(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204519023 U
(45)授权公告日 2015.08.05

(21)申请号 201520183192.4

(22)申请日 2015.03.30

(73)专利权人 保定嘉利食品机械有限公司
地址 071700 河北省保定市容城县西牛村

(72)发明人 张志华

(74)专利代理机构 北京科亿知识产权代理事务所（普通合伙） 11350
代理人 汤东凤

(51)Int.Cl.
A21B 7/00(2006.01)
A23L 1/01(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

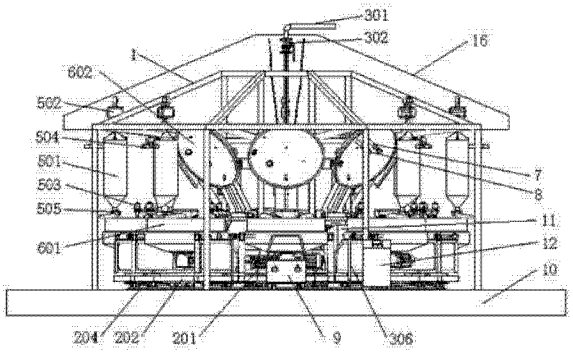
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)实用新型名称

一种旋转工位型全自动炒煮生产线

(57)摘要

本实用新型涉及一种旋转工位型全自动炒煮生产线，包括固定连接用的架体、出料车和自动化控制中心，还包括回转装置、蒸汽装置、电力装置、送料装置和自动炒制单元，所述架体固定在地面上，所述回转装置设置在所述架体内，所述回转装置上方设置有多组自动炒制单元，所述蒸汽装置穿过架体与自动炒制单元的炒锅相连通；所述架体上的锅盖上方设置有炒锅清洗用冷水管和热水管；该生产线分为八个工位，所述八个工位包括清洗工位、六个入料炒制工位和出料工位。本实用新型旋转工位型全自动炒煮生产线，结构设计巧妙，节约了工作空间，节省了送料、出料配套设备，计量后入料方式提高了物料配方精确度，同时极大提升了物料炒制的工作效率。



CN 204519023 U

1. 一种旋转工位型全自动炒煮生产线，包括固定连接用的架体（1）、出料车（9）和自动化控制中心，其特征在于：还包括回转装置（2）、蒸汽装置（3）、电力装置（4）、送料装置（5）和自动炒制单元（6），所述架体（1）固定在地面（10）上，所述回转装置（2）设置在所述架体（1）内，所述回转装置（2）上方设置有多组自动炒制单元（6），所述自动炒制单元（6）包括安装在回转装置上的炒锅（601）和连接在架体（1）上的锅盖（602），所述蒸汽装置（3）穿过所述架体（1）与所述自动炒制单元（6）的炒锅（601）相连通；所述架体（1）上的锅盖（602）上方设置有炒锅清洗用冷水管（7）和热水管（8）；

所述回转装置（2）包括回转支撑（201），所述回转支撑（201）设置在架体（1）中心，所述回转支撑（201）外周连接有多个平台（202），所述平台（202）下方设置有轨道（204），在驱动装置的驱动作用下所述平台（202）沿所述轨道（204）位移；

所述蒸汽装置（3）包括设置于架体（1）中心的进气管（301）、进气阀门（302）、分汽包（303）和炒锅进气管（306），所述进气管（301）上方设置有进气阀门（302），所述进气管通过旋转接头（304）与所述分汽包（303）相连通，所述分汽包（303）上设置有多条炒锅通气管（306），所述分汽包（303）和所述炒锅通气管（306）通过固定杆（305）与所述回转支撑（201）固定连接；

所述电力装置（4）包括与主电源连接的导电滑环（401）、碳刷架（402）和绝缘杆（403），所述导电滑环（401）固定在所述蒸汽装置（3）的进气管（301）的下端，所述碳刷架（402）通过绝缘杆（403）固定在所述蒸汽装置（3）的分汽包（303）上；

所述送料装置（5）包括顶端进料用料仓（501）和下部进料装置（503），所述料仓（501）上方设置有称重装置（502），所述料仓（501）设置在所述炒锅（601）的上方，所述下部进料装置（503）通过计量泵及管道将流体或半流体物料按设定量输送到所述炒锅（601）中。

2. 根据权利要求 1 所述的一种旋转工位型全自动炒煮生产线，其特征在于：所述回转支撑（201）包括内环和外环，所述内环固定在地面上，所述多个平台（202）均布在所述回转支撑（201）外周，且所述平台（202）通过平台合页（212）与所述回转支撑（201）的外环固定连接；两个相邻的所述平台（202）之间通过平台连杆（203）固定连接；所述轨道（204）通过轨道固定板（205）固定连接在地面（10）上，或直接通过连接件固定在地面（10）上。

3. 根据权利要求 1 所述的一种旋转工位型全自动炒煮生产线，其特征在于：所述平台（202）的驱动装置包括主动轮（206）、支撑轮（207）、传动轴（208）和液压马达（209），所述主动轮（206）和支撑轮（207）设置在所述平台（202）上且位于所述平台（202）和所述轨道（204）之间，所述主动轮（206）通过传动轴（208）和固定连接在平台内侧的液压马达（209）相连接，所述传动轴（208）连接端设置有万向节（211），所述液压马达（209）通过液压管（210）与动力供应用第一液压站（13）相连通。

4. 根据权利要求 1 所述的一种旋转工位型全自动炒煮生产线，其特征在于：所述自动炒制单元（6）的所述炒锅（601）的夹套内上设置有温度自动控制装置，所述炒锅（601）底部设置有称重自动控制装置，且所述温度自动控制装置和所述称重自动控制装置均通过线路与所述自动化控制中心相连通。

