



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101290203 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 09

(21) 申请号 200810115579. 0

(22) 申请日 2008. 06. 25

(73) 专利权人 廊坊智通机器人系统有限公司
地址 065001 河北省廊坊市经济技术开发区
鸿润道 30 号

(72) 发明人 刘晓鸣 罗跃鸣 李天伟 张海航
胡震雷 刘晏 田超 林薛刚

(74) 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限
公司 11245

代理人 徐宁

段智敏, 刘文波, 陈白宁. 火工品自动装配
线控制系统的设计. 《机械工程师》. 2001, 28-29.

赵凯. 基于 winCC6. 0 的弹药自动装配线数
据采集. 《兵工自动化》. 2007, 第 26 卷 (第 9
期), 86, 96.

王瑁, 周丽娟, 蒋晓辉, 伍凌川. ProFiBus
在炮弹弹药自动装配生产线中的应用. 《兵工自
动化》. 2007, 第 26 卷 (第 2 期), 32, 44.

王小牧. 西门子 PLC 在底火成品自动装配线
中的应用. 《机床电器》. 2006, 37-38.

审查员 刘豫川

(51) Int. Cl.

F42B 33/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 4389947, 1983. 06. 28, 全文.

CN 2700854 Y, 2005. 05. 18, 全文.

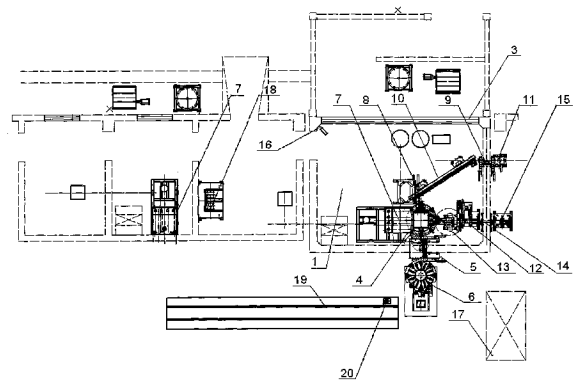
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 14 页

(54) 发明名称

一种全弹自动装配线

(57) 摘要

本发明涉及一种全弹自动装配线, 其特征在
于: 它包括一抗爆间, 所述抗爆间由三面混凝土
墙和一面泄爆墙围成; 靠近前侧的所述混凝土墙
内设置有一装配主机, 在前侧的所述混凝土墙上
设置有一弹筒传递窗, 所述弹筒传递窗外设置有
一底火拧紧装置; 所述装配主机的左侧设置一称
药机, 所述装配主机的后侧设置一上弹丸机械手;
右侧的所述混凝土墙上设置有一进弹丸传递窗,
在所述上弹丸机械手与所述进弹丸传递窗之间
设置一弹丸输送机, 所述进弹丸传递窗外设置有
一弹丸转盘; 在所述装配主机的右侧依次设置一
旋转机械手、一合膛机; 在右侧的所述混凝土墙
上设置一全弹输出传递窗, 所述全弹输出传递窗
外设置有一全弹输出机。本发明通过 PLC 控制模
块对各功能模块的联合控制实现了全弹自动装
配技术, 自动化程度高, 不仅工人使用少, 而且
减少了工人的劳动强度。



CN 101290203 B

1. 一种全弹自动装配线,其特征在于:它包括一抗爆间,所述抗爆间由三面混凝土墙和一面泄爆墙围成;靠近前侧的所述混凝土墙内设置有一装配主机,在前侧的所述混凝土墙上设置有一弹筒传递窗,所述弹筒传递窗外设置有一底火拧紧装置;所述装配主机的左侧设置一称药机,所述装配主机的后侧设置一上弹丸机械手;右侧的所述混凝土墙上设置有一进弹丸传递窗,在所述上弹丸机械手与所述进弹丸传递窗之间设置一弹丸传输机,所述进弹丸传递窗外设置有一弹丸转盘;在所述装配主机的右侧依次设置一旋转机械手、一合膛机;在右侧的所述混凝土墙上设置一全弹输出传递窗,所述全弹输出传递窗外设置有一全弹输出机;在所述泄爆墙上设置有一视频系统。

2. 如权利要求1所述一种全弹自动装配线,其特征在于:所述装配主机包括上中下三层,下层为一底座,所述底座上固定安装有压合砧座、紧口砧座和电机;中层为一转盘,所述转盘转动安装在所述底座上,所述转盘上安装有8个用来夹紧弹筒的夹具;所述电机的输出端带一齿轮机构,所述齿轮机构带所述转盘;上层为一中心立柱,所述中心立柱上安装有与所述压合砧座和紧口砧座相对应的压合机和紧口机;根据所述上弹丸机械手、称药机、压合机以及紧口机与所述转盘所对应的位置关系,所述转盘共分为8个工位,其中4个为做工工位,分别为上料工位、装发射药工位、压合弹丸工位和紧口下料工位,其余4个为空位。

3. 如权利要求1所述一种全弹自动装配线,其特征在于:所述弹筒传递窗、进弹丸传递窗和全弹输出传递窗均包括一箱体,所述箱体的两侧各设置有一内侧防爆门和外侧防爆门,在所述内、外侧防爆门之间的所述箱体内设置有一直线气缸,所述直线气缸上连接一旋转气缸,所述旋转气缸连接一机械手。

4. 如权利要求2所述一种全弹自动装配线,其特征在于:所述弹筒传递窗、进弹丸传递窗和全弹输出传递窗均包括一箱体,所述箱体的两侧各设置有一内侧防爆门和外侧防爆门,在所述内、外侧防爆门之间的所述箱体内设置有一直线气缸,所述直线气缸上连接一旋转气缸,所述旋转气缸连接一机械手。

5. 如权利要求1或2或3或4所述一种全弹自动装配线,其特征在于:所述底火拧紧装置包括一气动转盘机构和一拧底火专机,所述气动转盘机构包括一支架,所述支架上转动设置一转盘,所述转盘按照相同的夹角分为至少6个工位,在其中四个工位下方分别设置一照相装置、一所述拧底火专机、一底火拧进深度测量机构和一转盘工位编码接近开关;所述转盘上设置有与工位相同的卡紧装置,每个所述卡紧装置各自对应其中一个工位;所述卡紧装置包括一第一气缸,所述第一气缸的输出端连接一连杆机构,所述连杆机构带卡紧头,所述卡紧装置上设置一卡紧槽;所述转盘的底部设置有与工位相同的销孔,每个所述销孔各自对应其中一个工位;在所述转盘底部的支架上水平设置一第二气缸,所述第二气缸的输出端带一摇杆机构,所述摇杆机构的输出端带一垂直设置的第三气缸,所述第三气缸与所述销孔位置对应,在所述转盘的外侧水平设置一第四气缸,所述第四气缸与所述卡紧装置上的卡紧槽对应;

所述拧底火专机包括一立柱,所述立柱通过设置在其外壁上的传动机构连接一拧紧头装置,所述立柱的顶部设置一提升电机,所述提升电机的输出端连接所述传动机构;所述拧紧头装置包括一拧紧头,所述拧紧头上设置有若干个爪,在所述爪之间设置一十字轴,十字轴带一复位弹簧;在所述拧紧头的一侧设置一入槽接近开关,在与所述入槽接近开关相对的拧紧头另一侧设置一未入槽接近开关,所述拧紧头装置连接一拧紧电机的输出端。

6. 如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 所述一种全弹自动装配线,其特征在於:所述称药机包括一真空送料机和一防爆电磁振动称量机,所述真空送料机的出料口连接所述防爆电磁振动称量机的进料端,所述防爆电磁振动称量机的出料端下方设置有一注料装置,所述注料装置的下方设置有一回料装置,所述回料装置接回所述真空送料机;

所述防爆电磁振动称量机包括一电磁振荡器,所述电磁振荡器顶部支撑一粗给料槽,所述粗给料槽的内部设置一截面呈锥型的精给料槽,且所述精给料槽 V 型底部凸出所述粗给料槽的底部,所述精给料槽的出料端垂向设置一控料板;所述粗给料槽的进料端设置有一第五气缸,所述第五气缸的输出端连接一穿入所述精给料槽的顶料针;所述粗给料槽的出料端上方设置一第六气缸,所述第六气缸的输出端连接一挡料板;所述电磁振荡器中的励磁线圈置于隔爆环内,且用环氧树脂将二者固化成一体,所述励磁线圈的线缆出头通过挠性防爆管引出;

所述粗给料槽和精给料槽出料端下方设置一称量斗,所述称量斗的一侧为一固定斗,所述固定斗通过销轴连接一活动斗;所述称量斗的两侧分别设置一连接板,所述活动斗一侧的连接板底部连接一第七气缸的输出端,所述固定斗一侧的连接板底部设置一称量传感器。

7. 如权利要求 5 所述一种全弹自动装配线,其特征在於:所述称药机包括一真空送料机和一防爆电磁振动称量机,所述真空送料机的出料口连接所述防爆电磁振动称量机的进料端,所述防爆电磁振动称量机的出料端下方设置有一注料装置,所述注料装置的下方设置有一回料装置,所述回料装置接回所述真空送料机;

所述防爆电磁振动称量机包括一电磁振荡器,所述电磁振荡器顶部支撑一粗给料槽,所述粗给料槽的内部设置一截面呈锥型的精给料槽,且所述精给料槽 V 型底部凸出所述粗给料槽的底部,所述精给料槽的出料端垂向设置一控料板;所述粗给料槽的进料端设置有一第五气缸,所述第五气缸的输出端连接一穿入所述精给料槽的顶料针;所述粗给料槽的出料端上方设置一第七气缸,所述第七气缸的输出端连接一挡料板;所述电磁振荡器中的励磁线圈置于隔爆环内,且用环氧树脂将二者固化成一体,所述励磁线圈的线缆出头通过挠性防爆管引出;

所述粗给料槽和精给料槽出料端下方设置一称量斗,所述称量斗的一侧为一固定斗,所述固定斗通过销轴连接一活动斗;所述称量斗的两侧分别设置一连接板,所述活动斗一侧的连接板底部连接一第七气缸的输出端,所述固定斗一侧的连接板底部设置一称量传感器。

