



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104548419 A

(43) 申请公布日 2015.04.29

(21) 申请号 201510030129.1

(22) 申请日 2015.01.21

(71) 申请人 哈尔滨工程大学

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通  
大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知  
识产权办公室

(72) 发明人 刘少刚 吴长龙 郑大勇 程千驹  
张驰航 曾杏 宋建鑫 吴伟峰  
孔令宇 姚磊

(51) Int. Cl.

A62C 3/02(2006.01)

A62C 19/00(2006.01)

A62C 31/00(2006.01)

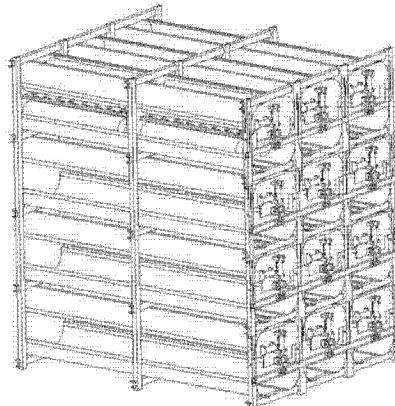
权利要求书1页 说明书5页 附图10页

(54) 发明名称

一种转轮式航弹投放装置

(57) 摘要

本发明的目的在于提供一种转轮式航弹投放装置，投放时，牵引电磁铁带动拉耳运动，带动圆柱卡销脱离原先的位置，压缩弹簧原先储存的弹性势能得到释放，推动伸缩轴的缩回运动。伸缩轴带动圆柱滚子运动，使得圆柱滚子脱离扇形转轮的卡口内，航弹组件的全部重力施加到中间吊挂杆上，吊挂杆滚子搭接在扇形转轮槽内，在重力作用下，吊挂杆滚子带动扇形转轮运动，待运动一个角度后，吊挂杆滚子连同中间吊挂杆脱离扇形转轮槽，在自身重力和航弹组件的重力作用下旋转。航弹组件上部的牵引绳沿中间吊挂杆滑落，完成航弹组件的投放。本发明的扇形转轮，完成了卡紧定位和航弹自重环境下释放两个动作，缩小了结构尺寸。



1. 一种转轮式航弹投放装置,其特征是:包括投放单元,投放单元包括两个横向焊板和两个纵向焊板相连组成的防护导向筒以及控制投放机构和灭火航弹组件,两个横向焊板之间相互平行,两个纵向焊板之间相互平行,防护导向筒里固定有弧形焊片,弧形焊片和两个横向焊板以及两个纵向焊板构成圆角矩形空间,灭火航弹组件包括上层吊装盘、下层吊装盘、吊杆、灭火航弹,上层吊装盘和下层吊装盘上下布置并均与吊杆相连,组成用于放置灭火航弹的双层容纳机构,吊杆上端固定吊环,吊环上安装牵引绳,控制投放机构包括左托架、右托架、牵引电磁铁、拉杆、伸缩套筒、伸缩轴、扇形转轮、转轮座、中间吊挂杆、吊挂杆支撑座,左托架和右托架均固定在两个横向焊板之间,牵引电磁铁、伸缩套筒、转轮座均安装在左托架上,吊挂杆支撑座安装在右托架上,拉杆通过拉杆座安装左托架上并位于牵引电磁铁和伸缩套筒之间,拉杆的第一端连接圆柱卡销,拉杆的第二端连接牵引电磁铁的输出端,伸缩轴设置在中空的伸缩套筒里,伸缩套筒侧部和伸缩轴侧部均开有孔,圆柱卡销伸入至伸缩套筒和伸缩轴的孔里,伸缩轴上套有对伸缩轴提供压缩势能的压缩弹簧,扇形转轮上设置卡口和槽,伸缩轴的端部安装第一旋转轴,第一旋转轴连接圆柱滚子,扇形转轮通过第二旋转轴安装在转轮座上,圆柱滚子搭在扇形转轮的卡口里,中间吊挂杆的第一端通过第三旋转轴安装在吊挂杆支撑座上,中间吊挂杆的第二端连接吊挂杆滚子,吊挂杆滚子位于扇形转轮的槽里,牵引绳挂于中间吊挂杆上。

2. 根据权利要求 1 所述的一种转轮式航弹投放装置,其特征是:投放单元与投放单元之间左右布置或上下布置,左右布置的投放单元之间共用一个纵向焊板,上下布置的投放单元之间共用一个横向焊板。

## 一种转轮式航弹投放装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种灭火装置,具体地说是森林灭火装置的投放装置。

### 背景技术

[0002] 森林火灾是一种严重的世界性自然灾害,给人类的资源和环境造成了不可估量的损失,然而随着人类科技的进步,直升机这一先进的,具有较大承载力的运输工具正在森林防火、灭火的领域中发挥着越来越重要的作用。目前,在国内外,对于扑灭森林树冠火主要由固定翼飞机或直升机携带灭火剂或水从高空喷洒。由于火场上空强烈的上升气流以及紊流影响,灭火剂被强力高温气流驱散,落到树冠上的灭火剂很少,灭火效果并不好,森林灭火航弹的出现,克服了上述缺点。因此,使用飞机投放森林灭火航弹进行森林灭火具有重要的应用前景。

[0003] 为达到更好的灭火效果,需要尽可能的将森林灭火航弹准确投放在森林火场之内。由于直升机具有起降条件要求低、载荷大、机动灵活等特点,目前越来越多地装备于森林灭火第一线。因此,需要设计一种适合于直升机的灭火航弹投放装置。

[0004] 直升机挂载航弹采用一种模块化思想,直八直升机是一款中国生产的中型直升机,是森林防火部门装备最多机种,现在应用于直八直升机上的灭火航弹牵引型投放装置,采用吊挂的形式进行牵引然后投放,并通过继电器控制吊挂杆的伸缩运动,因为吊挂杆承担了航弹组的所有重量,航弹组自身重力就完整的作用到了投放机构各连接处,导致各局部连接处摩擦力很大,很容易影响到投放动作的顺利进行,投放过程中就会面临投放方式能否满足森林灭火航弹顺利投放的要求,对继电器的任务要求也很高,区别于直线往复伸缩运动,将投放动作处均设置成旋转运动,通过转轮的旋转运动代替直线运动,这样既满足了投放任务,又达到了简单、高效完成投放任务的要求。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供应用于直升机的一种转轮式航弹投放装置。

