



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104971505 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 14

(21) 申请号 201410149436. 7

(22) 申请日 2014. 04. 08

(71) 申请人 李哲

地址 016000 内蒙古自治区乌海市海勃湾区
千里西街凤凰 B 区 15 号楼一单元 0201
室

(72) 发明人 李哲

(51) Int. Cl.

A63H 27/127(2006. 01)

A63H 27/18(2006. 01)

A63H 27/20(2006. 01)

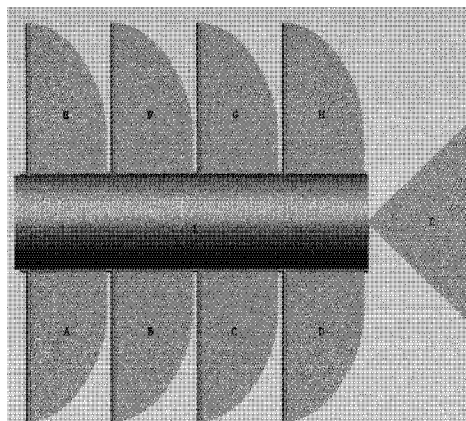
权利要求书2页 说明书5页 附图14页

(54) 发明名称

多扑翼仿生玩具

(57) 摘要

一种多扑翼仿生玩具,可以仿蜻蜓的扑翼动作进行飞行,属扑翼玩具或航模技术领域。整体结构由机壳、支架、多组传动轮与四对扑翼等部件组成,四对扑翼由连动杆与各传动轮的偏心轴连接,传动轮之间再互相套链,再由一个电机驱动一个传动轮旋转从而带动其他传动轮同时旋转,并带动连动杆与四对扑翼进行上下交替的扑翼飞行动作,实现与蜻蜓一样的飞行效果。



1. 多扑翼仿生玩具的第一个实施例,包含有机壳(L)、四对八个扑翼中的羽翼(A至H)与扑翼杆(A1至H1)、传动轮组(1至14)、电机(15)、尾翼部分(31至36)、机架(16至25、29、30)、底盘(28),其特征是:多扑翼仿生玩具的四对扑翼由五个传动轮组驱动作上下交替的扑翼动作,固定于底盘(28)的长方形传动轮架(14)分别装有五个传动轮(1、2、3、4、5),前四个传动轮的中心轴(N)、(58)、(59)、(60)分别装入传动轮架(14)的轴孔(41)、(53)、(54)、(55)内并与之松配,小号传动轮(5)的轴装于传动轮(2)与传动轮(3)之间的轴孔(56)内,传动轮(1)、(2)、(3)、(4)有偏心轴,每个偏心轴都分别经由四个连动杆(6、7、8、9)与四对八个扑翼杆(A1、B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1)相连,五个传动轮中(2)、(3)、(5)为双层传动轮,传动轮一(1)与双层传动轮二(2)的第一层齿轮槽(44)由齿带一(10)上下交错套链,即传动轮一(1)的偏心轴(M)在中心轴(N)上方,而传动轮(2)的偏心轴在其中心轴下方,依此套链方式,双层传动轮三(3)的第一层齿轮槽(46)与传动轮四(4)由齿带二(11)交错套链,小号传动轮(5)的第一层齿轮槽(48)由齿带三(12)与双层传动轮二(2)的第二层齿轮槽(45)套链,小号传动轮(5)的第二层齿轮槽(49)由齿带四(13)与双层传动轮三(3)的第二层齿轮槽(47)套链,双层传动轮二(2)与双层传动轮三(3)形成上下交错,电机(15)的轴与小号传动轮(5)的轴固定连接。

2. 多扑翼仿生玩具第一个实施例的扑翼杆与连动杆和传动轮连接结构,四对扑翼杆与四个连动杆连接结构相同,以第一对扑翼杆连接为例包含有:左右扑翼杆(A1、E1)、连动杆一、扑翼杆中轴(Q)、左右球形连接头(O、P)、左右套管(40、37)、微型弹簧(43)、左右支架轴(16、17),其特征是:扑翼杆与套管和微型弹簧连接缓解连动杆上下运动时对扑翼杆产生的拉扯力,传动轮(1)的偏心轴(M)与连动杆一的轴孔(J)松配连接,连动杆一的轴孔(K)与扑翼杆中轴(Q)松配连接,扑翼杆中轴(Q)与两个左右球形连接头(O、P)固定,球形连接头左(O)嵌套于左套管套孔(40)内,球形连接头右(P)嵌套于右套管套孔(37)内,扑翼杆(A1)的顶部(39)装入套管(R)内并与套管内微型弹簧(43)连接,微型弹簧(43)与套管内固定连接,扑翼杆(E1)的顶部(38)装入右套管(S)内与套管内微型弹簧连接(连接结构与上相同),扑翼杆(A1)的轴孔(X)和扑翼杆(E1)的轴孔(Z)分别与左右支架轴(16、17)松配连接。

3. 多扑翼仿生玩具的第二个实施例,与第一个实施例比较,除传动轮组(1至14)换成四个大齿轮(1、2、3、4)与四个小齿轮(5、6、7、8)和扑翼杆连接处不同之外,其余部分的构造与第一个实例相同,本例特征是:由一根齿轮轴(9)串连的四组齿轮驱动四对扑翼杆作上下交替的扑翼动作,本例的四个大齿轮(1、2、3、4)各自有偏心轴与连动杆相连,与第一个实例中传动轮偏心轴与连动杆连接相同,四个大齿轮(1、2、3、4)分别与四个齿轮架(19、20、21、22)的轴孔(23)、(25)、(27)、(29)松配连接,齿轮轴(9)穿过四个齿轮架(19、20、21、22)的四个大齿轮下方的轴孔(24)、(26)、(28)、(30)和位于各孔前面的四个小齿轮(5、6、7、8)的轴孔,齿轮轴(9)与四个小齿轮(5、6、7、8)轴孔紧配与四个齿轮架轴孔(24)、(26)、(28)、(30)松配,四个小齿轮模数与四个大齿轮模数相等,再由电机(10)固定连接在齿轮轴(9)中间。

4. 多扑翼仿生玩具第二个实施例扑翼杆与连动杆的连接结构,包含有左右扑翼杆(A1、E1)、连动杆一、微型弹簧(15、16)、连接轴(18),其特征是:由嵌于扑翼杆轴孔内的微型弹簧与套管来缓冲连动杆上下运动时对扑翼杆产生的拉扯力,扑翼杆(E1)的套管(17)

装在扑翼杆 (E1) 的椭圆形轴孔 (11) 内,套管 (17) 与椭圆形轴孔 (11) 内的微型弹簧 (15) 连接,微型弹簧 (15) 装于扑翼杆 (E1) 的微型弹簧孔 (14) 内并与孔底连接,扑翼杆 (A1) 和其它三对扑翼杆结构与此相同;连接轴 (18) 穿过扑翼杆 (E1) 的套管 (17) 和扑翼杆 (A1) 的套管与连动杆一的轴孔 (13) 松配连接。

5. 多扑翼仿生玩具的尾翼转向部分,由微型电机一 (31)、微型电机二 (32)、小半圆形齿环 (33)、大半圆形齿环 (34)、尾翼升降杆 (35)、尾翼转向杆 (36)、尾翼 (I)、托架 (51) 构成,其特征是:尾翼可左右转向亦可上下升降,尾翼升降杆 (35) 嵌于支架 (29)、(30) 内侧的轴孔并与之松配,大半圆形齿环 (34) 与升降杆 (35) 为一体,微型电机二 (32) 与底盘 (28) 固定,微型电机二 (32) 的齿轮模数与大半圆形齿环 (34) 的模数相等并吻合,小半圆形齿环 (33) 与尾翼转向杆 (36) 固定一体,尾翼转向杆 (36) 穿过尾翼升降杆 (35) 正中间的轴孔并与之松配,尾翼转向杆 (36) 又与尾翼 (I) 固定一体,微型电机一 (31) 固定在大半圆形齿环 (34) 的托架 (51) 上,微型电机一 (31) 的齿轮模数与小半圆形齿环 (33) 的模数相等并吻合。

多扑翼仿生玩具

技术领域

[0001] 本发明属于扑翼玩具行业或航模领域。

背景技术

[0002] 现在有一种仿飞鸟玩具它是由一对扑翼即两个翅膀构成,虽然是两个扑翼可仍有多组齿轮驱动,不仅噪音大,而且飞行效果差还很耗电,这种仿飞鸟玩具就是单纯的模仿鸟的扑翼动作飞行,但是我们研究仿生的人应该知道,经常观察各种鸟类飞行,鸟仅仅是在起飞与降落时进行扑翼动作,鸟靠扑打翅膀升空后,飞到一定高度便靠翅膀的羽翼开始滑翔,也就是说鸟是结合了以上两种飞行方式,鸟之所以这样飞是因为鸟只有一对翅膀如果不停的扑打翅膀的飞行会消耗很多能量,所以鸟在空中借助滑翔来省力;再看蜻蜓,蜻蜓有两对四个翅膀,以两对翅膀交替扑翼方式飞行,即前面一对翅膀向下扑时,后面两对翅膀则向上扬,它不仅能进行长距离的高速飞行,还能仅以每秒几次的扑翼频率悬停空中,要知道蜻蜓的扑翼频率在昆虫界属于低的,可它能以优异方式飞行,它制胜的法宝就是它扑翼结构与扑翼方式,本发明便是基于此原理而诞生。

