

基于纹理和形状特征的外观设计专利 图像的检索方法

戴青云 李海鹏

(广东工业大学信息工程学院, 广州 510643)

E-mail: gzqydai0185@sina.com

摘要 基于外观设计专利库的应用背景与具体特征,针对现行外观专利检索体制的不足,首次提出一种基于颜色、纹理和形状特征的外观设计专利图像多层检索系统方案。该系统以形状、纹理、颜色分别代表外观设计专利图像的三要素—形状、图案、色彩。该文以花边图像为例,对基于形状和纹理特征的检索方法进行了比较研究,取得了令人满意的实验结果。

关键词 外观设计专利 图像库 基于内容的检索 纹理

文章编号 1002-8331-(2002)03-0027-03 文献标识码 A 中图分类号 TP391.41

Studies on the Retrieval of Design Patent Images

Dai Qingyun Li Haipeng

(Institute of Information Engineering, Guangdong University of Technology, Guangzhou 510643)

Abstract: Based on the characteristics and the application background of design patent aimed at the deficiency of the actual retrieval system of design patent database for the first time a layered retrieval scheme is proposed based on color, texture and shape standing for the three elements of design patent—color, design and shape respectively. In this paper, the retrieval approaches using the shape and texture features of lacework are studied and some encouraging experimental results are got.

Keywords: Design patent, Image database, Content based image retrieval system, Texture

1 建立外观设计专利图像库的必要性与可行性

专利法所称的外观设计专利是对产品的形状、图案、色彩或者其结合所做出的富有美感并适合工业上应用的新设计^[1]。外观设计专利以产品的形状、图案、色彩为设计对象,以产品为载体,适合工业上的应用,与实用新型和商标一起被合称为工业产权。随着国际形势的发展和世界贸易一体化进程的加快,外观设计专利在工业产权中占有越来越重要的地位^[2]。越来越多的企业已经认识到:企业过去靠价格竞争、质量竞争,未来将靠设计竞争。近年来,外观设计专利申请量正逐年增长^[3],但由于我国专利保护法、知识产权等不是很健全,假冒伪劣产品层出不穷,纠纷不断出现,说明现行专利管理体制存在很多不健全的地方^[4],主要体现在:

(1) 急需引入新的查新机制^[5]

目前主要采用专利公报形式发布有关外观设计专利资料、图片等信息。但专利公报最大的缺点是按发布时间来分类,查新方法陈旧,要查找所需的设计实例非常困难。目前,广东省专利局已采用文字类的信息管理系统,可按产品类别进行检索,但只能提供与设计产品有关的文字类别信息,如需查阅有关设计实例的图片资料,则仍需查阅专利公报,非常繁琐、费时。

(2) 急需明确“创造性”标准^[6]

在国际强化知识产权保护的环境下,对外观专利申请提出创造性的要求更符合国际竞争的发展。但我国《专利法》没有关于外观设计专利“创造性”的规定,外观设计申请实行介于“登

记制”与“实审制”之间的初步审查制。这种制度会导致同种产品的相同或相近的外观设计专利有两个或多个权利人,或同一申请人拥有两项或多项相似的外观设计专利的重复授权的情况。这种重复授权极易引起权利人产生纠纷^[7],又与《专利法》规定不符。

(3) 急需建立对类似商品的认定标准^[8]

“近似”是一个主观色彩较浓的概念,是指两个产品的外观设计,即其形状、图案、色彩等从主题上来看,其差异是否明显,因其随意性较大,需要具体的、客观的标准来判断。由于目前主要采用专家评判加群众评判等主观评判方法来进行相似评判,在涉及到外观设计专利产品是否侵权时,在由颜色、形状、线条、体、面、转折、商标等因素构成的产品造型方面,原告与被告就“是否相似”、“是否映射”等问题上易各执己见,缺乏一种基于造型专业知识本身的客观评判尺度^[9]。

(4) 防止外观设计专利权与其它法律保护的知识产权交叉^[10]

外观设计专利权与其它知识产权法律保护的交叉问题,主要表现在外观设计专利权与著作权、商标权对同一客体的重叠保护上,形成权利冲突。为了更快、更准地了解著作权、商标权的保护情况,借助网络、通信等高科技手段建立更直观的实时检索机制是非常必要的。目前国家商标局已建立了商标图像库,并实现了商标查询、检索自动化。

