



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112772428 B

(45) 授权公告日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202110085625.2

(22) 申请日 2021.01.22

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112772428 A

(43) 申请公布日 2021.05.11

(73) 专利权人 鄂尔多斯市福元农牧业科技发展
有限责任公司

地址 016100 内蒙古自治区鄂尔多斯市鄂
托克旗阿尔巴斯苏木希尼其日嘎嘎查
公其嘎组011号

(72) 发明人 邹艳秋

(74) 专利代理机构 北京高航知识产权代理有限
公司 11530

专利代理师 王艳

(51) Int.Cl.

A01K 5/00 (2006.01)

A01K 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 111512974 A, 2020.08.11

CN 109247256 A, 2019.01.22

CN 210298994 U, 2020.04.14

CN 109430079 A, 2019.03.08

CN 102109369 A, 2011.06.29

CN 107758371 A, 2018.03.06

CN 203187128 U, 2013.09.11

CN 210133642 U, 2020.03.10

EP 1093719 A2, 2001.04.25

US 5309864 A, 1994.05.10

US 2017055494 A1, 2017.03.02

谭春林. 奶牛饲喂装置的设计研究.《农业科技》.2007, (第6期), D050-56.

吴海华等. 智能农机装备技术创新进展及发
展重点研究.《现代农业装备》.2020, (第03期),

审查员 邓曼

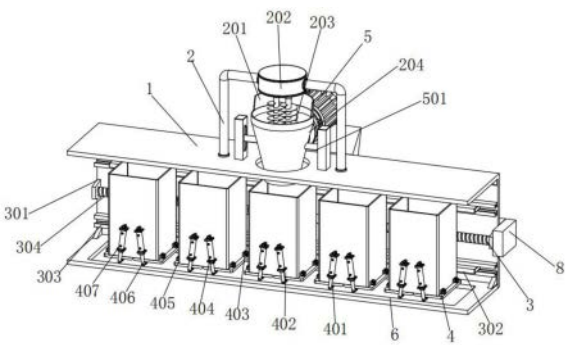
权利要求书1页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种牛羊养殖用喂养系统

(57) 摘要

一种牛羊养殖用喂养系统, 包括支架和端板, 所述支架的后端中心固接有端板, 所述支架的上方设置有搅拌组件, 所述搅拌组件包括挡板、顶块、搅拌叶、进料口、第一锥齿轮、支杆、第一电机、第二锥齿轮、第一齿轮, 右端所述搅拌叶的上端通过第一锥齿轮和第二锥齿轮与第一电机的输出轴转动相连, 所述进料口的上端固接有挡板。该牛羊养殖用喂养系统, 结构科学合理, 使用安全方便, 通过第一电机、第一锥齿轮、第二锥齿轮、搅拌叶、料箱和进料口之间的配合, 启动第一电机, 相较于现有单一工位的活动式草料补充结构, 避免了单一工位的草料补充结构需要自身变换位置进行多位置补料导致对应的送料结构活动容易出现漏料的情况。



1. 一种牛羊养殖用喂养系统,包括支架(1)和端板(7),所述支架(1)的后端中心固接有端板(7),其特征在于:所述支架(1)的上方设置有搅拌组件(2);所述搅拌组件(2)包括挡板(201)、顶块(202)、搅拌叶(203)、进料口(204)、第一锥齿轮(205)、支杆(206)、第一电机(207)、第二锥齿轮(208)、第一齿轮(209);所述顶块(202)的外壁通过多个支杆(206)与支架(1)固定相连,所述进料口(204)位于支架(1)的内侧中心,所述进料口(204)的内部左右两侧均设置有搅拌叶(203),所述搅拌叶(203)的上端通过第一齿轮(209)转动相连,右端所述搅拌叶(203)的上端通过第一锥齿轮(205)和第二锥齿轮(208)与第一电机(207)的输出轴转动相连,所述进料口(204)的上端固接有挡板(201);

所述支架(1)的外壁右侧中心固接有扣板(8),所述支架(1)的外壁中心设置有往复组件(3);所述往复组件(3)包括端盖(301)、横板(302)、框架(303)、螺纹杆(304)、滚轮(305)、转盘(306)、槽块(307)、第二齿轮(308)、第三齿轮(309)和第二电机(310);所述第二电机(310)固接在扣板(8)的内部,所述第二电机(310)的输出轴右端固接有转盘(306),所述转盘(306)的外壁贴合相连有槽块(307),所述槽块(307)的内部转轴左侧外壁固接有第二齿轮(308),所述第二齿轮(308)的外壁下方啮合相连有第三齿轮(309),所述第三齿轮(309)的内壁固接有螺纹杆(304),所述螺纹杆(304)的外壁左右两侧均通过轴承与端盖(301)转动相连,所述端盖(301)的后侧均与支架(1)固定相连,多个所述框架(303)分别固接在支架(1)的前端内壁上下两侧,所述框架(303)的内部贴合有多个滚轮(305),多个所述滚轮(305)均转动相连在横板(302)的后侧内部;

所述支架(1)的内侧内部设置有排料组件(4);所述排料组件(4)包括第一垫块(401)、料箱(402)、第二垫块(403)、气孔(404)、料板(405)、气压杆(406)和气压缸(407);多个所述料箱(402)分别位于支架(1)的内端左右两侧和中心,所述料箱(402)的外壁后侧均与横板(302)固定相连,中心所述料箱(402)的后侧与螺纹杆(304)转动相连,所述料箱(402)的外壁左右两端前后两侧均固接有第二垫块(403),所述第二垫块(403)的内壁均通过销轴与料板(405)转动相连,所述料板(405)的下端前侧均固接有第一垫块(401),所述第一垫块(401)的内侧通过销轴与气压杆(406)转动相连,所述气压杆(406)的外壁上方贴合相连有气压缸(407),所述气压缸(407)的上方通过销轴与料箱(402)转动相连,所述气压缸(407)的外壁前侧上下两端均加工有气孔(404)。

