

基于功能变更的专利产品创新再设计

米晶晶, 成思源, 杨雪荣, 赵荣丽
(广东工业大学, 广州 510006)

摘要: **目的** 从突破现有优秀专利壁垒的角度出发, 将功能变更方法应用于专利产品的创新再设计。**方法** 确定专利总功能和技术特征, 建立功能结构模型, 泛化核心功能并分析功能语义的同义或反义表述, 选用合适的功能表达来替换, 并构建新的功能结构模型。**结果** 最终通过对功能新表述寻找新的实现方法, 得到专利产品的创新再设计的物理模型。**结论** 实现对专利产品的创新再设计, 形成自己有特色有价值的专利。同时以一种酒类包装盒为实例验证上述创新再设计方法的有效性。**关键词:** 专利壁垒; 功能变更; 功能结构模型; 功能泛化; 酒类包装盒
中图分类号: TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2016)20-0146-05

Patent Product Innovation Re-design Based on Function Alteration

MI Jing-jing, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong, ZHAO Rong-li
(Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

ABSTRACT: Starting from the breakthrough of the existing outstanding patent barriers, the function alteration method is applied to the innovation re-design of the patent product. By defining the patent total function and technical features, and establishing the function structure model, the core function is generalized and the semantic meaning of the function is also analyzed. Choose the appropriate features to replace, and build a new function structure model. Finally, the new method of realizing the function is found, and the physical model of the patent product innovation redesign is obtained. This method can realize the innovation redesign of patent products and promote the formation of a unique value of the patent. Meanwhile, the effectiveness of the new innovation design method is validated by the redesign process of wine packaging.
KEY WORDS: patent barriers; function alteration; function structure model; function generalization; wine packaging

专利是技术信息最有效的载体之一, 世界上 80% 以上的科技信息首先在专利文献中出现, 因此能否有效利用专利技术信息将是信息时代取胜的关键^[1]。专利产品创新再设计的过程就是以现有技术为背景, 在确保可靠技术系统提供有用功能的同时, 通过对被规避专利的技术特征所存在的保护漏洞和技术缺陷进行分析, 对被规避专利的功能技术进行完善, 从根本上避免触犯现有专利权^[2-3]。

专利规避设计已成为企业避开竞争者的专利权阻碍的一种有效手段^[4]。

在产品的设计过程中, 所采用的一切手段和方法都是针对功能而设计的, 功能分析就是通过分析产品结构, 建立功能模型, 为下一步的功能创新设计提供条件^[5-7]。基于功能分析的专利规避设计, 在实现专利规避的同时, 可以形成更有价值, 更高质量的新专利^[8]。将功能变更方法应用于专利规避

收稿日期: 2016-07-08

基金项目: 广东省科技计划项目 (2013B061000006, 2014A040402006, 2014A040401078)

作者简介: 米晶晶 (1992—), 女, 内蒙古人, 广东工业大学硕士生, 主攻创新方法、TRIZ 理论和逆向工程技术。

通讯作者: 成思源 (1975—), 男, 重庆人, 博士, 广东工业大学教授, 主要从事技术创新方法、逆向工程技术等方面的研究。

设计过程，分析现有优秀专利的总功能与技术特征，建立功能结构模型。运用功能变更方法对核心功能语义泛化并分析同义或反义表述，选用合适的功能表达来变更原始功能；最终通过对功能新表述寻找实现方法，构建专利产品设计新方案。

1 专利产品创新再设计流程

针对专利产品提出了一种基于功能变更的创新再设计策略。在专利产品创新再设计过程中，以现有优秀产品专利为目标，分析专利总功能和技术特征，建立功能结构模型，根据功能变更方法构建新方案，最终求解得到创新再设计的实际物理模型专利产品创新再设计流程见图 1。

