

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2021 年 2 月 18 日 (18.02.2021)



(10) 国际公布号
WO 2021/027077 A1

- (51) 国际专利分类号:
A23N 5/00 (2006.01) *B07B 13/04* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/114093
- (22) 国际申请日: 2019 年 10 月 29 日 (29.10.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910734799.X 2019 年 8 月 9 日 (09.08.2019) CN
- (71) 申请人: 青岛理工大学 (QINGDAO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) [CN/CN]; 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。新疆疆宁轻工机械工程技术有限责任公司 (XINJIANG JIANG NING LIGHT INDUSTRIAL MACHINERY ENGINEERING TECHNOLOGY CO.,

LTD.) [CN/CN]; 中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市银星街 303 号三层 301 室, Xinjiang 830000 (CN)。

- (72) 发明人: 李长河 (LI, Changhe); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。石明村 (SHI, Mingcun); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。冯一平 (FENG, Yiping); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。冯义田 (FENG, Yitian); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。贾振明 (JIA, Zhenming); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520 (CN)。赵磊 # (ZHAO, Leilei); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路 777 号, Shandong 266520

(54) Title: MULTI-STATION SELF-ADAPTIVE WALNUT SHELL PRE-BREAKING SYSTEM

(54) 发明名称: 一种多工位自适应核桃预破壳系统

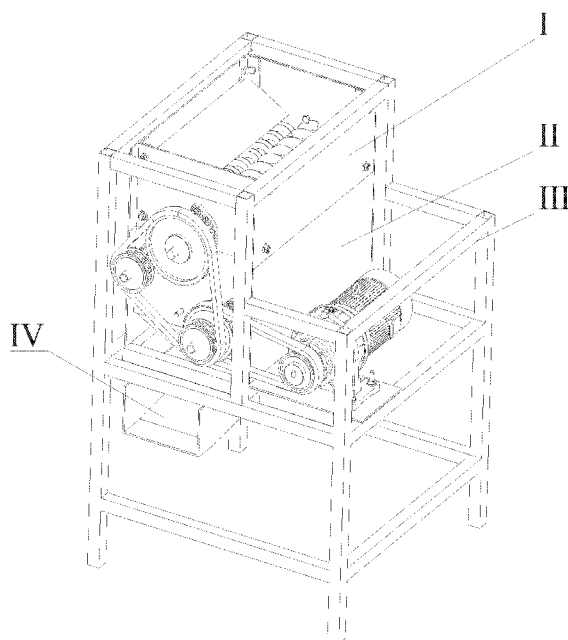


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a multi-station self-adaptive walnut shell pre-breaking system, comprising a feeding device (I) and a shell pre-breaking device (II), wherein the feeding device (I) comprises a feeding box, a single-screw conveyer (I-19) and a double-screw conveyer (I-18) are arranged in the feeding box, the rotation direction of the single-screw conveyer (I-19) and the rotation direction of the double-screw conveyer (I-18) are the opposite of each other, and an adjustable spring partition plate (I-09) is arranged below the single-screw conveyer (I-19) and the double-screw conveyer (I-18); the shell pre-breaking device (II) comprises a shell pre-breaking



WO 2021/027077 A1

(CN)。王荣(WANG, Rong); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。王玉成(WANG, Yucheng); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。张彦彬(ZHANG, Yanbin); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。车稷(CHE, Ji); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。李润泽(LI, Runze); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。王财(WANG, Cai); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。杨敏(YANG, Min); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。侯亚丽(HOU, Yali); 中国山东省青岛市经济技术开发区嘉陵江路777号, Shandong 266520 (CN)。

(74) 代理人: 济南圣达知识产权代理有限公司(JINAN SHENGDA INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国山东省济南市经十路17703号华特广场B308室, Shandong 250061 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

box body (II-01), a plurality of squeezing stations are arranged in the shell pre-breaking box body (II-01), and each of the squeezing stations is provided with a shell pre-breaking assembly; each shell pre-breaking assembly comprises a material-dropping U-shaped plate (II-03) and a squeezing U-shaped plate (II-04); a first end of each material-dropping U-shaped plate (II-03) is hinged to the shell pre-breaking box body (II-01), and a second end of the material-dropping U-shaped plate (II-03) is pushed to move by means of a material-dropping cam (II-18); the end, opposite the first end of the corresponding material-dropping U-shaped plate (II-03), of each squeezing U-shaped plate (II-04) is pushed to move by means of a squeezing cam (II-02), and the end, opposite the second end of the corresponding material-dropping U-shaped plate (II-03), of each squeezing U-shaped plate (II-04) is hinged to the shell pre-breaking box body (II-01); when the material-dropping cam (II-18) moves, the squeezing cam (II-02) is in a far-away resting state; and when the squeezing cam (II-02) moves, the material-dropping cam (II-18) is in a far-away resting state.

(57) 摘要: 一种多工位自适应核桃预破壳系统, 包括喂料装置(I)、预破壳装置(II); 喂料装置(I)包括喂料箱, 喂料箱内设置单螺旋绞龙(I-19)和双螺旋绞龙(I-18), 单螺旋绞龙(I-19)和双螺旋绞龙(I-18)转向相反, 单螺旋绞龙(I-19)和双螺旋绞龙(I-18)下方设置可调节弹簧隔板(I-09); 预破壳装置(II)包括预破壳箱体(II-01), 预破壳箱体(II-01)内设置多个挤压工位, 每一挤压工位均设置预破壳组件, 预破壳组件包括落料U形板(II-03)、挤压U形板(II-04), 落料U形板(II-03)第一端铰接于预破壳箱体(II-01), 落料U形板(II-03)第二端由落料凸轮(II-18)推动运动, 挤压U形板(II-04)与落料U形板(II-03)第一端相对的一端由挤压凸轮(II-02)推动运动, 挤压U形板(II-04)与落料U形板(II-03)第二端相对的一端铰接于预破壳箱体(II-01), 落料凸轮(II-18)运动时挤压凸轮(II-02)处于远休止状态, 挤压凸轮(II-02)运动时落料凸轮(II-18)处于远休止状态。

一种多工位自适应核桃预破壳系统

技术领域

本公开属于核桃加工破壳技术领域，具体涉及一种多工位自适应核桃预破壳系统。

背景技术

核桃仁是营养非常丰富的食物，具有以下优点：1、补虚强体，提供营养，经动物实验证明，含胡桃油的混合脂肪饮食，可使体重增长，血清白蛋白增加，而血胆固醇水平升高却较慢，故核桃是难得的一种高脂肪性物质的补养品。2、消炎杀菌，养护皮肤，桃核仁有直接的抑菌消炎作用。据临床报道，将核桃仁捣烂制成的核桃焦油氧化锌糊膏，治疗皮炎、湿疹，有效率可达100%。核桃仁富含的油脂，有利于润泽肌肤，保持人体活力。3、防癌抗癌，实验证明，核桃有效成分对小鼠S37肿瘤有抑制作用。核桃对多种肿瘤，如食道癌、胃癌、鼻咽癌、肺癌、甲状腺癌、淋巴肉瘤等都有一定的抑制作用。此外，核桃对癌症患者还有镇痛，提升白细胞及保护肝脏等作用。4、健脑防老，核桃中有人体需要的蛋白质，其成分有很多，还有人体营养必需的不饱和脂肪酸，这些成分皆为大脑组织细胞代谢的重要物质，能滋养脑细胞，增强脑功能。5、净化血液，降低胆固醇，核桃能减少肠道对胆固醇的吸收，排出血管的杂物，使血液净化，从而为人体提供更好的新鲜血液。所以，核桃仁有防止动脉硬化，降低胆固醇的作用。此外，核桃还可用于治疗非胰岛素依赖型糖尿病。6、核桃仁中含有较多的蛋白质和人体必需的不饱和脂肪酸，这些成分有非常好的补脑效果，能滋养脑细胞，增强脑功能。7、核桃仁可以有效的防止动脉硬化，降低胆固醇。此外，核桃还可用于治疗非胰岛素依赖型糖尿病，可提升白细胞，保护肝脏。8、核桃仁含有大量维生素E，经常食用有润肺、黑发的作用。9、舒缓疲劳、抗压。10、润燥滑肠，用于肠燥便秘的大便难解，同时有较强的活血调经、祛瘀生新的功效，对止咳也有一定疗效等多种功效。

随着核桃产量和市场需求的不断增加，核桃深加工问题也愈发凸显。其中核桃的破壳取仁是深加工所面临的的首要问题。由于核桃壳由木素，纤维素，半纤维素组成，造成核桃壳硬而厚的特点，并且核桃外形不规则，内有多个分隔，核桃仁质地较脆，壳仁间隙小等等特点，给剥壳取仁增添了很大困难。由于加工技术的落后，为了保证核桃仁的完整，往往采用手工的方式，即“手剥山核桃法”，使用柔性材料制成的锤子对在模子里的山核桃进行人工敲击，使核桃壳表面产生裂纹，这样可以在不伤及核桃仁的情况下，将壳完美去除。核桃产品的经济效益与核桃的整仁率息息相关。核桃本身含有丰富的油脂，如核桃在加工过程中表面出现破损，其内在的不饱和脂肪酸会从破损处外溢，随即氧化，大大影响核桃品质和核桃本身的营养价值。所以，核桃仁完整率越高，经济效益越高，高整仁率和高效率是当代核桃

破壳取仁机竞争的焦点。随着国内外学者对机械化核桃破壳装置研究的加深，许多新型的核桃剥壳机出现。目前市场上传统的核桃破壳机是利用核桃的物理特性来对核桃进行破壳取仁，其中包括：碾搓法、撞击法、剪切法和挤压法以及超声波震碎法。前四种方法都是利用核桃壳与仁之间还有一定的间隙，通过机械装置刚性地施加压力对壳造成破碎的效果。发明人发现，这些机器在使用过程中，往往把未经任何处理的核桃直接放入核桃破壳机中，进行加工，这种加工方法会有整仁率不高，效率低下的缺点。

青岛理工大学的李长河、李晶尧、王胜、张强发明了核桃剥壳取仁装置，它包括机架，机架上设有机箱，机箱内设有压紧粉碎装置，在压紧粉碎装置的出料口设有搅拌装置，搅拌装置的出料口设有分选装置，机箱下壁固定有动力装置，动力装置通过V带分别与分选装置和压紧粉碎装置连接，首先通过压紧粉碎装置使核桃破裂，在通过搅拌装置的锤击，和分离装置的风力分离、绒带粘附等作用，使核桃破壳并实现壳仁分离的自动化，采用高度调节装置，使装置可以适应处理不同品种的核桃，因而可以用于大批量的生产作业中，缩短劳动时间及节约劳动力，降低加工成本，较好的解决了核桃剥壳取仁难，依赖手工的问题，并使剥壳率和高路仁率有所提高，实现高效、低耗、低成本绿色清洁生产。

青岛理工大学的刘明政、李长河、张彦彬发明了核桃剪切挤压破壳柔性捶击取仁装备，它包括：喂料斗；接收喂料斗送来物料的平带剪切挤压破壳装置；柔性螺旋叶片锤击系统，它接收平带剪切挤压破壳装置送来的初步破壳的物料，并进行二次捶击破壳；在柔性螺旋叶片锤击系统下部设有核桃壳与核桃仁分离装置；平带剪切挤压破壳装置、核桃仁分离装置与传动系统连接，传动系统与动力源一连接；柔性螺旋叶片锤击系统与动力源二连接；上述各设备均安装在机架上。

青岛理工大学的李长河、邢旭东、马正诚、张晓阳、杨帆、许好男、周亚博、韩一鸣发明了自动输送定位的核桃破壳装置及其使用方法，包括设于机架的至少一个核桃固定机构和至少两根撞击杆，核桃固定机构的上方设有核桃喂料斗，核桃破壳模具开有核桃定位孔，在核桃定位孔的两侧各设有用于覆盖核桃定位孔的定位定量送料滑块，核桃破壳模具的侧壁开有至少两个与核桃定位孔相通的开孔，多根撞击杆在移动机构的带动下穿过与每根撞击杆对应的开孔撞击设置于核桃定位孔内的核桃；本发明采用了搅拌装置进行送料，结构精巧，效率高且故障率极低。本发明的喂料斗出料孔形状、定位输送机构内的通孔采用核桃定位截面形状，使核桃在一系列的下落过程中均可保证定位的结果稳定不变，核桃姿态精确可控，实现了核桃喂料的自动化、可控化。

这些破壳取仁机存在的整体不足是：核桃破壳不够完全，得到核桃仁的整仁率和手工剥

壳还有一定的差距。目前核桃破壳相关机器过多的提高了破壳率和破壳速度，而忽略了核桃仁在挤压过程中所受到的损伤，导致核桃仁破碎率较高。

石超志发明了一种具有裂缝山核桃的加工方法，包括以下步骤：提供干燥的山核桃；对干燥的山核桃表面进行磨光；再用水浸泡3~8小时；将浸泡的山核桃捞出控水，然后直接倒入炒制器物内翻炒，直致山核桃尖口处出现裂纹然后取出冷却；用刀具沿山核桃裂纹处下劈，使刀具进入裂缝1~1.5cm时，扩大裂缝，以不使山核桃分为两半为宜；在山核桃的裂缝处稍微挤压，合并裂缝，近似的恢复山核桃的原貌。本发明所制得的山核桃，保留了原有的面貌和风味，通过手掰即可非常容易地将山核桃外壳分为两瓣，食用果仁相当方便，老幼皆可食用，并且加工成本也比较低。另外，食用后的外壳表面光滑完整且富有艺术美感，可以制成手工艺品。

这种方法的缺点在于工序过于繁琐，效率低，而且由于对核桃进行了浸泡处理，一定程度上影响了口感。

陕西科技大学的郑甲红、赵奎鹏、闫茹、薛启程、李大军、余秦程、杨睿、王凡发明了一种四点挤压式核桃破壳设备，包括机架、电机、挤压装置、传动装置、上料装置；电机位于机架底部的电机安装板上，电机通过连杆与传动装置的总摇杆下端相连，电机带动总摇杆摆动，推杆沿导轨做直线往复运动，推杆的另一端与挤压装置的摇杆连接，带动摇杆做摆动运动，上料装置固定在挤压装置的摇杆上，挤压装置带动上料板上料；核桃放入料斗内，摇杆左右摆动，当其向右摆到极限位置时，上料板的孔和料斗底部的孔相重合，核桃落入上料板的孔中，摇杆向左摆动，当挡料板的孔与核桃挤压孔重合，核桃落入挤压孔内，挤压完成后，挡料板打开使核桃掉入出料斗内；一次性从四个点进行挤压核桃，使核桃破壳更充分，具有破壳完整，效率高，操作方便的特点。