发明内容

[0003] 技术方案:本发明第一个实施例由五个传动轮分别松配于传动轮架的轴孔,其中四个带有偏心轴的主传动轮分别经由四个连动杆与四对扑翼杆相连,四对扑翼杆则套与支架轴上,再由四条齿带与五个传动轮交错套链,即第一对扑翼杆下扑、第二对扑翼杆上扬、第三对扑翼杆下扑、第四对扑翼杆上扬,这样两上两下的交替扑翼方式,位于传动轮架正中间的小号传动轮与电机轴固定连接,当电机通电转动经由小号传动轮带动四条齿带和四个主传动轮同时旋转,再经四个传动轮上偏心轴带动四个连动杆和四对扑翼作上下交替的扑翼飞行动作,形成与蜻蜓相同的扑翼效果;

[0004] 本发明第二个实施例除了传动轮改成齿轮并用轴串连之外,其余部分跟第一个实施例完全相同,四个大齿轮分别与四个齿轮架上方的轴孔松配连接,再由一根齿轮轴穿过四个齿轮架(大齿轮下方)的轴孔与四个小齿轮串连,组成四组齿轮组,再由电机与齿轮轴固定连接,驱动四个小齿轮转动从而带动四个大齿轮和其上的偏心轴同时旋转,四个大齿轮偏心轴各自经连动杆与扑翼杆相连。

[0005] 有益效果:依背景技术所述,有两对翅膀的蜻蜓飞行能力优于只有一对翅膀的鸟类,本发明在蜻蜓飞行原理上又加了两对扑翼,这样的设计更适合低频率的扑翼飞行,本发明则是用一个电机驱动四对扑翼进行交替的扑翼飞行。

附图说明

[0006] 图 1 是多扑翼仿生玩具的外观图;

[0007] 图 2 是本发明扑翼杆剖视图;

[0008] 图 3 是本发明内部结构剖视图;

- [0009] 图 4 第一对扑翼组拆解剖视图；
- [0010] 图 5 第一对扑翼组拆解右视图；
- [0011] 图 6 套管剖视图；
- [0012] 图 7 传动轮结构图；
- [0013] 图 8 尾翼部标注图；
- [0014] 图 9 尾翼转向图；
- [0015] 图 10 尾翼升降图；
- [0016] 图 11 飞行效果图；
- [0017] 图 12 第二个实施例剖视图；
- [0018] 图 13 齿轮架剖视图；
- [0019] 图 14 第二个实施例扑翼杆连接处拆解图；
- [0020] 图 15 第二个实施例扑翼杆连接处剖视图；
- [0021] 图 16 传动轮架标注图；
- [0022] (注:由于本发明部件较多,所以分多张图标注)
- [0023] 图 1——图 8 中标号介绍:A、B、C、D、E、F、G、H 分别为四对八个扑翼的羽翼,I. 尾翼,L. 机壳,A1、B1、C1、D1、E1、F1、G1、H1 分别为八个扑翼的扑翼杆,1. 单层传动轮一(又名齿带轮、偏心轮),2. 双层传动轮二,3. 双层传动轮三,4. 单层传动轮四,5. 小号双层传动轮,6. 连动杆一,7. 连动杆二,8. 连动杆三,9. 连动杆四,10. 齿带一,11. 齿带二,12. 齿带三,13. 齿带四,14. 传动轮架,15. 电机,16. 左支架轴,17. 右支架轴,18 至 25 分别为支架,28. 底盘,29. 支架,30. 支架,31. 微型电机一,32. 微型电机二,33. 小半圆形齿环,34. 大半圆形齿环,35. 尾翼升降杆,36. 尾翼转向杆,J. 连动杆一的轴孔②,K. 连动杆一的轴孔①,M. 传动轮 1 的偏心轴,N. 传动轮 1 的中心轴,O. 球形接头左,P. 球形接头右,Q. 中轴,R. 左套管,S. 右套管,T. 排气槽,W. 支架 18 的轴孔,X. 扑翼杆 A1 的轴孔,Y. 支架 22 的轴孔,Z. 扑翼杆 E1 的轴孔,37. 右套管套孔,38. 扑翼杆 E1 顶部,39. 扑翼杆 A1 顶部,40. 左套管套孔,41. 传动轮架轴孔,42. 单层传动轮 1 的齿轮槽,43. 微型弹簧,44. 双层传动轮 2 的第一层齿轮槽,45. 双层传动轮 2 的第二层齿轮槽,46. 双层传动轮 3 的第一层齿轮槽,47. 双层传动轮 3 的第二层齿轮槽,48. 小号双层传动轮的第一层齿轮槽,49. 小号双层传动轮的第二层齿轮槽,51. 托架,53 至 56. 传动轮架轴孔,58. 传动轮 2 中心轴,59. 传动轮 3 中心轴,60. 传动轮 4 中心轴,61. 传动轮 5 中心轴；

具体实施方式

[0024] 本发明由机壳 L、羽翼(A 至 H)分别与扑翼杆(A1 至 H1)固定构成本发明的四对八个扑翼,尾翼 I、传动轮组(1 至 14)、机架(16 至 25、29、30)、底盘 28、电机 15,尾翼部分 31 至 36 等组成；

[0025] 扑翼由羽翼扑翼杆组成,为了方便介绍将羽翼与扑翼杆统称为扑翼,并用羽翼的标号 A 至 H 来代表。扑翼 A 装于支架 18、19 之间,扑翼 B 装于支架 19、21 之间、扑翼 C 装于支架 20、21 之间,扑翼 D 装于支架 21、30 之间,扑翼 E 装于支架 22、23 之间,扑翼 F 装于支架 23、24 之间,扑翼 G 装于支架 24、25 之间,扑翼 H 装于支架 25、29 之间;支架轴 16 穿过支架 18 的轴孔 W 和支架 19、20、21、30 的轴孔,同时穿过扑翼杆 A1 的轴孔 X 和扑翼杆 B1、

C1、D1 的轴孔, 支架轴 17 穿过支架 22 的轴孔 Y 和支架 23、24、25、29 的轴孔, 同时穿过扑翼杆 E1 的轴孔 Z 和扑翼杆 F1、G1、H1 的轴孔, 支架轴 16 与支架 18、19、20、21、30 的轴孔紧配固定, 支架轴 16 与扑翼杆 A1、B1、C1、D1 的轴孔松配, 支架轴 17 与支架 22、23、24、25、29 的轴孔紧配固定, 支架轴 17 与扑翼杆 E1、F1、G1、H1 的轴孔松配; (注: 某些构造相同的部件例如扑翼杆, 用第一对扑翼杆 A1、E1 的结构代表后三对六个扑翼杆的构造, 因为后三对六个扑翼杆的长短和轴孔大小与扑翼杆 A1、E1 大小位置完全相同, 所以支架轴 16 穿过扑翼杆 A1 的轴孔 X 和扑翼杆 B1、C1、D1 的轴孔, 其中扑翼杆 B1、C1、D1 的轴孔就不需要再标注了, 支架的标注与此相同); 羽翼 A 固定粘于支架轴 16, 羽翼 E 固定粘于支架轴 17, 羽翼 B 固定粘于支架轴 16, 其他五个羽翼与此固定方式相同。

[0026] 扑翼杆 A1 的顶部 39 装入套管 R 内并与套管内微型弹簧 43 连接, 弹簧 43 与套管内固定连接, 扑翼杆 E1 的顶部 38 装入右套管 S 内, 与套管内微型弹簧连接 (连接结构与上相同), 这样作目的是缓解连动杆上下运动时拉扯扑翼杆, 加入微型弹簧也是为了始扑翼杆保持平衡; 球形连接头左 O 嵌套于左套管套孔 40 内, 球形连接头右 P 嵌套于右套管套孔 37 内, 形成了类似万向节的构造; 中轴 Q 穿过连动杆一的轴孔① K, 并与球形连接头左 O 和球形连接头右 P 固定连接 (组成扑翼杆中轴), 连动杆一的轴孔② J 套于传动轮 1 的偏心轴 M, 与偏心轴 M 松配, 传动轮 1 的中心轴 N 与传动轮 1 紧配; (注: 松配、紧配是航模术语, 松配是指轴与轴孔留有空隙轴可以在轴孔或轴套内转动, 紧配是指轴与轴孔不留空隙轴与轴孔紧密固定), 因扑翼杆 A1、E1 的轴孔 X、Z 与支架轴 16、17 松配连接, 所以传动轮 1 旋转时偏心轴 M 带动连动杆一 6 绕中心轴 N 旋转, 同时带动扑翼杆 E1 顶部 38 和扑翼杆 A1 顶部 39 作上下拉伸运动, 扑翼杆 A1、E1 的外部即羽翼部分则呈现出扑翼运动效果, 其它三组扑翼与此构造相同。

[0027] 以上所述, 从扑翼杆与连动杆的连接再到与传动轮的连接组成了第一组扑翼组, 其他三对扑翼与三个传动轮组成了第二、三、四组扑翼组, 由于这三组扑翼组与第一组扑翼组结构完全相同, 所以在里不需要重复介绍了。