2. 根据权利要求1所述的一种牛羊养殖用喂养系统,其特征在于:左右所述搅拌叶(203)的叶片相互交错堆叠分布。

3. 根据权利要求1所述的一种牛羊养殖用喂养系统,其特征在于:所述端板(7)的上方设置有下列组件(5);所述下料组件(5)包括横杆(501)、第三电机(502)、圆盘(503)、套筒(504)、弹簧(505)和圆杆(506);所述第三电机(502)固接在端板(7)的上端中心,所述第三电机(502)的输出轴前端均固接有圆盘(503),所述圆盘(503)的前端凹槽内部滑动相连有圆杆(506),所述圆杆(506)的前端均与进料口(204)固定相连,多个所述横杆(501)分别固接在进料口(204)的外壁左右两端,所述横杆(501)的末端滑块外壁间隙配合有套筒(504),所述套筒(504)的下端均与支架(1)固定相连,所述套筒(504)的内部上下两侧均设置有弹簧(505),所述弹簧(505)的内外两侧分别与横杆(501)的末端滑块和套筒(504)固定相连。

4. 根据权利要求3所述的一种牛羊养殖用喂养系统,其特征在于:所述横杆(501)的末端滑块与套筒(504)之间构成滑动结构。

一种牛羊养殖用喂养系统

技术领域

[0001] 本发明涉及养殖技术领域，具体为一种牛羊养殖用喂养系统。

背景技术

[0002] 在牛羊养殖过程中，通常需要人工喂养草料等食物，在精饲料中添加1.5%的小苏打，促进胃的蠕动，中和瘤胃内的酸性物质，增加采食量，提高消化率，取出的青贮饲料不能暴露在日光下，也不要散堆、散放，最好用袋装，放置在阴凉处，每次取料后，要将窖内的青贮饲料重新踩实，然后用塑料布盖严，且每次饲喂的青贮饲料应和干草搅拌均匀后再饲喂，有条件的养奶牛户，可将精饲料、青贮饲料和干草进行充分搅拌，制成全混合日粮饲喂牛羊，效果会更好，虽然现有技术能够实现对牛羊的喂养。

[0003] 但是现有技术在进行牛羊喂养的过程中，存在单一工位的草料补充结构需要自身变换位置进行多位置补料导致对应的送料结构活动容易出现漏料的情况，进料口的底部位置容易出现草料堵塞导致进料受阻的问题，在控制料箱横向移动时容易造成料箱位置与进料口位置存在偏差的问题同时仍存在现有喂养过程中大多采用依次下料的方式导致容易出现牛羊哄抢的问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是：提供一种牛羊养殖用喂养系统，以解决上述背景技术中提出的存在单一工位的草料补充结构需要自身变换位置进行多位置补料导致对应的送料结构活动容易出现漏料的问题。

[0005] 本发明的技术方案是：一种牛羊养殖用喂养系统，包括支架和端板，所述支架的后端中心固接有端板，所述支架的上方设置有搅拌组件；所述搅拌组件包括挡板、顶块、搅拌叶、进料口、第一锥齿轮、支杆、第一电机、第二锥齿轮、第一齿轮；所述顶块的外壁通过多个支杆与支架固定相连，所述进料口位于支架的内侧中心，所述进料口的内部左右两侧均设置有搅拌叶，所述搅拌叶的上端通过第一齿轮转动相连，右端所述搅拌叶的上端通过第一锥齿轮和第二锥齿轮与第一电机的输出轴转动相连，所述进料口的上端固接有挡板。

[0006] 优选的，左右所述搅拌叶的叶片相互交错堆叠分布。

[0007] 优选的，所述端板的上方设置有下列组件：

[0008] 所述下料组件包括横杆、第三电机、圆盘、套筒、弹簧和圆杆；

[0009] 所述第三电机固接在端板的上端中心，所述第三电机的输出轴前端均固接有圆盘，所述圆盘的前端凹槽内部滑动相连有圆杆，所述圆杆的前端均与进料口固定相连，多个所述横杆分别固接在进料口的外壁左右两端，所述横杆的末端滑块外壁间隙配合有套筒，所述套筒的下端均与支架固定相连，所述套筒的内部上下两侧均设置有弹簧，所述弹簧的内外两侧分别与横杆的末端滑块和套筒固定相连。

[0010] 优选的，所述横杆的末端滑块与套筒之间构成滑动结构。

[0011] 优选的，所述支架的外壁右侧中心固接有扣板，所述支架的外壁中心设置有往复

组件；

[0012] 所述往复组件包括端盖、横板、框架、螺纹杆、滚轮、转盘、槽块、第二齿轮、第三齿轮和第二电机；

[0013] 所述第二电机固接在扣板的内部，所述第二电机的输出轴右端固接有转盘，所述转盘的外壁贴合相连有槽块，所述槽块的内部转轴左侧外壁固接有第二齿轮，所述第二齿轮的外壁下方啮合相连有第三齿轮，所述第三齿轮的内壁固接有螺纹杆，所述螺纹杆的外壁左右两侧均通过轴承与端盖转动相连，所述端盖的后侧均与支架固定相连，多个所述框架分别固接在支架的前端内壁上下两侧，所述框架的内部贴合有多个滚轮，多个所述滚轮均转动相连在横板的后侧内部。

[0014] 优选的，所述支架的内侧内部设置有排料组件；

[0015] 所述排料组件包括第一垫块、料箱、第二垫块、气孔、料板、气压杆和气压缸；

[0016] 多个所述料箱分别位于支架的内端左右两侧和中心，所述料箱的外壁后侧均与横板固定相连，中心所述料箱的后侧与螺纹杆转动相连，所述料箱的外壁左右两端前后两侧均固接有第二垫块，所述第二垫块的内壁均通过销轴与料板转动相连，所述料板的下端前侧均固接有第一垫块，所述第一垫块的内侧通过销轴与气压杆转动相连，所述气压杆的外壁上方贴合相连有气压缸，所述气压缸的上方通过销轴与料箱转动相连，所述气压缸的外壁前侧上下两端均加工有气孔。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：该牛羊养殖用喂养系统，结构科学合理，使用安全方便；

