



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105994567 A

(43)申请公布日 2016.10.12

(21)申请号 201610595210.9

(22)申请日 2016.07.26

(71)申请人 佛山市奥楷机械科技有限公司

地址 528000 广东省佛山市狮山镇罗村联
星村兴旺大道3号

(72)发明人 熊洪

(74)专利代理机构 北京孚睿湾知识产权代理事
务所(普通合伙) 11474

代理人 李丹丹

(51)Int.Cl.

A22C 7/00(2006.01)

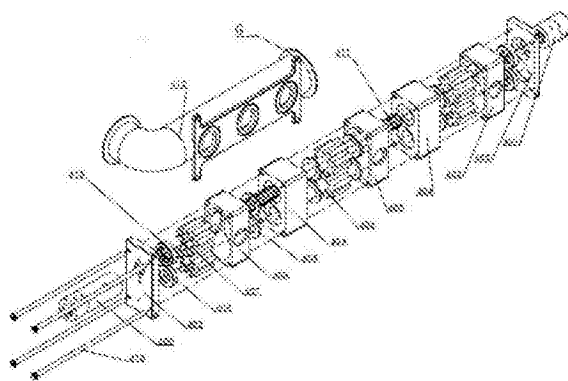
权利要求书1页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

用于包芯丸机的定量供料装置

(57)摘要

本发明涉及一种用于包芯丸机的定量供料装置,包括进料管、齿轮泵和传动装置,所述进料管与供料系统相连并用于给齿轮泵提供物料,物料从进料管进入齿轮泵,所述传动装置从齿轮泵侧面伸出与动力提供装置相连来为所述齿轮泵提供动力,所述齿轮泵由阀体、主动齿轮、被动齿轮、主动齿轮轴、被动齿轮轴构成,所述主动齿轮、所述被动齿轮、所述主动齿轮轴、所述被动齿轮轴容纳在阀体内,所述动力提供装置通过传动装置驱动所述主动齿轮轴,所述主动齿轮轴带动所述主动齿轮旋转,进而驱动所述被动齿轮,所述主动齿轮和所述被动齿轮在啮合时产生定量啮合间隙。根据本发明的包芯丸机的定量供料装置,能够实现包芯丸机的物料的定量供料。



1. 一种用于包芯丸机的定量供料装置,包括进料管、齿轮泵和传动装置,所述进料管与供料系统相连并用于给齿轮泵提供物料,物料从进料管进入齿轮泵,所述传动装置从齿轮泵侧面伸出与动力提供装置相连来为所述齿轮泵提供动力,其特征在于:

所述齿轮泵由阀体、主动齿轮、被动齿轮、主动齿轮轴和被动齿轮轴构成,所述主动齿轮、所述被动齿轮、所述主动齿轮轴和所述被动齿轮轴容纳在阀体内,所述动力提供装置通过传动装置驱动所述主动齿轮轴,所述主动齿轮轴带动所述主动齿轮旋转,进而驱动所述被动齿轮,

所述主动齿轮和所述被动齿轮在啮合时产生定量啮合间隙。

2. 如权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

所述齿轮泵包括多组并列阀体,每个阀体内设置相互啮合的主动齿轮和被动齿轮,每组阀体之间设置过渡阀体。

3. 如权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

在所述齿轮泵的端部设置盖板,所述盖板与阀体形成密封空间。

4. 如权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

所述主动齿轮和所述被动齿轮的齿数为三个以上的多个齿。

5. 如权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

所述定量啮合间隙根据所述主动齿轮与所述被动齿轮之间轴距而决定。

6. 如权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

所述进料管的一端为进料口,另一端作为物料回流口。

7. 如权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

所述进料管的一端为进料口,另一端与下一组定量供料装置的进料口相串联。

8. 根据权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

还包括进料管,所述进料管的侧面与所述定量供料装置的齿轮泵相连通,所述进料管还与所述包芯丸机的机架连接,在连接部位均设置有密封件。

9. 根据权利要求1所述的定量供料装置,其特征在于:

所述动力提供装置为伺服电机或步进电机或带定位功能的变频电机,所述定量供料动力装置与所述丸皮成型装置同步配合动作,以使得所述定量供料装置的供料过程与所述丸皮成型装置的丸皮成型过程配合进行。

用于包芯丸机的定量供料装置

技术领域

[0001] 本申请涉及食品加工机械的领域,具体而言涉及包芯丸机的物料的定量供料装置。

背景技术

[0002] 当前国内市场上所使用的包芯丸加工设备大部分为单通道单出口,结构上包括机架、物料供料装置、动力装置、内联动连杆装置、丸芯推进装置以及丸皮成型装置这几个部分。

[0003] 例如CN201577465U号中国实用新型专利公开的一种包芯肉丸机,该类包芯丸设备物料供料是通过螺旋杆(绞龙)送料方式送料的,定量通过手动旋钮人工控制,整台设备驱动由一台普通电机控制,内部通过连杆机构使设备每个工位联合动作,该类包芯丸设备运行速度低、产量低、定量不准。因设备内装置了大量的连杆机构,一旦出现了机械故障,维修困难。

[0004] 此外,例如CN201578096U号中国实用新型专利公开了一种电动肉丸机,包括动力机构、螺旋辊和缸体,动力机构包括电机、小皮带和大皮带轮,此类制丸设备驱动为一台普通电机控制,无其它电气控制系统,无操作显示屏,在机械出现故障时无报警装置,产量不可控制及统计,故障只能通过人工判断,安全上和效率上都得不到可靠的保障。对于大中型食品加工厂而言,该类型丸设备并不能满足其生产作业要求。

[0005] 同时,在现有技术中,也没有公开任何能够提供一种包芯丸机的物料的定量供料装置,能够实现包芯丸机的物料的定量供料。

发明内容

[0006] 目前,针对当前市场上包芯丸设备存在的技术缺陷,本申请从功能、工艺、结构出发,重新设计出一种具有高速、高产量、定量准确、维修方便、便于扩充等特点的包芯丸生产装置。本申请在结构上包括机架、供料动力装置、定量供料装置、注芯装置、丸皮成型装置以及丸剪切装置这几个部分。相比当前市场上使用的包芯丸设备,本申请增加了一套定量供料装置,并且将单通道单出口方式整合成多通道多出口的并列方式。

[0007] 本申请用于包芯丸机的定量供料装置,包括进料管、齿轮泵和传动装置,所述进料管与供料系统相连并用于给齿轮泵提供物料,物料从进料管进入齿轮泵,所述传动装置从齿轮泵侧面伸出与动力提供装置相连来为所述齿轮泵提供动力,所述齿轮泵由阀体、主动齿轮、被动齿轮、主动齿轮轴、被动齿轮轴构成,所述主动齿轮、所述被动齿轮、所述主动齿轮轴、所述被动齿轮轴容纳在阀体内,所述动力提供装置通过传动装置驱动所述主动齿轮轴,所述主动齿轮轴带动所述主动齿轮旋转,进而驱动所述被动齿轮,所述主动齿轮和所述被动齿轮在啮合时产生定量啮合间隙。

[0008] 优选地,所述齿轮泵包括多组并列阀体,每个阀体内设置相互啮合的主动齿轮和被动齿轮,每组阀体之间设置过渡阀体。

- [0009] 优选地,在所述齿轮泵的端部设置盖板,所述盖板与阀体形成密封空间。
- [0010] 优选地,所述主动齿轮和所述被动齿轮的齿数为三个以上的多个齿。
- [0011] 优选地,所述定量啮合间隙根据所述主动齿轮与所述被动齿轮之间轴距而决定。
- [0012] 优选地,所述进料管的一端为进料口,另一端作为物料回流口,或者另一端与下一组的定量供料装置的进料口相串联。
- [0013] 优选地,还包括进料管,所述进料管的侧面与所述定量供料装置的齿轮泵相连通,所述进料管还与所述包芯丸机的机架连接,在连接部位均设置有密封件。
- [0014] 优选地,所述动力提供装置为伺服电机或步进电机或带定位功能的变频电机,所述定量供料动力装置与所述丸皮成型装置同步配合动作,以使得所述定量供料装置的供料过程与所述丸皮成型装置的丸皮成型过程配合进行。
- [0015] 本申请在结构配置中,各装置息息相关,联合动作。本申请为多通道、高产量、定量出料的丸生产装置,不仅结构更简单、更安全、工艺更可靠、机构更稳定,而且在精度和速度上均大幅度提高,不但保证了丸生产的质量,还提高了丸生产的生产效率。不仅如此,由于能够根据实际的生产需求和生产能力,灵活地配置多组包芯丸机,能够极大地提高生产效率。

附图说明

- [0016] 图1示出包芯丸机的主视图;
- [0017] 图2示出包芯丸机的轴侧视图;
- [0018] 图3示出包芯丸机机架的主视图;
- [0019] 图4示出包芯丸机机架的轴侧视图;
- [0020] 图5A和图5B分别示出定量供料动力装置的分解状态示意图和装配状态示意图;
- [0021] 图6A和图6B分别示出定量供料装置的分解状态示意图和装配状态示意图;
- [0022] 图7A和图7B分别示出定量供料装置的中间联接段的分解状态示意图和装配状态示意图;
- [0023] 图8A和图8B分别示出注芯动力装置的主视图和左视图;
- [0024] 图9A和图9B分别示出注芯装置的主视图和左视图;
- [0025] 图10A和图10B分别示出丸皮成型装置的主视图和俯视图;
- [0026] 图11A和图11B分别示出融合料斗装置的主视图和轴侧视图;
- [0027] 图12示出丸皮成型装置的爆炸视图;
- [0028] 图13A和图13B分别示出丸皮成型装置的主视图和剖面视图;
- [0029] 图14A和图14B分别示出丸剪切装置的主视图和左视图;
- [0030] 图15示出齿轮供料工作室;
- [0031] 图16示出控制系统配置示意图;
- [0032] 图17示出旋转胶套的剖面视图;
- [0033] 图18A和图18B分别示出定量主动齿轮和被动齿轮的示意图;
- [0034] 图19示出主动齿轮和被动齿轮啮合状态示意图;以及
- [0035] 图20A和图20B分别示出芯注射过程的主视图和左视图。

