

一种新型智能电子消毒鞋柜的设计与实现

欧阳亚秋¹, 唐宗渤², 刘洪林²

(1. 桂林计量检验所, 广西 桂林 541004;

2. 桂林电子科技大学, 广西 桂林 541004)

摘要: 介绍一种新型的消毒智能鞋柜, 在采用单片机控制的同时, 在杀菌理念上颠覆了传统的臭氧消毒的模式。利用光触媒与紫外线双重杀菌, 杀菌消毒理念先进, 较传统的臭氧消毒更具环保优势, 同时 PTC 热风循环, 使用更安全, 再配合生物分解酶除臭, 使消毒更彻底。这种技术能够胜任任何材料的消毒鞋柜, 特别是板式材料为主的家具生产领域更具有优势。

关键词: 光触媒; 杀菌; 消毒; 单片机控制; 生物分解酶

中图分类号: TP303

文献标识码: B

文章编号: 1674-7720(2012)07-0096-03

A new intelligent electronic shoe design and implementation of disinfection

Ouyang Yaqiu¹, Tang Zongbo², Liu Honglin²

(1. Guilin Institute of Metrology & Measurement, Guilin 541004, China;

2. Guilin University of Electronic Science and Technology, Guilin 541004, China)

Abstract: This paper describes a new type of disinfection smart shoe, which uses a microprocessor controlled in the same time, sterilization idea, the subversion of the traditional pattern of ozone disinfection, the use of photocatalyst and UV double sterilization, disinfection concept. Advanced more than traditional environmental advantages of ozone disinfection, while PTC air circulation, use more secure, adding co-enzyme biodegradable deodorant, so that a more thorough disinfection, the technology to disinfect any material capable enough to shoe, in particular, plate material is based furniture production areas have an advantage.

Key words: photocatalyst; bactericidal; disinfection; chip control; biodegradable enzyme

长期以来, 国内家具行业对鞋柜的生产只是重复着简单的装配过程, 而且只能在外观造型和材料选择上做出一定的变化。随着生活水平的提高和生活的改善, 人们对家居的概念也在发生变化, 对卫生的要求程度有了很大的提高, 同样对脚的护理已日益重视。各种浴足城、洗脚楼遍地开花, 对脚部护理形成了一个巨大的市场, 而脚部也确实是病菌生存及繁殖较多的地方。出现诸如脚臭、脚气、脚癣、脚部溃烂乃至香港脚等脚部疾病, 除了个人卫生问题外, 最大的原因就是鞋的日常保养不到位。传统鞋柜只起简单的储存作用, 达不到杀菌消毒的效果, 智能电子消毒鞋柜的推出将会迎合这一巨大需求, 随着对家具类产品卫生保健作用的重视程度的提升, 特别是鞋柜类除了存储作用外使之具有杀菌消毒辅助功能, 使目前普通鞋柜扩展为保健类、智能化的产品是当今鞋柜的发展趋势。

1 消毒鞋柜的原理

目前国内消毒鞋柜的杀菌原理主要是从消毒碗柜的消毒原理引申而来, 基本是沿袭了消毒碗柜所用的几种杀菌消毒方法, 其在鞋柜内设置了臭氧发生器, 用臭氧来杀灭鞋内的病菌、抑制霉菌的产生。

但臭氧杀毒有它本身的缺陷: 即臭氧浓度达到 0.1 ppm 以上, 可起到杀菌除异味作用。然而当臭氧浓度达到 0.15 ppm 后, 臭氧本身就会发出浓烈的恶臭, 所以必须在封闭良好的空间类使用, 否则一旦泄漏不仅不能起到净化空气的目的, 反而对使用者的健康存在一定的隐患。

正是由于臭氧的不安全性, 为了防止臭氧泄漏, 使得臭氧消毒的产品只能采用密封较好的金属柜体来配合使用, 但这样的消毒鞋柜价格高, 而且采用了金属柜体又不太符合广大消费者的使用习惯, 而家具行业中广

《微型机与应用》2012 年第 31 卷第 7 期

泛使用的中纤板材料因为密封性差,不得不放弃使用臭氧消毒技术,这就造成消毒鞋柜因为消毒方法的局限性使之无法推广普及。为此,要采用适合中纤板材料使用的杀菌方法才能使消毒鞋柜的成本降下来,并为消费者所接受,本文采用光触媒技术杀菌和生物分解酶除臭复合技术,使采用中纤板材料的鞋柜升级为消毒鞋柜成为可能。

2 光触媒智能消毒鞋柜的原理和特点

光触媒是一种含有纳米级的二氧化钛成份的原料。二氧化钛作为一种光触媒,在吸收太阳光或照明光源中的紫外线后,在紫外线能量的激发下发生氧化还原反应,表面形成强氧化性的氢氧自由基和超氧阴离子自由基,把空气中游离的有害物质及微生物分解成无害的二氧化碳和水,从而达到净化空气、杀菌、除臭等目的。目前主要应用在家庭装修行业的污染处理。

表1所示为本设计所使用的光触媒产品——怡居光触媒在相关检测机构的检测报告,可以看出,其具有较好的杀菌效果。在鞋柜的内壁均匀涂有这种材料的涂层,而这种涂层具有光催化功能。现在新一代的光触媒涂料在自然光等微弱光源甚至是无光的条件下,也能起到空气净化、杀菌防霉、除臭等功效,并且效果彻底、持久,对人体安全无害。同时采用光触媒技术和紫外线照射相结合的技术,不但能发挥紫外线自身消毒杀菌的功效,而且还能帮助激活光触媒完成杀菌的处理,因而使得电子鞋柜的杀菌更彻底,效果更持久。