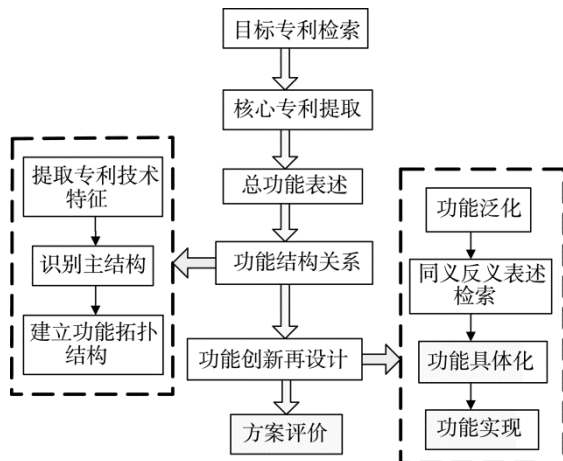


图 1 专利产品创新再设计流程
Fig.1 Process of patent product innovation re-design

1.1 系统总功能表述

专利产品的功能表现为技术系统将输入的能量流、信息流和物质流有目的地进行转化、传递和变换，然后进行输出，并对输出过程的程序、功效与能力进行抽象化描述^[9]。系统功能的输入输出之间的关系见图 2。

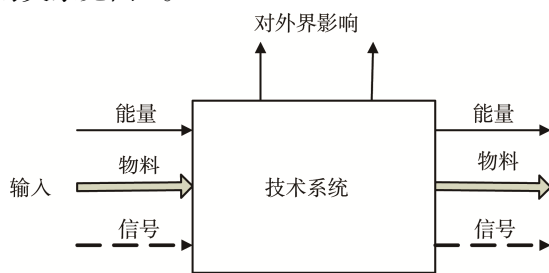


图 2 技术系统输入输出关系
Fig.2 Technical system input and output diagram

通过对专利产品功能进行分析，比较系统的输入和输出关系，总结其总功能。总功能的描述要准确、简洁，合理抽象，抓住本质，这样便于使设计目的更加明确，思路开明^[9]。

1.2 技术特征识别

产品专利文献包含着产品创新所需的原理知识和技术方案，能为解决具体领域产品创新问题提供大量启发原理、效应、结构等^[10]。专利技术特征识别见图 3，对产品专利文献进行分析及提取，分解专利权利要求，从中提取产品技术特征 A、B、C 等。

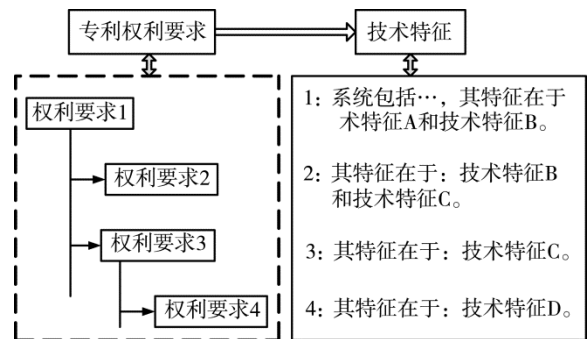


图 3 专利技术特征识别
Fig.3 Patent technology feature recognition

针对复杂的专利技术特征，建立功能结构的关系模型，将专利产品的核心技术内容更加直观抽象的表达出来。这种抽象有利于设计者在工作原理方案的构思与设计过程中拓展思路，为下一步将创新再设计思路转化为具体的设计方案提供方向。

1.3 功能创新再设计方法

在已获取的目标专利的功能结构模型基础上，通过对功能的变更来实现产品的创新再设计，该创新设计方法着重于对原始功能模型的改进和重用，并分为以下 3 个步骤。步骤 1：分析专利产品所有子功能及功能元，建立功能结构行为关系的拓扑模型；步骤 2：采用功能变更方法，对泛化后的功能表述查找合适的同义或反义功能语义来替代；步骤 3：基于功能实现求解方法，对被变更的功能进行重新求解。

