

# 基于功能本体与可拓理论的专利群规避设计

陈锦成, 成思源, 杨雪荣

(广东工业大学 机电工程学院, 广州 510006)

**摘要:** **目的** 突破现有专利壁垒, 以专利群为对象, 提供一种专利知识表达规范, 以及具象直观的规避设计方法。**方法** 通过关键词与国际专利分类号 IPC (International Patent Classification) 进行检索并确认目标主题专利群; 通过功能本体词汇构建各专利的功能结构, 并分别对其进行功能整合, 得到专利群的总功能结构, 以确认需规避的功能; 在规避功能变更过程中应用可拓理论, 对其功能概念及实现方式两个方面进行可拓分析与可拓变换以获取规避方案; 对所得方案进行专利侵权判定。**结论** 利用功能本体词汇可使由自然语言记载的专利信息转化为规范化的功能知识, 可拓基元模型与可拓变换的应用使功能变更过程更加具象、直观, 使规避设计方案更易获取。针对一酒类包装盒专利群, 验证了该方法的可行性。

**关键词:** 专利群; 功能本体; 功能结构; 可拓分析; 可拓变换

**中图分类号:** TB472 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2023)02-0188-09

**DOI:** 10.19554/j.cnki.1001-3563.2023.02.021

## Patent Group Avoidance Design Based on Function Ontology and Extension Theory

CHEN Jin-cheng, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong

(School of Electromechanic Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510006, China)

**ABSTRACT:** The work aims to break through the existing patent barriers and take the patent group as target to provide a concrete and intuitive avoidance design method with standardized patent knowledge expression. Firstly, the target subject patent group was searched and confirmed through the application of IPC and key words. Secondly, the function structure of each patent in this group was constructed through the function ontology vocabulary, and the functions were aggregated to obtain the total function structure of the patent group to confirm the functions required to be avoided. Then, the extension theory was applied in transformation of avoided function to carry out extension analysis and extension transformation on function concept and realization method to get the avoidance scheme. Finally, the patent infringement of the obtained scheme was determined. The application of the function ontology vocabulary can transfer the patent information documented in natural language to standardized function knowledge. Furthermore, the application of the extension basic element model and extension transformation can make the function transformation process more concrete and intuitive, so that the avoidance design scheme is more easily obtained. The feasibility of the method is verified by a patent group of wine packaging boxes.

**KEY WORDS:** patent group; function ontology; function structure; extension analysis; extension transformation

近十年, 中国发明专利申请数目呈井喷式增长, 企业对于专利知识保护意识增强, 纷纷构建专利壁垒以保护自身创新发明成果以阻碍后来的者竞争<sup>[1]</sup>。在知识产权保护下, 后发企业想通过模仿技术设计出

构成专利侵权的产品, 需要利用绕开专利壁垒保护的产品创新设计方法, 即专利规避技术。

专利规避被众多学者研究并提出多种设计方法<sup>[2]</sup>。其中可拓学以其解决矛盾问题时可操作性强的特点,

收稿日期: 2022-08-10

基金项目: 广东省研究生教育创新计划项目 (2020JGXM039)

作者简介: 陈锦成 (1998—), 男, 硕士生, 主攻创新方法。

通信作者: 成思源 (1975—), 男, 博士, 教授, 主要研究方向为创新方法、逆向工程技术。

被广泛应用于专利规避研究中。李千静等<sup>[3]</sup>提出了一种基于可拓学与计算机辅助创新软件的专利规避设计方法, 利用软件建立专利功能模型后运用可拓变换进行专利规避。米晶晶等<sup>[4]</sup>把专利文本转化为可拓模型, 对规避对象建立可拓基元集, 利用可拓变换完成专利规避。陈晓菁等<sup>[5]</sup>将可拓变换与 TRIZ 理论相结合开展专利规避, 通过可拓变换构建规避路径以获取规避模型, 最后以 TRIZ 理论解决规避过程中出现的问题。上述研究验证了可拓学应用于专利规避的可行性, 但均针对单一专利进行规避设计且多针对组件建立物元模型以开展规避, 甚少考虑功能概念, 仍存在侵犯同一应用领域其他专利的风险。

对此, 以专利群为对象的规避设计研究逐渐增加。郑元松等<sup>[6]</sup>利用国际专利分类号 IPC—技术—功效三维图分析核心专利群, 获取与目标技术相似的核心专利并结合问题解决理论 TRIZ 进行专利规避设计。鲁玉军等<sup>[7]</sup>基于 TRIZ 理论针对专利群进行规避, 通过组件规避、功能规避与 TRIZ 创新方法进行规避设计。钟瑞洲等<sup>[8]</sup>提出了一种面向需求的专利群规避设计策略, 通过分析专利群得到功能需求并构建新产品概念模型。肖河曼等<sup>[9]</sup>以异类专利产品为目标, 通过构建专利相似矩阵并进行组件—功能分析确定规避对象, 并选择合适的规避策略开展规避设计。

以上研究体现了 TRIZ 理论应用于专利群规避设计过程中的可行性, 但在对各专利知识的整合过程中仍存在表达不规范、整合方向取决于设计者主观判断等问题。

针对上述专利群规避设计研究所遇到的问题, 本文提出一种以可拓理论与功能本体概念作为理论基

础的专利群规避设计方法。该方法的特点在于以规范化的功能本体知识来整合各专利的知识, 并在规避设计过程中利用可拓理论, 对规避功能与对应组件建立其基元模型进行可拓分析与可拓变换, 能有效降低规避设计所得方案侵权的风险。