[0028] 单层传动轮 1 简称传动轮 1, 传动轮 1 的中心轴 N 与传动轮架轴孔 41 松配, 传动轮 2、3、4、5 的中心轴分别与传动轮架上对应的轴孔 (53 至 56) 松配; 传动轮 1 的齿轮槽 42 由齿带一 10 与双层传动轮 2 的第一层齿轮槽 44 套链, 套链时传动轮 1 的偏心轴 M 转到其中心轴 N 左侧或者上方, 而双层传动轮 2 的偏心轴转到其中心轴右侧或者下方, 就是说它两套链方式是以偏心轴不对称、上下交错为标准; 接下来双层传动轮 3 的第一层齿轮槽 46 由齿带二 11 与单层传动轮 4 的齿轮槽套链, 套链方式及偏心轴的位置与传动轮 1 和双层传动轮 2 的套链方式相同, 双层传动轮 2 的第二层齿轮槽 45 再由齿带三 12 与小号双层传动轮的第一层齿轮槽 48 套链, 双层传动轮 3 的第二层齿轮槽 47 由齿带四 13 与小号双层传动轮的第二层齿轮槽 49 套链, 始传动轮 2 与 3 的偏心轴上下交错套链, 这样形成了传动轮 1 与传动轮 3 的偏心轴为平行, 传动轮 2 与传动轮 4 的偏心轴为平行, 而传动轮 1、3 与传动轮 2、4 的偏心轴为上下交错, 再由电机 15 的轴与小号双层传动轮 5 的轴固定, 电机通电后旋转带动小号双层传动轮 5 和传动轮 1、2、3、4 同时旋转, 这样便始四个传动轮的偏心轴上下交错的旋转, 带动四对扑翼杆作上下交替的扑翼运动, 实现了与蜻蜓相同的飞行原理与效果, 并在此基础上多了两对翅膀 (扑翼) 因此飞行能效又优于蜻蜓。

[0029] 尾翼部分介绍

[0030] 图 8 中尾翼升降杆 35 嵌于支架 29、30 内侧的轴孔并与之松配,小半圆形齿环 33 与尾翼转向杆 36 固定一体,尾翼转向杆 36 穿过尾翼升降杆 35 中间的轴孔并与之松配,尾翼转向杆 36 又与尾翼 I 固定一体,微型电机一 31 固定在大半圆形齿环 34 的托架 51 上,微型电机一 31 的齿轮模数与小半圆形齿环 33 的模数相等并吻合,微型电机一 31 转动时驱动小半圆形齿环 33、转动杆 36 和尾翼 I 一同转动,尾翼向左或向右转改变气流方向,从而始整个机身向左或向右转向;微型电机二 32 与底盘 28 固定,大半圆形齿环 34 与升降杆 35 为一体,微型电机二 32 的齿轮模数与大半圆形齿环 34 的模数相等并吻合,所以微型电机二 32 转动时驱动大半圆形齿环 34、升降杆 35 与小半圆形齿环 33、转向杆 36 和尾翼 I 一同向上或下转动,尾翼上扬时改变气流走向始机身向下飞行,尾翼下折时气流向下始机身向上飞行,同时起到减速的目的。

[0031] 第二个实施例介绍:

[0032] 第二个实施例附图介绍,图 12 至图 14 中 1、2、3、4 分别为大齿轮,5、6、7、8 分别为小齿轮,9. 齿轮轴,10. 电机,11. 扑翼杆 E1 的椭圆形轴孔,12. 扑翼杆 A1 的椭圆形轴孔,A6. 连动杆一,13. 连动杆一 A6 的轴孔,14. 扑翼杆 E1 的微型弹簧孔,15. 扑翼杆 E1 的微型弹簧,16. 扑翼杆 A1 的微型弹簧,17. 扑翼杆 E1 的套管,18. 连接轴,A1. 扑翼杆,E1. 扑翼杆;

[0033] 图 12 至图 14 所示,第二个实施例除了齿轮和电机方向、连动杆与扑翼杆连接处不同之外,其余扑翼、支架、尾翼部、还有扑翼效果与第一个实施例完全相同;(注:为了方便观看记忆,图 12 至图 14 中的标号重新用数字 1 开始标记;某些部分介绍时需要引用第一个实施例进行对比)

[0034] 如图 12、13 所示,第一个实施例中的四个传动轮 (1、2、3、4) 换成了四个齿轮,分别为大齿轮 1、2、3、4,第一个实施例中由四条齿带连接并驱动四个传动轮旋转,本实施例中则是由纯齿轮驱动,四个大齿轮 (1、2、3、4) 分别与四个齿轮架 (19、20、21、22) 的轴孔 23、25、27、29 松配连接,四个齿轮架的轴孔 23、25、27、29 下方分别是轴孔 24、26、28、30,由一根齿轮轴 9 穿过这四个齿轮架的轴孔 24、26、28、30 和位于四个大齿轮下方的四个小齿轮 (5、6、7、8) 的轴孔,齿轮轴 9 与四个小齿轮轴孔紧配与四个齿轮架轴孔 24、26、28、30 松配,四个小齿轮模数与四个大齿轮模数相等,再由电机 10 固定连接在齿轮轴 9 中间,驱动四个小齿轮 (5、6、7、8) 从而带动四个大齿轮 (1、2、3、4) 同时旋转,大齿轮 1、2、3、4 各自有偏心轴与连动杆相连,与第一个实施例中传动轮偏心轴与连动杆相连接结构一样,所以这里不用重复介绍。

[0035] 图 14、15,连动杆与扑翼杆连接处,在第一个实施例中,扑翼杆由套在其顶部的套管与连动杆相连,本例中套管 17 则装在扑翼杆 E1 的椭圆形轴孔 11 内(扑翼杆直径不变),套管 17 与扑翼杆 E1 内的微型弹簧 15 连接,微型弹簧 15 装于扑翼杆 E1 的微型弹簧孔 14 内,并与孔底连接,扑翼杆 A1 和其它三对扑翼杆结构与此相同;连接轴 18 穿过扑翼杆 E1 的套管 17 和扑翼杆 A1 的套管与连动杆一的轴孔 13 松配连接:当连动杆转到正上方时,也就是连接轴 18 将扑翼杆 A1、E1 的顶部顶到最高处时,连接轴 18 会出现拉扯扑翼杆 A1、E1 的情况,所以扑翼杆连接处设计成椭圆形轴孔,目的既是缓解这种拉扯,再加入微型弹簧是为了始连动杆和扑翼杆保持平衡中正;第一个实例的扑翼杆与连动杆连接与本例原理相同。

[0036] 第一个实例中四个传动轮旋转方向与扑翼杆为直角交叉,本本实例中四个齿轮旋转方向与扑翼杆为平行;四个大齿轮 1、2、3、4 的连接对齐方式仍然是以第一个实施例的偏

心轴上下交错为准绳,即大齿轮 1、3 的偏心轴在上,则大齿轮 2、4 的偏心轴在下,这样就实现了两上两下的扑翼效果,与实例一的扑翼效果相同,但还有个区别是本实例由于是纯齿轮驱动,所以噪音比实例一大。