此装置的缺点是对大小不同的核桃所产生的挤压力、挤压形变不同，可能会出现大核桃挤碎、小核桃未挤裂的情况。

肖泽文发明的一种核桃挤压破皮器，包括两个对向设置的挤压端和位于两个所述挤压端中间的套管；所述挤压端包括旋转把手和挤压螺栓，两者之间为固定连接；所述套管两端的内壁上分别设置有螺旋方向相反的内螺纹，所述挤压螺栓设置有与所述内螺纹相配合的外螺纹；所述挤压螺栓的端部设置有利于贴合核桃外壳的半球形凹槽；所述半球形凹槽的表面分布有若干个凸起。与现有技术相比，本实用新型操作简便，省时省力，能够最大程度上保证核桃果仁的完整性，节约了操作时间。

该装置虽然操作简便，省时省力，能够最大程度上保证核桃果仁的完整性，节约了操作

时间，但是由于行程控制是固定的，还是存在大核桃挤碎、小核桃未挤裂的情况。

青岛理工大学的李长河，王玉成，徐会成，袁鹏飞，王晓铭，马正诚，邓乐乐，洪远发明的一种基于精确自定位的核桃挤压出裂纹系统及方法，系统包括驱动机构、传动机构和挤压机构，所述驱动机构产生驱动力，推动传动机构进行往复运动；挤压机构包括相向设置的落料块和挤压块，所述落料块和挤压块之间具有间隙，且该间隙逐渐减小，以对落下的核桃定位；所述传送机构推动落料块和挤压块，改变挤压块与落料块之间的间隙大小，以挤压落入挤压块与落料块之间的核桃而产生裂纹。本发明在有效减少人力物力，提高了生产效率的前提下，增加了预破壳工序，充分保证了核仁的完整性。另外，本发明在机构上进行优化，在简化机构的同时提高了系统工作的稳定性，也降低了系统的总成本，生产效果可观。

该装置虽然在简化机构的同时提高了系统工作的稳定性，也降低了系统的总成本，生产效果可观，但是由于凸轮推杆与滑轨之间接触面积较大，摩擦较大，存在功耗大，能效比低，大核桃挤碎、小核桃未挤裂的缺点。

综合以上因素，结合当前绿色低碳发展的理念，以及对核桃破壳组织结构的充分认识，发现经过预破壳处理之后的核桃，再进行机械加工对核桃破壳技术的提升以及提高经济效益有重要意义。而且通过设计一种多工位自适应核桃预破壳系统与现有的机械相协作，可以明显提高核桃整仁率。而相关装置发展并不完善，现有预破壳装置的破壳效果并不理想，普遍存在单位能耗高，经济性差的缺点。

发明内容

本公开目的是为克服上述现有技术的不足，提供一种多工位自适应核桃预破壳系统；该系统集核桃喂料，自定位，自适应，精准挤压，落料五大功能能于一体，利用两根不同结构的绞龙反向转动，通过与可调节弹簧隔板的配合实现对不同尺寸核桃的分离，以及对预破壳装置的有序喂料；利用多组挤压U形板与落料U形板之间相互配合实现其自适应，自定位功能，即可以在不伤害核桃仁的前提下对各种尺寸核桃进行定位，精确挤压，使核桃外壳产生裂纹；利用多组挤压凸轮与挤压U形板上轴承之间的滚动，实现其挤压功能；利用多组落料凸轮与落料U形板上轴承之间的滚动，实现其落料功能。

本公开的发明目的是提出一种多工位自适应核桃预破壳系统，为实现上述目的，本公开采用下述技术方案：

一种多工位自适应核桃预破壳系统，包括固定于机架的喂料装置、预破壳装置，所述喂料装置设置于预破壳装置上方，预破壳装置下方设置漏斗装置；

所述喂料装置包括喂料箱，喂料箱内设置相互平行的单螺旋绞龙和双螺旋绞龙，单螺旋绞龙和双螺旋绞龙转向相反，单螺旋绞龙和双螺旋绞龙下方设置可调节弹簧隔板；

所述预破壳装置包括预破壳箱体，预破壳箱体内设置多个挤压工位，每一挤压工位均设置预破壳组件，所述预破壳组件包括相对设置的落料U形板、挤压U形板，落料U形板第一端铰接于预破壳箱体，落料U形板第二端由落料凸轮推动运动，挤压U形板与落料U形板第一端相对的一端由挤压凸轮推动运动，挤压U形板与落料U形板第二端相对的一端铰接于预破壳箱体，且落料凸轮运动时挤压凸轮处于远休止状态，挤压凸轮运动时落料凸轮处于远休止状态。

本公开的核桃预破壳系统的工作原理是：

核桃通过喂料装置，经单螺旋绞龙和双螺旋绞龙的反向转动实现核桃大小分级，使核桃下落速度减缓以使下方预破壳装置各个工位每完成一个挤压落料流程对应一个核桃。核桃经喂料装置分级，减速后，小核桃进入预破壳装置左侧若干工位，大核桃进入预破壳装置右侧若干工位，其中，当核桃开始在对应工位上方下落时，该工位挤压凸轮处于第一推程的起始位置，落料凸轮处于远休止状态，各种尺寸的核桃会自动落入挤压U形板与落料U形板之间合适位置实现其自适应自定位功能。待核桃在两块U形板之间固定后，挤压凸轮进入推程阶段，通过与挤压U形板上轴承之间的滚动，推动挤压U形板运动与保持原位的落料U形板配合，对核桃挤压出裂纹。挤压完成，挤压凸轮进入回程阶段，核桃经漏斗装置漏出，随即每个工位重复上述工作流程。

作为进一步的技术方案，所述单螺旋绞龙和双螺旋绞龙均水平设置，单螺旋绞龙上方固定设置第一挡板，双螺旋绞龙上方固定设置第二挡板，第一挡板和第二挡板相对设置于喂料箱侧壁，且第一挡板和第二挡板均由与喂料箱连接端至另一端倾斜向下设置，第一挡板和第二挡板之间形成喂料入口。

作为进一步的技术方案，所述双螺旋绞龙的双螺旋叶片固定轴外侧固设短螺旋叶片和长螺旋叶片，短螺旋叶片和长螺旋叶片平行设置，短螺旋叶片长度小于长螺旋叶片长度。

作为进一步的技术方案，所述单螺旋绞龙的螺旋叶片与长螺旋叶片相切设置。

作为进一步的技术方案，所述可调节弹簧隔板包括水平设置的U形缺口挡板，所述U形缺口挡板一端通过两根螺杆与喂料箱固接，螺杆上套设弹簧，U形缺口挡板另一端设置多个U型开口以供核桃由其落下，U型开口对应设置于落料U形板、挤压U形板上方。

作为进一步的技术方案，所述落料U形板和挤压U形板均竖向设置，二者的横截面呈U型，落料U形板和挤压U形板相对形成竖向的筒状结构。

作为进一步的技术方案，所述落料U形板和挤压U形板的内侧面设有多条梯形槽，相邻梯形槽之间具有间隙，且间隙由上至下逐渐减小。

作为进一步的技术方案，所述落料U形板侧部通过落料U形板拉簧与预破壳箱体连接，所述挤压U形板侧部通过挤压U形板拉簧与预破壳箱体连接。

作为进一步的技术方案，多个所述挤压工位的落料凸轮错开设定角度，多个挤压工位的落料凸轮固接于同一转轴上；多个挤压工位的挤压凸轮错开设定角度，多个挤压工位的挤压凸轮固接于同一转轴上。

作为进一步的技术方案，所述落料U形板侧部与落料U形板轴承通过销轴铰接在一起，落料U形板轴承与落料凸轮接触配合；所述挤压U形板侧部与挤压U形板轴承通过销轴铰接在一起，挤压U形板轴承与挤压凸轮接触配合。

作为进一步的技术方案，所述挤压凸轮具有两段推程，对应于第一段推程的挤压凸轮轮廓线为二次多项式曲线，对应于第二段推程的挤压凸轮轮廓线为一次多项式曲线。

作为进一步的技术方案，所述挤压凸轮和落料凸轮均通过传动机构与动力装置连接。

本公开的有益效果为：

(1) 本公开的核桃预破壳系统，通过特殊设计的喂料装置，可以实现对不同硬度，不同大小核桃的分级，通过调整绞龙转速，以及下方可调弹簧挡板的距离可以改变核桃下落速度，为下一步预破壳做充分准备。

(2) 本公开的核桃预破壳系统，采用多个相互独立工位，进行预破壳工作，通过与喂料装置的配合，挺高了整仁率，以及破壳效率，为下一步核桃深加工做充分的准备。

(3) 本公开的核桃预破壳系统，可以调整凸轮安装方式，即每个相邻工位的凸轮依次顺时针或逆时针偏移设定角度，通过多工位差动运行，降低主轴等传动部件材料要求，对电机功率要求较小，也可以通过凸轮同向安装，挺高破壳效率。

(4) 本公开的核桃预破壳系统，采用两块相对的U形板，且挤压面内刻有多道特殊梯形槽，增加了核桃壳挤压受力点，改善受力状况，使核桃壳受力均匀，并且可以实现各种尺寸核桃的挤压，且在挤压过程中实现水平方向的自定位，避免产生挤压不充分，伤及核桃仁的情况。

(5) 本公开的核桃预破壳系统，对核桃挤压更加充分，采用两段推程挤压凸轮，可以对核桃不同部位进行两次挤压，效果更好。

(6) 本公开的核桃预破壳系统，U形挤压板上安装轴承，通过轴承与凸轮表面的滚动摩擦，降低能量损耗，以及运营使用成本。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。

图 1 为核桃预破壳系统轴测图；

图 2 为喂料装置轴测图；

图 3 为喂料装置爆炸图；

图 4 (a) 为喂料装置俯视图；

图 4 (b) 为图 4 (a) A-A 剖视图；

图 5 为喂料箱轴测图；

图 5 (a) 为喂料箱主视图；

图 5 (b) 为喂料箱左视图；

图 6 为可调节弹簧隔板轴测图；

图 7 为单螺旋绞龙轴测图；

图 7 (a) 为单螺旋绞龙主视图；

图 7 (b) 为图 7 (a) B-B 剖视图；

图 8 为双螺旋绞龙轴测图；

图 8 (a) 为双螺旋绞龙主视图；

图 8 (b) 为图 8 (a) C-C 剖视图；

图 9 为单螺旋绞龙 V 形挡板轴测图；

图 9 (a) 为单螺旋绞龙 V 形挡板后视图；

图 9 (b) 为单螺旋绞龙 V 形挡板左视图；

图 9 (c) 为单螺旋绞龙 V 形挡板俯视图；

图 10 为双螺旋绞龙 V 形挡板轴测图；

图 10 (a) 为双螺旋绞龙 V 形挡板俯视图；

图 10 (b) 为双螺旋绞龙 V 形挡板后视图；

图 10 (c) 为双螺旋绞龙 V 形挡板右视图；

图 11 为带圆环座轴承爆炸图；

图 11 (a) 带圆环座轴承主视图；

图 11 (b) 为图 11 (a) D-D 剖视图；

图 12 (a) 为大直齿齿轮与单螺旋绞龙连接部分剖视图；

- 图 12 (b) 为图 12 (a) E-E 剖视图;
- 图 13 (a) 为小直齿齿轮与双螺旋绞龙连接部分剖视图;
- 图 13 (b) 为图 13 (a) F-F 剖视图;
- 图 14 为带轮 I 与单螺旋绞龙连接部分剖视图;
- 图 15 为预破壳装置轴测图;
- 图 16 为预破壳装置爆炸图;
- 图 17 (a) 为预破壳装置俯视图;
- 图 17 (b) 为图 17 (a) A-A 剖视图;
- 图 17 (c) 为挤压 U 形板安装位置示意图;
- 图 18 为预破壳箱体轴测图;
- 图 18 (a) 为预破壳箱体俯视图;
- 图 18 (b) 为预破壳箱体右视图;
- 图 18 (c) 为图 18 (a) B-B 剖视图;
- 图 19 为落料 U 形板部分爆炸图;
- 图 19 (a) 为落料 U 形板俯视图;
- 图 19 (b) 为落料 U 形板侧视图;
- 图 20 为挤压 U 形板部分爆炸图;
- 图 20 (a) 为挤压 U 形板俯视图;
- 图 20 (b) 为挤压 U 形板侧视图;
- 图 21 为挤压凸轮轴测图;
- 图 21 (a) 为挤压凸轮侧视图;
- 图 21 (b) 为挤压凸轮与轴 I 连接部分剖视图;
- 图 21 (c) 为挤压凸轮两个推程的曲线示意图;
- 图 21 (d) 为挤压凸轮的尺寸设计示意图;
- 图 22 为落料凸轮轴测图;
- 图 22 (a) 为落料凸轮侧视图;
- 图 22 (b) 为落料凸轮与轴 II 连接部分剖视图;
- 图 23 为挤压凸轮安装位置示意图;
- 图 24 为机架爆炸图;
- 图 25 (a) 为主动带轮与电机连接部分剖视图;

图 25 (b) 为图 25 (a) A-A 剖视图;

图 26 为漏斗装置轴测图;

图 26 (a) 为漏斗装置侧视图;

图中, 喂料装置 I, 预破壳装置 II, 机架 III, 漏斗装置 IV;

I-01-喂料箱前挡板, I-02-三角铁连接板, I-03-喂料箱左挡板, I-04-带菱形座轴承, I-05-六角法兰面螺栓, I-06-六角法兰面螺母, I-07-喂料箱后挡板, I-08-单螺旋绞龙 V 形挡板, I-09-可调节弹簧隔板, I-10-双螺旋绞龙 V 形挡板, I-11-带菱形座轴承, I-12-大直齿齿轮, I-13-带轮 I, I-14-小直齿齿轮, I-15-深沟球轴承, I-16-圆环形轴承座, I-17-喂料箱右挡板, I-18-双螺旋绞龙, I-19-单螺旋绞龙, I-20-大直齿齿轮定位键, I-21-内六角圆柱头螺钉, I-22-小直齿齿轮定位键, I-23-紧定螺钉,

II-01-预破壳箱体, II-02-挤压凸轮, II-03-落料 U 形板, II-04-挤压 U 形板, II-05-轴 I, II-06-带菱形座轴承, II-07-轴 II, II-08-落料 U 形板拉簧, II-09-轴 III, II-10-带轮 II, II-11-带轮 III, II-12-带轮 IV, II-13-轴 IV, II-14-挤压 U 形板拉簧, II-15-挤压凸轮定位螺钉, II-16-六角法兰面轴承座定位螺母, II-17-六角法兰面轴承座定位螺栓, II-18-落料凸轮, II-19-落料凸轮定位螺钉, II-20-落料 U 形板轴承, II-21-销轴, II-22-内六角圆柱头定位螺钉, II-23-销轴, II-24-挤压 U 形板轴承,

