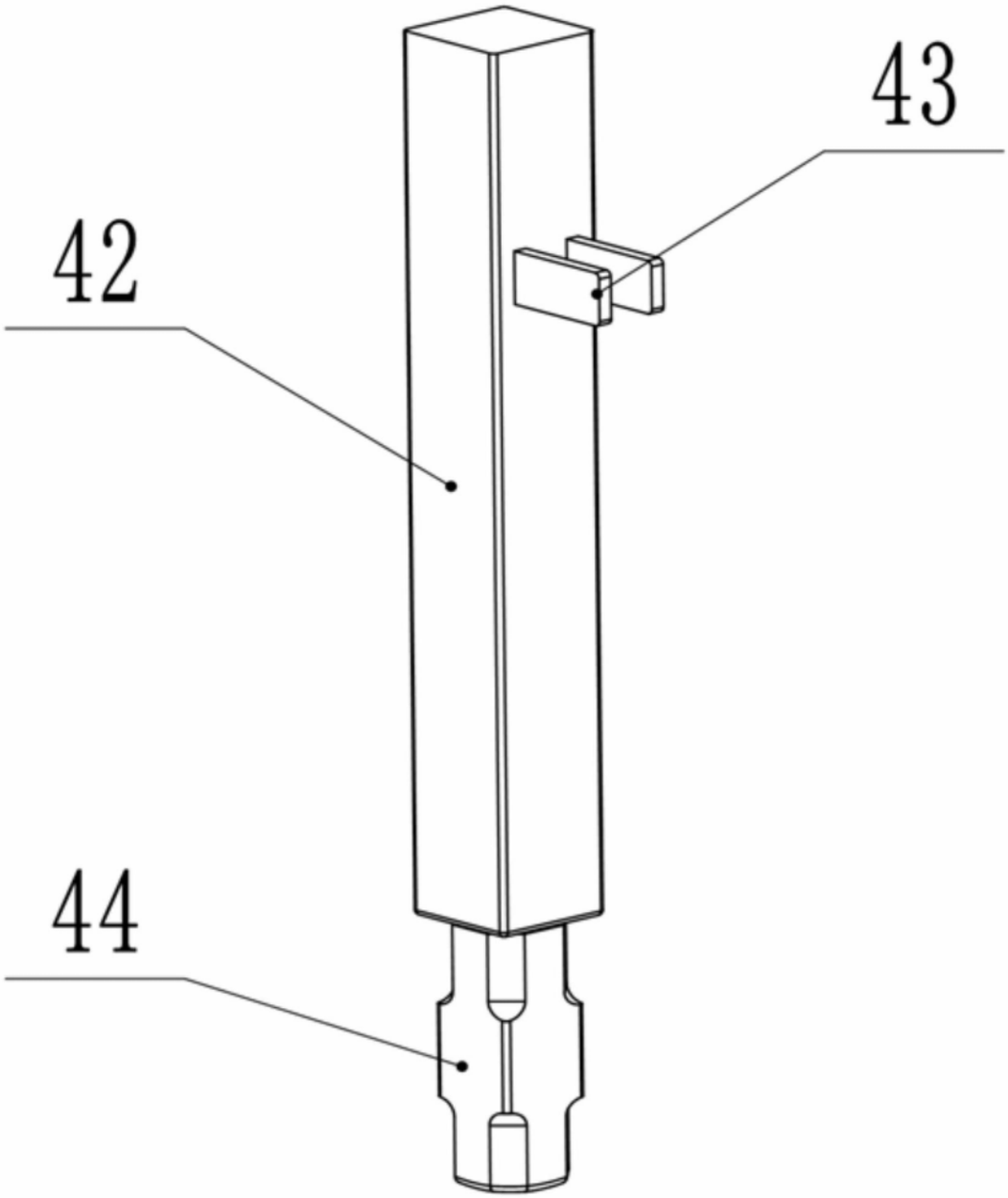



图8