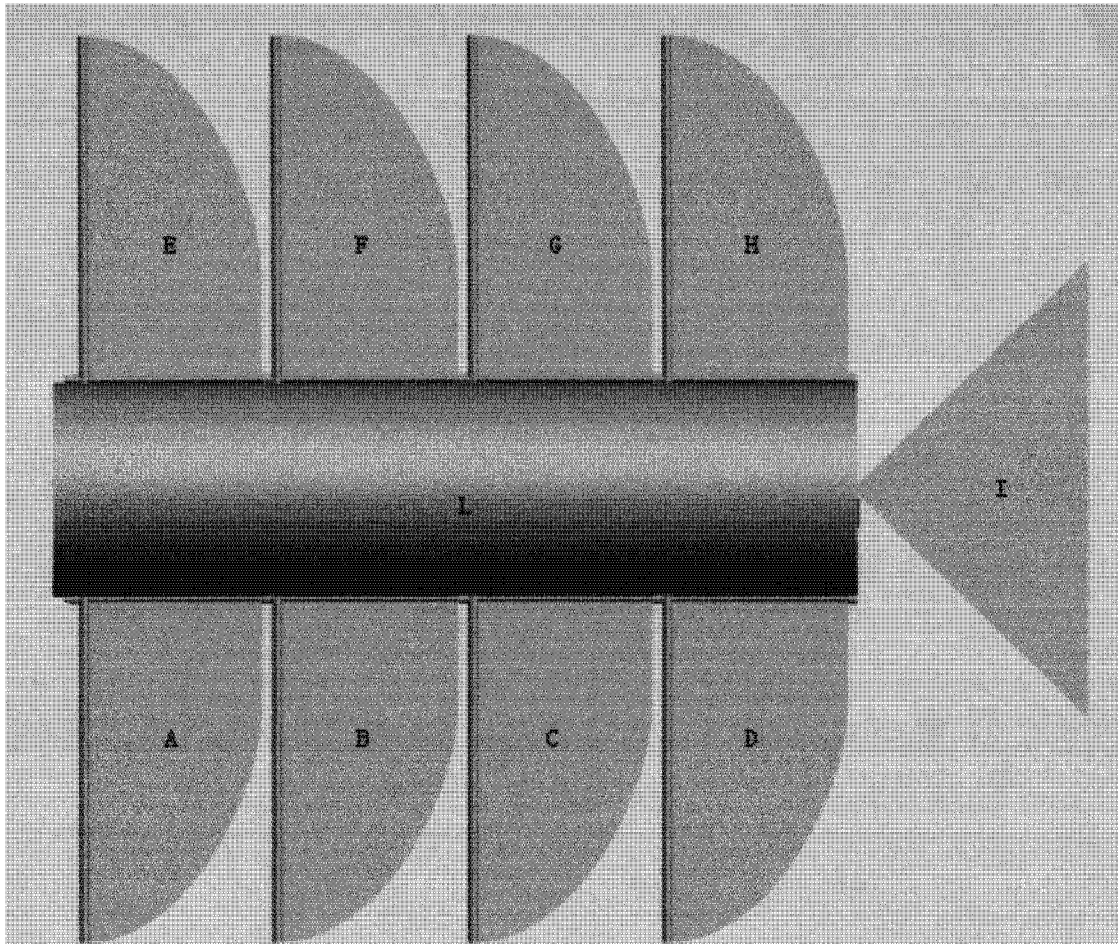


图 1

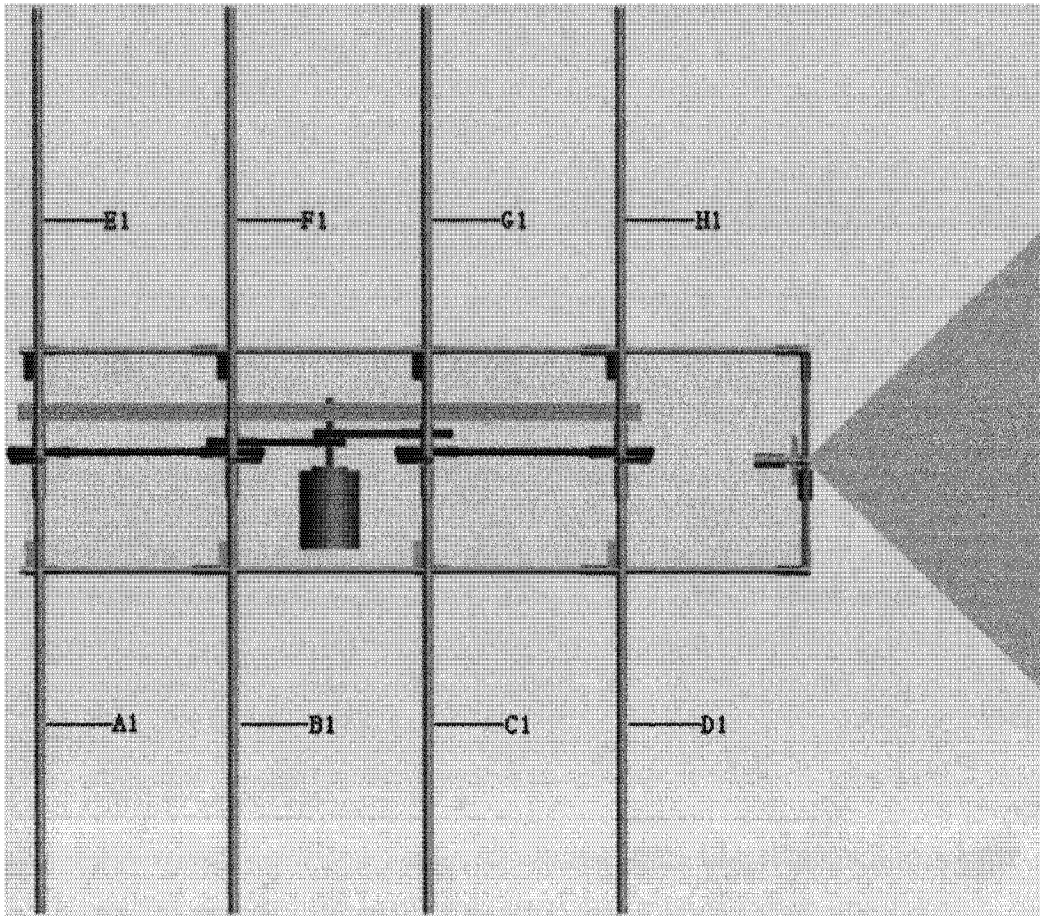


图 2

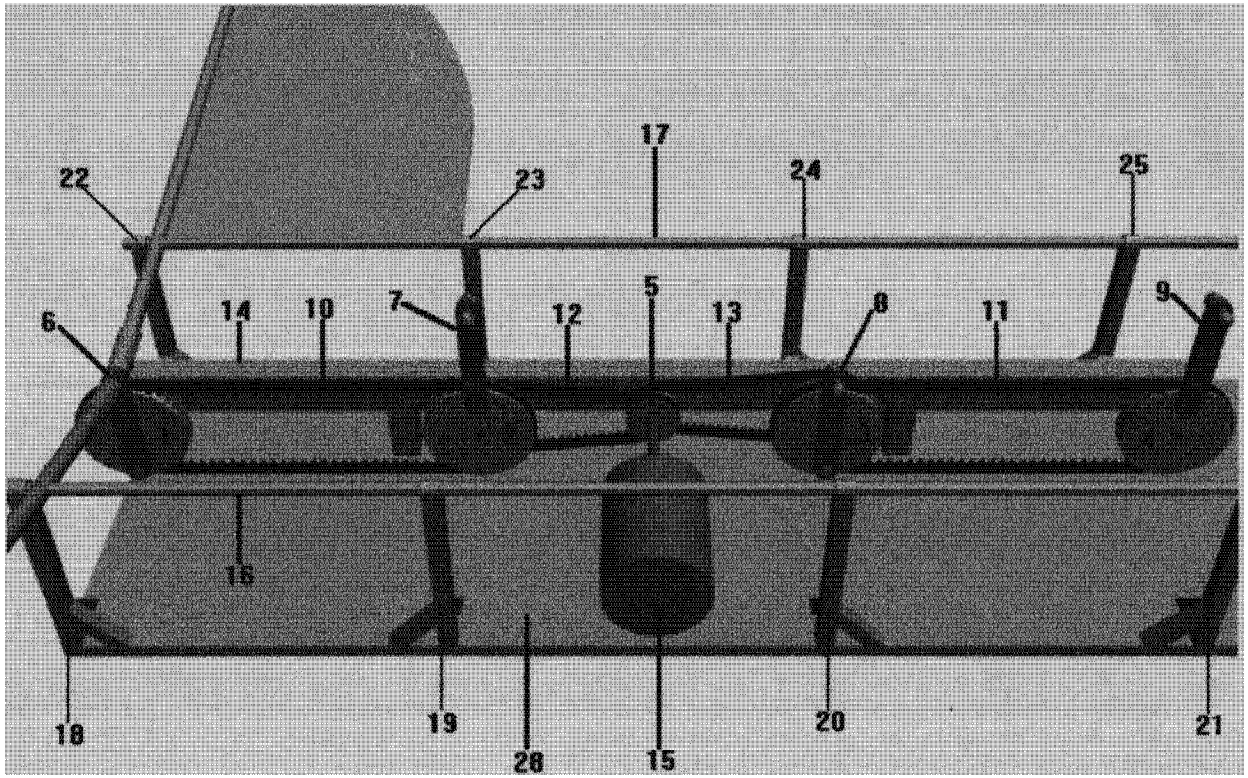


图 3