## 1 基于功能本体与可拓理论的专利群规避设计方法

基于功能本体与可拓理论的专利群规避方法主要分为四个阶段。第一个阶段, 通过 IPC 分类号与关键词界定目标专利群范围; 第二个阶段, 通过功能本体词汇对专利群中各专利分别构建其功能结构, 利用功能本体库中的功能词汇层级属性, 将各专利中的共有功能与组件进行整合, 得到能表达专利群的总功能结构并确定规避功能; 第三个阶段, 对专利群功能结构中的规避功能进行功能变更, 并通过可拓分析指引变更方向, 利用可拓变换将其相关组件进行变更, 得到规避方案; 第四个阶段对所得规避方案进行侵权判定, 若不侵权则判断该规避设计方案为最终方案解并进行后续生产。基于功能本体和可拓理论的专利群规避设计方法具体流程如图 1 所示。

### 1.1 确定目标主题

目前国内专利数已超过 200 万件, 专利已经成为了产品创新过程中不可忽视的参考资料<sup>[10]</sup>。如何从信息量巨大的专利库中检索所需的专利及其专利群成为了提高专利利用价值的前提。其中国际专利分类号 IPC 成为了专利分类的一种通用方式, 在检索时添加 IPC 号, 可限定检索的技术领域与应用方向。对此, 本文

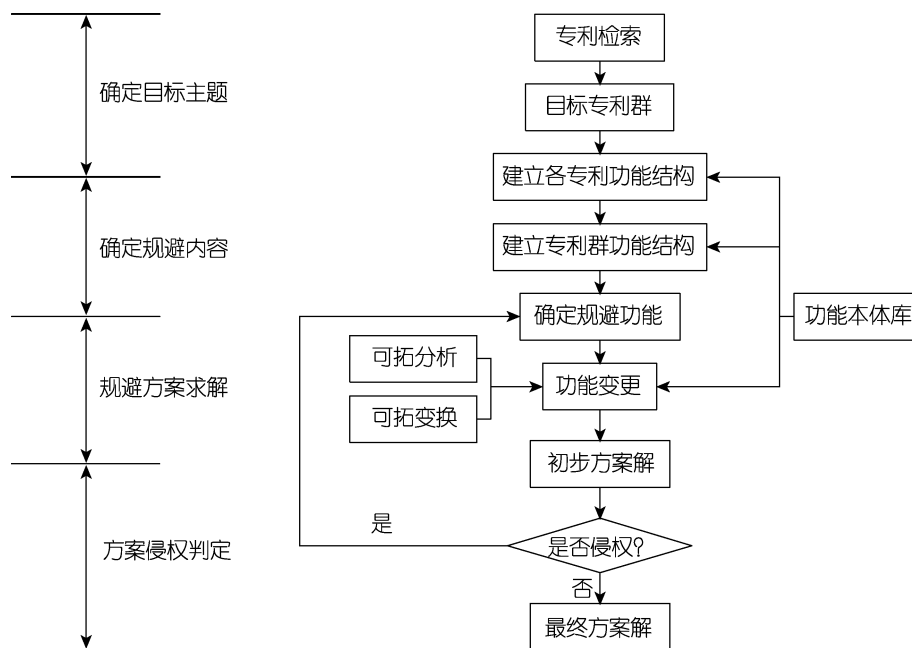


图 1 基于功能本体与可拓理论的专利群规避流程图

Fig.1 Flow chart of patent group avoidance based on function ontology and extension theory

使用关键词+IPC 分类号的方式来检索目标专利，再根据实际要求对检索结果进行筛选并确定目标专利群。

### 1.2 确定规避内容

相对于单一专利，专利群所蕴含的创新性知识更多。但该类知识存在于各项专利之中，受限于自然语言以及各专利由不同的专利发明人撰写等客观因素，导致在各专利中，实现同一目的或同一效果的功能及其组件的描述并未能达成统一，不利于从专利群中定义一个或多个明确需规避的内容。

专利群作为相似专利的集合，在功能知识的获取过程中，有必要对各专利的功能表述进行统一。同时，专利功能知识的统一表达有助于后续整合得到清晰的专利群功能结构，以便最后确定专利群中需要进行规避的功能概念或功能实现方式。

#### 1.2.1 专利文本处理

在通过关键词与 IPC 分类号两者共同进行检索后，所得检索结果中包括多份专利，若仅依靠人工浏览专利文本，其工作量大且效率低。为提高专利文本的使用效率，可使用自然语言处理技术对其进行分析与处理。

专利文本作为一种特殊形式的文本，具有固定的组成部分，其中说明书附图、权利要求书、专利说明书部分蕴含了该专利的绝大多数的技术特征等创新性知识<sup>[11]</sup>。首先，划定上述部分作为处理对象。之后，提取上述处理对象的文字内容，对其段落文字内容根据符号进行切割分句，再剔除各句子的副词、介词等无关词汇，再依据词语性质进行分词以获取组件名词

组与技术特征表达词组，用于后续的功能结构建立。

对于专利文本中的组件词汇，可从各专利说明书的附图说明部分通过提取名词的方式来获取。此外，专利中用于表达技术特征的句子具有明显的引导文句结构，如：“利用…手段”“采用…技术”等，通过人为定义分词词典，可提取出如动宾结构（v+n）或主谓结构（n+v/a）的动名词短语并整合为技术特征表达词候选组。在获取候选组后，仍需过滤其中的干扰项<sup>[12]</sup>。

最终可获得专利产品的组件名词组与技术特征表达词组。针对专利文本的自然语言处理流程如图 2 所示。

#### 1.2.2 基于功能本体建立各专利功能结构

功能本体可理解为一个包含了功能术语及其之间规范关系说明的体系，其衍生的概念有功能本体库<sup>[13]</sup>。该库作为一个功能本体词汇的标准词典，为功能结构建模提供了标准化的术语，降低了知识提取过程中概念层次认知的模糊程度，同时也提高了多个功能结构模型之间的信息一致度，避免了同一功能在不同结构中出现有歧义的表达。

通过上一流程对专利文本进行自然语言处理并获取其组件名词词组与技术特征表达词组后，可使之与功能本体库进行匹配，将其转化为标准的功能术语并建立对应的专利功能结构。通过不同层级的功能划分，专利的总功能可分解为分功能、子功能。最后再把实现各子功能的组件与之对应，建立专利的功能结构。专利功能结构的构建流程见图 3。