8. 如权利要求 6 所述一种全弹自动装配线,其特征在於:所述注料装置包括一固定导套,所述固定导套内通过一衬套设置一铜导套,所述固定导套外滑动设置一活动导套,所述活动导套连接一推拉板;所述活动导套的下端设置有一注料导套,所述注料导套外滑动设置一注料锥套,所述注料锥套通过铰制螺栓和圆柱压缩弹簧与所述活动导套连接在一起;所述注料导套通过一衬套设置一铜导套,一倒锥通过螺纹旋合连接在所述注料锥套底端的外螺纹上。

9. 如权利要求 6 所述一种全弹自动装配线,其特征在於:所述回料装置包括一回料管,所述回料管的底部连接一回收仓;所述回料管的一侧设置一支架,所述支架上设置有一第四气缸,所述第四气缸的输出端连接所述回料管。

10. 如权利要求 1 或 2 或 3 或 4 或 7 或 8 或 9 所述一种全弹自动装配线,其特征在於:在所述抗爆间外设置有一振动装药机和一称药机,所述振动装药机和称药机分别设置在独立工房内;在所述抗爆间外还设置有一输送机,在所述输送机的两侧设置有压固定圈机。

11. 如权利要求 5 所述一种全弹自动装配线,其特征在於:在所述抗爆间外设置有一振动装药机和一称药机,所述振动装药机和称药机分别设置在独立工房内;在所述抗爆间外还设置有一输送机,在所述输送机的两侧设置有压固定圈机。

12. 如权利要求 6 所述一种全弹自动装配线,其特征在於:在所述抗爆间外设置有一振动装药机和一称药机,所述振动装药机和称药机分别设置在独立工房内;在所述抗爆间外还设置有一输送机,在所述输送机的两侧设置有压固定圈机。

一种全弹自动装配线

技术领域

[0001] 本发明涉及一种装配线,特别是关于一种全弹自动装配线。

背景技术

[0002] 现有的小口径高炮弹药的装配均采用单机结合人工操作的工作模式。在生产线上,人员与设备、弹药混杂。生产现场人员数量及危险物很多,容易因出现意外情况而发生危险事故。在以往的生产实践中,因各种意外原因引发的安全事故曾经造成大量的人员及财产的损失。故采用自动生产线,实现人员与设备及危险物的隔离是十分必要的。

发明内容

[0003] 针对上述问题,本发明的目的是提供一种性能先进、动作稳定可靠并能保证使用者安全的全弹自动装配线。

[0004] 为实现上述目的,本发明采取以下技术方案:一种全弹自动装配线,其特征在于:它包括一抗爆间,所述抗爆间由三面混凝土墙和一面泄爆墙围成;靠近前侧的所述混凝土墙内设置有一装配主机,在前侧的所述混凝土墙上设置有一弹筒传递窗,所述弹筒传递窗外设置有一底火拧紧装置;所述装配主机的左侧设置一称药机,所述装配主机的后侧设置一上弹丸机械手;右侧的所述混凝土墙上设置有一进弹丸传递窗,在所述上弹丸机械手与所述进弹丸传递窗之间设置一弹丸传输机,所述进弹丸传递窗外设置有一弹丸转盘;在所述装配主机的右侧依次设置一旋转机械手、一合膛机;在右侧的所述混凝土墙上设置一全弹输出传递窗,所述全弹输出传递窗外设置有一全弹输出机;在所述泄爆墙上设置有一视频系统。

[0005] 所述装配主机包括上中下三层,下层为一底座,所述底座上固定安装有压合砧座、紧口砧座和电机;中层为一转盘,所述转盘转动安装在所述底座上,所述转盘上安装有 8 个用来夹紧弹筒的夹具;所述电机的输出端带一齿轮机构,所述齿轮机构带所述转盘;上层为一中心立柱,所述中心立柱上安装有与所述压合砧座和紧口砧座相对应的压合机和紧口机;根据所述上弹丸机械手、称药机、压合机以及紧口机与所述转盘所对应的位置关系,所述转盘共分为 8 个工位,其中 4 个为做工工位,分别为上料工位、装发射药工位、压合弹丸工位和紧口下料工位,其余 4 个为空位。

[0006] 所述弹筒传递窗、进弹丸传递窗和全弹输出传递窗均包括一箱体,所述箱体的两侧各设置有一内侧防爆门和外侧防爆门,在所述内、外侧防爆门之间的所述箱体内设置有一直线气缸,所述直线气缸上连接一旋转气缸,所述旋转气缸连接一机械手。

[0007] 所述底火拧紧装置包括一气动转盘机构和一拧底火专机,所述气动转盘机构包括一支架,所述支架上转动设置一转盘,所述转盘按照相同的夹角分为至少 6 个工位,在其中四个工位下方分别设置一照相装置、一所述拧底火专机、一底火拧进深度测量机构和一转盘工位编码接近开关;所述转盘上设置有与工位数相同的卡紧装置,每个所述卡紧装置各自对应其中一个工位;所述卡紧装置包括一气缸,所述第一气缸的输出端连接一连杆机构,

所述连杆机构带卡紧头,所述卡紧装置上设置一卡紧槽;所述转盘的底部设置有与工位数相同的销孔,每个所述销孔各自对应其中一个工位;在所述转盘底部的支架上水平设置一气缸,所述第二气缸的输出端带一摇杆机构,所述摇杆机构的输出端带一垂直设置的气缸,所述第三气缸与所述销孔位置对应,在所述转盘的外侧水平设置一气缸,所述第四气缸与所述卡紧装置上的卡紧槽对应;所述拧紧底火专机包括一立柱,所述立柱通过设置在其外壁上的传动机构连接一拧紧头装置,所述支柱的顶部设置一电机,所述第一电机的输出端连接所述传动机构;所述拧紧头装置包括一拧紧头,所述拧紧头上设置有若干个爪,在所述爪之间设置一十字轴,十字轴带一复位弹簧;在所述拧紧头的一侧设置一入槽接近开关,在与所述入槽接近开关相对的拧紧头另一侧设置一未入槽接近开关,所述拧紧头装置连接第二电机的输出端。

[0008] 所述称量机包括一真空送料机和一防爆电磁振动称量机,所述真空送料机的出料口连接所述防爆电磁振动称量机的进料端,所述防爆电磁振动称量机的出料端下方设置有一注料装置,所述注料装置的下方设置有一回料装置,所述回料装置接回所述真空送料机;所述所述防爆电磁振动称量机包括一电磁振荡器,所述电磁振荡器顶部支撑一粗给料槽,所述粗给料槽的内部设置一截面呈锥型的精给料槽,且所述精给料槽 V 型底部凸出所述粗给料槽的底部,所述精给料槽的出料端垂向设置一控料板;所述粗给料槽的进料端设置有一第一气缸,所述第一气缸的输出端连接一穿入所述精给料槽的顶料针;所述粗给料槽的出料端上方设置一第二气缸,所述第二气缸的输出端连接一挡料板;所述电磁振荡器中的励磁线圈置于隔爆环内,且用环氧树脂将二者固化成一体,所述励磁线圈的线缆出头通过挠性防爆管引出;所述粗给料槽和精给料槽出料端下方设置一称量斗,所述称量斗的一侧为一固定斗,所述固定斗通过销轴连接一活动斗;所述称量斗的两侧分别设置一连接板,所述活动斗一侧的连接板底部连接一第三气缸的输出端,所述固定斗一侧的连接板底部设置一称量传感器。

[0009] 所述注料装置包括一固定导套,所述固定导套内通过一衬套设置一铜导套,所述固定导套外滑动设置一活动导套,所述活动导套连接一推拉板;所述活动导套的下端设置有一注料导套,所述注料导套外滑动设置一注料锥套,所述注料锥套通过铰制螺栓和圆柱压缩弹簧与所述活动导套连接在一起;所述注料导套通过一衬套设置一铜导套,一倒锥通过螺纹旋合连接在所述注料锥套底端的外螺纹上。

[0010] 所述回料装置包括一回料管,所述回料管的底部连接一回收仓;所述回料管的一侧设置一支架,所述支架上设置有一第四气缸,所述第四气缸的输出端连接所述回料管。

[0011] 在所述抗爆间外设置有一振动装药机和一称药机,所述振动装药机和称药机分别设置在独立工房内;在所述抗爆间外还设置有一输送机,在所述输送机的两侧设置有压固定圈机。

[0012] 本发明由于采取以上技术方案,其具有以下优点:1、本发明通过 PLC 控制模块对各功能模块的联合控制实现了全弹自动装配技术,自动化程度高,不仅工人使用少,而且减少了工人的劳动强度。2、本发明采用模块化设计,通用零部件多,不仅便于更换工艺装备和产品升级换代,而且使得每个动作环节的运动动作稳定可靠,满足生产的各种要求。3、本发明的危险工位处于抗爆间内部,与操作人员隔离,安全性好。4、本发明集成度高,单机设备体积小,不仅占地面积小,而且使用维护的勤务性能好。5、本发明根据不同弹种的生产需要

设置了不同的自动装配线,能够适应多弹种生产并能逐步升级改造。

附图说明

- [0013] 图 1 是本发明的整体布局示意图
- [0014] 图 2 是图 1 的局部放大示意图
- [0015] 图 3 是本发明的装配主机结构示意图
- [0016] 图 4 是本发明的装配主机工位俯视示意图
- [0017] 图 5 是本发明的弹筒传递窗结构示意图
- [0018] 图 6 是本发明的底火拧紧装置结构示意图
- [0019] 图 7 是本发明的底火拧紧装置中转盘结构示意图
- [0020] 图 8 是本发明的卡紧装置结构示意图
- [0021] 图 9 是本发明的拧底火专机主视视图
- [0022] 图 10 是本发明的拧紧头装置结构示意图
- [0023] 图 11 是本发明的称药机整体结构示意图
- [0024] 图 12 是本发明的防爆电磁振动称量机结构示意图
- [0025] 图 13 是本发明的给料槽俯视图
- [0026] 图 14 是本发明的给料槽右视图
- [0027] 图 15 是本发明的注料装置结构示意图
- [0028] 图 16 是本发明的回料装置结构示意图