因此,利用基于内容的图像检索技术,建立外观专利图像库,实现外观专利查询、检索自动化对简化申报程序,减少模仿

纠纷 ,实现真正的现代化管理是非常必要的。

2 外观设计专利图像库的结构

对外观专利图像进行快速分类与自动检索属于基于内容的图像检索技术范畴。目前 ,国内外的许多研究机构都在进行相关的技术研究 ,并已研究出了一些专用的检索系统模型 ,如 IBM 公司 83 年提出的 QBIC、德国不莱梅大学 95 年提出的 IRIS、美国波士顿大学于 97 年推出的图像搜索引擎(ImageRover)、美加州大学与加州水资源部合作的 Chabot 计划等。此外 ,密西根大学、麻省理工大学(MIT)、美国卡耐基-梅隆大学(CMU)等大学和科研机构都在这个研究方向做了大量投入。我国的很多高校和科研机构也对数字图书馆、医学图像数据库、商标图像库等进行了研究 ,并建立了相应的演示系统。但对外观专利图像库的研究则还是项空白。

国际上将外观设计分为 31 大类 ,214 小类。以下列举 01 类和 05 类 :

- 01 类 食品
 - 01-01 烘焙食品、饼干、面制点心、通心粉及其它谷类食品、糖果、巧克力、冰冻食品
 - 01-02 水果和蔬菜
 - 01-03 鲜肉(包括猪肉制品) 鱼
 - 01-99 其它杂项
- 05 类 纺织品、人造或天然被单类材料
 - 05-01 纺纱制品
 - 05-02 花边
 - 05-03 绣花
 - 05-04 纺织纤维制品
 - 05-06 人造或天然被单材料
 - 05-99 其它杂项

如果能够以国际分类表作为检索前提 ,无疑会缩小检索范围 ,减小计算复杂度 ,提高准确率。外观设计专利图像的三要素主要由形状、图案、色彩来表示 ,而基于内容的图像检索方法主要有 :基于颜色、纹理和形状的三种检索方法。将这些方法科学地结合起来即可实现外观专利图像的检索与查询。为此笔者提出如下检索方案 :

- (1) 将基于文字的检索方法引申为基于类别的检索方法 ,但并不单独使用 ,而是作为检索的前提条件。
- (2) 根据外观专利的三个重点保护对象形状、图像、色彩的优先级 ,笔者使用基于形状特征的检索和基于纹理特征相结合的检索方式 ,其系统结构框图如图 1 所示。

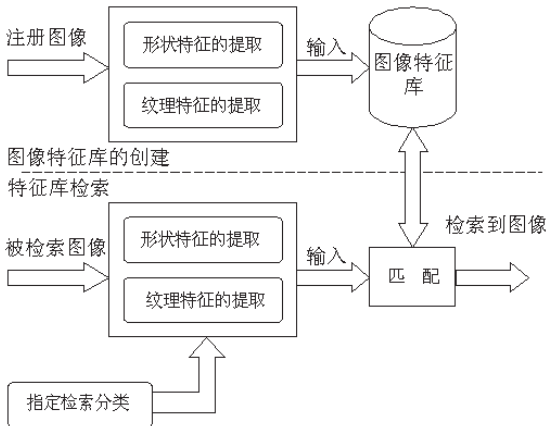


图 1 外观设计专利图像库的结构

3 数据库结构设计

在外观专利图像库中 ,国际外观设计分类表将设计分为 31 个大类 ,214 个小类。每个小类中又分很多小组。国外外观专利表用 4 个关系数据库来表示 ,分别表示外观设计类别与小类

的对应关系 ,小类与小组的对应关系 ,小组与具体产品间的对应关系 ,具体产品与已注册专利的对应关系。在此 ,用如下关系数据库进行模拟实验。

文中外观专利图像数据库由两个相关联的表组成 ,Bitmap 表和 Class 表。Bitmap 表的结构如表 1 所示 ,Class 表的结构如表 2 所示 ,两表之间的关系如图 2 所示。

表 1 Bitmap 表的设计结构

字段名称	数据类型	说明
ID	自动编号	外观专利图像 ID
FileName	文本	图像文件名
Comment	文本	图像的字串形式的注释
ClassID	数字(长整型)	该图像所属分类的 ID
Q1	数字(单精度型)	从图像的灰度共生矩阵得到的东西、西北-东南、南北、东北-西南四个方向上 ,共 16 个纹理特征量
.....		
Q16		
M1	数字(单精度型)	图像的 7 个形状特征量不变矩
.....		
M7		
S	数字(单精度型)	记录检索过程中的相似度