[0006] 本发明的目的是这样实现的:

[0007] 本发明一种转轮式航弹投放装置,其特征是:包括投放单元,投放单元包括两个横向焊板和两个纵向焊板相连组成的防护导向筒以及控制投放机构和灭火航弹组件,两个横向焊板之间相互平行,两个纵向焊板之间相互平行,防护导向筒里固定有弧形焊片,弧形焊片和两个横向焊板以及两个纵向焊板构成圆角矩形空间,灭火航弹组件包括上层吊装盘、下层吊装盘、吊杆、灭火航弹,上层吊装盘和下层吊装盘上下布置并均与吊杆相连,组成用于放置灭火航弹的双层容纳机构,吊杆上端固定吊环,吊环上安装牵引绳,控制投放机构包括左托架、右托架、牵引电磁铁、拉杆、伸缩套筒、伸缩轴、扇形转轮、转轮座、中间吊挂杆、吊挂杆支撑座,左托架和右托架均固定在两个横向焊板之间,牵引电磁铁、伸缩套筒、转轮座均安装在左托架上,吊挂杆支撑座安装在右托架上,拉杆通过拉杆座安装左托架上并位于牵引电磁铁和伸缩套筒之间,拉杆的第一端连接圆柱卡销,拉杆的第二端连接牵引电磁铁。

的输出端，伸缩轴设置在中空的伸缩套筒里，伸缩套筒侧部和伸缩轴侧部均开有孔，圆柱卡销伸入至伸缩套筒和伸缩轴的孔里，伸缩轴上套有对伸缩轴提供压缩势能的压缩弹簧，扇形转轮上设置卡口和槽，伸缩轴的端部安装第一旋转轴，第一旋转轴连接圆柱滚子，扇形转轮通过第二旋转轴安装在转轮座上，圆柱滚子搭在扇形转轮的卡口里，中间吊挂杆的第一端通过第三旋转轴安装在吊挂杆支撑座上，中间吊挂杆的第二端连接吊挂杆滚子，吊挂杆滚子位于扇形转轮的槽里，牵引绳挂于中间吊挂杆上。

[0008] 本发明还可以包括：

[0009] 1、投放单元与投放单元之间左右布置或上下布置，左右布置的投放单元之间共用一个纵向焊板，上下布置的投放单元之间共用一个横向焊板。

[0010] 本发明的优势在于：

[0011] 1、投放装置各连接处均设置成滚动连接，减小了摩擦力的同时以确保投放机构能够顺利完成动作，且结构整体简单紧凑，能够保证足够的稳定性，解决了复杂的结构要求。

[0012] 2、扇形转轮，完成了卡紧定位和航弹自重环境下释放两个动作，缩小了结构尺寸的同时也能顺利完成了投弹任务。

[0013] 3、弹射出销和抛伞装置的联合设计，确保了后端盖开仓和抛伞动作的顺利进行，结构整体紧凑，便于实现其功能。

[0014] 4、投放装置控制智能化，利用电磁铁的运动来控制卡口机构的释放。

## 附图说明

[0015] 图 1 为本发明的航弹投放装置总装主视图；

[0016] 图 2 为本发明航弹投放装置总装俯视图；

[0017] 图 3 为直升机吊载航弹投放装置示意图；

[0018] 图 4 为转轮式航弹投放装置俯视图；

[0019] 图 5 为航弹投放装置航弹组件示意图；

[0020] 图 6 为主航弹伞开伞动作示意图；

[0021] 图 7 为灭火航弹弹体结构主视图；

[0022] 图 8 为伞弹连接器和抛伞装置局部结构放大图；

[0023] 图 9 为弹射出销局部结构放大图；

[0024] 图 10 为航弹投放装置总装三维视图；

[0025] 图 11 为转轮式航弹投放装置三维视图；

[0026] 图 12 为投放机构运行示意图 a；

[0027] 图 13 为投放机构运行示意图 b；

[0028] 图 14 为投放机构运行示意图 c；

[0029] 图 15 为投放机构运行示意图 d；

[0030] 图 16 为投放机构运行示意图 e；

[0031] 图 17 为投放机构运行示意图 f；

[0032] 图 18 为投放机构运行示意图 g。

## 具体实施方式

[0033] 下面结合附图举例对本发明做更详细地描述：

[0034] 结合图 1 ~ 18, 本发明主要包括整体框架 1、灭火航弹 2、航弹组件 3 和控制投放机构 4 等。

[0035] 整体框架 1 用于固定安装控制投放机构 4 及航弹组件 3。

[0036] 如图 1,2 所示, 整体框架 1 主要由横向焊板 5、纵向焊板 6、弧形焊片以及吊环 7 等组成。横向焊板 5、纵向焊板 6 和弧形焊片固定在一起, 组成如图 2 所示的圆角矩形空间, 作为灭火航弹的防护导向筒 8, 用于安装航弹组件 3。上层的纵向焊板 6 与多个吊环 7 固连, 通过吊环 7 与吊索 9 使投放装置吊载于直升机 10 上, 见图 3, 且图 10 所示为航弹投放装置总装三维视图。

[0037] 控制投放机构 4 用于控制航弹组件 3 的投放。如图 4 所示, 主要由左托架 13 与右托架 14 两部分组成。左托架 13 与右托架 14 通过两侧的插孔插到整体框架 1 中横向焊板 5 的横向焊板插槽 11 中, 并用螺栓固定。

[0038] 如图 4 所示, 左托架 13 上焊接有伸缩套筒支撑座 31、牵引电磁铁支撑座 16。伸缩套筒 20 和牵引电磁铁 15 分别被伸缩套筒支撑座 31 和牵引电磁铁支撑座 16 固定安装在左托架 13 上。压缩弹簧 21 套入伸缩轴 22 的较小直径段, 组装好后封装入伸缩套筒 20 中。伸缩轴 22 在伸缩套筒 20 内以保持水平方向的伸缩运动。伸缩轴 22 前端布有旋转轴 23, 旋转轴 23 与圆柱滚子 24 通过键连接配合在一起, 旋转轴 26 通过滚动轴承与底座孔装配连接, 扇形转轮 25 通过键连接安装在旋转轴 26 上, 中间吊挂杆 28 一端有通过销轴连接的吊挂杆滚子 27, 另一端通过键连接固定在旋转轴 29 上, 拉杆座焊接在伸缩套筒 20 左端, 其上有通过销轴连接的拉杆 18。拉杆 18 上有通过销轴连接的圆柱卡销 19 和拉耳 17。拉耳 17 通过圆柱销与牵引电磁铁 15 的铁芯伸出端连接。