III-01-电机, III-02-六角法兰面电机定位螺栓, III-03-六角法兰面电机定位螺母, III-04-电机定位挡板, III-05-主动带轮, III-06-铁架;

I-0101-可调节弹簧隔板左侧定位孔, I-0102-可调节弹簧隔板右侧定位孔, I-0301-单螺旋绞龙左侧定位孔, I-0302-双螺旋绞龙左侧定位孔, I-1701-单螺旋绞龙右侧定位孔, I-1702-双螺旋绞龙右侧定位孔, I-0901-U 形缺口挡板, I-0902-右螺杆, I-0903-右弹簧, I-0904-左螺杆, I-0905-左弹簧, I-1801-小直齿齿轮定位键槽, I-1802-双螺旋叶片固定轴, I-1803-短螺旋叶片, I-1804-长螺旋叶片, I-1901-大直齿齿轮定位键槽, I-1902-单螺旋叶片固定轴, I-1903-螺旋叶片,

II-0101-落料 U 形板箱体拉簧挂环, II-0102 挤压 U 形板箱体拉簧挂环, II-0103-轴 I 定位孔, II-0104-轴 III 定位孔, II-0105-轴 II 定位孔, II-0106-轴 IV 定位孔, II-0201-挤压凸轮定位螺孔, II-0301-落料 U 形板套筒, II-0302-落料 U 形板拉簧挂环, II-0303-落料 U 形板 U 形轴承定位槽, II-0401-挤压 U 形板 U 形轴承定位槽, II-0402-挤压 U 形板拉簧挂环, II-0403-挤压 U 形板套筒, II-1801-落料凸轮定位螺孔, III-0101-普通圆头平键。

具体实施方式

应该指出，以下详细说明都是例示性的，旨在对本申请提供进一步的说明。除非另有指明，本文使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的含义。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合；

为了方便叙述，本公开中如果出现“上”、“下”、“左”“右”字样，仅表示与附图本身的上、下、左、右方向一致，并不对结构起限定作用，仅仅是为了便于描述本公开和简化描述，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公开的限制。

正如背景技术所介绍的，发明人发现，现有预破壳装置的破壳效果并不理想，普遍存在单位能耗高，经济性差的缺点，为了解决如上的技术问题，本申请提出了一种多工位自适应核桃预破壳系统。

本申请提供了一种多工位自适应核桃预破壳系统，包括固定于机架的喂料装置、预破壳装置，所述喂料装置设置于预破壳装置上方，预破壳装置下方设置漏斗装置；

所述喂料装置包括喂料箱，喂料箱内设置相互平行的单螺旋绞龙和双螺旋绞龙，单螺旋绞龙和双螺旋绞龙转向相反，单螺旋绞龙和双螺旋绞龙下方设置可调节弹簧隔板；

所述预破壳装置包括预破壳箱体，预破壳箱体内设置多个挤压工位，每一挤压工位均设置预破壳组件，所述预破壳组件包括相对设置的落料U形板、挤压U形板，落料U形板第一端铰接于预破壳箱体，落料U形板第二端由落料凸轮推动运动，挤压U形板与落料U形板第一端相对的一端由挤压凸轮推动运动，挤压U形板与落料U形板第二端相对的一端铰接于预破壳箱体，且落料凸轮运动时挤压凸轮处于远休止状态，挤压凸轮运动时落料凸轮处于远休止状态。

实施例1

下面结合附图1-附图26对本实施例公开的核桃预破壳系统做进一步的说明；

参照附图1所示，核桃预破壳系统由喂料装置I，预破壳装置II，机架III及漏斗装置IV四部分构成，喂料装置I设置于预破壳装置II上方，喂料装置I中喂料箱前挡板I-01，喂料箱后挡板I-07通过焊接与预破壳装置II中预破壳箱体II-01连接在一起，预破壳箱体II-01通过焊接与机架III中的铁架III-06连接，其中带轮I I-13，带轮IV II-12，带轮III II-11

通过皮带连接在一起，带轮II-11-10与主动带轮III-05通过皮带连接在一起，漏斗装置IV设置于预破壳装置II下方，漏斗装置IV通过焊接与预破壳箱体II-01连接。

如图24所示，机架III由多个铁架III-06形成框架结构，电机III-01通过六角法兰面电机定位螺栓III-02，六角法兰面电机定位螺母III-03与电机定位挡板III-04连接在一起，电机定位挡板III-04通过焊接与铁架III-06连接在一起，主动带轮III-05通过普通圆头平键III-0101与电机轴上的键槽相连。

电机III-01即为本公开预破壳系统的动力装置，电机III-01通过传动机构带动喂料装置I的单螺旋蛟龙、双螺旋蛟龙，预破壳装置II的挤压凸轮、落料凸轮运动，传动机构由带轮，齿轮，传动带等组成，电机III-01通过皮带传动，带动预破壳装置中落料凸轮进行运动，同时与落料凸轮配合的轴端另一个带轮，通过皮带传动带动单螺旋蛟龙，以及挤压凸轮同时运动，单螺旋蛟龙通过齿轮啮合带动双螺旋蛟龙反向转动。

如图2和图3所示，喂料箱左挡板I-03与喂料箱后挡板I-07通过四组相同的六角法兰面螺栓I-05及六角法兰面螺母I-06定位夹紧在三角铁连接板I-02上；喂料箱后挡板I-07与喂料箱右挡板I-17通过四组相同的六角法兰面螺栓I-05及六角法兰面螺母I-06定位夹紧在三角铁连接板I-02上；喂料箱右挡板I-17与喂料箱前挡板I-01通过四组相同的六角法兰面螺栓I-05及六角法兰面螺母I-06定位夹紧在三角铁连接板I-02上；喂料箱前挡板I-01与喂料箱左挡板I-03通过四组相同的六角法兰面螺栓I-05及六角法兰面螺母I-06定位夹紧在三角铁连接板I-02上；以上构成喂料箱主体。

如图4(a)、图4(b)所示，单螺旋蛟龙I-19、双螺旋蛟龙I-18相互平行设置于喂料箱内，单螺旋蛟龙I-19和双螺旋蛟龙I-18均水平设置，二者转向相反；单螺旋蛟龙I-19中螺旋叶片I-1903的外径和双螺旋蛟龙I-18中长螺旋叶片I-1804的外径相切，短螺旋叶片I-1803与长螺旋叶片I-1804之间错开一定距离，通过大直齿齿轮I-12与小直齿齿轮I-14之间的啮合，从而达到单螺旋蛟龙I-19与双螺旋蛟龙I-18转动方向相反的目的，其中双螺旋蛟龙I-18双螺旋叶片区域主要作用是分离核桃中大直径核桃，并且通过与单螺旋蛟龙I-19螺旋叶片I-1903之间的相对转动使分离后的小直径核桃有序下落，双螺旋蛟龙I-18右侧单螺旋叶片区域通过与单螺旋蛟龙I-19上螺旋叶片I-1903之间的相对转动减缓分离过后大直径核桃下落速度。

如图5和图5(b)所示，单螺旋蛟龙I-19中单螺旋叶片固定轴I-1902分别穿过喂料箱右挡板I-17上单螺旋蛟龙右侧定位孔I-1701以及喂料箱左挡板I-03上单螺旋蛟龙左侧定位孔I-0301，并且左右两侧单螺旋叶片固定轴I-1902的轴端分别与带菱形座轴承I-04，带菱形座轴承I-11相配合，通过六角法兰面螺栓I-05，六角法兰面螺母I-06固定在喂料箱左挡板I-03以

及喂料箱右挡板I-17上；

双螺旋绞龙I-18中双螺旋叶片固定轴I-1802分别穿过喂料箱右挡板I-17上双螺旋绞龙右侧定位孔I-1702以及喂料箱左挡板I-03上双螺旋绞龙左侧定位孔I-0302，并且左右两侧双螺旋叶片固定轴I-1802的轴端分别与两个深沟球轴承I-15配合，其中两个深沟球轴承I-15分别通过紧定螺钉I-23固定于两个圆环形轴承座I-16上，两个圆环形轴承座I-16通过焊接分别固定于喂料箱右挡板I-17与喂料箱左挡板I-03上；大直齿齿轮I-12通过大直齿齿轮定位键I-20与单螺旋绞龙I-19上的大直齿齿轮定位键槽I-1901相配合，小直齿齿轮I-14通过小直齿齿轮定位键I-22与双螺旋绞龙I-18上的小直齿齿轮定位键槽I-1801相配合，从而使大直齿齿轮I-12与小直齿齿轮I-14相啮合；带轮I-13通过内六角圆柱头螺钉I-21固定在单螺旋叶片固定轴I-1902上大直齿齿轮定位键槽I-1901右侧轴端位置；大直齿齿轮I-12通过啮合传动带动两个绞龙反向转动，对不同尺寸的核桃起到分离作用，通过螺旋叶片与核桃表面的摩擦减缓核桃下落速度；

单螺旋绞龙V形挡板I-08（即第一挡板）通过焊接固定于喂料箱后挡板I-07上，单螺旋绞龙V形挡板I-08与单螺旋绞龙I-19的螺旋叶片相切且其倾斜向下设置，其作用防止核桃随单螺旋绞龙I-19转动掉落在预破壳装置U形板开口之外；双螺旋绞龙V型挡板I-10（即第二挡板）通过焊接固定于喂料箱前挡板I-01上，双螺旋绞龙V型挡板I-10与双螺旋绞龙I-18的螺旋叶片相切且其倾斜向下设置，其作用是防止核桃随双螺旋绞龙I-18转动掉落在预破壳装置U形板开口之外。单螺旋绞龙V形挡板I-08、双螺旋绞龙V型挡板I-10二者之间形成喂料入口。

如图6所示，可调节弹簧隔板I-09由U形缺口挡板I-0901，左弹簧I-0905，左螺杆I-0904，右弹簧I-0903，右螺杆I-0902五部分构成，其中，左螺杆I-0904与右螺杆I-0902通过焊接固定于U形缺口挡板I-0901，左弹簧I-0905与右弹簧I-0903分别套在左螺杆I-0904，右螺杆I-0902上，左螺杆I-0904与右螺杆I-0902分别穿过喂料箱前挡板I-01可调节弹簧隔板左侧定位孔I-0101和可调节弹簧隔板右侧定位孔I-0102，分别通过两个六角法兰面螺母I-06固定在喂料箱前挡板I-01上，通过转动与之配合的两个六角法兰面螺母I-06，调节U形缺口挡板I-0901相对于挤压U形板与喂料U形板之间核桃入口的大小，并且U形缺口挡板I-0901中U形缺口的宽度与最大核桃直径尺寸相同。可调节弹簧隔板I-09安装在两只绞龙下方，与绞龙保持相切。

如图7，图7（a）和图7（b）所示，单螺旋绞龙I-19由螺旋叶片I-1903，单螺旋叶片固定轴I-1902组成，螺旋叶片I-1903通过焊接固定在单螺旋叶片固定轴I-1902上，并且单螺旋

叶片固定轴I-1902上刻有大直齿齿轮定位键槽I-1901；

如图8，图8（a）和图8（b）所示，双螺旋绞龙I-18由长螺旋叶片I-1804，短螺旋叶片I-1803以及双螺旋叶片固定轴I-1802组成，其中长螺旋叶片I-1804与短螺旋叶片I-1803除长度不同外，其他规格完全相同，之间间隔一定距离，通过焊接固定于双螺旋叶片固定轴I-1802上，且双螺旋叶片固定轴I-1802上刻有小直齿齿轮定位键槽I-1801。短螺旋叶片I-1803的长度小于长螺旋叶片I-1804长度，二者均由双螺旋叶片固定轴I-1802左端向右侧设置，双螺旋绞龙I-18左侧形成双螺旋叶片区域，右侧形成单螺旋叶片区域。

如图18所示，本实施例中，预破壳箱体II-01内设置九个挤压工位，相邻挤压工位之间通过隔板间隔，每个工位各对应设置一组预破壳组件，预破壳组件包括一对挤压U形板与落料U形板，以及一对挤压凸轮与落料凸轮，挤压凸轮与落料凸轮通过定位螺钉固定在与预破壳箱体配合的两根轴上；挤压凸轮有两种安装方式，一种为与最外端工位的凸轮位置依次顺时针方向或逆时针方向偏移 40° ，另一种安装方式为所有挤压凸轮同向安装，无论哪种安装方式落料凸轮与挤压凸轮的尺寸与推程满足落料凸轮运动时挤压凸轮处于远休止状态，挤压凸轮运动时落料凸轮处于远休止状态；以下对预破壳组件进行详细说明：

如图16，图17（a）和图17（b）、图17（c）、图23所示，本实施例中设置九个挤压凸轮，分别对应于九个挤压工位，九个挤压凸轮II-02成一定角度错开，通过挤压凸轮定位螺钉II-15固定在轴I II-05上，挤压凸轮定位螺钉II-15穿过挤压凸轮II-02的挤压凸轮定位螺孔II-0201将挤压凸轮II-02与轴I II-05固定连接，轴I II-05穿过预破壳箱体II-01上轴I定位孔II-0103，且每个挤压凸轮II-02分别位于预破壳箱体II-01每个工位的中间位置，带菱形座轴承II-06分别与轴I II-05两侧轴端配合，通过六角法兰面轴承座定位螺栓II-17与六角法兰面轴承座定位螺母II-16固定在预破壳箱体II-01上；带轮IV II-12通过内六角圆柱头定位螺钉II-22固定于轴I II-05的右端；挤压U形板II-04位于预破壳箱体II-01九个工位中，挤压U形板II-04侧部固定设置挤压U形板套筒II-0403，挤压U形板套筒II-0403通过轴IV II-13铰接于预破壳箱体II-01，挤压U形板套筒II-0403与轴IV II-13的配合方式为间隙配合，挤压U形板轴承II-24通过销轴II-23与挤压U形板II-04上挤压U形板U形轴承定位槽II-0401铰接在一起，其中销轴II-23与挤压U形板轴承II-24之间为间隙配合，与挤压U形板U形轴承定位槽II-0401之间为过盈配合，挤压U形板拉簧II-14一端与-挤压U形板拉簧挂环II-0402相连，另一端与挤压U形板箱体拉簧挂环II-0102相连，其作用为在挤压U形板拉簧II-14作用下使挤压U形板轴承II-24与挤压凸轮II-02始终保持接触状态，通过凸轮与轴承之间的滚动摩擦减小能耗，提高经济效益；轴IV II-13与预破壳箱体II-01上轴IV定位孔II-0106相配合，其配