表 2 Class 表的设计结构

字段名称	数据类型	说明
ClassID	数字(长整型)	外观专利分类的 ID
ClassName	文本	外观专利分类的名称



图 2 Bitmap 表与 ClassID 表关系示意图

4 基于形状和纹理的图像检索方案

形状、图案、色彩或其结合是外观专利的重点保护范围 ,同时也是对外观设计进行图像识别的最重要的特征。产品的形状、图案、色彩间不是简单并列的关系而是依次存在着上下位关系、从属关系。其中形状从主体上反映了产品的必要特征 ,而图案、色彩则是对形状进一步的说明或限定。只有当专利产品的形状不属于新设计(如常见的易拉罐)时 ,才应进行图案、色彩上的对比。所以对外观设计专利产品的观察 ,首先应该是对产品“形状”的分析 ,以“形状”作为该专利产品的“必要特征”确定保护范围 ;当形状不属于新设计时 ,“图案”则提升为“必要特征”加以考虑 ,从而确定保护范围 ;当“形状”和“图案”均属于“已有设计”、“通用设计” ,而只有色彩属于新设计时 ,“色彩”的重要性才体现出来。

在外观专利的不同类别的图像中 ,图像间的差异是很大的 ,而根据专利的创新性与新颖性的要求 ,在同类同组图像中 ,完全不相似的专利图像居多 ,相似的比较少 ,完全相同的往往没有。因此外观专利图像的检索过程就是要尽量排除不相似的专利图像 ,筛选出相似程度较高的外观专利图像。

在该文的研究中 ,笔者以花边和外包装袋为例 ,研究了用纹理特征和矩特征的图像检索方法。对这两大类图像 ,图案是其外观设计专利的重点保护对象 ,用基于区域的、具有平移、旋转、尺度不变性的不变矩作为形状特征、用在灰度共生矩阵基础上提取出的纹理特征可实现对花边设计专利图像的检索。不变矩和纹理特征的定义参考文献[8]。

4.1 不变矩

对于一幅二值化图像 $f(i, j)$ $i, j=0, 1, 2, \dots, N-1$ 来说, 可定义其 pq 阶矩为:

$$m_{pq} = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} i^p j^q f(x, y) \quad (1)$$

从矩出发可以定义中心矩为:

$$\mu_{pq} = \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} (i-\bar{i})^p (j-\bar{j})^q f(x, y) \quad (2)$$

将中心矩用零阶中心矩来归一化, 可得到具有满足尺度不变性的 Hu 矩组:

$$\eta_{pq} = \mu_{pq} / \mu_{00}^r, \text{ 其中 } r = \frac{1}{2}(p+q) \quad (p+q) \neq 2, 3, \dots \quad (3)$$

七个不变矩 Φ 的定义参文献 [9], 所构成的特征矢量为 $(\Phi_1 \Phi_2 \Phi_3 \Phi_4 \Phi_5 \Phi_6 \Phi_7)$

4.2 纹理特征

灰度共生矩阵即为从灰度为 i 的像素点离开某个固定位置关系 $\delta=(DX, DY)$ 的点上的灰度为 j 的概率(或者频度), 即:
 $p(i, j) = \text{集合 } \{(x, y) | f(x, y)=i \text{ 且 } f(x+DX, y+DY)=j, x, y=0, 1, 2, \dots, N-1\} \text{ 的元素个数, 其中 } i, j=0, \dots, L-1.$

x, y 是图像中像素的坐标 $f(x, y)$ 是其灰度级。 L 是灰度级的数目。

为了减少信息量, 在求共生矩阵之前, 根据直方图的均衡化预先变换成 16 级或 32 级的灰度级图像。此外限定 DX, DY 只能取以下四个方向 $(DX=d, DY=0) (DX=d, DY=d) (DX=0, DY=d) (DX=d, DY=d)$ 。

