

关于解决目前自动点胶机工作技术要点的设计与研究

熊 威, 郑文鹏

深圳市顺鼎宏电子有限公司 广东深圳

【摘要】点胶机是微电子封装工业的重要组成部分, 其尺寸、一致性等质量问题对封装质量有很大的影响。以运动控制为核心的 CNC 系统, 软件和硬件的灵活配置。本文根据点胶工艺的需要, 设计、研究了点胶机的机械结构, 实现了点胶的准确定位; 基于点胶机试验机的特性, 结合移动控制器、伺服马达等, 研制出一种能准确控制蠕动泵、三轴工作台的点胶机, 并与触摸屏相结合, 实现人机交互。

【关键词】点胶机; 点胶装置; 控制系统

Design and research on solving the current working technical points of automatic dispensing machine

Wei Xiong, Wenpeng Zheng

Shenzhen Shunding hong Electronics Co., LTD., Guangdong Shenzhen

【Abstract】 It has a big impact. The CNC system with motion control as the core, and the flexible configuration of software and hardware. According to the needs of dispensing process, design and study the mechanical structure of dispensing machine, realize the accurate positioning of dispensing machine, combining with mobile controller, servo motor, developed a dispensing machine can accurately control peristaltic pump and three-axial workbench, and combined with the touch screen to realize human-computer interaction.

【Keywords】 dispensing machine; dispensing device; control system

引言

全自动点胶机是一种对点胶流量及点胶位置的精密控制系统。根据项目要求, 采用高性能的移动控制和精密的移动平台, 实现了点胶系统的精确定位。本系统采用工业计算机、运动控制器, 实现了点胶自动控制的全过程控制。

1 点胶机研究背景及其意义

1.1 研究背景

国内集成电路的市场需求很大, 2007 年共生产了 78 亿件; 2008 年, 这一数字达 800 亿个; 2009 年达 800 亿件; 2010 年达 900 亿件, 但是许多高端产品的设计和生产能力仍非常薄弱, 亟需改进。在半导体封装工艺中, 为了达到对芯片的机械防护和消除热应力, 需要大量的包装液体。在包装工艺中, 一般采用点胶来完成液体的传送和传送。液态点胶技术在集成电路、微型机械、系统芯片、石英晶体谐振腔等工艺中得到了广泛的应用。要获得高品质的封装液, 必

须要有高精度的点胶工艺^[1]。

1.2 研究意义

就目前的点胶机发现, 点胶机的使用并不是很稳定, 也没有固定的工作, 只能完成简单的操作, 这就造成了点胶机的成本很高, 点胶机最重要的就是胶水的数量, 现在的点胶机技术还不成熟, 胶水的输出也是很大的, 有时候会出现很大的问题, 造成产品的合格率过低, 造成了很大的经济损失。而本课题所研制的点胶设备, 保证了压力稳定, 橡胶管道与各部件之间的密封性能良好, 能保证滴胶的流速, 从而极大地改善工作物料的品质。

2 自动点胶机的工作原理

自动点胶机是用一种特殊的胶水, 将胶水粘在电路板上, 然后固化, 然后进行波峰焊接。点胶按程序进行。1.圆筒形的旋转式脱胶控制; 通用数字时间调节器。2.点胶笔尖设有微动触控开关, 便于使用; 无需气压, 只要有电源, 就能正常工作。

2.1 阿基米德式滴胶泵

(1) 工作原理: 将压缩空气送入胶筒(针筒), 然后把胶料压入进料管道, 胶料通过螺旋以一定的时间和速度旋转。螺杆的转动在胶料上产生一个剪切力, 使胶料沿着螺旋向下流动, 螺杆的转动对胶料进行压力, 使胶水从喷嘴中排出^[2]。

(2) 特性: 弹性好, 不受胶点点径的限制。可以用软件来调节。但当胶点数较大时, 螺旋转动较长, 会使整个设备的生产率下降。此外, 粘合剂的粘性及其流动性对其稳定性有一定的影响。

2.2 无触点滴定泵

(1) 工作原理: 向胶瓶(注射器)输送压缩空气, 然后将胶液压入与活塞腔相连的供料管中, 在这里加热, 以维持一定的粘性。球座结构为球座, 由于球体在座部的压缩而形成的空洞。当球回到原处时, 由于加速度所带来的力量会使胶水分离, 使其从滴胶针尖射出并滴到纸板上。