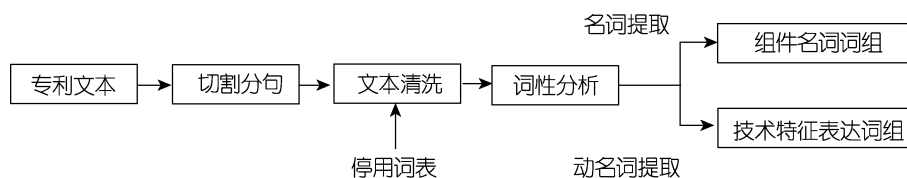


图 2 专利文本处理流程  
Fig.2 Patent text processing flow

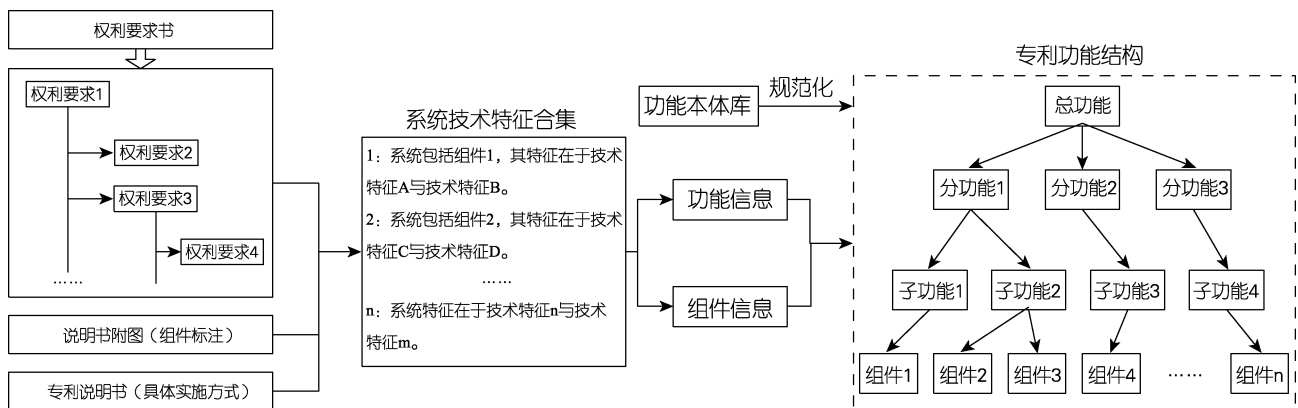


图 3 专利功能结构构建流程图  
Fig.3 Patent function structure construction flow chart

### 1.2.2 基于功能本体建立专利群功能结构

在针对各专利构建基于功能本体词汇的功能结构后, 下一步需要将各功能结构进行整合, 即把关联程度高的功能进行泛化, 集成为一个抽象程度相同或者更高的功能。

功能之间的关联程度可参考功能本体库。在该库中, 抽象程度各异的功能所处的层级亦不同, 进而构成了功能之间的父子关系与并列关系<sup>[14]</sup>。若不同专利之中存在同一子类的不同功能, 如图 4 所示, 专利 1 的功能模型中存在“移除”这一功能, 而专利  $n$  中存在“隔开”这一功能, 则可以对两者进行功能泛化, 将其聚类为抽象程度更高的“分开”功能。通过功能泛化, 可将各专利的功能结构整合为专利群的功能结构。

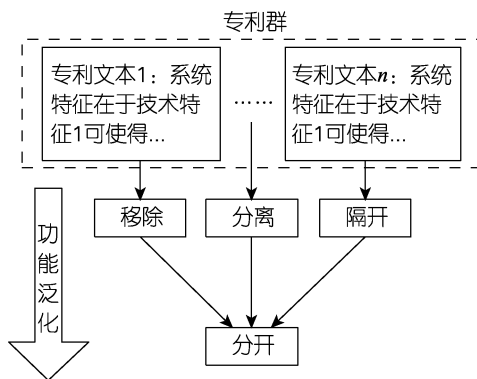


图 4 专利群功能泛化流程图  
Fig.4 Patent group function generalization flow chart

### 1.3 规避方案求解

可拓学是我国学者蔡文教授于 1983 年提出的一门原创性横断学科, 该学科使用形式化模型研究事物拓展与变换的规律, 在信息表达与创新设计中发挥着积极作用<sup>[15]</sup>。功能可以理解为组件之间的相互作用, 属于事的范畴, 故可以通过可拓理论中的事元模型以矩阵形式进行表达, 其中事元模型  $A$  的组成如下:

$$A = \begin{bmatrix} O_a & c_{a1} & v_{a1} \\ & c_{a2} & v_{a2} \\ & \vdots & \vdots \\ & c_{an} & v_{an} \end{bmatrix}$$

其中  $O_a$  为功能动作的名称, 可通过功能本体词汇来进行定义,  $c_a$  为功能动作的特征,  $v_a$  为对应特征的量值。通过专利中所蕴含的技术特征合理地选择特征与补充相对应的量值能有针对性地去表述功能<sup>[16]</sup>。

事元模型以矩阵形式通过选择并补充多个特征量值可对功能进行多维度的信息提取与分析, 体现了可拓理论中基元模型在信息处理方面的优势。但对专利群存在的所有功能都建立事元模型将导致功能分析信息冗余、规避方向发散过多等不良现象产生, 不利于后续有针对性地对特定功能进行规避。因此, 有必要先确认专利群功能结构中的规避功能, 再针对该功能建立事元模型, 以此进行后续的可拓分析以及可拓变换。

在得到专利群功能结构且对其所能实现的功能具有一定程度的认知后, 需要从中确认规避对象, 即应用过程中表现不足的功能。在基于全面覆盖与等同原则等多个规避路径的基础上, 对于规避功能进行的操作如图 5 所示。