具体实施方式

[0029] 如图 1、图 2 所示,本发明包括一抗爆间 1,抗爆间 1 由三面混凝土墙 2 和一面泄爆墙 3 围成。靠近前侧的混凝土墙 2 内设置有一装配主机 4,在前侧的混凝土墙 2 上设置有一弹筒传递窗 5,弹筒传递窗 5 外设置有一底火拧紧装置 6。装配主机 4 的左侧设置一称药机 7,装配主机 4 的后侧设置一上弹丸机械手 8,右侧的混凝土墙 2 上设置有一进弹丸传递窗 9,在上弹丸机械手 8 与进弹丸传递窗 9 之间设置一弹丸传输机 10,进弹丸传递窗 9 外设置有一弹丸转盘 11。在装配主机 4 的右侧依次设置一旋转机械手 12、一合膛机 13,在右侧的混凝土墙 2 上设置一全弹输出传递窗 14,全弹输出传递窗 14 外设置有一全弹输出机 15。在泄爆墙 3 上设置有一视频系统 16 用于控制室人员监视抗爆间 1 内设备运行情况。

[0030] 如图 3、图 4 所示,装配主机 4 包括上中下三层,下层为一底座 401,底座 401 上固定安装有压合砧座 402、紧口砧座 403 和电机 404。中层为一转盘 405,转盘 405 转动安装在底座 401 上,转盘 405 上安装有一圈 8 个(仅以此为例,不限于此)用来夹紧弹筒的夹具 406,电机 404 的输出端连接一齿轮机构 407,齿轮机构 407 的输出端与转盘 405 上的凸齿啮合传动。上层为一截面呈方形的中心立柱 408,中心立柱 408 的前面和左侧分别设置一压合机 409 一紧口机 410。根据上弹丸机械手 8、称药机 7、压合机 409 以及紧口机 410 与转盘 405 所对应的位置关系,转盘 405 共分为 8 个工位,其中 4 个为做工工位,与上弹丸机械手 8 对应的为上料工位 411,与称药机 7 对应的为装发射药工位 412,与压合机 409 对应的为压合弹丸工位 413,与紧口机 410 对应的为紧口下料工位 414,其余 4 个为空位 415。空位 415 有两个用途:一个是在保证足够的机械尺寸前提下,尽可能减少转盘 405 的转角,这样可以

降低转盘 405 转动角速度,减少因惯性引起的冲击。另一个是预留足够的工艺位置,以保证在需要时,可以在两个加工工位之间增加设备。

[0031] 如图 5 所示,弹筒传递窗 5 包括一箱体 501,箱体 501 的两侧各设置有一内侧防爆门 502 和外侧防爆门 503,在内、外侧防爆门 502、503 之间的箱体 501 内设置有一直线气缸 504,直线气缸 504 的输出端连接一旋转气缸 505,旋转气缸 505 输出端连接一机械手 506。进弹丸传递窗 9 和全弹输出传递窗 14 的结构与弹筒传递窗 5 的结构相同,只是机械手 506 抓取的工件不一样,故不再赘述。

[0032] 如图 6、图 7 所示,底火拧紧装置 6 包括气动转盘机构 601 和拧底火专机 602。气动转盘机构 601 包括一支座 603,支座 603 上转动设置一转盘 604,转盘 604 按照相同的夹角分成 8 个工位,工位与功能工位的对应关系是:1# 工位 641 为人工上料工位,2# 工位 642 为照相工位,3# 工位 643 为拧紧机工位,4# 工位 644 和 5# 工位 645 为空闲工位,6# 工位 646 为深度检测工位,7# 工位 647 为自动下料工位,8# 工位 648 为人工下料工位。在转盘 604 的工位 642 下方设置有照相装置 605,照相装置 605 采集的图像与事先做好的模版进行比较,得出一个偏移的角度数据,精度可以达到 0.1 度,用于调整拧底火专机 602 的数据。转盘 604 的工位 643 正对拧底火专机 602 上的拧紧头装置 611(如图 10 所示)。如图 7 所示,在转盘 604 的工位 646 下方设置一底火拧进深度测量机构 606,对完成拧底火的弹筒进行自动测试,检查拧紧深度是否符合要,如果不合格就会提示操作人员剔除该弹筒。在转盘 604 的工位 647 与工位 648 之间设置一转盘工位编码接近开关 607,用于辨别转盘 604 上的位置。如图 7、图 8 所示,转盘 604 上设置有 8 个卡紧装置 608,每个卡紧装置 608 各自对应其中一个工位,用来放置并卡紧弹筒,保证在拧紧过程中不会打滑。卡紧装置 608 包括卡紧气缸 681,卡紧气缸 681 的输出端连接一连杆机构 682,连杆机构 682 带铜垫 683,三个铜垫 683 形成一个圆周,用于包住弹筒;每个卡紧装置 608 上均设置有一卡紧槽 684。转盘 604 的底部设置有 8 个销孔,每个销孔也各自对应其中一个工位。转盘 604 底部的支架 603 上水平设置一转盘转动气缸 a,转盘转动气缸 a 的输出端连接一摇杆机构,摇杆机构的输出端接一连杆机构,在转盘 604 的外侧水平设置一转盘定位气缸 c,转盘定位气缸 c 与卡紧装置 608 上的卡紧槽 684 对应。转盘转动气缸 a、销气缸 b、转盘定位气缸 c 组合动作完成转盘 604 的转动,具体动作流程是:1、当处于初始状态时,转盘定位气缸 c 插入卡紧槽 684 卡紧,销气缸 b 插在销孔里,转盘 604 静止不动;2、当处于转动状态时,转盘定位气缸 c 退回,转盘转动气缸 a 前进,通过销气缸 b 带动转盘 604 转动,转盘 604 转动到位(有转盘工位编码接近开关 607 检测),转盘定位气缸 c 插入卡紧槽 684 卡紧,销气缸 b 下降,转盘转动气缸 a 退回复位,销气缸 b 上升插入销孔内,到此完成转动一个工位的动作,其他依次类推。

[0033] 如图 9、图 10 所示,拧底火专机 602 包括一立柱 609,立柱 609 通过设置在其外侧上的传动机构 610 连接一拧紧头装置 611,支柱 609 的顶部设置一提升电机 612,提升电机 612 的输出端连接传动机构 610,提升拧紧头装置 611。拧紧头装置 611 包括一个拧紧头 613,拧紧头 613 上设置有三个爪(根据底火的特征决定爪的个数,并不限于此),分别对应三个底火槽。在拧紧头 613 的三个爪之间设置有一十字轴 614,拧紧头 613 比十字轴 614 低 3-4mm(根据实际情况确定,并不限于此),十字轴 614 可以上下移动,靠弹簧复位。在拧紧头 613 的一侧设置有一入槽接近开关 615,检测拧紧头 613 是否进入底火槽,在与入槽接近

开关615相对的拧紧头613另一侧设置有一未入槽接近开关616,作用是检测拧紧头没有进入底火槽。拧紧头装置611连接拧紧电机617的输出端,拧紧电机617有两个功能:1、根据图像采集系统606传递过来的数据,调整拧紧头613的位置;2、当拧紧头613进入底火槽里后,以设定的恒力矩转动,将底火拧入弹筒,直到达到设定的力矩。

[0034] 如图11所示,称药机7包括一真空送料机71、一防爆电磁振动称量机72、一专用的注料装置73和一回料装置74。真空送料机71为一普通的真空输送机,其包括两个真空输送斗,一个真空输送斗连接防爆电磁振动称量机72的进料端,另一个真空输送斗连接回料装置74,注料装置73设置在防爆电磁振动称量机72的出料端下方,回料装置74设置在注料装置73的下方。

[0035] 如图12、图13、图14所示,防爆电磁振动称量机72一可以进行横向振动给料的电磁振荡器701,电磁振荡器701顶部支撑一粗给料槽702,在粗给料槽702的内部设置有一截面呈锥形的精给料槽703,粗给料槽702和精给料槽703焊接在一起,并且精给料槽703的V型底部低于粗给料槽702的底部。在精给料槽703的方槽内设置一对带有毛刷的控料板704,调节控料板704底部与粗给料槽702之间形成的三角形落料孔大小,来控制精给料的流量。在粗给料槽702的尾部支架上设置有一针型气缸705,针型气缸705带动一顶料针706往复穿入和穿出精给料槽703,以将物料不间断地推入精给料槽703,并随着电磁振荡器701的振动,使物料在精给料槽703的V型槽内一字排开。粗给料槽702上方还设置一横梁707,横梁707上设置一导向气缸708,导向气缸708的输出端连接一挡料板709,挡料板709位于粗给料槽702的出料端,挡料板709的下沿与粗给料槽702的底部基本齐平,而精给料槽703的V型底部低于粗给料槽702从而保证精给料槽703始终处于给料状态。导向气缸708驱动挡料板709的启闭,完成粗给料槽702的给料和关闭的转换。为了避免电磁振荡器701内部产生电火花,首先将励磁线圈710置于一隔爆环711内,再用环氧树脂胶712灌封在防爆环711内,将励磁线圈710和隔爆环711固化成一体,励磁线圈710的线缆出头通过挠性防爆管引出。此外,为了隔振,在电磁振荡器701的底板上安装有减震弹簧713。粗给料槽702和精给料槽703的出料端下方设置有一称量斗714,称量斗714的一侧为一固定斗714a,另一侧是一与固定斗714a通过销轴连接的活动斗714b。称量斗714的两侧分别设置一连接板715、716,活动斗714b一侧的连接板715底部设置一开斗气缸717,固定斗714a一侧的连接板716底部设置一称量传感器718。称量斗714通过连接板716对传感器718产生的压力,实现对物料的称量。当称量合格后,开斗气缸717启动向上顶压,连接板715便可以带动活动斗714b绕销轴旋转打开落料。称量传感器718为一现有技术中的本质安全型专业称重传感器,并且具有很好的防爆功能。此外,为了隔振,称量传感器718的底部设置有一传感器支架719,在传感器支架719的底部安装有减震橡胶块720,从而有力地保证了称量精度。