[0018] 1.通过第一电机、第一锥齿轮、第二锥齿轮、搅拌叶、料箱和进料口之间的配合，启动第一电机，使第一电机可通过第一锥齿轮和第二锥齿轮带动搅拌叶进行转动，使搅拌叶可将草料搅碎，再搭配上不断移动的料箱，可实现向每一个料箱中补充草料，相较于现有单一工位的活动式草料补充结构，避免了单一工位的草料补充结构需要自身变换位置进行多位置补料导致对应的送料结构活动容易出现漏料的情况；

[0019] 2.通过第三电机、圆盘、圆杆、弹簧、套筒、进料口和搅拌杆之间的配合，在使用过程中，第三电机的启动，使第三电机可驱动圆盘进行转动，使圆盘可带动圆杆进行移动，使圆杆可带动进料口进行不断往复升降，使进料口可在搅拌杆的外壁进行移动，使搅拌杆可不断的捅透进料口的底部位置，避免了进料口的底部位置容易出现草料堵塞导致进料受阻的问题；

[0020] 3.通过料箱、横板、第二电机、槽块、转盘、第二齿轮和第三齿轮之间的配合，在使用过程中，需要多个料箱不断横向往复移动时，使通过第二电机的正反转来控制的，第二电机通过转盘和槽块处的传动比，再搭配上第二齿轮和第三齿轮的加速传动，可保证每次转动的具体横向移动距离，并保证有足够的时间控制第二电机的不断启停，避免了在控制料箱横向移动时容易造成料箱位置与进料口位置存在偏差的问题；

[0021] 4.通过第二电机、料箱、气压缸、气压杆、料板和进料口之间的配合，在将多个料箱以此装满草料后，可再次通过第二电机控制，实现料箱恢复中心位置，使料箱与底板的下端开口位置一致，使用者即可通过气压缸控制，使气压杆伸出，料板即可向外转动打开，由于多个气压缸采用同一气管连通，使多个料板可同步打开，料箱内部的草料可同步下料至喂养槽的内部，避免了现有喂养过程中大多采用依次下料的方式导致容易出现牛羊哄抢的问

题。

附图说明

[0022] 图1为本发明的外观结构示意图；

[0023] 图2为本发明的局部剖视示意图；

[0024] 图3为本发明的半剖结构示意图；

[0025] 图4为图1中支架、底板和料箱处的主视结构示意图；

[0026] 图5为图4中A处的结构放大示意图；

[0027] 图6为图2中料箱、扣板和第二电机处的俯视结构图；

[0028] 图7为图6中转盘、槽块和第二齿轮处的右视结构图；

[0029] 图8为图2中端板、支架和第三电机处的右视结构图。

[0030] 图中：1、支架，2、搅拌组件，201、挡板，202、顶块，203、搅拌叶，204、进料口，205、第一锥齿轮，206、支杆，207、第一电机，208、第二锥齿轮，209、第一齿轮，3、往复组件，301、端盖，302、横板，303、框架，304、螺纹杆，305、滚轮，306、转盘，307、槽块，308、第二齿轮，309、第三齿轮，310、第二电机，4、排料组件，401、第一垫块，402、料箱，403、第二垫块，404、气孔，405、料板，406、气压杆，407、气压缸，5、下料组件，501、横杆，502、第三电机，503、圆盘，504、套筒，505、弹簧，506、圆杆，6、底板，7、端板，8、扣板。

具体实施方式

[0031] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0032] 请参阅图1-图8，一种牛羊养殖用喂养系统，包括支架1和端板7，支架1的后端中心固接有端板7，支架1的上方设置有搅拌组件2，搅拌组件2包括挡板201、顶块202、搅拌叶203、进料口204、第一锥齿轮205、支杆206、第一电机207、第二锥齿轮208、第一齿轮209，顶块202的外壁通过多个支杆206与支架1固定相连，支架1可通过支杆206对顶块202进行支撑，进料口204位于支架1的内侧中心，进料口204的内部左右两侧均设置有搅拌叶203，搅拌叶203的上端通过第一齿轮209转动相连，多个搅拌叶203可通过第一齿轮209进行同步传动，右端搅拌叶203的上端通过第一锥齿轮205 和第二锥齿轮208与第一电机207的输出轴转动相连，第一电机207的型号为DJ12B，第一电机207的输出轴可通过第一锥齿轮205和第二锥齿轮208 带动搅拌叶203进行转动，进料口204的上端固接有挡板201，挡板201可避免进料口204在进料时造成物料泄漏，左右搅拌叶203的叶片相互交错堆叠分布；

[0033] 通过第一电机207、第一锥齿轮205、第二锥齿轮208、搅拌叶203、料箱402和进料口204之间的配合，启动第一电机207，使第一电机207可通过第一锥齿轮205和第二锥齿轮208带动搅拌叶203进行转动，使搅拌叶203 可将草料搅碎，再搭配上不断移动的料箱402，可实现向每一个料箱402中补充草料，相较于现有单一工位的活动式草料补充结构，避免了单一工位的草料补充结构需要自身变换位置进行多位置补料导致对应的送料结构活动容易出现漏料的情况。

[0034] 端板7的上方设置有下列组件5,下料组件5包括横杆501、第三电机502、圆盘503、套筒504、弹簧505和圆杆506,第三电机502固接在端板7的上端中心,第三电机502的输出轴前端均固接有圆盘503,第三电机502的型号为BLD-09,圆盘503的前端凹槽内部滑动相连有圆杆506,圆盘503的前端凹槽为轴线偏心的环形槽,圆杆506的前端均与进料口204固定相连,多个横杆501分别固接在进料口204的外壁左右两端,横杆501的末端滑块外壁间隙配合有套筒504,横杆501的末端滑块可在套筒504的内部进行移动,套筒504的下端均与支架1固定相连,套筒504的内部上下两侧均设置有弹簧 505,弹簧505的弹性系数K为500N/m,弹簧505的内外两侧分别与横杆501 的末端滑块和套筒504固定相连,横杆501的末端滑块与套筒504之间构成滑动结构;

