

基于计算机辅助创新的专利规避设计

黄宇浩¹, 杨雪荣^{1,2}, 成思源^{1,2}, 姚丽娟¹, 杨世峰³

(1. 广东工业大学, 广州 510006; 2. 广东省创新方法与决策管理系统重点实验室, 广州 510006; 3. 广州南方测绘仪器有限公司, 广州 510665)

摘要: **目的** 研究基于专利规避的产品创新设计理论、方法及流程。**方法** 根据需解决的技术问题, 利用以 TRIZ 理论为核心的计算机辅助创新软件对相关技术专利进行搜索, 分析并确定目标专利; 进一步利用其系统分析法对目标专利进行功能建模, 分析功能组件之间的关系; 确定目标专利的技术特征, 再结合规避方法、创新原理解、升级企业知识库等来激发规避设计方案。**结论** 形成了基于计算机辅助创新的专利规避设计方法, 将此方法应用于一种拆装技术的创新设计。实践表明基于计算机辅助创新的专利规避设计方法不仅可使得专利规避设计过程项目化、系统化, 还可以通过积累创新案例促进专利技术的发展。

关键词: 专利规避; TRIZ; 创新设计; 拆装技术

中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2015)24-0037-06

Patent Design Around Based on CAI

HUANG Yu-hao¹, YANG Xue-rong^{1,2}, CHENG Si-yuan^{1,2}, YAO Li-juan¹, YANG Shi-feng³

(1. Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China; 2. Key Laboratory of Innovation Method and Decision Management System of Guangdong Province, Guangzhou 510006, China; 3. Guangzhou South Surveying & Mapping Instrument CO., LTD, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: It aims to research the product innovation design theory, method and process based on the patent design around. According to the technical problems to be solved, the related technology patents are searched by TRIZ theory as the core of CAI software, target patent should be identified and analyzed. Function model for the target patent was established by system analysis method, and the relationship between the functional components is analyzed. The technology characteristics of the target patent must be ensured, and the around design scheme is inspired by combine with avoid methods, the original understanding of innovation, enterprise knowledge base and so on. At last, the patent design around method based on CAI is formed. This method is used in the design of a kind of disassembly technology innovation. This practice shows that the patent design around method based on CAI can not only make the design around process projectized and systematized, but also promote the development of patent technique by case accumulation of innovation design.

KEY WORDS: patent design around; TRIZ; innovation design; disassembly technology

随着经济全球化的不断深化, 市场之间的竞争也越来越激烈, 企业需要快速地响应市场需求, 迅速开发出新产品来占领市场, 这对企业研发新产品的创新能力提出越来越高的要求^[1]。而原始的创新需要投入

大量的人力物力, 研发周期长, 因此如何高效地利用先进的专利技术进行专利规避创新, 形成自己的知识产权已成为提高我国企业创新能力的重要方法。专利规避原则与创新方法相结合形成的专利规避设计

收稿日期: 2015-08-03

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(51105078); 广东省教育部产学研项目(2012B091100190); 广东省科技计划项目(2013B061000006); 广州市科技计划项目(2013J4300019); 广东省创新方法与决策管理系统重点实验室开放课题(2011A060901001-16D)

作者简介: 黄宇浩(1988—), 男, 广东人, 广东工业大学硕士生, 主攻创新方法。

通讯作者: 杨雪荣(1978—), 女, 宁夏人, 广东工业大学副教授, 主要研究方向为创新方法、计算机视觉检测和逆向工程。

方法能高效地帮助设计人员进行技术创新。近年来,黄文仪等人采用组件回避设计方法与创新思维结合进行专利规避设计^[2];Verhaegen等人^[3]提出基于TRIZ的一种算法去分析专利产品可能的改进方向;张祥唐等人^[4]将专利矩阵与TRIZ结合,采用组件关联分析法进行专利规避设计。目前,以上研究的重点主要是利用TRIZ理论解决,但无法对专利规避创新设计过程进行系统化的管理。这里提出基于计算机辅助创新的专利规避设计方法,充分发挥了以TRIZ理论为核心原理开发的计算机辅助创新软件系统化、管理化、项目化等优势,并成功应用于一种轨道检测仪纵横梁联接的拆装专利技术的规避创新设计。