5. 根据权利要求 1 所述的一种旋转工位型全自动炒煮生产线，其特征在于：所述自动炒制单元（6）的所述锅盖（602）上设置有真空自动控制装置和湿度自动控制装置，所述真空自动控制装置的真空泵连接在固定锅盖（602）的架体（1）上，所述湿度控制装置的湿度

传感器安装在锅盖(602)上,且所述真空自动控制装置和湿度自动控制装置均通过线路与所述自动化控制中心相连通。

6.根据权利要求1所述的一种旋转工位型全自动炒煮生产线,其特征在于:所述自动化控制中心包括内部电控箱(11)和外部电控箱(12),所述内部电控箱(11)和所述外部电控箱(12)均设置有触摸屏,且所述内部电控箱(11)和所述外部电控箱(12)通过无线通讯连接,二者内部控制程序一致。

7.根据权利要求1所述的一种旋转工位型全自动炒煮生产线,其特征在于:所述架体(1)为对称设置的八边形,所述架体的八边形内对应设置八套所述自动炒制单元(6);所述架体的八边形设置为八个工位,所述八个工位包括清洗工位(15-1)、六个入料炒制工位(15-2～15-7)、和出料工位(15-8)。

8.根据权利要求1所述的一种旋转工位型全自动炒煮生产线,其特征在于:所述架体(1)的顶端设置有顶盖(16),所述顶盖(16)中心设置有蒸汽排出口,所述蒸汽排出口上设置有抽出风机。

一种旋转工位型全自动炒煮生产线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及食品制造机械领域，尤其涉及一种旋转工位型全自动炒煮生产线。

背景技术

[0002] 目前，食品炒锅广泛应用于豆馅、调味食品、水产品、蔬菜、果蔬、汤类等搅拌加热，食品加工企业在使用时，大多为单台设备运转，每台设备配套独立的上料、卸料装置，生产效率低，多台设备同时安装占用空间大，如此就造成了生产资源的浪费以及生产成本的增加。如何开发一种旋转工位型全自动炒煮生产线，以解决现有技术中的单台炒锅，配套设施多，占用空间大，资源浪费、效率低，且工人劳动强度大的问题，成为本领域技术人员亟待解决的技术问题。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是提供一种旋转工位型全自动炒煮生产线，使多台炒锅位于同一个运行轨道上，同时运转进行食品的炒制作业，以达到占用空间小、生产效率高，自动化程度提升的目的。

[0004] 为解决上述技术问题，本实用新型采用如下技术方案：

[0005] 本实用新型一种旋转工位型全自动炒煮生产线，包括固定连接用的架体、出料车和自动化控制中心，还包括回转装置、蒸汽装置、电力装置、送料装置和自动炒制单元，所述架体固定在地面上，所述回转装置设置在所述架体内，所述回转装置上方设置有多组自动炒制单元，所述自动炒制单元包括安装在回转装置上的炒锅和连接在架体上的锅盖，所述蒸汽装置穿过所述架体与所述自动炒制单元的炒锅相连通；所述架体上的锅盖上方设置有炒锅清洗用冷水管和热水管；

[0006] 所述回转装置包括回转支撑，所述回转支撑设置在架体中心，所述回转支撑外周连接有多个平台，所述平台下方设置有轨道，在驱动装置的驱动作用下所述平台沿所述轨道位移。。

[0007] 所述蒸汽装置包括设置于架体中心的进气管、进气阀门、分汽包和炒锅进气管，所述进气管上方设置有进气阀门，所述进气管通过旋转接头与所述分汽包相连通，所述分汽包上设置有多条炒锅通气管，所述分汽包和所述炒锅通气管通过固定杆与所述回转支撑固定连接；

[0008] 所述电力装置包括与主电源连接的导电滑环、碳刷架和绝缘杆，所述导电滑环固定在所述蒸汽装置的进气管的下端，所述碳刷架通过绝缘杆固定在所述蒸汽装置的分汽包上；

[0009] 所述送料装置包括顶端进料用料仓和下部进料装置，所述料仓上方设置有称重装置，所述料仓设置在所述炒锅的上方，所述下部进料装置通过计量泵及管道将流体或半流体物料按设定量输送到所述炒锅中。

[0010] 进一步的，所述回转支撑包括内环和外环，所述内环固定在地面上，所述多个平台均布在所述回转支撑外周，且所述平台通过平台合页与所述回转支撑的外环固定连接；两个相邻的所述平台之间通过平台连杆固定连接；所述轨道通过轨道固定板固定连接在地面上，或直接通过连接件固定在地面上。

[0011] 再进一步的，所述平台的驱动装置包括主动轮、支撑轮、传动轴和液压马达，所述主动轮和支撑轮设置在所述平台上且位于所述平台和所述轨道之间，所述主动轮通过传动轴和固定连接在平台内侧的液压马达相连接，所述传动轴连接端设置有万向节，所述液压马达通过液压管与动力供应用第一液压站相连通。

[0012] 再进一步的，所述自动炒制单元的所述炒锅的夹套内上设置有温度自动控制装置，所述炒锅底部设置有称重自动控制装置，且所述温度自动控制装置和所述称重自动控制装置均通过线路与所述自动化控制中心相连通。

[0013] 再进一步的，所述自动炒制单元的所述锅盖上设置有真空自动控制装置和湿度自动控制装置，所述真空自动控制装置的真空泵连接在固定锅盖的架体上，所述湿度控制装置的湿度传感器安装在锅盖上，且所述真空自动控制装置和湿度自动控制装置均通过线路与所述自动化控制中心相连通。

[0014] 再进一步的，所述自动化控制中心包括内部电控箱和外部电控箱，所述内部电控箱和所述外部电控箱均设置有触摸屏，且所述内部电控箱和所述外部电控箱通过无线通讯连接，二者内部控制程序一致。