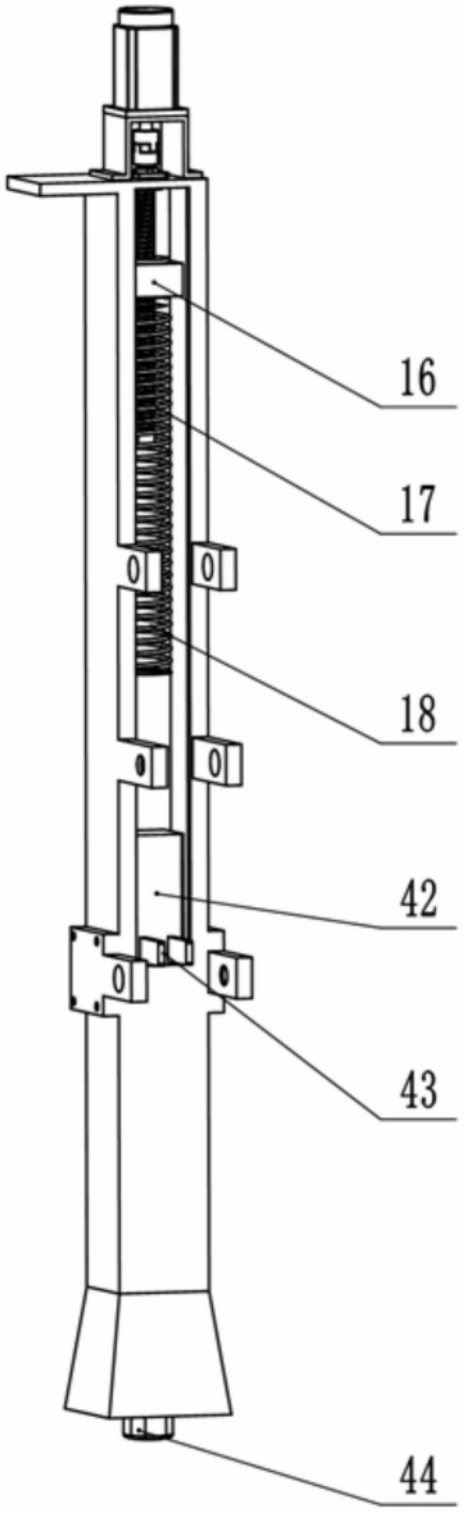



图9

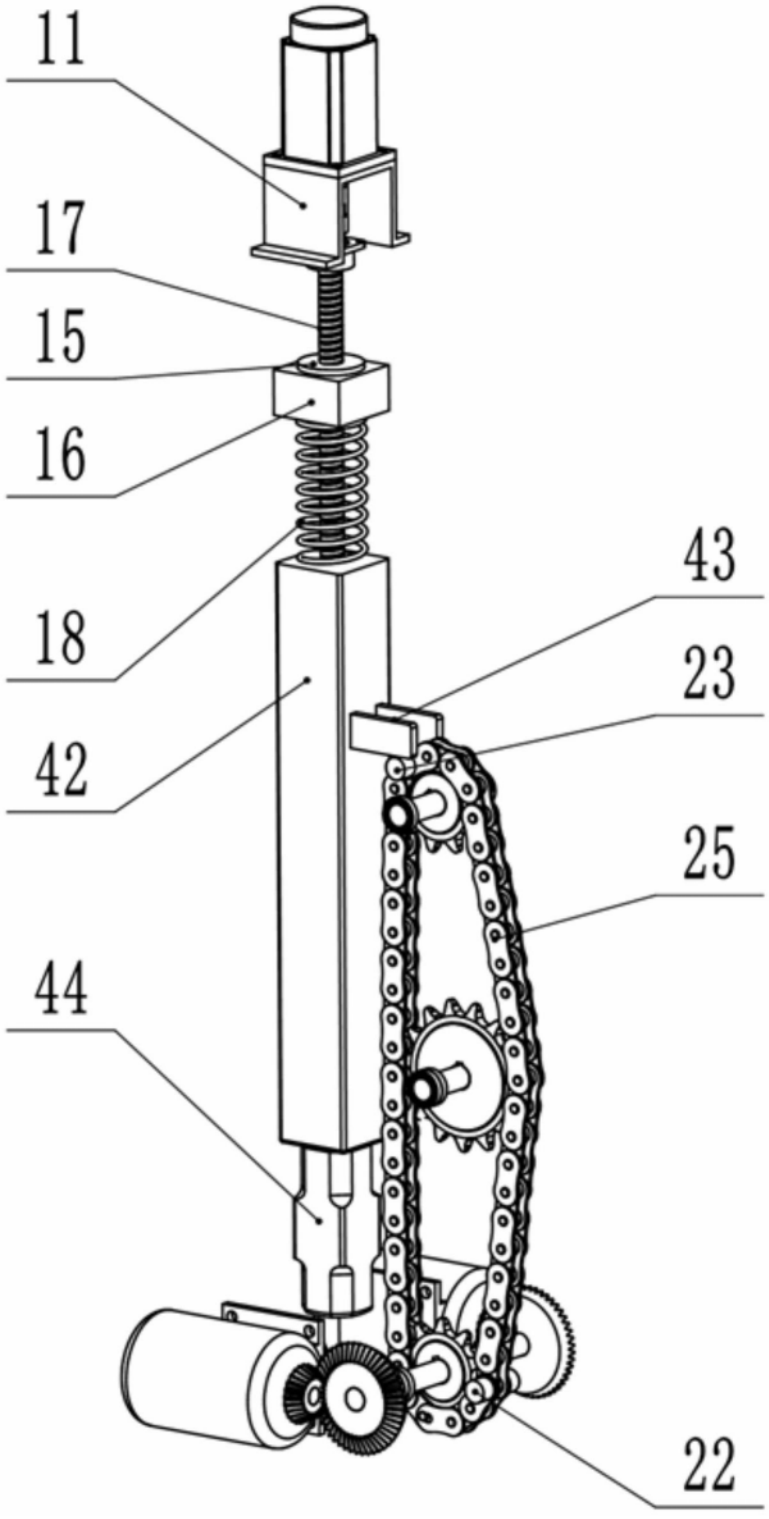