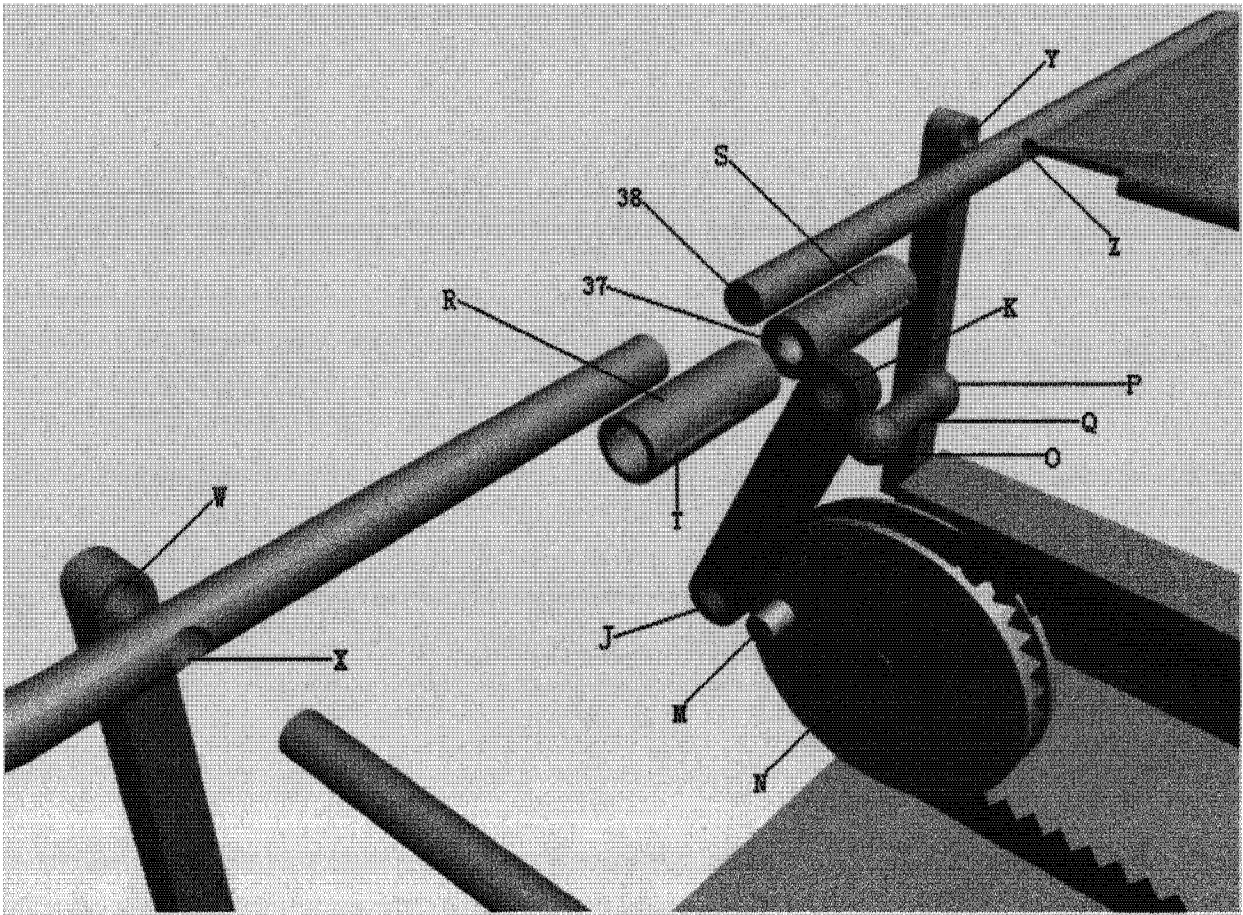


图 4

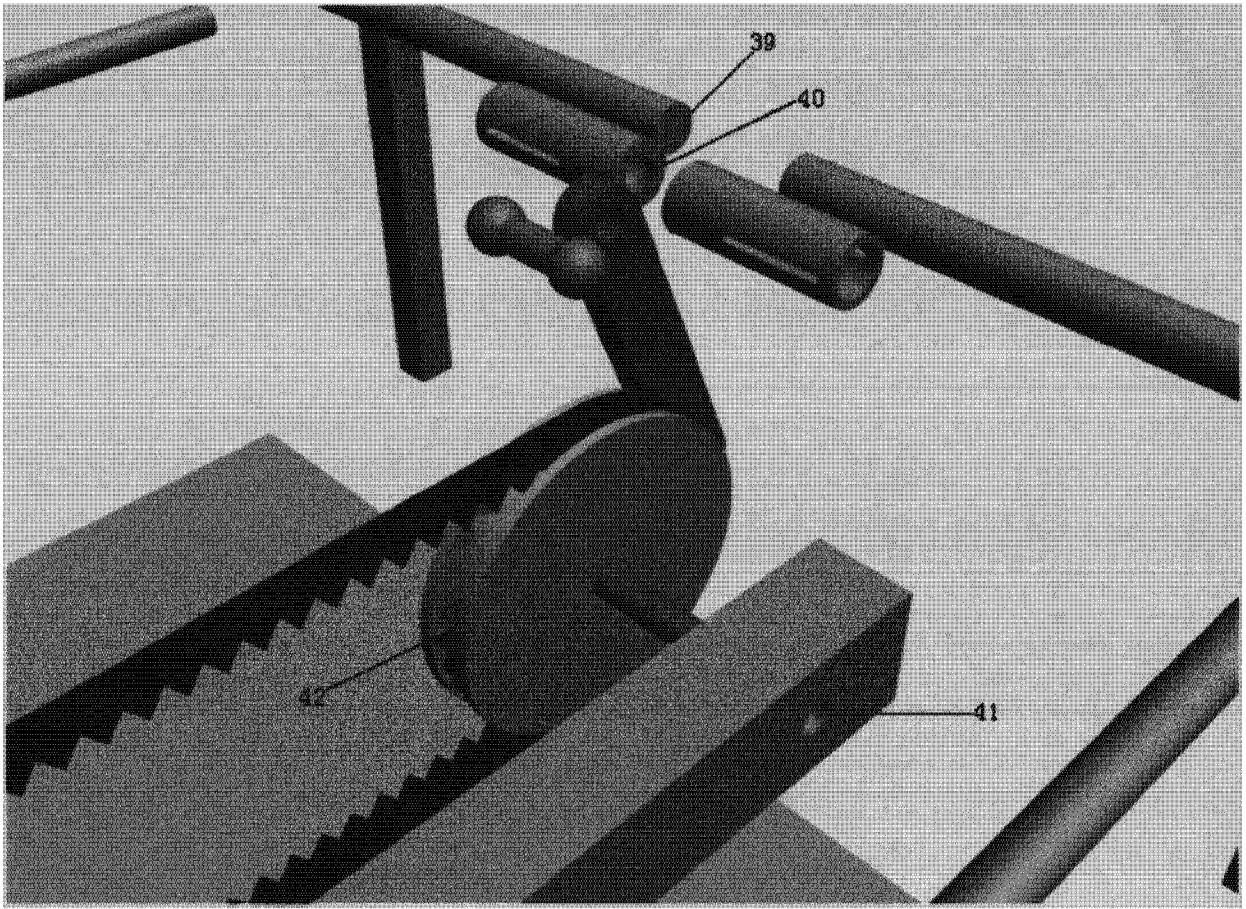


图 5

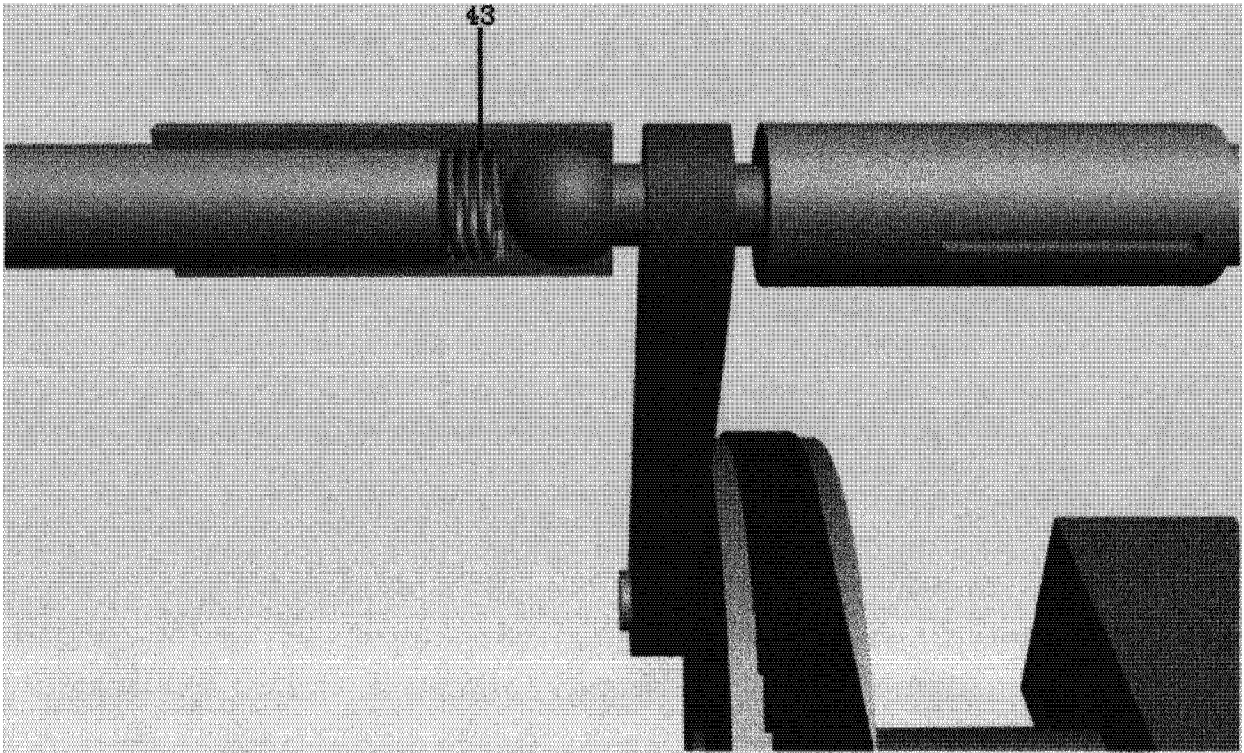


图 6