[0015] 再进一步的，所述架体为对称设置的八边形，所述架体的八边形内对应设置八套所述自动炒制单元；所述架体的八边形设置为八个工位，所述八个工位包括清洗工位、六个入料炒制工位、和出料工位。

[0016] 再进一步的，所述架体的顶端设置有顶盖，所述顶盖中心设置有蒸汽排出口，所述蒸汽排出口上设置有抽出风机。

[0017] 与现有技术相比，本实用新型的有益技术效果：

[0018] 本实用新型一种旋转工位型全自动炒煮生产线，首先，将架体固定在地面上，再将回转装置、蒸汽装置、电力装置、送料装置和自动炒制单元按照顺序进行安装，回转装置的回转支撑设置在架体中心，回转装置的轨道通过轨道固定板安装在地面上，轨道上方设置有平台，自动炒制单元的炒锅安装在平台上，随回转装置以架体中心为轴作旋转运动，架体内外各设置有一个自动化控制中心，根据物料的入料时间、炒制时间、出料时间和清洗时间计算出每个工位的工作时间，并录入到自动化控制中心，对整条生产线的运转进行自动化控制。组装完成的生产线分为八个工位，其八个工位包括一个清洗工位、六个入料炒制工位和一个出料工位。

[0019] 首先，以一个自动炒制单元为例，从清洗工位开始，通过热水管和冷水管射出高压水对炒锅进行清洗操作；清洗作业完成，炒锅旋转进入下一入料炒制工位，入料分为顶端料仓入料和下部进料装置入料，顶部物料通过输送管道经称重装置计量后进入料仓，料仓的出料阀门在阀门油缸的控制打开，料仓中的物料垂直下降进入到炒锅中，下部进料机构主要是通过计量泵及管道将流体和半流体物料按设定量通过管道进入炒锅中；与此同时，炒锅可以加热升温进行炒制，边炒制边入料，到达工位设定炒制时间后，炒锅旋转到下一个入料炒制工位，从第二工位到第七工位均为入料炒制工位，根据炒制产品的需求，分工位进行

主辅料的入料并进行炒制；物料炒制完成旋转进入第八工位，第八工位为出料工位，炒锅翻转炒好的物料转入出料车，或者直接转入输送带输出。整个炒制过程中，在自动化控制中心的控制下，温度、真空、湿度及主辅料入料时间、入料量均采用自动控制。本实用新型八个自动炒制单元与回转装置组合，实现物料炒制流水线操作，与现有技术单台炒锅作业相比，大大节约了工作空间，节约送料装置和送料时间，且入料时经过计量，入料量更加准确，物料配方更加精确；此外，旋转工位型全自动炒煮生产线的组装，大大提高了工作效率，且根据炒制物料的不同安装不同数量的自动化炒制单元，满足不同配方物料的炒制需求。

附图说明

[0020] 下面结合附图说明对本实用新型作进一步说明。

[0021] 图 1 为本实用新型旋转工位型全自动炒煮生产线主视图；

[0022] 图 2 为本实用新型旋转工位型全自动炒煮生产线左视图；

[0023] 图 3 为本实用新型旋转工位型全自动炒煮生产线俯视图；

[0024] 图 4 为本实用新型旋转工位型全自动炒煮生产线 A-A 剖视图；

[0025] 图 5 为本 A-A 剖视图中“B”的局部放大图；

[0026] 图 6 为本实用新型旋转工位型全自动炒煮生产线仰视图；

[0027] 图 7 为本实用新型仰视图中“A”的局部放大图；

[0028] 图 8 为本实用新型料仓出料阀门示意图；

[0029] 附图标记说明：1、架体；2、回转装置；201、回转支撑；202、平台；203、平台连杆；204、轨道；205、轨道固定板；206、主动轮；207、支撑轮；208、传动轴；209、液压马达；210、液压管；211、万向节；212、平台合页；

[0030] 3、蒸汽装置；301、进气管；302、进气阀门；303、分气包；304；旋转接头；304-1、旋转端；304-2、固定端；305、固定杆；306、炒锅进气管；

[0031] 4、电力装置；401、导电滑环；402、碳刷架；403、绝缘杆；

[0032] 5、送料装置；501、料仓；501-1、出料阀门；501-2、快拆接头；501-3、阀门油缸；502、称重装置；503、下部进料机构；503-1、下部进料阀门；

[0033] 6、自动炒制装置；601、炒锅；602、锅盖；

[0034] 7、冷水管；8、热水管；9、出料车；10、地面；11、内部控制箱；12、外部控制箱；13、第一液压站；14、第二液压站；15-1、清洗工位；15-2 ～ 15-7、入料炒制工位；15-8、出料工位；16、顶盖。

具体实施方式

[0035] 如图 1-8 所示，一种旋转工位型全自动炒煮生产线，包括固定连接用的架体 1、出料车 9 和自动化控制中心，还包括回转装置 2、蒸汽装置 3、电力装置 4、送料装置 5 和自动炒制单元 6，所述架体 1 固定在地面 10 上，所述回转装置 2 设置在所述架体 1 内，所述回转装置 2 上方设置有多组自动炒制单元 6，所述自动炒制单元 6 包括安装在回转装置上的炒锅 601 和连接在架体 1 上的锅盖 602，所述蒸汽装置 3 穿过所述架体 1 与所述自动炒制单元 6 的炒锅 601 相连通；所述架体 1 上的锅盖 602 上方设置有炒锅清洗用冷水管 7 和热水管 8。

[0036] 如图 6、图 7 所示，所述回转装置 2 包括回转支撑 201，所述回转支撑 201 设置在架

体 1 中心，所述回转支撑 201 外周连接有多个平台 202，所述平台 202 下方设置有轨道 204，在驱动装置的驱动作用下所述平台 202 沿所述轨道 204 位移。