1 基于计算机辅助创新的专利规避设计

目前法律上判定专利侵权的原则有:全面覆盖原则、等同原则、禁止反悔原则、多余指定原则。针对这些侵权判定原则,法律学者总结与归纳出了相应的专利规避原则^[5],主要是:(1)从减少功能组件数量以满足全面覆盖原则;(2)使用替代的方法使被告主体不同于权利要求中指出的技术以防止字面侵权;(3)从方法、功能、结果上对构成要件进行实质性改变,以避免侵犯等同原则。

专利规避原则只是从侵权这个角度对专利保护的技术特征进行删减、替换以减少侵权的风险,无法具体地指导设计人员有效地去删除、替换其保护的技术特征,进行高效的规避创新设计。以TRIZ理论为核心原理开发的计算机辅助创新软件——Pro/Innovator是以分析产品和制造流程中存在的问题为出发点,从根本上解决新产品开发中的技术难题,借助其强大的综合分析工具指导设计人员进行专利技术分析,结合优秀的创新方案库,打破思维定势,高效地帮助设计人员进行专利规避创新设计^[6-7]。

基于计算机辅助创新的专利规避设计的方法:利用计算机辅助创新软件——Pro/Innovator对技术难题进行项目立案,并对相关的专利进行检索,获取相关专利信息,分析并确定目标专利,然后借助其技术系统分析方法对目标专利进行功能建模,分析功能组件之间的关系;进一步利用其解决问题方法分析专利技术是如何来解决技术难题的,理解并掌握其核心技术,再结合规避设计方法创新原理解、升级企业知识库并结合设计师经验,激发规避设计方案,帮助设计人员在不侵犯现有专利的情况下,消化吸收他人的先进技术并进行技术创新,系统化地管理专利规避设计

工作,建立专利规避创新案例库。基于此方法得到的新方案不仅能突破其他企业先进技术的专利壁垒,还能帮助企业更好地掌握该先进技术中的核心技术,形成自己的知识产权,帮助企业预测产品技术的发展趋势,有助于企业在市场竞争中占得先机。

2 基于计算机辅助创新的专利规避设计流程

基于计算机辅助创新的专利规避设计的方法充分发挥了计算机辅助创新软件的导航功能,明确区分、记录和管理设计人员在此基础上的创造性工作,全面帮助设计人员进行专利技术分析,快速引导设计人员思考规避设计方案,系统化管理专利规避创新设计工作。基于Pro/Innovator的专利规避创新设计流程分为下面4个阶段,见图1。