合方式为过盈配合；

九个落料凸轮II-18也成一定角度错开，通过落料凸轮定位螺钉II-19固定在轴II II-07上，落料凸轮定位螺钉II-19穿过落料凸轮II-18的落料凸轮定位螺孔II-1801将落料凸轮II-18与轴II II-07固定连接，轴II II-07穿过预破壳箱体II-01上轴II定位孔II-0105，且每个落料凸轮II-18分别位于预破壳箱体II-01每个工位的中间位置，带菱形座轴承II-06分别与轴II II-07两侧轴端配合，通过六角法兰面轴承定位螺栓II-17与六角法兰面轴承定位螺母II-16固定在预破壳箱体II-01上；带轮II II-10、带轮III II-11通过内六角圆柱头定位螺钉II-22固定在轴II II-07的右端；落料U形板II-03位于预破壳箱体II-01九个工位中，落料U形板II-03侧部固定设置落料U形板套筒II-0301，落料U形板套筒II-0301通过轴III II-09铰接于预破壳箱体II-01，落料U形板套筒II-0301和轴III II-09配合方式为间隙配合，落料U形板轴承II-20通过销轴II-21与落料U形板II-03上落料U形板U形轴承定位槽II-0303铰接在一起，其中销轴II-21与落料U形板轴承II-20之间为间隙配合，与落料U形板U形轴承定位槽II-0303之间为过盈配合，落料U形板拉簧II-08一端与落料U形板拉簧挂环II-0302相连，另一端与落料U形板箱体拉簧挂环II-0101相连，其作用为在落料U形板拉簧II-08作用下使落料U形板轴承II-20与落料凸轮II-18始终保持接触状态，通过凸轮与轴承之间的滚动摩擦减小能耗，提高经济效益；轴III II-09与预破壳箱体II-01上轴III定位孔II-0104相配合，其配合方式为过盈配合。

挤压U形板II-04、落料U形板II-03采用圆形铁管切割而成，通过轴与预破壳箱体铰接在一起，挤压U形板II-04、落料U形板II-03均竖向设置，其水平横截面呈U型，挤压U形板II-04与落料U形板II-03相对形成竖向筒状结构，挤压U形板II-04、落料U形板II-03内侧U形挤压面内加工有多道梯形槽（图中未示出），增加与核桃表面的摩擦，它们之间具有间隙，且间隙由上至下逐渐减少，能够对各种尺寸的核桃定位。

如图18所示，轴I定位孔II-0103，轴III定位孔II-0104，轴IV定位孔II-0106，轴II定位孔II-0105分别完全贯穿预破壳箱体II-01，落料U形板箱体拉簧挂环II-0101分别对应预破壳箱体II-01九个工位中间位置，通过焊接分别固定于预破壳箱体II-01，挤压U形板箱体拉簧挂环II-0102分别对应预破壳箱体II-01九个工位中间位置，通过焊接分别固定于预破壳箱体II-01。

如图21，图21(a)，图21(b)，图21(c)，图21(d)所示，下面详细介绍挤压凸轮的设计，根据预破壳装置的要求和制造成本，要减少机构运行产生的噪音和剧烈震动，采用多种运动规律组合的凸轮来满足工作要求，即将挤压凸轮设置成具有两段推程，由于第一段推程以及

回程位移大，相应的转角也大，故采用运动平缓的二次多项式运动规律曲线；第二段推程位移小，曲线过于复杂加工难度大，故用一次多项式曲线。

其中二次多项式运动规律方程为：

$$S = C_0 + C_1\theta + C_2\theta^2$$

$$V = \frac{ds}{dt} = C_1\omega + 2C_2\omega\theta \quad (1)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = 2C_2\omega^2$$

式中，S为位移， θ 为凸轮转角， ω 凸轮角速度，a为加速度， C_0 ， C_1 ， C_2 为所设常数。

一次多项式运动规律方程为：

$$S = C_0 + C_1\theta$$

$$V = \frac{ds}{dt} = C_1\omega \quad (2)$$

$$a = \frac{dv}{dt} = 0$$

式中S为位移， θ 为凸轮转角， ω 凸轮角速度，a为加速度， C_0 ， C_1 为所设常数。

考虑到机体结构的要求，挤压凸轮转速 n_0 r/min，基圆直径 d_0 。考虑到核桃壳和核桃仁的间隙，通过查阅资料和自己统计得出在 $m_{\min} \sim m_{\max}$ 的间隙，考虑到核桃皮具有一定的弹性，小变形下不一定长生裂纹，所以取最大值 $m_{\max}$ 两边对称总共间隙值为 $2m_{\max}$ ，又因为凸轮作用到夹合装置的远端已得到最大的力臂，假设核桃的直径为 $d_{\min} \sim d_{\max}$ 即不同长度下挤压U形板与落料U形板内槽之间的水平位移 a_i 为 $d_{\min} \sim d_{\max}$ 经计算求出两端位移差约等于 Δd 即 Δa_i 为 Δd ，所以为保证落在中部和底部的核桃都能得到充分的挤压产生裂纹，所以确定挤压凸轮推程h为 $2m_{\max} + \Delta d = h$ 。

如图26、26 (a) 所示，漏斗装置IV由上方的漏斗状结构和下方的簸箕状结构组成，漏斗状结构顶部连接于预破壳箱体，漏斗状结构底部与簸箕状结构连通，供预破壳后的核桃由漏斗装置IV漏出收集。

本方案具体工作过程如下：

核桃经过喂料装置I中单螺旋蛟龙I-19与双螺旋蛟龙I-18之间的反向转动实现分级，通

过螺旋叶片I-1903与短螺旋叶片I-1803之间的摩擦使核桃有序下落，即预破壳装置各个工位每完成一个挤压，落料流程对应一个核桃，使小核桃经过分级进入预破壳装置II左侧若干工位，大核桃通过螺旋叶片I-1903与长螺旋叶片I-1804之间的摩擦，达到有序下落的目的，进入预破壳装置II右侧若干工位。

下面就预破壳装置II一个工位，工作一个周期为例介绍本方案具体实施过程，其他单元工作原理与此类似。

当核桃经喂料装置处理开始下落时，此时对应工位的挤压凸轮II-02处于第一段推程起始阶段，落料凸轮II-18处于远休止阶段，在挤压U形板拉簧II-14，落料U形板拉簧II-08作用下，挤压U形板轴承II-24，落料U形板轴承II-20与挤压凸轮II-02落料凸轮II-18始终处于接触状态，从而使挤压U形板II-04与落料U形板II-03组成U形嵌槽，由于挤压U形板II-04与落料U形板II-03通过轴IV II-13、轴III II-09与预破壳箱体II-01铰接在一起，所以挤压U形板II-04与落料U形板II-03会分别以轴IV II-13、轴III II-09为中心转动，核桃在重力作用下会自动定位在嵌槽内合适位置。当核桃固定在嵌槽内后，挤压凸轮II-02进入推程阶段，通过与挤压U形板轴承II-24滚动接触，推动挤压U形板II-04以轴IV II-13为中心，对核桃进行挤压，由于挤压凸轮II-02有两段推程，会对核桃进行两次挤压此时落料凸轮II-18处于远休止状态，但核桃弹性变形阶段过后，会产生不可恢复的塑性变形。核桃挤压产生裂纹，落料凸轮II-18进入回程阶段，下落料U形板II-03在落料U形板拉簧II-08作用下落料U形板II-03以轴III II-09为中心转动，下部开口打开，挤压过后的核桃在重力作用下落下，经漏斗装置IV滚出，落料完成后挤压凸轮II-02落料凸轮II-18分别回归第一段推程起始阶段以及远休止阶段进行下一批次核桃处理。

上述虽然结合附图对本公开的具体实施方式进行了描述，但并非对本公开保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本公开的技术方案的基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本公开的保护范围以内。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，包括固定于机架的喂料装置、预破壳装置，所述喂料装置设置于预破壳装置上方，预破壳装置下方设置漏斗装置；

所述喂料装置包括喂料箱，喂料箱内设置相互平行的单螺旋绞龙和双螺旋绞龙，单螺旋绞龙和双螺旋绞龙转向相反，单螺旋绞龙和双螺旋绞龙下方设置可调节弹簧隔板；

所述预破壳装置包括预破壳箱体，预破壳箱体内设置多个挤压工位，每一挤压工位均设置预破壳组件，所述预破壳组件包括相对设置的落料U形板、挤压U形板，落料U形板第一端铰接于预破壳箱体，落料U形板第二端由落料凸轮推动运动，挤压U形板与落料U形板第一端相对的一端由挤压凸轮推动运动，挤压U形板与落料U形板第二端相对的一端铰接于预破壳箱体，且落料凸轮运动时挤压凸轮处于远休止状态，挤压凸轮运动时落料凸轮处于远休止状态。

2. 如权利要求1所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述单螺旋绞龙和双螺旋绞龙均水平设置，单螺旋绞龙上方固定设置第一挡板，双螺旋绞龙上方固定设置第二挡板，第一挡板和第二挡板相对设置于喂料箱侧壁，且第一挡板和第二挡板均由与喂料箱连接端至另一端倾斜向下设置，第一挡板和第二挡板之间形成喂料入口。

3. 如权利要求1所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述双螺旋绞龙的双螺旋叶片固定轴外侧固设短螺旋叶片和长螺旋叶片，短螺旋叶片和长螺旋叶片平行设置，短螺旋叶片长度小于长螺旋叶片长度；所述单螺旋绞龙的螺旋叶片与长螺旋叶片相切设置。

4. 如权利要求1所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述可调节弹簧隔板包括水平设置的U形缺口挡板，所述U形缺口挡板一端通过两根螺杆与喂料箱固接，螺杆上套设弹簧，U形缺口挡板另一端设置多个U型开口以供核桃由其落下，U型开口对应设置于落料U形板、挤压U形板上方。

5. 如权利要求1所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述落料U形板和挤压U形板均竖向设置，二者的横截面呈U型，落料U形板和挤压U形板相对形成竖向的筒状结构。

6. 如权利要求5所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述落料U形板和挤压U形板的内侧面设有多条梯形槽，相邻梯形槽之间具有间隙，且间隙由上至下逐渐减小。

7. 如权利要求1所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述落料U形板侧部通过落料U形板拉簧与预破壳箱体连接，所述挤压U形板侧部通过挤压U形板拉簧与预破壳箱体连接。

8. 如权利要求1所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，多个所述挤压工位的

落料凸轮错开设定角度，多个挤压工位的落料凸轮固接于同一转轴上；多个挤压工位的挤压凸轮错开设定角度，多个挤压工位的挤压凸轮固接于同一转轴上。

9. 如权利要求 1 所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述落料 U 形板侧部与落料 U 形板轴承通过销轴铰接在一起，落料 U 形板轴承与落料凸轮接触配合；所述挤压 U 形板侧部与挤压 U 形板轴承通过销轴铰接在一起，挤压 U 形板轴承与挤压凸轮接触配合。

10. 如权利要求 1 所述的多工位自适应核桃预破壳系统，其特征是，所述挤压凸轮具有两段推程，对应于第一段推程的挤压凸轮轮廓线为二次多项式曲线，对应于第二段推程的挤压凸轮轮廓线为一次多项式曲线；所述挤压凸轮和落料凸轮均通过传动机构与动力装置连接。