[0037] 具体来说，所述回转支撑 201 包括内环和外环，所述内环固定在地面上，所述多个平台 202 均布在所述回转支撑 201 外周，且所述平台 202 通过平台合页 212 与所述回转支撑 201 的外环固定连接；两个相邻的所述平台 202 之间通过平台连杆 203 固定连接；所述轨道 204 通过轨道固定板 205 固定连接在地面 10 上，或直接通过连接件固定在地面 10 上。

[0038] 所述平台 202 的驱动装置包括主动轮 206、支撑轮 207、传动轴 208 和液压马达 209，所述主动轮 206 和支撑轮 207 设置在所述平台 202 上且位于所述平台 202 和所述轨道 204 之间，所述主动轮 206 通过传动轴 208 和固定连接在平台内侧的液压马达 209 相连接，所述传动轴 208 连接端设置有万向节 211，所述液压马达 209 通过液压管 210 与动力供应用第一液压站 13 相连通。液压马达 209 由第一液压站 13 送出的高压油驱动旋转，带动主动轮及平台沿轨道平稳的环形旋转，且第一液压站 13 为两组互为备份设置在平台上，防止其中一个液压站出现故障时，备用液压站及时提供动力，生产线可以继续运转。

[0039] 如图 4、图 5 所示，所述蒸汽装置 3 包括设置于架体 1 中心的进气管 301、进气阀门 302、分汽包 303 和炒锅进气管 306，所述进气管 301 上方设置有进气阀门 302，所述进气管通过旋转接头 304 与所述分汽包 303 相连通，所述分汽包 303 上设置有多条炒锅通气管 306，所述分汽包 303 和所述炒锅通气管 306 通过固定杆 305 与所述回转支撑 201 固定连接。

[0040] 具体来说，高温水蒸气通过进气管 301 经进气阀门 302、旋转接头 304 进入分汽包 303，旋转接头的上管路设有活接头，便于拆卸，旋转接头的固定端与进气管路固定静止连接，旋转端与下方的分汽包相连接，分汽包上分出 8 条炒锅通气管 306 进入炒锅用于加热物料，分汽包及 8 条管路通过固定杆与回转支撑的外环固定连接，可以与回转支撑一起旋转。

[0041] 如图 5 所示，所述电力装置 4 包括与主电源连接的导电滑环 401、碳刷架 402 和绝缘杆 403，所述导电滑环 401 固定在所述蒸汽装置 3 的进气管 301 的下端，所述碳刷架 402 通过绝缘杆 403 固定在所述蒸汽装置 3 的分汽包 303 上。

[0042] 如图 1、图 8 所示，所述送料装置 5 包括顶端进料用料仓 501 和下部进料装置 503，所述料仓 501 上方设置有称重装置 502，所述料仓 501 设置在所述炒锅 601 的上方，所述下部进料装置 503 通过计量泵及管道将流体或半流体物料按设定量输送到所述炒锅 601 中。此外，所述料仓 501 下端为自动加料控制装置，包括出料阀门 501-1，所述出料阀门 501-1 通过快拆接头 501-2 与所述料仓主体相连接，拆卸方便快捷，出料阀门通过阀门油缸 501-3 控制阀门的开启和关闭，所述送料装置 5 通过管道与外部的储料仓相连接。

[0043] 具体来说，入料分为顶端料仓入料和下部进料装置入料，顶部物料通过输送管道经称重装置计量后进入料仓，料仓的出料阀门在阀门油缸的控制打开，料仓中的物料垂直下降进入到炒锅中，下部进料机构主要是通过计量泵及管道将流体和半流体物料按设定量通过管道进入炒锅中

[0044] 所述自动炒制单元 6 的所述炒锅 601 的夹套内上设置有温度自动控制装置，所述炒锅 601 底部设置有称重自动控制装置，且所述温度自动控制装置和所述称重自动控制装置均通过线路与所述自动化控制中心相连通。所述自动炒制单元 6 的所述锅盖 602 上设置有真空自动控制装置和湿度自动控制装置，所述真空自动控制装置的真空泵连接在固定锅盖 602 的架体 1 上，所述湿度控制装置的湿度传感器安装在锅盖 602 上，且所述真空自动控

制装置和湿度自动控制装置均通过线路与所述自动化控制中心相连通。

[0045] 具体来说，自动炒制单元是整个生产线的核心，通过自动化控制中心进行设定，实现炒制过程中温度、真空、湿度及主辅料入料时间、入料量均采用自动控制。且所述自动炒制单元 6 的炒锅 601 底部设置有翻转油缸，所述翻转油缸通过油管与固定在所述平台 202 内侧上的第二液压站 14 相连接；当炒锅运转到出料工位时，在翻转油缸的作用下，炒制好的物料可直接倒入出料车 9，或者直接倒在输送带输出。

[0046] 所述自动化控制中心包括内部电控箱 11 和外部电控箱 12，所述内部电控箱 11 和所述外部电控箱 12 均设置有触摸屏，且所述内部电控箱 11 和所述外部电控箱 12 通过无线通讯连接，二者内部控制程序一致，当外部电控箱 12 发生故障时，可以及时启用备用的内部电控箱 11，此外可以方便操作人员的工作，在生产线内部和外部均可对其进行控制操作。

[0047] 如图 3 所示，所述架体 1 为对称设置的八边形，所述架体的八边形内对应设置八套所述自动炒制单元 6；所述架体的八边形设置为八个工位，所述八个工位包括清洗工位 15-1、六个入料炒制工位 15-2 ～ 15-7 和出料工位 15-8。

[0048] 如图 1 所示，所述架体 1 的顶端设置有顶盖 16，所述顶盖 16 中心设置有蒸汽排出口，所述蒸汽排出口上设置有抽出风机，抽风机的作用是集中抽排热气，所排热气可以有两个流向，一是直接排出，一是当做余热回收二次利用。