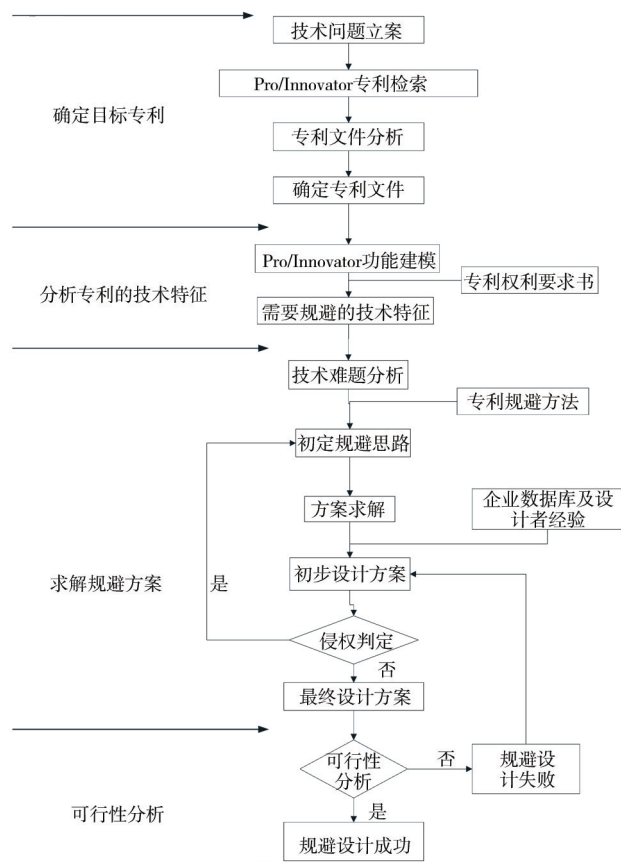


图1 基于计算机辅助创新的专利规避创新设计流程

Fig.1 Patent around innovation design flow chart based on Pro/Innovator

1) 确定目标专利:通过Pro/Innovator的项目导航功能对技术难题进行立案,结合专利查询功能进行相关技术难题的专利检索,分析并找出能解决技术难题的目标专利。

2) 分析目标专利的技术特征: 利用其 Pro/Innovator 系统分析方法对既有专利技术系统进行功能建模, 帮助工程设计人员理解、确定专利文件的技术特征, 结合目标专利的权利要求书确定需要规避的技术特征。

3) 求解规避方案: 利用 Pro/Innovator 解决问题方法分析专利技术是如何解决技术难题的, 理解掌握其核心技术, 结合规避设计方法思考可删除、替换、组合、分解的技术特征, 形成初步的规避思路; 再利用其创新原理方法结合设计师经验寻求初步的设计方案。

4) 可行性分析: 对设计方案进行专利侵权判定后, 进行可行性分析, 得到成功的专利规避设计方案。

2.1 确定目标专利

设计师在面临技术难题时, 首先通过 Pro/Innovator 专利检索功能检索相关技术专利, 然后结合专利地图对这些专利文件进行分类与分析, 找到能解决技术难题的目标专利, 并查阅目标专利的相关信息: 是否授权、是否有效、是否需要规避。如果该专利授权且有效则需要进行专利规避设计以避免在使用该专利时构成侵权。反之, 则可以直接利用此无效专利上的技术来解决问题。

2.2 分析专利的技术特征

确定了要规避的目标专利后, 结合目标专利文件的说明书, 掌握其专利技术的基本内容及实施方式, 利用 Pro/Innovator 中的系统分析法对专利技术系统进行功能建模, 建立专利技术系统的功能模型以及功能组件之间的相互作用关系, 确定系统功能组件之间的有用功能、有害功能、不足功能和过剩功能, 帮助工程设计人员全面深入地理解该专利包含的先进技术, 总结归纳出实施该专利的技术特征, 结合专利权利要求书所保护的技术特征最终确定要规避的技术特征。对于未受保护的技术特征也可以进行辅助创新, 完善技术方案。

2.3 求解规避方案

确定需要规避的技术特征后, 利用 Pro/Innovator 问题分解模块重新定义技术难题, 分析技术难题实施的难点。针对这些难点进一步利用其问题分解模块, 从根源分析目标专利技术运用了怎样的先进技术去解决这些难点, 总结其创新点和不足之处, 理解目标专利技术的具体实施方法, 消化吸收该专利的核心技术。结合专利规避原则与功能裁剪方法^[8-10], 得出规避

设计方法: 删除法、替换法、组合法、分解法。假设目标专利保护的技术特征为 A, B, C, D, 利用删除法可以删除其中的一项或多项技术特征; 或利用替换法、组合法、分解法, 从绕开目标专利保护范围出发, 思考如何规避专利技术特征, 确定出一套或多套规避思路以满足或更好地实现功能需求, 见表 1。

表 1 规避设计方法
Tab.1 The list of around design method

规避设计方法	规避设计方法描述	规避设计方法表达方式
删除法	剪裁一个或以上的技术特征, 将其功能转移到系统其他组件上; 删除某些组件或辅助功能	$A+B+C+D \rightarrow A+B+C_1$ ($C \neq C_1$)
替换法	用不同的实施方法带铁原来的功能	$A+B+C+D \rightarrow A+B+C_1+D_1$ ($C \neq C_1, D \neq D_1$)
组合法	用组合型功能组件替代技术特征	$A+B+C+D \rightarrow A+B+E$ ($E \neq C+D_1$)
分解法	用多个新的特征共同作用来实现原专利要求中某一个特征需要实现的功能	$A+B+C+D \rightarrow A+B+C+D_1+D_2$ ($D \neq D_1+D_2$)