图10

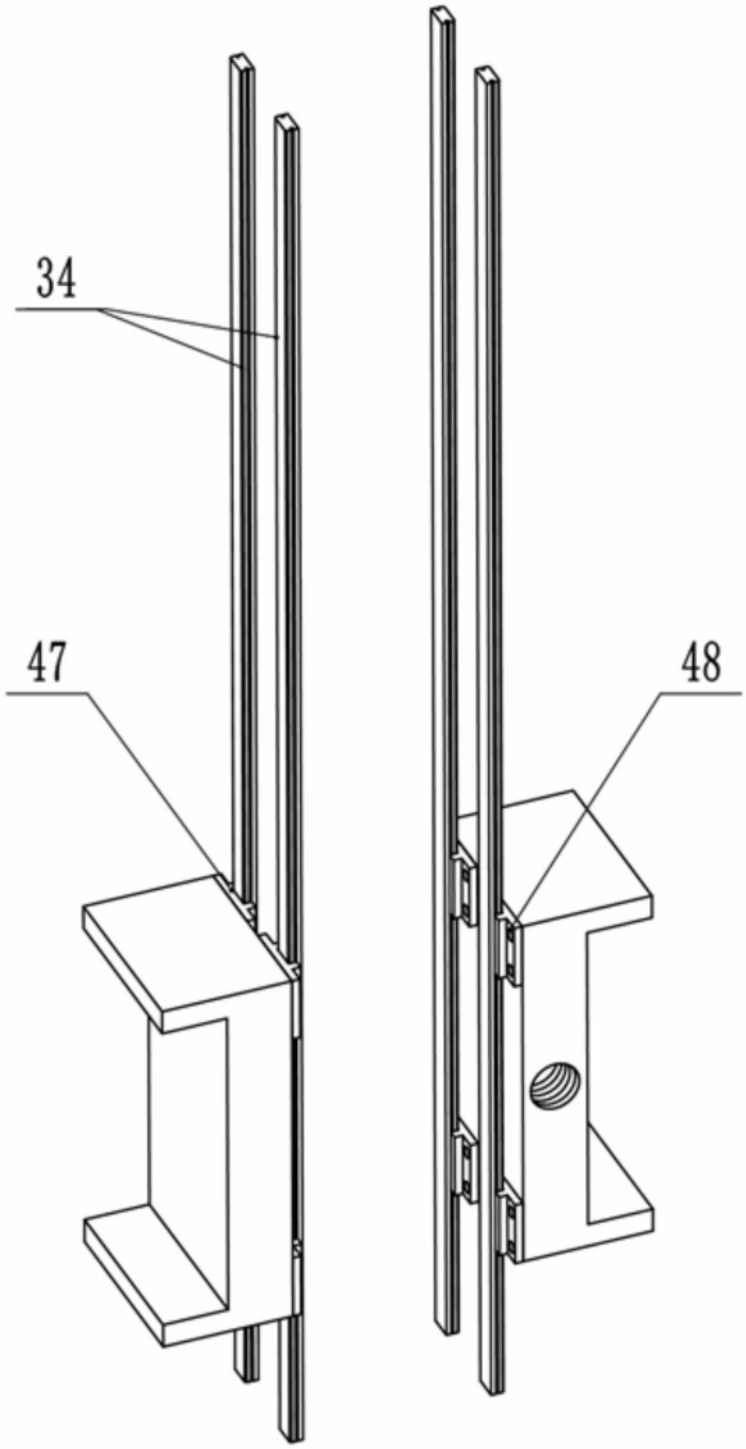



