



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102284856 B

(45) 授权公告日 2014. 06. 25

(21) 申请号 201110227446. 4

CN 201596894 U, 2010. 10. 06,

(22) 申请日 2011. 08. 02

US 5365810 A, 1994. 11. 22,

(73) 专利权人 大连运明自动化技术有限公司

GB 299774 A, 1929. 11. 21,

地址 116600 辽宁省大连开发区 26 号小区
大连模具专用厂房 2-8 号

JP 60009620 A, 1985. 01. 18,

审查员 郭振宇

(72) 发明人 王承刚 田志涛

(74) 专利代理机构 大连智高专利事务所（特殊
普通合伙） 21235

代理人 李猛

(51) Int. Cl.

B23P 19/04 (2006. 01)

B23P 19/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101829897 A, 2010. 09. 15,

CN 2491176 Y, 2002. 05. 15,

CN 201140329 Y, 2008. 10. 29,

CN 202185728 U, 2012. 04. 11,

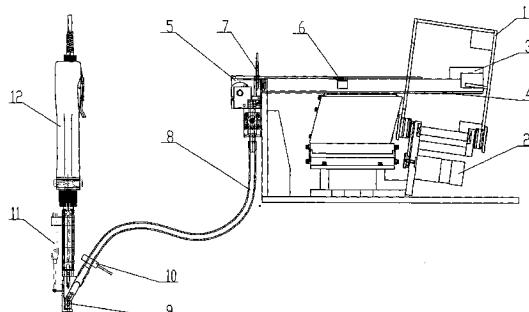
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

高速智能化紧固装配平台系统

(57) 摘要

一种高速智能化紧固装配平台系统，该系统包括包括紧固件阵列装置、自动送料机构、紧固装置，阵列装置采用旋转料筒及压电式直线振动单元联合供料方式，巧妙的实现了螺钉阵列供料；自动送料机构主要包括分离装置和受料装置模块，实现将阵列后的紧固件自动送达受料装置；紧固装置将紧固件拧入工件，由自动拧紧装置和紧固辅助机构组成。本系统还综合了传感器技术、嵌入式技术和信息技术，提升该平台的智能化、信息化水平。本系统可将传统的多工序紧固件装配过程简化为单工序作业，提高装配效率 3 倍左右，为企业带来可观的经济效益。



1. 一种高速智能化紧固装配平台系统,包括紧固件阵列装置、自动送料机构、紧固装置;导轨直线段设置有压电式直线振动单元、光电传感器(6),导轨末端设置分离装置(5);通过压电式直线振动单元的高频振动实现紧固件紧凑排序和进给,自导轨末端开始排序为一个紧固件阵列,等待分离装置(5)的拾取;光电传感器(6)用来设定紧固件阵列的长度;所述的自动送料机构设置有用于检测阵列排序后的紧固件是否到达待分离位置的接近传感器(7),分离装置(5)连接着送料套管(8),送料套管(8)连接着受料装置(9),送料套管(8)外安装环形电感式传感器(10);所述的紧固装置包括扳手(12),

其特征在于:所述的紧固件阵列装置包括滚动料筒(1),滚动料筒(1)由设置其下部的微型电机(2)驱动,滚动料筒(1)出料口接导轨,紧固件在储料滚动料筒(1)中滚动,通过重力作用进入导轨首端的定向分拣结构(3)和除杂质沟槽(4);所述的紧固装置还包括受料装置(9)以及与其连接的受料装置(9)提升气缸(11),扳手(12)位于受料装置(9)上部,紧固件导入受料装置(9)后,受料装置(9)提升气缸(11)上升,受料装置(9)提升气缸(11)实现缩短紧固装置的刀头和紧固件之间的空行程,以保证紧固件的初入姿态;启动扳手(12),将紧固件拧入工件,满足紧固扭矩后,受料装置(9)提升气缸(11)下降,通过高度传感器检测扳手复位,复位后由自动送料机构再次将一个紧固件送入受料装置(9),为下一个紧固工作做好准备;受料装置(9)是根据紧固件的外形特征来设计规划受入的角度和受入轨迹的V型部件;分离装置(5)为擒纵结构,分离装置(5)从阵列中拾取单个紧固件。

高速智能化紧固装配平台系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种智能化紧固装配平台系统。

背景技术

[0002] 在机械制造中,装配是一个重要组成部分,它比机械加工复杂得多,然而机械加工技术超前于装配技术许多年,两者已经形成了明显的反差,装配工艺已成为现代化生产的薄弱环节,现代制造技术的发展使传统的手工装配工艺面临着严峻的挑战。

[0003] 在装配技术中,紧固件连接是最普遍的一种连接方式,例如一辆汽车上,有超过一半的部件是紧固件,因此紧固件的装配是工业装配中最频繁的一种操作,紧固件装配的自动化对提高装配效率,乃至整个产品的生产效率是至关重要的。