针对这些规避思路, 结合 TRIZ 理论为核心的 Pro/Innovator 创新原理给出建议, 激发设计灵感, 思考初步的设计方案, 具体流程见图 2。针对规避思路遇到的问题, 进行冲突分析, 如果是技术矛盾问题, 用 40 条发明原理进行解决, 如果是物理矛盾问题, 用 4 个分离原理考虑解决; 亦可进行物质-场分析, 针对物质-场模型的特点, 采用 76 个标准解来解决; 或者进行系统功能分析, 用效应数据库来解决问题; 同时查找企业数据库中的相关案例解决方案, 激发设计人员的创新思维, 结合设计人员自身的经验, 快速得到解决问题的方法^[11-13]。



图 2 基于 Pro/Innovator 的专利规避方案求解流程
Fig.2 Patent circumvention solution flow chart based on Pro/Innovator

在得到初步设计方案后, 与专业的专利律师一起进行侵权判定讨论, 判断设计方案是否侵权。如果设计方案存在侵权风险, 则需要重新设计; 没有, 则得到最终设计方案。

2.4 可行性分析

在得到最终的设计方案后,要进行可行性分析,从整体结构、实施方式、零件的制造与安装、市场竞争力判断等方面进行综合评价。如果方案可行,具有较高的创新性,具有良好的市场竞争力,可以申请新专利,形成自主的知识产权。

Pro/Innovator上的知识管理信息化平台完整地记录了此次专利规避设计过程,有效地帮助企业建立自己的专利规避创新案例库。借助专利规避创新案例库既可回顾此次专利规避设计过程,总结规避创新经验,提高设计人员的创新能力,也可为下一次的专利规避设计提供借鉴,促进专利技术的发展。

3 拆装技术的专利规避设计

3.1 确定案例的专利文件及技术特征分析

轨道检测小车是用于测量无砟轨道静态几何状态的高精度检测设备,为方便不同施工现场搬运,既要对其纵梁与横梁进行快速拆装,又要满足重复定位精度。在Pro/Innovator上对拆装技术进行立案,通过Pro/Innovator的专利查询功能对拆装技术进行专利检索,一共检索到国内的相关专利有20篇,其中实用新型专利16篇,其中已授权专利9篇;外观专利1篇,已授权;发明专利3篇,均未授权。分析这些专利文件,其中《轨道检查仪纵横梁联接的快速拆装机构专利》(CN 201040882Y)^[14]所保护的技术较为先进,并且其结构简单、拆装便捷、实施可靠。该专利仍有权,故需要对此专利技术进行规避设计。

由该专利的实施方式说明书结合其权利要求书总结出保护的技术特征为:纵梁联接座、横梁联接座、纵梁联接座补强板、横梁联接座补强板、定位机构、锁紧机构和卡板拆装机构,其中定位机构包括一个主定位轴和一个定位销;锁紧机构的螺杆一端为锁紧端头,另一端为多面体端头,中间部分设计有螺纹,用于棘轮扳手驱动螺杆转动;卡板拆装机构上的联接卡板上设有异形孔,联接卡板利用弹簧在纵梁联接座内的卡板槽上滑动。快速拆装机构结构见图3,其中1为纵梁联接座,2为联接卡板,3为纵梁联接座补强板,4为定位销,5为横梁联接座补强板,6为联接螺杆,7为棘轮扳手套筒,8为棘轮扳手基座,9为棘轮扳手,10为横梁联接座,11为弹簧,12为弹簧座,13为拉杆。

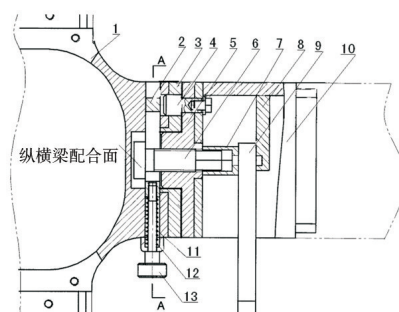


图3 快速拆装机构结构

Fig.3 The structure of quick dismounting mechanism

利用Pro/Innovator中的系统分析法对专利技术系统进行功能建模,建立专利技术系统的功能模型以及功能组件之间的相互作用关系,确定系统功能组件之间的有用功能、有害功能、不足功能和过剩功能,见图4。