1.3.1 建立功能拓扑结构

基于对目标专利权利要求的分解，技术特征被提取出来，通过对技术特征内部组件之间功能关系的分析，构建功能结构模型，为下一步的创新再设

计提供条件, 功能结构模型见图4。

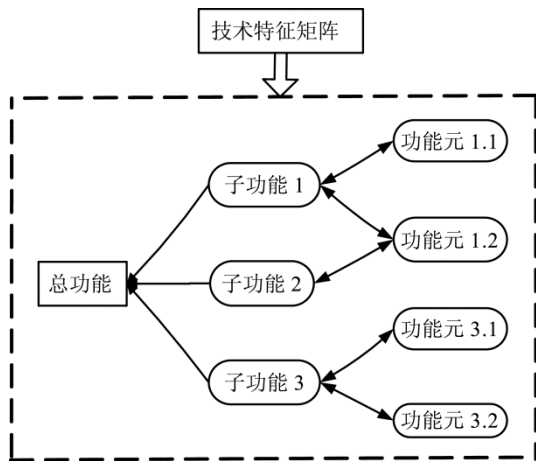


图4 功能结构模型

Fig.4 Functional structure model

由于系统的复杂性, 总功能可表述为分功能、子功能, 直到最后一级的基本功能元^[11]。可以发现功能结构树各功能的重要性是不同的, 可分成不同的等级, 总功能为技术系统的最高功能水平, 分功能和子功能次之, 直到最低功能水平的基本功能元。建立功能结构树, 可以清晰表达各功能结构之间的逻辑关系, 有利于设计人员摆脱思想束缚, 产生新的创新思路。

1.3.2 功能变更方法

功能变更指的是在本体库中, 通过对原有功能表述查找合适的同义或反义功能语义表述, 并替代原功能的过程^[12]。在设计过程中, 通过功能变更来找到新的功能实现方法, 可以避免与原始产品设计功能重复而导致的侵权问题。功能变更方法如图5所示, 对产品原始功能模型提取关键、核心功能, 对核心功能词汇的语义进行泛化, 即对功能进一步抽象来扩大其变更范围, 从而便于在功能本体库中找到与原功能的父级功能表述相似的功能概念。对

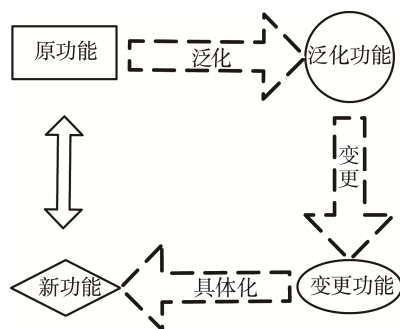


图5 功能语义表述变更

Fig.5 Change function semantic representation

泛化后的功能语义查找同义或反义功能语义表述

进行变更, 通过对被变更后的功能做具体化操作, 向下查找其子级功能, 可以使得功能表述更加具体, 有利于找出新的功能解决方法。

在功能变更过程中, 要注意功能树中功能等级逻辑关系的变化, 要求被变更的功能必须满足上一级功能水平的要求。

1.3.3 功能实现求解

功能是通过物理作用过程和结构对象的关系确定的, 通过前面的工作步骤, 已经产生了新的功能树模型。通常同一功能具有多个功能实现方法, 现在的任务是寻找实现各个功能的技术载体。求解方法大致分为以下4类: 直觉法, 设计者凭借个人智慧、经验和创造能力, 来寻求各种分功能的原理解; 调查分析法, 设计师要了解当前国内外技术发展状况, 大量查阅文献资料, 包括专业书刊、专利资料、学术报告、研究论文等, 掌握多种专业门类的最新研究成果; 设计目录法, 设计目录是设计工作的一种有效工具, 是设计信息的存贮器、知识库。它以清晰的表格形式把设计过程中所需的大量解决方案规律地加以分类、排列、贮存, 便于设计者查找和调用^[13]; 功能导向搜索 FOS, 是一种在目前世界上已有成熟技术进行分析的基础上, 用于解决问题的工具。将功能进行通用化处理, 使用现有解决方案, 与新发明相比实现起来更容易, 所要消耗的资源也更少^[10]。