[0035] 通过第三电机502、圆盘503、圆杆506、弹簧505、套筒504、进料口204和搅拌杆203之间的配合,在使用过程中,第三电机502的启动,使第三电机502可驱动圆盘503进行转动,使圆盘503可带动圆杆506进行移动,使圆杆506可带动进料口204进行不断往复升降,使进料口204可在搅拌杆 203的外壁进行移动,使搅拌杆203可不断的捅透进料口204的底部位,避免了进料口204的底部位容易出现草料堵塞导致进料受阻的问题。

[0036] 支架1的外壁右侧中心固接有扣板8,支架1的外壁中心设置有往复组件 3,往复组件3包括端盖301、横板302、框架303、螺纹杆304、滚轮305、转盘306、槽块307、第二齿轮308、第三齿轮309和第二电机310,第二电机310固接在扣板8的内部,第二电机310的型号为mr-j2s-10a的伺服电机,第二电机310的输出轴右端固接有转盘306,第二电机310可带动转盘306 进行转动,转盘306的外壁贴合相连有槽块307,转盘306转动与槽块307 之间构成6:1的传动比,槽块307的内部转轴左侧外壁固接有第二齿轮308,第二齿轮308的外壁下方啮合相连有第三齿轮309,槽块307可通过第二齿轮 308和第三齿轮309带动螺纹杆304进行移动,第三齿轮309的内壁固接有螺纹杆304,螺纹杆304的外壁左右两侧均通过轴承与端盖301转动相连,螺纹杆304可带动多个料箱402进行移动,端盖301的后侧均与支架1固定相连,端盖301可对螺纹杆304进行转动支撑,多个框架303分别固接在支架1的前端内壁上下两侧,框架303的内部贴合有多个滚轮305,横板302可通过滚轮305的转动在框架303的内部进行移动,多个滚轮305均转动相连在横板 302的后侧内部;

[0037] 通过料箱402、横板302、第二电机310、槽块307、转盘306、第二齿轮 308和第三齿轮309之间的配合,在使用过程中,需要多个料箱402不断横向往复移动时,使通过第二电机310的正反转来控制的,第二电机310通过转盘306和槽块307处6:1的传动比,再搭配上第二齿轮308和第三齿轮309 的加速传动,可保证每次转动的具体横向移动距离,并保证有足够的时间控制第二电机310的不断启停,避免了在控制料箱402横向移动时容易造成料箱402位置与进料口204位置存在偏差的问题。

[0038] 支架1的内侧内部设置有排料组件4,排料组件4包括第一垫块401、料箱402、第二垫块403、气孔404、料板405、气压杆406和气压缸407,多个料箱402分别位于支架1的内端左右两侧和中心,料箱402的外壁后侧均与横板302固定相连,通过横板302可带动多个料箱402同步移动,中心料箱 402的后侧与螺纹杆304转动相连,料箱402的外壁左右两端前后两侧均固接有第二垫块403,第二垫块403的内壁均通过销轴与料板405转动相连,料板 405可绕销轴进行转动,料板405的下端前侧均固接有第一垫块401,第一垫块401的内侧通过销轴与气压杆406转动相连,气压杆406的外壁上方贴合相连有气压缸407,气压缸407的型号为

HOB轻型气压缸,气压杆406的伸缩即可控制料板405的开合,气压缸407的上方通过销轴与料箱402转动相连,气压缸407的外壁前侧上下两端均加工有气孔404;

[0039] 通过第二电机310、料箱402、气压缸407、气压杆406、料板405和进料口204之间的配合,在将多个料箱402以此装满草料后,可再次通过第二电机310控制,实现料箱402恢复中心位置,使料箱402与底板6的下端开口位置一致,使用者即可通过气压缸407控制,使气压杆406伸出,料板405 即可向外转动打开,由于多个气压缸407采用同一气管连通,使多个料板405 可同步打开,料箱402内部的草料可同步下料至喂养槽的内部,避免了现有喂养过程中大多采用依次下料的方式导致容易出现牛羊哄抢的问题。

[0040] 当需要此牛羊养殖用喂养系统使用时,首先使用者可先将此装置通过支架1安装在对应位置,并保证送料的传送带与进料口204的前端位置对应,在使用过程中,送料传送带可将草料输送至进料口204的内部,而后可同时启动第一电机207和第三电机502,使第一电机207可通过第一锥齿轮205 和第二锥齿轮208带动搅拌叶203进行转动,使搅拌叶203可将草料搅碎,再搭配上不断移动的料箱402,可实现向每一个料箱402中补充草料,本实施例中采用固定的草料补充结构,相较于现有单一工位的活动式草料补充结构,避免了单一工位的草料补充结构需要自身变换位置进行补料导致对应的送料结构无法固定容易出现漏料的情况,同时在使用过程中,第三电机502的启动,使第三电机502可驱动圆盘503进行转动,使圆盘503可带动圆杆506 进行移动,使圆杆506可带动进料口204进行不断往复升降,使进料口204 可在搅拌杆203的外壁进行移动,使搅拌杆203可不断的捅透进料口204的底部位置,避免了进料口204的底部位置容易出现草料堵塞导致进料受阻的问题,而在使用过程中,需要多个料箱402不断横向往复移动时,使通过第二电机310的正反转来控制的,第二电机310通过转盘306和槽块307处6:1 的传动比,再搭配上第二齿轮308和第三齿轮309的加速传动,可保证每次转动的具体横向移动距离,并保证有足够的时间控制第二电机310的不断启停,避免了在控制料箱402横向移动时容易造成料箱402位置与进料口204 位置存在偏差的问题,在将多个料箱402以此装满草料后,可再次通过第二电机310控制,实现料箱402恢复中心位置,使料箱402与底板6的下端开口位置一致,随后使用者即可通过气压缸407控制,使气压杆406伸出,料板405即可向外转动打开,由于多个气压缸407采用同一气管连通,使多个料板405可同步打开,料箱402内部的草料可同步下料至喂养槽的内部,避免了现有喂养过程中大多采用依次下料的方式导致容易出现牛羊哄抢的问题,待将料箱402内部草料全部下料后,再通过气压缸407控制实现料板405 的封闭。

[0041] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“同轴”、“底部”、“一端”、“顶部”、“中部”、“另一端”、“上”、“一侧”、“顶部”、“内”、“前部”、“中央”、“两端”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装置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。

[0042] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“设置”、“连接”、“固定”、“旋接”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定,对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0043] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

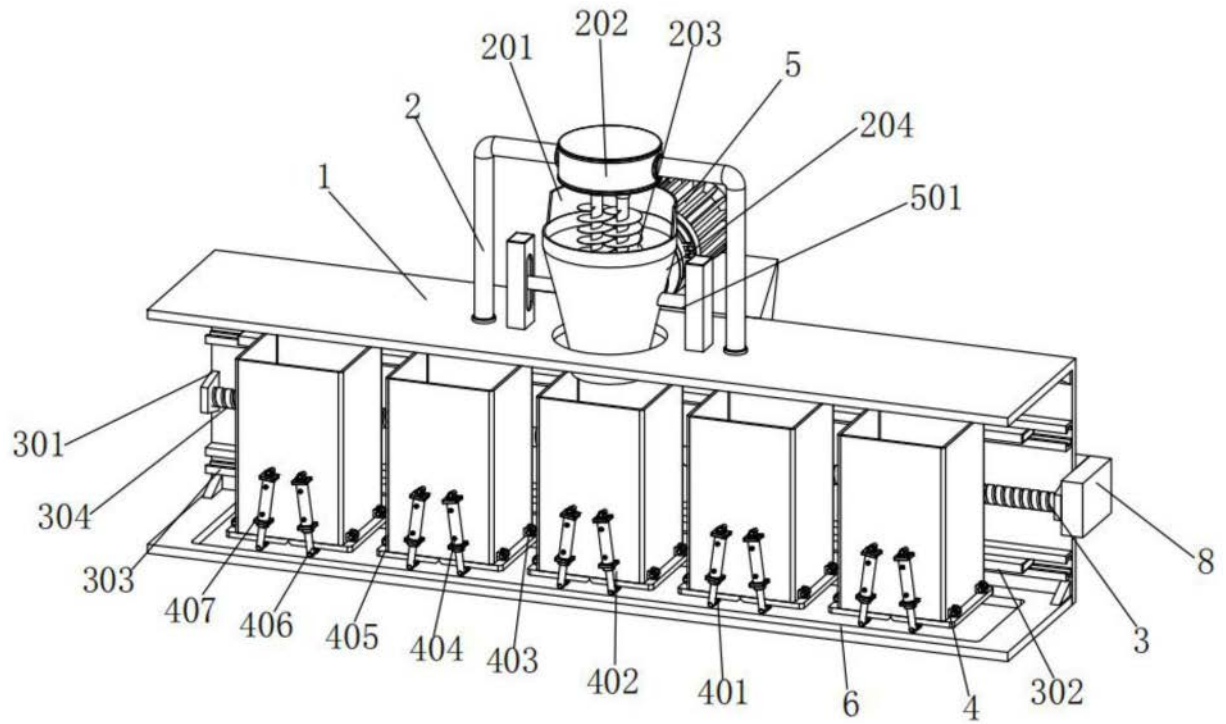


图1

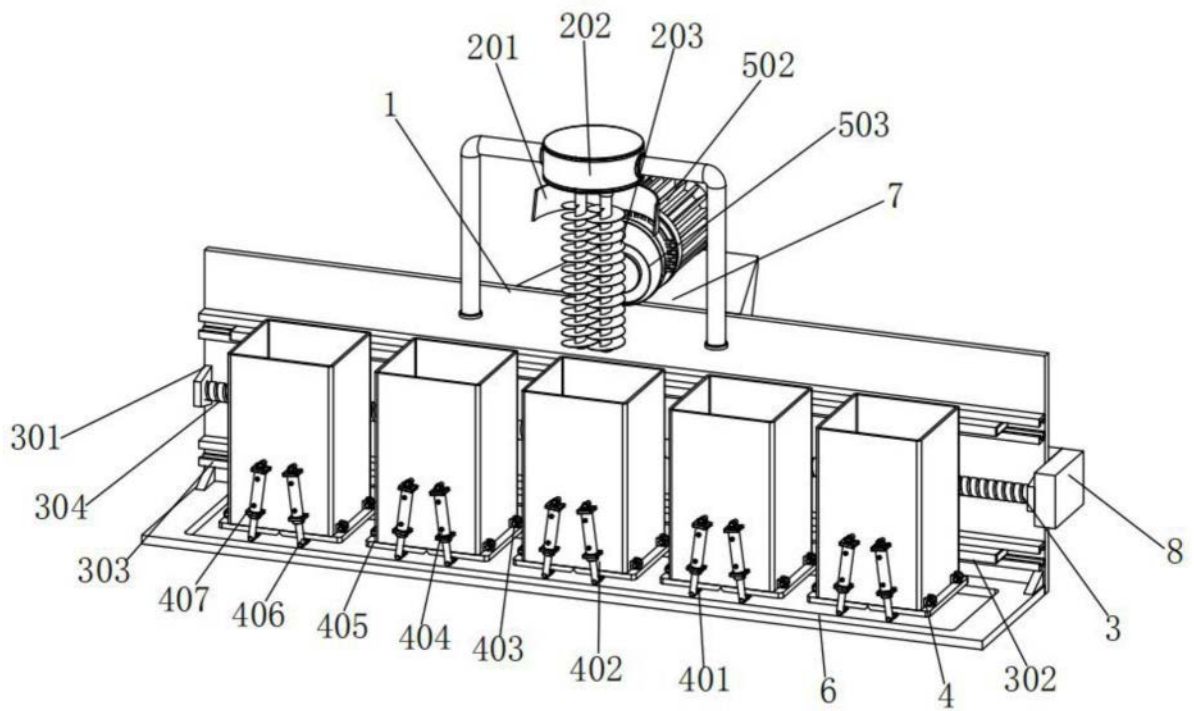


图2

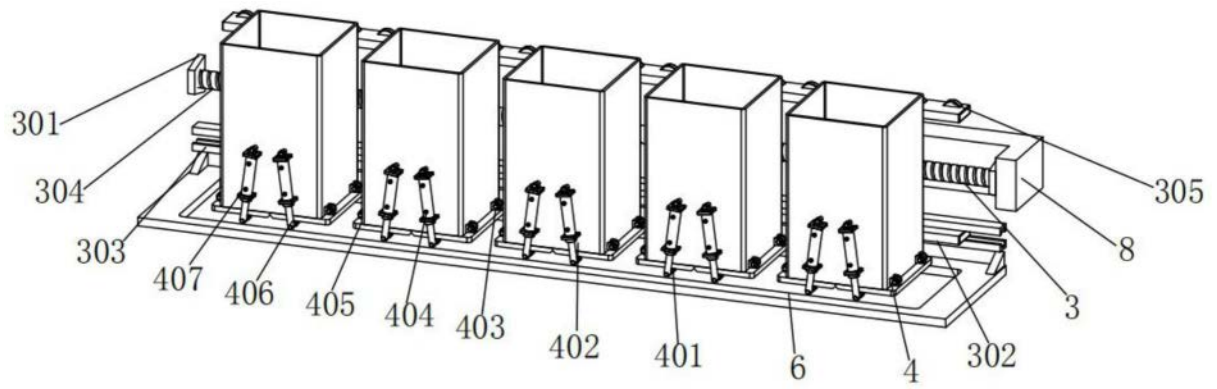


图3