[0039] 如图 4 所示, 右托架 14 上焊接有吊挂杆支撑座 30, 吊挂杆支撑座 30 上安装有旋转轴 29, 旋转轴 29 通过滚动轴承与吊挂杆支撑座 30 装配在一起, 由图 11 所示为转轮式航弹投放装置三维视图。

[0040] 航弹组件 3 用于灭火航弹 2 的安装与固定。如图 5 所示, 航弹组件 3 主要由吊装盘 35、灭火航弹 2、吊环 32、衬垫 33、牵引绳 34 组成。吊装盘 35 由上下两层支撑板及中间的吊杆组成, 上端牵引绳 34 可以使航弹组件 3 吊挂在控制投放机构 4 的中间吊挂杆 28 上。

[0041] 灭火航弹 2 如图 7 所示主要由主弹体 38、伞弹连接器 39、伞包 40、后连接板 57 和后端盖 37 组成, 主弹体 38 与后连接板 57 通过螺钉连接, 后连接板 57 与后端盖 37 通过伞弹连接器 39 连接, 伞包 40 包裹主航弹伞 36, 为投放灭火航弹 2 减速降落起作用。

[0042] 伞弹连接器和抛伞装置结构如图 8 所示: 伞弹连接器 39 由连接螺栓 41、T 型螺母 45、垫块 43、推力轴承 44、伞弹连接套 51、承载螺栓 46 和连接套 47 组成, 连接螺栓 41 下端和主弹体 38 后连接板 57 相连, 上端和 T 型螺母 45 相接, T 型螺母 45 下端是能产生旋转运动的推力球轴承 44, 推力球轴承 44 下端是垫块 43, 垫块 43 将 T 型螺母 45 垫起一定的高度, 为伞弹连接套 51 和推力球轴承 44 的链接提供空间。伞弹连接套 51 后端开有一横孔, 孔中设有一承载螺栓 46, 承载螺栓 46 和伞弹连接套 51 之间设有两个与降落伞连接的连接套 47。

[0043] 抛伞装置具体结构由 T 型底座 49、抛射托架 48、抛射弹簧 50、后端盖 37、推杆 53、电雷管 52、小型药室 56 和伞包 40 组成。其中后端盖 37、推杆 53、电雷管 52、小型药室 56、

插销 54、n 型槽 55 组成弹射出销结构如图 9 所示, n 型槽 55 焊接在主弹体 38 后连接板 57 上,后端盖 37 插入 n 型槽 55 内与之间隙配合,通过插销 54 固定,插销与 n 型槽 55 之间过渡配合,插销下端紧贴一推杆 53,推杆 53 另一端连接到小型药室 56,小型药室 56 一端接电雷管 52,

[0044] T 型底座 49 位于伞弹连接套 51 内部、承载螺栓 46 上端,抛射弹簧 50 套在 T 型底座 49 中心柱上,上端与抛射托架 48 接触,抛射托架 48 与伞弹连接套 51 同轴,位于其内侧,上端面与后端盖 37 内侧接触。伞包位于后端盖 37 内侧,且通过胶粘与后端盖 37 构成一体,降落伞位于伞包内。

[0045] 一、投放装置的吊载和灭火航弹的投放

[0046] 航弹投放装置的运载工具为直八型直升机或类似参数直升机。直升机上装有卷扬机,将直升机 10 上垂下的吊索挂钩钩挂在灭火航弹投放装置的吊环 7 上。当发生森林火灾时,直升机 10 将装载好的航弹投放装置吊运至森林火场上空,通过控制投放机构 4 按照设定好的投放顺序进行灭火航弹的顺序投放,从而完成灭火任务。

[0047] 航弹组件装载未投放时,压缩弹簧 21 处于被压缩状态,通过圆柱卡销 19 卡紧,保持伸缩轴 22 前端圆柱滚子 24 卡紧在扇形转轮 25 的卡口内,扇形转轮 25 的旋转运动受到限制,这样的情况下,吊挂杆滚子 27 也稳定的搭接在扇形转轮 25 内,吊载航弹组件 3 的中间吊挂杆 28 承担全部的航弹组件 3 重量。

[0048] 具体的投放过程结合图 12 至图 18 示意图所示如下:待上位机发出指令至需投放的灭火航弹相对应的牵引电磁铁 15,使其通电工作。牵引电磁铁 15 内部铁芯受到磁力的作用向内部运动,从而带动拉耳 17 运动。此动作通过拉杆 18 的杠杆作用带动圆柱卡销 19 脱离原先的位置。圆柱卡销 19 被抽离原先位置后,压缩弹簧 21 原先储存的弹性势能得到释放,推动伸缩轴 22 的缩回运动。伸缩轴 22 缩回动作带动前端旋转轴 23 连接的圆柱滚子 24 运动,使得圆柱滚子 24 脱离扇形转轮 25 的卡口内,扇形转轮 25 脱离了圆柱滚子 24 的限制,航弹组件 3 的全部重力施加到中间吊挂杆 28 上,吊挂杆滚子 27 搭接在旋转轴 29 上的扇形转轮 25 槽内,并由于航弹组件 3 产生一个向下的重力作用,在重力作用下,吊挂杆滚子 27 带动扇形转轮 25 运动,待运动一个角度后,吊挂杆滚子 27 连同中间吊挂杆 28 脱离扇形转轮 25 槽,在自身重力和航弹组件 3 的重力作用下绕旋转轴 29 旋转。航弹组件 3 上部的牵引绳 34 沿中间吊挂杆 28 滑落,如图 18 所示完成航弹组件 3 的投放。

[0049] 航弹组件 3 被控制投放机构 4 控制投放脱离整体框架 1 后,由于空中空气流的作用,航弹组件 3 相互分散,同时灭火航弹 2 与衬垫 33 相互分离,灭火航弹 2 投放开始,航弹内电路板开始工作,在达到设定的时间后,控制电路引爆电雷管 52,电雷管 52 点燃小型药室 56,小型药室 56 爆炸产生反作用力作用于插销 54,与后端盖 37 过渡配合的插销 54 被弹出,后端盖 37 和主弹体 38 分离,处于压缩状态的抛射弹簧 50 被解除约束,作用于抛射托架 48,抛射托架 48 将弹簧力传递给后端盖 37,后端盖 37 连同伞包 40 被弹簧力抛射完成伞包 40 抛射,伞包被抛射后,伞绳被拉出,当拉到伞绳顶部时,一根牵引绳解开伞包,主航弹伞 36 被拉出,整个动作完成,如图 6 所示,在主航弹伞 36 的作用下,灭火航弹 2 降落至森林火场上空完成灭火任务。