具体实施方式

[0036] 本发明提供具有高速、定量准确、多通道和多出口的包芯丸生产方案,在保证高生产率的同时,也保证了产品的质量,更提高了设备生产的安全性。

[0037] 在本发明中术语丸表示由馅料或者物料构成的丸状物,术语包芯丸表示主要由丸皮和丸芯构成的丸状物。

[0038] 本发明解决了单通道出口丸设备的产量不足、定量不准的技术缺陷。本发明通过伺服系统定量控制供料和成型,丸皮供料之后通过动力源驱动旋转部件高速旋转,成型准确、快速,大大提高了丸质量和生产效率。本发明装置每个机构独立组装,各机构通过联轴器组件、紧固件及同步带连接,安装方便,维修快捷。因为本发明设备中使用的是伺服系统控制,自带操作显示屏,可控制设备整体作业速度、产量、丸芯与丸皮进料速度等,每个工位安装有感应装置,一旦出现故障,设备会随之报警,因而本发明装置更安全。本发明可以兼容包芯和不包芯多种类丸系列的生产,也可根据需求自由选择设备丸出口数量,可多组出口并列组合,优选地一般地设置3个出口为一组,称为一组通道,下同),自由组装,不仅降低了设备成本,节省了设备占用空间,还使生产效率大幅度提高。

[0039] 首先,简要地描述本发明的包芯丸机的配置及功能,其中,该包芯丸机包括:

[0040] (1)机架:底架材质均为不锈钢材质或者其它的刚性材质,底架下方通过4个可调节底脚支撑,两侧用盖板封盖;

[0041] (2)定量供料动力装置:物料可根据加工车间生产条件采用供料泵或其它供料设备供料,定量供料动力装置安装有2台伺服电机(带减速机),2台伺服电机为丸的丸芯和丸皮分别供料。如设备结构中有多组成型机构,均由以上2台伺服电机控制;

[0042] (3)定量供料装置:本装置定量供给丸成型所需的丸芯及丸皮物料,装置内每个通道均采用一对齿轮组供料,每对齿轮组均有一个独立的物料输送工作室,同一种类物料(分为丸芯和丸皮)由同一台伺服电机驱动;

[0043] (4)注芯装置:本装置为丸芯推进装置,每生产一个丸均产生一个推进动作,推进量可以根据生产需要进行调节,推进由伺服电机驱动控制,单次推进动作中定量方式通过滚珠丝杆完成。伺服电机控制滚珠丝杆正反旋转,伺服系统配备有制动电阻,安全可靠;

[0044] (5)丸皮成型装置:包括融合料斗和旋转部件,丸皮成型装置内安装有高速旋转的齿轮副,一组齿轮副由4个齿轮组成,其中一个齿轮为主动齿轮,用于带动其余三个被动齿轮高速转动,三个被动齿轮中固定有作为丸皮成型装置的旋转部件的旋转胶套。丸皮成型动力装置为丸皮成型装置提供动力,其中高速旋转动力源可为变频电机或者伺服电机等。当设备运行时,丸芯和丸皮物料完成进料装置的进料过程后进入融合料斗,丸芯和丸皮在丸皮成型装置中完成包覆过程,然后进入丸成型(入水槽之前)最后一道工序,即丸剪切工序。

[0045] (6)丸剪切装置:用来完成丸剪切工序,采用双向剪切方式剪切成型,单次剪切进刀量通过伺服电机带动滚珠丝杆控制,本装置可贯穿整机,丸剪切成型出口均采用同一伺服电机控制出料。

[0046] (7)控制系统:控制各装置联合动作,并对各装置的运行速度和供料量进行调节。

[0047] 下面,结合各个附图,详细地说明本发明的包芯丸机。图1、图2分别示出了本发明

的包芯丸生产设备整机的主视图和轴侧视图,其中:101为机架、102为丸皮成型装置、103为丸剪切装置、104为定量供料动力装置、105为注芯装置、106为供应丸芯物料的定量供料装置、107为供应丸皮物料的定量供料装置、108为丸皮成型动力装置、109为融合料斗。

[0048] 本发明所涉及的包芯丸机的工作过程为:首先,物料(丸芯物料与丸皮物料)通过外置供料装置进入本发明所涉及的包芯丸机中,即丸芯物料与丸皮物料分别进入供应丸芯物料的定量供料装置106和供应丸皮物料的定量供料装置107中,然后,通过定量供料动力装置104的驱动使已经进入丸芯定量供料装置106和107的物料定量地进入融合料斗109中;丸皮成型装置包括融合料斗和旋转部件,在定量供料动力装置104的驱动下,丸皮物料和丸芯物料分别从融合料斗109的丸皮入料口A和丸芯入料口B进入,因丸皮成型装置102中安装有高速旋转的丸皮成型动力装置108以及被该丸皮成型动力装置108带动旋转的旋转部件,丸皮物料进入作为旋转部件的旋转胶套后,在高速旋转产生的离心力作用下,丸皮物料被附于旋转胶套的锥形斜面上,并形成一丸皮内腔;丸芯物料进入融合料斗109中的丸芯腔内后,在注芯装置105推动的作用下,从丸芯腔中被推入至丸皮内腔中,完成包覆过程,此时丸皮和丸芯所形成的包覆物是柱状的;因物料是持续供料,完成包覆过程的包覆物在压力和重力的作用下下移,形成柱状包覆物,因包覆物此时仍然带有旋转惯性力,柱状包覆物在丸剪切装置中的剪切部件作用下被剪切成圆形,落入水槽中,即完成一次本发明包芯丸机的所有工序。以上流程完成之后进入下一次完整工序,循环进行。

[0049] 图3、图4分别示出了机架主视图及轴侧视图,机架组成部分包括第一主体安装板301、第一机架支撑架302、第二机架支撑架303、第一机架侧板304、第二主体安装板305、丸芯皮管接306、机架前封板307、机脚座308、第二机架侧板309、机架后封板310、机架顶封板311。

[0050] 机架是本发明所涉及的包芯丸机的机械结构的主体部分,主要是起支撑整台包芯丸机的作用,下方安装有4个可调节机脚座,主体两侧侧板预留有多组成型机构组合的安装孔位,丸芯皮管接306通过钢丝皮管与融合料斗丸芯入口连接,使用钢丝皮管的主要目的是为了是容器内压力可缓冲,安装方便。在机械结构上,脚座为4个,能够调节本发明所涉及的包芯丸机的机架高度,进而调整本发明所涉及的包芯丸机的高度,便于操作人员调整成适于自身的高度,进而在某种程度上也提高了制造效率。显而易见,在本发明中,4个可调节机脚座没有具体的限定,对于本领域人员而言,有没有该4个可调节机脚座,该4个可调节机脚座如何实现并不对本发明所涉及的包芯丸机构成限定。

[0051] 图5A和图5B示出了定量供料动力装置,定量供料动力装置由2台伺服电机503、2台伺服电机专用减速机502、电机安装板501这三部分组成。在本发明的一个实施例中,伺服电机功率为2.0KW、额定转速2000r/min,最高转速3000r/min,伺服电机专用减速机减速比为1:5。伺服电机503与专用减速机502相连,减速机通过联轴器组件与定量供料装置连接,安装板与机架连接固定,伺服系统与丸皮成型装置同步配合动作。在本发明中,通过伺服电机来对定量供料装置提供动力,但是也可以采用其它的动力传递方式,比如可以采用带有定位功能的变频电机或者采用步进电机来实现,只要能够实现动力传递即可。在本发明中,优选采用伺服电机,通过采用伺服电机来实现定量供料动力装置,便于在控制系统中实现对于该伺服电机的控制,能够提高定量供给的精度。

[0052] 图6A和图6B示出了定量供料装置,定量供料装置包括第一联轴器组件601、齿轮泵

端头盖板602、齿轮泵对接阀体603、齿轮泵过渡阀体604、齿轮泵过度导向铜套605、齿轮泵被动轴606、齿轮泵齿轮607、齿轮泵被动轴头套608、第二联轴器组件609、齿轮泵拉杆610、齿轮泵主动轴611、进料管612、齿轮泵导向铜套613和齿轮泵出口。本定量供料装置的进料管为612,进料管与供料系统连接用以供给食品物料,具体地,进料管与用于定量供给物料的齿轮泵相连,齿轮泵侧面通过联轴器组件与伺服电机(未示出)相连,伺服电机为该定量供料装置提供动力。定量供料装置在长度方向的背面与机架连接,连接部位均设置有密封件,防止物料漏出。

[0053] 定量供料装置采用的是多对(优选为3对)外啮合齿轮组输出供料,图15示出了一个齿轮供料工作室,主要包括1个主动齿轮1505、1个被动齿轮1504、1个齿轮泵对接阀体603、两端的盖板等组成。齿轮泵对接阀体、盖板和齿轮构成的密封空间就是齿轮供料的工作室。一个齿轮供料工作室分吸入室和排出室,其中1501为进料管,1502为工作室的吸入室,1503为工作室的排出室,供料方向如图中箭头所示。一个定量供料装置内可以设置有3个或以上齿轮供料工作室,丸芯和丸皮定量供料均有独立的一套定量供料装置。换言之,在本发明中,供应丸芯物料的定量供料装置106和供应丸皮物料的定量供料装置107是分别独立的定量供料装置,二者由各自独立的定量供料动力装置来带动,完成彼此独立的定量供给。

[0054] 定量供料装置的主动齿轮和被动齿轮分别装在装置内的主动齿轮轴和被动齿轮轴上,主动齿轮轴伸出泵体,通过联轴器组件连接伺服电机,由伺服电机带动旋转。本发明主动齿轮和被动齿轮优选为定制尺寸的齿轮,齿轮设计尺寸如附图18A以及附图18B所示,齿轮齿数为8齿,材质为9Cr18,表面热处理后硬度HRC40~45度。主动齿轮和被动齿轮啮合时会产生啮合间隙,如附图19所示,两齿轮中芯距H为50mm,啮合间隙S通过软件计算得出为 8.27mm^2 ,如附图18B中所示出,齿轮的长度L为45mm,那么一个啮合间隙的体积为 $8.27\text{mm}^2 \times 45\text{mm} = 372.15\text{mm}^3$,齿轮组旋转一圈产生16次啮合,那么旋转一圈产生的总啮合体积为 $372.15\text{mm}^3 \times 16 = 5954.4\text{mm}^3$ 。假设一个包芯丸的外直径为28mm,皮料占1/3,芯料占2/3,一个包芯丸体积为 $(4/3) \times 3.14 \times (14\text{mm})^3 = 11488\text{mm}^3$,那么一个包芯丸的皮料和芯料各为 3829mm^3 、 7659mm^3 ,故单个出口产生一个包芯丸理论上皮料定量供料组伺服电机旋转0.64圈,芯料定量供料组伺服电机旋转1.29圈。此处列举了主动齿轮和被动齿轮的具体尺寸,但是本领域技术人员应该知晓,本发明的定量供料装置的结构不限于由上述列举出的具体尺寸所限定的主动齿轮和被动齿轮结构,只要主动齿轮和被动齿轮之间啮合时候彼此之间产生定量啮合间隙,以便容量地容纳要被定量供给的物料(丸芯及丸皮)即可。本领域技术人员能够根据实际需要,适当地调整主动齿轮和被动齿轮的具体尺寸,上述主动齿轮和被动齿轮结构是本发明的优选实施例,是本发明的发明人通过研究得到的,如果采用上述尺寸的主动齿轮和被动齿轮结构,能够实现与伺服电机的顺利配合,从而提高定量精度,同时降低主动齿轮和被动齿轮的齿轮齿之间的磨损,进而提高整台设备的使用寿命。