[0036] 如图15所示,注料装置73包括一固定导套721,固定导套721内通过一衬套722设置一铜导套723,固定导套721外滑动设置一活动导套724,活动导套724在推拉板725的作用下可以沿着固定导套721上下滑动。活动导套724的下端设置有一注料导套726,注料导套726外滑动设置一注料锥套727,注料锥套727通过铰制螺栓728和圆柱压缩弹簧729与活动导套724连接在一起。同理,注料导套726通过一衬套730设置一铜导套731。一倒锥732通过螺纹旋合连接在注料锥套727底端的外螺纹上,更换倒锥732,可以适应不

同口径的弹筒。在灌装物料时,推拉板 725 带动注料装置 73 向下滑移,首先将倒锥 732 抵在弹筒口上,随着注料装置 73 的继续下移,圆柱压缩弹簧 29 被压缩,铜导套 731 伸入弹筒中,完成注料过程。

[0037] 如图 16 所示,回料装置 74 包括一回料管 733,回料管 733 底部连接一回收仓 734。在回料管 733 的一侧设置支架 735,支架 735 上设置一回料气缸 736,回料气缸 736 的输出端连接回料管 733,启动回料气缸 736,可以带动回料管 733 作前后往复运动。在称重过程中回料管 733 始终处于注料装置 73 的下方,只有在称量斗 714 的活动斗 714b 准备打开时,才会向后缩回,此时再将弹筒放置在称量斗 714 的下方,这样可以防止操作失误洒落物料。如果在称量过程中,因各种不确定因素的干扰导致称量超重,系统能够自行检测,此时,回料气缸 736 仍是向前伸出的动作状态,物料从称量斗 714 流经回料管 733 被自动排放到回收仓 734 中,经真空输送机 A 再次送往粗给料槽 702 和精给料槽 703 中重新开始称量。

[0038] 称重时,物料被输送到电磁振荡器 701 的顶部粗给料槽 702 和精给料槽 703 中,电磁振荡器 701 按照事先设定的某一频率振动,将粗给料槽 702 的物料输送到称量斗 714 中。同时启动针型气缸 705,针型气缸 705 带动顶料针 706 往复运动,实现对精给料槽 703 的连续单粒给料。粗给料时,导向气缸 708 驱动挡料板 709 呈打开状态,物料经粗给料槽 702 和精给料槽 703 同时送料,系统实时检测传感器 718 的称重状态,当传感器 718 达到事先设定粗给料目标值时,系统发出指令,电磁振荡器 701 停止振动,导向气缸 708 驱动挡料板 709 关闭,接着电磁振荡器 701 又以另一设定频率振动,此时,物料只能通过精给料槽 703 单粒补料,直到达到目标设定值称量合格。启动开斗气缸 717,开斗气缸 717 通过连接板 715 将活动斗 714b 打开,物料通过注料装置 73 自动被灌装到弹筒中。粗给补料和精给补料的设定量可根据实际需要在电气操作面板上直接修改。

[0039] 上述实施例中的上弹丸机械手 8 采用现有技术中的气动机械手用气动抓手抓取弹丸,通过两个气缸完成弹丸的提升与送进动作。

[0040] 上述实施例中的弹丸输送机 10 为一现有技术中的步进输送装置,它由机架、无杆气缸、弹杯、气动夹爪组成。弹杯与气动夹爪安装在无杆气缸滑块上,弹丸放进弹杯后,用气动夹爪夹紧,通过无杆气缸的驱动,将炮弹输送到上弹丸机械手 8 下方。气动夹爪放开弹丸,上弹丸机械手 8 取走弹丸后,无杆气缸滑块带动弹杯与气动夹爪返回初始位置。

[0041] 上述实施例中的弹丸转盘 11 采用转盘结构,用气动分度器驱动,弹丸转盘 11 上带有 8 个放弹工位,各工位上依次排列有弹丸。

[0042] 上述实施例中的合膛机 13 采用现有技术略加改造而成,它由机架、合膛规、推送装置、步进输送装置、测长装置组成。推送装置采用无杆气缸加推头和弹簧复位装置与测力传感器组成。推头装在无杆气缸上,用于推送炮弹进出合膛规。推头尾部安装测力传感器,用于测量推送力的大小。弹簧复位装置用于在炮弹推出合膛规后帮助推头复位,使炮弹与推头脱离。步进输送装置输送由托架、水平移动气缸、垂直升降气缸组成,通过水平与垂直气缸的配合动作,完成炮弹的转运过程。测量长度装置采用气缸推动的直线位移传感器构成,通过气缸的推动,使炮弹顶紧步进输送装置的固定座,由直线位移传感器测量位移长度并转换成长度数据。

[0043] 上述实施例中的控制系统主要是通过设置在控制柜 17 中的 PLC 等控制模块联合控制,由于控制系统非本发明需要保护的内容,故在此也不再赘述。

[0044] 本发明操作时,包括以下工序:

[0045] 1、由人工将预装底火的弹筒装入转盘 604 的卡紧装置 608 内,卡紧装置 608 自动将弹筒抱紧,转盘 604 转动。当弹筒转到工位 642 时,照相装置 605 对底火进行照相并建立底火端面的数学模型,经控制系统判断后,拧紧头装置 611 自动调节位置以适应底火扳手口位置并拧紧底火达到相应的力矩要求。当弹筒到达工位 643 时,拧紧头 613 将底火拧入弹筒底部螺孔。在达到预定拧紧力后拧紧头 613 打滑、下落并得到拧到位信号。至此,完成安装底火的工序。拧好底火的弹筒,在工位 646 进行测量底火拧入深度的工序。凡是底火拧入深度不合格的弹筒将不能从转盘 604 上取下,而是转到工位 648 由人工取下。经检测合格的弹筒将被送入抗爆间 1 进行下面的工作。

[0046] 2、弹筒的输入依靠安装在抗爆间 1 上的弹筒传递窗 5 完成,机械手 506 先抓取转盘 604 上完成了底火拧紧的弹筒并送入箱体 501 内,随即外侧防爆门 503 自动关闭。机械手 506 在箱体 501 内旋转 180 度后,内侧防爆门 502 自动打开。机械手 506 将弹筒放入装配主机 4 的弹筒卡具 407 内,自动退回箱体 501 内。内侧防爆门 503 自动关闭,机械手 506 在箱体 501 内旋转 180 度后,外侧防爆门 502 自动打开,机械手 506 抓取弹筒并重复以上工作。

[0047] 3、装配主机 4 用于全弹的组装,并通过转盘 405 将卡具 406 中弹筒转运到各个工位。

[0048] 4、称药机 7 中的防爆电磁振动称量机 72 自动完成发射药的称量,转盘 405 携带弹筒回转 to 装发射药工位 412,防爆电磁振动称量机 72 下方的注料装置 73 自动下降套住弹筒口部,注料装置 73 内部的铜导套 731 自动伸入弹筒口内,发射药通过铜导套 731 装入弹筒。

[0049] 5、弹丸的输入依靠安装在抗爆间 1 上的进弹丸传递窗 9 完成,弹丸输入的流程与弹筒传递窗 5 输入弹筒的流程相同,机械手将弹丸放入弹丸输送机 9 上,弹丸输送机 9 将弹丸传递到上弹丸机械手 8 下方,由上弹丸机械手 8 抓取弹丸,经提升高度后放入压合机 409 的压合定位套内。

[0050] 6、弹筒由转盘 405 转运到压合弹丸工位 413,压合砧座 402 上气缸将弹筒连同卡具 406 顶推上升,直到弹筒肩部与定位套接触。压合砧座 402 上垫铁伸出托住卡具 406 底部,上弹丸机械手 8 将弹丸放入定位套内,保证弹丸与定位套对正。气液增力缸带动压合机 409 下压完成弹丸与弹筒的结合。

[0051] 7、经过结弹的弹筒由转盘 405 转运到紧口下料工位 414,紧口砧座 403 上气缸将弹筒连同卡具 406 顶推上升,直到弹丸弹带肩部与紧口机 410 的紧口模定位套接触。气液增力缸带动滑块下压带动紧口模完成紧口。紧口后的炮弹再返回转盘 405 后,卡具 406 打开,由旋转机械手 12 拿下炮弹送入合膛机 13。

[0052] 8、炮弹在放入合膛机 13 的滑槽后,由气缸将其推入合膛规内。通过传感器测量推送力的大小和炮弹的位移,判断炮弹是否合格。

[0053] 9、经过合膛的炮弹由步进输送装置进行转运,在合膛机的下一个工位由长度测量仪对全弹长度进行测定,经过测长的炮弹再经步进输送机经全弹输出传递窗 14 转运输出。

[0054] 10、经合膛或长度检测被判定不合格的产品也同样通过步进传输装置送出。在送出抗爆间 1 后,系统停机报警提示产品不合格需要剔除。

[0055] 在实际生产中某些种类的炮弹不需要拧底火工序,同时又有一些装填发射药等的

特殊工艺流程,因此需要在独立工房内设置振动装药机 18 来完成发送药的装填。为保证安全,对这些种类炮弹的发射药进行称量的称药机 7 也必须设置在独立工房内。在振动装药后,这些种类的炮弹还需要经过必要的人工操作流程添加其它部件,因此在抗爆间 1 外还设置了一输送机 19,用来输送弹筒,并在输送机 19 两侧的压固定圈机 20 上完成压固定圈等人工组装工作。经过人工组装的炮弹仍通过安装在抗爆间 1 内的全弹自动装配线完成全弹的装配,此过程与上述流程基本相同,只是不再在抗爆间 1 内装条发射药,并且底火拧紧装置 6 只起到工件传递的作用,故不再赘述。

[0056] 尽管为说明目的公开了本发明的较佳实施例和附图,其目的在于帮助理解本发明的内容并据以实施,但是熟悉本领域技术的人员,在不脱离本发明及所附的权利要求的精神和范围内,可作各种替换、变化和润饰。因此,本发明不应局限于最佳实施例和附图所公开的内容,本发明的保护范围以所附的权利要求书所界定的范围为准。

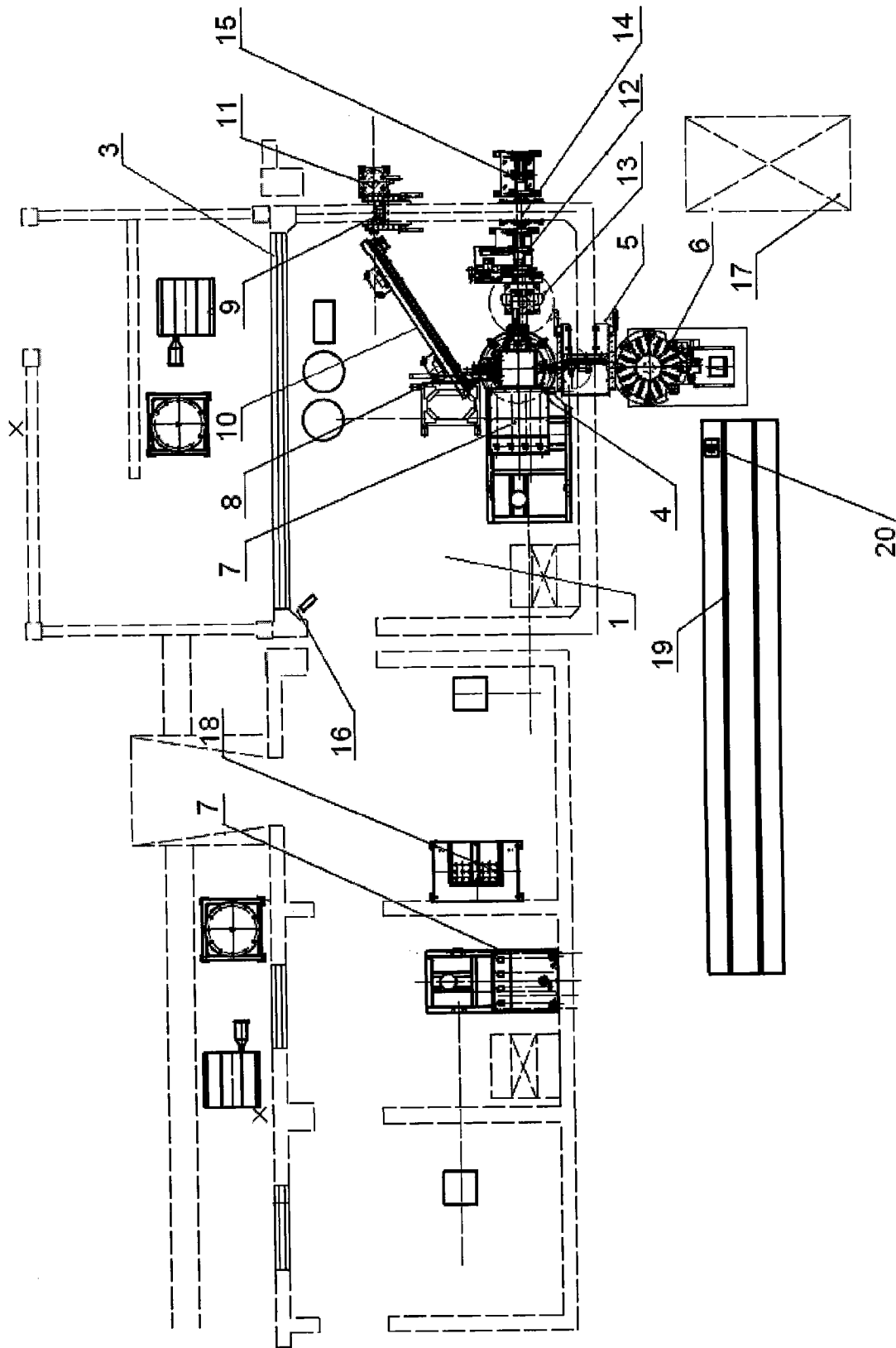


图 1

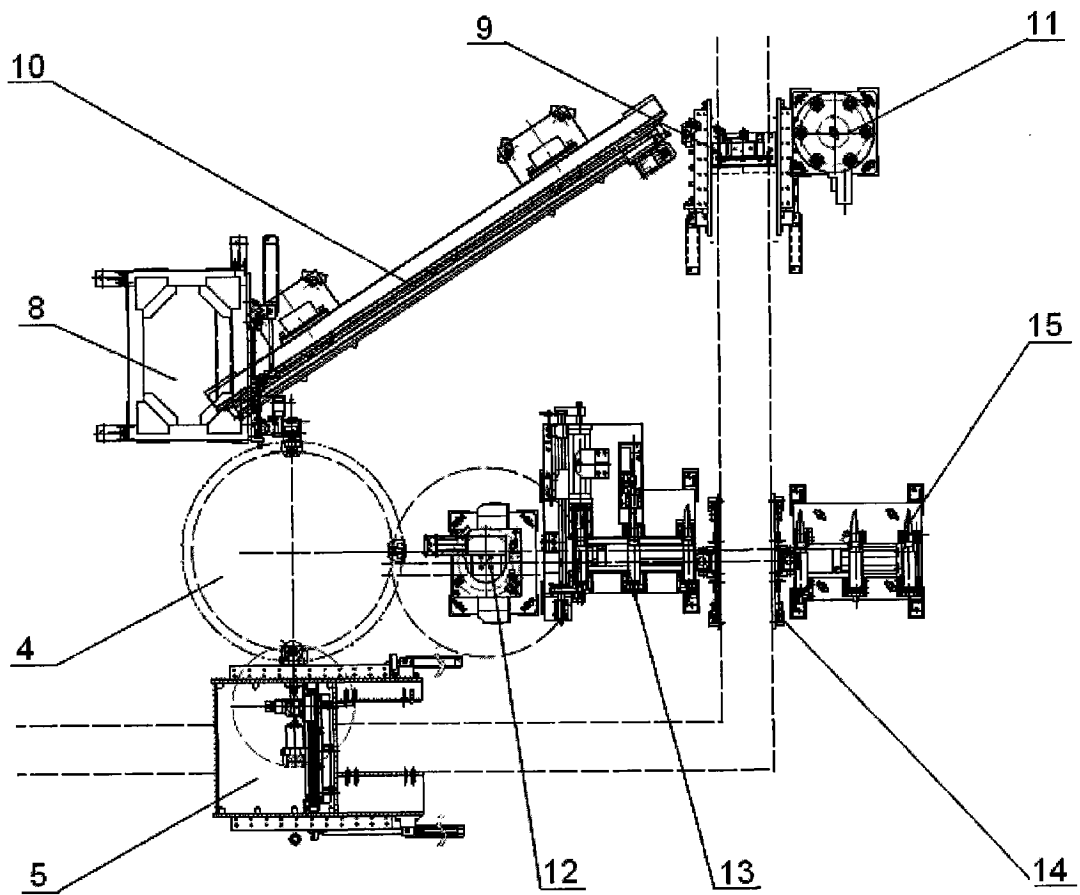


图 2

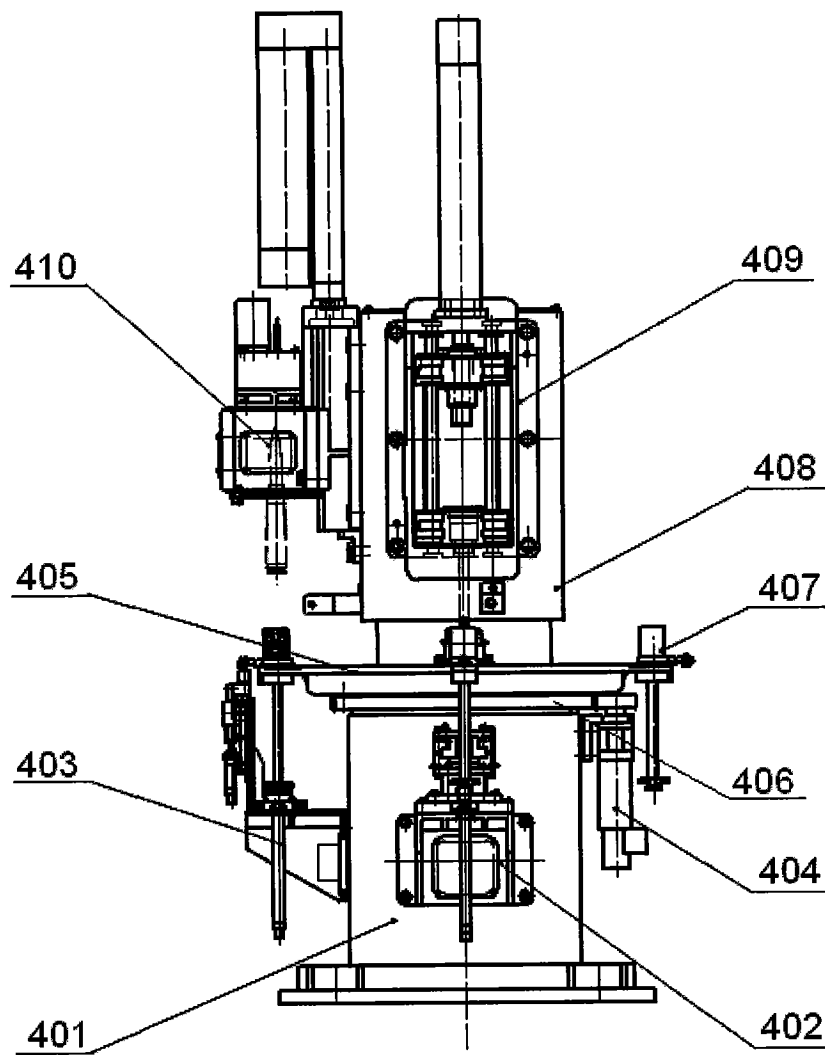


图 3

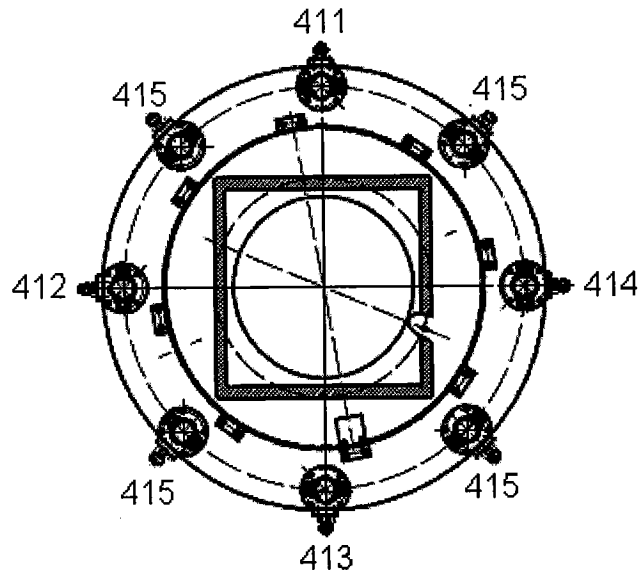


图 4