(2) 特征: ①消除了传统工艺中的胶点拉尾现象。②不存在滴胶针磨损和其他部件干扰的问题。③无针嘴破损。④没有因衬底弯曲和针头损坏而造成的报废。

3 自动点胶机总体方案设计

3.1 自动点胶机运动分析

点胶设备是一种基于点胶技术要求的 3D 伺服移动平台, 它的机械结构可划分为横向移动、Y 方向和 Z 轴的纵向往复。通过对直流无刷伺服马达的控制, 使球形丝杆旋转, 使丝杆、螺帽副直线移动, 从而实现对工作台、Z 轴的控制^[3]。在实际的点胶工艺中, 为了确保点胶质量, 加快生产进程, 必须对点胶工艺进行全面的分析, 从而合理地安排点胶机的运行, 从而确保点胶的品质, 并提高生产的效率。

点胶工作台 X、Y 轴的移动使胶点的位置在针头下面的 H 处移动; Z 向下驱动针头, 使其向衬底移动。点胶针紧贴着底片, 留有极小的空隙 H₂, 由步进电机驱动蠕动泵启动点胶, 蠕动泵旋转将手部脐部从针孔中抽出, 使胶水与点胶表面相接触, 并与点胶管连接。z 轴的运动可分为: 加速, 在达到某一速率后, 均匀地移动, 再逐渐降低, 直到其移动速度为 0; 点胶控制器关机后, 在极短的延迟时间内, 通过控制 Z 轴的运动, 以固定的速率, 点胶针离开点胶表面, 从而分离出胶体和针尖。

3.2 自动点胶机运动方案设计

点胶的精度要求很高, 需要考虑机构的精确度、耐磨性, 对机械结构的传动形式的设计很有必要, 如球螺杆传动、步进电动机、皮带等。由于高精度的球形丝杆, 其导程误差可达到 5 微米/300 mm, 其摩擦系数在实验中通常为 0.0025-0.0035, 而在螺旋式上升角度为 3 的情况下, 其传动效率可达到 90%, 从而延长了其使用寿命。在三轴平台的设计中, 我们采用了桥型结构, 采用直线模块进行装配。

在点胶机控制系统的设计中, 参照了国内的点胶机控制系统, 采用单片机、PLC、运动控制卡等技术, 实现了点胶机的自动控制。该系统以三轴平台为动力, 以电机为动力, 实现了半闭环伺服电机的驱动。此外, 上述控制系统在编制点胶程序时易于上手, 一般操作人员使用较长。但是, G 编码在工业生产中得到了广泛的应用, 并且它的编程非常的简便。在对上述各种影响因素进行分析后, 选用雷塞公司 SMC6480 运动控制器进行点胶控制。SMC6480 能同时控制 4 台马达, 并能与多种限制开关相连接, 更重要的是, SMC6480 能够直接对 G 编程进行支持。最后, SMC6480 与维纶通的触摸屏 COM 通讯直接连接, 其接线方法简单, 安全可靠。最后, 利用触摸屏技术实现了点胶的可视化。并对其进行了编程^[4]。

3.3 自动点胶机总体结构

点胶机整体结构示意图 1

启动后, 点胶机开始工作, XY 平台定位完成后, 由 Z 轴带动点胶机进行点胶。z 轴运动状态与胶液质量密切相关, 特别是 Z 轴的运动可重复性对点胶高度有重要影响, 而点胶高度对胶液的稳定性有重要影响。就会造成针头的损坏、胶滴的打碎等。若胶水太高, 会造成拖尾/拉丝、胶滴不匀、漏点、粘接搭桥等问题。同时, z 轴的转速对胶滴的均匀性也有很大的影响, 因此, 在点胶过程中, Z 轴的轴向下移动, 与挤出模具是同时进行的, Z 轴的旋转速度和旋转速度会对胶液的流动产生较大的影响, 所以 Z 轴的控制和控制参数的选取是十分重要的。

3.4 主要技术指标

点胶设备对运动速度和运动精度的要求较高, 必须能在高速、在高速加速度的情况下, 能够对点、轨进行高精度的控制。采用移动控制器控制点胶机的移动, 具有灵活性好、性能稳定、利用 G 代码对点胶