[0055] 此外,定量供料装置工作时,主动齿轮随伺服电机一起旋转并带动被动齿轮跟着旋转。当吸入室一侧的啮合齿逐渐啮合时,由于主动齿轮和被动齿轮之间设计有啮合间隙,当供料泵将物料输入至定量供料装置中时,受压力作用,物料在齿轮啮合过程中被挤压至齿轮间的间隙当中,然后当该啮合齿旋转至排出室时逐渐分开,将物料甩出至排出室中,物料进入排出室后,由于主动齿轮和被动齿轮两个齿轮的轮齿不断啮合,物料受挤压而从排

出室进入融合料斗的入口中。齿轮泵出口与融合料斗入口对接。图11A和图11B示出了融合料斗的示意图。主动齿轮和被动齿轮不停地旋转,物料就能连续不断输出至融合料斗中而进入下一道工序。该装置主要是通过主动齿轮和被动齿轮的啮合间隙容积以及伺服电机旋转的转速来控制定量供料。

[0056] 定量供料装置的供料过程与包芯丸的成型是配套进行的,包芯丸的成型包括丸皮对丸芯的包覆成型和对包覆后形成的连续柱状丸的剪切成型,即一次包芯丸的成型均有定量供料装置输出一定的供料量。本装置通过一套伺服系统控制,该伺服系统与包芯丸机的控制系统是联合动作的。

[0057] 另外,定量供料装置进料管设置为全通的管道,管道的一端作为进料口,管道的另一端可以作为因管内压力过大而回流至物料箱中的回流出口,回流出口也可以作为设备清洗时的排水出口。如果设备为多组定量供料装置组合的情况,回流出口将设置为快接卡盘,与相连定量供料装置连接,末端定量供料装置设置为回流出口。

[0058] 图7A和图7B示出了定量供料装置的联接部分装置,本定量供料装置的进料管为701,该装置内的配置与图6示出的定量供料装置是一致的。定量供料装置的联接部分装置进料管的入口作为接口与上一组定量供料装置连接,进料管的出口可以作为下一组定量供料装置的接口,也可以作为整个设备的回流出口或者排水出口,具体由设备具体使用规格情况而定。以两组供料装置为例:图6进料管的出口(即图6示出的G端)与图7进料管的入口(即图7示出的H端)相连接。

[0059] 图8A示出了注芯动力装置的主视图,图8B示出了注芯动力装置的左视图,该注芯动力装置即本发明注芯装置的驱动装置。该注芯动力装置包括伺服电机801、联轴器组件802、轴用弹性挡圈803、同步轮804、同步轮轴805、滚珠丝杆支座806、滚珠丝杆807、滚珠丝杆螺母808、同步带导向轮组809、伺服电机支撑810、丝杆支座支撑811、电机支撑竖板812、滚珠轴承座813。本装置固定在机架上,滚珠轴承下方与注芯支板连接,带动注射杆上下移动。在此采用伺服电机801作为注芯动力装置,同样地,与上述定量供料动力装置相同,也能够采用步进电机或者带有定位功能的变频电机来实现注芯动力装置,只要能够实现对接注芯装置的动力传递即可。

[0060] 注芯动力装置伺服电机的额定功率为400W,额定转速为3000r/min,最大转速为4500r/min。本装置主要是为注芯装置提供动力驱动,伺服电机801为动力源,通过伺服电机支撑板810安装在电机支撑竖板812上,在伺服系统中设置伺服电机正转反转,通过联轴器组件802带动滚珠丝杆807正反转,滚珠丝杆807上连接有滚珠丝杆螺母808,滚珠轴承座813随滚珠丝杆螺母808上下移动,伺服电机系统配有制动电阻。本实施例使用的滚珠丝杆螺距为10mm,滚珠丝杆807通过滚珠丝杆支座806安装在丝杆支座支撑811上。同样地,此处列举的伺服电机的工作参数也仅仅是示例,本注芯动力装置不限于该工作参数,工作参数能够根据生产现场的实际需求来进行相应的变更。

[0061] 图9A和图9B进一步示出了注芯装置的结构示意图,其中,图9A为注芯装置的主视图,图9B为注芯装置的左视图。注芯装置包括注芯动力装置,即本发明注芯装置的驱动装置(如图8所示),注芯装置进一步包括注射杆支板814、铜套固定套815、丸芯注射管816、铜套挡圈817、融合料斗固定上板818、调节固定板819、丸芯注射调整轴820、注射杆821、铜套822、O型圈823、调整轴定片824。本装置固定在设备机架上,其下方与丸皮成型装置连接。

[0062] 在本发明的一个实施例中,图9中的丸芯注射管816的内径为20mm(内径截面积 314mm^2),上文计算得出一个丸所需丸芯体积为 7659mm^3 ,完成一次丸芯推进所需的推进位移为 $7659\text{mm}^3/314\text{mm}^2=24\text{mm}$,那么伺服电机需要正转反转各2.4圈。本装置中同步轮804为多组通道而设置,各组通道通过同步带连接联动,同步带轮组809起导向和张紧同步带的作用。同样地,此处列举的丸芯注射管816的设计尺寸也仅仅是示例,本发明不限于该设计尺寸,设计尺寸能够根据生产现场的实际需求来进行相应的变更或者定制。

[0063] 注芯装置主要作用是将进入丸芯注射管816中的丸芯物料推入至丸皮中,进而包覆成型。图20A和图20B示出了丸芯注射过程的结构示意图(涉及的装置包括:注芯动力装置、注芯装置和丸皮成型装置),如附图20A所示,丸皮成型装置的上部为融合料斗1001,其上设置有丸皮入料口A和丸芯入料口B,在安装时将丸芯注射管816穿过铜套1103插入融合料斗1001中。丸芯注射管816侧边开有一处入料口E,融合料斗内壁同样开有与入料口B相通的缺口F,安装时可以通过丸芯注射调整轴820将丸芯注射管816入料口E调整为与融合料斗内壁缺口F重叠的位置(即图20B中D所示的位置),如此,当丸芯物料通过定量进给装置输送至融合料斗入料口B处之后,物料穿过入料口内壁缺口F和入料口E进入丸芯注射管816中,然后,注射杆821向下推送丸芯物料至成型装置的旋转胶套1204当中,在此之前,旋转胶套中已经形成了丸皮腔体,进入旋转胶套中的丸芯被丸皮腔体包覆,丸子包覆之后从出料口C输出。优选本装置中注射杆821使用耐磨耐腐蚀性材料,例如为3Cr13。但是如果设计成本出发,也可以不使用耐磨耐腐蚀性材料。

[0064] 图10A和图10B为包芯丸成型装置的整体示意图,图10A为主视图,图10B为俯视图,其中示出了丸皮成型装置102和丸剪切装置103。借助丸皮成型装置上部的融合料斗1001和丸皮成型装置下部的旋转部件,形成柱状包覆物,在重力和离心力的作用下,柱状包覆物来到丸剪切装置103处,被丸剪切装置103依次剪切成独立的包芯丸。在本发明中,采用旋转胶套作为旋转部件,但是旋转部件的材质或者结构不限于旋转胶套,只要能够干净卫生,不对丸皮造成污染,并且能够在齿轮副的带动下旋转产生离心力,完成丸皮对丸芯的包覆即可。

[0065] 图11A和图11B具体分别示出了融合料斗装置的主视图和左视立体图,包括融合料斗固定底板1101、三个融合料斗1102、三个铜套1103。单个融合料斗有两处入口,即丸芯物料入口B和丸皮物料入口A。丸芯物料入口与机架上皮管通过钢丝皮管连接输送物料。丸芯物料和丸皮物料进入融合料斗中之后从同一方向出口输出,然后进入丸皮成型装置102的旋转部件中。一组通道由多个融合料斗(优选为3个)并排构成,这就解决了当前市场单通道单出口的丸设备的多通道无法对接的技术难题。

[0066] 图12和图13分别示出了丸皮成型装置下部的分解视图和剖面视图,包括齿轮箱盖板1201、骨架油封1202、轴承1203、旋转胶套1204、骨架油封1205、被动齿轮1206、第一齿轮隔套1207、齿轮箱连接件1208、齿轮箱底板1209、剪刀导向板1210、油封挡圈1211、骨架油封1212、同步轮罩1213、齿轮箱安装托板1214、被动同步轮1215、第二齿轮隔套1216、主动齿轮1217、轴承1218、轴头锁盖板1219、齿轮箱压紧条1220、胀紧套1221、主动齿轮轴1222、轴承1223。丸皮成型装置通过齿轮箱安装托板1214固定在设备机架中,齿轮箱壳体由齿轮箱盖板1201、齿轮箱连接件1208和齿轮箱底板1209构成,齿轮箱壳体内容纳有齿轮副,包括主动齿轮1217和被动齿轮1206,主动齿轮1217带动被动齿轮1206旋转。主动齿轮1217连接在主动齿轮轴1222上。丸皮成型装置的下方与丸剪切装置连接,通过同步带与动力驱动装置连

接。其中,本装置动力驱动装置为一高速旋转的伺服电机、步进电机或带定位功能的变频电机。骨架油封1202可为60×80×8型,轴承1203可为61815轴承,骨架油封1205可为75×95×8型,被动齿轮1206可为Z40M2.5被动齿轮,骨架油封1212可为55×75×8型,主动齿轮1217可为Z40M2.5被动齿轮,被动同步轮1215为8M-34型,轴承1218可为61812轴承,轴承1223可为61811轴承。

[0067] 在上述实施例中,丸皮成型装置的一组通道有三个丸成型出口,固然就有相应三个丸成型的工作腔体,齿轮箱内的齿轮副包括一个主动齿轮和三个被动齿轮。当然,本领域技术人员可以根据需要设置成型出口的数量,如两个、三个或多个。

[0068] 丸皮成型装置工作流程为:在电机动力驱动下被动同步轮1215高速转动,该被动同步轮1215与主动齿轮1217连接在主动齿轮轴1222上,进而使主动齿轮带动三个被动齿轮1206转动,三个被动齿轮1206内固定有旋转胶套1204(旋转部件),图17示出了旋转胶套1204的剖面图。因旋转胶套1204高速旋转,进入旋转胶套1204的丸皮物料在离心力的作用下,贴附于旋转胶套的锥形斜面上,因物料为持续供料,丸皮贴附旋转胶套中会呈下移趋势。当注芯装置将丸芯物料注入旋转胶套中后,此时丸皮对丸芯呈包覆状态形成柱状,在重力和挤压力的作用下柱状包覆物下移。为避免包覆状态的柱状包覆物在下移过程与旋转胶套1204圆柱段黏合而破坏丸表皮、丸外形及质量,在旋转胶套1204圆柱段AA处喷涂铁氟龙(聚四氟乙烯)涂层,涂层厚度0.01~0.02mm。铁氟龙涂层膜具有极低的摩擦系数0.05~0.15,具有不粘性和耐高温性能特点。在本发明中,采用旋转胶套1204作为产生离心力的旋转部件,但是旋转部件不限于旋转胶套1204,只要能够通过离心力使丸皮贴附于锥形斜面进而供丸芯包覆即可。

[0069] 丸皮成型装置也可用于制造不带丸芯的丸子,即融合料斗中仅注入一种材质的丸料即可。从该丸皮成型装置下方排出的柱状包覆物再通过下方的丸剪切装置切割成一个个独立的丸。

[0070] 丸皮成型装置为丸皮成型而设计。丸皮成型装置内安装有高速旋转的齿轮副,一组齿轮副由四个齿轮组成,其中一个齿轮为主动齿轮带动其余三个被动齿轮高速转动,三个被动齿轮中固定有丸皮成型的旋转胶套。当设备运行时,丸芯和丸皮物料完成进料装置的进料过程后进入丸皮成型装置,丸芯和丸皮在旋转胶套中完成包覆过程,然后进入丸成型(入水槽之前)最后一道工序,采用双向剪切方式剪切成型,单次剪切进刀量通过伺服电机带动滚珠丝杆控制。

[0071] 本发明的丸剪切装置如图14A和图14B所示,其中图14A为主视图,图14B为左视图,丸剪切装置包括伺服电机1401、安装主板、电机支撑横板1402、第一支座垫板1403、精密正反牙滚珠丝杆1404、滚珠丝杆正牙螺母1405、第一刀片固定板1406、第二刀片固定板1407、滚珠丝杆反牙螺母1408、第一滚珠丝杆支座1409、第二支座垫板1410、主板垫板1411、联轴器组件1412、第二滚珠丝杆支座1413、安装支撑板1414、安装主板1415、第一刀片1416、第二刀片1417。本装置一端安装在设备机架上,另一端安装在丸皮成型装置上。第一刀片固定板1406、第二刀片固定板1407分别与第一刀片1416、第二刀片1417的端部垂直连接。第一刀片固定板1406连接在滚珠丝杆正牙螺母1405的侧面、第二刀片固定板1407连接在滚珠丝杆反牙螺母1408的侧面,滚珠丝杆1404的两端分别设置第一滚珠丝杆支座1409和第二滚珠丝杆支座1413,两个滚珠丝杆支座通过支座垫板1403、1410安装在安装主板上。

[0072] 丸剪切装置主要是为将柱状包覆物分割为一个个独立的圆形丸,圆形丸成型后落入装有80℃以上温水的水槽中,并且在温水槽中完成定型。本装置是一组循环动作的装置,装置中配备有一台400W伺服电机,电机额定转速为3000r/min,最大转速为4500r/min,电机带动整个剪切装置循环来回动作。因为本装置中伺服电机须做来回的往返动作,在伺服控制电器中配备有制动电阻保护。

[0073] 如图14A和图14B所示,丸剪切装置驱动由伺服电机1401控制,伺服电机1401与滚珠丝杆1404通过联轴器组件1412连接同步动作,滚珠丝杆上安装有正牙滚珠丝杆螺母1405和反牙滚珠丝杆螺母1408,滚珠丝杆1404上开有正反螺牙,当伺服电机1401驱动滚珠丝杆1404转动时,正滚珠丝杆螺母1405和反滚珠丝杆螺母1408会分别带动第一刀片1416和第二刀片1417往相反的方向交错运动,这样就形成了柱状包覆物的剪切动作。每次剪切动作的位移量通过伺服电机控制转动圈数来控制。第一刀片1416、第二刀片1417上分别形成切口,切口可以为多个,其形状可根据所需丸子的形状进行定制,例如圆形、方形、三角形或其它不规则形状等。

[0074] 在一个具体实施方式中,该滚珠丝杆螺距为10mm,刀片圆形切口直径为36mm,完成一次剪切,剪刀需要进刀32mm位移量、退刀32mm位移量(旋转胶套直径28mm与剪刀口直径36mm总和的1/2,即为 $(28+36) \times 1/2 = 32$),那么伺服电机需要正转反转各3.2圈。本装置也可以通过在设备两端各安装一台伺服电机来实现,每台伺服电机分别控制各自的滚珠丝杆并带动一片刀片动作,实现两个刀片交错运动。

[0075] 此外,在本发明中,丸剪切装置不限于上述方式,只能实现丸子的剪切即可。例如,丸剪切装置也可以采用相机快门的方式、梅花形剪刀的方式,其中,相机快门的方式是指形如照相机的快门,在丸剪切装置的动力传递装置的控制下打开或者关闭,在快门打开的状态下,从该丸皮成型装置下方排出的柱状包覆物通过快门落下,而在快门关闭的状态下通过快门的柱状包覆物被快门剪切,由此通过持续不停的打开和关闭快门,柱状包覆物被切割成一个个独立的丸。在梅花形剪刀的方式下,在梅花的多片花瓣处于完全打开的状态下,多片花瓣的中央处形成圆孔,供从该丸皮成型装置下方排出的柱状包覆物落下,而在梅花的多片花瓣处于完全关闭的状态下,多片花瓣闭合关闭花瓣打开时形成的圆孔,阻止从该丸皮成型装置下方排出的柱状包覆物落下,由此通过持续不停的花瓣打开和关闭,柱状包覆物被切割成一个个独立的丸。

[0076] 图16示出了控制系统配置示意图,控制系统包括:定量供料动力装置的2台2.0KW伺服电机(图示为驱动器),丸皮成型动力装置的1台2.0KW伺服电机(图示为驱动器),注芯动力装置的1台0.4KW伺服电机(图示为驱动器),丸剪切装置1台0.4KW伺服电机(图示为驱动器),丸芯注射装置上配置1枚注芯限位开关(图示为接触器和开关),丸剪切装置中配置2枚剪切限位开关(图示为接触器和开关),机架上配置1台触摸显示屏。注芯限位开关对注芯装置的注芯推杆的行程进行限位,可以调节该限位的限位量,来最终调整丸芯的注芯量,剪切限位开关分别对丸剪切装置的两个剪切刀片的行程进行限位,如果因为丸剪切装置的两个剪切刀片在长时间的剪切过程中发生位移而导致不能高效准确地进行剪切的状态下,可以调整该剪切限位开关的限位量,来恢复剪切动作。

[0077] 上述所用伺服电机均配备有一台驱动器,0.4KW伺服电机配备制动电阻。各装置通过控制程序联合控制动作,每个动作都循环进行。包芯丸机在系统的开关电源被接通之后,

在系统的控制器的控制下,依次对上述各个驱动器、接触器、开关等元件通电,从而开始工作。从功能上划分,控制主板可以划分成:定量供料控制单元,其控制定量供料装置,定量地供给包芯丸所需的丸芯物料以及丸皮物料;注芯控制单元,其控制注芯装置,将来自定量供料装置的丸芯物料定量地注入所述丸皮成型装置中;丸皮成型控制单元,其控制成型装置利用通过旋转而产生的离心力,来所述丸皮对所述丸芯的包覆,以形成包芯的包覆物;以及丸剪切控制单元,其控制丸剪切装置,将所述包覆物剪切成独立的包芯丸。

[0078] 本发明的定量供料动力装置的伺服电机动作流程列举如下:首先,皮料和芯料定量供料伺服电机各旋转0.64圈和1.29圈,跟着注芯动力装置伺服电机旋转3圈,在注芯装置伺服电机旋转2.4圈完成注芯过程之后,丸剪切装置正反转各3.2圈完成剪切,与此同时,注芯装置伺服电机回转2.4圈回到原始位置。因丸机在运行过程中整个通道是充满物料的,而且丸机是高速运行的,所以以上动作可视为是连续进行的,其中每次循环动作中定量供料伺服电机的工作是物料的补料过程。

[0079] 本发明中部分伺服电机有正反转的动作,当伺服电机快速停车回转时,由于惯性作用,会产生大量的再生电能,如果不及时消耗点这部分再生电能,就会直接作用于变频器的直流电路部分,或者导致报警或者损坏变频器。制动电阻是再生电能以热能方式消耗的载体。例如,当用于驱动控制丸剪切装置的伺服电机1401在驱动丸剪切装置时候,需要进行正反转的动作,如果此处设置了制动电阻,以热能的方式消耗掉由于快速停车产生的再生电能,则能够提高系统的稳定性和安全性。此外,为了降低系统的温度,也可以在此处设置散热风扇,即为用于降低制动电阻的温度的散热风扇,能够进一步地提高系统的稳定性和安全性。对于其它的需要正反转的伺服电机,也能够同样地设置制动电阻或散热风扇。

[0080] 本发明中的触摸显示屏用于对用户显示设备的运行状态,并且能够供用户设置系统的控制参数。例如,触摸显示屏内可以控制的参数包括4项,分别为:系统运行速度,送芯基带速度,送皮基带速度,离心运行速度。系统运行速度指整台设备单通道每分钟产量,或者说是每分钟设备单通道运行动作次数,为一个参考的实际速度,此处设为200;送芯基带速度为丸芯的送料速度,此参数是以系统运行速度为基准的,为一个参考的实际速度,此处设为2.0;送皮基带速度为丸皮的送料速度,此参数同样也是以系统运行速度为基准,为一个参考的实际速度,此处设为1.0;离心运行速度为丸皮成型离芯的电机实际转速,为分析案例,我们设为500。控制系统中的定量供料控制单元、注芯控制单元、成型控制单元以及丸剪切控制单元各自根据经由触摸显示屏设定的各个控制参数来控制定量供料装置、丸皮成型装置、注芯装置以及丸剪切装置。在本发明中,在触摸显示屏中显示了四个控制参数,但是也可以根据需要,而在触摸显示屏中显示其它的控制参数或者系统的状态显示参数,举例而言,可以在触摸显示屏中显示当前系统的工作电压、工作时长、系统异常提示信息等信息。此外,本发明中的触摸显示屏也可以被不使用触摸式的,而采用显示功能和输入功能分开的显示器以及键盘来代替,只要能够实现输入和显示的功能即可。