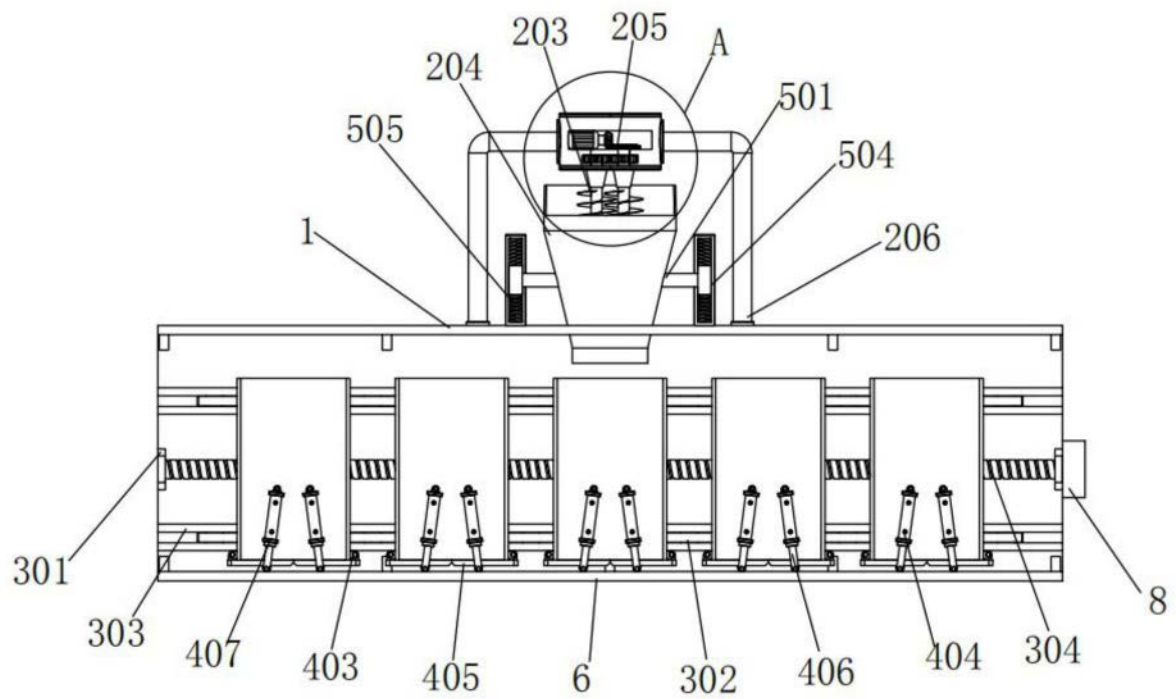


图4

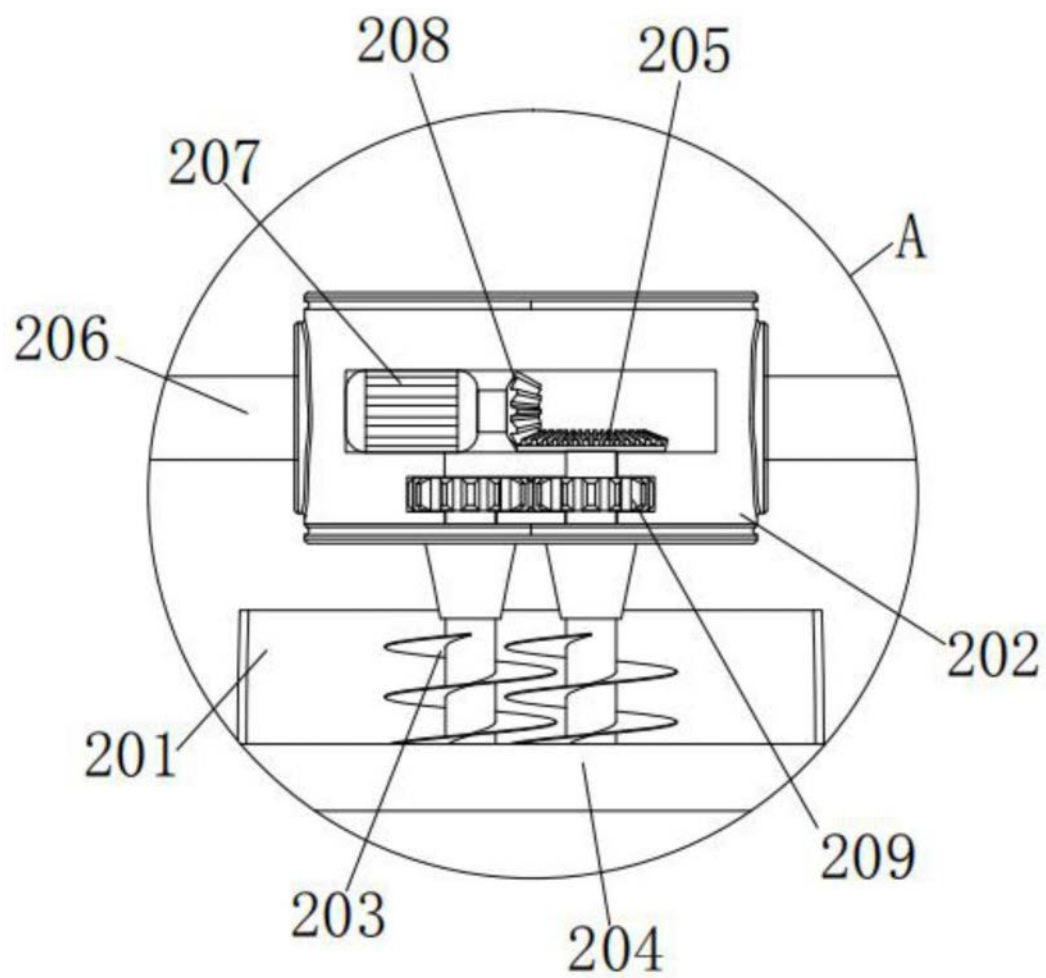


图5

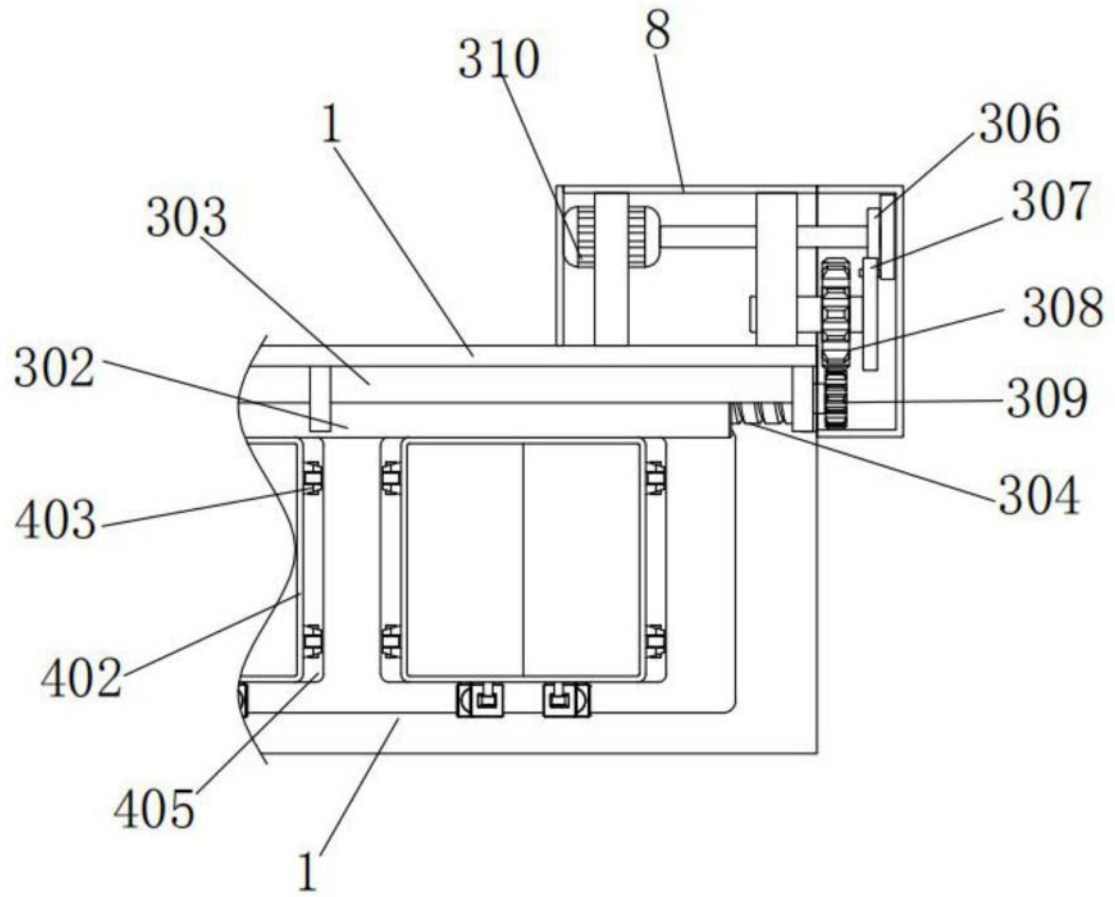


图6

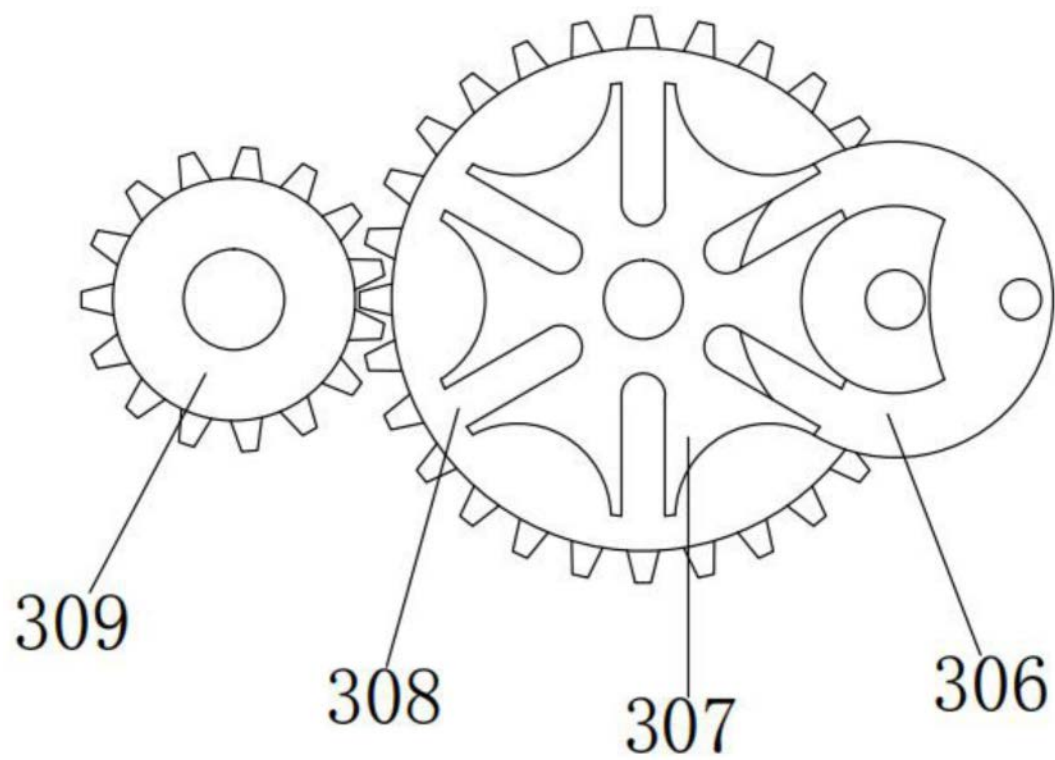


图7

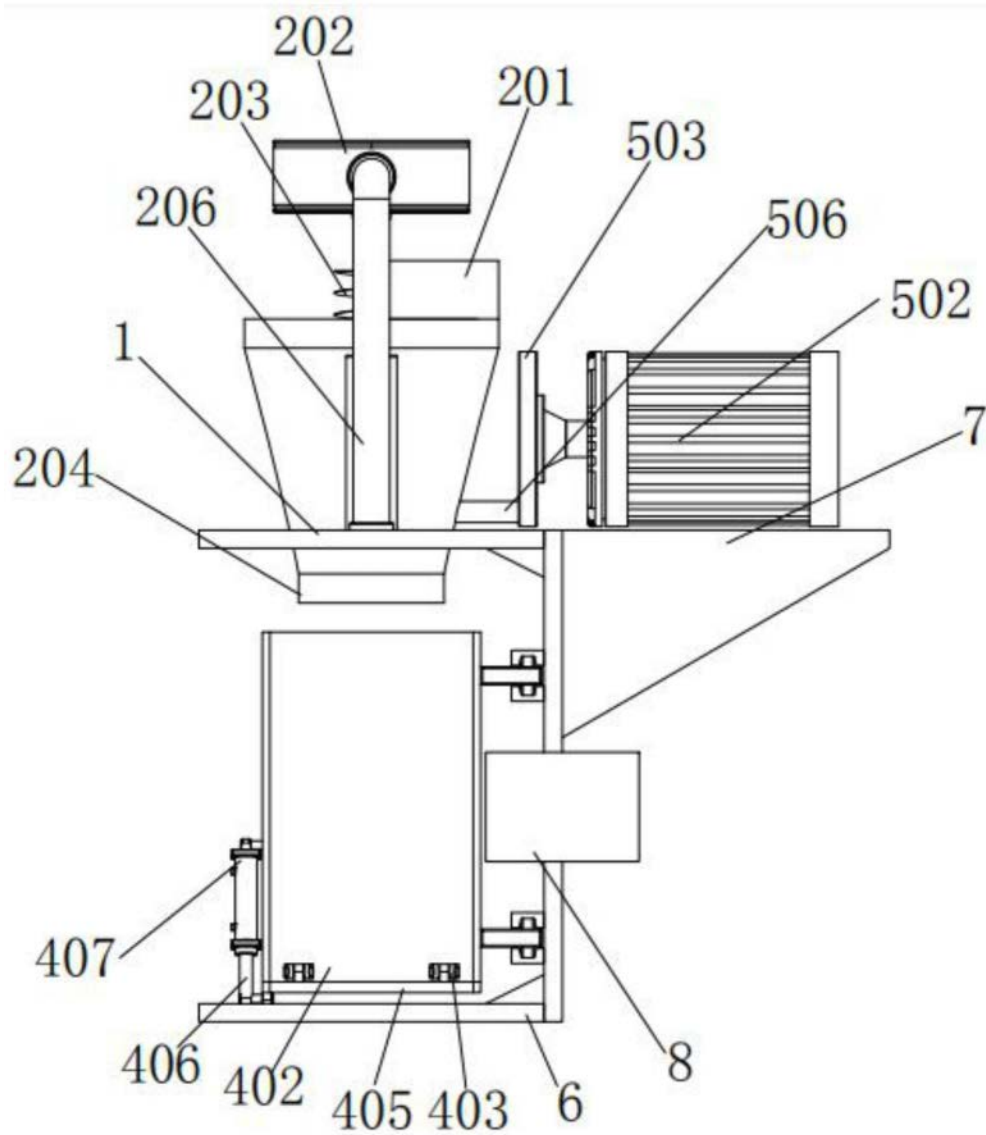


图8