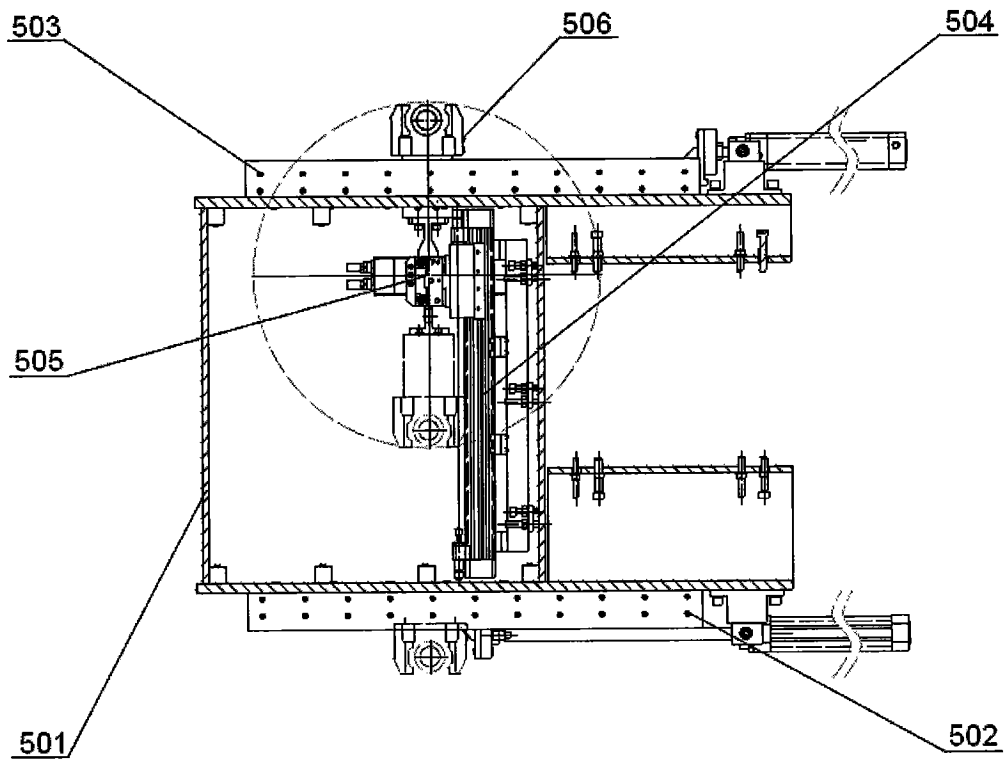


图 5

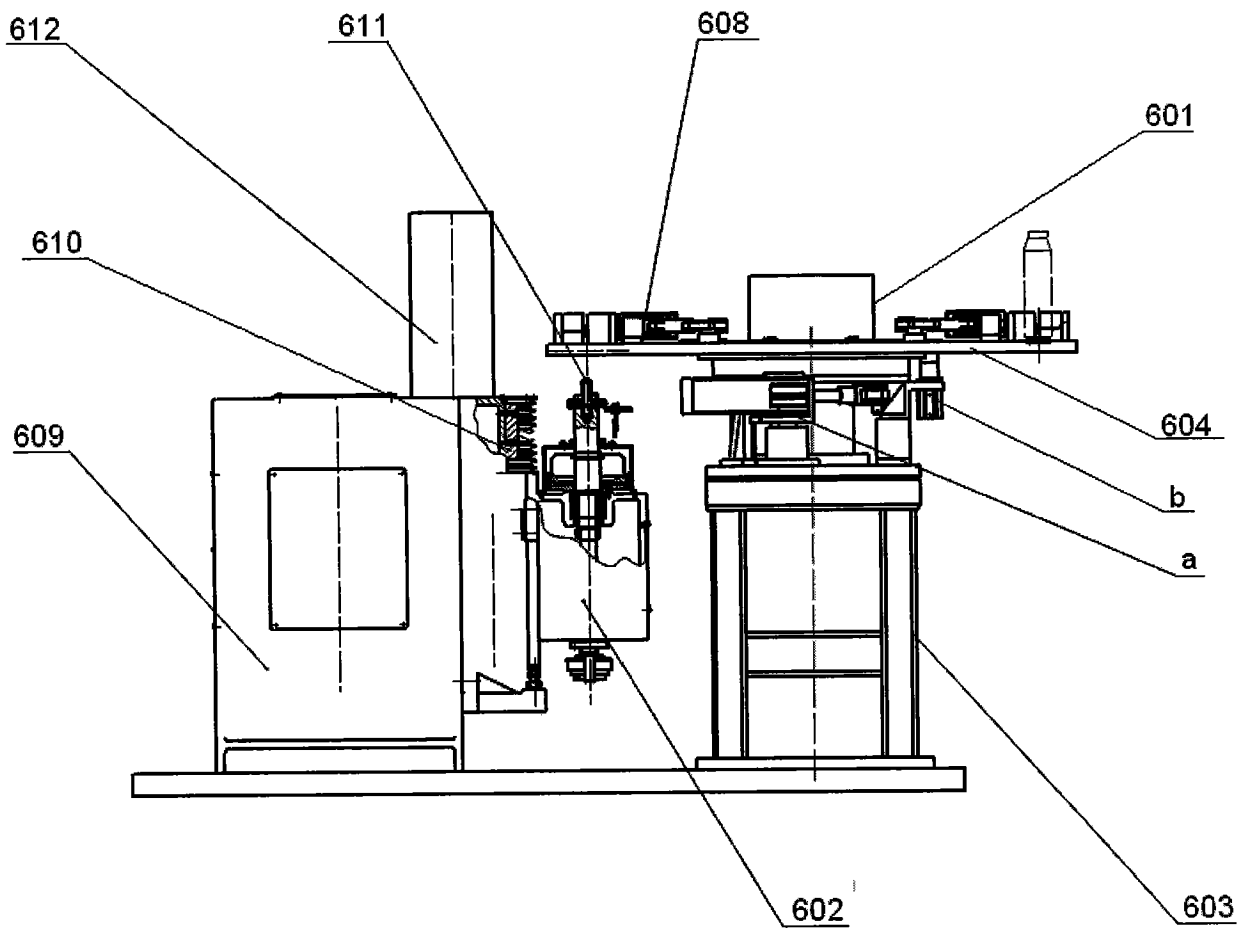


图 6

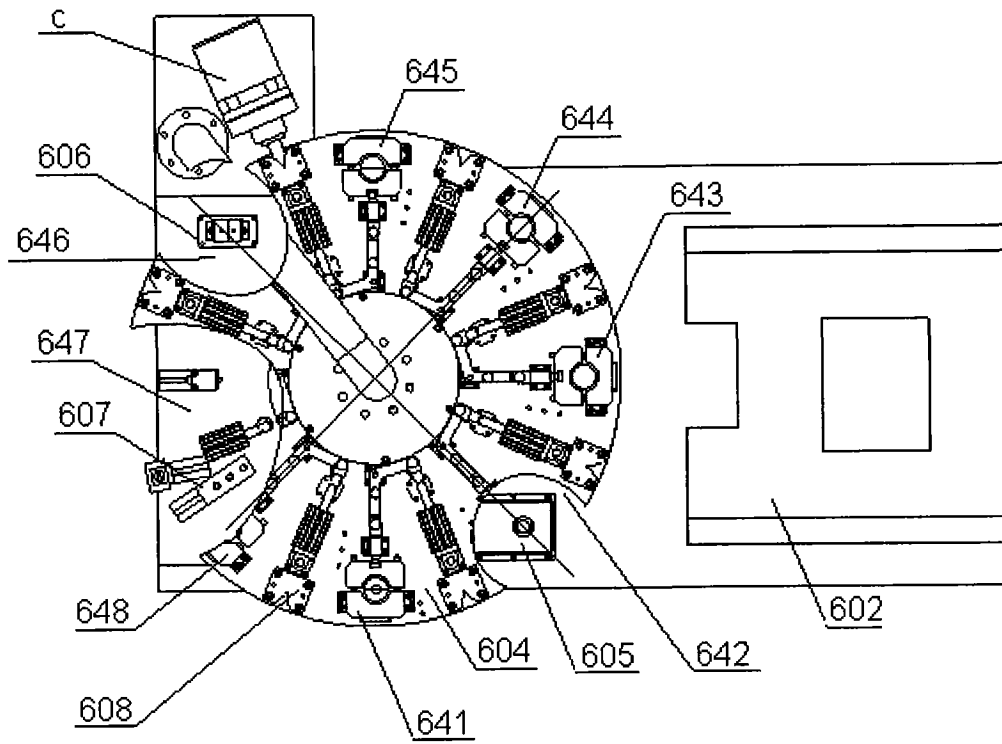


图 7

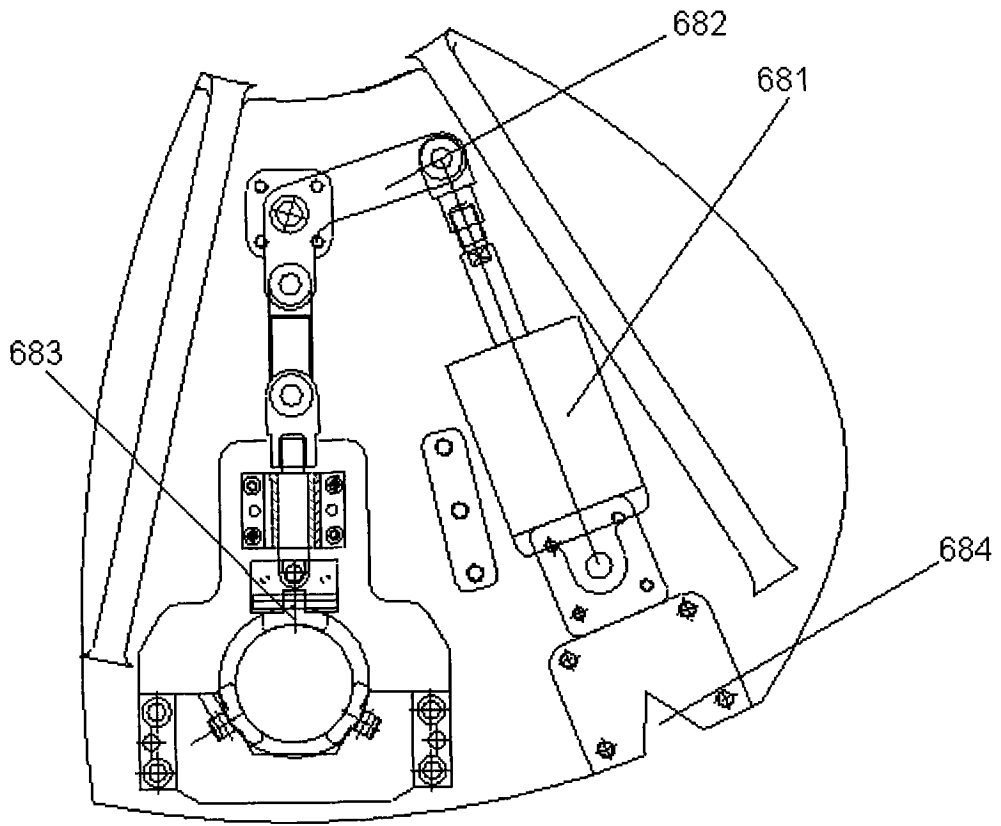


图 8