在灰度共生矩阵的基础上, 选取二阶矩、对比度、相关、熵四种数字特征作为纹理特征, 具体的定义参文献[9]。

$$\text{矩 } f_1 = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} p^2(i, j)$$

$$\text{对比度 } f_2 = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} (|i-j|^{k_1} [p(i, j)]^{k_2}) \quad (k_1, k_2 \text{ 为正整数})$$

$$\text{相关 } f_3 = \frac{\sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} (ij p(i, j)) - \mu_1 \mu_2}{\sigma_1 \sigma_2}, \text{ 其中 } \mu_1, \mu_2, \sigma_1, \sigma_2 \text{ 分别为均值和方差。}$$

$$\text{熵 } f_4 = \sum_{i=0}^{L-1} \sum_{j=0}^{L-1} p(i, j) \lg p(i, j)$$

4 个方向共 16 个纹理特征的定义参文献[10], 所构成的特征矢量为:

$$(Q_1 Q_2 Q_3 Q_4 Q_5 \dots \Phi_{16})$$

5 实验结果

针对花边类和外包装袋类外观专利图像, 各用 50 幅图像构成图像数据库, 笔者分别以以下四种不同检索方法进行了实验: 用形状特征检索; 用纹理特征检索; 同时采用形状和纹理特征检索; 先用形状特征检索, 再用纹理特征检索。实验结果表明, 不同的检索方式对不同的类别其有效性是不一样的。

参数设定为:

(1) 被检索图像文件名。在两组相似图像中各输入<该组图像数> * 50%(幅)图作为被检索图像。

(2) 已知每组图像数。检索前人工已分组的每组图像数。

(3) 指定返回图像数。要求检索结果返回的图像数, 应等于已知的该组图像数。

(4) 返回的相似图像数。使用该种检索方式返回的相似图

像数目。(越接近<该组图像数>表明检索效果越好)

(5) 漏掉的相似图像。使用该种检索方式漏掉的相似图像数目。(越接近 0 表明检索效果越好)

(6) 准确度=返回的相似图像数 / 指定返回图像数=返回的相似图像数/已知该组图像数。

图 3 给出了用不同方法对花边图像的实验结果。

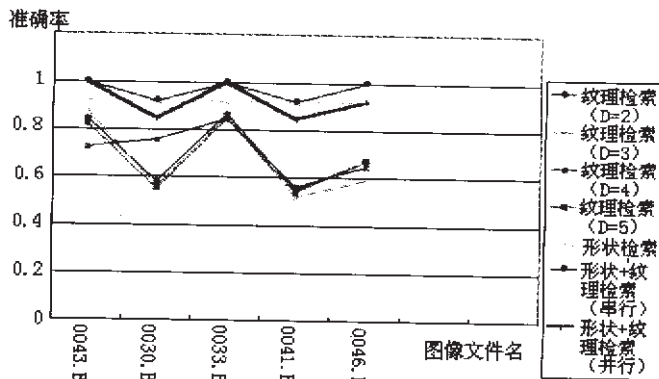


图 3 4 种方法检索的准确率比较结果

6 结论与展望

文中对花边类图像用单一纹理检索, 单一形状检索, 纹理、形状检索结合串行、并行多种检索方法进行实验, 并对结果数据统计分析比较后发现:

(1) 用纹理特征检索时偏移量和偏移方向两参数对检索效果有较大的影响;

(2) 用形状特征检索时所使用的不变矩组能在一定程度上将相似的图像检索出来, 相对单一使用纹理检索, 效果较为满意;

(3) 采用形状与纹理检索结合串行检索方式, 可以得到相对最好的检索效果, 但先要确定首次形状检索的返回图像数;

(4) 用形状与纹理特征结合并行检索时, 对某些图像, 准确率低于单一使用形状检索方式, 可能的原因是无法找到一个较为科学的度量相似系数的定义, 而不能简单将形状相似度和纹理相似度二者加权。

虽然该系统还需进一步改进和完善, 但是现有的研究表明对外观专利图像进行自动检索方法是可行的。

(收稿日期: 2001 年 11 月)

参考文献

- 孙璐. 外观设计专利保护研讨会综述[J]. 知识产权, 1998 (4): 33-34
- 鲍国海. 如何检索外观设计专利情报[J]. 情报学刊, 1990, 11(2): 152-152
- 孙德生. 关于完善外观设计保护制度的几点建议[J]. 知识产权, 1997; (6): 18-19, 37, 7
- 来振环. 产品外观设计类似的判断[J]. 设计新潮, 1991 (3): 31-32
- 耿霞, 马俊荣. 重视外观设计的专利保护[J]. 发明与革新, 1999 (4): 18
- 白雪生, 徐光佑. 基于内容的图像检索及其相关技术的研究[J]. 机器人, 1997 (3): 231-240
- Batal C, Gonzalez G. Conceptual modeling and querying in multimedia databases[J]. Multimedia Tools and Applications, 1998, 7: 37-66
- 孟斌. 产品形状, 图案, 色彩的关系与外观设计专利权的保护范围[J]. 知识产权, 1998 (2): 32-33
- 张毓晋. 图像处理与分析[M]. 清华大学出版社, 1999
- 张毓晋. 图像理解与计算机视觉[M]. 清华大学出版社, 2000