对于规避功能, 需分别从功能概念以及实现方式两个方面进行规避。其中功能概念的变更主要参考功能本体库, 并以功能本体词汇之间的层级与从属关系为依据。首先对专利群中的原功能进行功能泛化, 将其概念进一步抽象至其父级功能。之后通过功能同义语义转换, 将该父级功能转换为同一功能层级的其他功能。最后对该同级功能进行具体化, 在其子级功能群中检索适合的子功能作为新功能替换规避功能<sup>[17]</sup>。

通过上述流程使规避功能变更为其本质不同的新功能, 完成功能概念的规避。但在该过程中, 仅有规避功能的泛化方向是确定的, 而后续的功能同义语义转换以及功能具体化的方向是不确定的。

功能依赖于组件之间的相互作用来实现。换言之, 功能变更不仅需要语义理解与概念认知, 还需考虑功能的实现方式是否与产品实际应用条件相适应。功能的实现方式对功能变更更可起到引导方向的作用。

因此, 将可拓理论引入功能变更过程中, 通过形式化的基元模型针对规避功能建立功能事元模型, 对其特征实现方式进行可拓分析, 以直观具象的符号为对象进行操作更能发挥功能实现方式指引功能变更方向的作用。

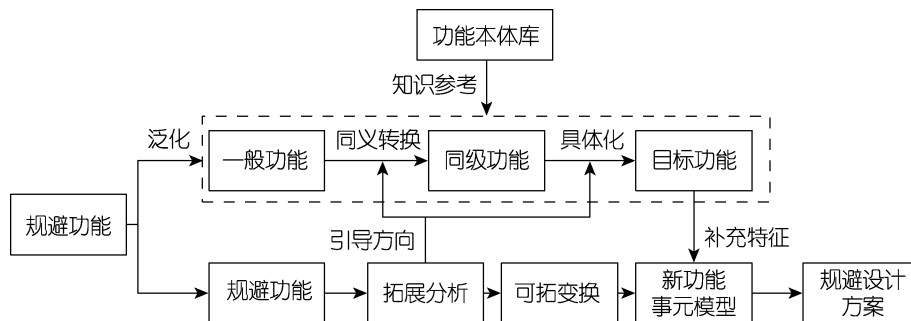


图 5 规避功能改进流程图  
Fig.5 Avoidance function improvement flow chart

可拓分析在功能变更过程中的作用如下:

1) 拓展规避功能的多方面知识信息,如原专利群组件的特征属性与实现方式的表现状况等。利用该知识信息为功能变更过程中提供方向指引。

2) 基于变更所得的新功能概念,对1)中所得的知识信息进行拓展,获取能实现新功能的相关知识信息,将其作为新功能实现方式的候选方案。

在进行可拓分析后,仅得到了丰富的知识信息,而专利群的功能结构与组件并未发生改变。对此,还需要进行可拓变换,将专利群中与规避功能相关部分以规范的形式与可视化的符号操作替换成可拓分析所得的知识信息<sup>[18]</sup>。

在已有的专利规避设计方法中,主要对原专利中的规避对象进行修剪,使用删除、替换等形式开展规避设计<sup>[19]</sup>。对应地,在可拓变换应用于专利规避领域时,主要结合删变换与置换变换进行复合运算,其表达式如下所示。

$$TB = \left\{ \begin{array}{l} \text{删除, } c_1, \xi_1 \\ c_2, \xi_2 \\ c_3, \xi_1 \ominus \xi_2 \end{array} \right\} \wedge \left\{ \begin{array}{l} \text{置换, } c_4, \xi_3 \\ c_5, \xi_4 \\ c_6, \xi_5 \end{array} \right\} = B'$$

其中 $\xi$ 可表示为物元 $M$ 、事元 $A$ 、关系元 $R$ 、特征 $C$ 或者量值 $V$ 等, $B$ 、 $B'$ 表示物元 $M$ 、事元 $A$ 、关系元 $R$ 。通过基元模型对组件与功能进行表达并进行可拓变换,可使产品功能结构中的规避功能及其组件被新功能与相应组件替换并形式化地表述该过程<sup>[5]</sup>。

#### 1.4 方案侵权判定

在得到规避设计方案后,需对该方案进行侵权判定。目前法律公认的侵权判定原则如下:全面覆盖原则、等同原则等。其中全面覆盖原则指被控侵权物将已有专利中的技术方案及其技术特征完全复制再现,等同原则指被控侵权物存在与已有专利独立权利要求保护的技术特征。

在对规避方案的判定过程中,需比较规避方案与已有专利之间的技术特征集合,以确定方案中的主要技术特征是否处于已有专利的保护范围内。若不违反上述原则,即可得到最终方案解。本文所提出的规避设计流程分别对功能及其实现方式进行规避,所得方案中的新组件与原有专利产品的组件具有不同的技术特征,并不违背上述判定原则,可有效降低侵权风险。

## 2 案例分析

随着人们物质需求的日益增长,酒类已广泛出现在人们的日常生活之中。其中大多数酒采用玻璃瓶进行承装,由于其保护程度低,提高酒类保护程度的酒类包装盒应运而生。目前酒类包装盒专利主要的缺陷有:不能针对不同尺寸的酒瓶进行安放与保护、展示

盒内酒瓶的视觉效果不佳。为基于已有专利群进行规避并设计出一款能解决上述缺陷的酒类包装盒方案。首先基于分类号B65D(用于物件运输的容器)与关键词“酒类包装盒”进行检索,以两种酒类包装盒专利CN 103318496 A<sup>[20]</sup>与CN 205381526 U<sup>[21]</sup>作为本次的目标规避对象。两个专利的产品外观如图6、图7所示。