轨迹进行直接控制。本系统包括雷塞 SMC6480 四轴运动控制器, 输入/输出接口卡, 伺服电机驱动模块, 限位开关等。点胶测试设备需要满足以下技术要求:

(a)移动平台的操作范围: 200*200*100 mm;

(b) X、Y、Z 轴的运动设计参数: 0.67 的最大加速; X、Y 轴的最大转速为 100 毫米/秒; Z 的最大速度是 100 毫米/秒。

(c) X、Y、Z 轴的运动精度: Y 轴+0.03 mm; Z 轴线+0.010 mm;

(d) X、Y、Z 轴的反复定位精度: Y 轴+0.02 mm; Z 轴线+0.02 mm;

4 全自动点胶机控制系统设计

4.1 硬件系统总体架构

蠕动点胶 CNC 系统由运动控制器、驱动器, 电机, 立式点胶机械。该系统具有多轴联动控制功能, 可实现机床的连续轨迹运动, 并给出了几种常见的运动控制算法。例如直线插补、圆弧插补等。驱动马达沿预先设定的方向旋转; 马达直接带动点胶机的机械部, 使得台面与点胶头发生相对移动。

在点胶运动计划中, 为了达到 X、Y、Z 方向的运动, 保证了它的运动设计参数, 使之符合运动的精确性; 必须对运动控制进行合理的选择与匹配。针对

点胶机试验设备的设计要求, 采用运动控制器、输入输出接口, 伺服马达驱动模块, 增加触摸屏等方式, 对运动控制器进行实时控制, 使其具有很好的开放性和个人化, 见图 2。

该控制系统是以运动控制器为核心的, 所选的雷塞 SMC6480 移动控制器能够完成四轴的动作控制, 该动作控制器利用 I/O 终端板将控制信号输出给伺服驱动器, 然后驱动该驱动器驱动 X、Y、Z 轴, 同时, 该移动控制器从伺服马达的转轴上接受增量编码器的反馈脉冲信号, 以便检测 X、Y、Z 轴的工作位置, 从而构成了一种半封闭的定位控制系统, 由此可以有效地控制各个轴的位置、加速、匀速和减速的运动, 并与触摸屏相结合, 开发适当的接口和动作控制器的接口, 以实现程序的输入和在线模拟。

4.2 系统电源设计

全自动点胶机的主要功能是: 移动控制、伺服、原点开关、触摸屏等。运动控制器、触摸屏、初始开关、接近开关, 按需供应 24 V DC, 伺服驱动器可按客户需求, 按需供应 36 V DC 电源。本系统采用 AC 220 V 电源, 由切换电源获得所需要的 DC, 但是需要考虑的是, 为了避免对运动控制器进行电磁干扰, 需要独立的电源。图 3 中显示了供电线路的设计。