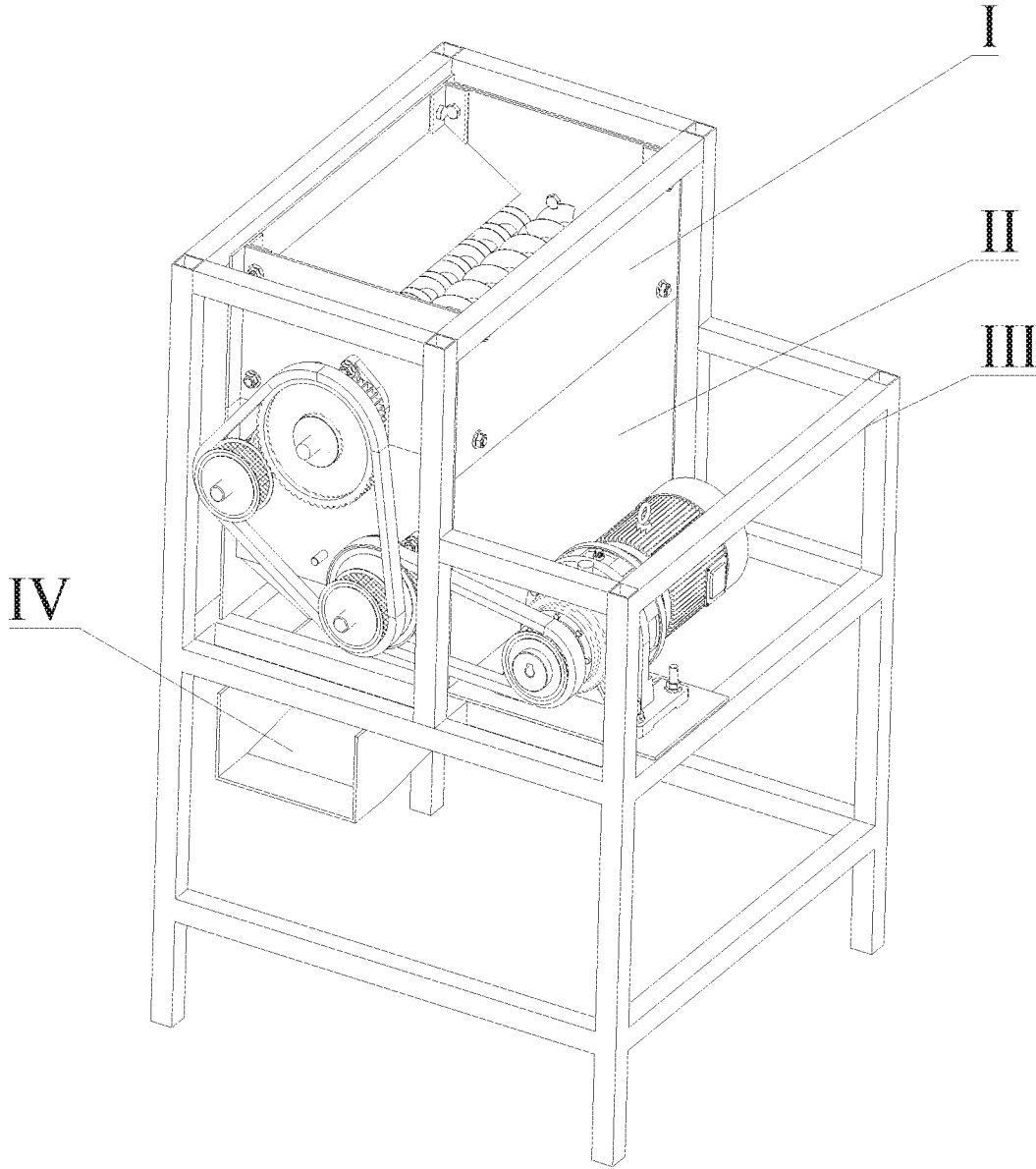


图 1

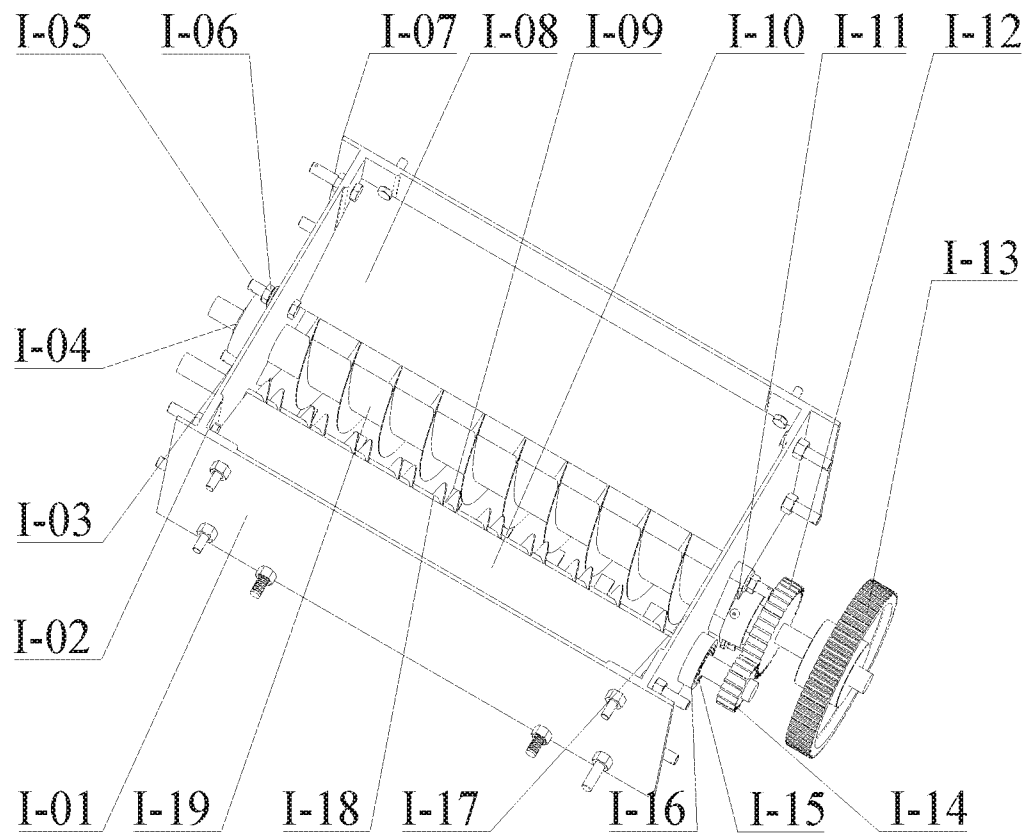


图 2

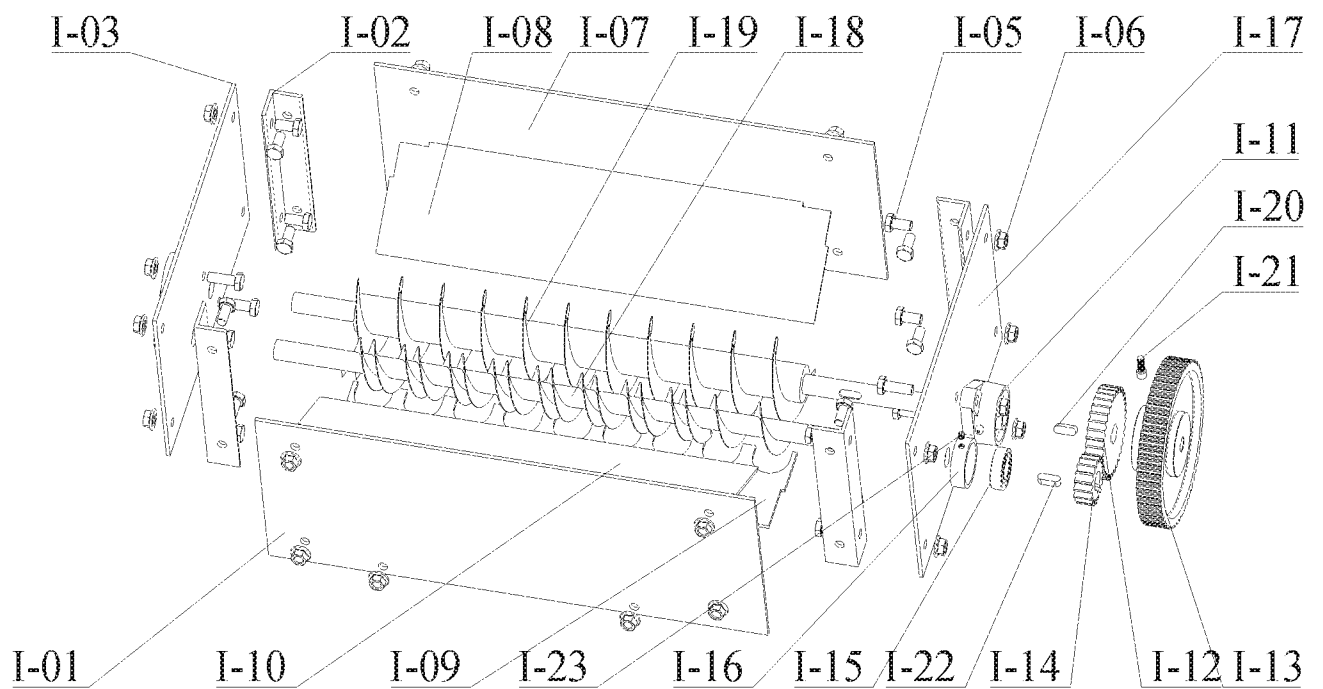


图 3

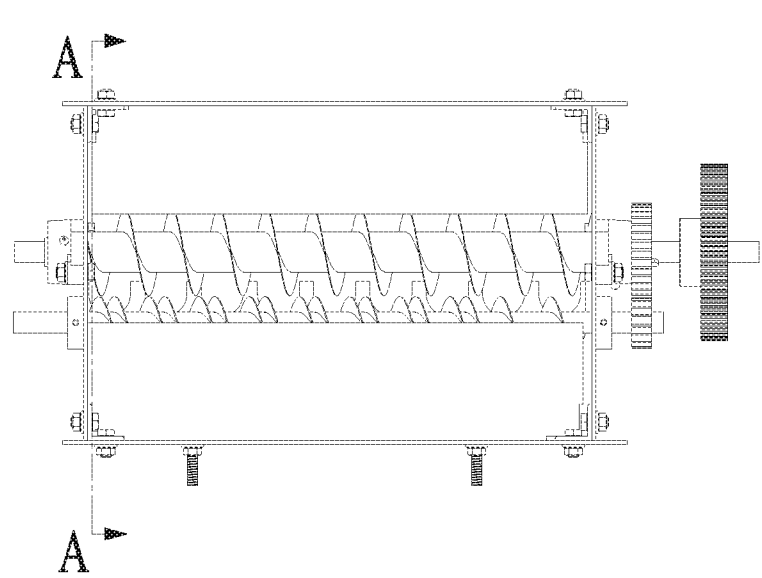


图 4 (a)

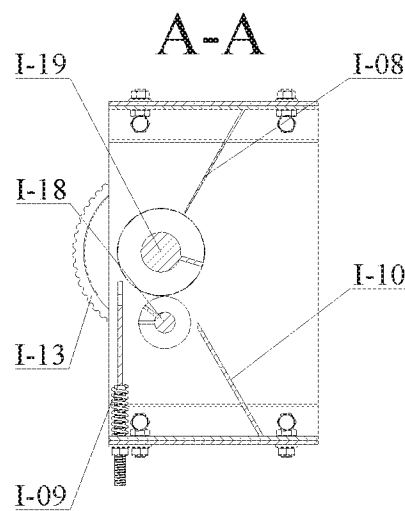


图 4 (b)

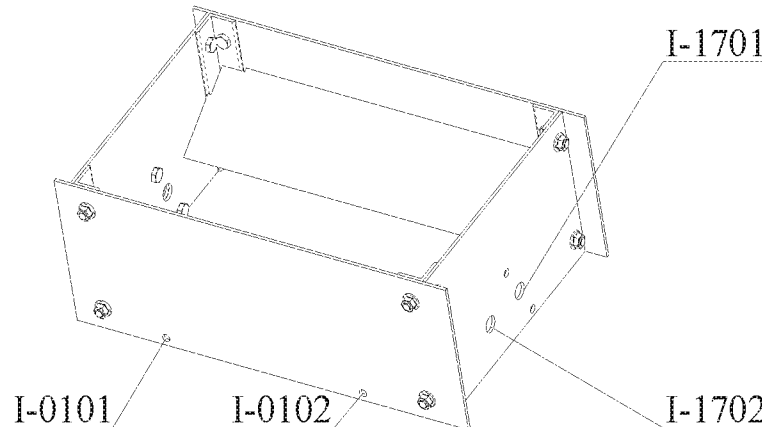


图 5

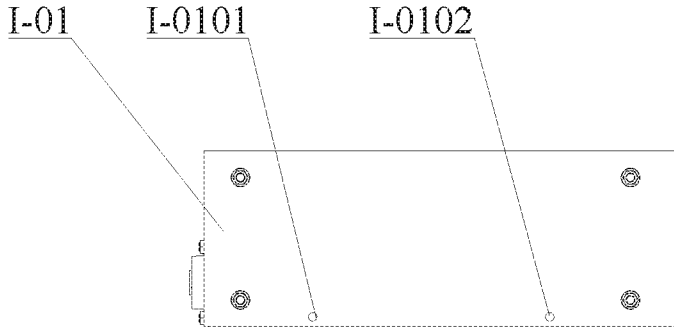


图 5 (a)

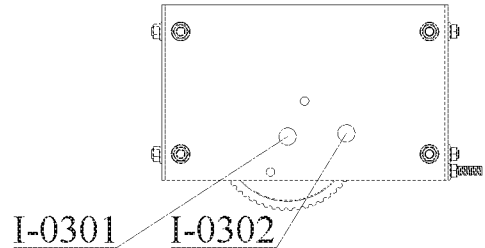


图 5 (b)

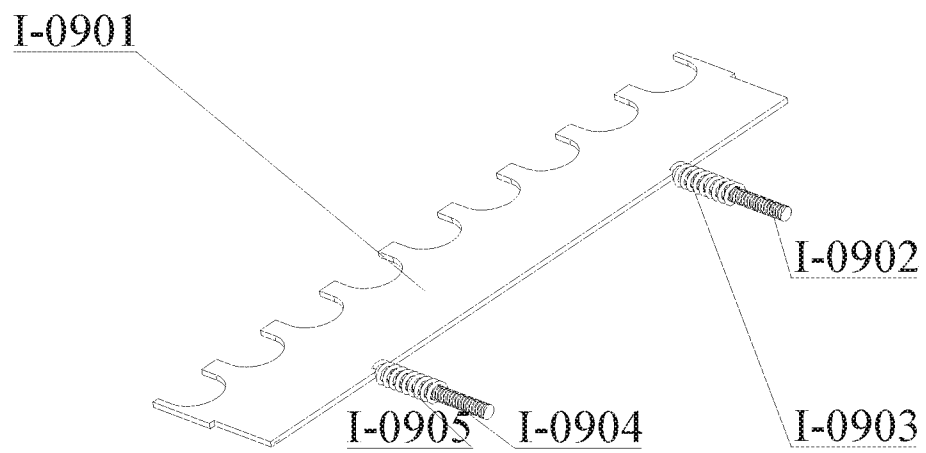


图 6

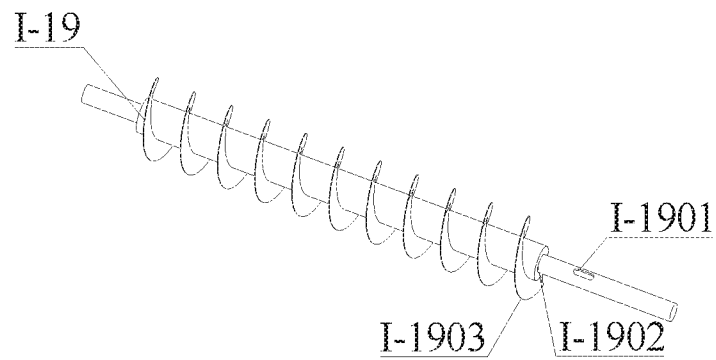


图 7

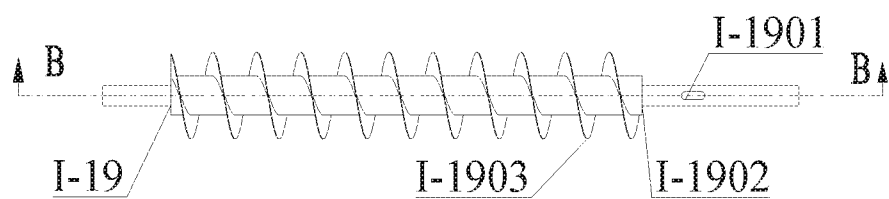


图 7 (a)

B-B

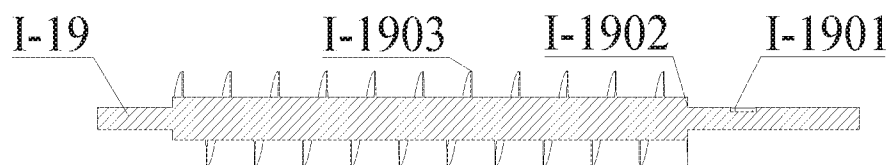


图 7 (b)