[0050] 在抛伞后,拉直力和开伞动载通过连接套 47 进行传递到伞弹连接套 51 上,通过推力球轴承 44 和 T 型螺母 45 传递给航弹弹座。伞绳旋转会给连接套 47 施加一个力矩,通过

推力球轴承 44 的上下受力面的相对旋转防止了主航弹伞 36 伞绳缠绕

[0051] 由控制投放机构 4 依据任务现场环境控制灭火航弹 2 投放数量。当完成灭火任务后, 直升机挂载航弹投放装置回到装载基地, 重新装载灭火航弹 2 或者卸载。

[0052] 二、灭火航弹的卸载

[0053] 当直升机吊载航弹投放装置回到装载基地时, 若森林火灾仍未扑灭, 则继续装载灭火航弹 2 以便下次投放灭火。若森林火灾扑救完毕, 而航弹投放装置中仍有未投放的灭火航弹 2, 则需要进行卸载。

[0054] 具体的卸载过程如下 : 将未投放的航弹组件 3 相对应的左托架 13 与右托架 14 两部分拆除。通过起吊装置将航弹组件 3 从防护导向筒 8 中吊离, 并平稳安放在地面灭火航弹安放处完成卸载。

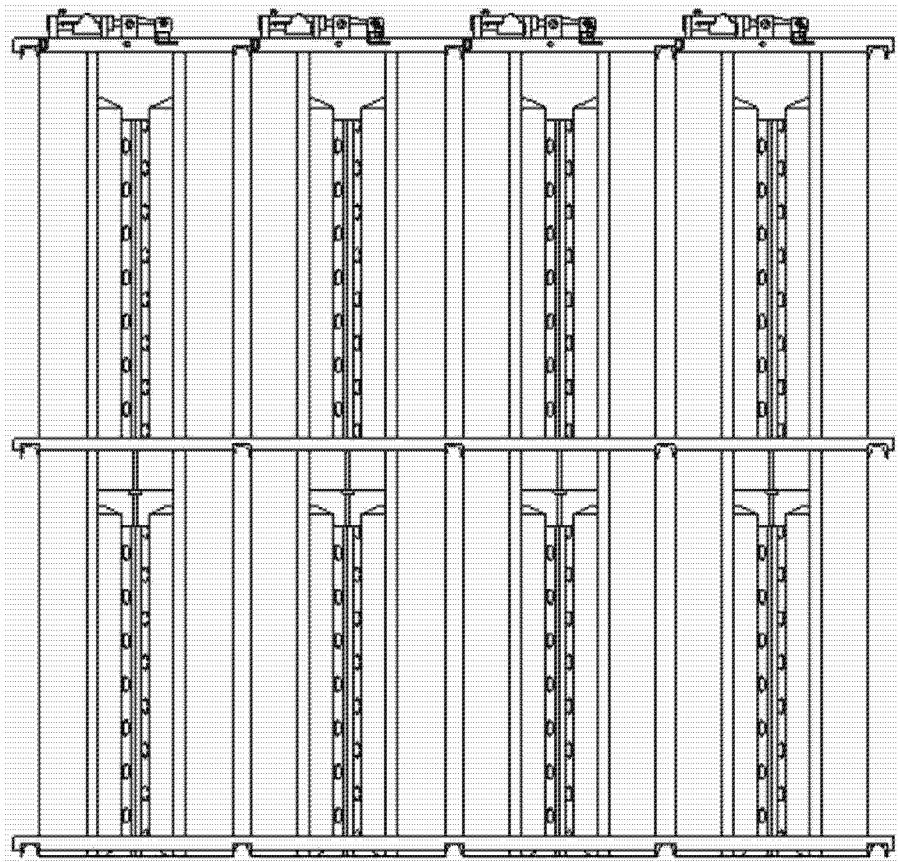


图 1

