

基于计算机辅助创新平台的专利规避设计研究^{* 1}

陈晓菁,成思源,杨雪荣,宗传毅
(广东工业大学 广州 510006)

摘要:对基于计算机辅助创新平台 Goldfire 的专利规避方法及流程进行研究。基于 Goldfire 平台进行专利规避设计,通过对专利的分析建立功能模型、定义组件功能,针对组件的有害、不足或过剩功能搜索国内外相关解决方案专利,利用该平台拥有的丰富数据库,能为用户提供不同领域的实例或效应原理;确定解决方案后可通过平台查看该方案的可行性,通过判断有无相似方案来进行检验。结合 Goldfire 进行专利规避设计,可以帮助设计者摆脱思维惯性,辅助规划方案设计的流程,通过运用该平台检索不同领域的解决思路,能更好地规避原专利,获得创新方案。

关键词: Goldfire; 专利规避; 创新设计; 效应原理

中图分类号: TB472 文献标志码: A 文章编号: 1671-3133(2019)10-0035-05

DOI: 10.16731/j.cnki.1671-3133.2019.10.006

Research on patent circumvention design based on computer aided innovation platform

Chen Xiaojing, Cheng Siyuan, Yang Xuerong, Zong Chuanyi
(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

Abstract: The patent circumvention method and process of computer aided innovation platform Goldfire was studied. During the patent circumvention design based on the Goldfire platform, the functional model was established through the analysis of the patent text. Defined component functions to search for patents related to domestic and foreign solutions for harmful, insufficient or excess functions of components. The platform has a rich database, which can provide users with examples or effect principles in different fields. After determining the solution, the feasibility of the program can be checked through the platform, and the feasibility of the program can be verified by judging whether there is a similar solution. Combining Goldfire with patent circumvention design can help designers get rid of thinking inertia and cultivate innovative thinking, and assist planning the process of the scheme design. By using this platform, the original patents can be better circumvented and innovative solutions can be obtained.

Keywords: Goldfire; patent circumvention; innovative design; effect principles

0 引言

在自主创新成本较高的情况下,大多数企业主要以模仿创新为主。在知识产权保护下,想要模仿他人技术且不侵犯权利,研发人员需要学习能够避开专利权保护的产品创新设计方法。

专利规避设计是一种用于避开企业竞争者专利权保护的有效手段,其起源于美国的合法竞争行为,是企业从法律角度避开竞争公司专利保护进行创新设计的过程,防止专利权人进行专利诉讼^[1]。专利规

避设计从专利文本的权利要求书和技术说明书中确定核心技术,并找出其中的漏洞和不足,在不侵犯权利的前提下,针对这些漏洞和不足进行创新设计^[2]。

TRIZ 是俄罗斯人 Altshuller 及其同事开发的发明问题解决理论的俄语首字母缩写词,其主要优点之一是避免思维惯性,也称为“隧道视觉”,利用以前解决问题的模式找到新的创新解决方案,可用于系统的设计流程或专利规避^[3]。

目前,国内外许多专家学者进行了专利规避设计的相关研究。文献[4]提出了基于公理设计的专利规

* 广东省科技计划项目(2013B061000007, 2014A040402006); 广东省研究生教育创新计划项目(2015SFKC23); 广州市高校创新创业教育项目(20170422)

避创新知识挖掘,以功能作为深层创新知识的载体,将公理设计“之字形”映射变换过程作为专利创新知识挖掘的分析过程,结合 TRIZ 工具,找到专利规避的方向;文献[5]进行了基于核心专利群的专利规避范围界定方法研究,通过向前引证的方法找到核心专利群,并建立核心专利群的模块-功能表,确定规避范围。文献[4]、文献[5]主要是对确定专利规避方向和范围的方法进行研究,为后续设计提供了方向。文献[6]进行了面向机械产品专利规避的功能裁剪路径研究,以侵权判定原则为约束,引入功能裁剪方法形成具体的规避路径,应用 TRIZ 工具解决规避问题;文献[7]提出基于 TRIZ 的专利规避设计方法与应用,以 TRIZ 理论为指导,在不侵犯专利权的前提下,针对专利的漏洞和技术特征不足进行再创新。

现有的专利规避设计研究的主要人群是高校的研究人员,还有一些专家学者,企业研发人员若未进行过相关培训学习,可能对规避设计的流程并不认识,仍以个人经验进行创新设计。计算机辅助创新以 TRIZ 理论为基础,辅助设计人员完成技术与产品创新设计,让设计人员不仅仅依靠个人经验进行产品研发,还可通过相关软件平台开展创新^[8]。故本文提出一种基于 Goldfire 平台的专利规避设计,通过借助计算机辅助创新平台 Goldfire 中的专利规避设计任务进行规避设计,帮助设计者摆脱思维惯性,提高创新设计能力。该平台的规避设计流程都有导向指引,即使是不太了解专利规避设计的企业人员也可通过帮助文件进行操作设计。

1 Goldfire 与科学效应

计算机辅助创新平台 Goldfire 是 IHS 公司的创新旗舰产品,它以创新方法学——TRIZ 作为理论基础,结合现代设计方法学、六西格玛设计(Design For Six Sigma, DFSS)、质量功能展开(Quality Function Deployment, QFD)、价值工程、失效模式和影响分析(Failure Mode and Effects Analysis, FMEA)、计算机辅助创新技术、多学科领域知识以及全球专利库,为用户提供全面的创新解决方案,帮助用户更加容易地进行问题分析、问题解决并产生最优的创新方案,系统地解决科研工作中的技术难题、新产品的开发、产品和工艺流程的改进、产品战略和技术的研究以及知识产权的保护^[9]。

科学效应是 TRIZ 解决问题的工具,可实现功能到结构的映射^[10]。科学效应包括物理、化学、生物和

几何效应等,是由某种原因而产生的特定科学现象,是构成各种领域知识的基本科学知识^[11]。将科学效应应用于解决技术问题,能很好地为设计者提供解决问题的思路 and 方向。

Goldfire 中拥有 8 500 多个科学效应,以及来自各个行业的创新实例,对于每一条科学效应都具体描述其内容、优点、效应方程式、效应参数的限制条件、参考内容以及应用该效应的大量实例,并以形象的动画演示效应原理,便于不同专业的企业用户对效应充分的理解及应用。设计者在分析完专利文本后,针对该技术漏洞查找相关效应原理,通过相关实例可以启发设计者的设计灵感,更好地进行创新设计。

2 基于 Goldfire 平台的专利规避设计流程

本文提出一种基于 Goldfire 平台的专利规避设计方法,该方法通过运用 Goldfire 平台知识产权任务中的专利侵权规避,分析目标专利,并进行专利规避设计。该平台具有丰富的数据库,在求解过程中可为设计者提供不同领域的设计方案,启发设计灵感,基于 Goldfire 平台的专利规避设计流程如图 1 所示。

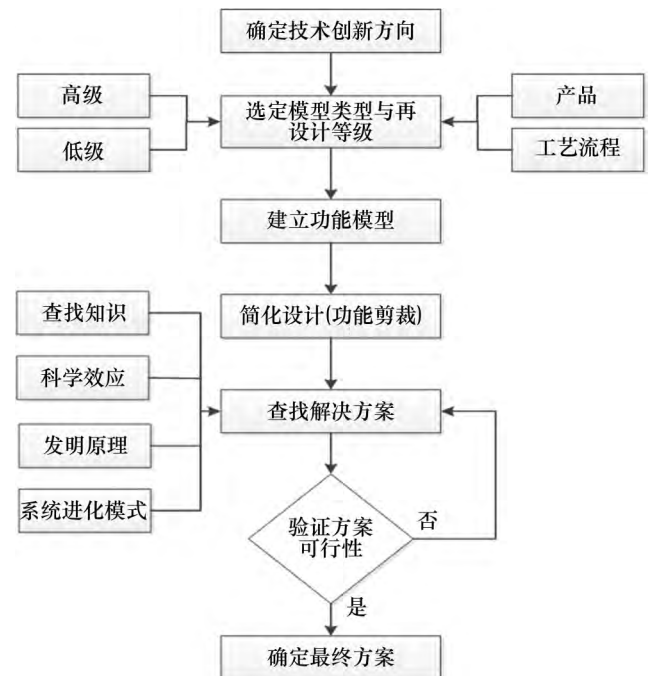


图 1 基于 Goldfire 平台的专利规避设计流程

2.1 确定技术创新方向

在市场竞争激烈的情况下,企业只有不断地推出新技术、新产品,才能在众多竞争企业中脱颖而出。相同行业间推出的产品层出不穷,但也有许多相似之处,在知识产权保护的情况下,常常会带来侵权的风

险。专利规避设计是以4个侵权原则为依据的创新设计,企业可将其运用到技术创新的过程中。在进行技术创新时,首先应确定技术创新的方向,有目的地针对该方向进行资料搜索和后续设计。

2.2 选定模型类型与再设计等级

Goldfire平台可对产品和工艺流程进行建模和规避设计,用户根据自身需要选择自己要建模的类型。选择类型后,可选择自己设计的等级,选择低等级则不删减系统组件,只通过增加设计来对系统进行规避设计;选择高等级则可以用功能裁剪方法对系统组件进行修改,进行规避设计。

2.3 建立功能模型

在Goldfire平台中建立功能模型有两种方式:一种是自己输入组件名称并进行组件间的功能定义;另一种是通过导航查找目标专利,系统可自动识别专利文本中出现的组件词汇,用户只需选择组件,便可添加到模型中,且可定义组件间的功能,判断该系统的价值。若没有出现所需组件、功能词汇,也可自行输入。功能模型是用于分析产品的功能,找到其中的漏洞,并对该漏洞进行后续的规避设计。

2.4 简化模型

这里的简化模型实则是确定规避对象,并运用功能裁剪方法进行规避设计。功能裁剪是TRIZ中的问题求解工具,有助于定义问题和提高系统理想化程度和价值^[12]。在建立功能模型后,对模型中的有害、不足或过剩功能中相关的组件进行删除、替换,或增加新的组件到原模型去完成相同功能,使设计系统最大程度趋于理想解^[13]。

2.5 查找解决方案

在对模型进行裁剪后,可针对裁剪后产生的问题查找求解方案。在Goldfire平台中可通过如下方式进行求解:1)直接搜索问题:系统通过识别输入的语义查找到与之相关的国内外文献,通过直接查看文献的方法获得求解思路;2)科学效应搜索:输入想要实现的功能,可找到相关的效应,通过对应效应的实例找到求解思路;3)发明原理搜索:输入实现某一功能可能会引起矛盾的参数,可找到解决该矛盾的发明原理和例子,从中获得解决方案;4)系统进化模式求解:针对求解问题选择系统的进化模式,通过相关实例得到求解思路。

2.6 验证方案的可行性

在求得求解方案后可在平台上查找是否有相似的相关专利,若获得的结果中没有或者很少与所设计

相似的专利,说明该方案可行;若现有存在了很多相关专利,说明该设计不可行,需重新查找解决方案再进行设计。

3 菠萝采摘器的规避设计

首先选择专利CN201721367355.X^[14]一种菠萝采摘器作为创新设计的对象,菠萝采摘器如图2所示。

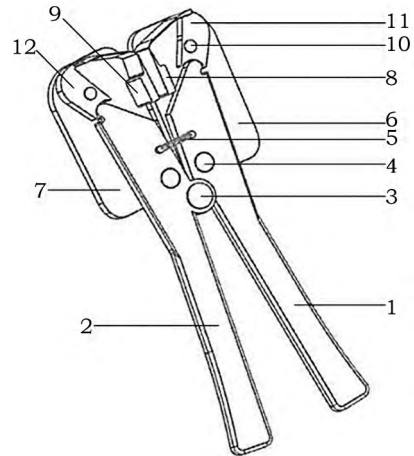


图2 菠萝采摘器

1. 上手柄 2. 下手柄 3. 第一螺栓 4. 铆钉 5. 复位弹簧
6. 上颚机构 7. 下颚机构 8. 第一固定刀片 9. 第二固定刀片
10. 第二螺栓 11. 上活动刀片 12. 下活动刀片

该采摘器通过上下活动刀片和两个固定刀片间的缝隙夹住菠萝根,按压上下手柄带动上下颚机构向外转动,由固定刀片将菠萝根切断。

接着,在Goldfire平台中定义所要设计模型的类型为产品建模,定义再设计的等级为高级设计。

定义好设计的类型与等级后,建立该专利的功能模型,通过检索该专利,可以从组件列表中选择系统组件、超系统和目标。建立的菠萝采摘器功能模型如图3所示。该专利的系统组件(方框表示)为复位弹簧、上下手柄,上下颚机构、上下活动刀片、上下固定刀片和限位板,超系统(六角框表示)为人,目标(椭圆框表示)是菠萝根。添加了组件、超系统和目标后可以定义它们之间的作用关系,即功能。在定义过程中可以对有害、不足和过剩功能进行定义。该平台会以粗实线箭头表示过剩功能,虚线箭头表示不足功能,双细实线箭头表示有害功能,双击相应线段可以查看是什么类型功能。

由图3所示可知,上下颚机构连接上下活动刀片是过剩功能,上下活动刀片固定菠萝根是不足功能。针对这两个功能进行功能裁剪,将上下颚机构和上下活动刀片删除了,与之相关的限位板也删除了,则控

制、带动和连接这 3 个功能也删除了 将上下活动刀片固定菠萝根的功能和上下鄂机构带动上下固定刀片的功能转移到上下手柄 其余功能不变。

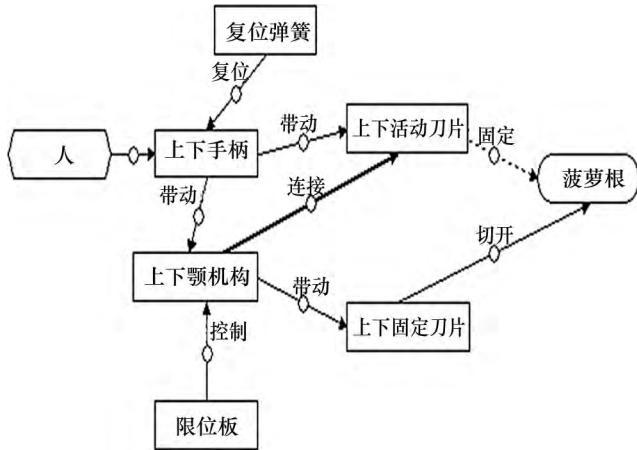


图 3 菠萝采摘器功能模型

裁剪后的功能模型如图 4 所示 ,灰底字就是已经裁剪的组件 ,而指向这些组件的箭头也对应裁剪了 ,即裁剪了相关功能。

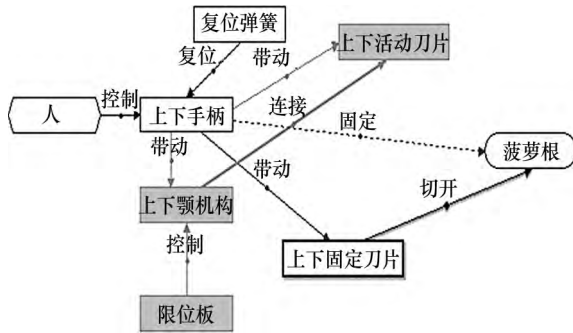


图 4 裁剪后的功能模型

因此 裁剪模型后针对模型出现的问题为“由上下手柄带动上下固定刀片切开菠萝根” ,根据该问题查找解决方案 ,通过科学效应库搜索功能“切割” ,可以得到机械、电子及化工等不同领域的若干解决方案。经过分析选取如图 5 所示的科学效应实例 ,该效应是通过弹簧将金属片均匀地移动到冲压区域防止金属片断裂 ,实例中通过弹簧让金属片移动且定位的方式较为新颖 ,为本次设计提供了可借鉴的思路。受该实例的启发 ,从实例中的弹簧与压杆是同时运动 ,带动金属片移动这一设计 ,将手柄设计成可夹持菠萝根并可带动菠萝根运动的结构 ,将刀片的驱动方式改为弹簧驱动 ,新设计的菠萝采摘器如图 6 所示。

新采摘器手柄设计成可夹持菠萝根的结构 ,即图 6 所示的槽 ,该槽由扭簧连接 ,槽局部视图如图 7 所

示 ,可适应不同大小的菠萝根 ,并在扭簧作用下对菠萝根有挤压作用地夹紧。

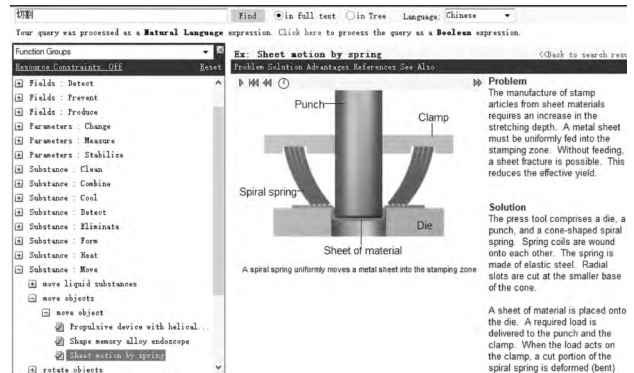


图 5 科学效应实例

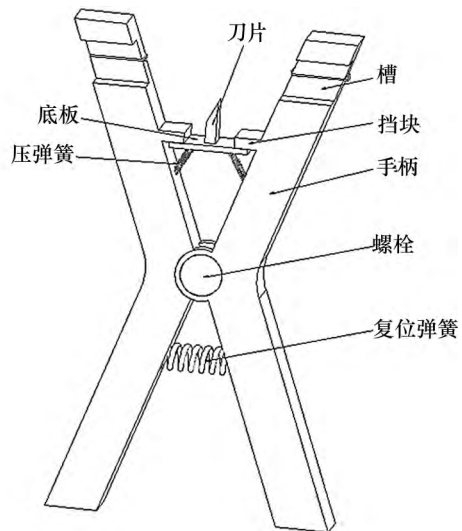


图 6 新设计的菠萝采摘器

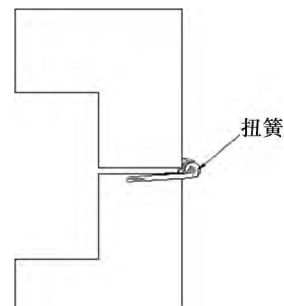


图 7 槽局部视图

与原专利相比 ,原设计需要上下鄂机构、上下活动刀片以及固定刀片相互配合固定菠萝根 ,而本设计只需手柄这一个组件即可实现对菠萝根的固定 ,结构进行了简化。刀片通过两个压弹簧驱动 ,由于手柄上的挡块 ,刀片无法弹出 ,通过按压手柄将刀片释放出来切断菠萝根 ,同时手柄在转动的过程中对菠萝根有折弯的作用 ,在复位弹簧的作用下可以使手柄复位 ,通过按压刀片的底板可将刀片收回。

通过 Goldfire 平台验证该方案的可行性,通过查找相关专利,没有找到与本设计相似或相同的专利,证明该方案可行。

4 结语

本文提出了基于 Goldfire 平台的专利规避设计。专利规避设计是绕开专利权保护的设计方法,将计算机辅助创新平台 Goldfire 引入到规避设计中,运用其丰富的数据库激发设计灵感,实现再创新设计。通过计算机辅助创新平台 Goldfire 分析专利文本,建立功能模型,并运用功能裁剪方法进行模型简化。通过查找现有专利,未发现与简化后的模型相似方案,从专利规避的角度,确定了方案可行性。通过该平台的引导,可帮助企业研发人员进行规避设计,即使没有经过专业训练亦可运用,通过该平台提供的不同领域的知识可摆脱惯性思维,获得更多的设计灵感。

参考文献:

- [1] 米晶晶,成思源,丛海宸,等.基于功能需求的专利产品规避设计方法[J].现代制造工程,2018(7):146-152.
- [2] 成思源,王瑞,杨雪荣,等.基于 TRIZ 的专利规避创新设计[J].包装工程,2014,35(22):68-72.
- [3] JULIAN F J Veldhuijzen van Zanten, WESSEL W Wits. Patent Circumvention Strategy Using TRIZ-based Design-around Approaches [J]. Procedia Engineering, 2015(131):798-806.
- [4] 韩爽,江屏,牛志伟,等.基于公理设计的专利规避创新知识挖掘[J].计算机集成制造系统,2016,22(6):1387-1395.

- [5] 穆秀秀,郭德斌,刘伟,等.基于核心专利群的专利规避范围界定方法研究[J].工程设计学报,2015,22(2):115-122.
- [6] 李辉,霍江涛,许波,等.基于 TRIZ 的专利组合设计理论研究[J].科学技术与工程,2014,14(36):197-203.
- [7] 江屏,张瑞红,孙建广,等.基于 TRIZ 的专利规避设计方法与应用[J].计算机集成制造系统,2015,21(4):914-923.
- [8] 罗佳龙,成思源,杨雪荣,等.基于 Pro/Innovator 的功能分析与专利规避[J].现代制造工程,2016(2):22-28.
- [9] 胡正银,刘春江,魏玲,等.面向 TRIZ 的领域专利技术挖掘系统设计与实践[J].图书情报工作,2017,61(1):117-124.
- [10] 姜研.基于 CAI 技术的产品创新设计研究与应用[D].广州:广东工业大学,2018.
- [11] 马建红,杨浩博.基于功能本体的创新知识库研究与实现[C]//Proceedings of 2010 International Conference on Broadcast Technology and Multimedia Communication (Volume 4). Hong Kong: International Communication Sciences Association, 2010:223-226.
- [12] 李辉,刘力萌,赵少魁,等.面向机械产品专利规避的功能裁剪路径研究[J].中国机械工程,2015,19(5):2581-2589.
- [13] 江屏,罗平亚,孙建广,等.基于功能裁剪的专利规避设计[J].机械工程学报,2012,48(11):46-54.
- [14] 深圳职业技术学院.菠萝采摘器:CN201721367355.X [P].2018-06-29.

作者简介:陈晓菁,硕士研究生,主要研究方向为创新方法、TRIZ 理论。
成思源,博士,教授,硕士生导师,主要研究方向为逆向工程技术、机械 CAD /CAE 技术以及创新方法。

E-mail: 13113962262@163.com

收稿日期:2018-11-22

(上接第 27 页)

单位时间的成品产出量,可及时响应客户需求,提高了客户满意度。该企业其他十多条生产线均按照本文提出的 TODMO 实施路径和相关方法实现了成功转型。

3 结语

本文通过某多品种小批量制造企业 A 类产品精益单元化生产线建设实践,探索出了一条精益单元化生产线建设可行的实施路径;通过工艺标准化、生产线优化布局、改善物流和信息流,以及生产均衡、合理排产等措施增加了对生产线的管控力度和计划执行力度;提高了产能及产品装配质量,缩短了装配周期,改善了订单交付情况,增加了客户满意度;实行单件流,缩短装配周期,减少在制品库存,降低了生产成本;通过生产线优化实践,逐步搭建起基于流程的精益制造管理与执行体系,促进企业由职能向流程、由

单项创新推进向系统体系建设转变,支撑企业逐步向精益化企业转型。

参考文献:

- [1] 詹姆斯 P 沃麦克,丹尼尔 T 琼斯.精益思想(白金版)[M].沈希瑾,张文杰,李京生,译.北京:机械工业出版社,2017.
- [2] 杰弗瑞·莱克.丰田模式:精益制造的 14 项管理原则(珍藏版)[M].李芳龄,译.北京:机械工业出版社,2016.
- [3] 李岳平.基于产品族的产品关联性研究[D].广州:暨南大学,2009.
- [4] 本间峰一,北岛贵三夫,叶恒二.生产计划[M].陈梦阳,译.北京:东方出版社,2012.

作者简介:王波,工学博士,高级工程师,主要研究方向为精益制造、生产管理及质量管理。

E-mail: wang_bo@126.com

收稿日期:2018-07-31