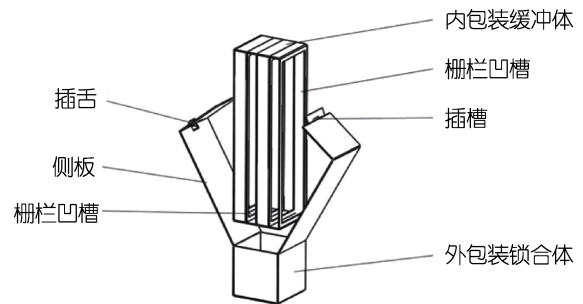


图6 CN 103318496 A 专利产品外观示意图

Fig.6 Appearance diagram of patent product CN 103318496 A

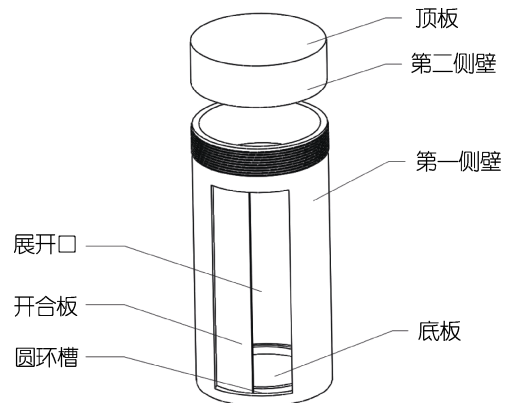


图7 CN 205381526 U 专利产品外观示意图

Fig.7 Appearance diagram of patent product CN 205381526 U

对两个专利的专利文本进行自然语言处理,并提取其技术特征表达词组与组件名词词组后,使之与功能本体库中的功能动词词汇进行匹配,可得到两个专利各自的功能结构。之后将功能结构进行抽象整合,可得到专利群功能结构。专利群功能结构构建流程图8。

由专利群功能结构可知,酒类包装盒所需实现的功能主要为:显示、容纳与固定。其中固定功能又由接触这一子功能来实现,三者的对象均为酒瓶。基于对组件特征与相关作用的分析,显示功能与固定功能均无法满足用户对于酒瓶保护和展示的需求。对此,可确定本次案例中需要进行规避的为固定功能、接触功能与显示功能的实现方式。

将固定功能与接触功能定义为规避功能后,对两者分别建立功能事元模型 $A_1 = \text{固定}$ 、 $A_2 = \text{接触}$ ,并对接触功能进行功能泛化,从功能本体库中检索与固定功能相似且符合实际应用条件的同级功能。为使同义语义朝着合理的方向转换,对固定功能进行可拓分析。

$$I = \begin{bmatrix} \text{固定, 对象, 酒瓶} \\ \text{实现方式, 接触} \\ \text{工具, 减震组件} \end{bmatrix}$$

$$- \begin{cases} A_2 = \begin{bmatrix} \text{接触, 对象, \{酒瓶、减震组件、盒体\}} \\ \text{方式, 面接触} \end{bmatrix} \\ A_3 = \begin{bmatrix} \text{震动, 对象, \{酒瓶、减震组件\}} \\ \text{程度, 轻微} \\ \text{状态, 贴合} \end{bmatrix} \end{cases} + M_1 = \begin{bmatrix} \text{减震组件, 弹性, 高} \\ \text{尺寸, 固定} \end{bmatrix}$$

$$+ A_4 = \begin{bmatrix} \text{震动, 对象, \{酒瓶、减震组件\}} \\ \text{程度, 剧烈} \\ \text{状态, 存在间隙} \end{bmatrix}$$

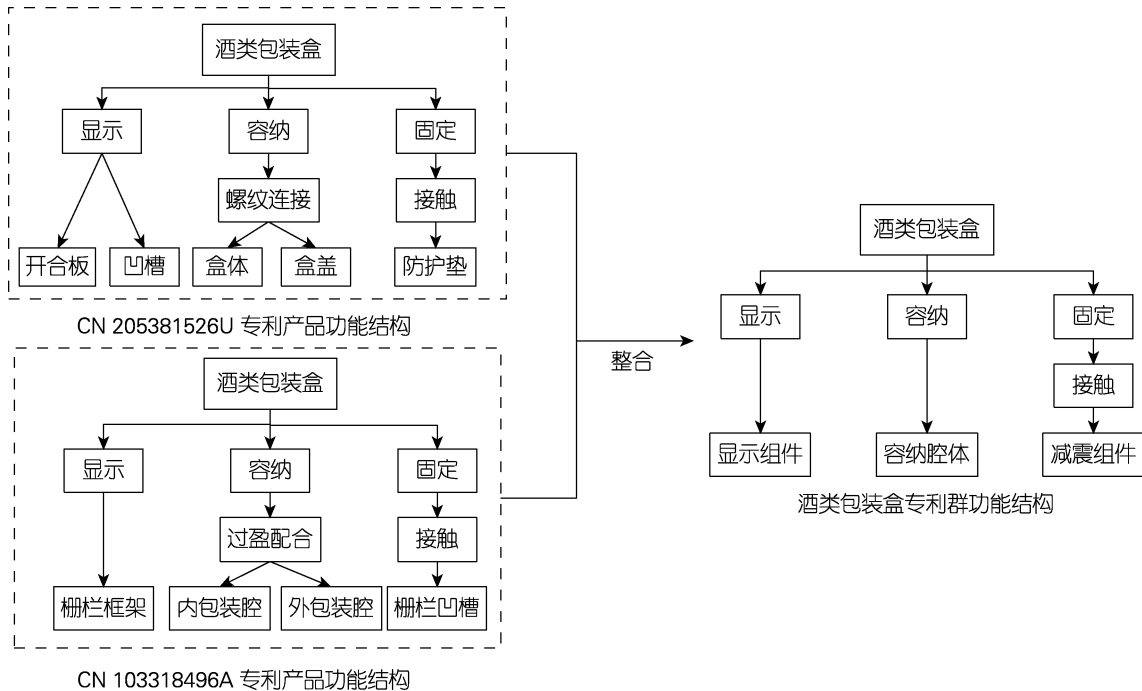


图 8 酒类包装盒专利群功能结构构建流程图

Fig.8 Function structure construction flow chart of wine packaging box patent group