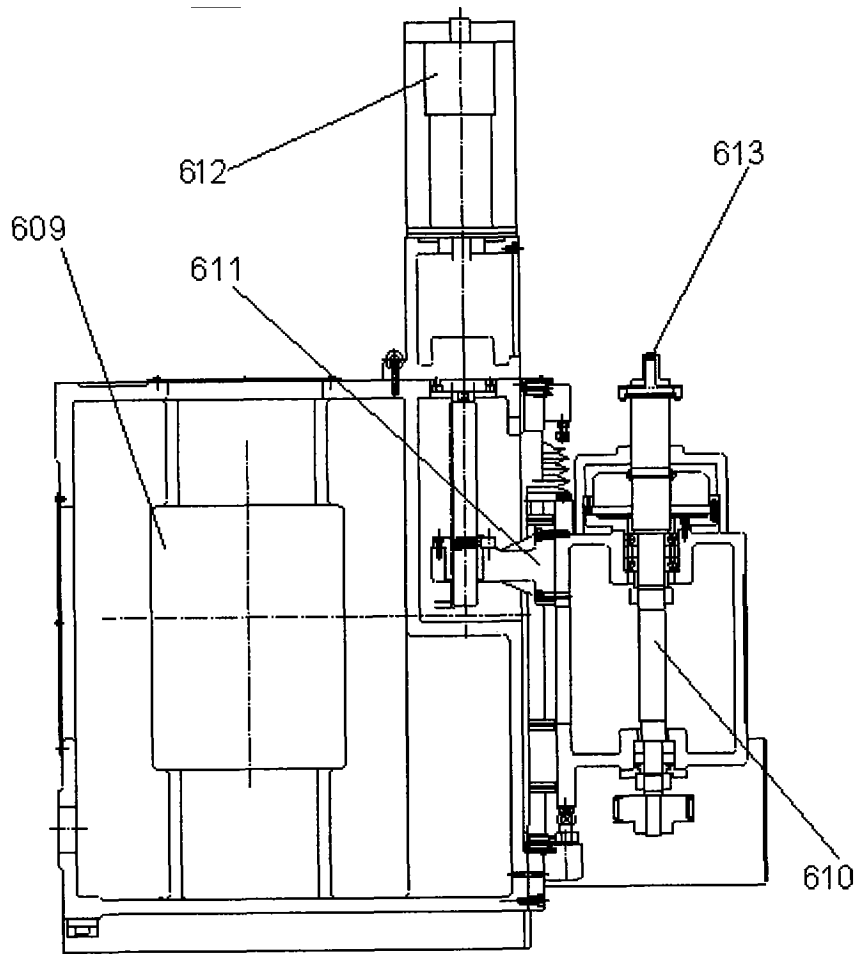


图 9

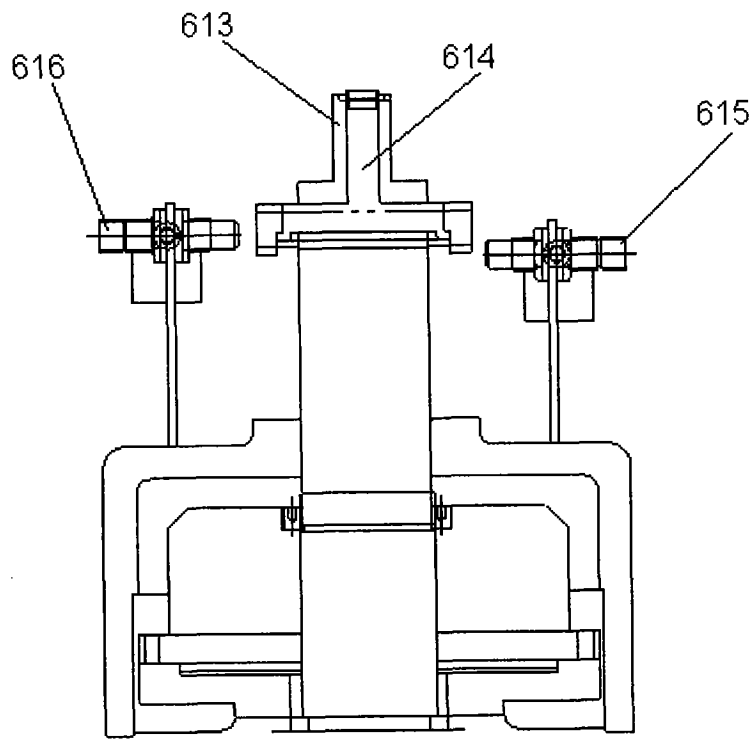


图 10

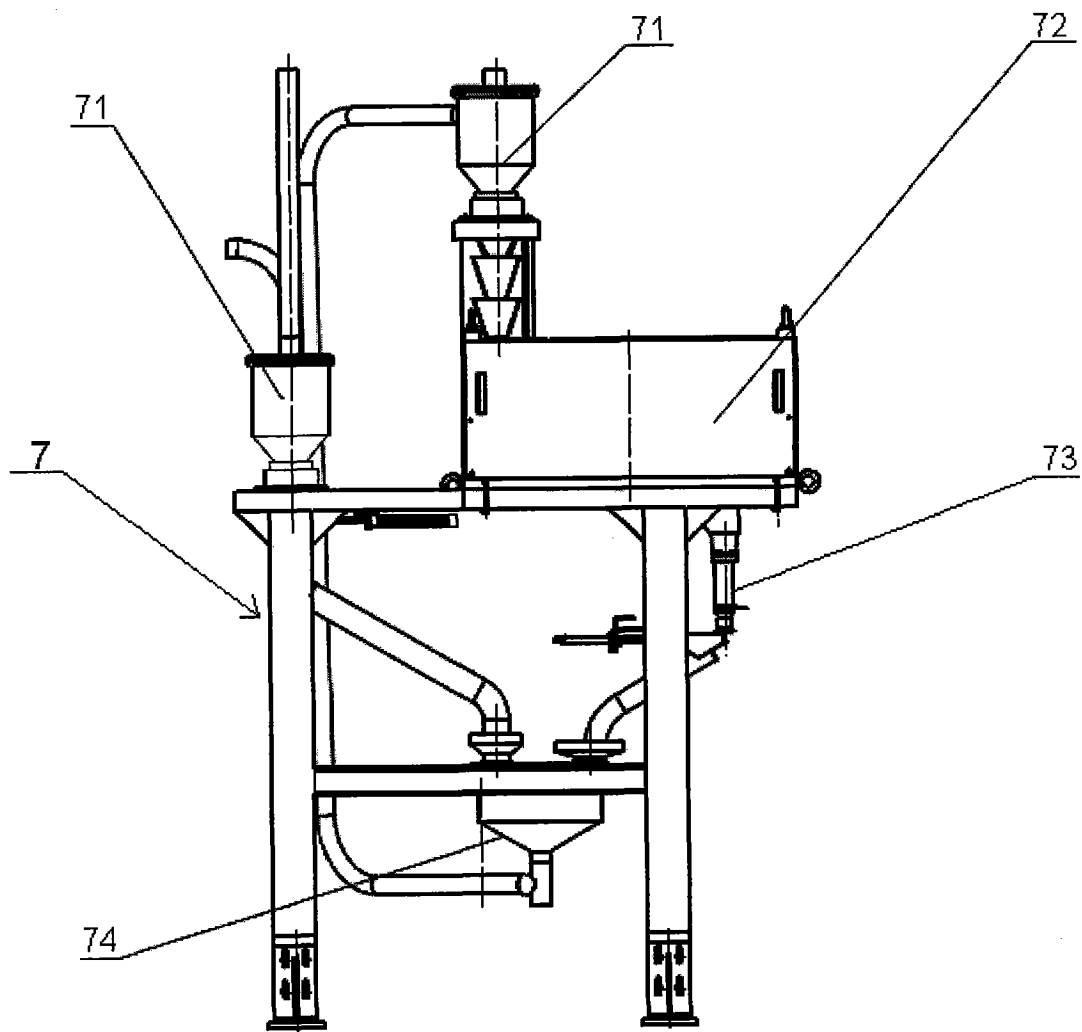


图 11

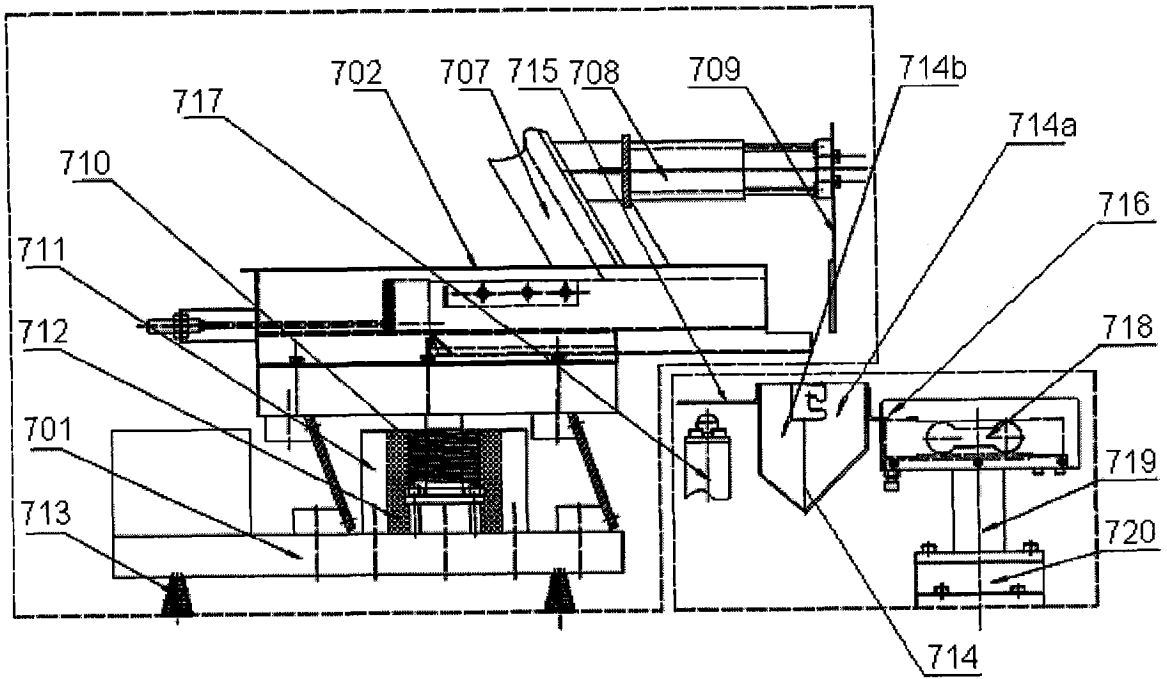


图 12