[0004] 近几年来,随着经济的迅猛发展、产业格局的变化、社会人均收入的不断提高,以往劳动密集型的装配生产模式面临着巨大挑战,而其中以自动化程度较低的多体紧固连接装配环节问题尤为突出:

[0005] 1) 装配效率亟待提高:装备制造行业由于产品迥异、规格多样,行业内难以实施完全自动化的装配流水线,尤其是紧固连接在定位、上下料、紧固等诸多环节,仍然处于手工作业状态,工作不连续,准结时间过长,劳动效率非常低,已经成为了很多企业装配效率的瓶颈。

[0006] 2) 人力资源波动较大:由于目前紧固装配的手工作业特点,对操作者依赖性强,人员变动影响较大。但是,随着国内经济的不断发展,劳动力成本和劳动就业机会不断增加,劳动者人力资源流失情况严重,装配过程无法有效保障。

[0007] 3) 装配成本不断提高:随着劳动力成本的不断提高,原有装备业劳动力密集型的工作模式导致企业成本不断增加,市场竞争力不断下降。

[0008] 针对上述问题,紧固装配的自动化将成为装备制造行业下一步发展的必然趋势,才能帮助企业有效提高生产效率、减少生产成本、降低劳动强度、提高产品质量,进一步提升企业竞争实力。

发明内容

[0009] 本发明为了解决现有紧固生产方式中所出现的上述一系列问题,提供一种高速智能化紧固装配平台系统。

[0010] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:本发明包括紧固件阵列装置、自动送料机构、紧固装置;导轨直线段设置有压电式直线振动单元、光电传感器,导轨末端设置分离装置;通过压电式直线振动单元的高频振动实现紧固件紧凑排序和进给,自导轨末端开始排序为一个紧固件阵列,等待分离装置的拾取;光电传感器用来设定紧固件阵列的长度;所述的自动送料机构设置有用于检测阵列排序后的紧固件是否到达待分离位置的接近传感器,分离装置连接着送料套管,送料套管连接着受料装置,送料套管外安装环形电感式传感器;所述的紧固装置包括扳手,所述的紧固件阵列装置包括滚动料筒,滚动料筒由设置

其下部的微型电机驱动，滚动料筒出料口接导轨，紧固件在储料滚动料筒中滚动，通过重力作用进入导轨首端的定向分拣结构和除杂质沟槽；所述的紧固装置还包括受料装置以及与其连接的受料装置提升气缸，扳手位于受料装置上部，紧固件导入受料装置后，受料装置提升气缸上升，受料装置提升气缸实现缩短紧固装置的刀头和紧固件之间的空行程，以保证紧固件的初入姿态；启动扳手，将紧固件拧入工件，满足紧固扭矩后，受料装置提升气缸下降，通过高度传感器检测扳手复位，复位后由自动送料机构再次将一个紧固件送入受料装置，为下一个紧固工作做好准备；受料装置是根据紧固件的外形特征来设计规划受入的角度和受入轨迹的V型部件；分离装置为擒纵结构，分离装置从阵列中拾取单个紧固件。

[0011] 本发明的原理为：在螺钉类紧固件无序上料后，通过紧固件阵列装置实现螺钉有序排列，经分离装置后由压缩气体经送料套管供到受料装置，经受料装置再由紧固装置将紧固件拧入工件，紧固装置复位后，完成一个工作循环。由控制系统进行全过程状态监控，实现不良品剔除和行程控制、力矩控制和生产统计等功能。

[0012] 紧固件阵列装置采用旋转料筒及压电式直线振动单元联合供料方式，实现了紧固件阵列供料，无需第二定向装置，效率高，体积小，噪音低。具有不良剔除功能和除去来料杂质功能。它用于将无序的紧固件自动整理为有序阵列。其原理利用了物理学中的重心性质，螺钉等紧固件由于形状特点重心并不居中，因此通过紧固件阵列装置，实现紧固件的按重心方向排列（即定向功能），并通过压电式直线振动单元的陶瓷激振作用实现紧固件的有序紧凑排列（即排序功能）。

[0013] 自动送料机构主要包括分离装置和受料装置模块。分离装置从阵列中拾取单个紧固件，通过压缩气体沿特定管道传送至受料装置，实现将阵列后的紧固件送达受料装置。在分离装置与受料装置连接的送料套管外设计安装环形电感式传感器，用于检测送料套管中快速移动的紧固件送料状态，有效地解决了以往双件叠加卡塞的问题。