通过对固定功能  $A_1$  进行可拓分析可知, 该专利群主要通过海绵、防护垫等减震组件  $M_1$  与酒瓶直接接触来减缓输送过程中震动对于酒瓶的影响, 而这一方式导致震动  $A_3$  这一现象的出现。其中由  $A_3 \rightarrow A_4$  发散分析过程可知, 上述物体与酒瓶、盒体之间均为直接接触, 使盒体只能对应单一尺寸的酒瓶, 若存放不同尺寸的酒瓶则会出现不良事件震动  $A_4$ 。基于上述分析结果, 可从功能本体库中检索到与固定处于同一功能层级且相似的功能动词词汇“限位”, 即考虑通过限制酒瓶位置来替代酒瓶固定不晃动这一功能概念。功能同义语义转换流程如图 9 所示。

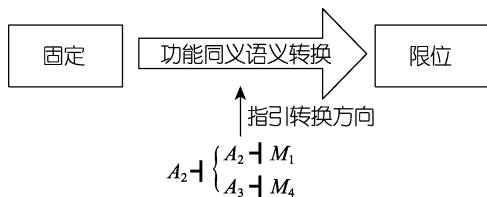


图 9 功能同义语义转换流程图

Fig.9 Functional synonymy semantic transformation flow chart

基于上述可拓分析将固定功能转换为限位功能后, 需进行更进一步的可拓分析, 以引导功能具体化的方向。

$$\left. \begin{matrix} A_4 \\ M_1 \end{matrix} \right\} + A_5 = \begin{bmatrix} \text{限位, 对象, 酒瓶} \\ \text{程度, 高} \\ \text{限位尺寸, 可变} \end{bmatrix}$$

$$+ A_6 = \begin{bmatrix} \text{连接, 对象, \{酒瓶、盒体\}} \\ \text{工具, 弹性高的待定物体} \\ \text{方式, 间接} \end{bmatrix}$$

由  $A_4 \rightarrow A_5$  可知, 通过限位  $A_5$  可避免由于减震组件  $M_1$  尺寸固定而出现的震动现象。为提升减震效果, 对事元模型  $A_5$  进行发散, 有必要使用一种间接连接方式  $A_6$  来连接盒体与酒瓶, 使盒体受外界影响的晃动并不会直接作用于酒瓶。将分析结果与功能本体库中“限位”功能的子功能群进行匹配, 最后得到“弹性缓冲”功能, 功能具体化流程如图 10 所示。

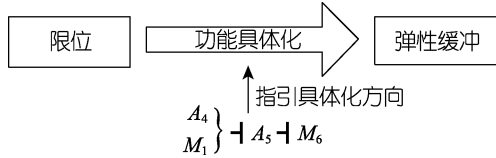


图 10 功能具体化流程图  
Fig.10 Function concretization flow chart

$$A6 \rightarrow A7 = \begin{bmatrix} \text{弹性缓冲, 对象, } \{ \text{箱体、酒瓶} \} \\ \text{工具, 弹簧} \\ \text{缓冲尺寸, 可变} \end{bmatrix} \rightarrow$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M2 = \begin{bmatrix} \text{限位挡板, 限位尺寸, 可变} \\ \text{连接对象, 弹簧} \\ \text{形状, 圆弧面片状} \end{bmatrix} \rightarrow M4 = \begin{bmatrix} \text{箱体连接板, 形状, 圆弧面皮状} \\ \text{连接对象, 弹簧} \\ \text{固定方式, 螺栓连接} \end{bmatrix} \\ M3 = \begin{bmatrix} \text{弹簧, 弹性, 高} \\ \text{缓冲尺寸, 可变} \\ \text{连接对象, } \{ \text{限位挡板、箱体连接板} \} \end{bmatrix} \end{array} \right.$$

通过对弹性缓冲功能 A7 进行拓展分析, 可得到其实现方式的新组件限位挡板  $M_2$ 、箱体连接板  $M_4$ 、弹簧  $M_3$ 。下一步对显示功能  $A_8$  的实现方式进行可拓分析。由  $A_8 \rightarrow M_5$  可知, 专利群的显示组件  $M_5$  由于其显示面积小, 透光性差等特点, 使待包装酒瓶未能被全方位展示, 仅能显示酒瓶部分表面。

$$A_8 = \begin{bmatrix} \text{显示, 对象, 酒瓶} \\ \text{工具, 显示组件} \\ \text{程度, 中} \end{bmatrix}$$

$$\rightarrow M_5 = \begin{bmatrix} \text{显示组件, 透光性, 差} \\ \text{显示面积, 小} \\ \text{复杂程度, 中} \end{bmatrix}$$

由于目前专利群中用于显示功能的显示组件性能不佳, 故考虑将显示组件进行删减并由其他组件来实现该功能。因此, 对显示组件  $M_5$  进行可拓分析, 基于透光性这一目标特征, 发散出具有透光性好等特征的箱体  $M_6$ , 分析结果如下。

$$T_3 M_8 = \left\{ \begin{bmatrix} \text{删除, 删除对象, 显示组件} \\ \text{接受对象, 原产品} \\ \text{结果, } M_8 \ominus M_5 \end{bmatrix} \wedge \left[ \begin{array}{l} \text{替换, 被替换对象, } M_1 \\ \text{替换对象, } \{ M_6, M_7 \} \end{array} \right] \right\} =$$

$$M_9 = [\text{新产品 组成部分 } \{ M_6, M_7 \}]$$

通过可拓变换后, 可把原产品中的规避功能与相关组件进行替换, 从而得到新产品功能结构, 见图 11。

新产品物理模型为酒瓶状圆柱体结构, 主要由三个部分组成, 分别为箱体、盒盖、弹性缓冲组件。

其中箱体、盒盖直接通过螺纹进行连接, 两者均透明, 可清晰显示盒内酒瓶。弹性缓冲组件主要由限位挡板、箱体连接板、弹簧组成, 其中限位挡板在工作过程中与酒瓶紧密接触, 弹簧能根据不同尺寸的酒