[0049] 本实用新型的动作过程如下：

[0050] 首先，以一个自动炒制单元 6 为例，从清洗工位 15-1 开始，通过热水管 8 和冷水管 7 射出高压水对炒锅 601 进行清洗操作；清洗作业完成，炒锅 601 旋转进入下一入料炒制工位 15-2，入料分为顶端料仓入料和下部进料装置入料，顶部物料通过输送管道经称重装置 502 计量后进入料仓 501，料仓 501 的出料阀门 501-2 在阀门油缸 501-3 的控制下打开，料仓中的物料垂直下降进入到炒锅 6 中，下部进料机构 503 主要是通过计量泵及管道将流体和半流体物料按设定量通过管道进入炒锅中；与此同时，炒锅可以加热升温进行炒制，边炒制边入料，到达工位设定炒制时间后，炒锅旋转到下一个入料炒制工位 15-3，从第二工位 15-2 到第七工位 15-7 均为入料炒制工位，根据炒制产品的需求，分工位进行主辅料的入料并进行炒制；物料炒制完成旋转进入第八工位，第八工位为出料工位 15-8，炒锅翻转炒好的物料转入出料车 9，或者直接转入输送带输出。整个炒制过程中，在自动化控制中心的外部控制箱 12 或内部控制箱 11 的控制下，实现自动定量进料、自动控制温度、真空自动控制、湿度自动控制、开关锅盖自动控制、炒制时间自动控制、清洗自动控制和转位自动控制。

[0051] 八个工位旋转过程中每个工位的自动炒制单元同时处于工作状态，循环作业，实现物料的快速炒制，实时的物料计量装置有效保证物料配方比例的精确度，提高炒制物料的质量。

[0052] 此外，本实用新型物料的炒制加热源采用高温蒸汽，高温蒸汽通过所述蒸汽装置 3 进入炒锅内；同时加热源也可以采用电加热，燃气加热，或燃油加热，不同的加热源匹配相应的装置与炒锅相结合完成物料的炒制。

[0053] 以上所述的实施例仅是对本实用新型的优选方式进行描述，并非对本实用新型的范围进行限定，在不脱离本实用新型设计精神的前提下，本领域普通技术人员对本实用新型的技术方案做出的各种变形和改进，均应落入本实用新型权利要求书确定的保护范围内。