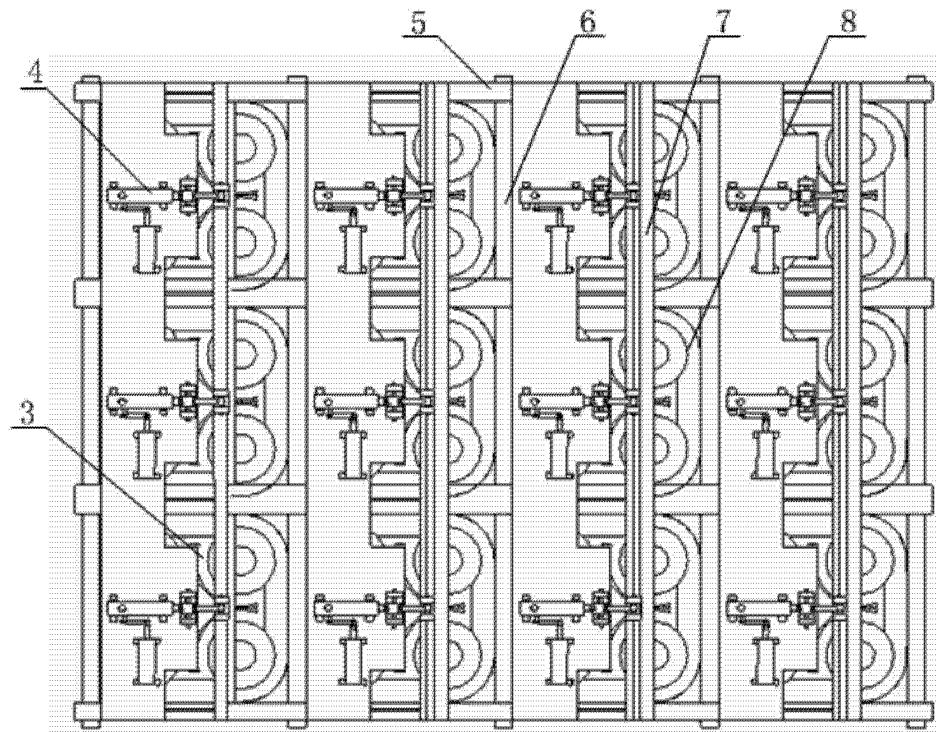


图 2

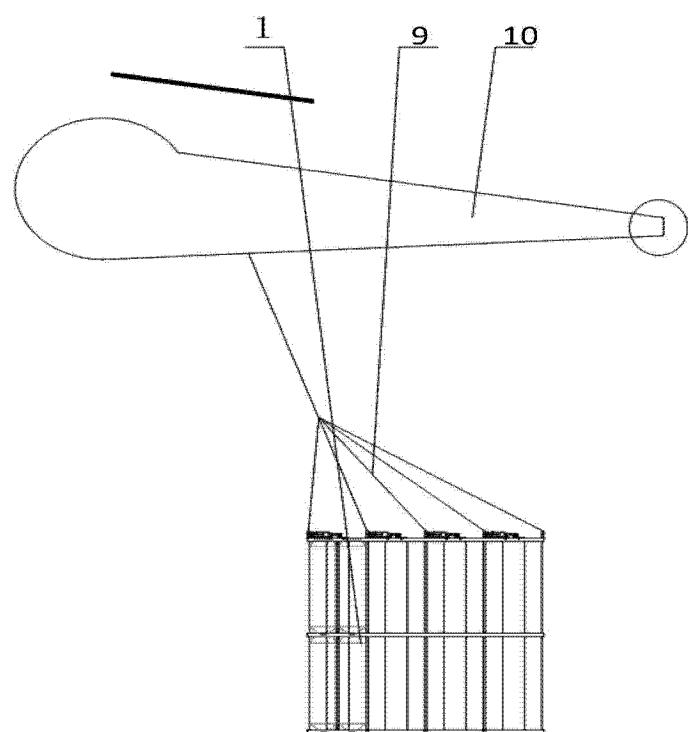


图 3

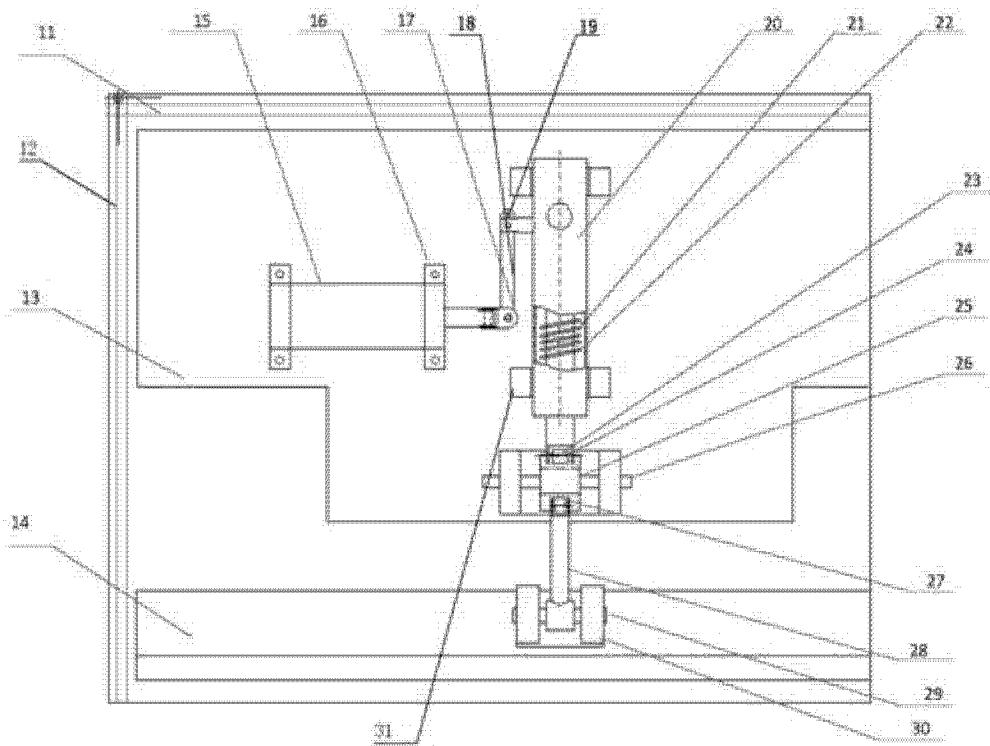


图 4

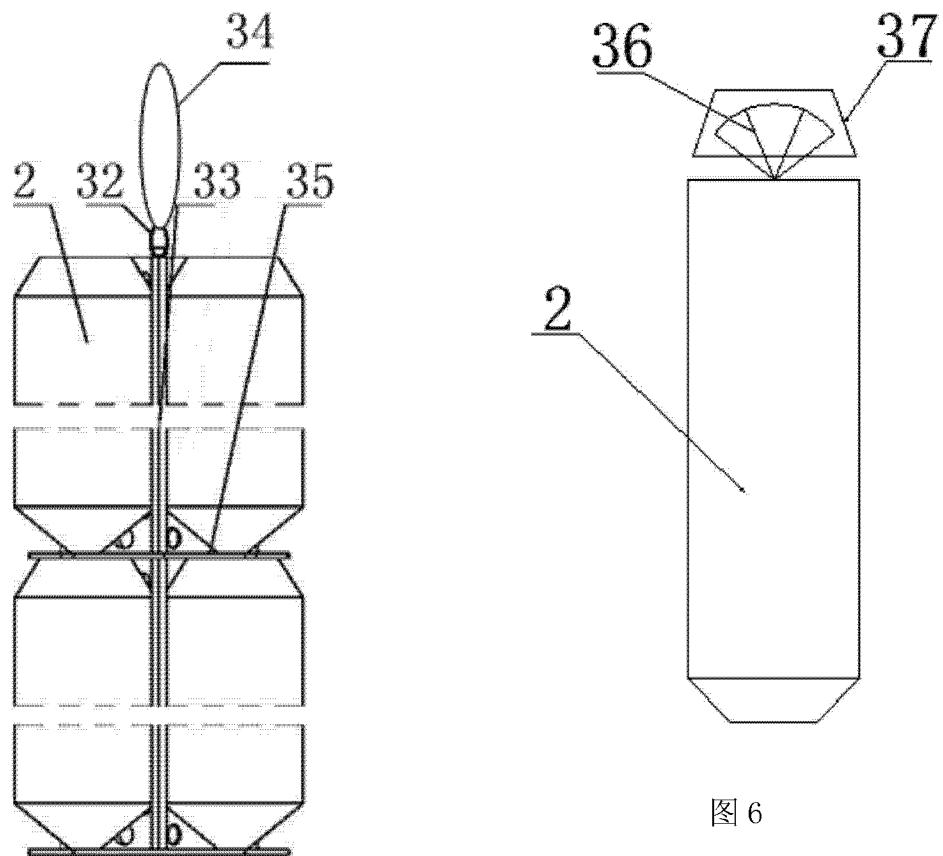


图 6

图 5

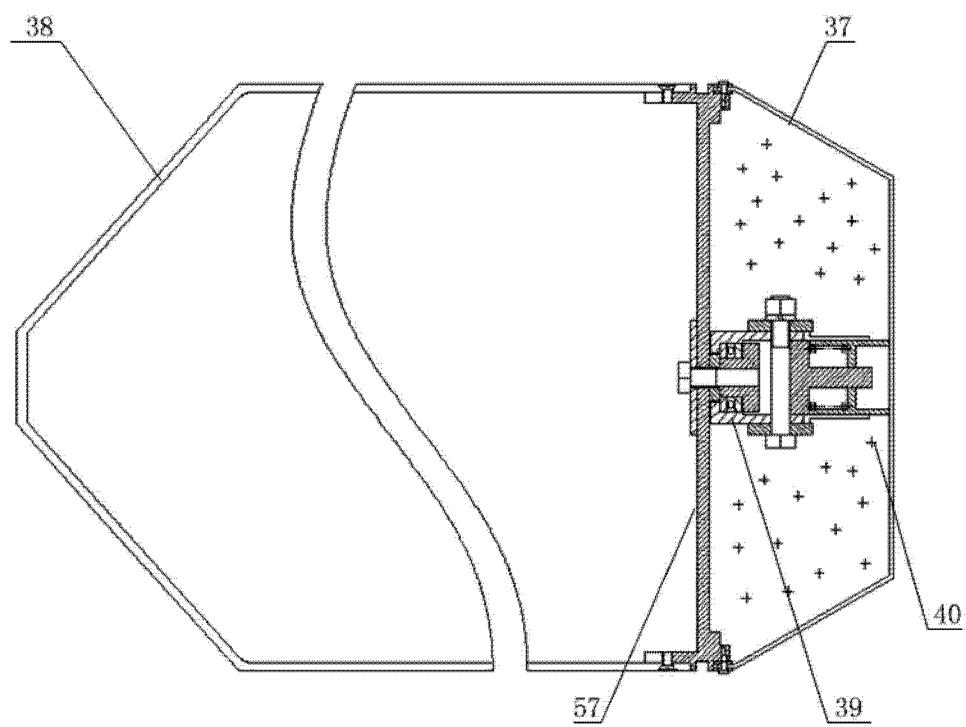


图 7

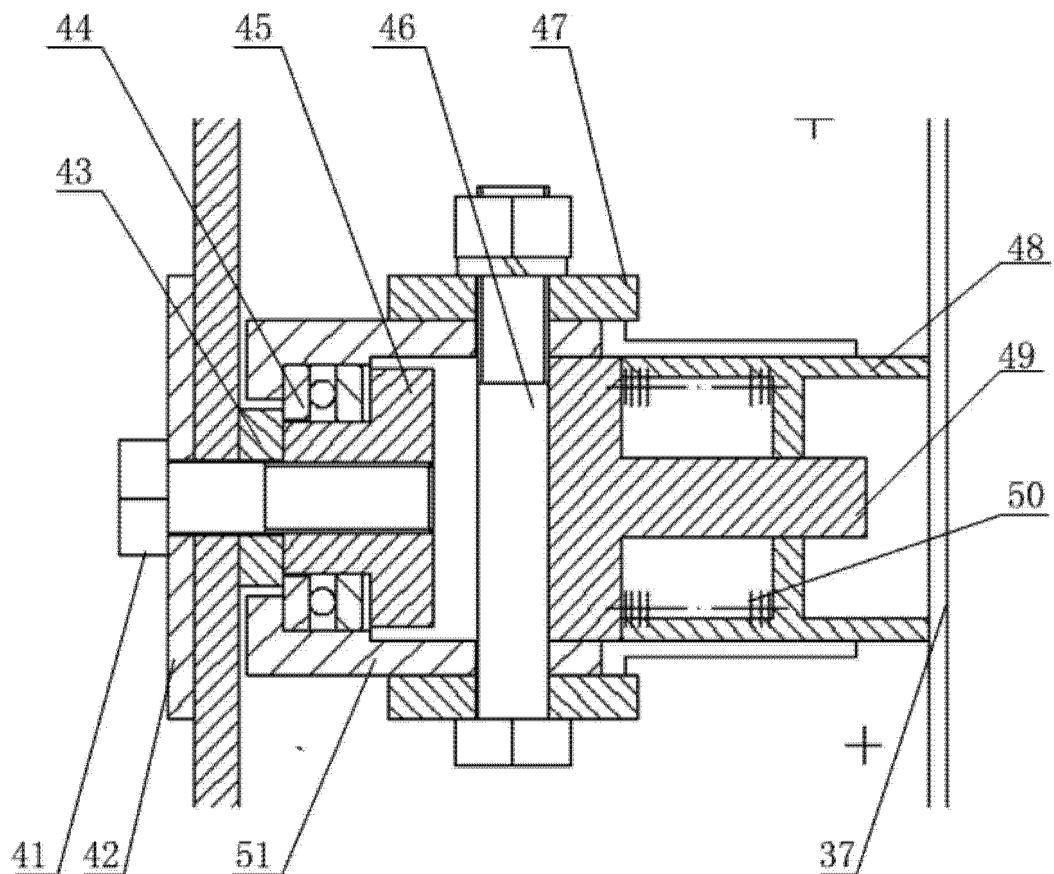