[0081] 按照上述参数的设置,系统运行速度:200,送芯基带速度:2.0,送皮基带速度:1.0,离心运行速度:500。参数体现设备单通道产200粒丸,送芯速度为 $200 \times 2.0 = 400$,送皮速度为 $200 \times 1.0 = 200$,丸皮成型离心的电机转速为500r/min。系统运行速度代表设备每分钟完成丸成型整个过程每个装置需要完成的动作次数,各装置都是安装程序编制,前后跟随或配合连续动作的。送芯和送皮速度(即400和200)只是体现了送芯和送皮的快慢问题,

并不是体现送芯和送皮的实际速度,具体参数设置需要根据实际的包芯丸的大小来设定,根据计算公式可知,送芯和送皮的速度是跟随系统运行速度来变化的,当需要高产量时,修改系统运行速度,送芯和送皮则正比增加输送量,当需要低产量时,修改系统运行速度,送芯和送皮则正比减少输送量。

[0082] 本发明所涉及的包芯丸机能够根据需求灵活地采用多组通道并列的方式增加产量,这一点本技术领域中原有的制丸设备是无法做到的。由于增加通道只是增加机械零件,对驱动电机及控制电器元件并无增加,在节省厂区空间的同时,也可以在设备上大大降低成本。

[0083] 最后,申请人想强调,本发明中的主题尽管是包芯丸机,但是包芯丸的物料(丸皮物料以及丸芯物料)并不对本发明的包芯丸机构成限定,比如在丸皮物料以及丸芯物料相同的情况下,本发明的包芯丸机制造出的丸就不存在包芯的结构,严格意义来讲,此时并不能称为包芯丸机,但是本发明要求保护的是包芯丸机的结构以及其工作过程,而不是意图限定通过包芯丸机制造的产品到底包芯与否,即也可以将本发明的包芯丸机用于制造不包芯的丸形制品。

[0084] 对于本领域技术人员而言,显然本发明不限于上述示范性实施例的细节,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本发明的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本发明内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。