至此, 固定功能已通过功能同级语义转换为限位功能, 并对限位功能进行功能具体化转换, 转换为弹性缓冲功能。但所得的新功能仍需通过可拓分析以确认实现该功能的新组件, 具体拓展分析如下。

$$M_5 \rightarrow M_6 = \begin{bmatrix} \text{箱体, 透光性, 好} \\ \text{显示面积, 大} \\ \text{硬度, 高} \\ \text{材料, 塑料、强化玻璃} \end{bmatrix}$$

将显示功能通过酒类包装盒箱体本身来实现。同时考虑箱体仍有保护酒瓶的主要功能, 需要保证其硬度, 最后选择硬度较高的塑料或者强化玻璃作为候选材料。

进行多次可拓分析后, 得到新功能事元模型及其组件物元模型, 下一步需通过可拓变换将专利群的原有功能与组件转化为由功能变更与可拓分析后所得的新功能与组件, 可拓变换过程如下。

$$M_7 = [\text{弹性缓冲组件, 组成部分, } \{ M_2, M_3, M_4 \}]$$

$$T_1 M_1 = M_7$$

$$T_2 M_5 = M_6$$

$$M_8 = [\text{原产品, 组成部分, } \{ \text{容纳腔体、显示组件、减震组件} \}]$$

瓶调整挡板位置使之能保持紧密接触, 同时起到缓冲减震的效果。对应酒瓶的颈部与底部, 均有同样效果的弹簧挡板组合的缓冲组件。新产品酒类包装盒的剖面结构与弹性缓冲组件布局位置见图 12。

相比已有的专利群产品, 该产品能适应不同尺寸的酒瓶, 其箱体使用透明材质, 能最大程度地展示酒瓶的外表特征, 同时具有更好的保护效果与缓冲效果。此外, 该产品与专利群中各专利产品的规避功能



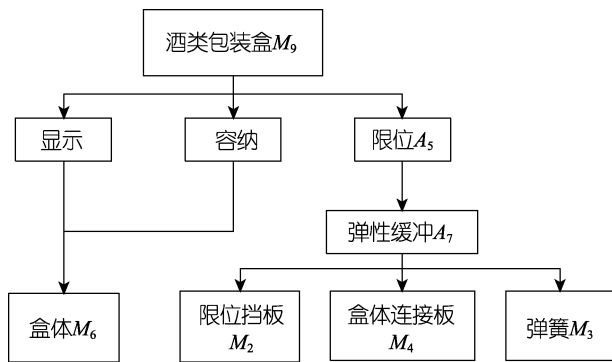


图 11 新产品功能结构图  
Fig.11 Function structure diagram of new product

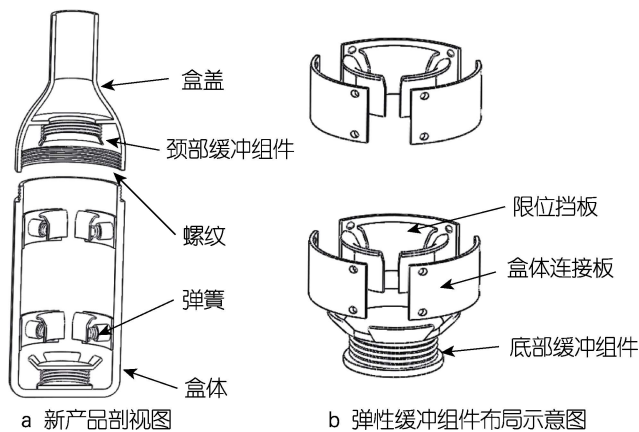


图 12 新产品外观示意图  
Fig.12 Appearance diagram of new product

与对应组件的技术特征均存在不同, 在实现同样的效果过程中并未使用同样的技术特征与手段, 不违背全面覆盖原则等侵权判定原则, 其侵权风险较低。

### 3 结语

本文所提出的基于功能本体与可拓理论的专利群规避方法, 利用具有规范认知的功能本体词汇提取专利群中各专利的功能知识, 并将其整合构建专利群的功能结构, 为定义与确认专利群规避功能提供了可行的操作流程。同时, 该方法以可拓理论作为规避方案求解的理论支撑, 通过针对规避功能建立事元模型并对其进行可拓分析与可拓变换, 为后续的功能变更与规避方案求解过程提供了直观具象的操作步骤, 提升了专利规避过程的可操作性。

此外, 该规避设计方法对规避功能及其实现方式两个方面均进行了变更, 可有效地降低对已有产品侵权的风险。

### 参考文献:

[1] 洪敏, 张涛, 张柯贤. 中国专利增长现状及动因研究[J]. 现代管理科学, 2018(2): 24-26.

HONG Min, ZHANG Tao, ZHANG Ke-xian. Research on the Current Situation and Motivation of Patent Growth in China[J]. Modern Management Science, 2018(2): 24-26.

[2] 成思源, 米晶晶, 杨雪荣, 等. 面向创新的专利规避设计研究[J]. 包装工程, 2016, 37(14): 1-6.

CHENG Si-yuan, MI Jing-jing, YANG Xue-rong, et al. Innovation-Oriented Patent around Design[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(14): 1-6.

[3] 李千静, 成思源, 陈晓菁, 等. 基于可拓学与 CAI 技术的无尘黑板专利规避设计[J]. 广东工业大学学报, 2021, 38(2): 20-25, 47.

LI Qian-jing, CHENG Si-yuan, CHEN Xiao-jing, et al. A Patent Evasion Design of Dust-Free Blackboard Based on Extension and CAI Technology[J]. Journal of Guangdong University of Technology, 2021, 38(2): 20-25, 47.

[4] 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.

MI Jing-jing, CHENG Si-yuan, CONG Hai-chen, et al. Patent Product around Design Method Based on Function Requirements[J]. Modern Manufacturing Engineering, 2018(7): 146-152.

[5] 陈晓菁, 成思源, 杨雪荣. 面向专利产品创新设计的可拓变换方法研究[J]. 包装工程, 2020, 41(24): 137-142.