图 8

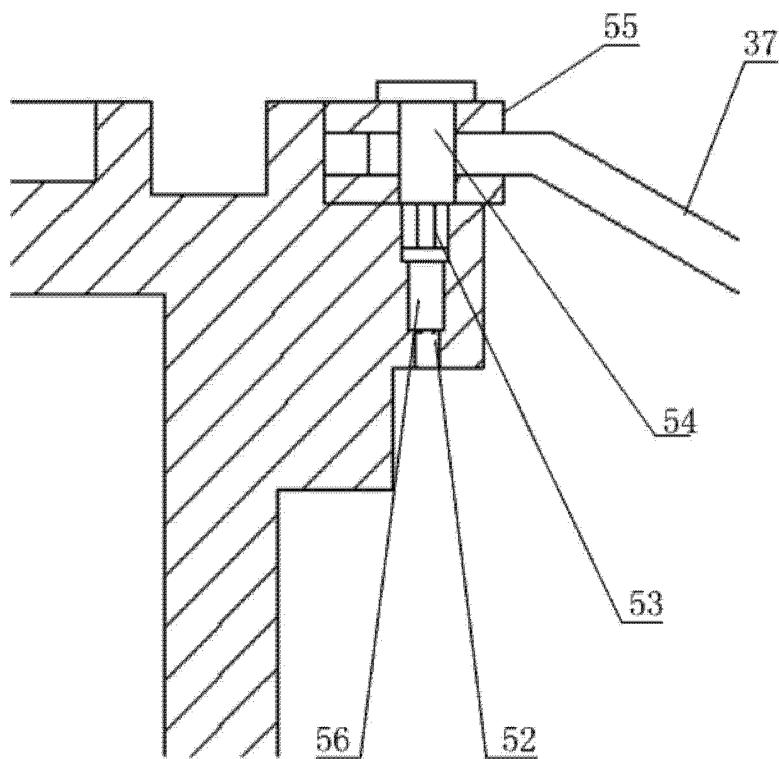


图 9

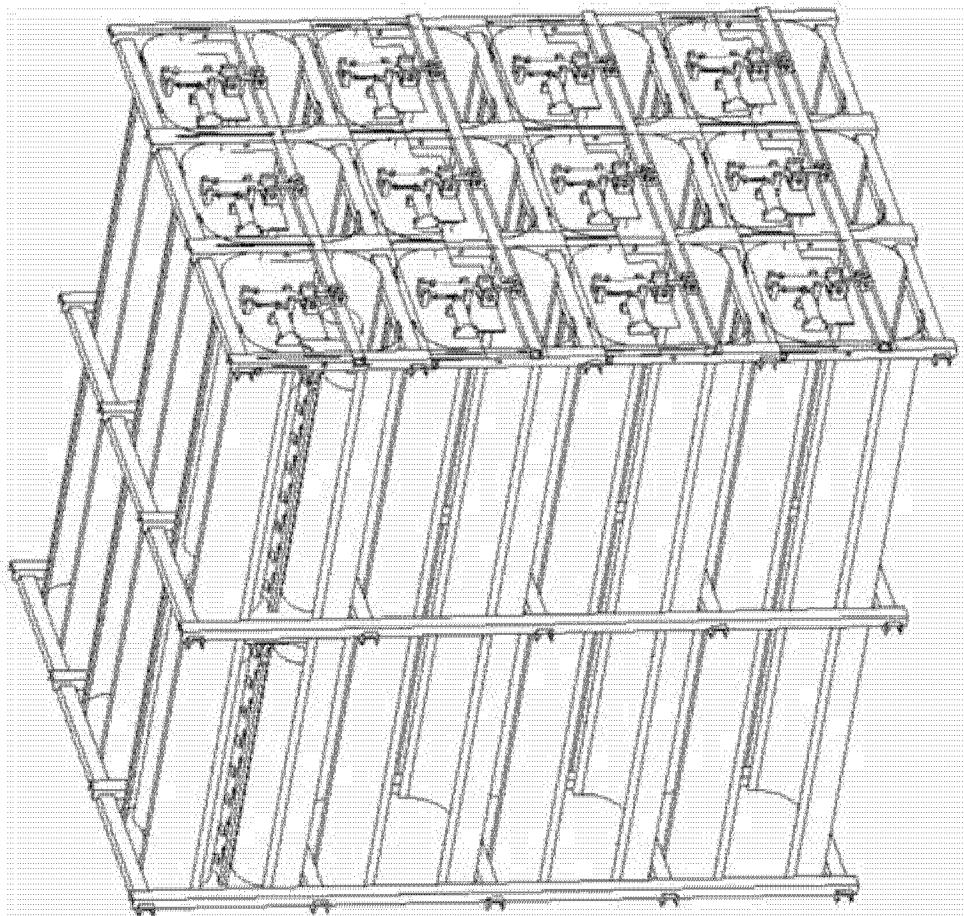


图 10

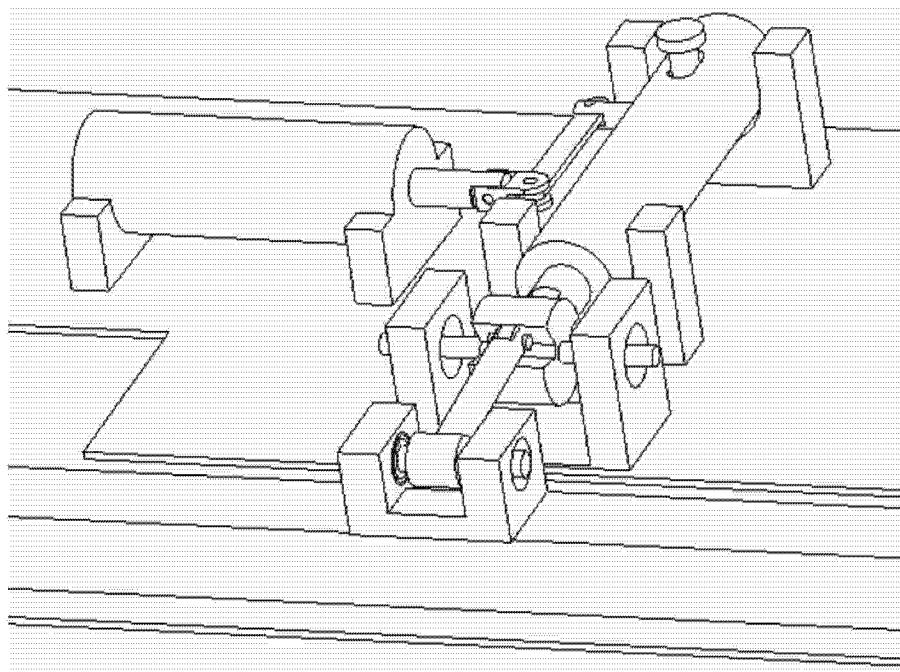


图 11

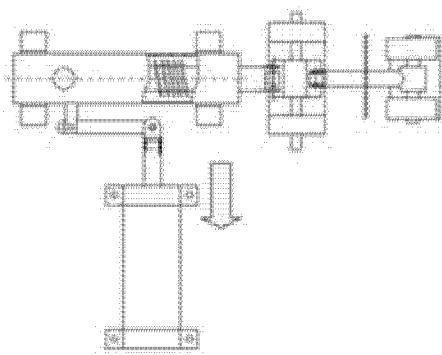


图 12

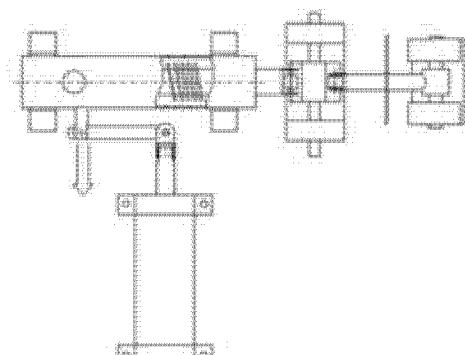