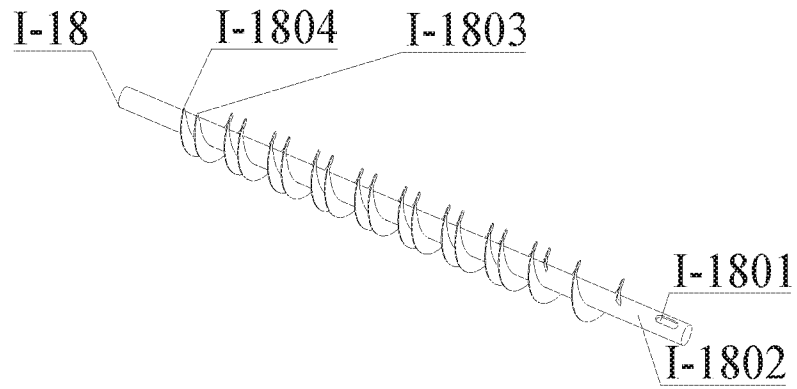


图 8

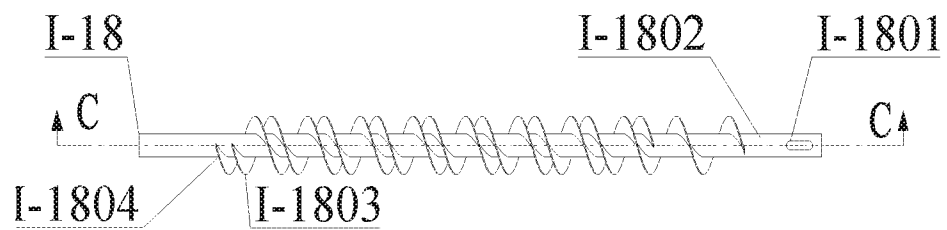


图 8 (a)

C-C

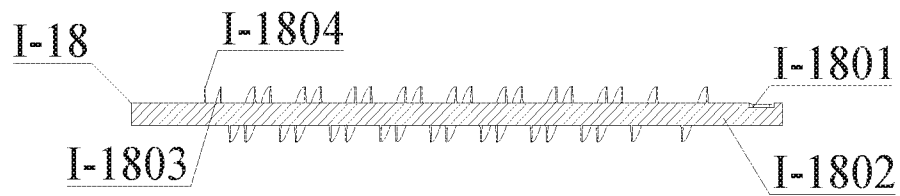


图 8 (b)

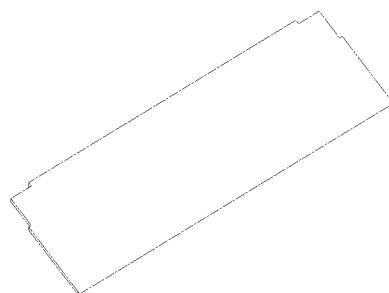


图 9

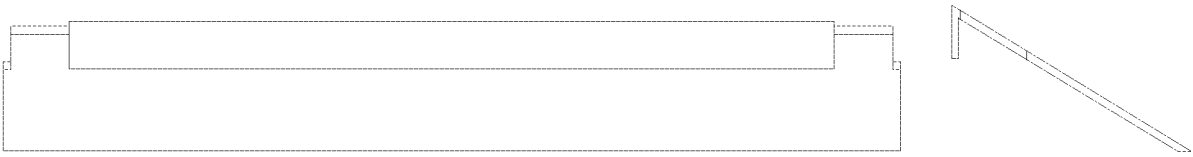


图 9 (a)

图 9 (b)



图 9 (c)

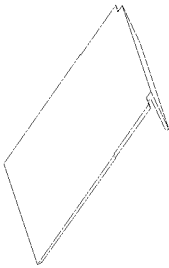


图 10



图 10 (a)

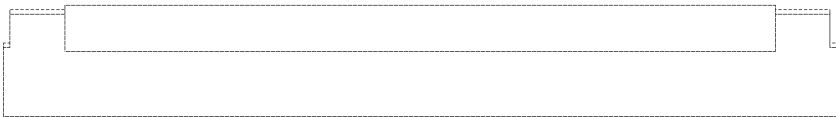


图 10 (b)

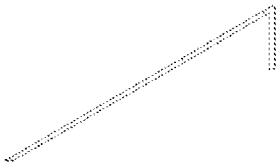


图 10 (c)

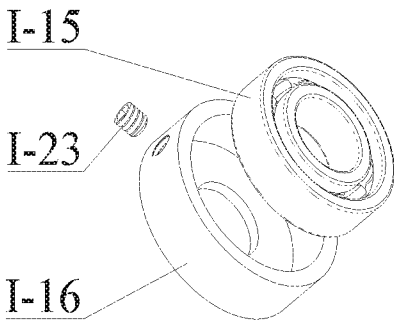


图 11

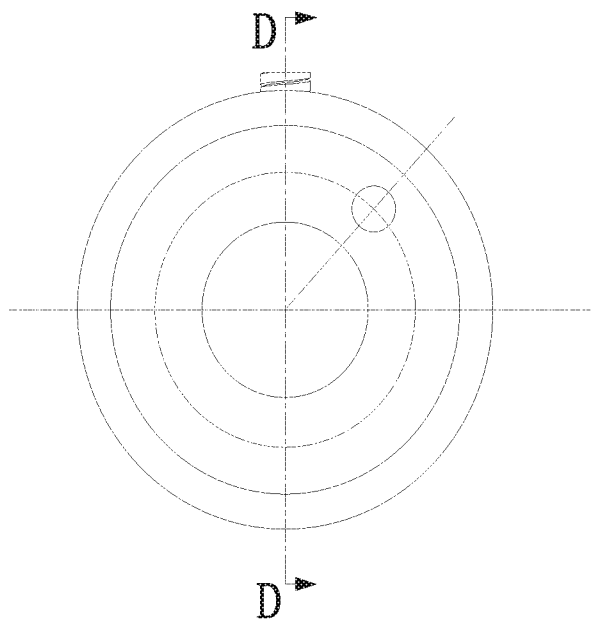


图 11 (a)

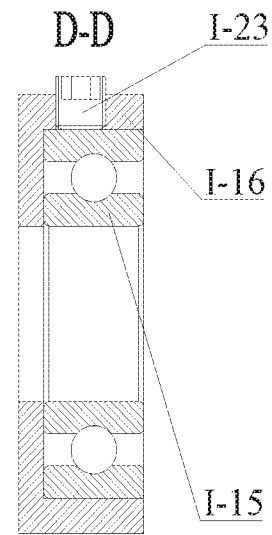


图 11 (b)

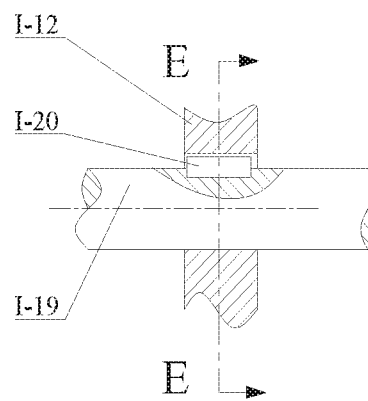


图 12 (a)

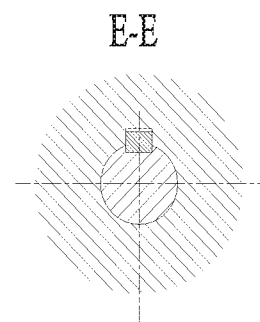


图 12 (b)

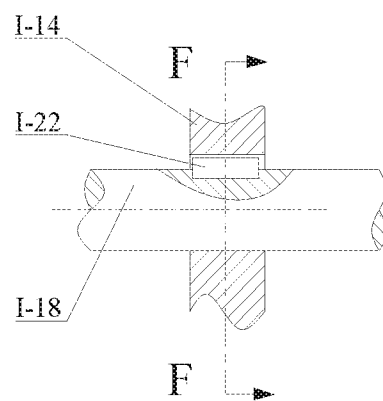


图 13 (a)

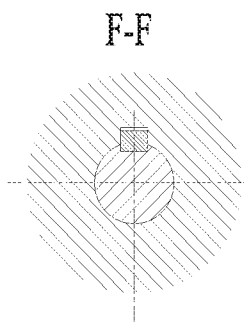


图 13 (b)