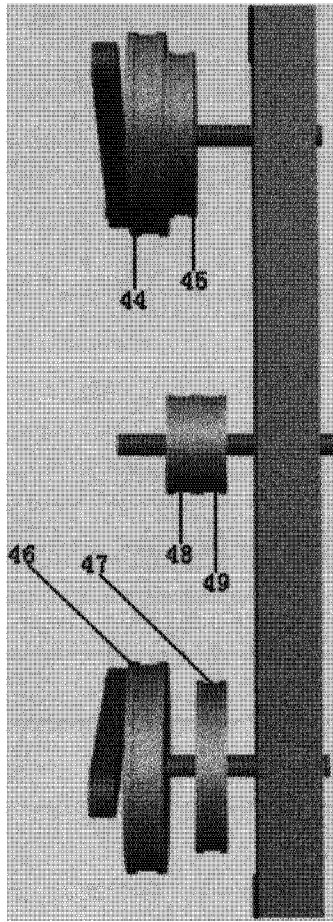


图 7

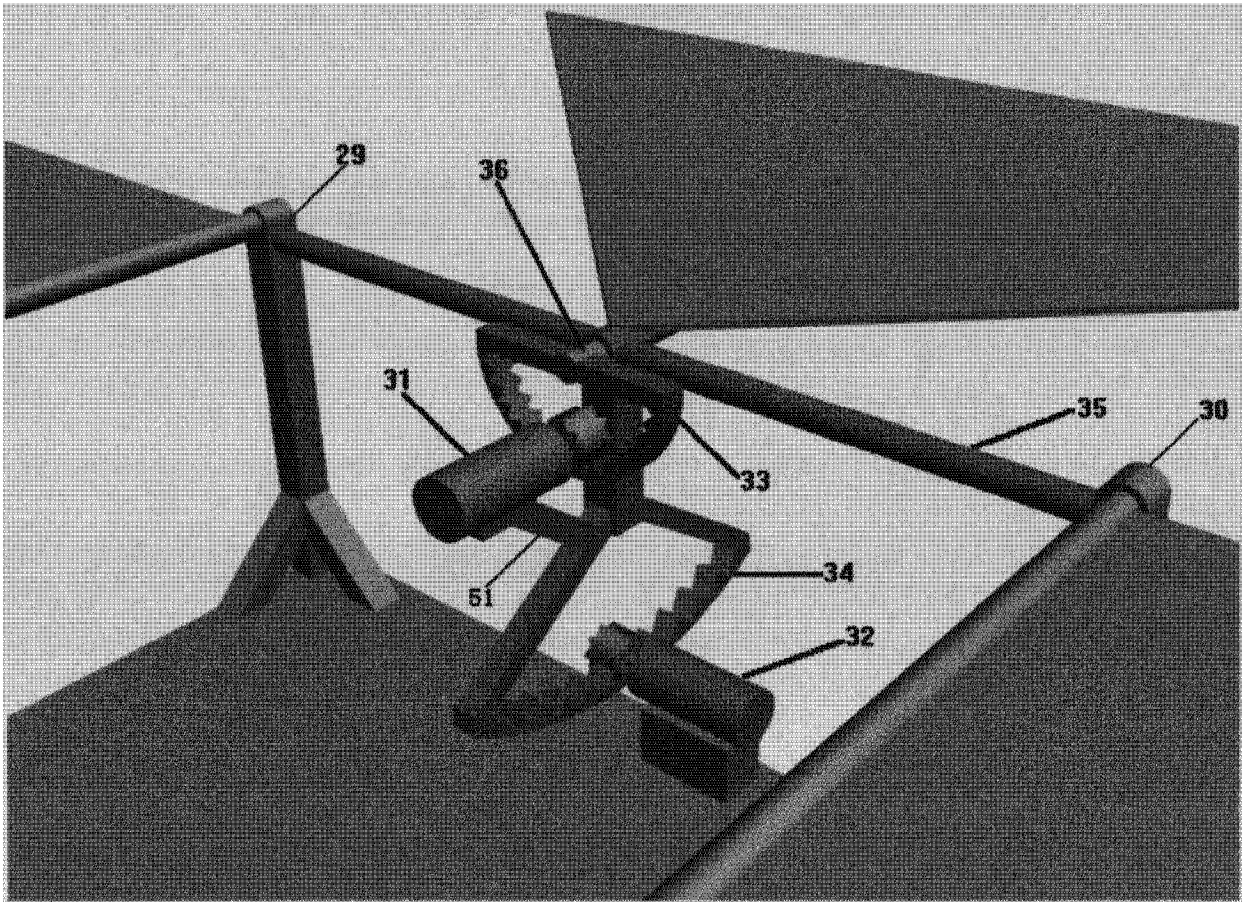


图 8

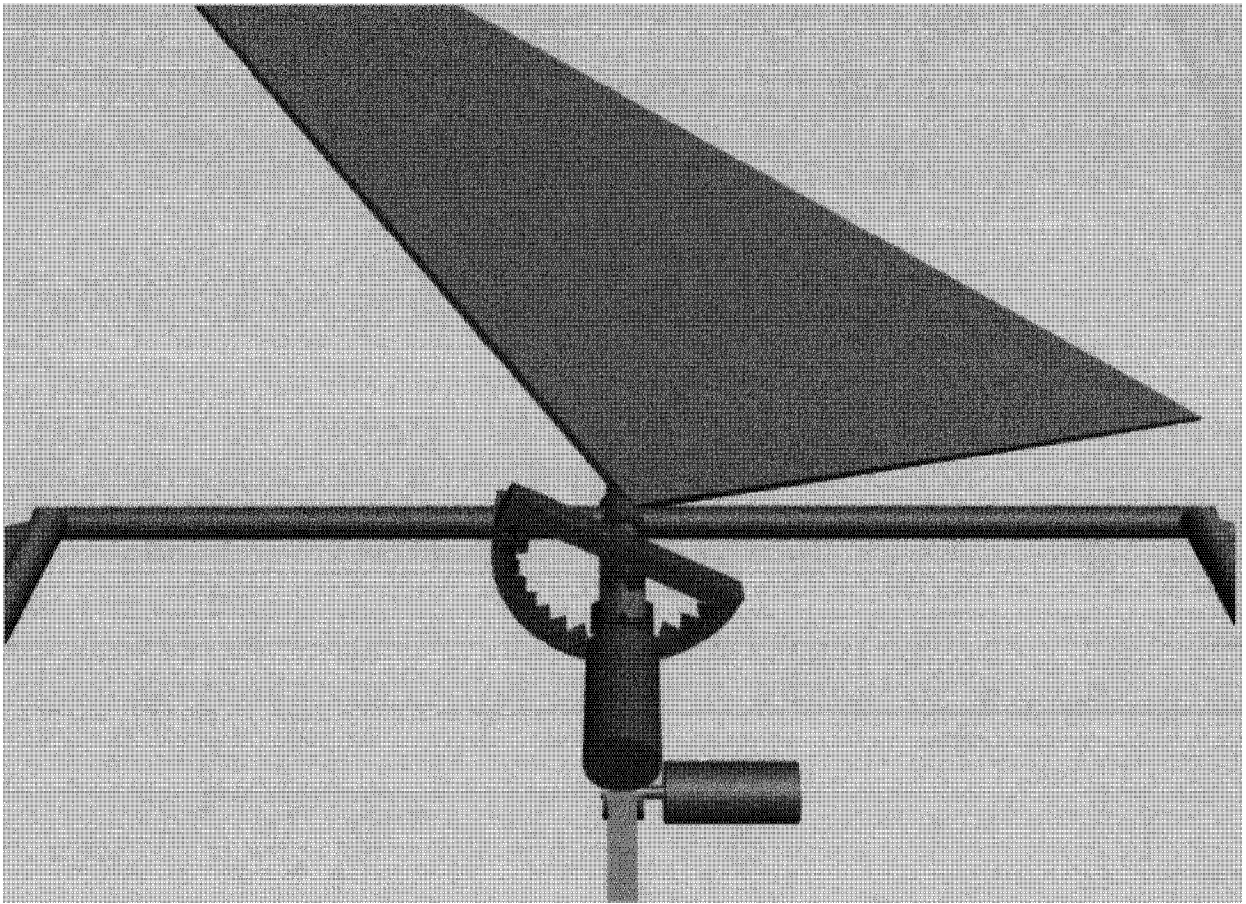


图 9

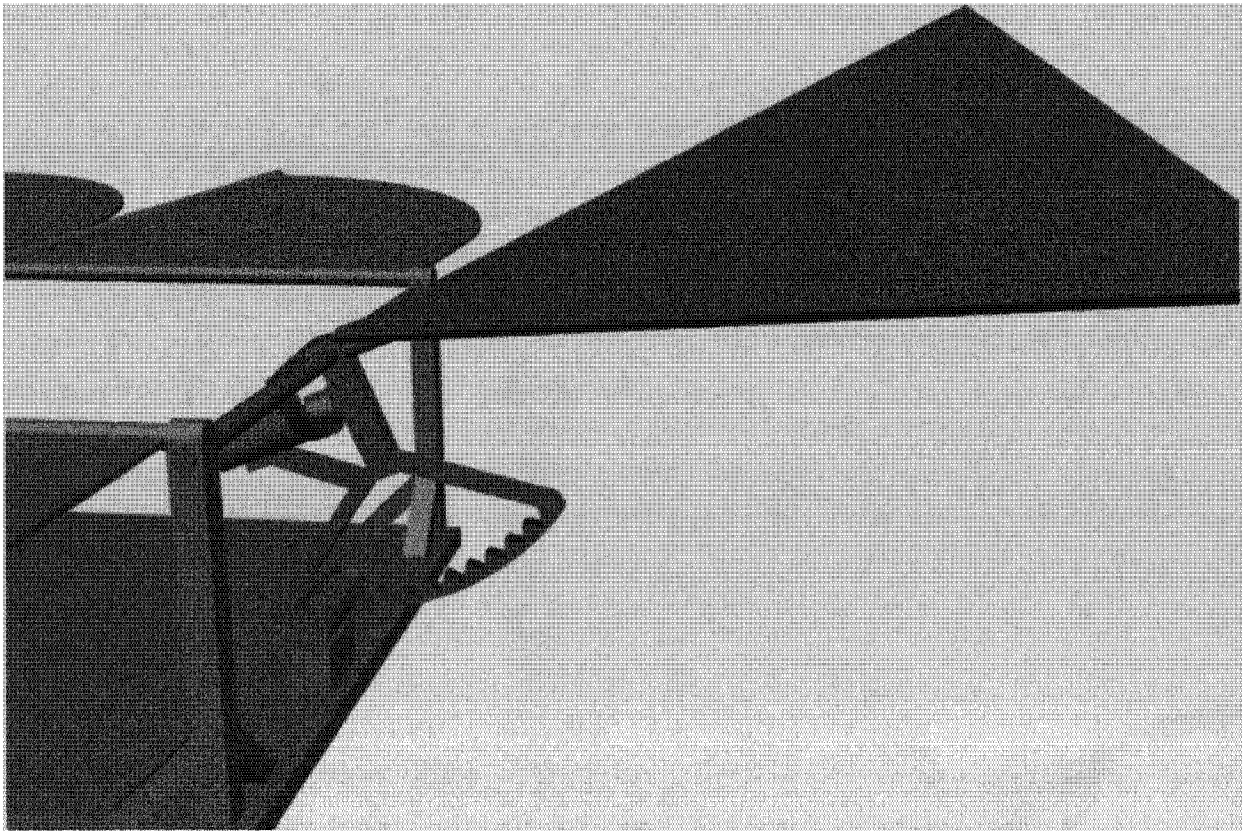