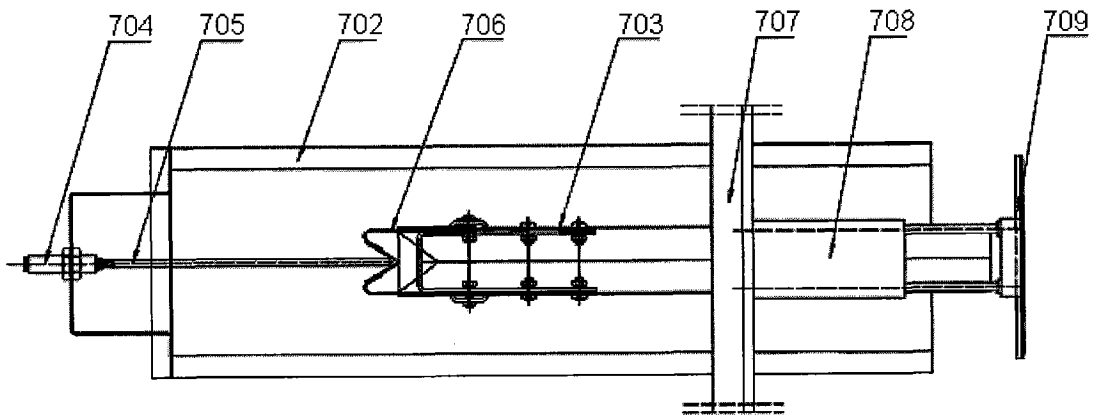


图 13

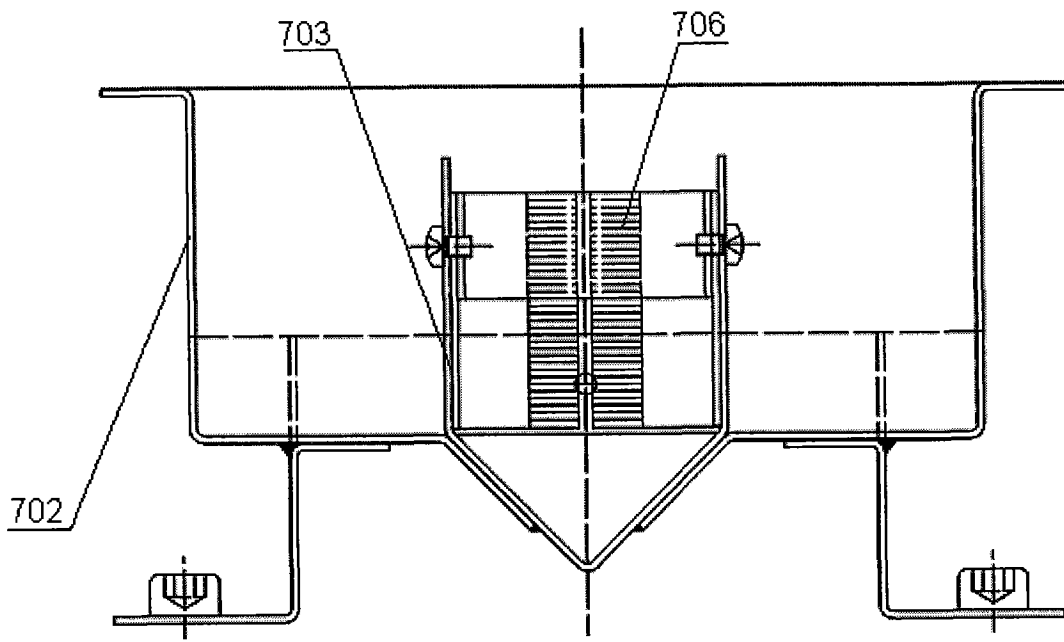


图 14

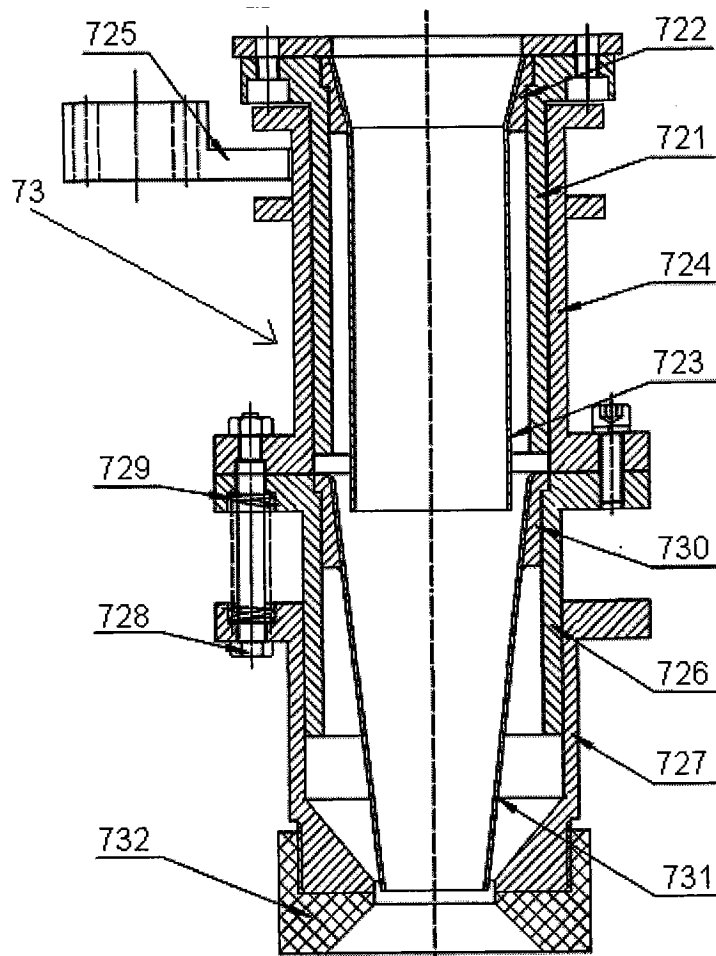


图 15

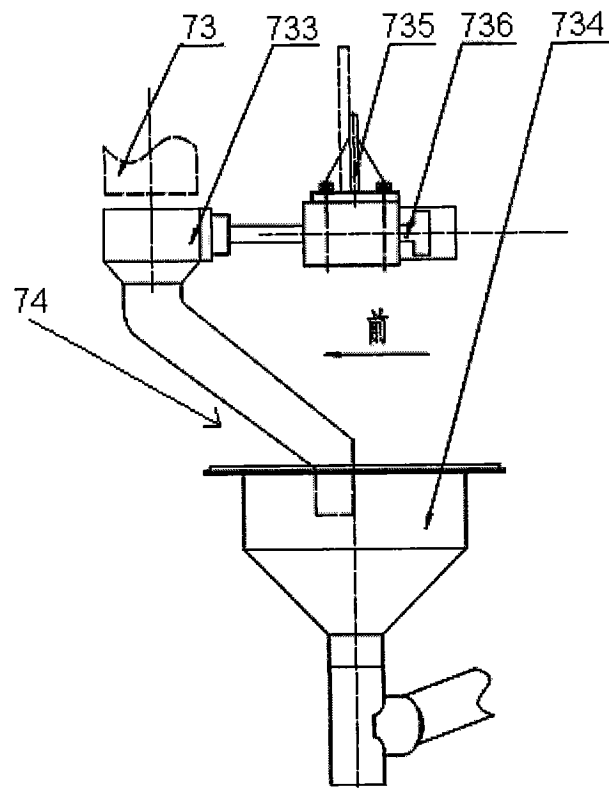


图 16