图11

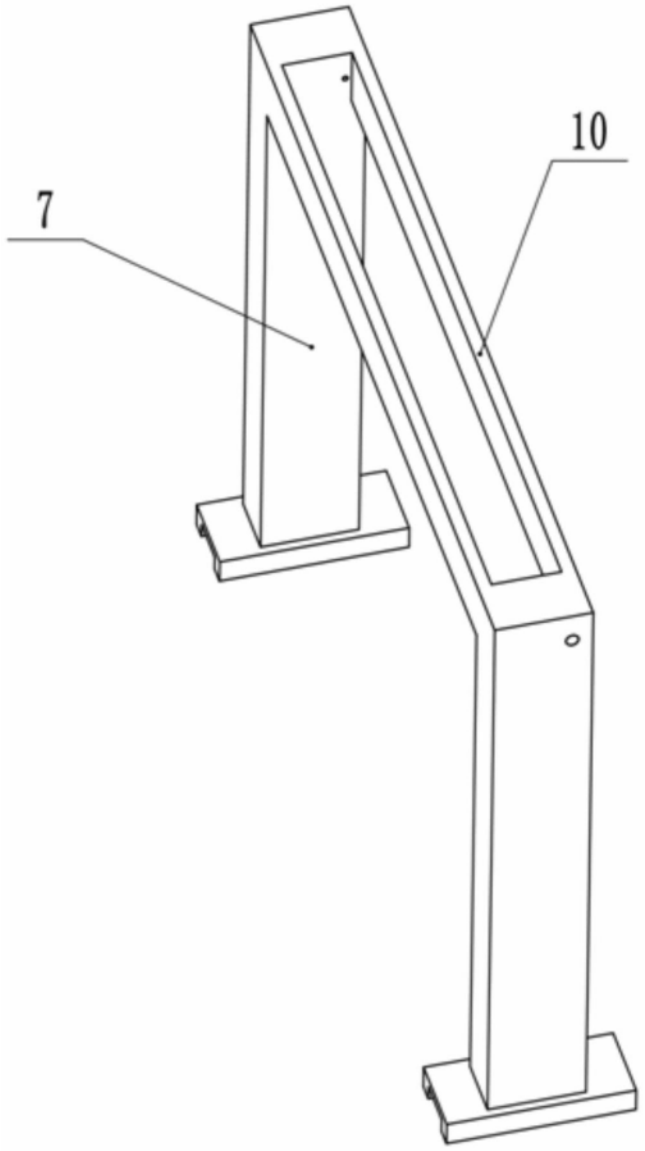



图12