基于纹理和形状特征的外观设计专利图像的检索方法

作者: 戴青云, 李海鹏
作者单位: 广东工业大学信息工程学院, 广州, 510643
刊名: 计算机工程与应用 **ISTIC PKU**
英文刊名: COMPUTER ENGINEERING AND APPLICATIONS
年, 卷(期): 2002, 38 (3)
被引用次数: 12次

参考文献(10条)

1. 孙璐 外观设计专利保护研讨会综述 1998 (04)
2. 鲍国海 如何检索外观设计专利情报 1990 (02)
3. 孙德生 关于完善外观设计保护制度的几点建议 1997 (06)
4. 来振环 产品外观设计类似的判断 1991 (03)
5. 耿霞, 马俊荣 重视外观设计的专利保护[期刊论文]-发明与革新 1999 (04)
6. 白雪生, 徐光佑 基于内容的图像检索及其相关技术的研究 1997 (03)
7. Baral C, Gonzalez G Conceptual modeling and querying in multimedia databases[外文期刊] 1998
8. 孟斌 产品形状, 图案, 色彩的关系与外观设计专利权的保护范围 1998 (02)
9. 张毓晋 图像处理与分析 1999
10. 张毓晋 图像理解与计算机视觉 2000

本文读者也读过(10条)

1. 凌宗亮, Ling Zongliang 失效三维外观设计专利的可商标注册性分析[期刊论文]-电子知识产权2010 (6)
2. 宋琳, 张兆庆 重构仓储模式效益显著—现代物流理论在山东东大的运用实践[期刊论文]-化工管理2003 (6)
3. 罗先觉 外观设计专利客体的可商标性及其经济意义[期刊论文]-电子知识产权2008 (5)
4. 丁国祥, 吴仁炳, 汪祖媛, 王煦法 组合颜色、空间和纹理特征的图像检索[期刊论文]-小型微型计算机系统2004, 25 (12)
5. 赵小东 创造性与外观设计授权条件选择[期刊论文]-科技与法律2008 (1)
6. 刘宇晖, Yu-hui Liu 试析外观设计的法律保护模式[期刊论文]-科技与法律2007 (3)
7. 张继文 浅谈外观设计的反不正当竞争法保护[期刊论文]-商场现代化2008 (9)
8. 郑俊勇 基于内容的外观专利检索系统研究[学位论文]2005
9. 应振芳, Ying Zhenfang 外观设计权何以正当?—兼论我国外观设计制度的变革[期刊论文]-知识产权2006, 16 (3)
10. 雒运朴 浅谈外观设计简要说明中“设计要点”的作用[期刊论文]-电子知识产权2009 (12)

引证文献(12条)

1. 王贤伟, 戴青云, 姜文超, 曹江中 基于MapReduce的外观设计专利图像检索方法[期刊论文]-小型微型计算机系统 2012 (3)
2. 张国宏, 蔡念, 楼朋旭, 戴青云 一种多特征融合的外观设计专利图像检索方法[期刊论文]-计算机工程与应用 2011 (14)
3. 蔡念, 张国宏, 楼朋旭, 戴青云 基于形状和纹理的外观设计专利图像检索方法[期刊论文]-山东大学学报(工学版) 2011 (2)
4. 方骥, 戴青云 基于图像内容的外观专利自动检索系统[期刊论文]-计算机工程与应用 2004 (34)
5. 陈洪生 基于内容的图像检索技术综述[期刊论文]-咸宁学院学报 2008 (3)
6. 洪李栋 产品外观设计专利检索与分析系统的研究和实现[学位论文]硕士 2006
7. 熊利红 竞争环境下因特网上专利数据库的新功能[期刊论文]-情报科学 2003 (10)
8. 张宜 基于内容的图像检索技术研究综述[期刊论文]-广西广播电视大学学报 2003 (3)
9. 王贤伟, 戴青云, 姜文超, 曹江中 基于MapReduce的外观设计专利图像检索方法[期刊论文]-小型微型计算机系统 2012 (3)
10. 石跃祥 计算机视觉图像语义模型的描述方法研究[学位论文]博士 2005

11. [施炳轩](#) [专利回避设计策略研究](#)[学位论文]硕士 2006

12. [刘毅](#) [基于兴趣点的图像检索](#)[学位论文]硕士 2004

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_jsjgcyyy200203010.aspx