图 10

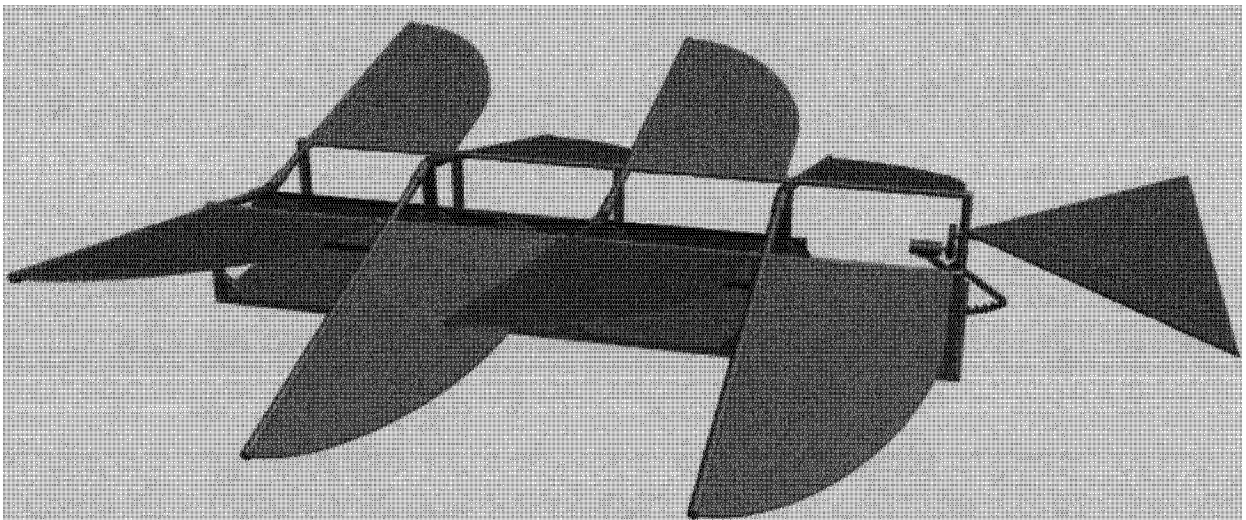


图 11

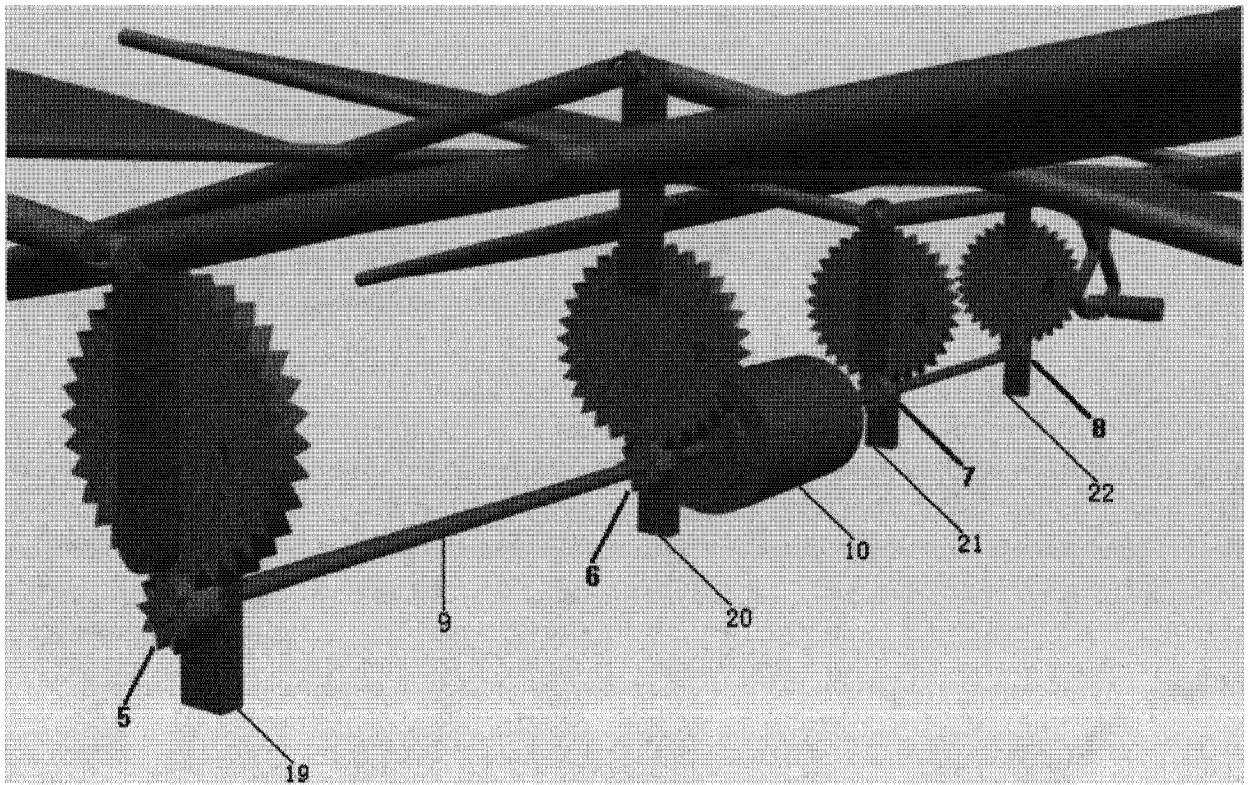


图 12

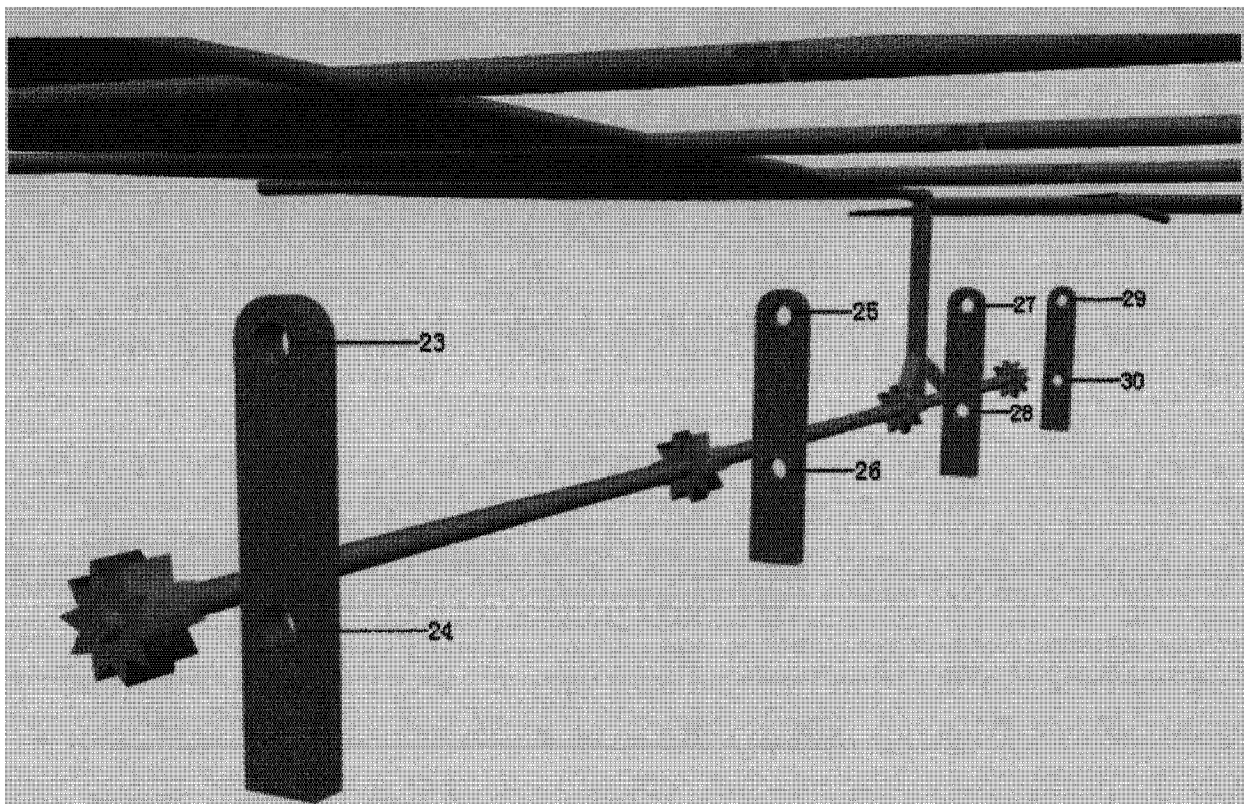