[0014] 紧固装置将紧固件拧入指定工件，由自动拧紧装置和紧固辅助机构组成，自动拧紧装置基于商用的扳手改进形成，其应用已经非常成熟。紧固辅助机构原理如下：当受料装置存有紧固件时，由受料装置提升气缸实现缩短紧固装置的刀头和紧固件之间的空行程，以保证紧固件的初入姿态，同时也实现手携操作更省力。控制系统提取了扭矩达到信号并设计了紧固高度传感器，从而使紧固扭矩的精确实现更加可靠，也能微量检测紧固浮起的不良品。

[0015] 控制系统采用传感技术和嵌入式技术以及信息技术，提升紧固装置的智能化、信息化水平。通过传感器测量过程中关键点状态，并将紧固件运行过程中的位移数据、受力数据等信息传递至嵌入式系统，经系统解算，判断不良品发送剔除指令；判断故障发送停机指令；判断紧固效果以控制行程和紧固力矩；采集数据并计算完工率、合格率、机器故障率、稼动率。

[0016] 本发明的有益效果是：解决了螺钉等紧固件高速、自动化紧固装配问题，帮助企业有效提高生产效率、减少生产成本、降低劳动强度、提高产品质量，提升装配效率3倍左右。

附图说明

[0017] 下面结合附图和具体的实施方式对本发明做进一步的描述。

[0018] 图1为本发明结构原理图。

[0019] 图中,1. 滚动料筒,2. 微型电机,3. 定向分拣结构,4. 除杂质沟槽,5. 分离装置,6. 光电传感器,7. 接近传感器,8. 送料套管,9. 受料装置,10. 环形电感式传感器,11. 受料装置提升气缸,12. 扳手。

具体实施方式

[0020] 下面结合实施例具体说明高速智能化紧固装配平台。

[0021] 紧固件阵列装置 :如图 1 所示,将散乱无序的紧固件装入滚动料筒 1,微型电机 2 驱动,使得滚动料筒旋转,滚动料筒内设有多个角度叶片,带动螺钉等紧固件在储料滚动料筒 1 中滚动,通过重力作用进入导轨首端的定向分拣结构 3 和除杂质沟槽 4,经紧固件定向选取、不良剔除和除去杂质后,再导入压电式直线振动单元的导轨直线段部分,通过压电式直线振动单元的高频振动实现紧凑排序和进给,自导轨末端开始排序为一个紧固件阵列,等待分离装置 5 的拾取。控制系统在此部分的作用为 :在压电式直线振动单元的导轨直线段部位设置有光电传感器 6,用于设定紧固件阵列的长度,以保证系统的整体效率,紧固件阵列排序达到设定的长度,滚动料筒 1 停止旋转。紧固件阵列排序没达到设定的长度,滚动料筒 1 将继续旋转,进行紧固件的阵列排序,直到满足设定的长度为止。控制系统也通过此光电传感器 6 来判定滚动料筒是否缺料。控制系统可以设定压电式直线振动单元的电压和频率,方便调整导轨的振幅和频率。

[0022] 自动送料机构 :如图 1 所示,接近传感器 7 检测阵列排序后的紧固件是否到达待分离位置,到达后,分离装置 5 的气缸动作,单个拾取紧固件,然后依靠重力落入送料套管 8,启动电磁阀由压缩空气将紧固件送入受料装置 9。送料套管外安装环形电感式传感器 10,用于检测送料套管中快速移动的紧固件是否被压缩空气吹送,避免了二次分离拾取造成双件卡塞,也是控制系统进行生产统计所采集的原始数据。

[0023] 紧固装置 :如图 1 所示,紧固件导入受料装置 9 后,受料装置提升气缸 11 上升,受料装置提升气缸实现缩短紧固装置的刀头和紧固件之间的空行程,以保证紧固件的初入姿态,同时也实现手携操作更省力。启动扳手 12,将紧固件拧入工件,满足紧固扭矩后,受料装置提升气缸 11 下降,通过高度传感器检测扳手复位,复位后由自动送料机构再次将一个紧固件送入受料装置,为下一个紧固工作做好准备。控制系统在此部分的作用为 :依据高度传感器和扭矩到达信号,判断紧固件是否浮起和漏拧。

[0024] 控制系统 :通过传感器测量过程中关键点状态,并将紧固件运行过程中的状态流数据、扭矩达到数据等信息传递至嵌入式系统,经系统解算,判断故障发送停机指令 ;判断紧固效果,包括控制行程和紧固力矩 ;采集数据并计算完工率、合格率、机器故障率、稼动率等。

[0025] 本实施例的分离装置 5 为擒纵结构,分离装置 5 从阵列中拾取单个紧固件。

[0026] 可以进行单轴受料装置 9 分配选用,也可以进行两轴以上受料装置 9 进行分配选用 ;受料装置 9 是根据紧固件的外形特征来设计规划受入的角度和受入轨迹的 V 型部件。紧固件从分离装置 5 到达受料装置 9 采用压缩空气吹送方式。

[0027] 这样的设计,使得该设备具有以下的优点 :