表1 光触媒杀菌检测报告

杀菌指标	抗菌率
大肠埃希氏(cfu)/片 (Escherichina)	<30 >99
ATCC 25922	
金黄色葡萄球菌 (Staphy lococcus aureus)	2.5x10E2 99
ATCC 6538	

光触媒本身在光催化后它的活动空间仅局限于鞋体的表面,所以对鞋内的除臭效果不是非常理想,为此,本设计采用了生物分解酶配合鞋内除臭,使鞋柜的整体消毒效果趋于理想,由表2可以看到这种生物分解酶除臭功能的检测指标。

表2 生物分解酶除臭检测报告

	自然衰减效果	分解酶除臭效果
TVOC	9%	92%
臭味	恶臭气体	无味

3 智能控制及软件设计

消毒鞋柜最重要功能就是杀菌消毒部分,这部分方案设计一旦落实其他的就是控制部分的设计了,在本方案中对消毒鞋柜增加了祛潮功能,这部分的实现采用了

PTC加热元件和轴流风机的配合,可以在PTC表面形成50°左右的热风,通过热风的循环来达到祛潮的效果,为此增加了温度检测传感器和湿度检测传感器来实现这一功能。图1为消毒鞋柜的整体结构。

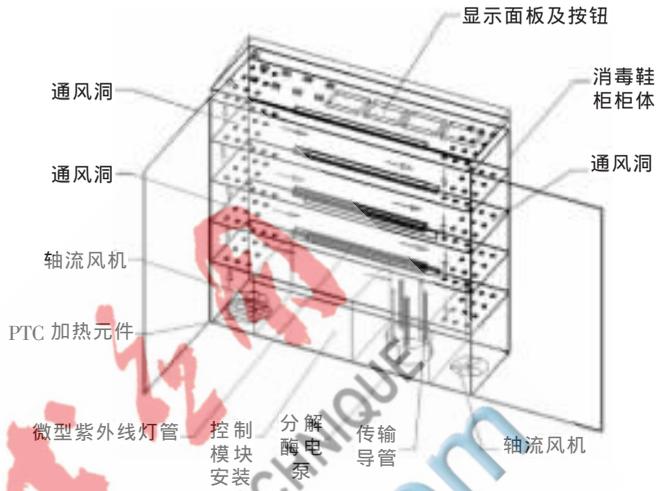


图1 消毒鞋柜的整体结构

在本控制方案中采用了如下技术:

- (1)彩色真空管显示技术(VFD):使系统工作显示界面动感强烈、美观;
- (2)瑞萨单片机控制,简化了硬件设计;
- (3)集成化的温/湿度传感器,安装更简单。

电路设计原理图如图2所示。

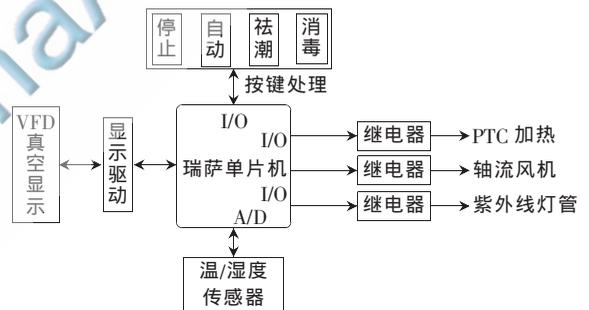


图2 消毒鞋柜控制系统原理图

在软件设计上比较简单,主要是考虑时间控制和使用习惯,一般定义如下:

- (1)自动:30 min(消毒、祛潮);
- (2)祛潮:25 min(PTC、风机控制);
- (3)消毒:10 min(光触媒、紫外线、分解酶)。

将传统的只作为储存功能的鞋柜升级为带有消毒、除臭等保健功能的消毒鞋柜,是现代家居的发展方向,而光触媒作为一种无色、无味的纳米杀菌材料,不但杀菌理念先进、环保,避免了传统臭氧需要有电才能工作的缺陷。同时不存在二次污染的问题,能够在常规情况下实现抗菌和抑菌的功效,特别适合板式家具的应用,同时该方案可以延伸推广到消毒衣柜、消毒橱柜等,扩展领域可以到商务酒店、洗衣、浴足、桑拿等大众场所,

对全民的卫生健康有着巨大的作用,产生的经济和社会效益十分巨大。

参考文献

- [1] 冈树雅一.瑞萨 H8 SLP 单片机原理和应用[M].北京:清华大学出版社,2005.
- [2] 窦振中.PIC 系列单片机原理和程序设计[M].北京:北京航空航天大学出版社,1998.
- [3] Guide to PIC microcontrollers[M]. Prompt Pub. 2001.
- [4] 宋文绪,杨帆.传感器与检测技术[M].北京:高等教育出版社,2004.
- [5] 赵茂泰.智能仪器原理及应用[M].北京:电子工业出版社,2001.

社,2001.

(收稿日期:2011-11-09)

作者简介:

欧阳亚秋,女,1963年生,高级工程师,学士,主要研究方向:产品可靠性及应用软件设计。

刘洪林,男,1967年生,高级工程师,研究生,主要研究方向:网络通信、嵌入式应用。

唐宗渤,男,1988年生,助理工程师,本科,主要研究方向:网络通信、嵌入式应用。