图 13

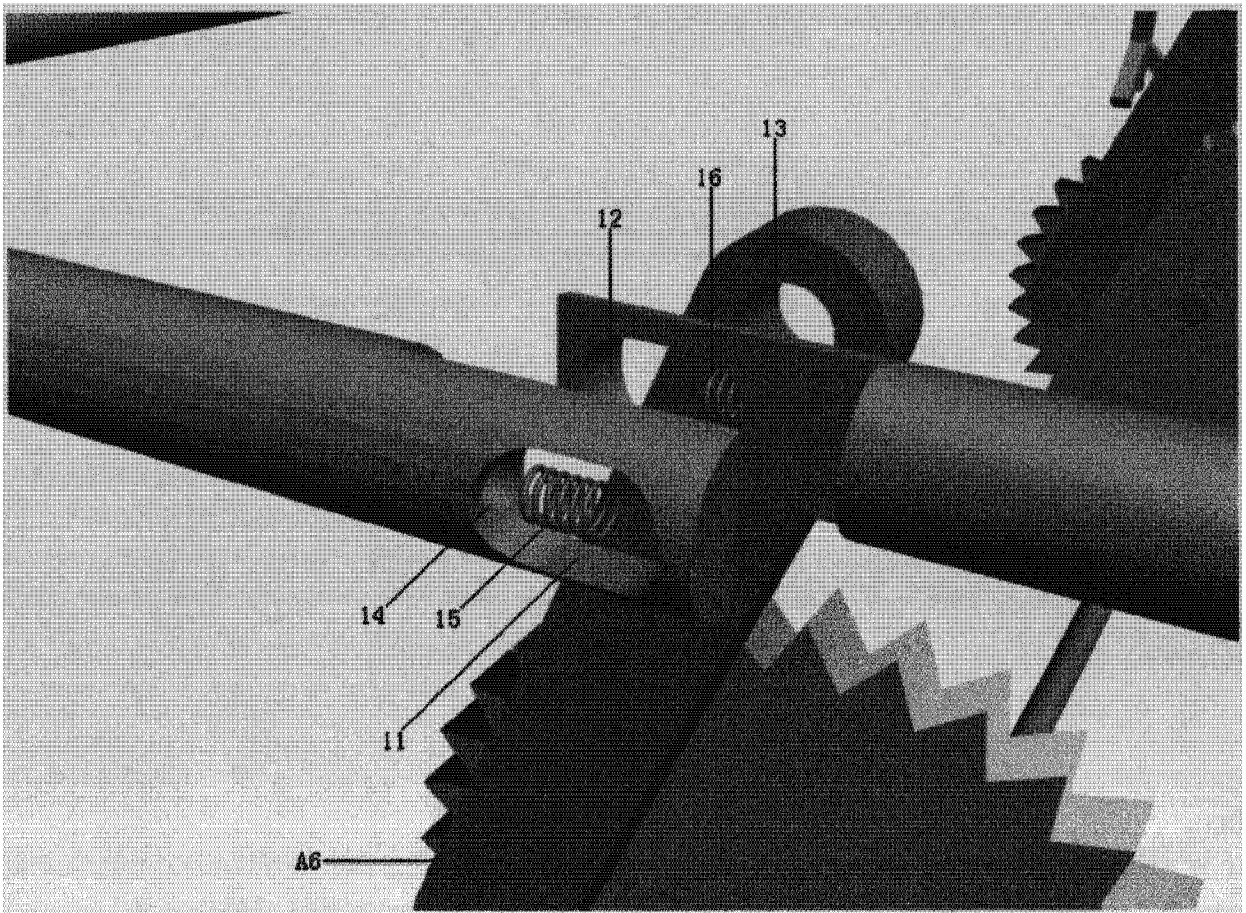


图 14

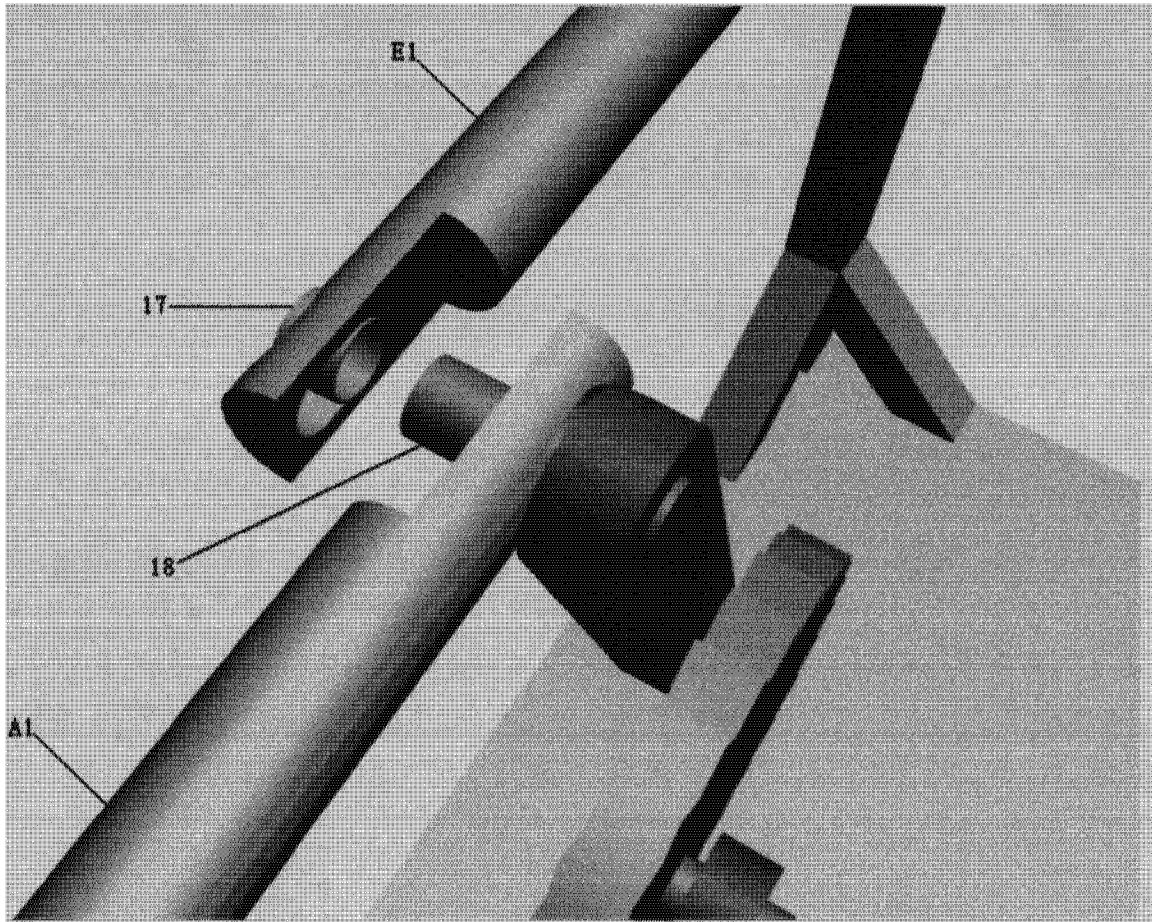


图 15

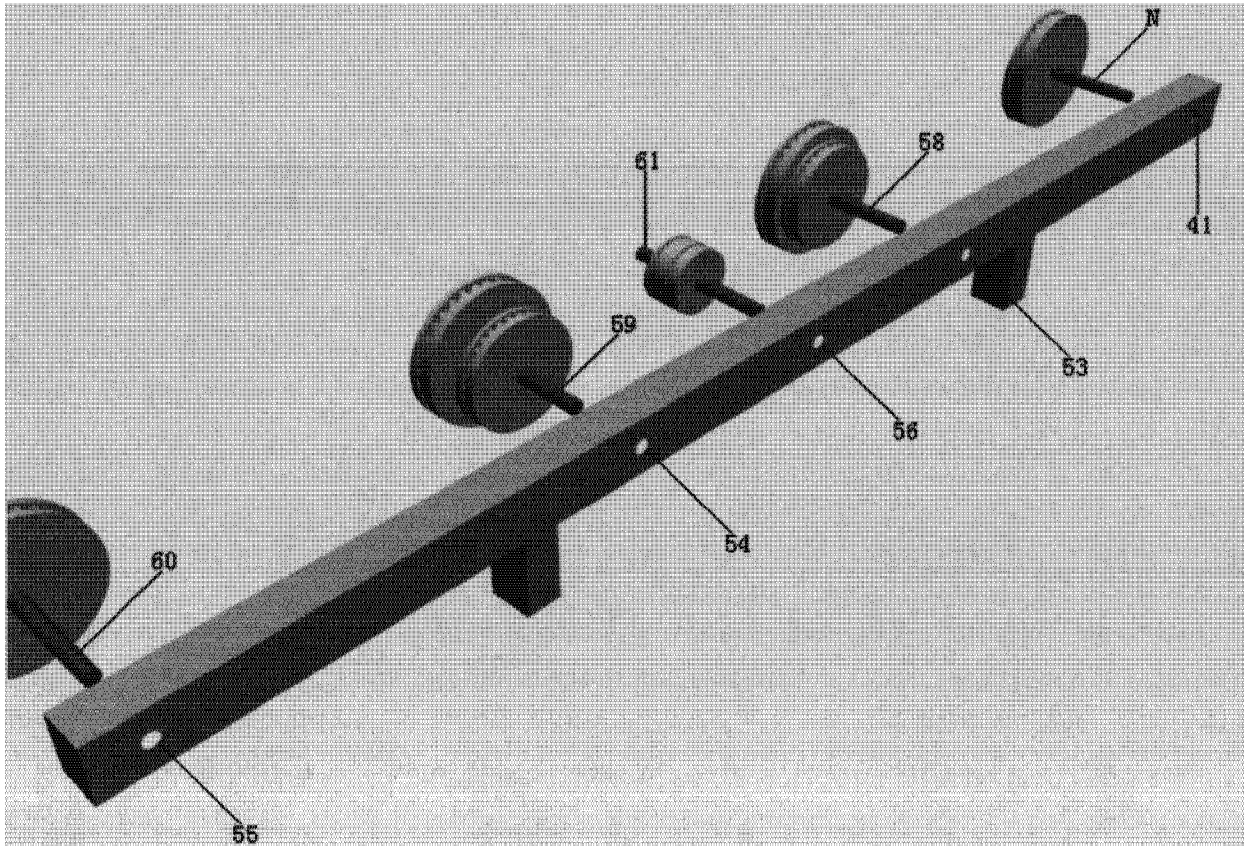


图 16