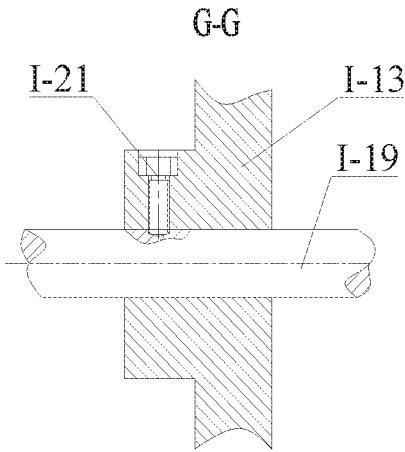


图 14

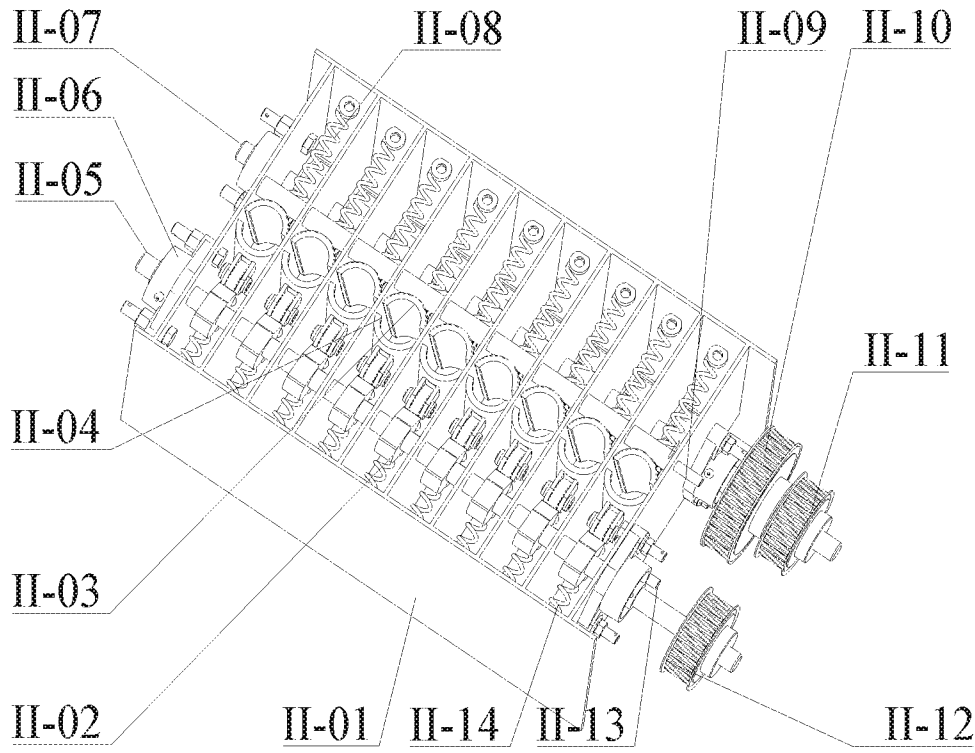


图 15

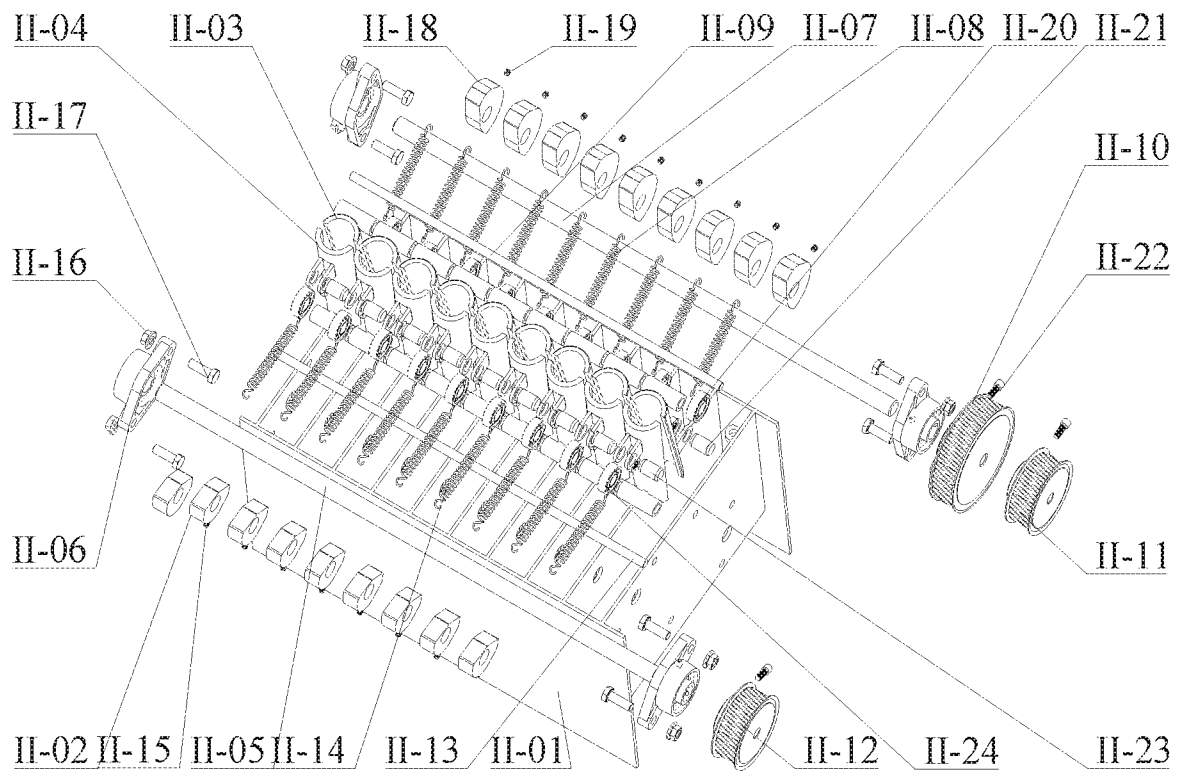


图 16

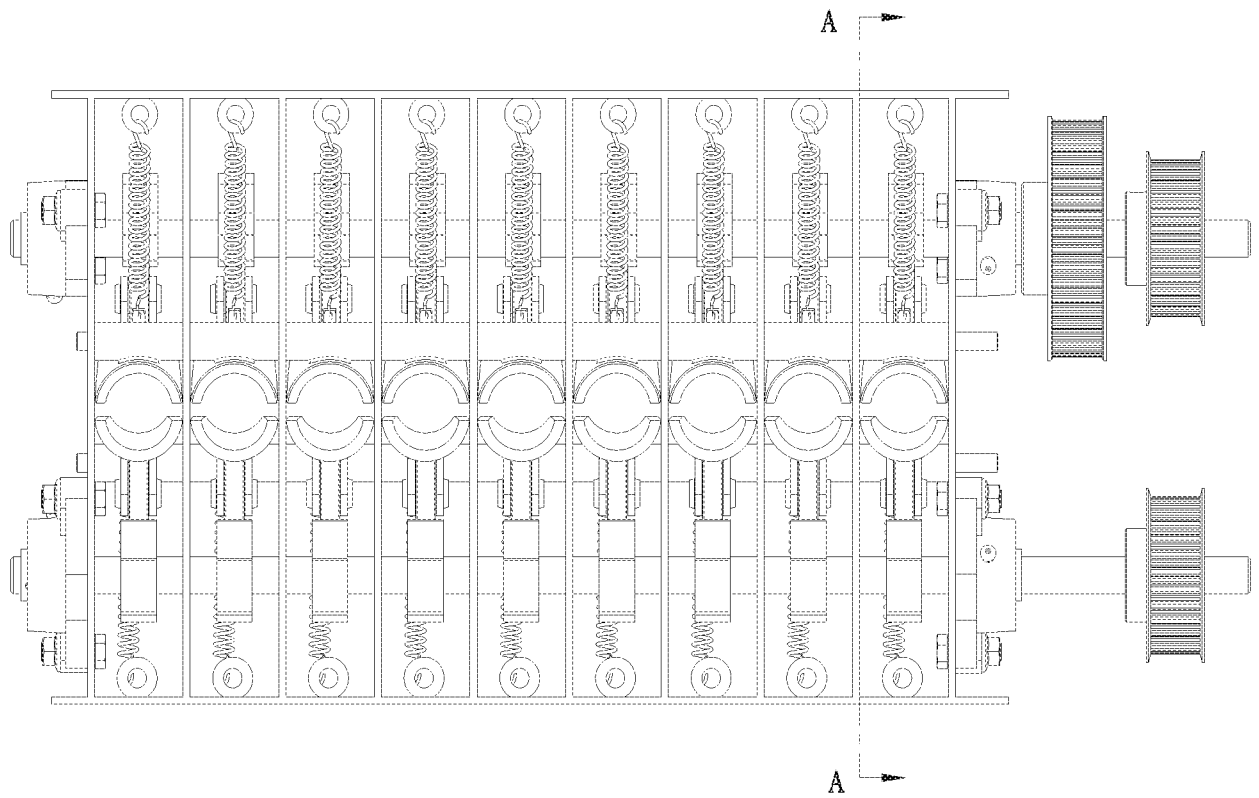


图 17 (a)

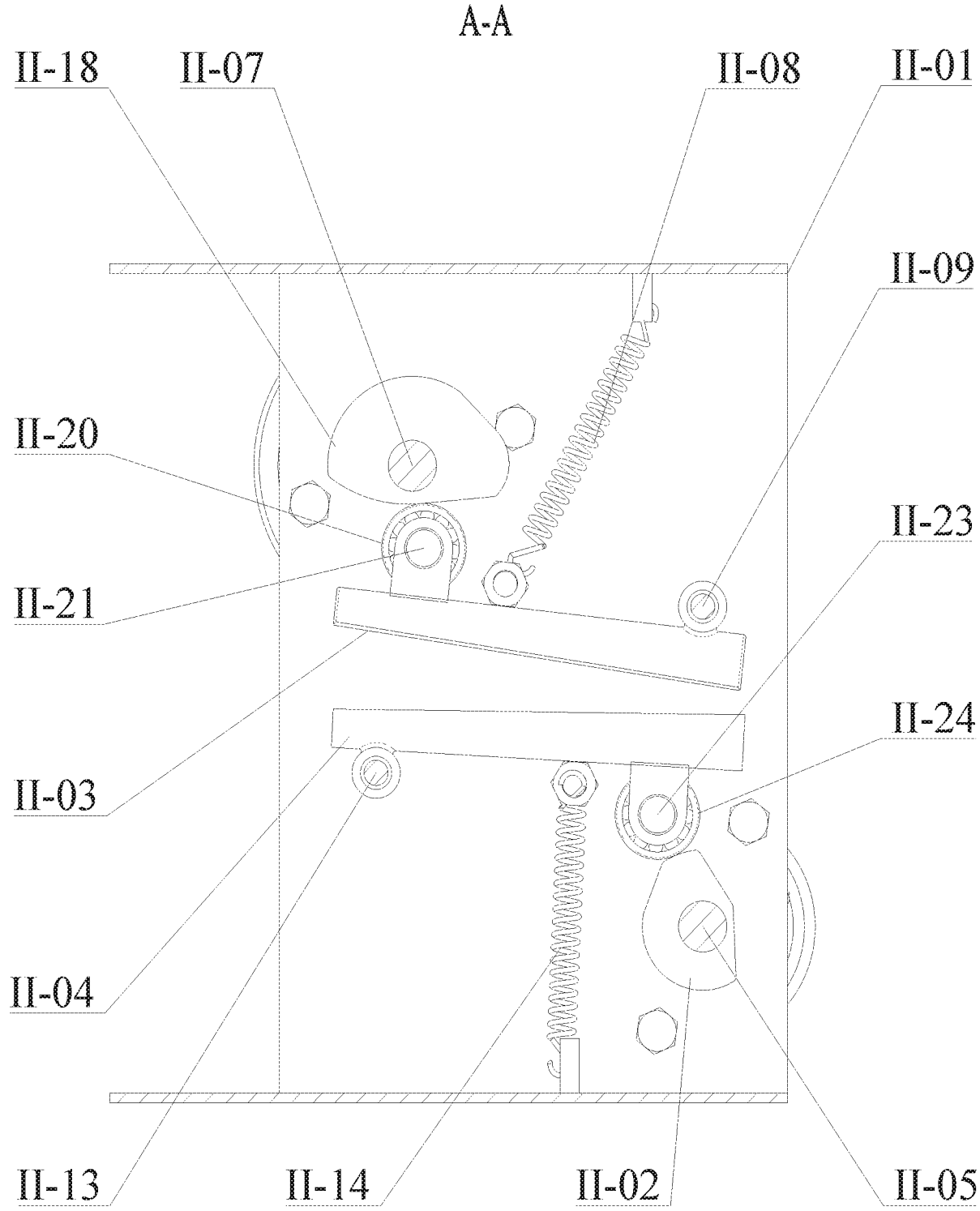


图 17 (b)

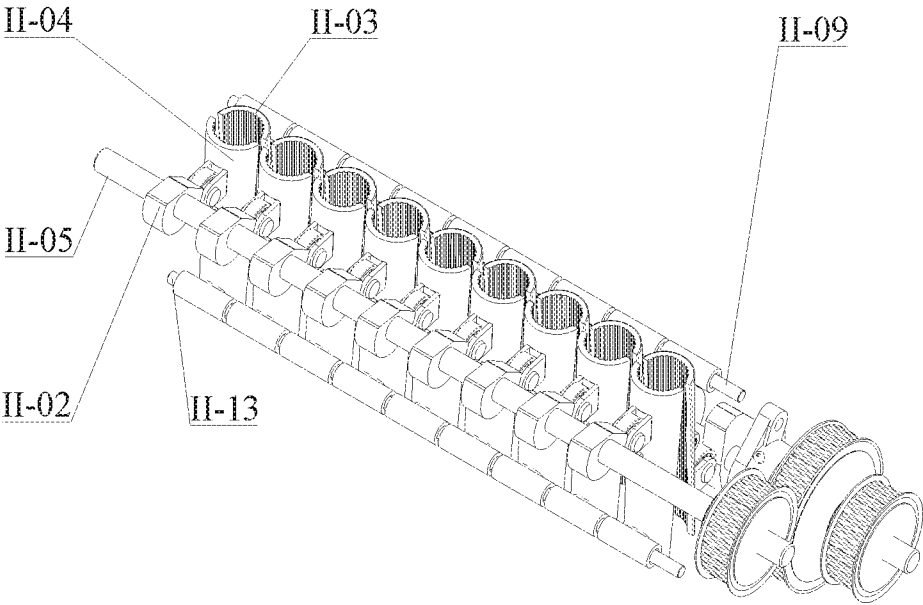


图 17 (c)

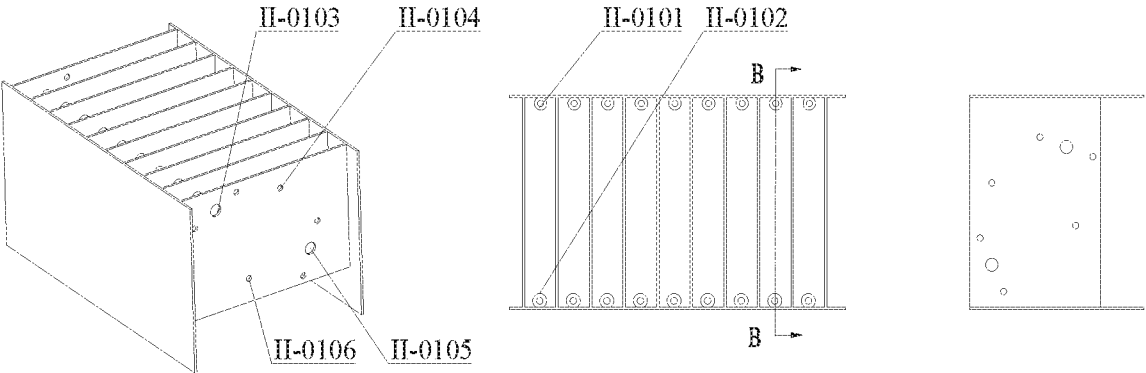


图 18

图 18 (a)

图

18 (b)

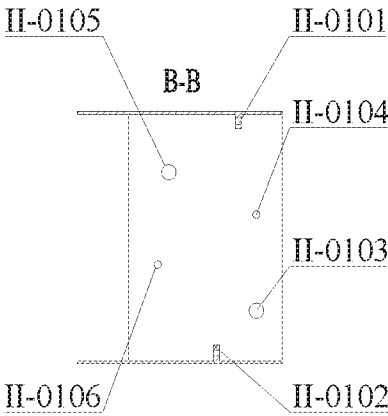


图 18 (c)

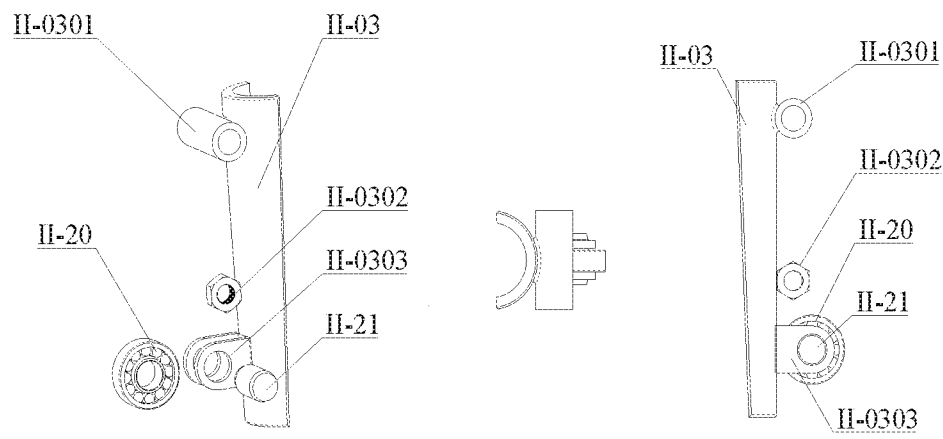


图 19

图 19 (a)

图 19 (b)

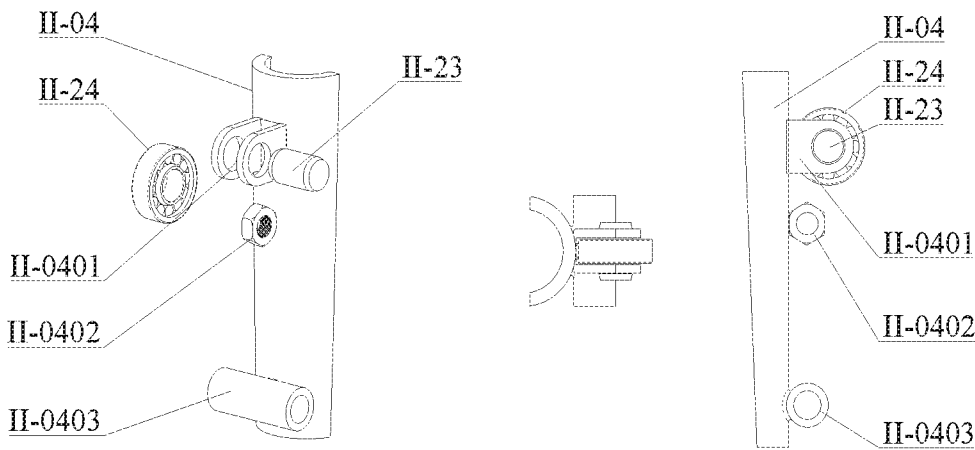


图 20

图 20 (a)

图 20 (b)

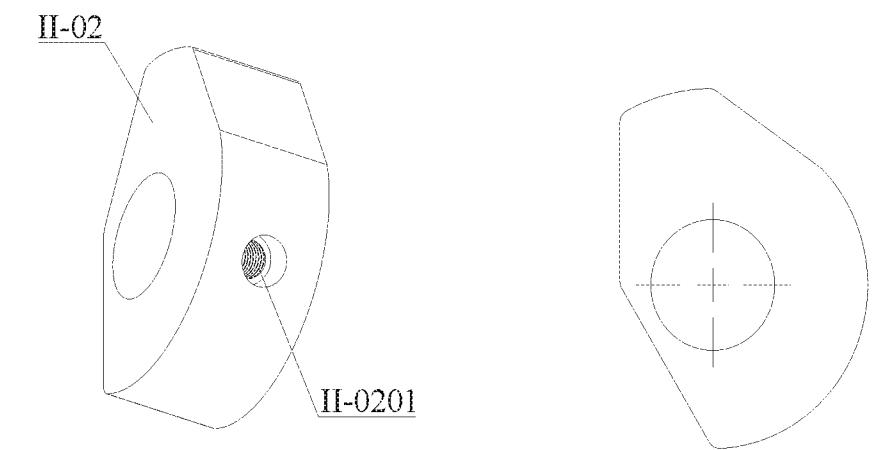
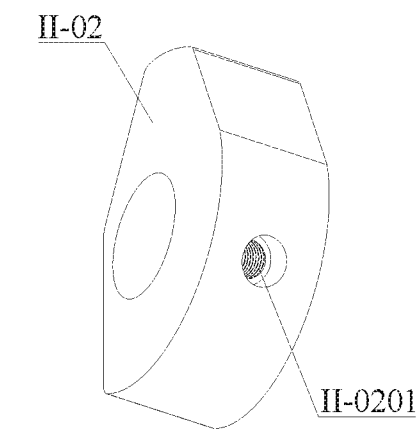