1.4 技术方案的侵权判定

通过对专利产品的创新再设计得到了新的技术方案, 需要根据实际工作要求进行侵权判断的评价寻找最优解。目前法律上公认的专利侵权判定原则主要包括: 全面覆盖原则、等同原则、禁止反悔原则、多余指定原则^[10]。基于功能变更的专利规避设计方法, 必须满足全面覆盖原则和等同原则。全面覆盖是指被控侵权物将专利权利要求中记载的技术方案的必要技术特征全部再现, 并一一对应并且相同。等同原则是指被控侵权物中有一个或者一个以上技术特征与专利独立权利要求保护的技术特征相比, 从字面上看不相同, 但经过分析可以认定两者是相等同的技术特征。

在规避设计中, 需按照一定的优先顺序来进行专利侵权判定, 侵权判定原则的优先顺序见图6。按照专利侵权判定的流程对比新技术与原有专利的技术特征, 判断新技术的必要技术特征是否落入

规避专利的保护范围。

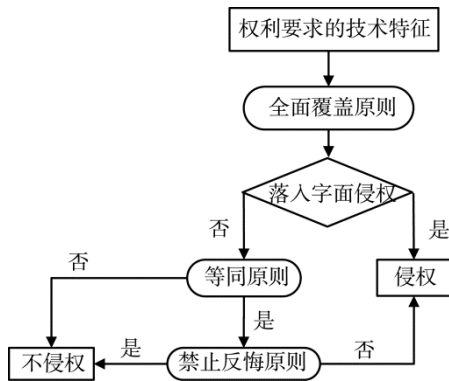


图 6 侵权判定原则的优先顺序

Fig.6 The priority order of infringement determinant principle

2 案例分析

目前市场上传统酒盒包装过于简单,在运输中缓冲效果差,容易对酒瓶造成损坏,且视觉效果差^[14]。同时,销售时通常将红酒取出放在专门的展示台上,直接破坏外包装盒,造成包装材料的浪费。针对红酒包装存在的上述问题,需要对此加以改进。这里以一个红酒包装盒的专利为例,阐述如何使用上述方法完成创新再设计。

基于关键词检索,确定一种红酒包装盒专利 No. CN103318496A^[15]为目标规避对象。该专利包括用于存放酒瓶的内包装缓冲体及用于固定的外包装锁合体。红酒包装盒结构图 7。

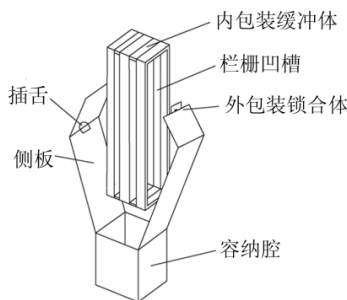


图 7 红酒包装盒结构

Fig.7 The structure of red wine packing

根据技术系统与外界输入输出的关系,可以确定包装盒的总功能是在运输和搬运过程中,保护易碎的酒瓶,并且具有展示销售的功能。对目标专利文献进行分析,提取技术特征,构建目标专利产品的功能结构模型见图 8。

根据红酒包装盒功能结构树的分析,得到该包装盒的核心功能是“容纳器”和“栅栏”。通过功能变

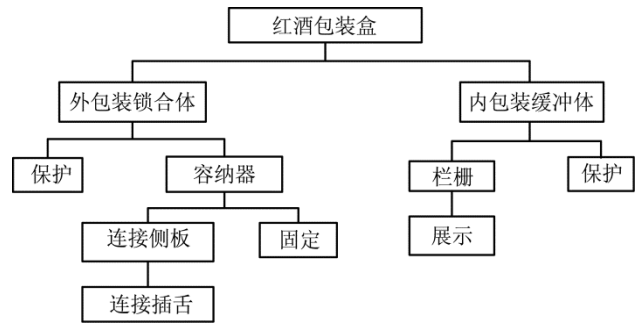


图 8 红酒包装盒功能结构树

Fig.8 Functional structure tree of the red wine packaging

的功能“包容”和“隔离”,对核心功能语义进行泛化,扩大其变更范围。然后对泛化后的语义进行同义变更,通过查找同义功能语义表述“承装”和“缓冲”功能来实现。最后根据功能模型,将被变更的功能进行特殊化处理,通过功能实现方法搜索得到“承装桶”代替“容纳器”,“螺旋”代替“栅栏”。功能变更具体操作过程见图 9。