[0028] 1、高效率 :将传统的分散式多工序紧固件装配作业高度集成设计为单工位装配过程,提升装配效率 3 倍左右,为最终客户带来可观的经济效益。

[0029] 具体指标如下：

[0030] a) 效率 :40 打 / 分钟, 是手工装配的 3 倍左右

[0031] b) 故障率 $\leq 5\%$

[0032] c) 稼动率 $\geq 98\%$

[0033] 2、智能化 :通过研发基于传感技术的嵌入式控制软件提高系统的智能化水平, 实现整个系统运行过程的跟踪控制, 主动解决工作异常, 降低系统故障发生率, 提高稳定性。

[0034] 3、信息化 :能够统计显示生产数量、良品率、稼动率等生产数据, 具备向 MES/ERP 等管理系统提供过程状态数据的能力。

[0035] 本发明不局限于上述实施例, 任何在本发明披露的技术范围内的等同构思或者改变, 均列为本发明的保护范围。

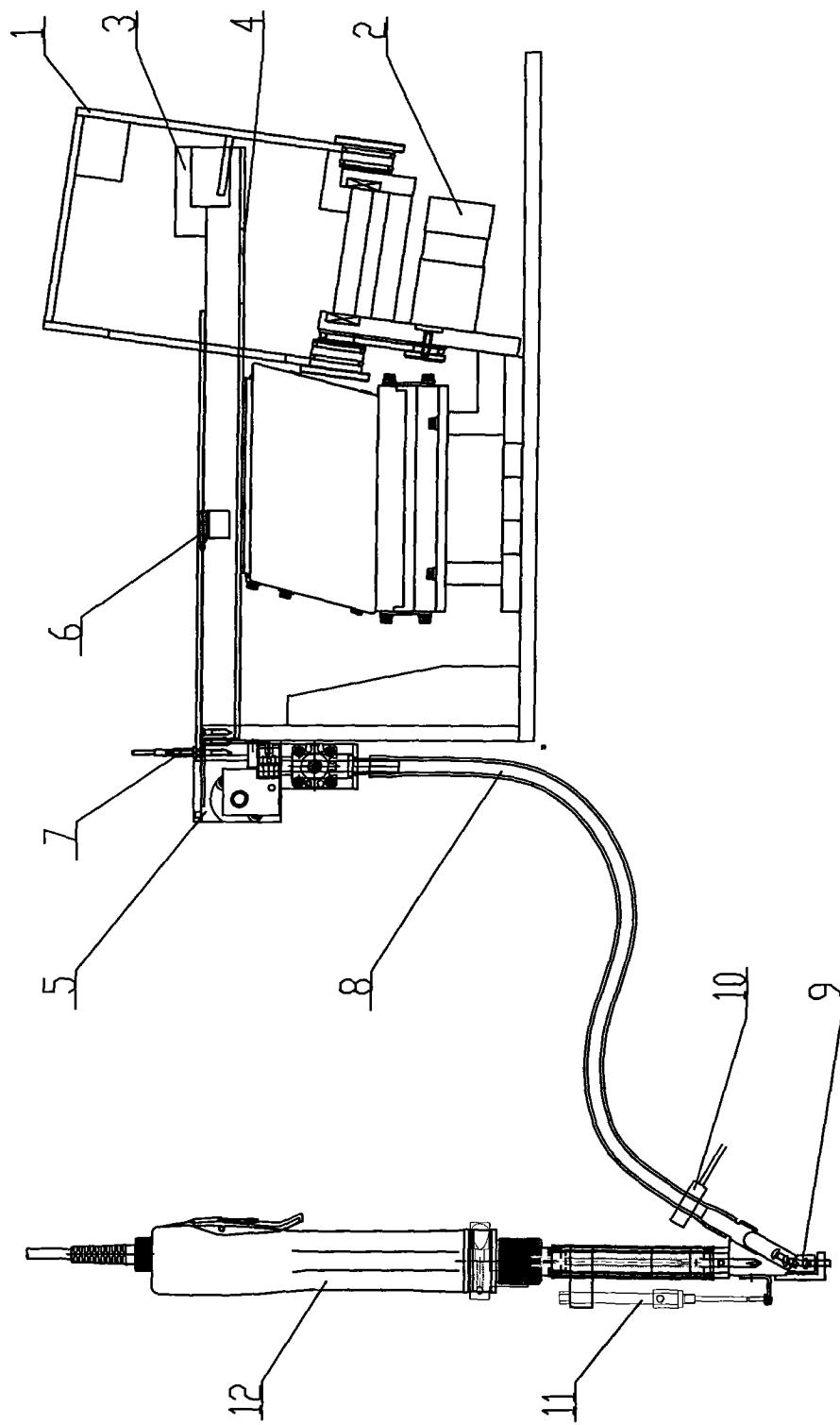


图 1