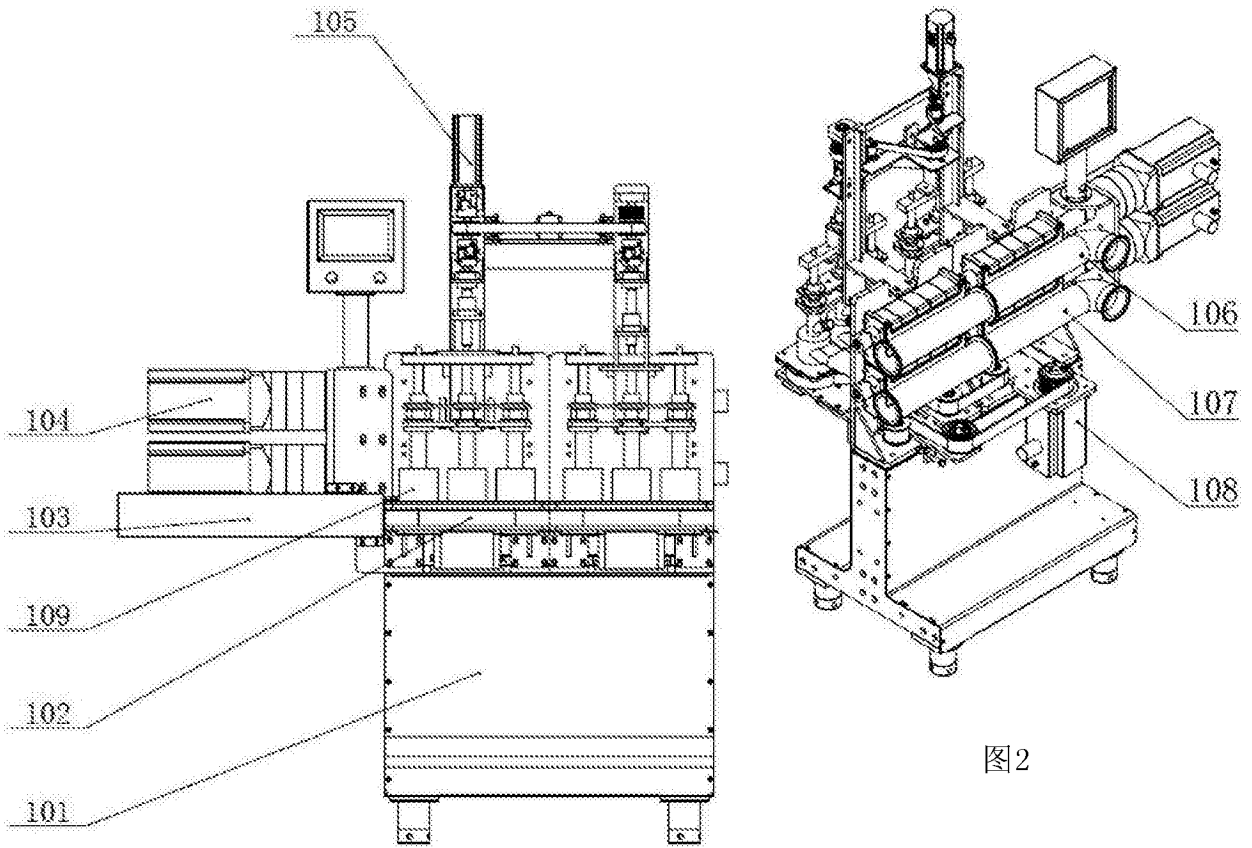


图1

图2

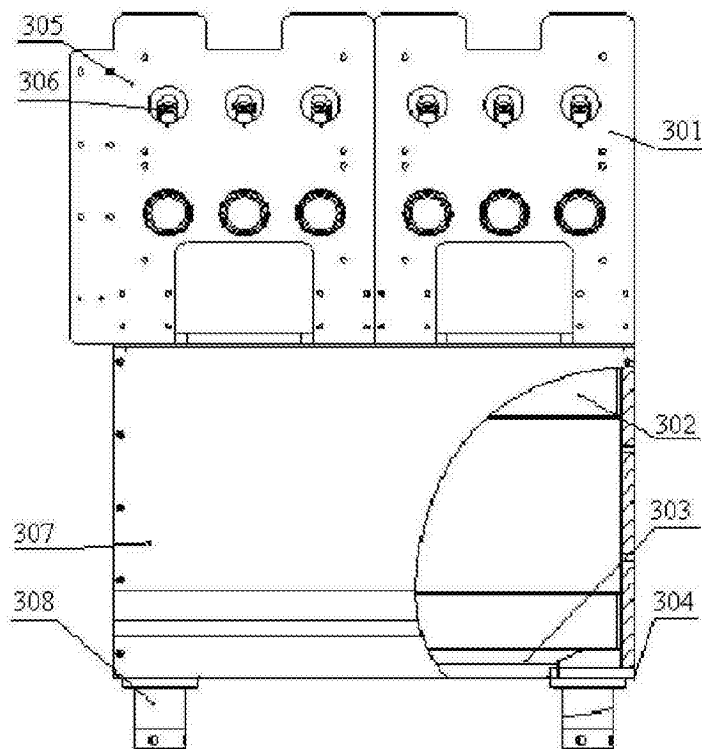


图3

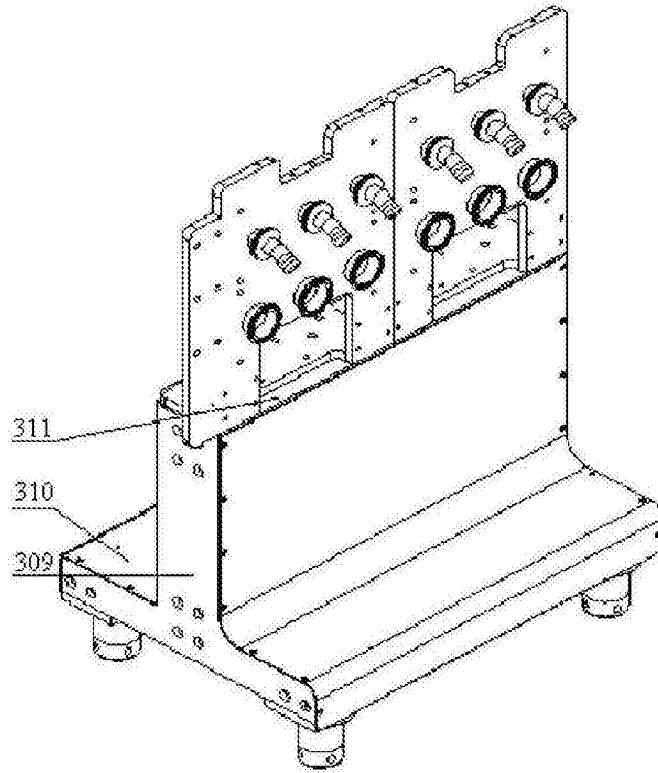


图4

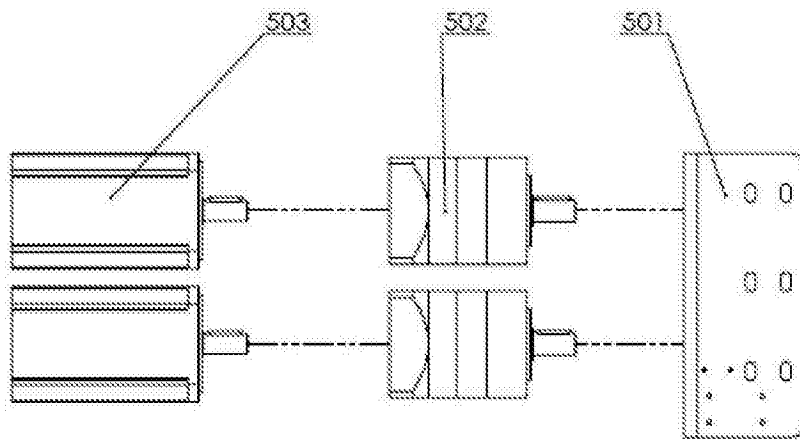


图5A

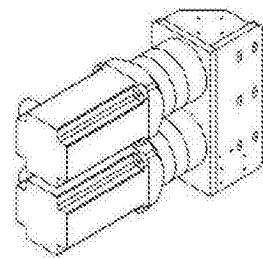


图5B

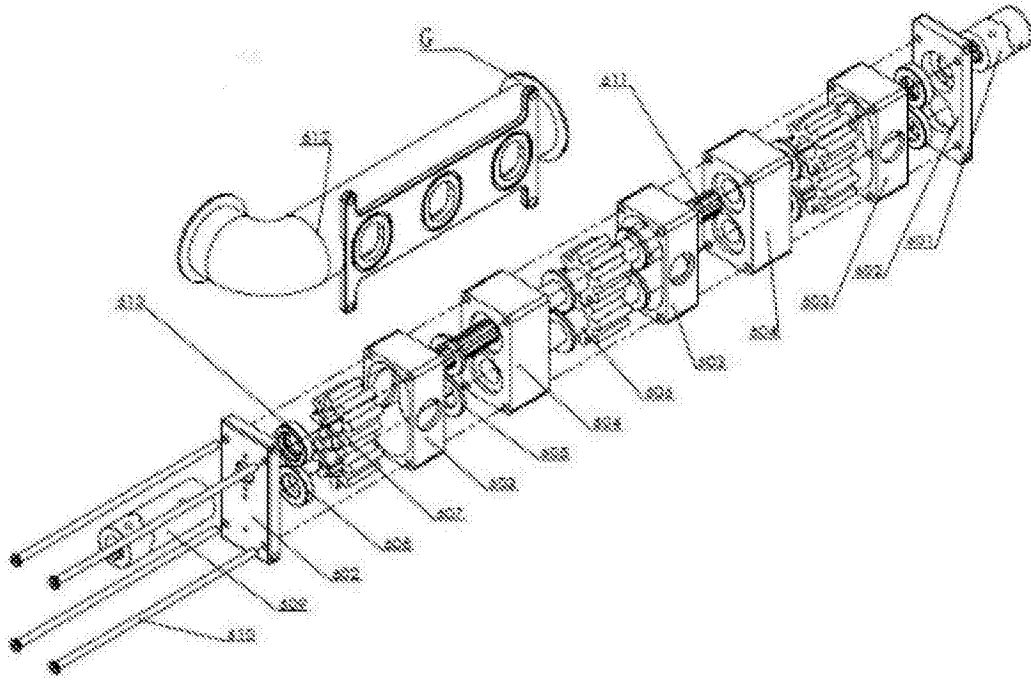


图6A

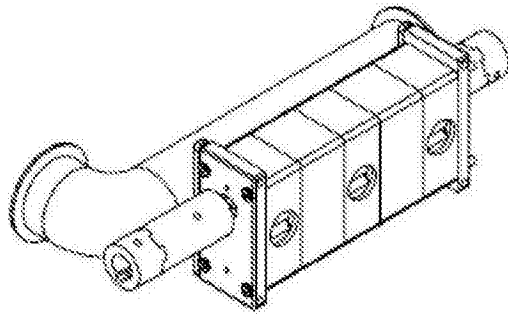


图6B

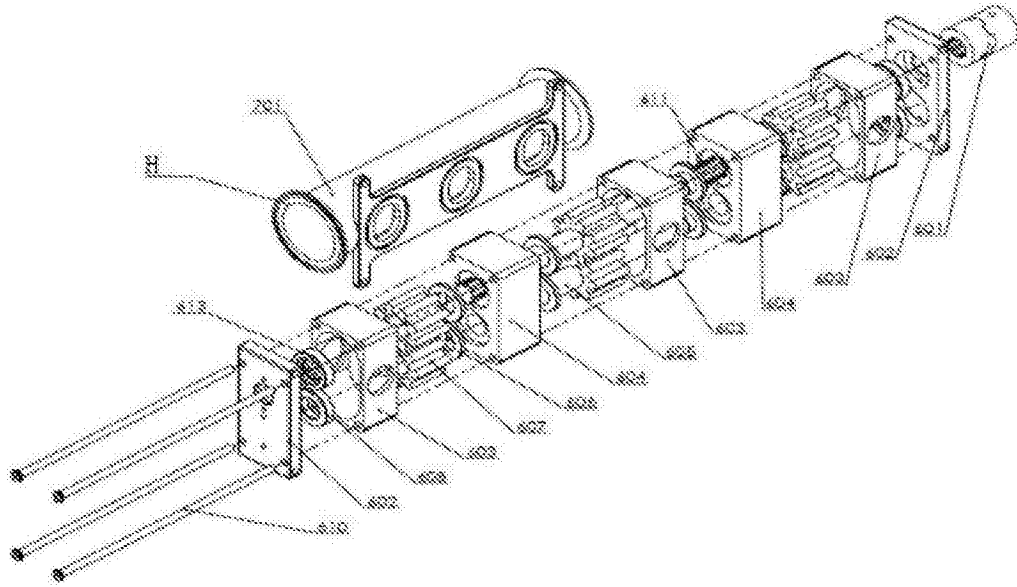


图7A

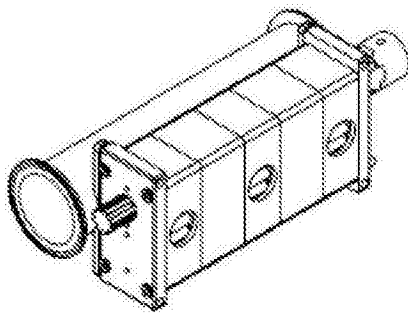


图7B

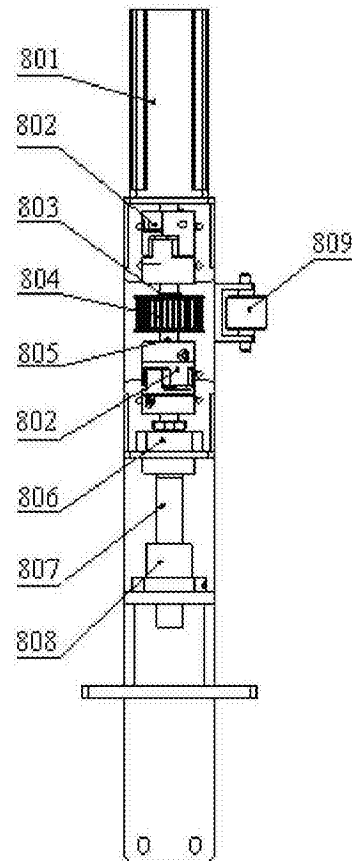


图8A

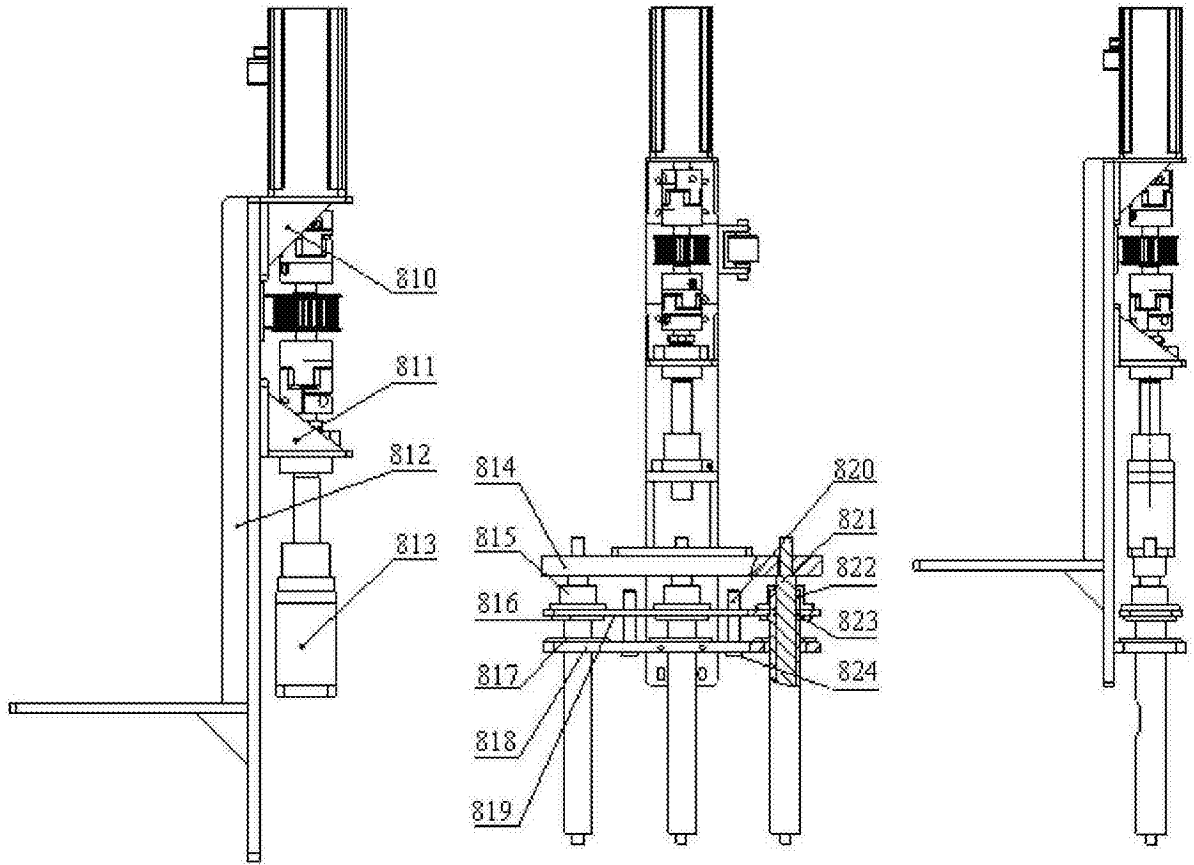


图8B

图9A

图9B

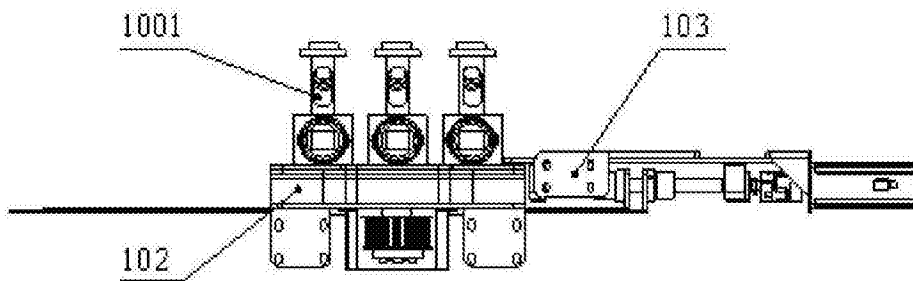


图10A

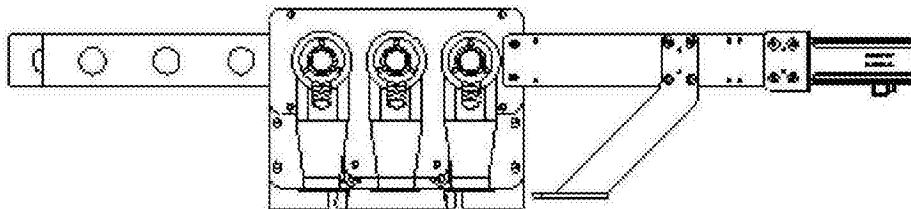


图10B

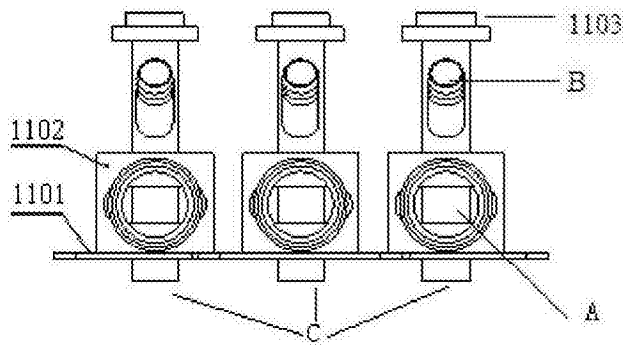


图11A

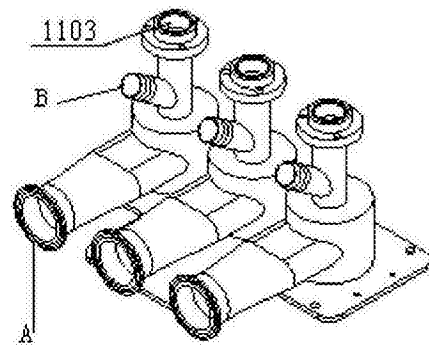


图11B

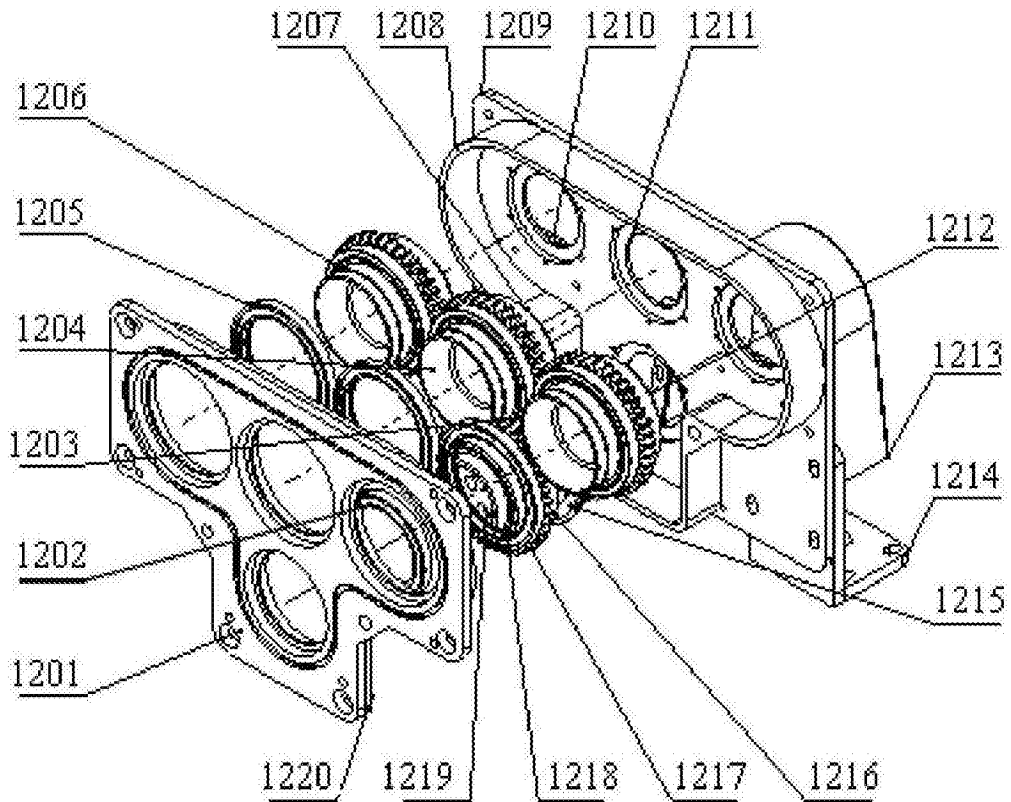


图12

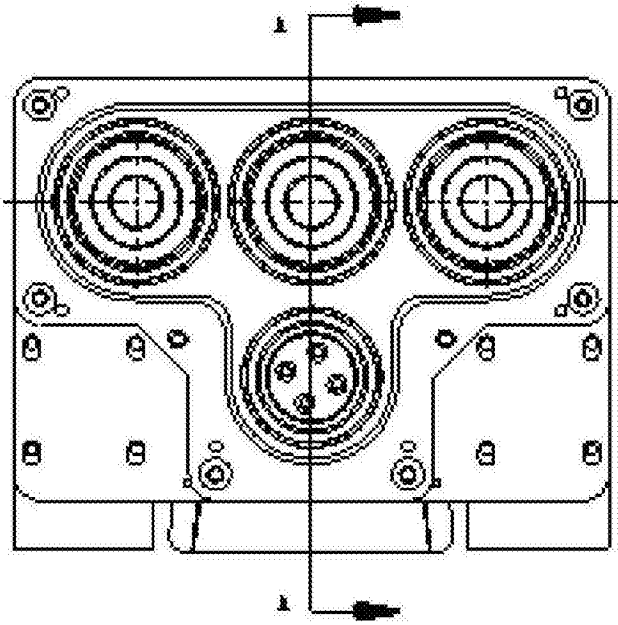


图13A

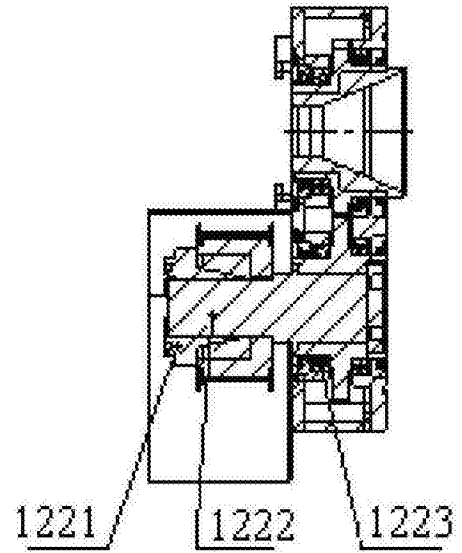


图13B

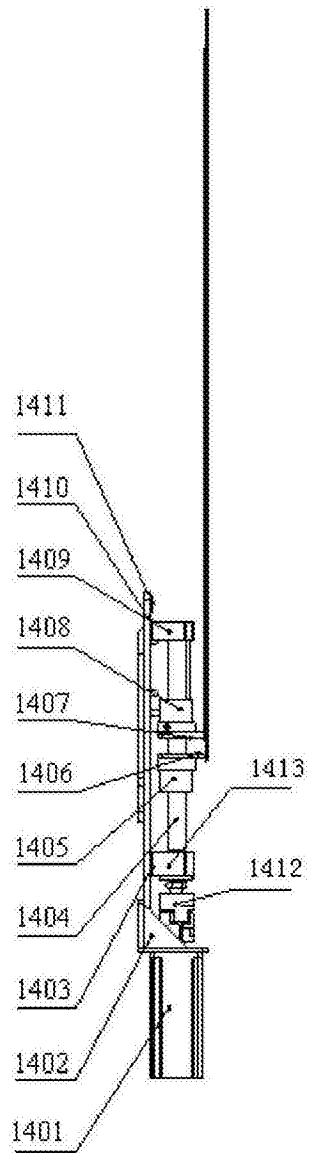


图14A

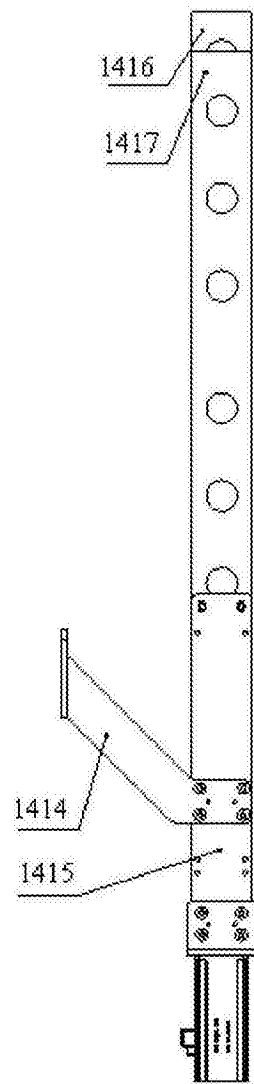


图14B

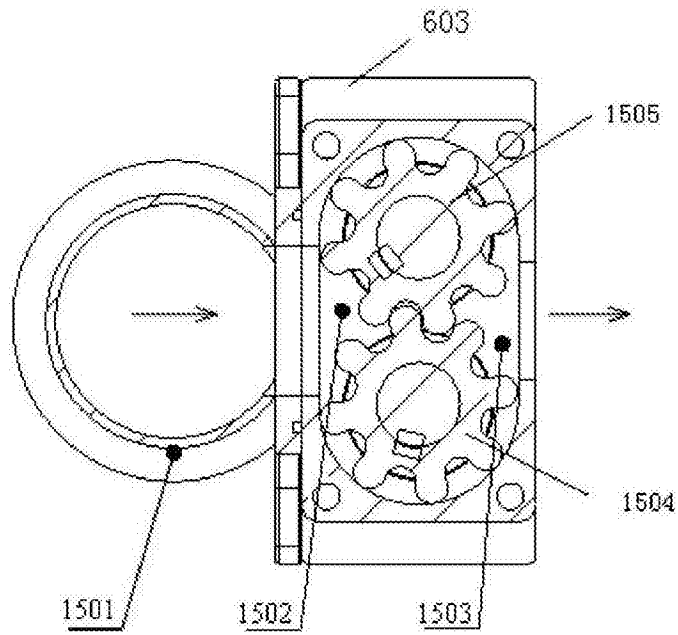


图15

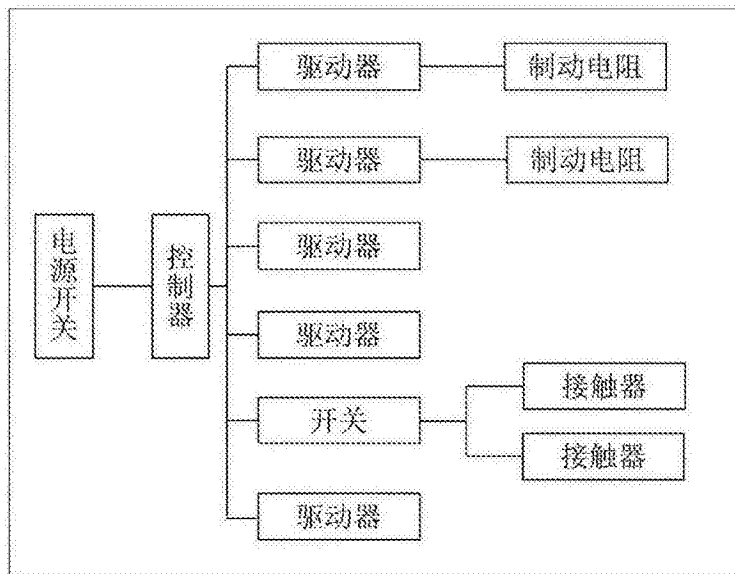


图16

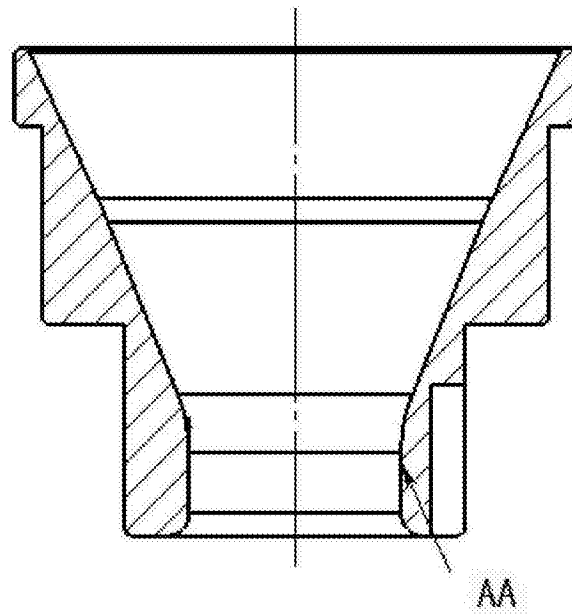


图17

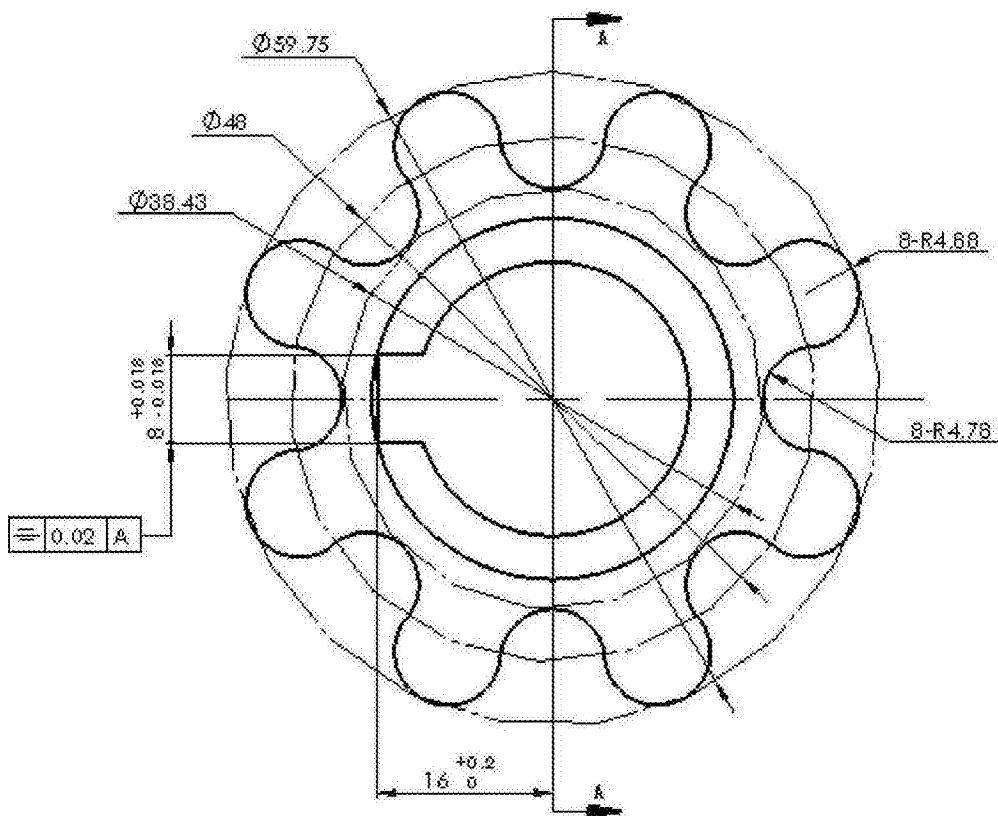


图18A

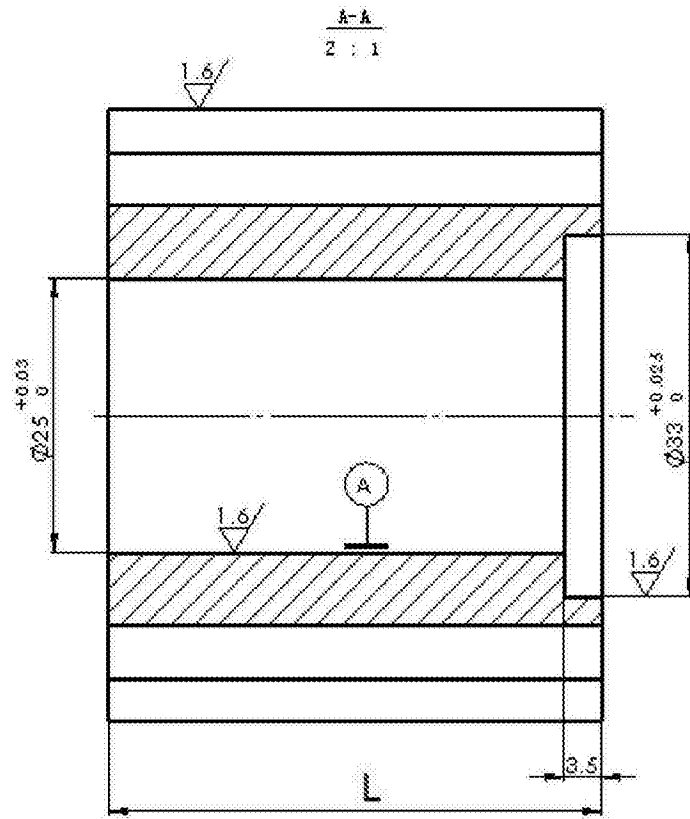


图18B

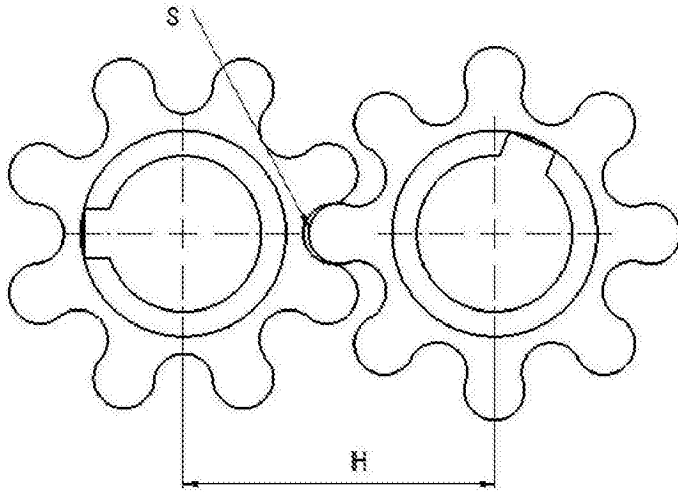


图19

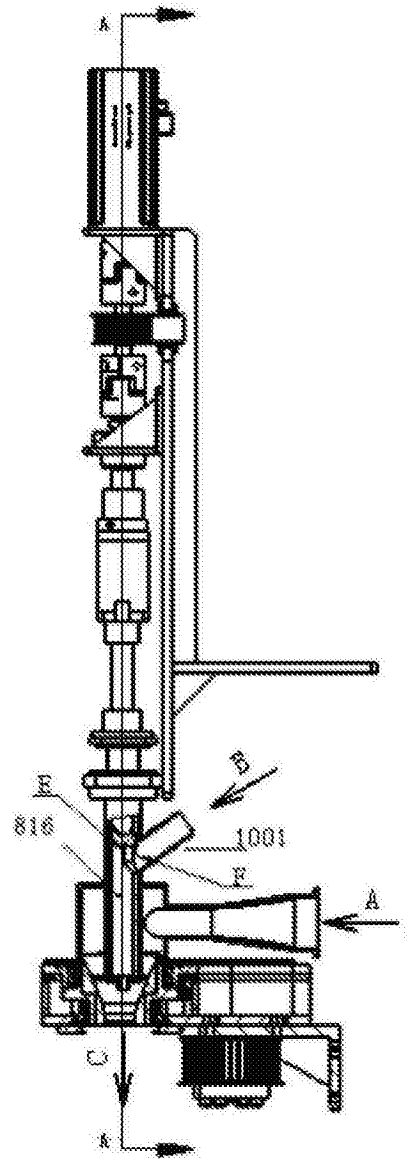


图20A

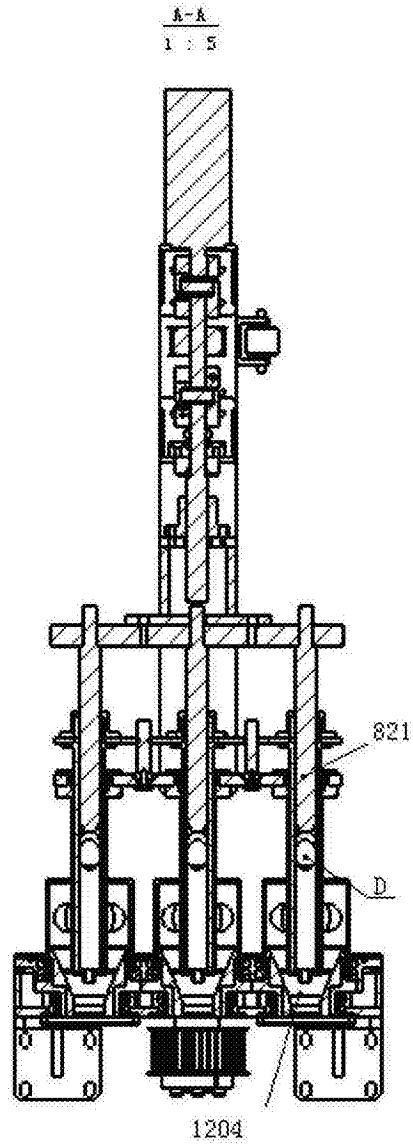


图20B