CHEN Xiao-jing, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong. Extension Transform Method for Patent Product Innovation Design[J]. Packaging Engineering, 2020, 41(24): 137-142.

[6] 郑元松, 刘成浩, 孙世峰, 等. 核心专利群及规避目标的确定方法与应用[J]. 济南大学学报(自然科学版), 2018, 32(5): 394-400.

ZHENG Yuan-song, LIU Cheng-hao, SUN Shi-feng, et al. Determining Method and Application of Core Patent Group and Avoidance Goals[J]. Journal of University of Jinan (Science and Technology), 2018, 32(5): 394-400.

[7] 鲁玉军, 沈佳锋, 王春青. 基于 TRIZ 的专利群规避方法研究与应用[J]. 工程设计学报, 2020, 27(1): 27-35, 66.

LU Yu-jun, SHEN Jia-feng, WANG Chun-qing. Research and Application of Patent Group Circumvention Method Based on TRIZ[J]. Chinese Journal of Engineering Design, 2020, 27(1): 27-35, 66.

[8] 钟瑞洲, 成思源, 杨雪荣, 等. 面向需求的专利集群分析与再设计[J]. 机床与液压, 2020, 48(22): 64-68.

ZHONG Rui-zhou, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong, et al. Demand-Oriented Patent Group Information Analysis and Design around[J]. Machine Tool & Hydraulics, 2020, 48(22): 64-68.

[9] 肖河曼, 成思源, 杨雪荣, 等. 基于功能相似矩阵的异类产品专利规避设计[J]. 广东工业大学学报, 2018, 35(5): 5-10.

XIAO He-man, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong, et al. Patent Avoidance Design for Heterogeneous Products Based on Function Similarity Matrix[J]. Journal of



- Guangdong University of Technology, 2018, 35(5): 5-10.
- [10] 高继平. 新中国成立以来专利统计分析[J]. 科技导报, 2021, 39(17): 99-105.  
GAO Ji-ping. Patent Statistics Analysis since the Foundation of China[J]. Science & Technology Review, 2021, 39(17): 99-105.
- [11] 李卫超. 面向专利的功能信息抽取方法的研究[D]. 天津: 河北工业大学, 2013.  
LI Wei-chao. The Study of Function Information Extraction Approach for Chinese Patent[D]. Tianjin: Hebei University of Technology, 2013.
- [12] 林文广, 赖荣桑, 肖人彬. 基于复杂网络的专利数据驱动的产品创新设计[J]. 中国机械工程, 2020, 31(7): 842-852.  
LIN Wen-guang, LAI Rong-shen, XIAO Ren-bin. Patent Data-Driven Product Innovative Design Based on Complex Network[J]. China Mechanical Engineering, 2020, 31(7): 842-852.
- [13] 陈晓菁, 成思源, 杨雪荣, 等. 基于功能本体的专利知识功能模型建立[J]. 广东工业大学学报, 2019, 36(2): 26-30, 36.  
CHEN Xiao-jing, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong, et al. A Functional Model of Patent Knowledge Based on Functional Ontology[J]. Journal of Guangdong University of Technology, 2019, 36(2): 26-30, 36.
- [14] 徐荣华, 唐敦兵, 朱仁淼, 等. 基于功能本体的再创新设计策略研究[J]. 工程设计学报, 2009, 16(6): 395-400, 420.  
XU Rong-hua, TANG Dun-bing, ZHU Ren-miao, et al. Research on re-Creative Design Strategy Based on Function Ontology[J]. Journal of Engineering Design, 2009, 16(6): 395-400, 420.
- [15] 李伟丽, 向泽锐, 李然, 等. 融合可拓语义和模糊综合评价的地铁列车外观设计方法[J]. 图学学报, 2020, 41(5): 814-823.  
LI Wei-li, XIANG Ze-rui, LI Ran, et al. Study on the Approach to Exterior Design for Metro Trains Based on Extension Semantics and Fuzzy Comprehensive Evaluation[J]. Journal of Graphics, 2020, 41(5): 814-823.
- [16] 郑震霆, 杨春燕. 基于事元理论的机械运动系统行为知识表示研究[J]. 广东工业大学学报, 2019, 36(6): 1-8, 23.  
ZHENG Zhen-ting, YANG Chun-yan. Behavior Knowledge Representation of Mechanical Motion System Based on Affair-Element Theory[J]. Journal of Guangdong University of Technology, 2019, 36(6): 1-8, 23.
- [17] 米晶晶, 成思源, 杨雪荣, 等. 基于功能变更的专利产品创新再设计[J]. 包装工程, 2016, 37(20): 146-150.  
MI Jing-jing, CHENG Si-yuan, YANG Xue-rong, et al. Patent Product Innovation re-Design Based on Function Alteration[J]. Packaging Engineering, 2016, 37(20): 146-150.
- [18] 王军, 孙帅. 基于可拓创新法和 TRIZ 理论的营地手推车折叠机构设计[J]. 图学学报, 2021, 42(5): 866-872.  
WANG Jun, SUN Shuai. Design of Folding Mechanism of Camping Stroller Based on Extension Innovation Method and TRIZ Theory[J]. Journal of Graphics, 2021, 42(5): 866-872.
- [19] 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, 35(22): 68-72.
- [20] 韩庆, 何卫锋, 洪锐波, 等. 一种红酒包装盒: CN103318496A[P]. 2013-09-25.  
HAN Qing, HE Wei-feng, HONG Rui-bo, et al. Wine Packing Box: CN103318496A[P]. 2013-09-25.
- [21] 赵荣丽, 成思源, 王梅, 等. 一种可展示的显开痕红酒包装盒: CN203450509U[P]. 2014-02-26.  
ZHAO Rong-li, CHENG Si-yuan, WANG Mei, et al. Showable Visible Opening Mark Red Wine Packaging Box: CN203450509U[P]. 2014-02-26.

责任编辑: 马梦遥