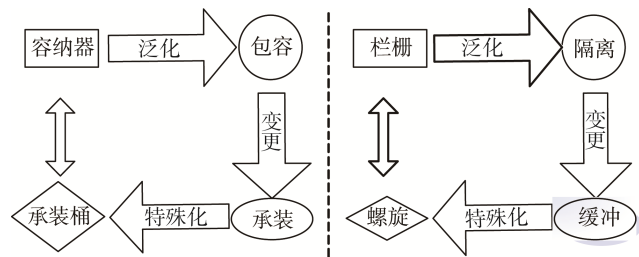


图 9 功能变更过程

Fig.9 The process of function change

更来找到新的核心功能实现方法,首先将核心功能经过上述的功能语义变更操作,将原始核心功能“容纳器”和“栅栏”变更为“承装桶”和“螺旋”,经过功能结构重组得到优化后的红酒包装盒的功能结构模型见图 10。

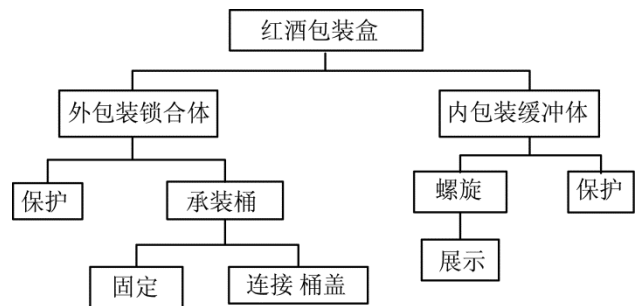


图 10 创新再设计功能结构树

Fig.10 Innovative redesign functional structure tree

通过上述创新再设计方法,应用功能实现求解当中的直觉法和功能导向搜索 FOS 法,求解新的功能结构树,最终得到产品的物理模型为圆柱直筒

结构。它由3个部分组成,即外包装桶,螺旋保护器和弹压装置。外包装桶体侧面带有展示口,以方便看到包装盒内部的酒瓶及其铭牌,桶体上口与桶盖螺纹配合;桶体底部安装有弹压装置,方便酒瓶放置和拿取;螺旋保护器为橡胶材料的螺旋线型结构,并贴紧瓶身和桶体,起到稳定的保护作用,红酒包装盒新结构模型见图11。

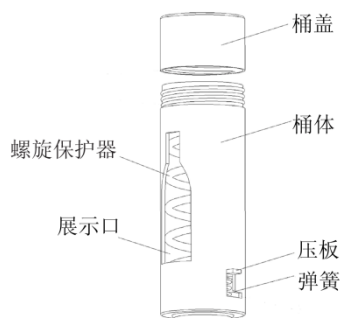


图11 红酒包装盒新结构模型

Fig.11 New structure model of the red wine packing

创新再设计的酒盒侧壁设有展示口,增添了酒盒的观赏性,也具有更好的展示促销功能,同时该设计被成功授予专利^[16]。

3 结语

针对专利产品,提出基于功能变更的创新再设计策略,为实现专利规避提供了一个全新的设计思路。该设计方法以现有优秀专利为背景,通过分析权利要求提取技术特征,并构建专利的功能结构模型,通过对核心功能语义进行变更,并进行具体化处理,找到满足设计需求的功能解决方法。该方法有利于专利产品开拓创新,是专利规避设计的一种有效的手段。同时,通过功能变更来找到新的功能实现方法可以避免与原始产品设计功能重复而导致的侵权问题。

参考文献:

- [1] 郭婕婷,肖国华. 专利分析方法研究[J]. 情报杂志, 2008(1): 12—15.
GUO Jie-ting, XIAO Guo-hua, The Study of Patent Information Analysis[J]. Journal of Information, 2008(1): 12—15.
- [2] 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, 4(4): 914—923.
JIANG Ping, ZHANG Rui-hong, SUN Jian-guang, et al. Method and Application of Patent Design around Based on TRIZ[J]. Computer Integrated Manufacturing Systems, 2015, 4(4): 914—923.
- [3] 黄宇浩,杨雪荣,成思源,等. 基于计算机辅助创新的专利规避设计[J]. 包装工程, 2015, 36(24): 37—42.
HUANG Yu-hao, YANG Xue-rong, CHENG Si-yuan, et al. Patent Design Around Based on CAI[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(24): 37—42.
- [4] SCHECHTER R E. Intellectual Property: The Law of Copyrights, Patents and Trademarks[M]. Minnesota: Thomson West, 2003.
- [5] HASHIM F M, JUSTER N P, PENNINGTON A D. A Functional Approach to Redesign[J]. Engineering with Computers, 1994, 10(3): 125—139.
- [6] YAO B, JIANG P, ZHANG T, et al. A Study of Designing around Patents Based on Function Trimming[C]// Management of Innovation and Technology (ICMIT), 2010 IEEE International Conference on IEEE, 2010: 214—219.
- [7] 李正军,张强. 城市公共设施设计的系统创新研究[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 52—56.
LI Zheng-jun, ZHANG Qiang. System Innovation Research on Urban Public Facilities Design[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 52—56.
- [8] 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.
CHENG Si-yuan, WANG Rui, YANG Xue-rong, et al. Methods of Patent around Design Based on TRIZ[J]. Packaging Engineering, 2014, 36(22): 68—72.
- [9] 袁清珂. 现代设计方法与产品开发[M]. 北京: 电子工业出版社, 2010.
YUAN Qing-ke. Modern Design Method and Product Development[M]. Beijing: Electronics Industry Press, 2010.
- [10] LI M, MING X, HE L, et al. A TRIZ-based Trimming Method for Patent Design Around[J]. Computer-aided Design, 2015, 62: 20—30.
- [11] 吕瑟,成思源,杨雪荣,等. 基于功能分析系统技术与TRIZ的牙签包装机设计[J]. 包装工程, 2015, 36(20): 65—69.
LYU Se, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong, et al. Toothpick Packaging Machine Design Based on Function Analysis System Technique and TRIZ Theory[J]. Packaging Engineering, 2015, 36(20): 65—69.
- [12] TANG D, ZHU R, CHEN X, et al. Functional Reverse Engineering for Re-creation Design[J]. Advances in Intelligent & Soft Computing, 2009, 66: 185—195.
- [13] 罗海玉. 基于功能分析的概念设计[J]. 机械研究与应用, 2002, 4(15): 65—67.
LUO Hai-yu. Conceptual Design Based on Functional Analysis[J]. Machine Research & Application, 2002, 4(15): 65—67.
- [14] 刘艾,赵英芹,王玉龙,等. 白酒包装件跌落有限元分析与优化设计[J]. 包装工程, 2014, 35(17): 22—26.
LIU AI, ZHAO Ying-qin, WANG Yu-long, et al. Finite Element Analysis of Wine Bottle Drop and Optimal Design[J]. Packaging Engineering, 2014, 35(17): 22—26.
- [15] 韩庆,何卫锋,洪锐波,等. 一种红酒包装盒: 中国, 103318496A[P]. 2013.
HAN Qing, HE Wei-feng, Hong Rui-bo, et al. A Red Wine Packaging: China, 103318496A[P]. 2013.
- [16] 米晶晶,成思源,赵荣丽,等. 可升降可展示的酒类包装盒: 中国, 201520284639.7[P]. 2015.
MI Jing-jing, CHENG Si-yuan, Zhao Rong-li, et al. Elevator and Spectacular Liquor Packaging: China, 201520284639.7[P]. 2015.