(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107596665 A
(43)申请公布日 2018.01.19

(21)申请号 201710861169.X

(22)申请日 2017.09.21

(71)申请人 西南大学
地址 400715 重庆市北碚区天生路2号

(72)发明人 梁新成 蒋骆 谭盈 彭明松

(74)专利代理机构 北京鸿元知识产权代理有限公司 11327
代理人 邸更岩

(51)Int.Cl.
A63B 69/40(2006.01)
A63B 69/00(2006.01)
A63B 67/187(2016.01)

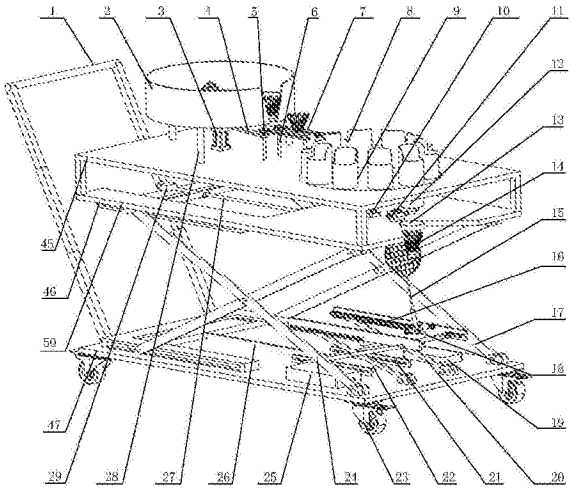
权利要求书1页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种带有整理功能的羽毛球发球机

(57)摘要

一种带有整理功能的羽毛球发球机，含有整理机构、输送机构、发球机构、球拍控制锁止机构及三个支撑板。其中羽毛球整理机构包括整理圆筒、锥形盘、挡板和第一电机。传输机构包括传输带、集球筒、转盘、导向筒和导向环，可完成羽毛球从整理机构到发射机构。发球机构包括取球爪、球拍、齿条、球拍基座、第一齿轮、第二齿轮、第二半圆齿轮、第四电机、第五电机和球拍的控制锁止机构。本发明解决了现有羽毛球发球机结构简单但功能不足、结构复杂但无羽毛球整理功能的缺陷；无须人工进行整理，同时可控制实现羽毛球在垂向、纵向和转动三个自由度的运动，增加了发球的力度、角度和轨迹的变化，较好地模拟了羽毛球运动中出现的各种复杂多变的运动形式。



CN 107596665 A

1.一种带有整理功能的羽毛球发球机，包括传输机构、发球机构以及第一支撑板(45)、第二支撑板(46)和第三支撑板(47)；其特征在于：该羽毛球发球机还包括羽毛球整理机构，所述的羽毛球整理机构包括整理圆筒(2)、锥形盘(44)、挡板(30)和第一电机(3)；整理圆筒固定在第一支撑板的上表面，在整理圆筒靠近输送机构的壁面上开有竖向缺口(49)，该缺口(49)的外径略大于羽毛球的最大外径；所述锥形盘(44)位于整理圆筒(2)的中心，其最大外径略小于整理圆筒(2)的内径，且呈伞状结构；所述挡板(30)设置在锥形盘(44)的上表面；锥形盘(44)的底部与第一电机(3)的输出轴连接，第一电机(3)的输出轴通过齿形带(4)与传输机构连接。

2.如权利要求1所述的一种带有整理功能的羽毛球发球机，其特征在于：所述的传输机构设置在第一支撑板(45)的上表面，其包括传输带(7)、集球筒(8)、转盘(9)、导向筒(12)和导向环(13)；传输带(7)通过带轮(5)和齿形带(4)与第一电机(3)相连；多个集球筒(8)均匀布置在转盘(9)上，转盘与第二电机(10)的输出轴连接；每个集球筒(8)的上方设有弧形过渡的缺口，该缺口的直径略大于羽毛球的外径；在第一支撑板(45)上开一竖直小孔，所述导向筒(12)布置在竖直小孔的下方，该竖直小孔及导向筒(12)的孔径均略大于羽毛球的最大外径；所述的导向环(13)设置在导向筒(12)的下方并固定在第二支撑板(46)上。

3.如权利要求1或2所述的一种带有整理功能的羽毛球发球机，其特征在于：所述的发球机构包括取球爪(11)、球拍(15)、齿条(16)、球拍基座(18)、第一齿轮(37)、第二齿轮(42)、第二半圆齿轮(39)、第四电机(40)、第五电机(41)和球拍的控制锁止机构(26)；所述齿条(16)设置在球拍基座(18)的一侧，第一齿轮(37)安装在第五电机(41)的输出轴上，第二齿轮(42)安装在第四电机(40)的输出轴上；第一齿轮(37)与齿条(16)啮合，第二齿轮(42)与第二半圆齿轮(39)啮合；所述的取球爪(11)设置在第二支撑板(46)上。

4.根据权利要求3所述的一种带有整理功能的羽毛球发球机，其特征在于：所述的取球爪(11)包括取球基座(34)、第三电机(31)、第三齿轮(43)、第一半圆齿轮(32)、摇臂(33)和复位弹簧(35)；所述第三电机(31)安装在第二支撑板上(46)上，第三齿轮(43)固定在第三电机(31)的输出轴上；所述摇臂(33)与取球基座(34)通过转动副连接，第一半圆齿轮(32)设置在摇臂的一端，并与第三齿轮(43)啮合，复位弹簧(35)设置在摇臂的另一端。