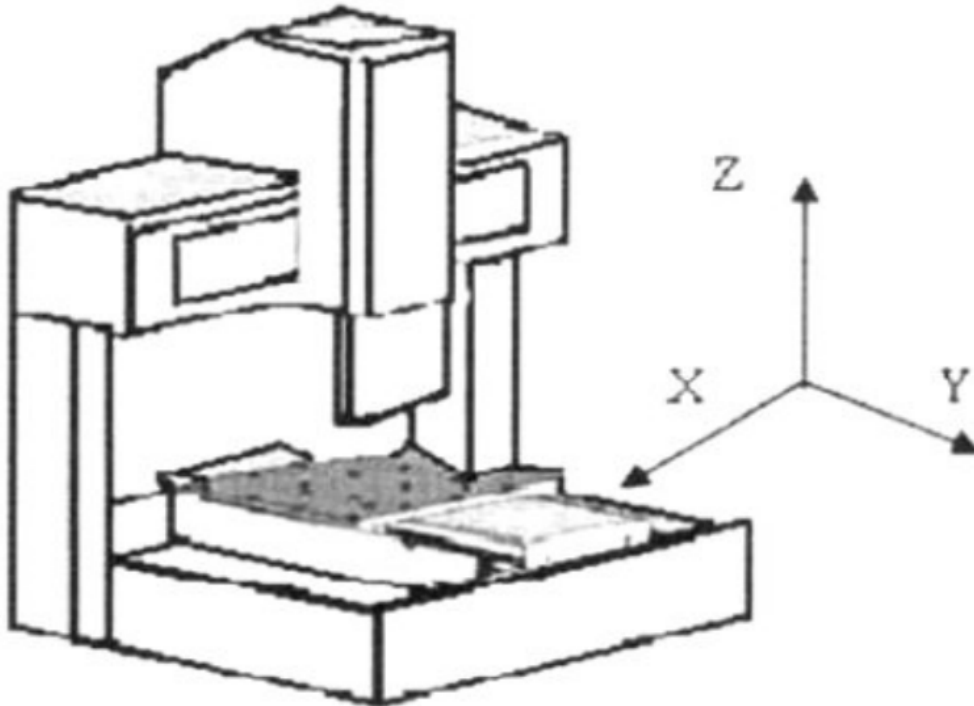


图 1 蠕动点胶机示意图

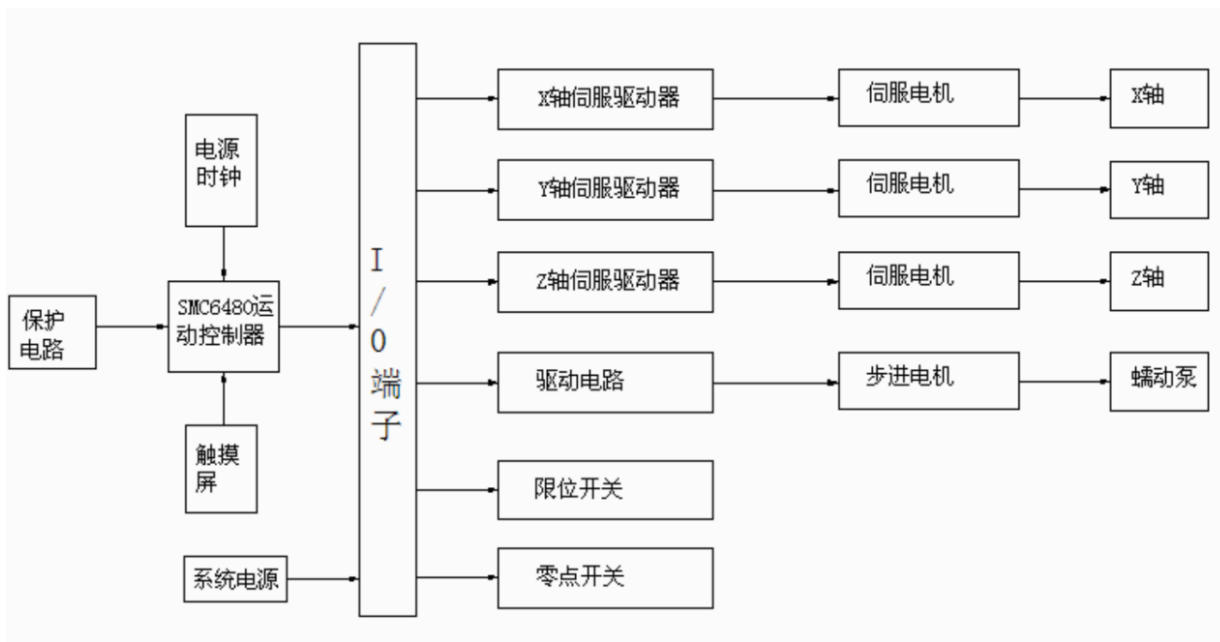


图2 控制结构图

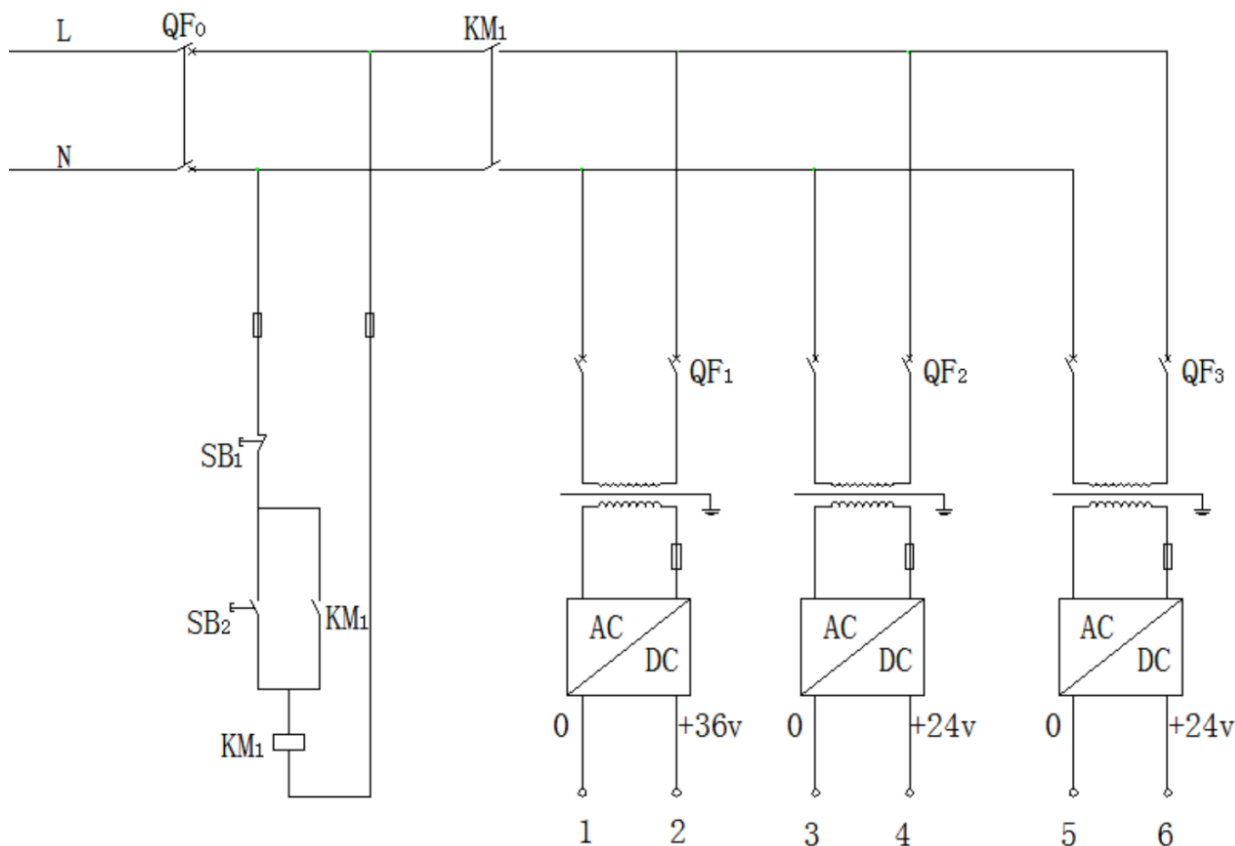


图3 系统电源设计线路图

注：1,2 终端连接伺服驱动器；3,4 连接触控屏幕；5,6 连接移动控制器

5 结语

随着时代的发展，科学技术的发展也越来越快，

解放时，我们的产品和生活必需品已是十分稀缺，在改革开放的时候，我们的工厂可以无限制的生产，但

是他们的工作效率, 却比机械要低得多。而现在的点胶机, 可以代替手工, 让生产厂家的成本比以前低很多, 降低大量的成本, 老百姓也能买的便宜, 因此, 总体上, 点胶机的设计, 对国家和人民都是有利的。

参考文献

- [1] 彭雄良, 师君, 吴秋霞, 等. 基于视觉控制技术的自动点胶机系统设计与实现[J]. 中国新通信, 2017, 19(21):1.
- [2] 艾妮. 基于PLC的自动点胶机控制系统的研究与设计[J]. 轻工科技, 2017(8):2.
- [3] 潘杰. 基于自动点胶机控制系统的设计与实现[J]. 装备制造技术, 2011(05):121-123.
- [4] 朱忆超. 基于PLC自动点胶机控制系统的研究与实现[J].

市场周刊·理论版, 2020(16):0207-0207.

收稿日期: 2021年9月9日

出刊日期: 2022年10月14日

引用本文: 熊威, 郑文鹏, 关于解决目前自动点胶机工作技术要点的设计与研究[J]. 国际机械工程, 2022, 1(3): 43-47

DOI: 10.12208/j. ijme.20220032

检索信息: 中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS