



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111229622 B

(45) 授权公告日 2021.06.22

(21) 申请号 202010203670.9

(22) 申请日 2020.03.18

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111229622 A

(43) 申请公布日 2020.06.05

(66) 本国优先权数据  
201911335265.6 2019.12.23 CN

(73) 专利权人 山西迪迈沃科光电工业有限公司  
地址 030002 山西省太原市综改示范区太原学府园区亚日街7号环亚时代广场B座

(72) 发明人 杨志鹏 冯选明 刘慧锋 赵建文  
李松成 韩宇 曹东旭 张武  
魏颖超 陈斗南

(74) 专利代理机构 太原晋科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 14110

代理人 任林芳

(51) Int.Cl.  
B07C 5/00 (2006.01)  
B07C 5/10 (2006.01)  
B07C 5/02 (2006.01)  
B07C 5/36 (2006.01)

审查员 田森

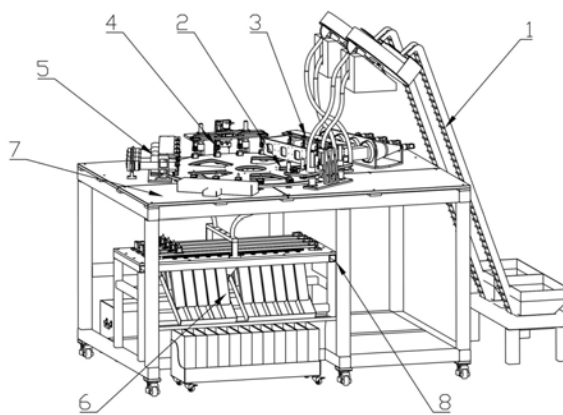
权利要求书3页 说明书9页 附图13页

(54) 发明名称

全自动圆柱体或类圆柱体检测装置

(57) 摘要

本发明属于检测设备领域,具体是一种全自动圆柱体或类圆柱体检测装置。解决了人工检测劳动强度高、精度低、效率低、检测结果不稳定、无法自动化等问题,包括圆柱体或类圆柱自动上料组件、圆柱体或类圆柱自动转运组件、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件,圆柱体或类圆柱自动转运组件周侧设置圆柱体或类圆柱自动上料组件、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件。本发明提高了检测效率,使检测更加可靠、更加经济。



1. 一种全自动圆柱体或类圆柱检测装置,其特征在於:包括圆柱体或类圆柱自动上料组件(1)、圆柱体或类圆柱自动转运组件(2)、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件(3)、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件(4)、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件(5)和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件(6),圆柱体或类圆柱自动转运组件(2)周侧设置圆柱体或类圆柱自动上料组件(1)、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件(3)、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件(4)、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件(5)和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件(6);所述的圆柱体或类圆柱自动转运组件(2)包括转盘(21)、转盘连接盘(22)、旋转电机I(23)、圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座(24),沿转盘(21)周侧均匀设置有5个工位,5个工位上分别对应应有圆柱体或类圆柱自动上料组件(1)、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件(3)、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件(4)、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件(5)和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件(6),每个工位上安装有数目相同的圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座(24),转盘(21)底部通过转盘连接盘(22)与旋转电机I(23)相连接;

所述的圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座(24)包括圆柱体或类圆柱夹紧固定板(241)、压紧连接板(242)、螺丝(243)、弹簧I(244)和圆柱体或类圆柱夹紧活动板(245),圆柱体或类圆柱夹紧固定板(241)与圆柱体或类圆柱夹紧活动板(245)之间形成有圆柱体或类圆柱仿形孔,圆柱体或类圆柱仿形孔的内径大于圆柱体或类圆柱的外径,圆柱体或类圆柱仿形孔下部为倒锥形,圆柱体或类圆柱夹紧固定板(241)上对称设置有两个孔,孔内设置有螺丝(243),螺丝(243)一端穿过孔内与圆柱体或类圆柱夹紧活动板(245)固定,螺丝(243)另一端穿过压紧连接板(242),螺丝(243)上套有弹簧I(244),弹簧I(244)一端与圆柱体或类圆柱夹紧固定板(241)接触连接,另一端与压紧连接板(242)接触连接,压紧连接板(242)与圆柱体或类圆柱夹紧固定板(241)固定。

2. 根据权利要求1所述的全自动圆柱体或类圆柱检测装置,其特征在於:所述的圆柱体或类圆柱自动上料组件(1)包括圆柱体或类圆柱上料筐(12)、上料筐底部支架(11)、提升机(13)、切斜式托盘(14)、倾斜式旋转盘(15)、倾斜式旋转台(16)、金属软管I(17)、上料下降导引管(18)、上料下降导引气缸(19)和圆柱体或类圆柱顶紧机构(110),圆柱体或类圆柱上料筐(12)安装于上料筐底部支架(11)上方;圆柱体或类圆柱上料筐(12)上方连接提升机(13),提升机(13)的提升带设有凸起档片,提升机(13)上端与切斜式托盘(14)连接,切斜式托盘(14)内安装有倾斜式旋转盘(15),倾斜式旋转盘(15)内设置有圆柱体或类圆柱外形且弹尖朝下的仿形槽,倾斜式旋转盘(15)通过倾斜式旋转台(16)驱动转动,切斜式托盘(14)设有出料口,出料口与金属软管I(17)连接,金属软管I(17)与上料下降导引管(18)相连,上料下降导引管(18)下端固定在上料下降导引气缸(19)上,上料下降导引管(18)底部对接圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座(24),上料下降导引管(18)出口处设置圆柱体或类圆柱顶紧机构(110)。

3. 根据权利要求2所述的全自动圆柱体或类圆柱检测装置,其特征在於:所述的圆柱体或类圆柱顶紧机构(110)包括机构安装板(1101)、气缸(1102)和橡胶顶头(1103),气缸(1102)安装于机构安装板(1101)上,橡胶顶头(1103)安装于气缸(1102)前端,橡胶顶头(1103)上方正对上料下降导引管(18)出口处,橡胶顶头(1103)为环形套体结构,其内径略大于圆柱体或类圆柱外径,橡胶顶头(1103)一侧设置有可以让气缸(1102)前端伸进的圆孔,橡胶顶头(1103)底部正对圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座(24)的圆柱体或类圆柱仿形

孔。

4. 根据权利要求3所述的全自动圆柱体或类圆柱检测装置,其特征在于:所述的圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件(3)包括面阵CCD相机I(31)、远心镜头(32)、远心镜头安装支架(33)、面光源(34)、面光源安装支架(35)、圆柱体或类圆柱辅助机构(36)I、圆柱体或类圆柱顶起机构I(37)、圆柱体或类圆柱顶起气缸(38)、圆柱体或类圆柱旋转机构I(39)和旋转电机II(310),圆柱体或类圆柱顶起机构I(37)通过连接板与圆柱体或类圆柱顶起气缸(38)连接成一体,圆柱体或类圆柱辅助机构I(36)安装于圆柱体或类圆柱上,面光源(34)通过面光源安装支架(35)安装于圆柱体或类圆柱一侧,远心镜头(32)通过远心镜头安装支架(33)安装于圆柱体或类圆柱另一侧,面阵CCD相机I(31)安装于远心镜头(32)上;

所述的圆柱体或类圆柱辅助机构I(36)包括辅助安装支架(361)、辅助安装板(362)、导杆(363)、导杆安装板(364)、弹簧II(365)、轴承安装座(366)和滚动轴承(367),辅助安装支架(361)和辅助安装板(362)安装于一体形成骨架;导杆(363)通过导杆安装板(364)安装于辅助安装板(362)上;弹簧II(365)安装于导杆(363)上,导杆(363)下端安装轴承安装座(366),滚动轴承(367)安装于轴承安装座(366)下侧,滚动轴承(367)设置在圆柱体或类圆柱正上方;

所述的圆柱体或类圆柱顶起机构I(37)包括气缸安装板(371)、顶起导杆(372)和顶杆(373),顶起导杆(372)安装于气缸安装板(371)下侧,顶杆(373)安装于气缸安装板(371)上侧,顶杆(373)上方正对圆柱体或类圆柱;

所述的圆柱体或类圆柱旋转机构I(39)包括同步轮I(391)、同步带I(392)和轴承(393),同步轮I(391)通过同步带I(392)与旋转电机II(310)连接,同步轮I(391)通过轴承I(393)与顶杆(373)固定连接。

5. 根据权利要求4所述的全自动圆柱体或类圆柱检测装置,其特征在于:所述的圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件(4)包括面阵CCD相机II(41)、定焦镜头(42)、同轴光源(43)、相机组件安装板(44)、圆柱体或类圆柱夹紧提起机构(45)、提升气缸(46)、圆柱体或类圆柱旋转机构II(47)和旋转电机(48),面阵CCD相机II(41)以及同轴光源(43)安装于相机组件安装板(44)上,定焦镜头(42)安装于面阵CCD相机II(41)上,面阵CCD相机II(41)对准子弹底部,面阵CCD相机II(41)前装的定焦镜头(42)前端安装同轴光源(43),定焦镜头(42)与同轴光源(43)中心同轴,圆柱体或类圆柱夹紧提起机构(45)安装于圆柱体或类圆柱上方,圆柱体或类圆柱夹紧提起机构(45)固定在提升气缸(46)上,旋转电机III(48)通过同步带与圆柱体或类圆柱旋转机构II(47)相连;

所述的圆柱体或类圆柱夹紧提起机构(45)包括提起导杆(451)、提起安装板(452)、夹紧气缸(453)和三爪夹头(454),提起安装板(452)两侧安装有提起导杆(451),提起安装板(452)上安装有夹紧气缸(453),夹紧气缸(453)上设置有三爪夹头(454),三爪夹头(454)设置在圆柱体或类圆柱上方;

所述的圆柱体或类圆柱旋转机构II(47)包括同步轮II(471)、同步带II(472)、轴承II(473)和旋转安装板(474),轴承II(473)和旋转安装板(474)安装于提起安装板(452)上,轴承II(473)与夹紧气缸(453),同步轮II(471)通过同步带II(472)与轴承II(473)相连接,旋转电机III(48)驱动同步轮II(471)。

6. 根据权利要求5所述的全自动圆柱体或类圆柱检测装置,其特征在于:所述的圆柱体

或类圆柱表面缺陷检测组件(5)包括线阵CCD相机(51)、定焦镜头(52)、线性光源(53)、相机组件安装板(54)、圆柱体或类圆柱辅助机构III(55)、圆柱体或类圆柱顶起机构III(56)、圆柱体或类圆柱顶起气缸(57)、圆柱体或类圆柱旋转机构III(58)和旋转电机IV(59),圆柱体或类圆柱顶起机构III(56)设置在圆柱体或类圆柱下方,圆柱体或类圆柱顶起机构III(56)通过连接板与圆柱体或类圆柱顶起气缸(57)连接成一体,圆柱体或类圆柱辅助机构III(55)安装于圆柱体或类圆柱自动转运组件(2)上方,线性光源(53)安装于相机组件安装板(54)上,定焦镜头(52)安装于线阵CCD相机(51)上,旋转电机IV(59)通过同步带与圆柱体或类圆柱旋转机构III(58)相连。

7.根据权利要求6所述的全自动圆柱体或类圆柱检测装置,其特征在于:所述的圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件包括下料装置(61)、金属软管II(62)、圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座(63)、分拣运动机构(64)、分拣下料机构(65)、分拣底板(66)、分拣支架(67)、不合格料斗(68)、合格料斗(69)、不合格料盒(610)和合格料盒(611),下料装置(61)设置在圆柱体或类圆柱自动转运组件(2)圆柱体或类圆柱自动分拣下料工位一侧,圆柱体或类圆柱自动分拣下料工位的圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座(24)下方连接金属软管II(62),金属软管II(62)另一端连接圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座(63),圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座(63)安装于分拣运动机构(64)上,分拣运动机构(64)上安装有分拣下料机构(65),分拣运动机构(64)安装于分拣底板(66)上,分拣底板(66)安装在分拣支架(67)上,分拣运动机构(64)下方设置不合格料斗(68)和合格料斗(69),不合格料斗(68)与不合格料盒(610)连接,合格料斗(69)与合格料盒(611)连接;

所述的分拣运动机构(64)包括安装底板(641)、分拣运动电机(642)、同步轮III(643)、同步带III(644)、导轨(645)和圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板(646),分拣运动电机(642)和导轨(645)安装于安装底板(641)上,导轨(645)上安装可以沿其运动的圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板(646),圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板(646)上安装有圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座(63)以及与其对应的分拣下料机构(65),同步轮III(643)安装于分拣运动电机(642)输出轴上,同步轮III(643)通过同步带III(644)驱动圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板(646);

所述的下料装置(61)包括下料装置安装板(611)、下料顶开气缸(612)、下料顶杆安装架(613)和下料顶杆(614);下料顶开气缸(612)安装于下料装置安装板(611)上;下料顶杆安装架(613)安装于下料装置安装板(611)及下料顶开气缸(612)上,下料顶杆安装架(613)上设置有下料顶杆(614);

所述的分拣下料机构(65)与下料装置(61)结构相同,圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座(63)与圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座(24)结构相同。

## 全自动圆柱体或类圆柱体检测装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于检测设备领域,具体是一种全自动圆柱体或类圆柱体检测装置。

### 背景技术

[0002] 随着社会工业的发展,国防力量也再逐步发展,我国圆柱体或类圆柱的生产基本已经实现自动化。但在圆柱体或类圆柱的生产过程中,由于原材料、加工设备、加工工艺等因素影响,导致圆柱体或类圆柱外观尺寸不合格以及表面出现裂缝、露钢、道线、印痕、卷边等缺陷,在一定程度上影响着圆柱体或类圆柱产品的质量和性能。目前,生产企业主要采用人工目视加手工方式进行检测,使得自动化和生产效率较低,人的劳动强度大,并且长时间工作时,由于疲劳和其它生理方面的原因,会导致人眼的检测结果不稳定,很容易造成漏判和误判,从而为生产留下安全隐患。

[0003] 随着科学技术的进步和对产品使用要求的提高,对产品的质量检测和识别系统提出了高速、高精度等要求。因此,为适应现代化加工生产需要,提高制造水平,发明一种圆柱体或类圆柱表面质量及外观尺寸自动光电检测的装置,具很大的现实意义。

[0004] 现在伴随着机器视觉和图像处理技术的不断成熟和推广使用,国内外许多企业和机构在研究、使用该技术代替人工目视等传统方式进检测。但只能对圆柱体或类圆柱缺陷或尺寸单一检测、且分拣只能合格和不合格两种、圆柱体或类圆柱底部卷边无法检测等不足。本文发明装置是基于CCD成像和图像处理技术进行子弹外观尺寸及表面质量检测的方法。检测手段为非接触测量,对圆柱体或类圆柱的生产质量进行离线全自动检测,对表面是否存在疵病进行判断;对外观尺寸是否合格进行判断。可大批量、高效率、高精度的全自动对子弹进行检测,加强检测过程的安全性,提高检测水平、检测精度和生产效率,幅度地降低人的劳动强度,降低生产成本。

### 发明内容

[0005] 本发明为了解决人工检测劳动强度高、精度低、效率低、检测结果不稳定、无法自动化等问题,提供一种全自动圆柱体或类圆柱体检测装置。

[0006] 本发明采取以下技术方案:一种全自动圆柱体或类圆柱体检测装置,包括圆柱体或类圆柱自动上料组件、圆柱体或类圆柱自动转运组件、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件,圆柱体或类圆柱自动转运组件周侧设置圆柱体或类圆柱自动上料组件、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件;所述的圆柱体或类圆柱自动转运组件包括转盘、转盘连接盘、旋转电机I、圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座,沿转盘周侧均匀设置有5个工位,5个工位分别对应圆柱体或类圆柱自动上料组件、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件,每个工位上安装有数

目相同的圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座,转盘底部通过转盘连接盘与旋转电机I相连接。

[0007] 进一步的,圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座包括圆柱体或类圆柱夹紧固定板、压紧连接板、螺丝、弹簧I和子弹夹紧活动板,圆柱体或类圆柱夹紧固定板与圆柱体或类圆柱夹紧活动板之间形成有圆柱体或类圆柱仿形孔,圆柱体或类圆柱仿形孔的内径大于圆柱体或类圆柱的外径,圆柱体或类圆柱仿形孔下部为倒锥形,圆柱体或类圆柱夹紧固定板上对称设置有两个孔,孔内设置有螺丝,螺丝一端穿过孔内与圆柱体或类圆柱夹紧活动板固定,螺丝另一端穿过压紧连接板,螺丝上套有弹簧I,弹簧I一端与圆柱体或类圆柱夹紧固定板接触连接,另一端与压紧连接板接触连接,压紧连接板与圆柱体或类圆柱夹紧固定板固定。

[0008] 进一步的,圆柱体或类圆柱自动上料组件包括圆柱体或类圆柱上料筐、上料筐底部支架、提升机、切斜式托盘、倾斜式旋转盘、倾斜式旋转台、金属软管I、上料下降导引管、上料下降导引气缸和圆柱体或类圆柱顶紧机构,圆柱体或类圆柱上料筐安装于上料筐底部支架上方;圆柱体或类圆柱上料筐上方连接提升机,提升机的提升带设有凸起档片,提升机 upper 端与切斜式托盘连接,切斜式托盘内安装有倾斜式旋转盘,倾斜式旋转盘内设置有圆柱体或类圆柱外形且弹尖朝下的仿形槽,倾斜式旋转盘通过倾斜式旋转台驱动转动,切斜式托盘设有出料口,出料口与金属软管I连接,金属软管I与上料下降导引管相连,上料下降导引管下端固定在上料下降导引气缸上,上料下降导引管底部对接圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座,上料下降导引管出口处设置圆柱体或类圆柱顶紧机构。

[0009] 进一步的,圆柱体或类圆柱顶紧机构包括机构安装板、气缸和橡胶顶头,气缸安装于机构安装板上,橡胶顶头安装于气缸前端,橡胶顶头上方正对上料下降导引管出口处,橡胶顶头为环形套体结构,其内径略大于圆柱体或类圆柱外径,橡胶顶头一侧设置有可以让气缸前端伸进的圆孔,橡胶顶头底部正对圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座的圆柱体或类圆柱仿形孔。

[0010] 进一步的,圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件包括面阵CCD相机I、远心镜头、远心镜头安装支架、面光源、面光源安装支架、圆柱体或类圆柱辅助机构I、圆柱体或类圆柱顶起机构I、圆柱体或类圆柱顶起气缸、圆柱体或类圆柱旋转机构I和旋转电机II,圆柱体或类圆柱顶起机构I通过连接板与圆柱体或类圆柱顶起气缸连接成一体,圆柱体或类圆柱辅助机构I安装于圆柱体或类圆柱上,面光源通过面光源安装支架安装于圆柱体或类圆柱一侧,远心镜头通过远心镜头安装支架安装于圆柱体或类圆柱另一侧,面阵CCD相机I安装于远心镜头上。

[0011] 所述的圆柱体或类圆柱辅助机构I包括辅助安装支架、辅助安装板、导杆、导杆安装板、弹簧II、轴承安装座和滚动轴承,辅助安装支架和辅助安装板安装于一体形成骨架;导杆通过导杆安装板安装于辅助安装板上;弹簧II安装于导杆上,导杆下端安装轴承安装座,滚动轴承安装于轴承安装座下侧,滚动轴承设置在圆柱体或类圆柱正上方。

[0012] 所述的圆柱体或类圆柱顶起机构I包括气缸安装板、顶起导杆和顶杆,顶起导杆安装于气缸安装板下侧,顶杆安装于气缸安装板上侧,顶杆上方正对圆柱体或类圆柱。

[0013] 所述的圆柱体或类圆柱旋转机构I包括同步轮I、同步带I和轴承,同步轮I通过同步带I与旋转电机II连接,同步轮I通过轴承I与顶杆固定连接。

[0014] 进一步的,圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件包括面阵CCD相机II、定焦镜头、同轴光源、相机组件安装板、圆柱体或类圆柱夹紧提起机构、提升气缸、圆柱体或类圆柱

旋转机构II和旋转电机,面阵CCD相机II以及同轴光源安装于相机组件安装板上,定焦镜头安装于面阵CCD相机II上,面阵CCD相机II对准子弹底部,面阵CCD相机II前装的定焦镜头前端安装同轴光源,定焦镜头与同轴光源中心同轴,圆柱体或类圆柱夹紧提起机构安装于圆柱体或类圆柱上方,圆柱体或类圆柱夹紧提起机构固定在提升气缸上,旋转电机III通过同步带与圆柱体或类圆柱旋转机构II相连。

[0015] 所述的圆柱体或类圆柱夹紧提起机构包括提起导杆、提起安装板、夹紧气缸和三爪夹头,提起安装板两侧安装有提起导杆,提起安装板上安装有夹紧气缸,夹紧气缸上设置有三爪夹头,三爪夹头设置在圆柱体或类圆柱上方。

[0016] 所述的圆柱体或类圆柱旋转机构II包括同步轮II、同步带II、轴承II和旋转安装板,轴承II和旋转安装板安装于提起安装板上,轴承II与夹紧气缸,同步轮II通过同步带II与轴承II相连接,旋转电机III驱动同步轮II。

[0017] 进一步的,圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件包括线阵CCD相机、定焦镜头、线性光源、相机组件安装板、圆柱体或类圆柱辅助机构III、圆柱体或类圆柱顶起机构III、圆柱体或类圆柱顶起气缸、圆柱体或类圆柱旋转机构III和旋转电机IV,圆柱体或类圆柱顶起机构III设置在圆柱体或类圆柱下方,圆柱体或类圆柱顶起机构III通过连接板与圆柱体或类圆柱顶起气缸连接成一体,圆柱体或类圆柱辅助机构III安装于圆柱体或类圆柱自动转运组件上方,线性光源安装于相机组件安装板上,定焦镜头安装于线阵CCD相机上,旋转电机IV通过同步带与圆柱体或类圆柱旋转机构III相连。

[0018] 进一步的,圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件包括下料装置、金属软管II、圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座、分拣运动机构、分拣下料机构、分拣底板、分拣支架、不合格料斗、合格料斗、不合格料盒和合格料盒,下料装置设置在圆柱体或类圆柱自动转运组件圆柱体或类圆柱自动分拣下料工位一侧,圆柱体或类圆柱自动分拣下料工位的圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座下方连接金属软管,金属软管另一端连接圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座,圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装于分拣运动机构上,分拣运动机构上安装有分拣下料机构,分拣运动机构安装于分拣底板上,分拣底板安装在分拣支架上,分拣运动机构下方设置不合格料斗和合格料斗,不合格料斗与不合格料盒连接,合格料斗与合格料盒连接。

[0019] 分拣运动机构包括安装底板、分拣运动电机、同步轮III、同步带III、导轨和圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板,分拣运动电机和导轨安装于安装底板上,导轨上安装可以沿其运动的圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板,圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板上安装有圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座以及与其对应的分拣下料机构,同步轮III安装于分拣运动电机输出轴上,同步轮III通过同步带III驱动圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板。

[0020] 下料装置包括下料装置安装板、下料顶开气缸、下料顶杆安装架和下料顶杆;下料顶开气缸安装于下料装置安装板上;下料顶杆安装架安装于下料装置安装板及下料顶开气缸上,下料顶杆安装架上设置有下列顶杆。下料顶杆伸出时对应压紧连接板中心位置,压紧连接板推动圆柱体或类圆柱夹紧活动板移动,圆柱体或类圆柱掉落。

[0021] 分拣下料机构与下料装置结构相同,圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座与圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座结构相同。

[0022] 与现有技术相比,本发明采用机器视觉CCD相机采集图像和图像处理技术对圆柱体或类圆柱全面检测,自动上料、自动转运、多工位自动检测、按多种类型自动分拣一体化完成检测。多个检测工位,既检测圆柱体或类圆柱外观尺寸,又可检测圆柱体或类圆柱缺陷。与现有方式一般只能检测外观尺寸或缺陷其中一种相比,提高了检测效率,使检测更加可靠、更加经济。创新性的实现了圆柱体或类圆柱底部卷边的检测,弥补了现有方式只能检测圆柱体或类圆柱外观缺陷的不足。增加了旋转机构,检测外观尺寸可360°全表面采集图像,以前只能特定的几个角度采集,有漏检误检的情况发生。对圆柱体或类圆柱表面质量缺陷及外观尺寸自动检测具很大的现实意义。

## 附图说明

[0023] 图1为本发明结构示意图;

[0024] 图2为圆柱体或类圆柱自动上料组件结构示意图;

[0025] 图3为圆柱体或类圆柱自动转运组件结构示意图;

[0026] 图4为圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件结构示意图;

[0027] 图5为圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件结构示意图;

[0028] 图6为圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件结构示意图;

[0029] 图7为圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件结构示意图;

[0030] 图8为圆柱体或类圆柱顶紧机构结构示意图;

[0031] 图9为圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座结构示意图;

[0032] 图10为圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座截面图;

[0033] 图11为圆柱体或类圆柱辅助机构I结构示意图;

[0034] 图12为圆柱体或类圆柱顶起机构I结构示意图;

[0035] 图13为圆柱体或类圆柱旋转机构I结构示意图;

[0036] 图14为圆柱体或类圆柱夹紧提起机构示意图;

[0037] 图15为圆柱体或类圆柱旋转机构示意图;

[0038] 图16为下料装置结构示意图;

[0039] 图17为分拣运动机构;

[0040] 图中1-圆柱体或类圆柱自动上料组件,2-圆柱体或类圆柱自动转运组件,3-圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件,4-圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件,5-圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件,6-圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件,7-安装板I,8-设备支架,11-上料筐底部支架,12-上料筐,13-提升机,14-切斜式托盘,15-倾斜式旋转盘,16-倾斜式旋转台,17-金属软管I,18-上料下降导引管,19-上料下降导引气缸,110-圆柱体或类圆柱顶紧机构,1101-机构安装板,1102-气缸,1103-橡胶顶头,21-圆柱体或类圆柱自动转运组件,22-转盘连接盘,23-旋转电机I,24-圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座,241-圆柱体或类圆柱夹紧固定板,242-压紧连接板,243-螺丝,244-弹簧I,245-圆柱体或类圆柱夹紧活动板,31-面阵CCD相机I,32-远心镜头,33-远心镜头安装支架,34-面光源,35-面光源安装支架,36-圆柱体或类圆柱辅助机构I,37-圆柱体或类圆柱顶起机构I,38-圆柱体或类圆柱顶起气缸,39-圆柱体或类圆柱旋转机构I,310-旋转电机II,361-辅助安装支架,362-辅助安装板,363-导杆,364-导杆安装板,365-弹簧II,366-轴承安装座,367-滚动轴承,391-同

步轮I,392-同步带I,393-轴承I,394-安装板II,41-面阵CCD相机II,42-定焦镜头,43-同轴光源,44-相机组件安装板,45-圆柱体或类圆柱夹紧提起机构,46-提升气缸,47-圆柱体或类圆柱旋转机构,48-旋转电机III,471-同步轮II,472-同步带II,473-轴承II,474-旋转安装板,51-线阵CCD相机,52-定焦镜头,53-线性光源,54-相机组件安装板,55-圆柱体或类圆柱辅助机构II,56-圆柱体或类圆柱顶起机构II,57-圆柱体或类圆柱顶起气缸,58-圆柱体或类圆柱旋转机构II,59-旋转电机IV,61-下料装置、62-金属软管II、63-圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座、64-分拣运动机构、65-分拣下料气缸、66-分拣底板、67-分拣支架、68-不合格料斗、69-合格料斗、610-不合格料盒、611-合格料盒,611-下料装置安装板,612-下料顶开气缸、613-下料顶杆安装架、614-下料顶杆,641-安装底板、642-分拣运动电机、643-同步轮III、644-同步带III、645-导轨、646-圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板。

### 具体实施方式

[0041] 如图1所示,一种全自动圆柱体或类圆柱检测装置,包括圆柱体或类圆柱自动上料组件1、圆柱体或类圆柱自动转运组件2、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件3、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件4、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件5和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件6,圆柱体或类圆柱自动转运组件2周侧设置圆柱体或类圆柱自动上料组件1、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件3、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件4、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件5和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件6;所述的圆柱体或类圆柱自动转运组件2包括转盘21、转盘连接盘22、旋转电机I23、圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24,沿转盘21周侧均匀设置有5个工位,5个工位分别对应圆柱体或类圆柱自动上料组件1、圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件3、圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件4、圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件5和圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件6,每个工位上安装有数目相同的圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24,转盘21底部通过转盘连接盘22与旋转电机I23相连接。

[0042] 如图2所示。圆柱体或类圆柱自动上料组件包括两组圆柱体或类圆柱上料筐12、上料筐底部支架11、两组提升机13、两组切斜式托盘14、两组倾斜式旋转盘15、两组倾斜式旋转台16、四条金属软管I17、上料下降导引管18、上料下降导引气缸19、圆柱体或类圆柱顶紧机构110。圆柱体或类圆柱上料筐12安装于上料筐底部支架11上方,用于盛放圆柱体或类圆柱,上料时人工只需将圆柱体或类圆柱倒入即可;圆柱体或类圆柱上料筐12连接于两组提升机13,提升机13运动可将圆柱体或类圆柱提升到安装于提升机13上方的两组切斜式托盘14内;两组切斜式托盘14内安装有倾斜式旋转盘15,倾斜式旋转盘15有类似圆柱体或类圆柱外形弹尖朝下的仿形槽,倾斜式旋转台16带动倾斜式旋转盘15转到,圆柱体或类圆柱开始在切斜式托盘14翻转,弹尖倾斜朝下的圆柱体或类圆柱翻转到仿形槽上,此时状态正好与仿形槽一致时落入仿形槽内;每组切斜式托盘14下各有两个出料口,出料口采用独特的设计,仿形槽内的圆柱体或类圆柱落入时,弹尖被阻挡一下从而保证圆柱体或类圆柱弹尾朝下落入金属软管I17内;金属软管I17与上料下降导引管18相连;圆柱体或类圆柱落入导引管内后圆柱体或类圆柱顶紧机构110将圆柱体或类圆柱顶紧,圆柱体或类圆柱顶紧机构110前端是质地较软的材质,可防止在顶紧时不顶伤圆柱体或类圆柱;顶紧机构有四组可分

别单独控制,避免了圆柱体或类圆柱外径不一致造成顶不住的问题;上料下降导引气缸19与上料下降导引管18通过连接板安装于一体,上料下降导引气缸19带动上料下降导引管18下降到位后,圆柱体或类圆柱顶紧机构110松开圆柱体或类圆柱落入圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24,此时完成圆柱体或类圆柱的上料;圆柱体或类圆柱进入圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24,上方的圆柱体或类圆柱落入上料下降导引管,按照上述原理完成后续圆柱体或类圆柱的上料。

[0043] 如图8所示,圆柱体或类圆柱顶紧机构110包括机构安装板1101、四组气缸1102、四组橡胶顶头1103。气缸1102安装于机构安装板1101上,橡胶顶头1103安装于气缸1102前端;当圆柱体或类圆柱掉进上料下降导引管18,气缸1102带动橡胶顶头1103顶住圆柱体或类圆柱,橡胶顶头1103采用橡胶软材质制作可保证顶紧时不损伤圆柱体或类圆柱表面,同时又增大了摩擦力。

[0044] 如图3所示。圆柱体或类圆柱自动转运组件由转盘21、转盘连接盘22、旋转电机I23、多组圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24组成。圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24安装于转盘21上一周,圆柱体或类圆柱通过圆柱体或类圆柱自动上料组件1上料到圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24;旋转电机I23通过转盘连接盘22与转盘21相连接,旋转电机I23可带动转盘21步进式转转,从而实现圆柱体或类圆柱在上料工位、多个检测工位、下料工位转运。圆柱体或类圆柱自动转运组件2完成圆柱体或类圆柱转运工作,由旋转电机I23采用伺服电机精准控制转盘21的旋转角度。根据系统程序,每个工位设定相应角度旋转量,旋转电机I23按设定值旋转同时到位后由反馈装置反馈到位信号,从而保证每个圆柱体或类圆柱转过去后的位置正好在工位上。

[0045] 如图9、10所示,圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24包括圆柱体或类圆柱夹紧固定板241、压紧连接板242、螺丝243、弹簧I244、圆柱体或类圆柱夹紧活动板245。圆柱体或类圆柱靠重力掉入圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24;圆柱体或类圆柱夹紧固定板241、弹簧I244、圆柱体或类圆柱夹紧活动板245通过压紧连接板242靠螺丝243连接于一体;圆柱体或类圆柱夹紧固定板241与圆柱体或类圆柱夹紧活动板245形成的孔为圆柱体或类圆柱仿形孔,内径大于圆柱体或类圆柱外径,可保证圆柱体或类圆柱靠重力掉入孔内,同时该孔下部位锥形可以拖住圆柱体或类圆柱(如10所示);弹簧I244产生预紧力,保证圆柱体或类圆柱掉入孔的一瞬间不把孔撑开。

[0046] 如图4所示。圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测组件由四组面阵CCD相机I31、四组远心镜头32、四组远心镜头安装支架33、四组面光源34、面光源安装支架35、四组圆柱体或类圆柱辅助机构I36、四组圆柱体或类圆柱顶起机构I37、圆柱体或类圆柱顶起气缸38、四组圆柱体或类圆柱旋转机构I39、旋转电机II310组成。圆柱体或类圆柱自动转运组件2将圆柱体或类圆柱转运到圆柱体或类圆柱外观尺寸自动检测工位;四组圆柱体或类圆柱顶起机构I37通过连接板与圆柱体或类圆柱顶起气缸38连接成一体,圆柱体或类圆柱顶起气缸38带动四组圆柱体或类圆柱顶起机构I37将圆柱体或类圆柱顶起,保证圆柱体或类圆柱底部不被遮挡;安装于圆柱体或类圆柱上的四组圆柱体或类圆柱辅助机构I36,当圆柱体或类圆柱顶起时,弹尖伸入到圆柱体或类圆柱辅助机构I36中,圆柱体或类圆柱辅助机构I36中装有弹簧,可既保证圆柱体或类圆柱直立又保证在顶起时不划伤圆柱体或类圆柱;四组面光源34通过面光源安装支架35安装于圆柱体或类圆柱左侧,圆柱体或类圆柱被顶起到位后,控

制装置打开面光源34;四组远心镜头32通过四组远心镜头安装支架33安装于圆柱体或类圆柱右侧,采用远心镜头只接受平行光,保证采集的图像不发生畸变,检测更加准确;四组面阵CCD相机I31安装于四组远心镜头32上,圆柱体或类圆柱被顶起到位后,控制装置触发相机采集图像;图像传输给计算机,通过专业算法处理得出圆柱体或类圆柱外观尺寸。旋转电机II310通过同步带与四组圆柱体或类圆柱旋转机构I39相连,在此检测过程中,旋转电机可带动四组圆柱体或类圆柱旋转机构39旋转,相机可从多个角度或一圈360°密集采集图像,使检测结果更加准确,不会造成漏检或误检,大大的提高了检测的准确性。四组圆柱体或类圆柱辅助机构I36与圆柱体或类圆柱接触采用的是三个滚动轴承,采用独特的安装方式,可保证相机采图时不遮挡轮廓线;同时圆柱体或类圆柱旋转时,与滚动轴承是滚动摩擦,既保证旋转时不打滑又可避免划伤圆柱体或类圆柱表面。

[0047] 如图11所示,圆柱体或类圆柱辅助机构I36包括辅助安装支架361、辅助安装板362、导杆363、导杆安装板364、弹簧II365、轴承安装座366、滚动轴承367。包括辅助安装支架361、辅助安装板362安装于一体形成圆柱体或类圆柱辅助机构I36骨架;导杆363通过导杆安装板364安装于辅助安装板362上;弹簧II365、轴承安装座366、滚动轴承367安装于导杆363形成圆柱体或类圆柱辅助机构I36主体;弹簧II365产生压紧力,保证圆柱体或类圆柱在旋转当不上下发生跳动;滚动轴承367当圆柱体或类圆柱旋转时,与滚动轴承是滚动摩擦,此方式既保证旋转时不打滑又可避免划伤圆柱体或类圆柱表面。

[0048] 如图12所示,圆柱体或类圆柱顶起机构I37包括气缸安装板371、两组顶起导杆372、顶杆373。顶起导杆372、顶杆373安装于气缸安装板371上,当圆柱体或类圆柱到位具备检测条件时,圆柱体或类圆柱顶起气缸38带动顶杆373沿顶起导杆372升起后将圆柱体或类圆柱顶起。

[0049] 如图13所示,圆柱体或类圆柱旋转机构I39包括同步轮I391、同步带I392、轴承II393、安装板394II。同步轮I391、同步带I392、轴承I393一起安装于安装板II394上,旋转电机II310通过同步轮I391、同步带I392带动顶杆373运动,从而圆柱体或类圆柱运动。

[0050] 如图5所示。圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测组件由四组面阵CCD相机II41、四组定焦镜头42、四组同轴光源43、相机组件安装板44、四组圆柱体或类圆柱夹紧提起机构45、提升气缸46、四组圆柱体或类圆柱旋转机构47、旋转电机III48组成。四组面阵CCD相机I42、四组同轴光源安装于43相机组件安装板44上。四组定焦镜头42按装于四组面阵CCD相机II41上。圆柱体或类圆柱自动转运组件2将圆柱体或类圆柱转运到圆柱体或类圆柱底部卷边自动检测工位,控制装置触发打开四组同轴光源43,同时触发四组面阵CCD相机41采集圆柱体或类圆柱底部一侧的图像。安装于圆柱体或类圆柱上方的四组圆柱体或类圆柱夹紧提起机构45夹住圆柱体或类圆柱,提升气缸46带动四组圆柱体或类圆柱夹紧提起机构45提起;四组圆柱体或类圆柱夹紧提起机构45夹爪采用三点定位法,夹爪与圆柱体或类圆柱接触的部分上装有质地较软的材质(如橡胶)既不划伤圆柱体或类圆柱表面又增大了摩擦力稳定的夹紧圆柱体或类圆柱。旋转电机48通过同步带与四组圆柱体或类圆柱旋转机构47相连,旋转电机III48旋转带动圆柱体或类圆柱旋转180°停止。提升气缸46下降将圆柱体或类圆柱放到圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座。控制装置再次触发四组面阵CCD相机II41采集圆柱体或类圆柱底部另一侧的图像,将两次采集的图像传输给计算机,通过专业算法处理得出圆柱体或类圆柱底部是否卷边。

[0051] 如图14所示,圆柱体或类圆柱夹紧提起机构45包括提起导杆451、提起安装板452、夹紧气缸453、三爪夹头454。提起导杆451、夹紧气缸453、三爪夹头454安装于提起安装板452上;三爪夹头454通过夹紧气缸453采用三点定位法可将圆柱体或类圆柱夹住,三爪夹头454夹爪与圆柱体或类圆柱接触的部分上装有质地较软的材质(如橡胶)既不划伤圆柱体或类圆柱表面又增大了摩擦力稳定的夹紧圆柱体或类圆柱。

[0052] 如图15所示,圆柱体或类圆柱旋转机构47包括同步轮II471、同步带II472、轴承II473、安装板474。轴承II473、旋转安装板474安装于提起安装板452;同步轮II471、同步带II472与夹紧气缸453相连接,旋转电机III48通过同步轮II471、同步带II472带动夹紧气缸453旋转,从而实现圆柱体或类圆柱旋转。

[0053] 如图6所示。圆柱体或类圆柱表面缺陷检测组件包括四组线阵CCD相机51、四组定焦镜头52、四组线性光源53、相机组件安装板54、四组圆柱体或类圆柱辅助机构II55、四组圆柱体或类圆柱顶起机构II56、圆柱体或类圆柱顶起气缸57、四组圆柱体或类圆柱旋转机构II58、旋转电机IV59组成。四组圆柱体或类圆柱顶起机构II56通过连接板与圆柱体或类圆柱顶起气缸57连接成一体,圆柱体或类圆柱顶起气缸57带动四组圆柱体或类圆柱顶起机构II56将圆柱体或类圆柱顶起,保证圆柱体或类圆柱底部不被遮挡;安装于圆柱体或类圆柱上的四组圆柱体或类圆柱辅助机构II55,当圆柱体或类圆柱顶起时,弹尖伸入到圆柱体或类圆柱辅助机构II55中,圆柱体或类圆柱辅助机构II55中装有弹簧,可既保证圆柱体或类圆柱直立又保证在顶起时不划伤圆柱体或类圆柱。四组线性光源53安装于相机组件安装板54上,四组定焦镜头52安装于四组线阵CCD相机51上。圆柱体或类圆柱被顶起到位后,控制装置打开线性光源53;然后控制装置触发相机采集图像;旋转电机IV59通过同步带与四组圆柱体或类圆柱旋转机构II58相连。在此检测过程中,旋转电机III59可带动四组圆柱体或类圆柱旋转机构58旋转一周以上,相机采集圆柱体或类圆柱一圈360°图像,将采集一周的图像传输给计算机,通过专业算法处理得出圆柱体或类圆柱表面是否有缺陷及缺陷种类。其中圆柱体或类圆柱辅助机构II55、圆柱体或类圆柱顶起机构II56以及圆柱体或类圆柱旋转机构II58分别与圆柱体或类圆柱辅助机构I36,圆柱体或类圆柱顶起机构I37以及圆柱体或类圆柱旋转机构I39的结构相同。

[0054] 如图7所示。圆柱体或类圆柱自动分拣下料组件由下料装置61、金属软管II62、四组圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座63、分拣运动机构64、分拣下料机构65、分拣底板66、分拣支架67、不合格料斗68、合格料斗69、不合格料盒610、合格料盒组成611。圆柱体或类圆柱自动转运组件2将圆柱体或类圆柱转运到圆柱体或类圆柱自动分拣下料工位,安装于转盘一侧的下料装置61动作,将圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座顶开,圆柱体或类圆柱落入下面的金属软管II62中。分拣支架67上安装分拣底板66,分拣运动机构64安装于分拣底板66上,四组圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座63安装于分拣运动机构64上。圆柱体或类圆柱落入下面的金属软管II62中时,分拣运动机构64带动圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座63运动至金属软管II62下方,圆柱体或类圆柱从金属软管II62落入圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座63中。分拣运动机构64根据前面所述检测工位的检测结果,运动到相应下料位置到的料斗上方。安装于分拣运动机构64上的分拣下料机构65顶开相应的圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座63,圆柱体或类圆柱通过分拣底板66上的孔落入相应的料斗上,然后落入料盒内。合格料盒一个,不合格料盒布局在8个以上,可按照圆柱体或类

圆柱尺寸长度不合格、圆柱体或类圆柱弹尖外径不合格、弹头辊沟直径不合格、弹头辊沟高度不合格、弹头尾锥长度不合格、圆柱体或类圆柱底部卷边不合格、圆柱体或类圆柱尾椎不合格、圆柱体或类圆柱弹尖缺陷、圆柱体或类圆柱其它缺陷等多种种类进行分拣。圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座63与圆柱体或类圆柱夹紧分离式底座24的结构相同。

[0055] 如图16所示,下料装置61包括下料装置安装板611、下料顶开气缸612、下料顶杆安装架613、下料顶杆614。下料顶开气缸612安装于下料装置安装板611上;下料顶杆安装架613、下料顶杆614一起安装于下料装置安装板611及下料顶开气缸612上;当需要下料时,下料顶开气缸612动作控制下料顶杆614顶开圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座63完成下料。

[0056] 如图17所示,分拣运动机构64包括安装底板641、分拣运动电机642、同步轮III643、同步带III644、导轨645、圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板646。分拣运动电机642、导轨645安装于安装底板641;同步轮III643安装于分拣运动电机642;圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板646安装于导轨645上并与同步带644相连接;分拣运动电机642通过同步轮III643、同步带III644带动圆柱体或类圆柱分拣夹紧分离式底座安装板646在导轨645上运动,运动到规定的下料位置时停止,装备下料。