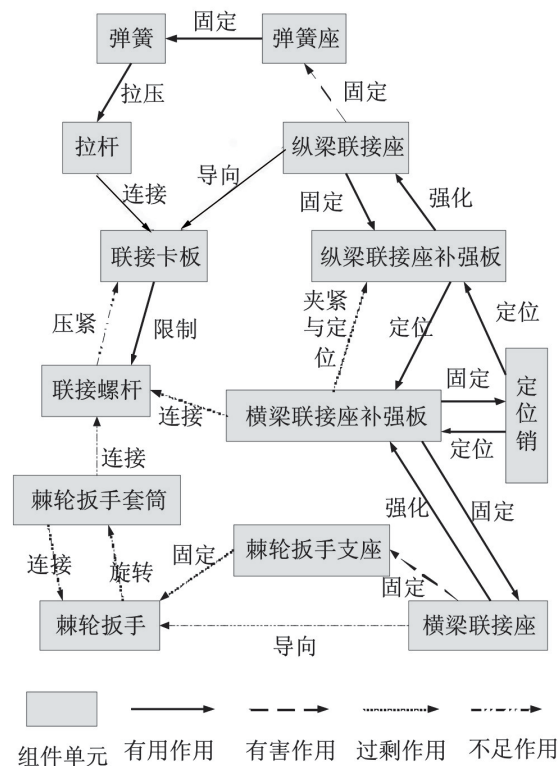


图4 快速拆装机构功能模型

Fig.4 The function model of quick dismounting mechanism

分析其功能组件之间的关系,可得知横梁联接座补强板既起到定位作用,又是与螺杆配合的螺母,还是与纵梁联接座补强板配合的基准面,同时又是连接螺杆的螺母,是一个多功能的组件;弹簧座对于纵梁联接座具有有害作用;棘轮扳手基座对于横梁联接座具有有害作用,棘轮扳手对于横梁联接座存在过剩作用;棘轮扳手套筒对于联接螺杆存在过剩作用,而联接螺杆压紧联接卡板的压紧力大小不确定。

3.2 规避方案求解及可行性分析

利用Pro/Innovator问题分解模块重新定义快速拆装技术,分析其要解决的问题是定位与夹紧,其难点一是需要方便、灵活、准确且可靠的定位装置;难点二是需要迅速夹紧的快速夹紧装置。进一步分析目标专利组件系统,其定位装置利用了一个定位销、横梁联接座补强板和与纵横梁联接座补强板相互配合的基准面进行“一面两孔”的定位;其夹紧装置是利用横梁连接座补强板上连接的螺杆,其锁紧端面通过联接卡板上的大孔到达纵梁连接座的另一面,然后下拉拉杆使联接卡板上的小孔卡住锁紧端面,最后转动棘轮扳手带动螺杆转动进行夹紧。可以结合TRIZ理论为核心的Pro/Innovator创新原理、企业知识库及设计师经验和规避设计方法,分别对其定位装置和夹紧装置进行问题求解。

分析定位装置,其横梁联接座补强板既起到定位作用,又起到夹紧作用,还是与纵梁联接座补强板配合的基准面,同时又是连接螺杆的螺母,是一个多功能的组件。结合规避设计方法,从分解横梁联接座补强板的组件功能方向进行规避。

由企业数据库《轨道检查仪暂行规定》^[15]中了解到要求重复拆装的轨道检查仪,测量装置的基准位置变化,在横向、纵向、高度方向上均不应大于0.10 mm。这要求纵梁联接座补强板与横梁联接座补强板的配合精度非常高,而横梁联接座补强板的设计复杂,其制造加工难度高。横梁联接座存在技术矛盾,即制造精度和可制造性,借助TRIZ理论中的矛盾矩阵,找到有助于解决矛盾问题的发明原理为分割原理,把一个物体分割成相对独立的部分。得到建议把横梁联接座补强板的主定位轴的定位功能分离出来,去掉其主定位轴,增加一个定位销来实现其定位功能。