5.根据权利要求3的一种带有整理功能的羽毛球发球机，其特征在于：所述齿条(16)上设有定位槽(38)，球拍基座(18)上设有凸起，该凸起和定位槽(38)配合。

6.根据权利要求1-5任一权利要求所述的一种带有整理功能的羽毛球发球机，其特征在于：所述的球拍控制锁止机构包括控制机构和锁止机构；控制机构包括两组剪叉，第一组剪叉由第一剪叉(17)和第四剪叉(24)构成，第二组剪叉由第二剪叉(20)和第三剪叉(22)构成，第一剪叉(17)和第四剪叉(24)结构相同，通过滑槽和铰链对称布置在第二支撑板和第三支撑板之间；第二剪叉(20)和第三剪叉(22)结构相同，通过滑槽和铰链对称布置在球拍基座(18)和第三支撑板(47)之间；

所述锁止机构包括锁止杆(27)、联动杆(26)和锁止开关(29)；锁止开关(29)置于锁止杆(27)的末端，锁止杆(27)和锁止开关(29)置于第二支撑板(46)上；锁止杆(27)设置在第一剪叉(17)和第四剪叉(24)之间，且锁止杆(27)在第三滑槽(50)中运动；第一组剪叉和第二组剪叉之间设有联动杆(26)，该联动杆(26)在第一滑槽(21)中滑动。

一种带有整理功能的羽毛球发球机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能广泛应用的羽毛球发球机，特别涉及一种带有羽毛球整理功能的羽毛球发球机。

背景技术

[0002] 随着都市生活节奏的加快，快餐和速食之类的食物促使身体内的脂肪堆积造成肥胖症。亚洲人的肥胖更多的表现为苹果型肥胖，统计数据表明这种肥胖的危害性更大，高血压、冠心病、动脉硬化、糖尿病、中风、肿瘤等与之有关。羽毛球是一项大众化运动，经常参加能促使体内的脂肪消耗，加快新陈代谢使身体处于更加健康的状态。

[0003] 在羽毛球训练中最常见的问题是难以找到合适的陪练者。如果对手的羽毛球水平低则运动量难以保障，对参与者自身的提高有限；高水平的陪练者通常收费不菲。上述的原因造成羽毛球运动者的水平提高缓慢，参与兴趣减弱。如果研制出能够部分模拟运动员水平的羽毛球发球机，一方面可以解决寻找陪练者的不便，重要的是可以标准地重复某一动作进行强化训练，也可以通过随机的发球提高参与者的反应速度、步伐协调等，有利于快速提高羽毛球选手的运动水平。

[0004] 目前现有技术中，一般的发球机在使用时需要人工将羽毛球整理好放到筒中，羽毛球训练机的发球与运动员的水平差距大。原因在于设计的发球机功能单一，灵活地调整羽毛球飞行时的力量、角度和轨迹甚为困难；羽毛球训练机通常体积较大，难以折叠和搬运；设计的羽毛球发球机难以扩展新的功能，不利于提高参与者的技术。

[0005] 中国专利CN 202052309U公开了一种羽毛球输送装置。该专利技术在理论上能够实现羽毛球从输入口跌落在储球筒中，但是从输出口到储球筒之间因为缺乏导向机构，球场上存在的微风可能造成一部分球并不能进入预定位置。除此之外，该专利并不具备羽毛球的整理功能，自动化的程度较差。

[0006] 中国专利CN 204319720U公开了一种多功能电动羽毛球发球机。该专利技术的优点是结构简单但是功能有限。首先，该羽毛球发球机不能实现发球角度、力量和轨迹的变化，导致发球的质量不高；其次，不具备羽毛球的整理功能，需要人工把羽毛球排列好后装入到球筒中，缺少必要的控制也不易扩展新的功能。

[0007] 中国专利CN 205235335U公开了一种多功能羽毛球发球机。该专利的结构比较复杂，虽然设有单片机进行电机转速控制进而实现发球控制，但是发出高质量的羽毛球比较困难；该专利的机构不具备折叠功能，操控和运输方面存在不便；再者，不具备羽毛球的整理功能，需要人工进行羽毛球的整理。

[0008] 基于国内外对羽毛球运动的喜爱和现阶段因肥胖造成的健康问题，开发一款具有羽毛球整理功能的发球机尤为重要。通过电机的控制实现羽毛球在垂向、纵向和转动三个自由度运动，较好地模拟羽毛球运动中出现的高远球、平抽球、滚网球、勾对角小球及边线球等，提高大众参与羽毛球运动的热情。

发明内容

[0009] 本发明的目的是针对现有羽毛球发球机和供球系统的不足，提供一种带有羽毛球整理功能的多功能发球机，以消除现有羽毛球发球机结构简单但功能不足、结构复杂但无羽毛球整理功能的缺陷，增加发球的力量、角度和轨迹变化，从而更加接近球场上实际情况，用快速、多变来增加运动者的练习强度，不断提高运动员的羽毛球水平。

[0010] 本发明的技术方案如下：

[0011] 一种带有整理功能的羽毛球发球机，包括传输机构、发球机构以及第一支撑板、第二支撑板和第三支撑板；其特征在于：该羽毛球发球机还包括羽毛球整理机构，所述的羽毛球整理机构包括整理圆筒、锥形盘、挡板和第一电机；整理圆筒固定在第一支撑板的上表面，在整理圆筒靠近输送机构的壁面上开有竖向缺口，该缺口的外径略大于羽毛球的最大外径；所述锥形盘位于整理圆筒的中心，其最大外径略小于整理圆筒的内径，且呈伞状结构；所述挡板设置在锥形盘的上表面；锥形盘的底部与第一电机的输出轴连接，第一电机的输出轴通过齿形带与传输机构连接。

[0012] 上述技术方案中，其特征在于：所述的传输机构设置在第一支撑板的上表面，其包括传输带、集球筒、转盘、导向筒和导向环；传输带通过带轮和齿形带与第一电机相连；多个集球筒均匀布置在转盘上，转盘与第二电机的输出轴连接；每个集球筒的上方设有弧形过渡的缺口，该缺口的直径略大于羽毛球的外径；在第一支撑板上开一竖直小孔，所述导向筒布置在竖直小孔的下方，该竖直小孔及导向筒的孔径均略大于羽毛球的最大外径；所述的导向环设置在导向筒的下方并固定在第二支撑板上。

[0013] 本发明的另一特征在于：所述的发球机构包括取球爪、球拍、齿条、球拍基座、第一齿轮、第二齿轮、第二半圆齿轮、第四电机、第五电机和球拍的控制锁止机构；所述齿条设置在球拍基座的一侧，第一齿轮安装在第五电机的输出轴上，第二齿轮安装在第四电机的输出轴上；第一齿轮与齿条啮合，第二齿轮与第二半圆齿轮啮合；所述的取球爪设置在第二支撑板上。

[0014] 本发明的又一技术特征在于：所述的取球爪包括取球基座、第三电机、第三齿轮、第一半圆齿轮、摇臂和复位弹簧；所述第三电机安装在第二支撑板上上，第三齿轮固定在第三电机的输出轴上；所述摇臂与取球基座通过转动副连接，第一半圆齿轮设置在摇臂的一端，并与第三齿轮啮合，复位弹簧设置在摇臂的另一端。

[0015] 优选地，所述齿条上设有定位槽，球拍基座上设有凸起，该凸起和定位槽配合。

[0016] 本发明的另一技术特征在于：所述的球拍控制锁止机构包括控制机构和锁止机构；控制机构包括两组剪叉，第一组剪叉由第一剪叉和第四剪叉构成，第二组剪叉由第二剪叉和第三剪叉构成；第一剪叉和第四剪叉结构相同，通过滑槽和铰链对称布置在第二支撑板和第三支撑板之间；第二剪叉和第三剪叉结构相同，通过滑槽和铰链对称布置在球拍基座和第三支撑板之间；所述锁止机构包括锁止杆、联动杆和锁止开关；锁止开关置于锁止杆的末端，锁止杆和锁止开关置于第二支撑板上；锁止杆设置在第一剪叉和第四剪叉之间，且锁止杆在第三滑槽中运动；第一组剪叉和第二组剪叉之间设有联动杆，该联动杆在第一滑槽中滑动。

[0017] 本发明与现有技术相比，具有以下优点及突出的技术效果：①具有羽毛球整理功

能，避免了必须人工进行羽毛球排列整理的工作；②羽毛球拍具有三个自由度，容易实现力量、角度和击球点的变化；③联动杆相连两组剪叉且始终在滑槽内运动，保证球拍击打羽毛球的可靠性；④羽毛球在传输过程中有导向筒和导向环，实现了羽毛球始终在球拍的正上方；⑤在发球机中设置了取球爪，稳定可靠地从球筒中夹取羽毛球，约束了羽毛球下落的时间；⑥带有整理功能的羽毛球发球机可以折叠，方便运输和操纵；⑦为了保障5个电机的工作协调性，设置了电机控制器实现多个电机的转速精确控制，设置了电池对发球机提供能量供给。

[0018] 总之，本发明综合现有羽毛球发球机的优点和不足，在羽毛球的自动整理、羽毛球的轨迹控制和降低噪音方面有一些创新，部分结构可以实现折叠因而可以方便地进行操控和运输。

附图说明

[0019] 图1是本发明的总体结构示意图。

[0020] 图2a为羽毛球整理机构的结构示意图。

[0021] 图2b为锥形盘与挡板连接结构示意图。

[0022] 图3是羽毛球的输送系统结构图。

[0023] 图4是羽毛球的夹取的原理图。

[0024] 图5是夹球爪的详细结构。

[0025] 图6是发球机构的总体结构。

[0026] 图7是发球机构的控制系统结构。

[0027] 图8是球拍的纵向控制结构。

[0028] 图9是球拍的转动控制结构。

[0029] 图10是小车在垂向运动的结构图。

[0030] 图中：1-推杆；2-圆筒；3-第一电机；4-齿形带；5-带轮；6-传动支撑杆；7-传输带；8-集球筒；9-转盘；10-第二电机；11-取球爪；12-导向筒；13-导向环；14-羽毛球；15-羽毛球拍；16-齿条；17-第一剪叉；18-球拍基座；19-电机控制系统；20-第二剪叉；21-第一滑槽；22-第三剪叉；23-车轮及锁止机构；24-第四剪叉；25-电池组；26-联动杆；27-锁止杆；28-圆筒支撑杆；29-旋转锁止机构；30-挡板；31-第三电机；32-第一半圆齿轮；33-摇臂；34-取球爪基座；35-复位弹簧；36-第二滑槽；37-第一齿轮；38-定位槽；39-第二半圆齿轮；40-第四电机，41-第五电机；42-第二齿轮；43-第三齿轮；44-锥形盘；45-发球车第一支撑板；46-发球车第二支撑板；47-发球车第三支撑板；48-球拍夹持机构；49-竖向缺口；50-第三滑槽。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图对本发明的结构原理及具体实施方式做进一步说明。

[0032] 图1为本发明的总体结构图，该羽毛球发球机包括羽毛球整理机构、传输机构、发球机构以及球拍控制锁止机构。所述的羽毛球整理机构包括整理圆筒2、锥形盘44、挡板30和第一电机3；整理圆筒2由3个支撑杆28固定于第一支撑板45的上表面，整理圆筒的底部是锥形盘44，因转动的需要锥形盘44和整理圆筒2之间设有间隙，锥形盘44的圆心设有第一电机3且固定于第一支撑板45的表面；整理圆筒2靠近传输机构的一侧设有竖向缺口49。

[0033] 图2a为羽毛球的整理机构的实施例，整理机构主要由锥形盘44、第一电机3、挡板30组成，第一电机3放在锥形盘44的圆心位置，其中锥形盘44的结构类似于雨伞的结构；锥形盘44的最大外径略小于整理圆筒2的内径，如此设计可保证锥形盘44在固定的整理圆筒2内部良好转动；由于羽毛球具有球头重体积小而球身轻体积大的特点，当第一电机3旋转后散乱放置在锥形盘44中的羽毛球14因离心力作用统一排列为球头在前羽毛在后；在整理圆筒2的一侧设有竖向缺口49，同时在锥形盘44中还设有一个挡板30，促使羽毛球14在锥形盘44排列好后顺利进入羽毛球的输送机构；图2b显示了锥形盘44的锥度与挡板30的配合细节。

[0034] 图3是羽毛球发球机的传输机构的结构示意图，所述的传输机构设置在第一支撑板45的上表面，其包括传输带7、集球筒8、转盘9、导向筒12和导向环13；传输带7通过带轮5和齿形带4与第一电机3相连；多个集球筒8均匀布置在转盘9上，转盘与第二电机10的输出轴连接；每个集球筒8的上方设有弧形过渡的缺口，该缺口的直径略大于羽毛球的外径；在第一支撑板45上开一竖直小孔，所述导向筒12布置在竖直小孔的下方，该竖直小孔及导向筒12的孔径均略大于羽毛球的最大外径；所述的导向环13设置在导向筒12的下方并固定在第二支撑板46上。竖向缺口49的下方有两个传动支撑杆6固定在第一支撑板45上，在靠近传输机构一侧的第一支撑板45上还布有另外两个支撑杆6，四个支撑杆6上设有两个传输带7，其中与齿形带4相连的传输带7为主动传输带，另一个传输带为被动传输带只起到支承作用。第一支撑板45的下表面还设有导向筒12，在导向筒12垂直向下的第二支撑板46上设有取球爪11，第二电机10也布置在第二支撑板46上；第二支撑板46和第三支撑板47之间还布有第一剪叉17、第二剪叉20、第三剪叉22和第四剪叉24，在第二支撑板46靠近推杆一侧去除了部分材料以设置锁止杆27和锁止杆的旋转锁止机构29，第二支撑板46靠近转盘9的一侧进行“V”型材料去除并在此设有导向环13；V形缺口正下方即第二支撑板46和第三支撑板47之间设有球拍基座18，球拍基座18上设有固定羽毛球拍15的夹持机构48，球拍基座18的垂向位置由第二剪叉20和第三剪叉22决定。

[0035] 在第一电机3的作用下，多个散乱的羽毛球14在圆筒2底部跟随锥形盘44一起转动，其中第一电机3的动力经齿形带4和带轮5改变传动比后再作用于两个并列设置的传输带7，羽毛球14在传输带7的驱动下进入集球筒8、导向筒12和导向环13并经羽毛球拍15的击打飞出；每发射一个羽毛球则在第二电机10的作用下转盘9经转动一个角度后，羽毛球14仅从导向筒12中进入发球系统；导向筒12和导向环13将保障羽毛球14始终在球拍15的正上方；羽毛球拍15在第四电机40和第五电机41的控制下击打羽毛球14使其按照一定的角度、力度和轨迹飞行。

[0036] 传输机构的动力取自于布置在锥形盘44底部的第一电机3和布置于转盘9底部的第二电机10，具体而言第一电机3将羽毛球整理后传输到集球筒8中，第二电机10驱动转盘9转动并将集球筒8中的羽毛球送至导向环13；四个传动支撑杆6设有两条传输带7，其中与第一电机3、齿形带4、带轮5相连的传输带7为羽毛球14的传输提供动力，而另外一条传输带7仅仅提供支承作用；转盘9每转一个角度则有羽毛球14通过集球筒8进入导向环13，完成羽毛球14从整理机构到发射机构。

[0037] 图4和图5是羽毛球取球爪11的结构；取球爪11位于转盘9下方第二支撑板46处，设置该机构的目的是通过第三电机31实现强制取球，将羽毛球14从导向筒12经导向环13置于

羽毛球球拍15的正上方，避免由于摩擦力的作用导致羽毛球14没有及时从导向筒12落下；取球爪11主要由第三电机31、第三齿轮43、第一半圆齿轮32、取球基座34和复位弹簧35等组成；给附设在取球爪11的电磁铁通电时，产生电磁力克服复位弹簧35的弹力实现对羽毛球14的抓取，第三电机31驱动第三齿轮43运动进而带动摇臂33以与取球基座34接触部分为支点摆动，完成羽毛球14在空间的位置转移；附设在取球爪11的电磁铁断电后电磁力消失，取球爪11的末端张开准备下一次的抓球。

[0038] 图6是发球机构的总体图，图7是发球机构的详细的结构示意图；羽毛球14经取球爪11和导向环13作用保证其始终在球拍15的正上方，可实现对羽毛球14的运动轨迹、力量及角度三个运动自由度的控制；具体而言第一剪叉17和第四剪叉24的参数相同组成一组，其功能是调整第二支撑板46和第三支撑板47之间的位置，第二剪叉20与第三剪叉22的参数相同为一组，其功能是调整球拍基座18和第三支撑板47之间的位置，联动杆26设置在第三支撑板47上，其目的是连接两组剪叉实现羽毛球下落时间的精准控制；总之，两组剪叉的功能是调整球拍15的垂向位置；球拍基座18设有一个齿轮齿条机构能实现球拍15在齿条16的纵向进行运动；而球拍基座18还设有由第二半圆齿轮39、第四电机40和第二齿轮42组成的转动机构，能够实现一定角度的转动从而使羽毛球14完成一个斜线运动。

[0039] 图8是羽毛球拍15在沿齿条16做纵向运动的具体结构图，实现球拍15纵向运动的结构主要由齿条16、第一齿轮37、第五电机41等组成，其中第五电机41为球拍15的纵向运动提供动力；在靠近齿条16的附近设有定位槽38，而球拍基座18的边缘设有凸出部位，二者的配合可对球拍15的纵向运动进行约束。

[0040] 图9是羽毛球拍15实现转动的具体结构图，主要由第二半圆齿轮39、第四电机40、第二齿轮42、球拍夹持机构48组成；第四电机40的动力经过第二齿轮42和第二半圆齿轮39的啮合而使球拍夹持机构48产生一个转动，进而球拍15获得一个角度使羽毛球14产生一个斜线运动。

[0041] 图10是球拍在垂向运动的结构图，主要由第一剪叉17、第二剪叉20、第三剪叉22和第四剪叉24、联动杆26、锁止杆27和旋转锁止机构29组成；其中联动杆26在第二滑槽36中运动，联动杆锁止杆27在第三滑槽50中运动，上述机构既可以对球拍基座18的位置进行控制，又能实现某一位置的可靠保持；同时，剪叉组通过折叠以减小运输中所占的空间。

[0042] 因不同部件的驱动需要设置了第一电机3、第二电机10、第三电机31、第四电机40和第五电机41共5个电动机，为使带有整理功能的羽毛球发球机协调的工作而设置电动机控制系统19，而电池25对第一电机3、第二电机10、第三电机31)、第四电机40和第五电机41提供能源；此外，一种带有整理功能的羽毛球发球机还设有四个小车轮及锁止机构23，一个可折叠的推杆1，设计的目的是便于小车的移动和操控。

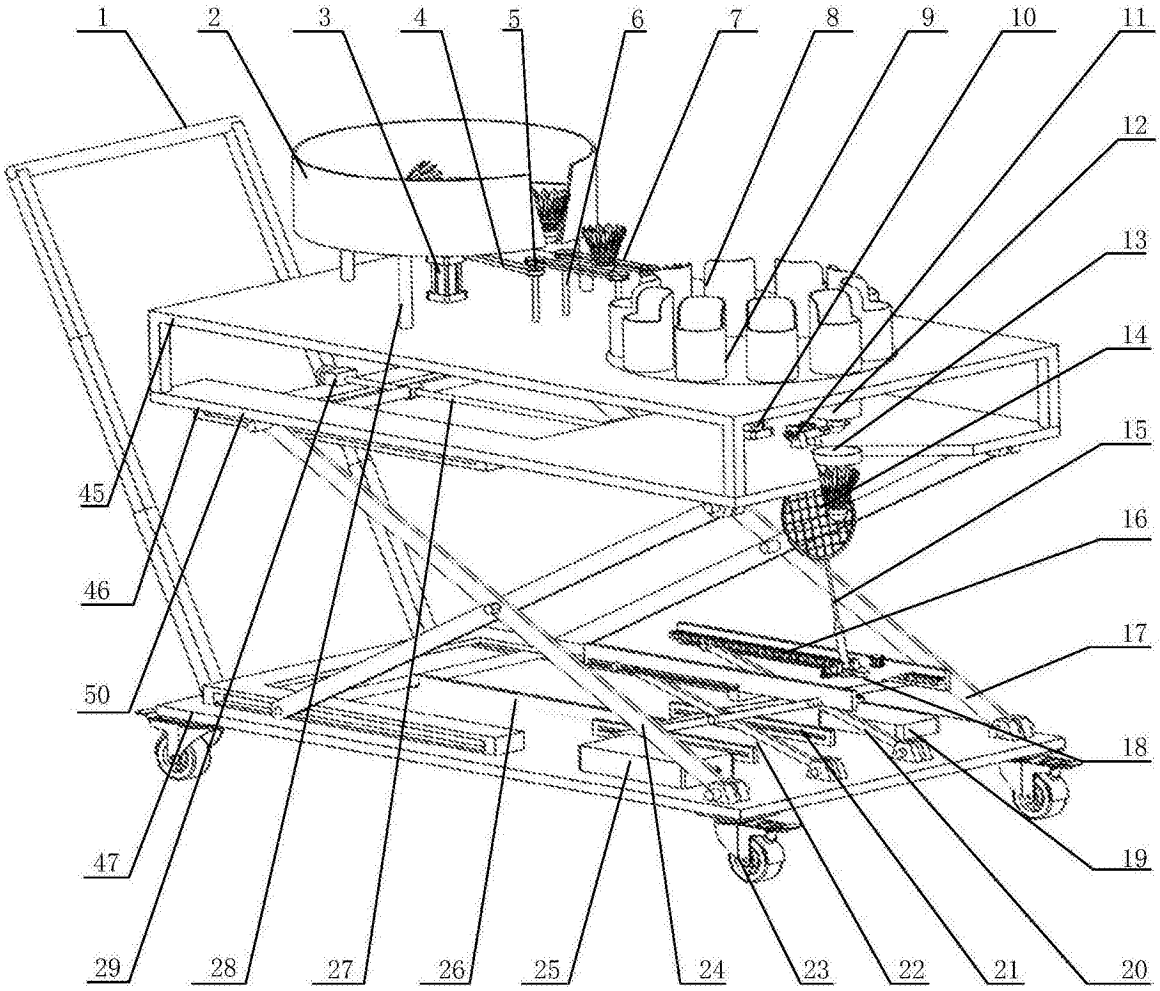

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
45
46
47
50

图1

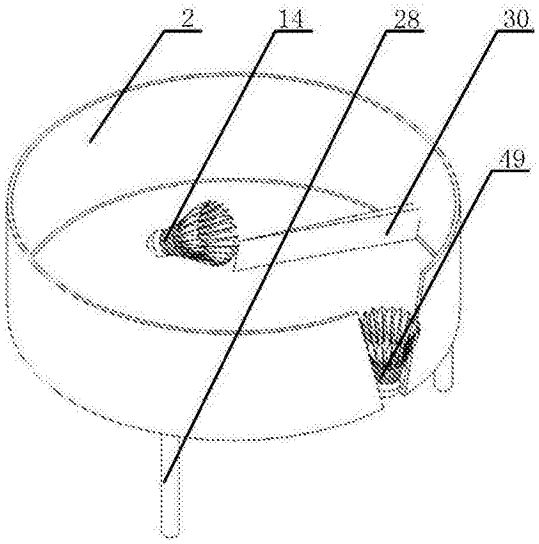

2
14
28
30
49

图2a

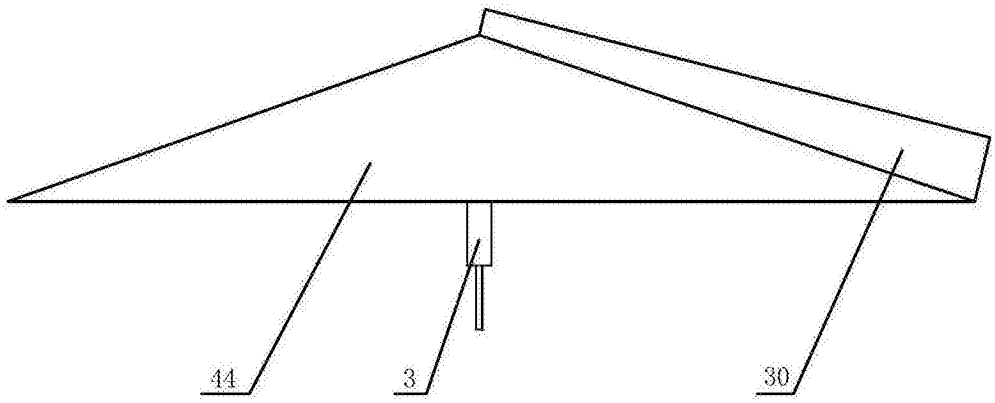


图2b

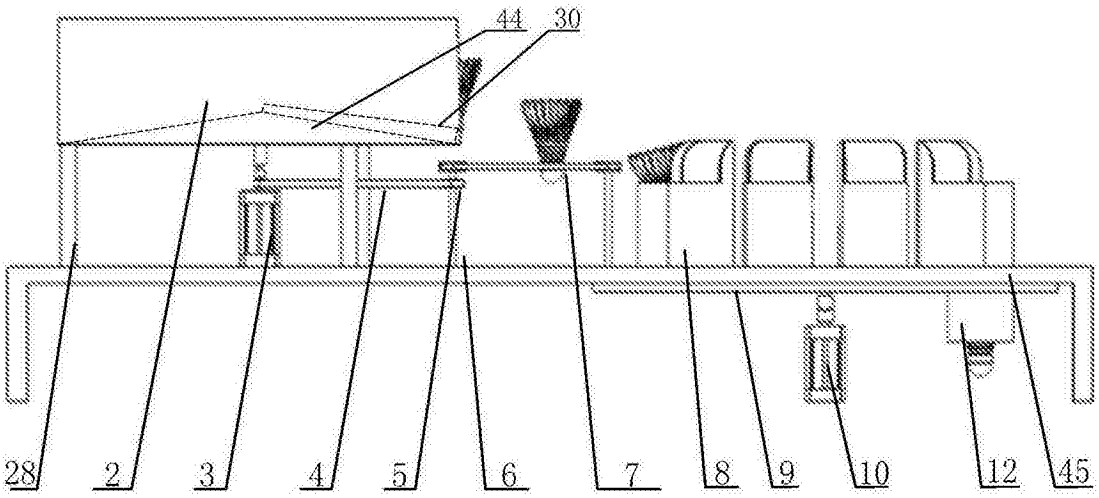


图3

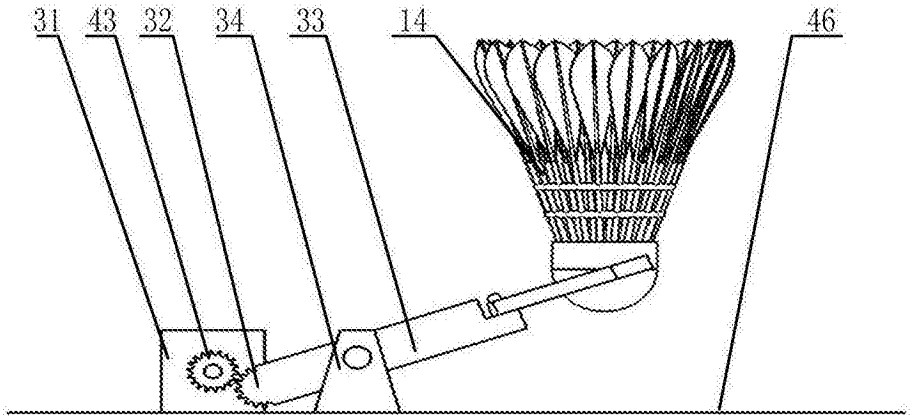


图4

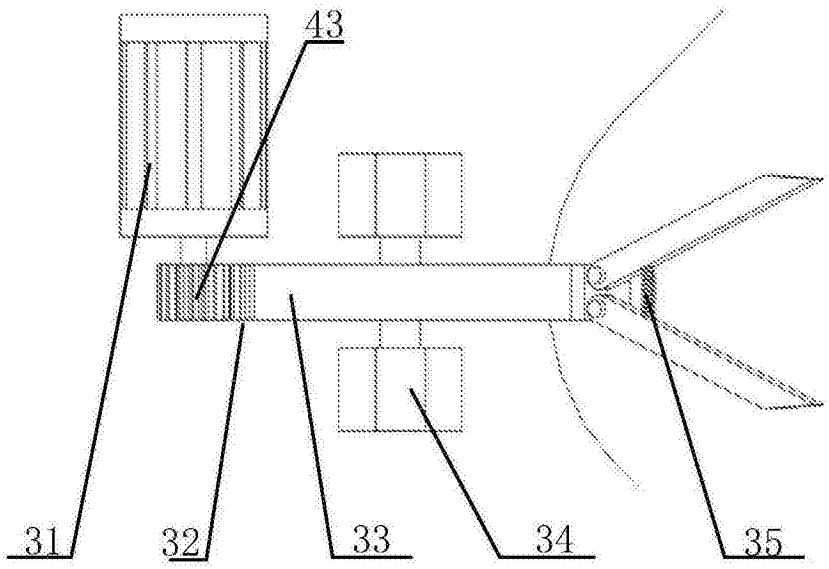


图5

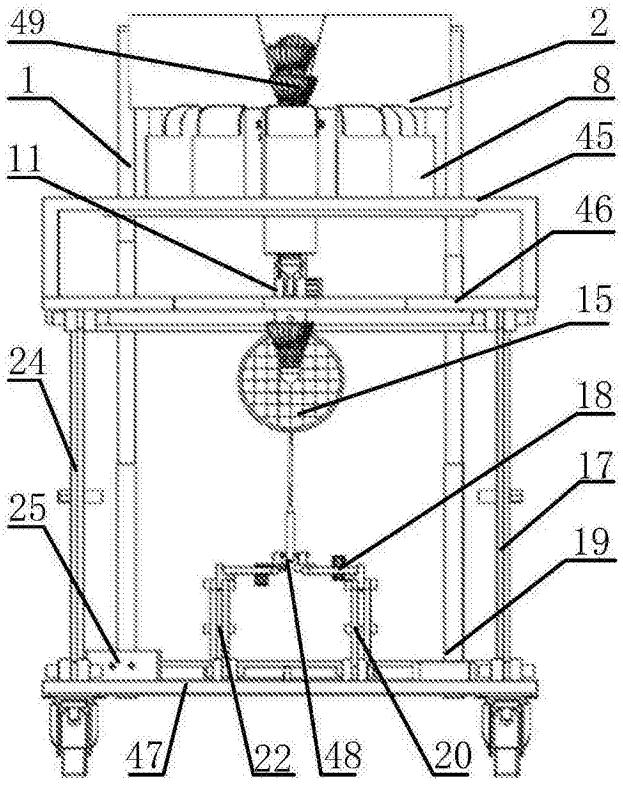


图6

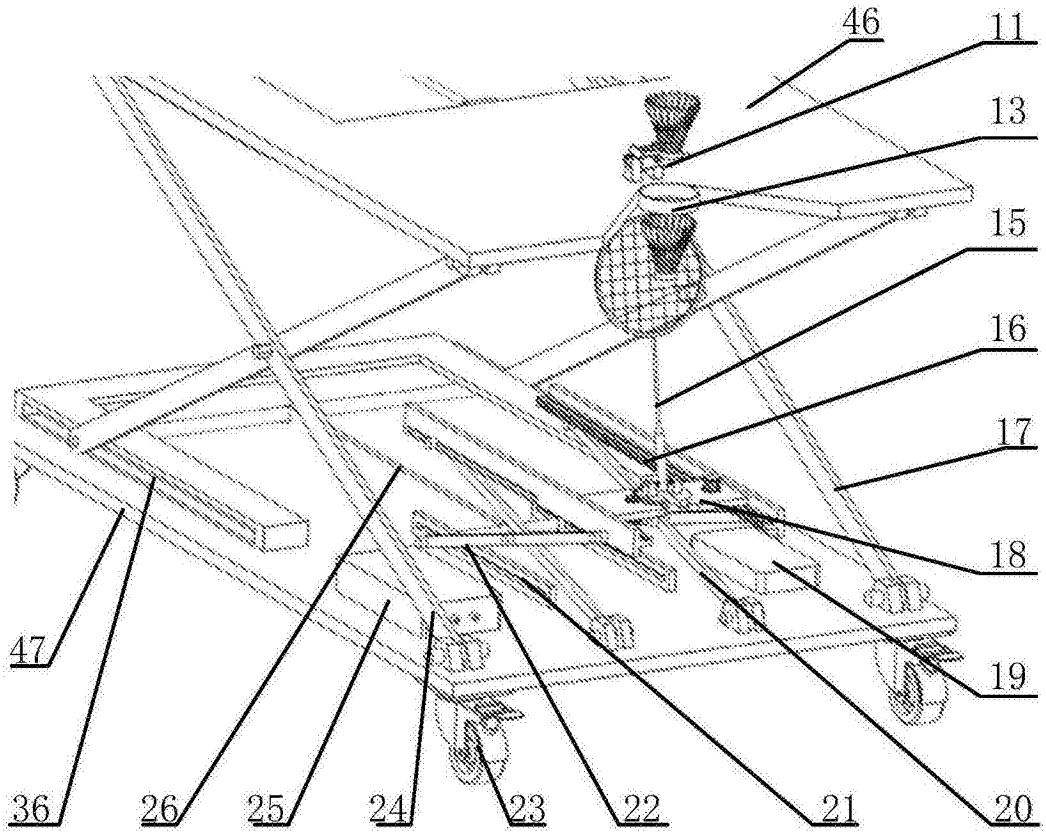


图7

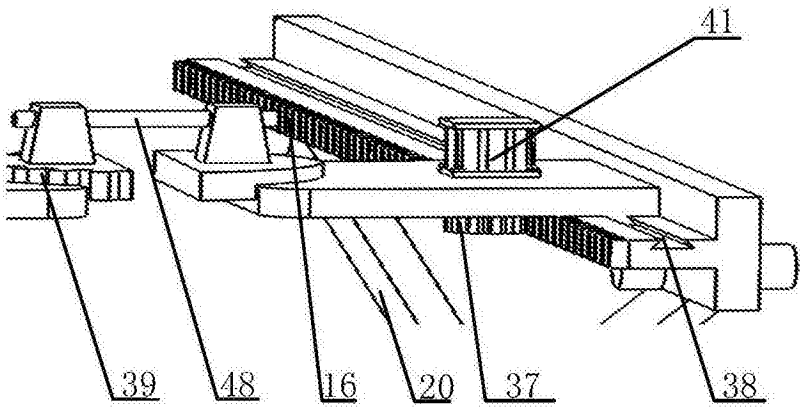


图8

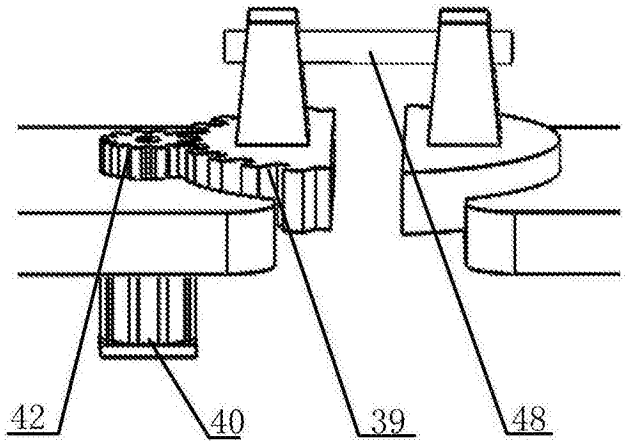


图9

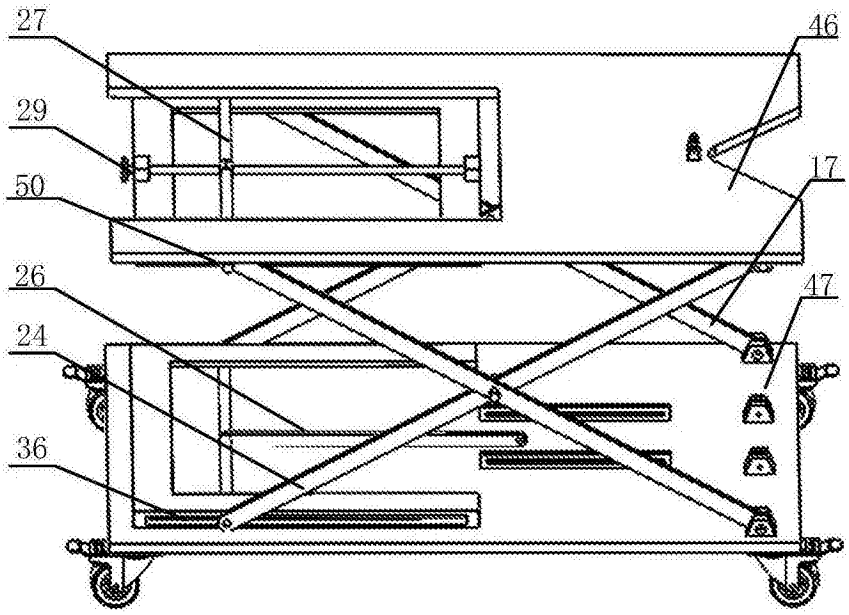


图10