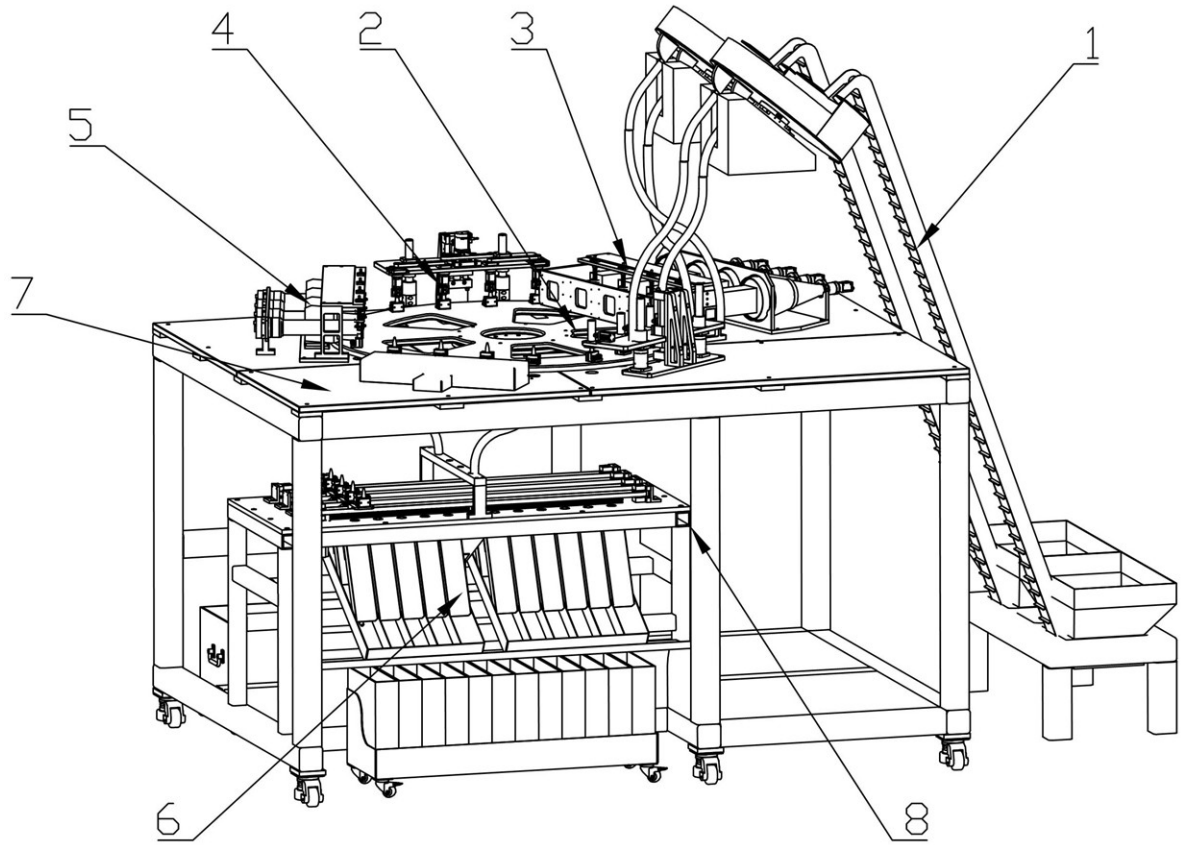


图1

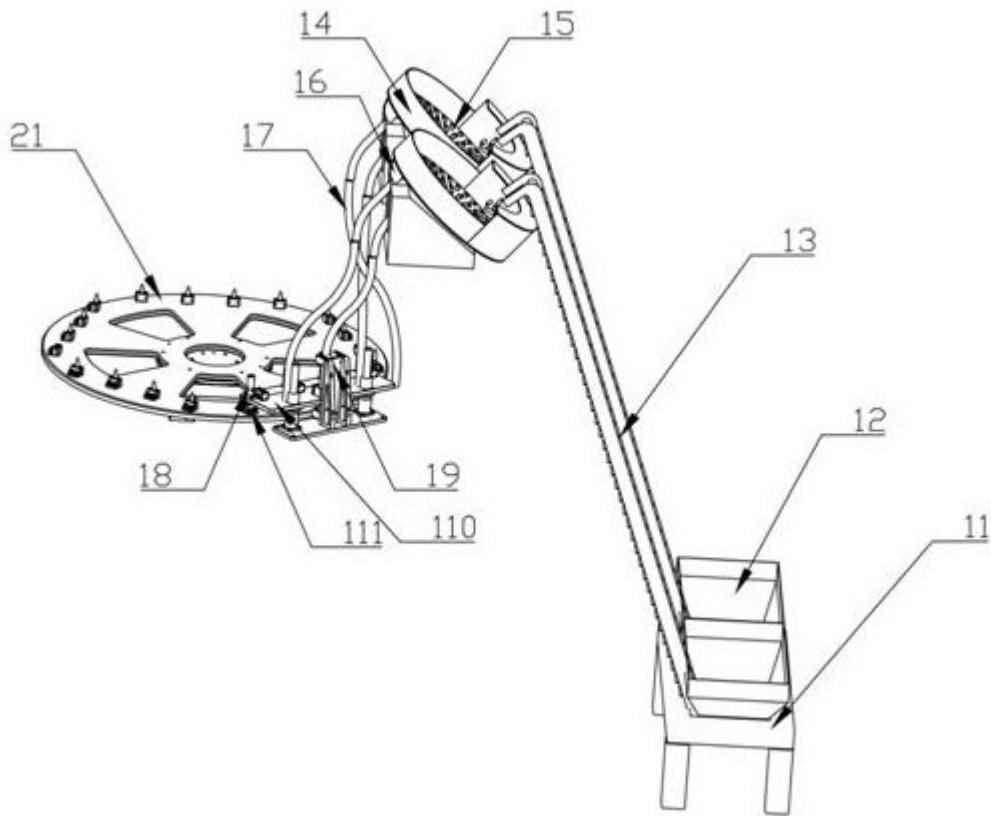


图2

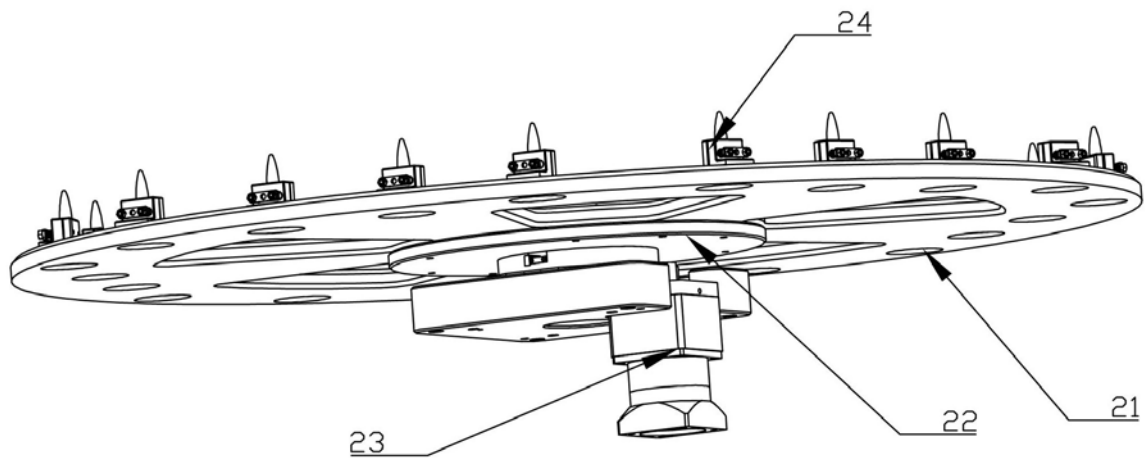


图3

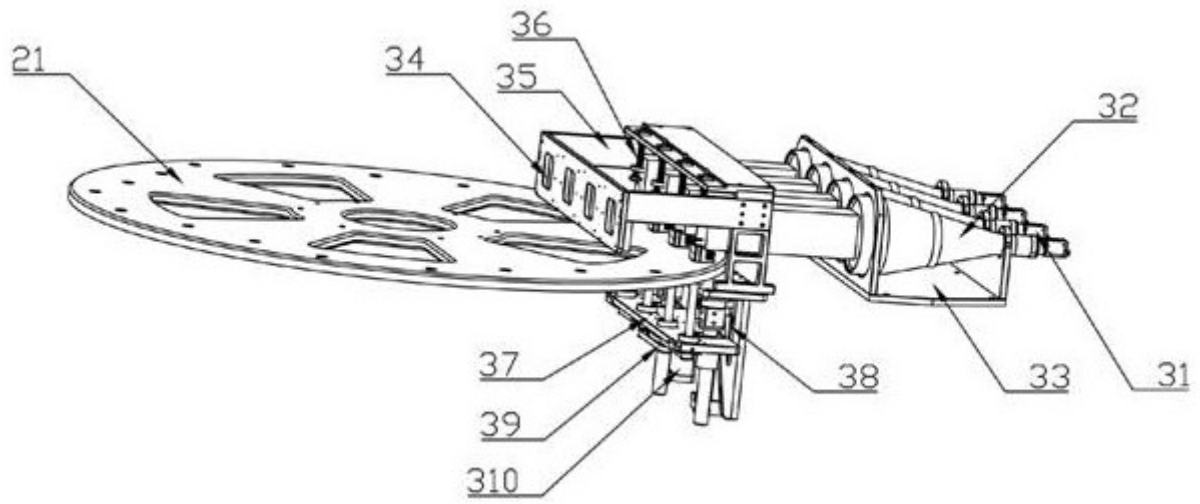


图4