图 13

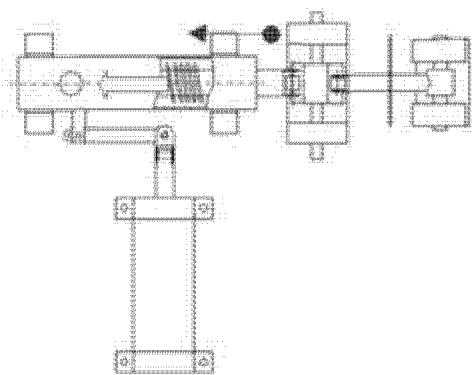


图 14

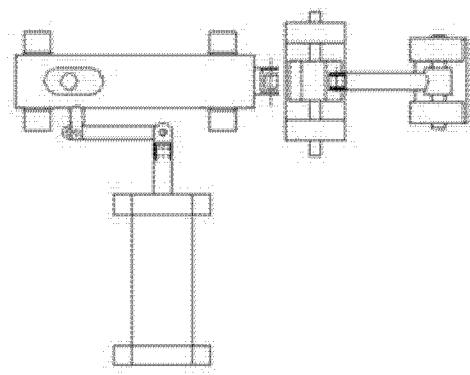


图 15

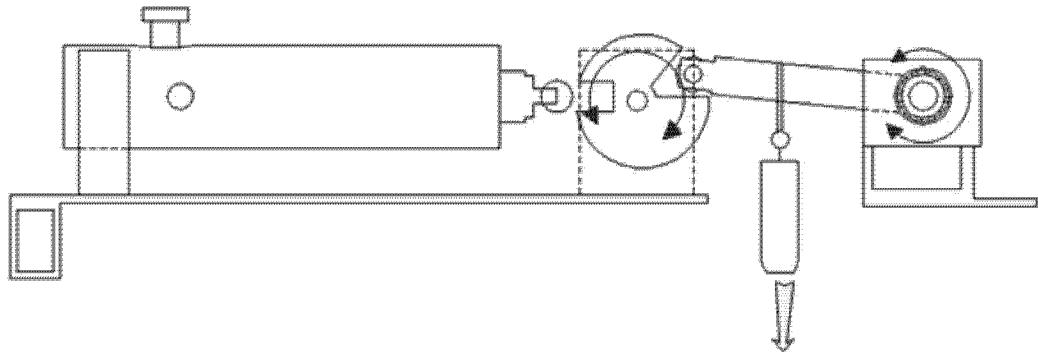


图 16

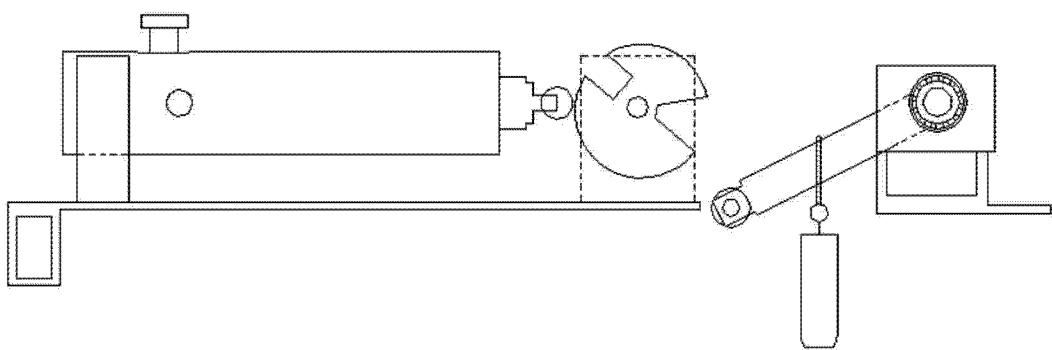


图 17

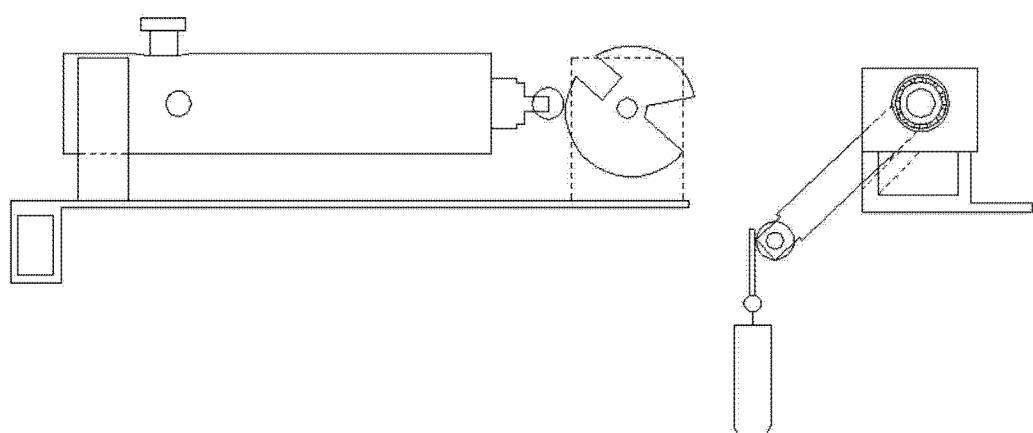


图 18