分析夹紧装置,发现其由弹簧座、弹簧、拉杆、联接卡板、纵梁联接座构成的卡板拆装结构件和由横梁联接座补强板、联接螺杆、棘轮扳手套筒、棘轮扳手、棘轮扳手支座、横梁联接座构成的锁紧结构件组成,其功能组件繁多,连接复杂。结合规避设计方法中的删除法或替换法,从减少、替换功能组件方向进行规避设计。

由图4的功能模型中,了解到弹簧座对于纵梁联接座具有有害作用,棘轮扳手支座对于横梁联接座具有有害作用。可以利用TRIZ理论中的功能裁剪方法裁剪弹簧座和棘轮扳手支座。结合设计人员的经验,了解到螺母拧紧时对定位销有一个横向载荷,会影响其

定位可靠性,同时夹紧装置所需的功能组件繁多,连接复杂。根据TRIZ理论的矛盾矩阵找到相应的可解决问题的发明原理,查阅企业数据库《现代夹具设计手册》^[16]发现手动夹紧的方式不仅有螺纹夹紧方式,还有偏心轮夹紧方式和斜楔夹紧方式等,因此可以通过变换夹紧方式来解决问题。由于斜楔夹紧方式不利于自锁,在小车推行过程中还易发生松动,而且相对于其他夹紧方式会使小车更加笨重,不便小车搬运。最终选定偏心轮夹紧方式,其初步的规避设计方案,见图5,其中1为纵梁联接基座补强板,2为纵梁联接基座,3为锥形短定位销,4为挡销,5为长定位销,6为螺母,7为三角卡板,8为横联接基座,9为套筒,10为偏心轮手柄,11为铆钉,12为连杆,13为凹形垫圈,14为弹簧,15为横梁联接基座补强板。

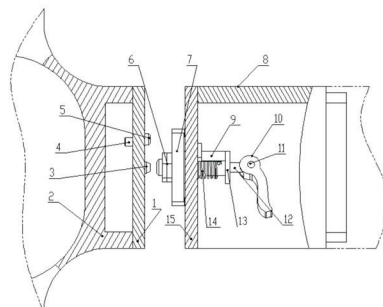


图5 初步设计方案

Fig.5 The final around design scheme

得到初步设计方案后,与专业的专利律师一起进行侵权判定讨论,判断设计方案是否侵权,确定最终的设计方案。最后进行设计方案的可行性分析,同时对比目标专利。此设计的结构简单,相关零件的制造成本不高,结构设计可靠,能保证小车测量精度,并申请了自主知识产权保护,目前已获得实用新型专利授权(CN 203863569 U)。

4 结语

专利规避设计是一种规避有效专利的产品设计方法,基于计算机辅助创新的专利规避设计方法能充分发挥计算机辅助创新软件的导航功能,明确区分、记录和管理设计人员在此基础上进行的专利规避设计过程,让专利规避设计系统化,有助于提高专利规避设计的效率,形成自己的专利规避创新案例库,帮助设计人员积累规避设计经验,促进专利技术的发展。将此方法应用于解决一种轨道检查仪纵梁与横梁联接的拆装技术,取得了良好的专利规避设计效果。基于此方法得到的新方案不仅能突破其他企业

先进技术的专利壁垒,还能帮助企业积累专利规避创新案例库,激发设计人员的创新思维,促进产品技术的进步。

参考文献:

- [1] 施炳轩.专利回避设计策略研究[D].杭州:浙江大学,2006.
SHI Bing-xuan.Research on Strategy of Design Around Patent [D].Hangzhou; Zhejiang University, 2006.
- [2] 黄文仪.专利实务[D].中国台北:三民书局,2004.
HUANG Wen-yi.Patent Practice[D].Taipei, China: Sanmin Book, 2004.
- [3] VERHAEGEN P.Relating Properties and Functions from Patents to TRIZ Trends[J].CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 2009(3): 126—130.
- [4] 张祥唐,周炜程.以组件关联分析进行专利群之回避设计程序[C/CD].中国台中:台湾第十一届学术研讨会,2006.
ZHANG Xiang-tang, ZHOU Wei-cheng.Process of the Design Around the Patent Group Based on Correlation Analysis of Components[C/CD].Taizhong, China: The Eleventh Symposium in Taiwan, 2006.
- [5] 江屏,罗平亚,孙建广.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.
JIANG Ping, LUO Ping-ya, SUN Jian-guang.Method about Patent Design Around Based on Function Trimming[J].Journal of Mechanical Engineering, 2012, 48(11): 46—54.
- [6] 姜杰,李彦,熊艳.基于TRIZ理想解和功能激励的产品服务系统创新设计[J].计算机集成制造系统,2012(2):399—403.
JIANG Jie, LI Yan, XIONG Yan.Incentive Innovation Design of Products and Services System Based on TRIZ Solution and Ideal Function[J].Computer Integrated Manufacturing Systems, 2012(2): 399—403.
- [7] 闫晓玲,王望龙.基于TRIZ和Pro/Innovator平台的产品创新设计[J].机床与液压,2009,37(7):192—195.
YAN Xiao-ling, WANG Wang-long.Innovation Product Design Based on TRIZ and Pro/Innovator Platform[J].Machine Tool & Hydraulics, 2009, 37(7): 192—195.
- [8] 刘尚志,陈佳麟.专利技术策略与创新回避设计[C/CD].中国台北:研究发展管理实务案件暨论文研讨会,1998.
- LIU Shang-zhi, CHEN Jia-lin.Patented Technology Strategy and Innovation Design Around Patents[C/CD].Taipei, China: Workshop of Case about R&D Management and Practice, 1998.
- [9] 李鹏,安纪平.浅谈TRIZ理论在专利回避设计中的应用[J].中国发明与专利,2013(2):29—32.
LI Peng, AN Ji-ping.Discussion on Application of TRIZ Theory in Patent Around Design[J].China Invention & Patent, 2013(2): 29—32.
- [10] 陈国强,王振.基于TRIZ创新理论的便携式耳机设计[J].包装工程,2013,34(12):42—45.
CHEN Guo-qiang, WANG Zhen.Portable Headset Design Based on TRIZ[J].Packaging Engineering, 2013, 34(12): 42—45.
- [11] 赵荣丽,成思源,李克天.基于TRIZ冲突解决理论的平板电脑包装创新设计[J].包装工程,2012,33(4):39—42.
ZHAO Rong-li, CHENG Si-yuan, LI Ke-tian.Packaging Innovation Design of Tablet PC Based On TRIZ Conflict Resolution Theory[J].Packaging Engineering, 2012, 33(4): 39—42.
- [12] PATRICK B, PINKERTON J, PATRICIA P.Patent Resources Group, Inc. Design Around Valid US Patents[R].Bonita Springs: Patent Resources Group, Inc, 1994.
- [13] 王瑞,成思源,赵荣丽.基于TRIZ和Pro/Innovator的红酒包装创新设计[J].包装工程,2013,34(17):1—4.
WANG Rui, CHENG Si-yuan, ZHAO Rong-li.Red Wine Packaging Innovation Design Based on TRIZ and Pro/Innovator[J].Packaging Engineering, 2013, 34(17): 1—4.
- [14] 周新.轨道检测仪纵横梁联接的快速拆装机构:中国, CN 201040882Y[P].2010-04-08.
ZHOU Xin.Vertical and Horizontal of Orbital Tester Quick Connected by Disassembling Mechanism; China, CN 2010408-82Y[P].2010-04-08.
- [15] TB/T 3147—2012,铁路轨道检测仪[S].
TB/T 3147—2012, Inspecting Instrument for Railway Track[S].
- [16] 朱耀祥,浦林祥.现代夹具设计手册[M].北京:机械工业出版社,2010.
ZHU Yao-xiang, PU Lin-xiang.Modern Fixture Design Handbook[M].Beijing: China Machine Press, 2010.