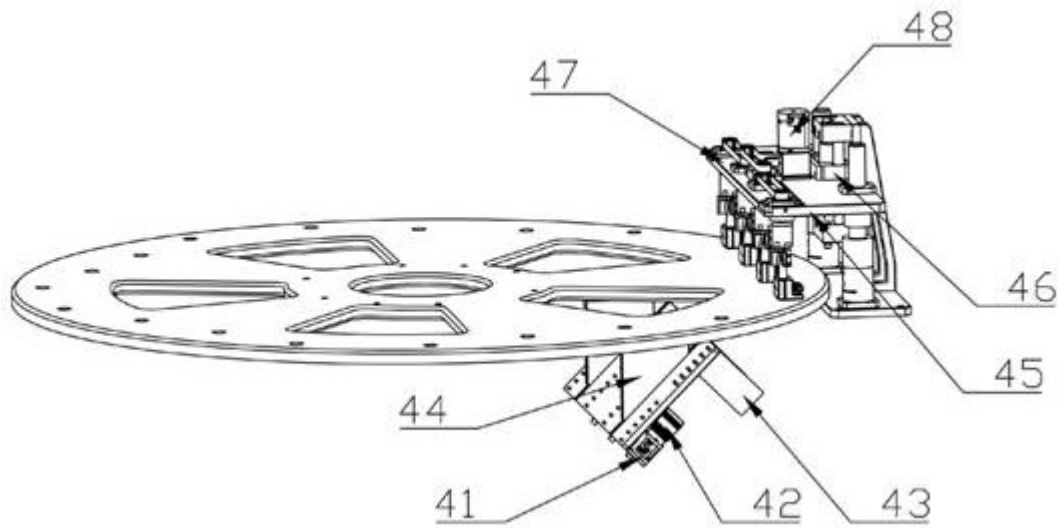


图5

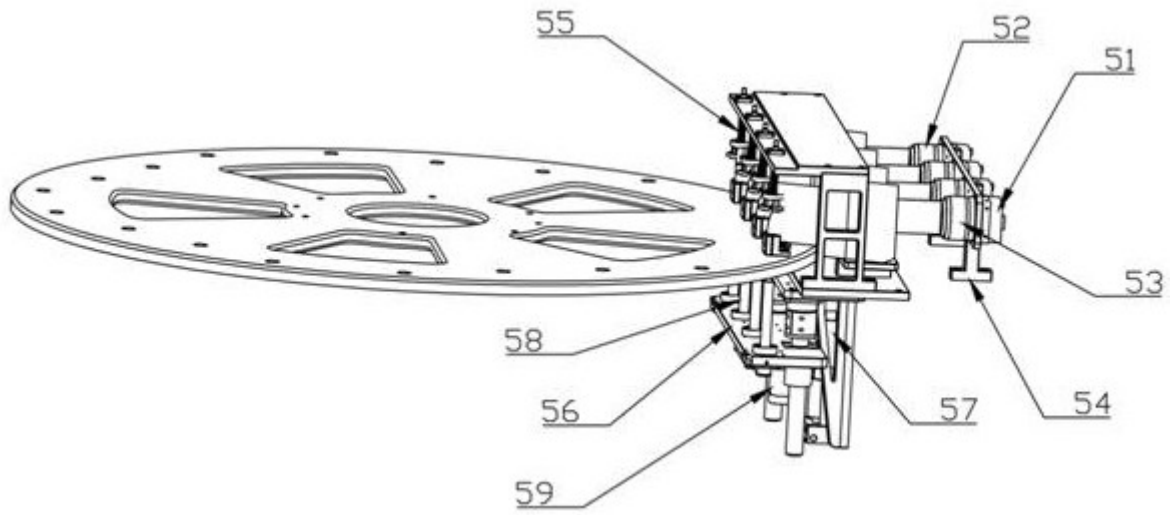


图6

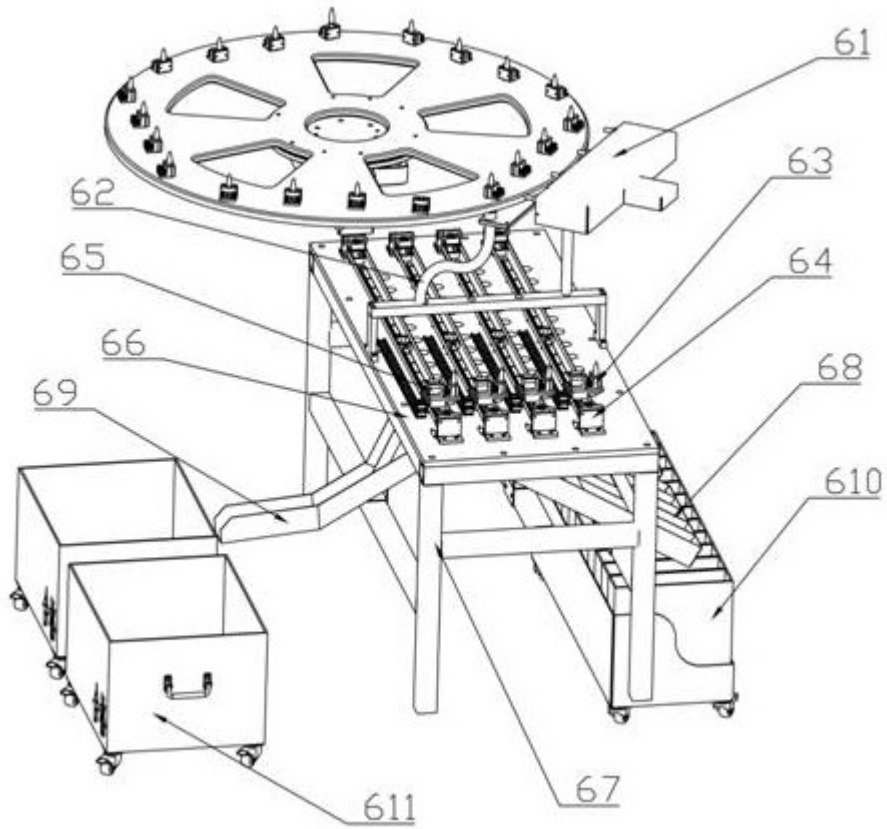


图7

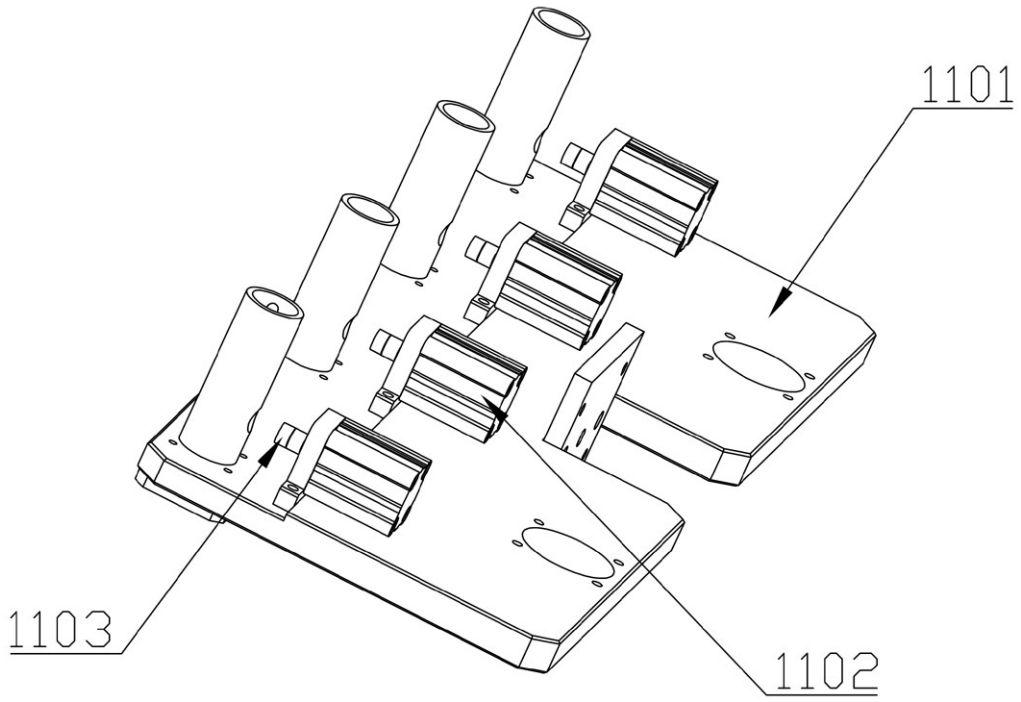


图8

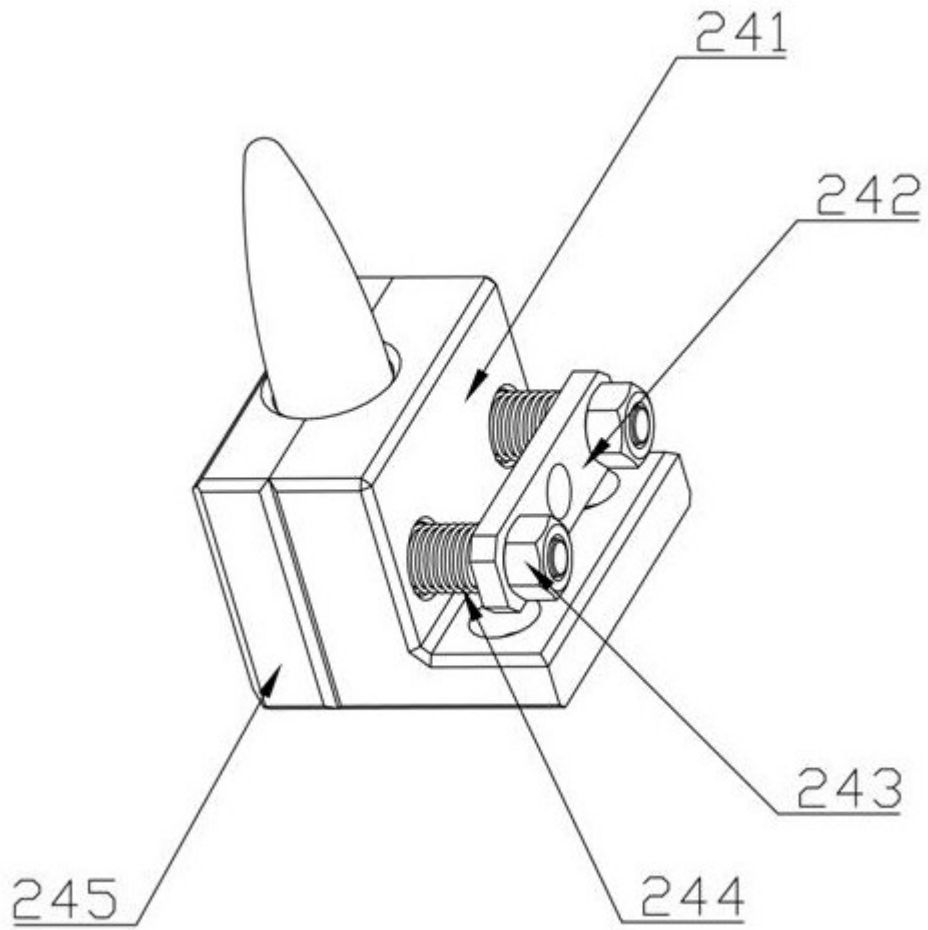


图9

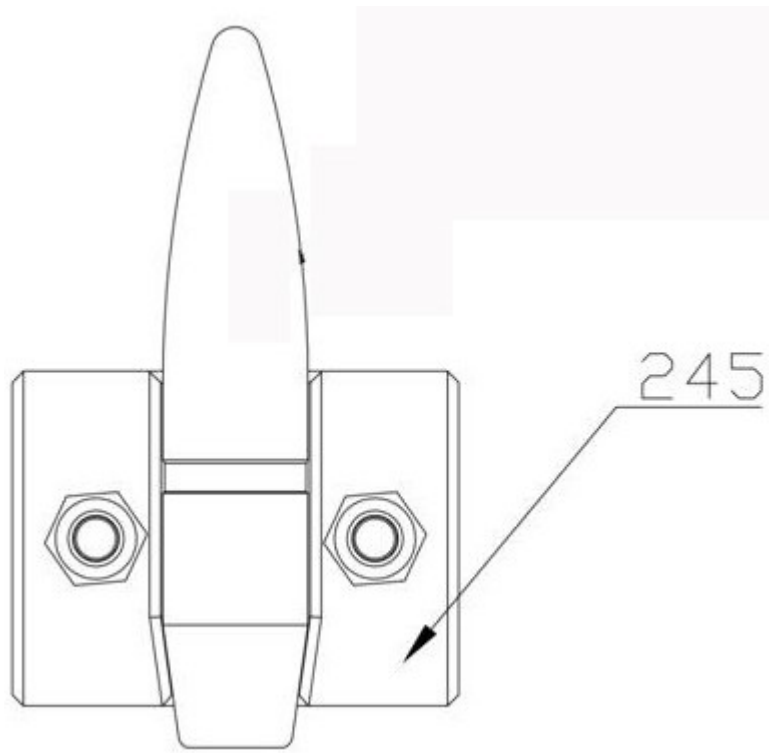


图10

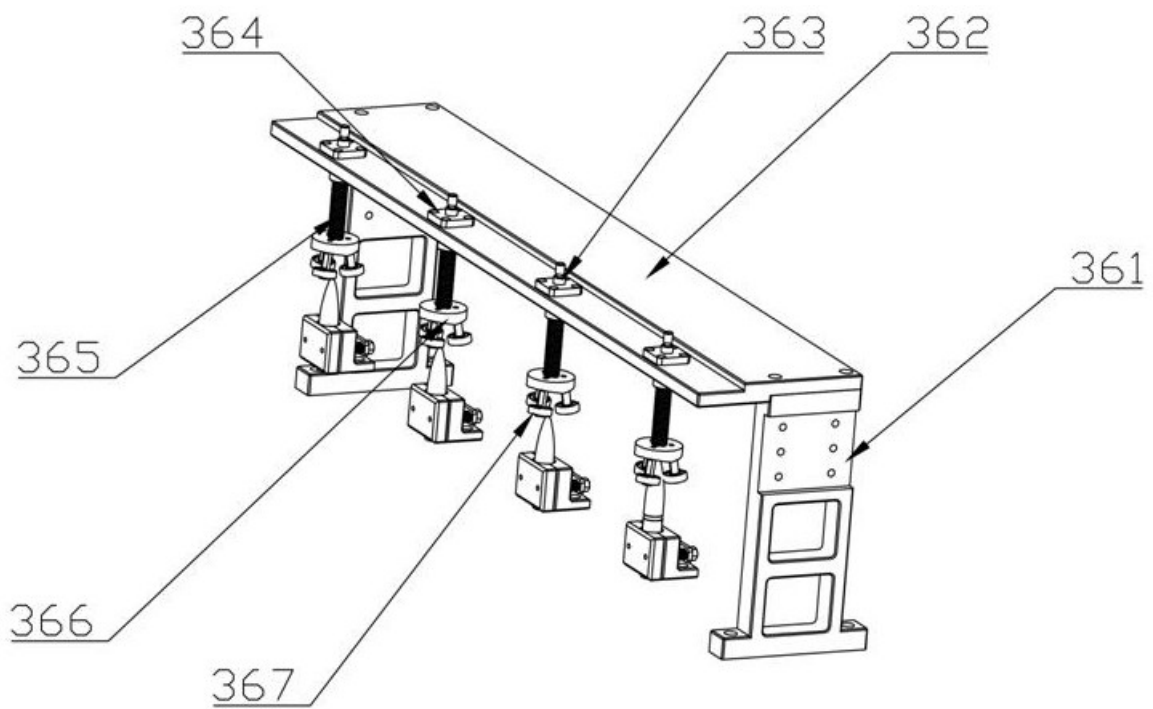


图11

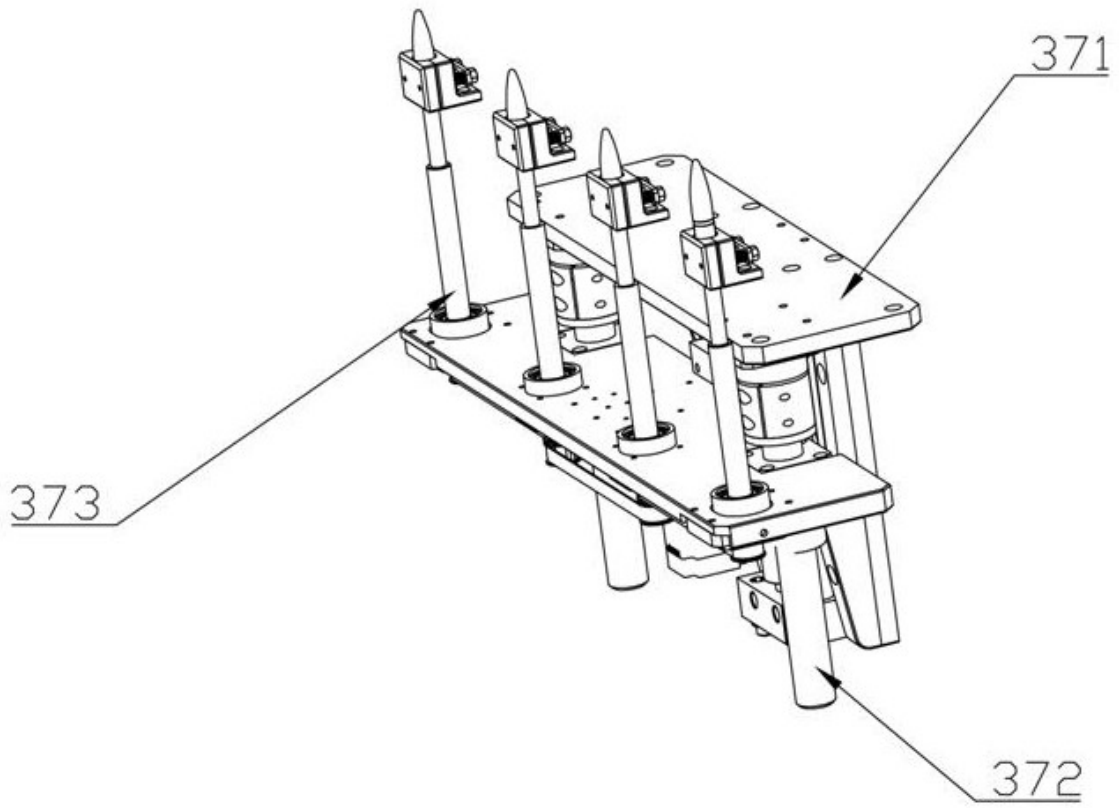


图12

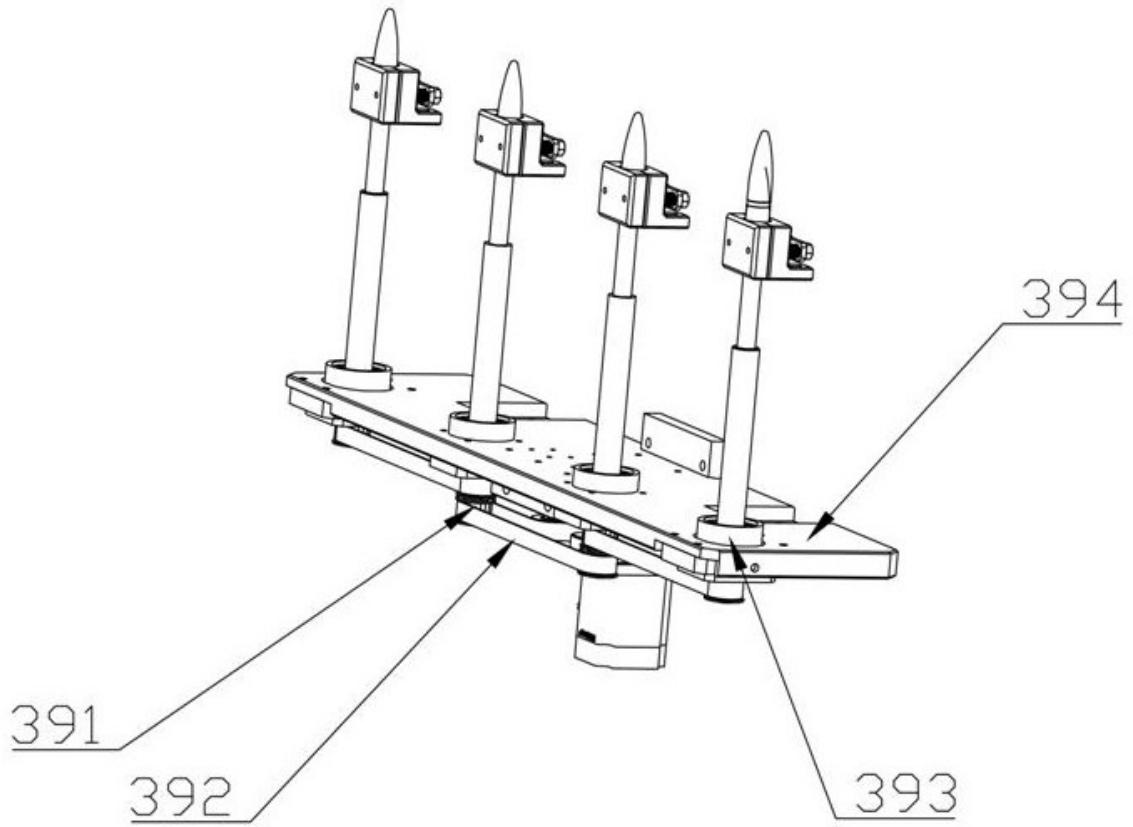


图13

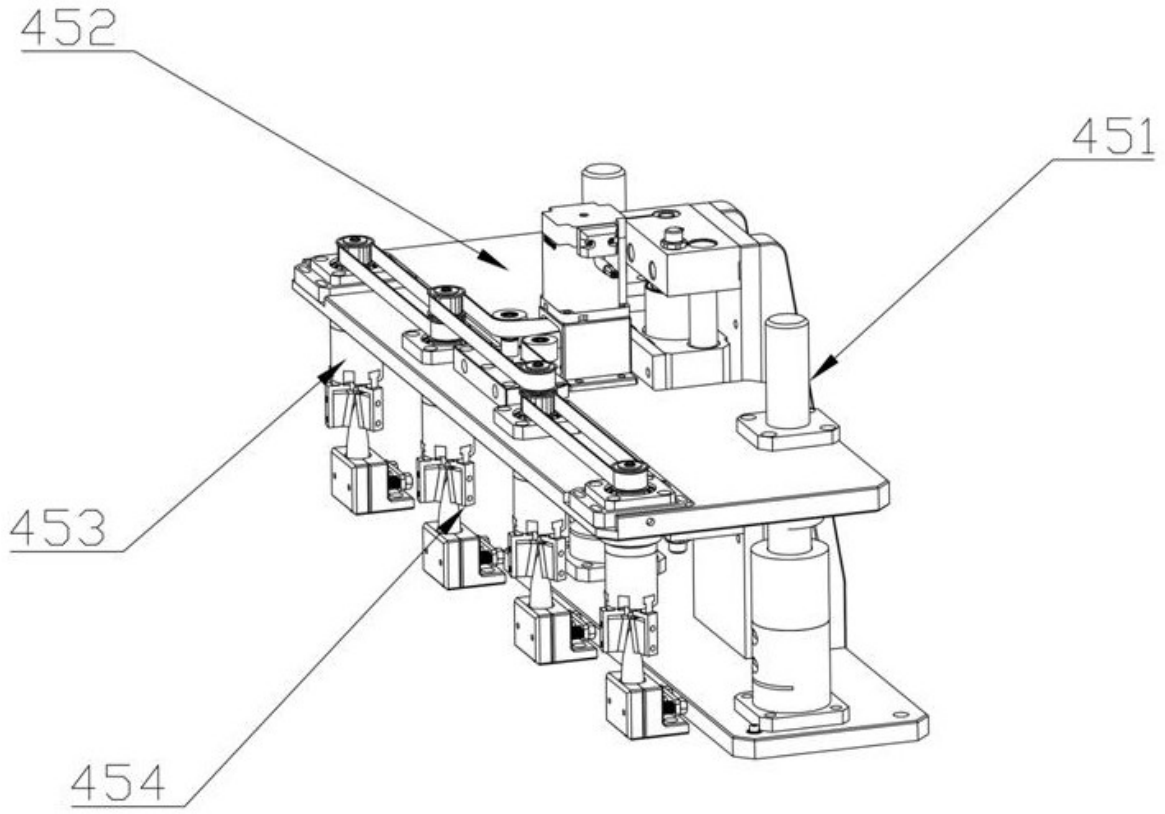


图14

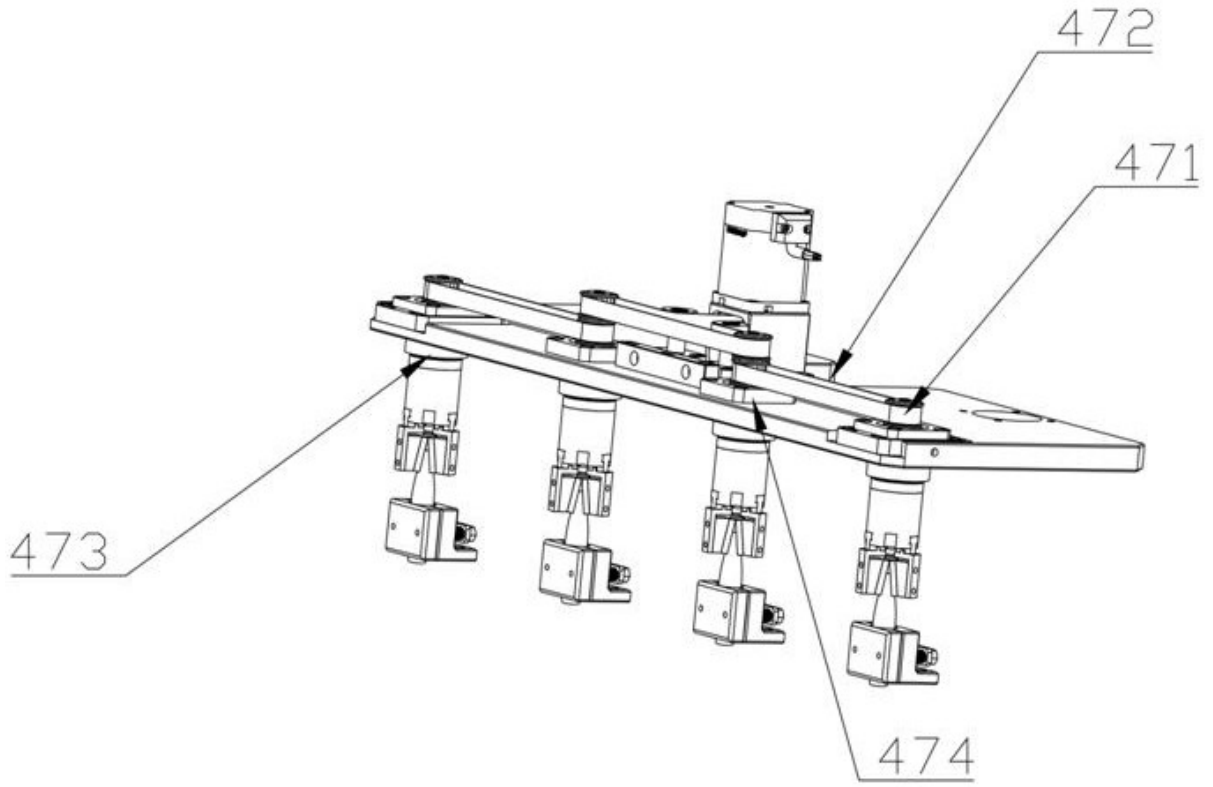


图15

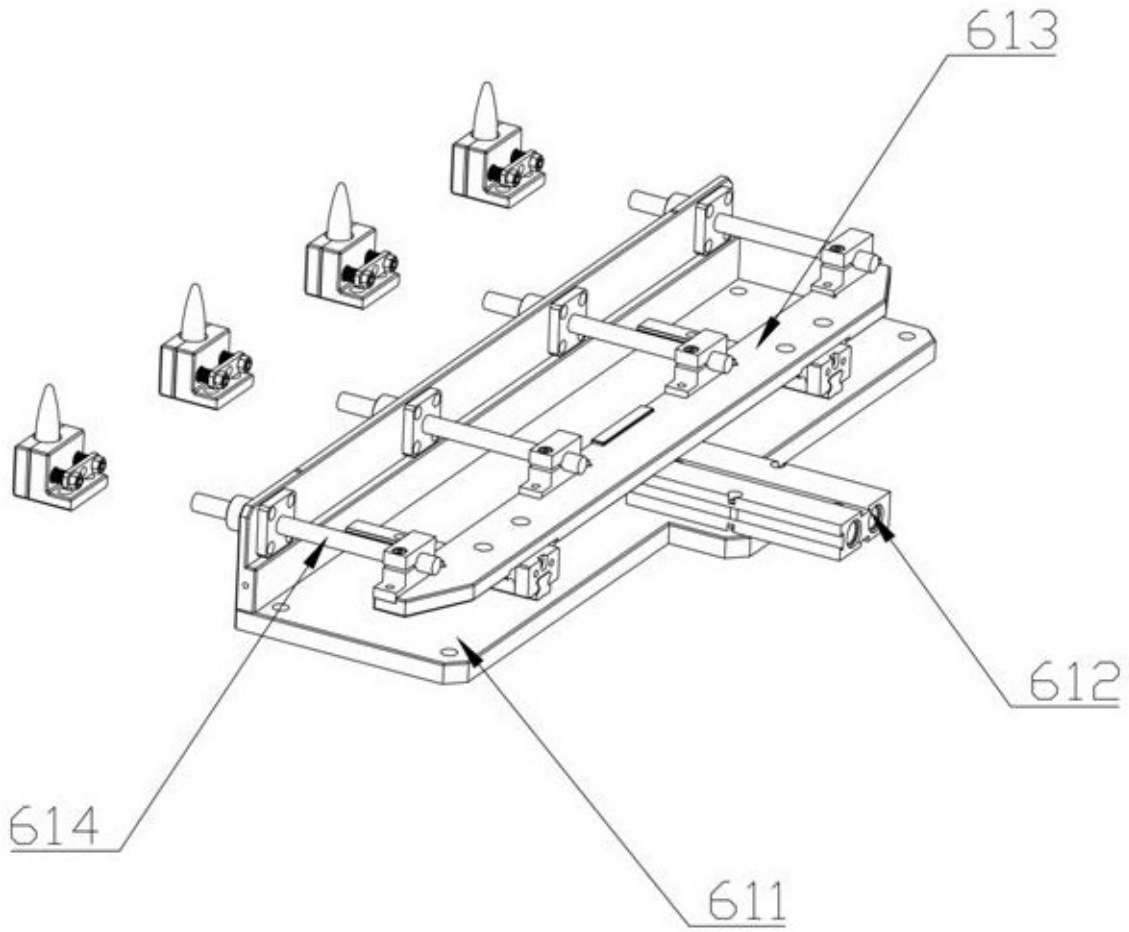


图16

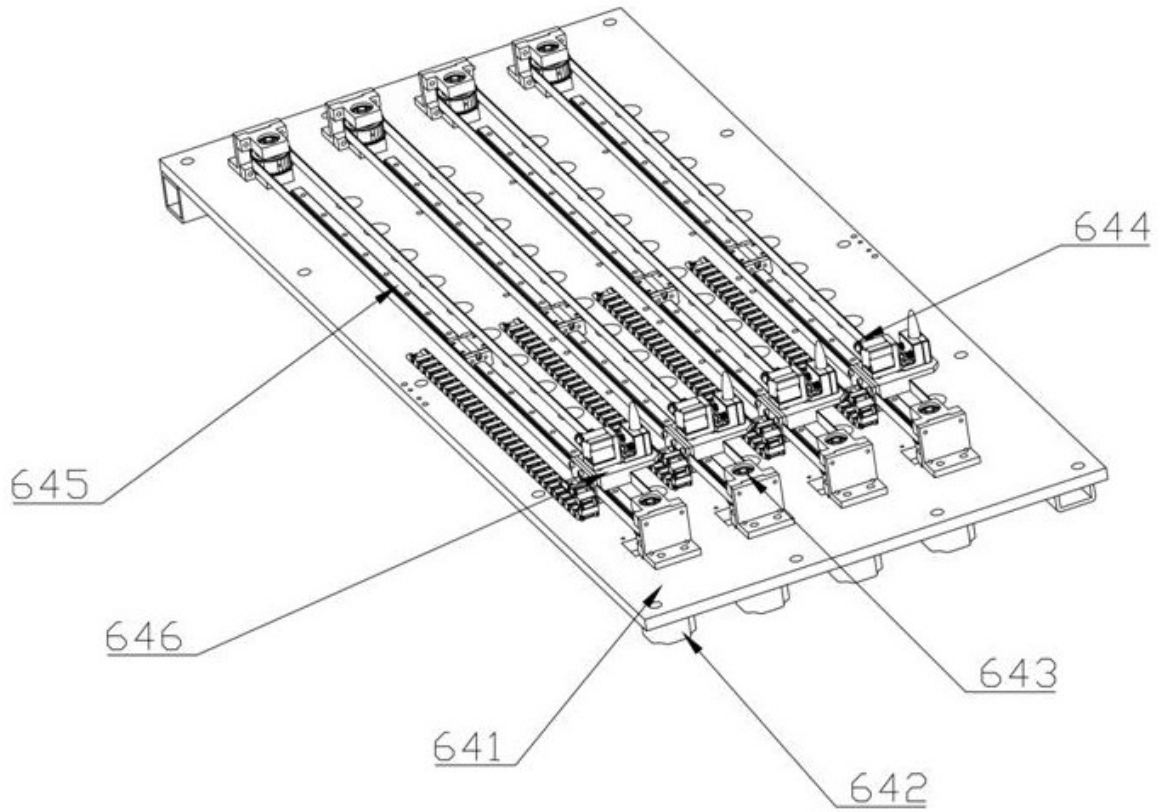


图17