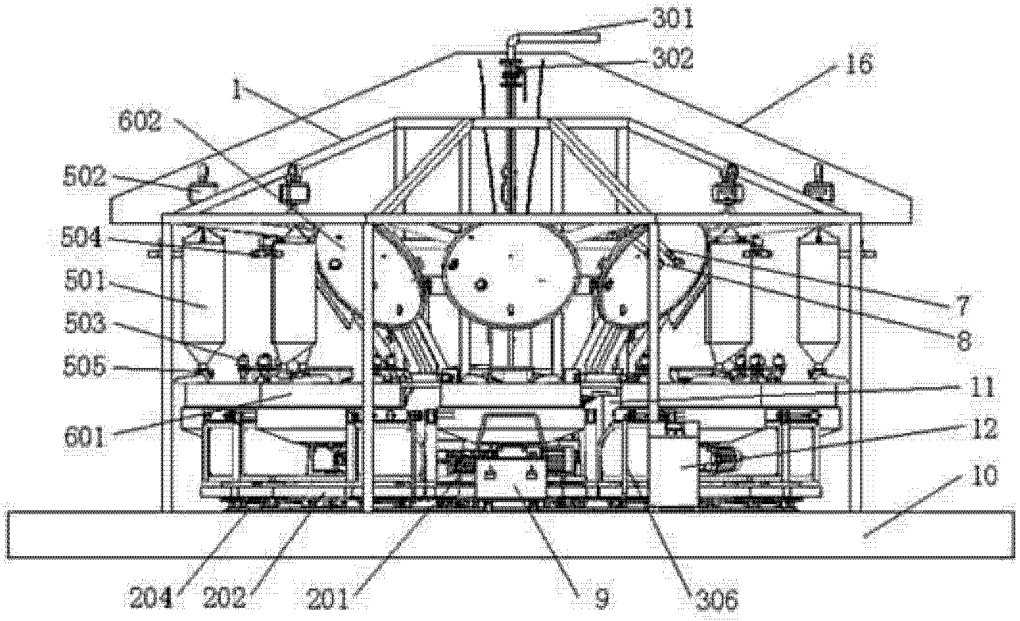

301
302
16
1
602
502
504
501
503
505
601
7
8
11
12
10
204
202
201
9
306

图 1

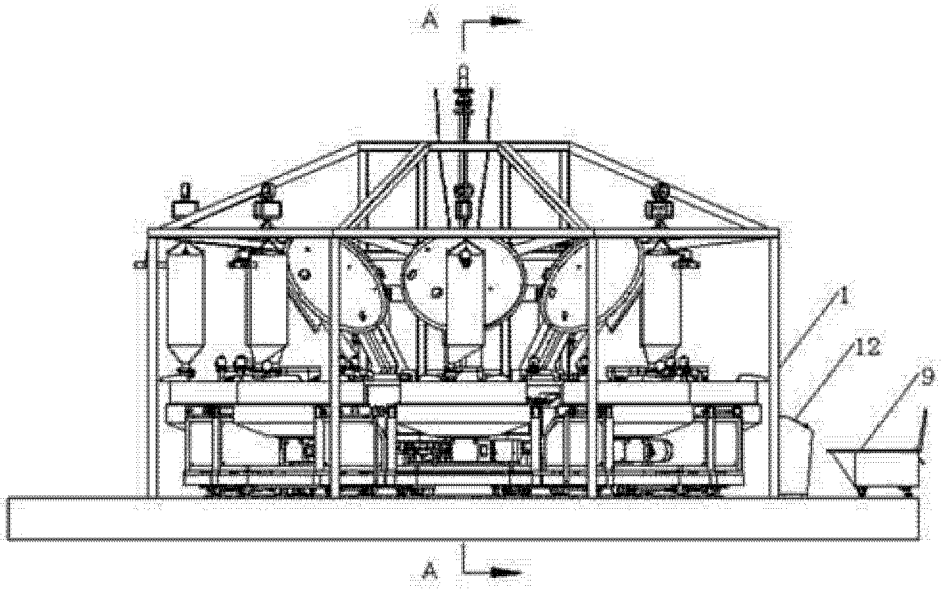

A
1
12
9
A

图 2

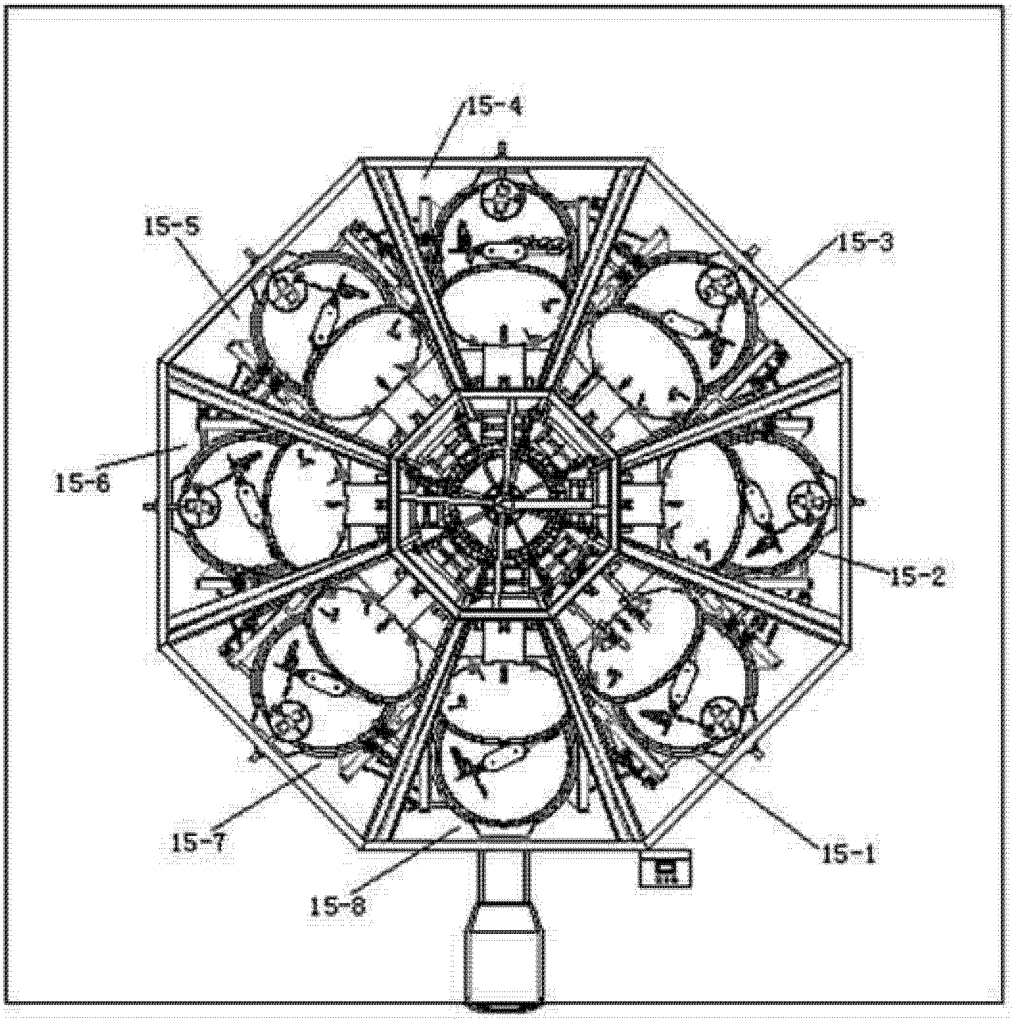


图 3

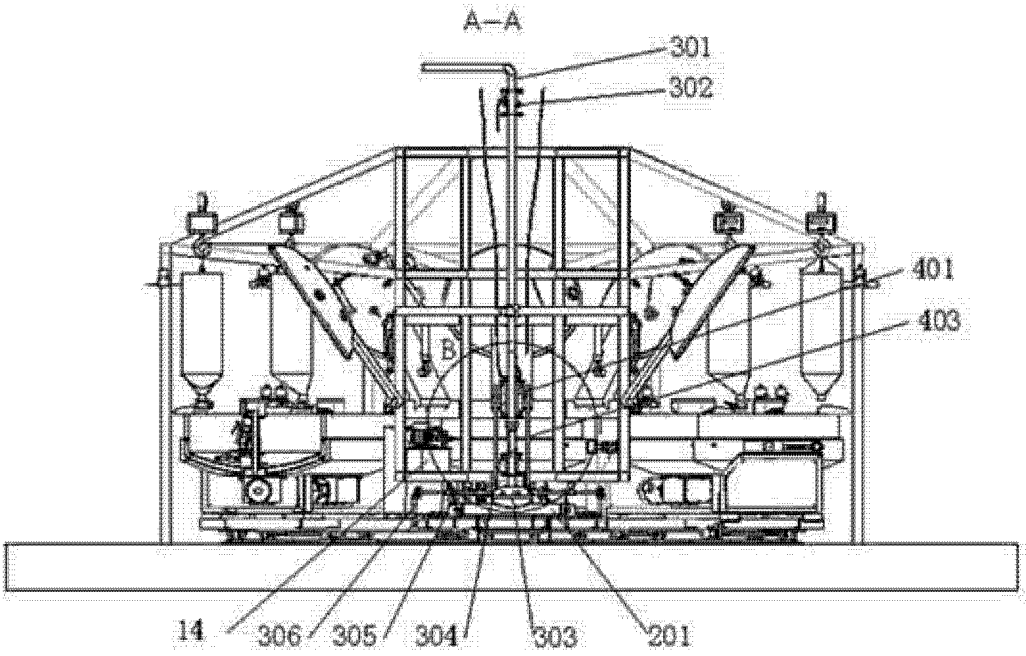

A—A
301
302
401
403
B
14
306
305
304
303
201

图 4

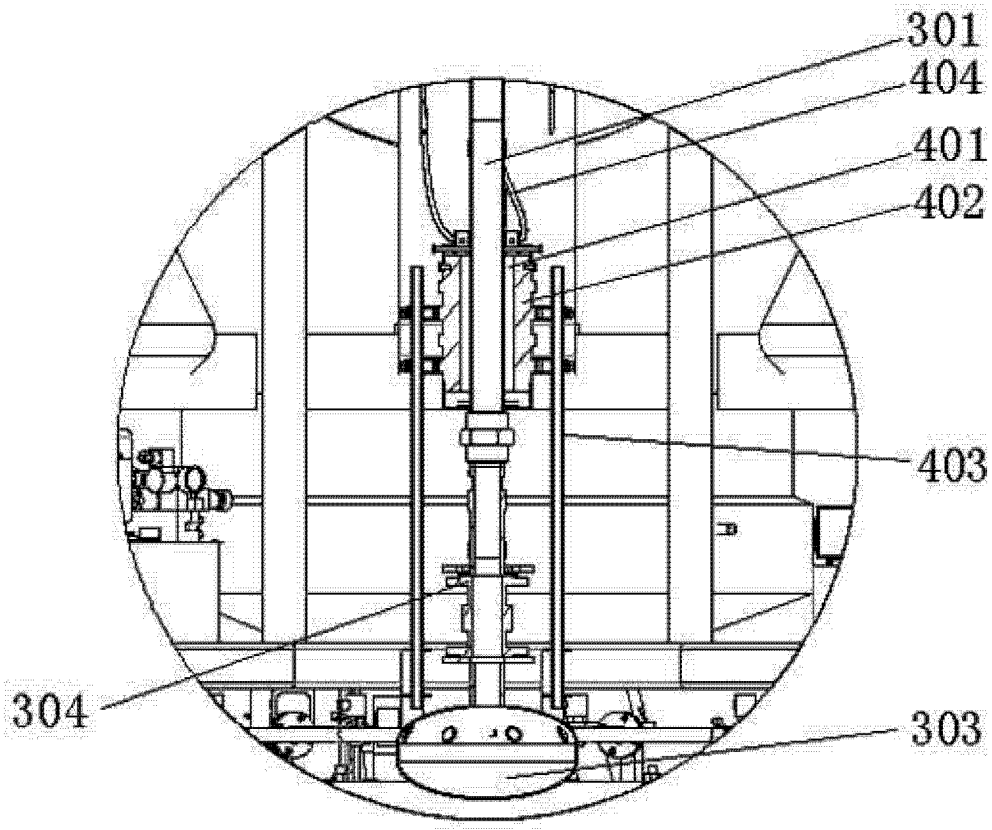

301
404
401
402
403
304
303

图 5

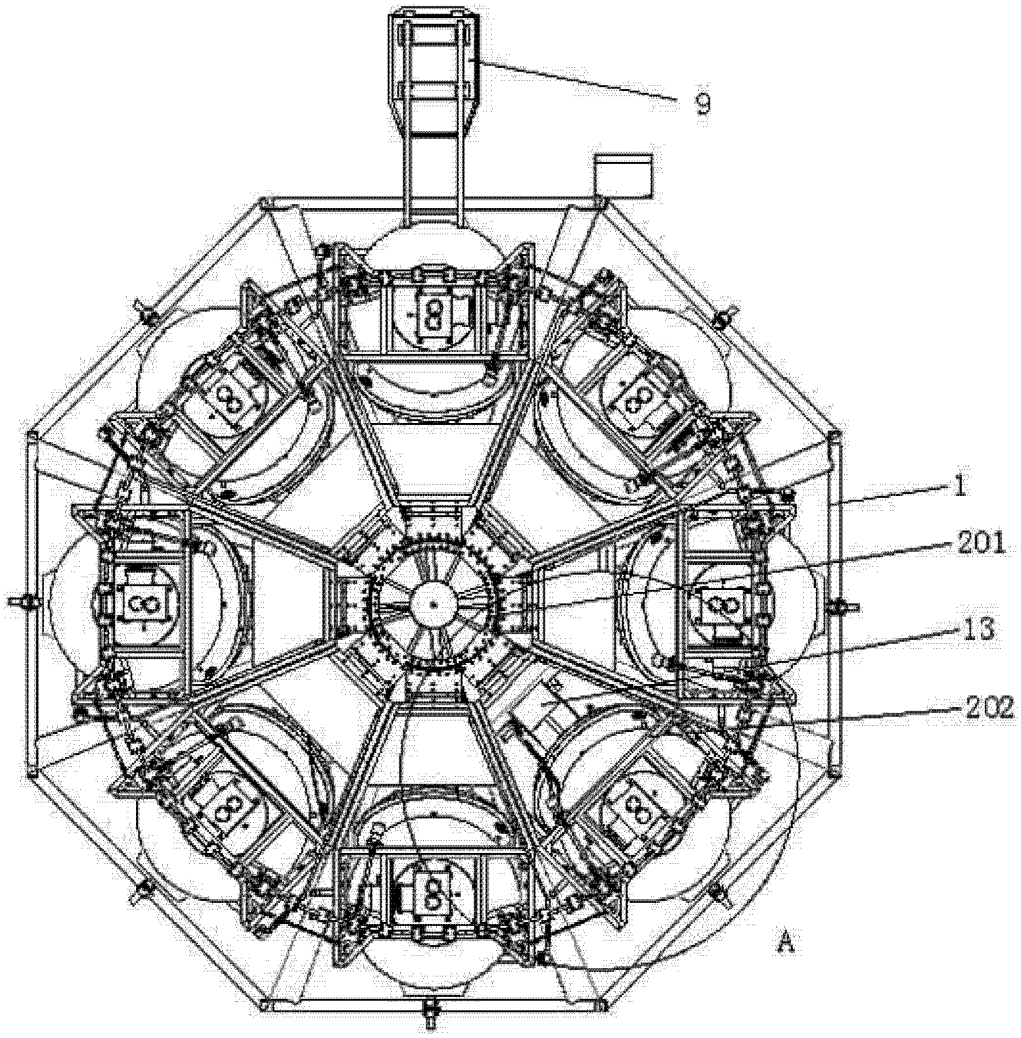


图 6

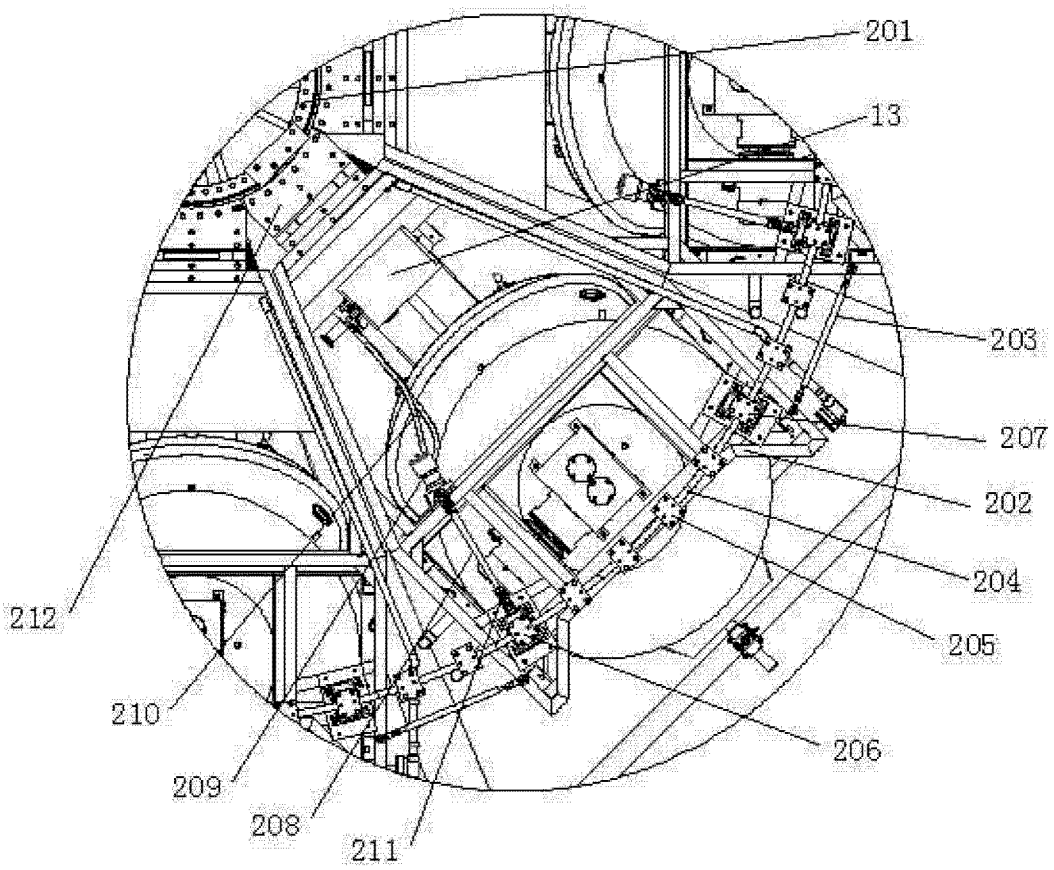

201
13
203
207
202
204
205
206
212
210
209
208
211

图 7

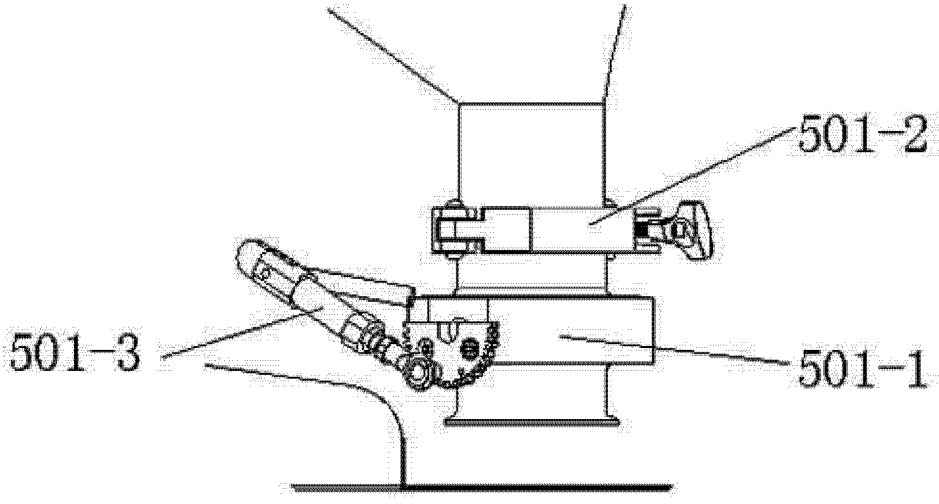

501-2
501-3
501-1

图 8