图 21

图 21 (a)



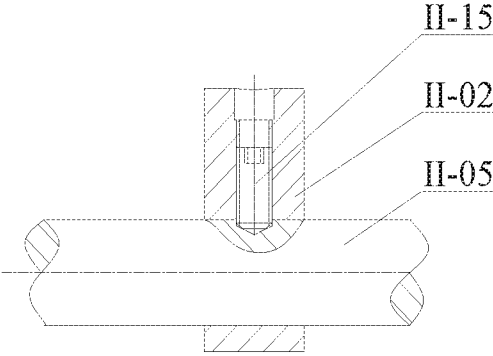


图 21 (b)

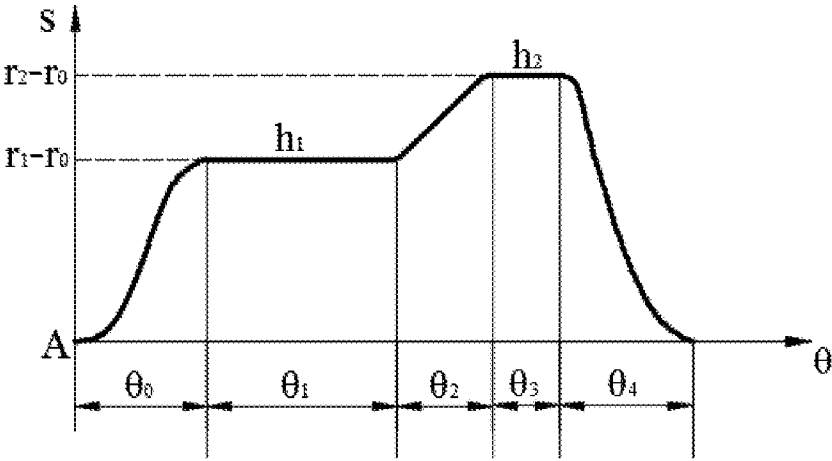


图 21 (c)

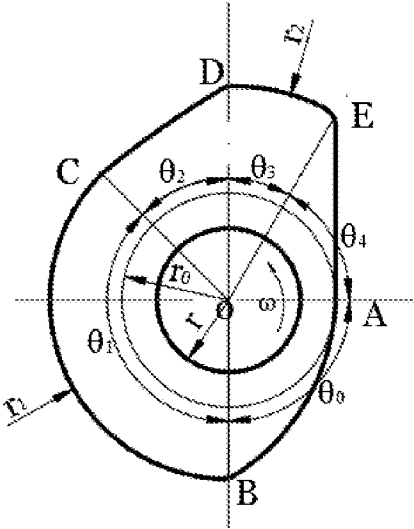


图 21 (d)

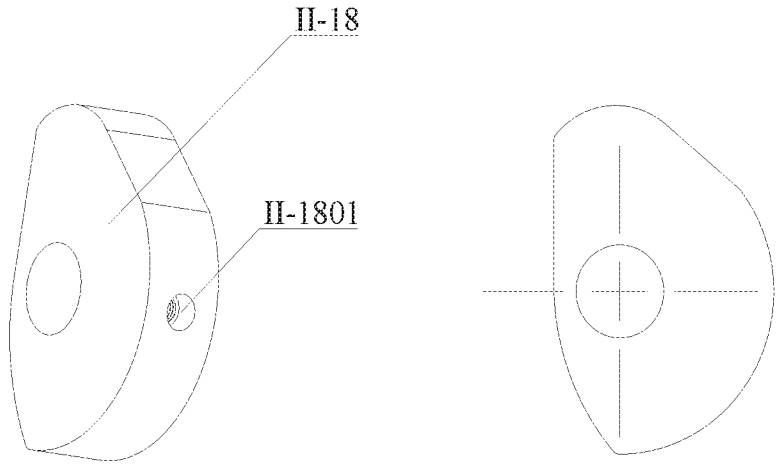


图 22

图 22 (a)

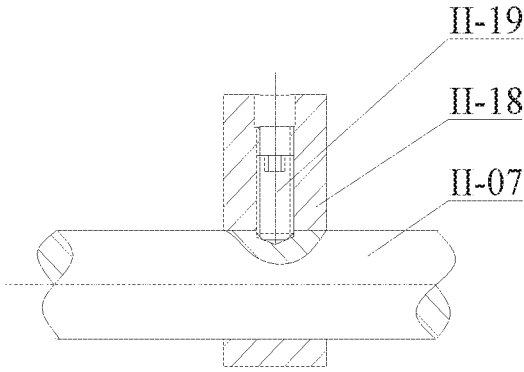


图 22 (b)

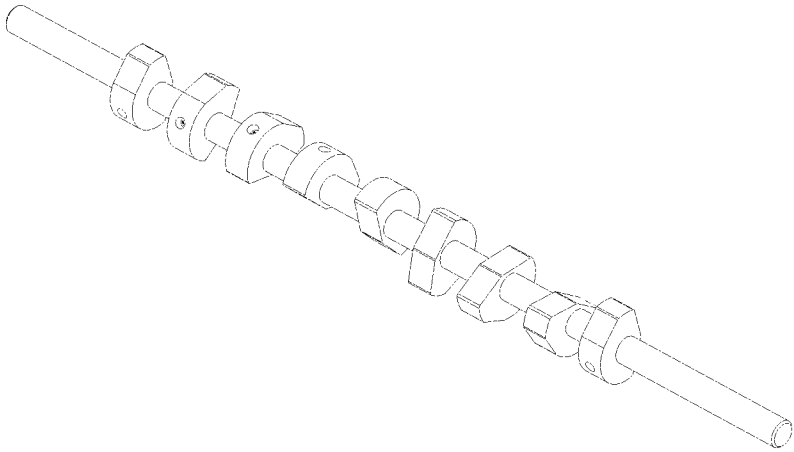


图 23

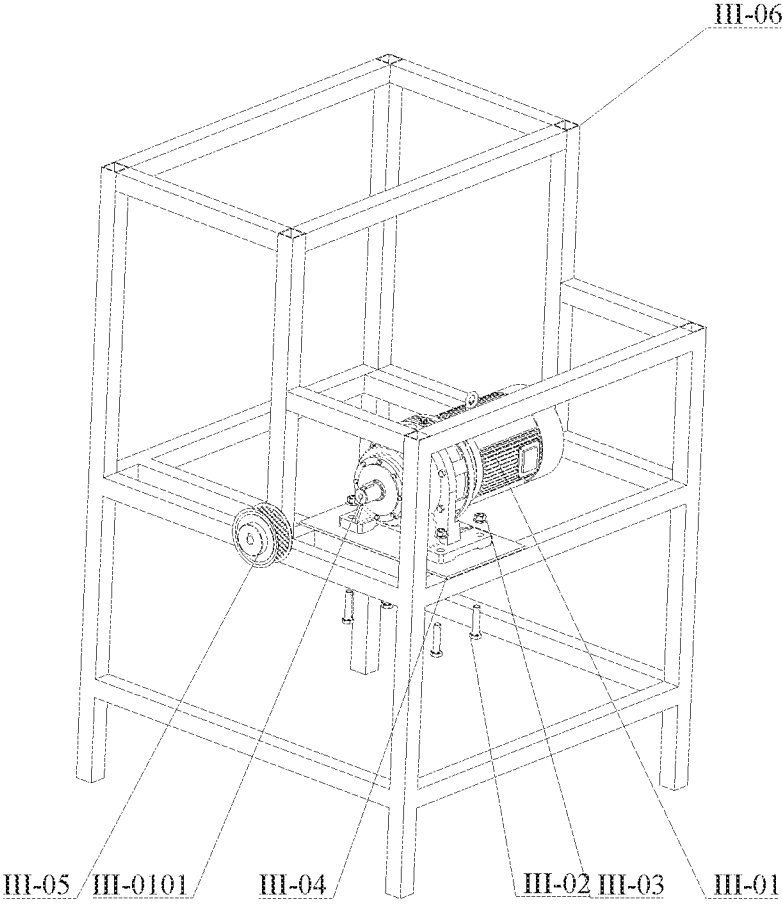


图 24

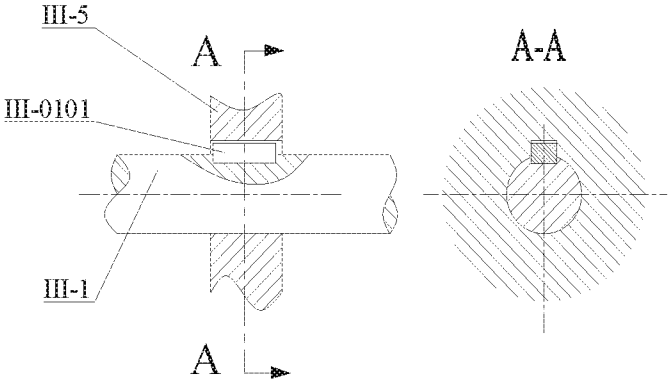


图 25 (a)

图 25 (b)

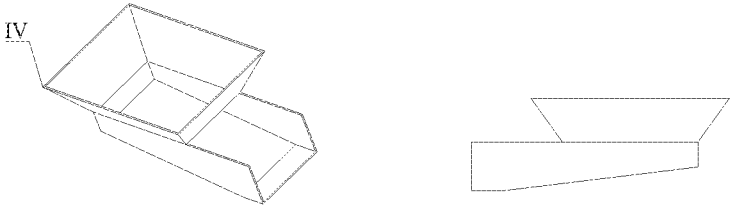


图 26

图 26 (a)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114093

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A23N 5/00(2006.01)i; B07B 13/04(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A23N, B07B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 青岛理工大学, 塔里木大学, 李长河, 石明村, 核桃, 坚果, 破壳, 剥壳, 喂料, 喂入, 分级, 分筛, 筛分, 筛筒, 区分, 分选, 分料, 螺旋, 螺旋, 对辊, 辊, 筒, 罗拉, 滚轮, 滚筒, 盘, 滚笼, 绞龙, 槽, 尺寸, 规格, shell, break +, walnut+, nut+, grad+, siz+, classif+, separat+, roll+, disk+, drum+, slot+, gloov+, screw+, whorl+, screen+, sieve, spiral+, coil+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206260774 U (LI, Changhe et al.) 20 June 2017 (2017-06-20) description, paragraphs 95-102, 121-123, figures 1-9	1-10
A	CN 202958721 U (YUNNAN ZHIQI ENGINEERING TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 June 2013 (2013-06-05) entire document	1-10
A	CN 204470122 U (HEBEI AGRICULTURAL UNIVERSITY) 15 July 2015 (2015-07-15) entire document	1-10
A	KR 20150085933 A (PARK, Yun Hee) 27 July 2015 (2015-07-27) entire document	1-10
A	CN 107127136 A (SHANDONG XICHENG AGRICULTURAL MACHINERY TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 September 2017 (2017-09-05) entire document	1-10
A	CN 205947069 U (TARIM UNIVERSITY) 15 February 2017 (2017-02-15) entire document	1-10
A	JP H10127246 A (SUZUYO KOGYO K.K.) 19 May 1998 (1998-05-19) entire document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 April 2020

Date of mailing of the international search report

24 April 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/114093

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 206518109 U (ANHUI AGRICULTURAL UNIVERSITY) 26 September 2017 (2017-09-26) entire document	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/114093

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN	206260774	U	20 June 2017	None	
CN	202958721	U	05 June 2013	None	
CN	204470122	U	15 July 2015	None	
KR	20150085933	A	27 July 2015	None	
CN	107127136	A	05 September 2017	None	
CN	205947069	U	15 February 2017	None	
JP	H10127246	A	19 May 1998	None	
CN	206518109	U	26 September 2017	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/114093

A. 主题的分类 A23N 5/00(2006.01)i; B07B 13/04(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) A23N, B07B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) EP0DOC, WPI, CNPAT, CNKI: 青岛理工大学, 塔里木大学, 李长河, 石明村, 核桃, 坚果, 破壳, 破皮, 剥壳, 喂料, 喂入, 分级, 分筛, 筛分, 筛筒, 区分, 分选, 分料, 螺旋, 螺纹, 对辊, 辊, 筒, 罗拉, 滚轮, 滚筒, 盘, 滚笼, 蛟龙, 槽, 尺寸, 规格, shell, break+, walnut+, nut+, grad+, siz+, classif+, separat+, roll+, disk+, drum+, slot+, gloov+, screw+, whorl+, screen+, sieve, spiral+, coil+		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 206260774 U (李长河 等) 2017年 6月 20日 (2017 - 06 - 20) 说明书第95-102、121-123段, 附图1-9	1-10
A	CN 202958721 U (云南智奇工程技术有限公司) 2013年 6月 5日 (2013 - 06 - 05) 全文	1-10
A	CN 204470122 U (河北农业大学) 2015年 7月 15日 (2015 - 07 - 15) 全文	1-10
A	KR 20150085933 A (PARK, Yun Hee) 2015年 7月 27日 (2015 - 07 - 27) 全文	1-10
A	CN 107127136 A (山东希成农业机械科技有限公司 等) 2017年 9月 5日 (2017 - 09 - 05) 全文	1-10
A	CN 205947069 U (塔里木大学) 2017年 2月 15日 (2017 - 02 - 15) 全文	1-10
A	JP H10127246 A (SUZUYO KOGYO K.K.) 1998年 5月 19日 (1998 - 05 - 19) 全文	1-10
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2020年 4月 15日		国际检索报告邮寄日期 2020年 4月 24日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		受权官员 杨眉 电话号码 86-10-53960980

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 206518109 U (安徽农业大学) 2017年 9月 26日 (2017 - 09 - 26) 全文	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/114093

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	206260774	U	2017年 6月 20日	无	
CN	202958721	U	2013年 6月 5日	无	
CN	204470122	U	2015年 7月 15日	无	
KR	20150085933	A	2015年 7月 27日	无	
CN	107127136	A	2017年 9月 5日	无	
CN	205947069	U	2017年 2月 15日	无	
JP	H10127246	A	1998年 5月 19日	无	
CN	206518109	U	2017年 9月 26日	无	