

doi:10.3772/j.issn.2095-915x.2015.05.002

# 专利检索系统中可视化查询的比较研究

Julia J. Jürgens<sup>1</sup>, 周雷<sup>2</sup>, 李颖<sup>3</sup>, 孟令恩<sup>3</sup>, 石崇德<sup>3</sup>, 何彦青<sup>3</sup>

(1. 希尔德斯海姆大学 德国; 2. 北京万方数据股份有限公司; 3. 中国科学技术信息研究所 北京 100038)

**摘要:** 专利检索是一个非常复杂的过程, 用户为了迅速高效地完成检索任务需要得到支持。专利检索过程的许多环节可以借助一些工具完成, 其中就包括查询(式)构造工具。查询构造是一项高度依赖人工的任务, 工具只能实现对可能有用数据进行预先计算, 并针对用户进行可视化。信息检索系统中, 查询过程和查询结果可视化的方式有很多。本研究提出了两种典型的原型系统设计, 用于在专利检索过程中对不同的查询表达式进行比较。原型包含查询表达式构造因素和结果集大小因素, 两种因素对于专利领域专家探究查询表达式的调整对检索效率的影响至关重要。本文开发的系统有助于在专利检索过程中对复杂查询表达式进行逐步优化, 系统设计思想基于了领域专家型知识工程。

**关键词:** 专利检索, 信息可视化, 信息检索, 用户中心型设计

## Visualizing Query Comparisons in Patent Retrieval Systems

Julia J. Jürgens<sup>1</sup>, ZHOU Lei<sup>2</sup>, LI Ying<sup>3</sup>, MENG LingEn<sup>3</sup>, SHI ChongDe<sup>3</sup>, HE YanQing<sup>3</sup>

(1. University of Hildesheim, Germany; 2. Wanfang Data; 3. Institute of Scientific and Technical Information of China)

**Abstract:** Patent retrieval is a very complex process where users need to be supported in order to finish their tasks efficiently and effectively. There are many tasks in the process that can benefit from such tools; and one of them the phase of query formulation. Being a highly manual task, it is only able to recompute possible helpful data and to then visualize it for users. The process of querying and the pertaining results of information retrieval

**编者寄语:** 本文由德国希尔德斯海姆大学 Julia J. Jürgens 博士授权提供。

**基金支持:** 文章的翻译及编辑出版工作获得国家自然科学基金项目“面向专利文本的统计机器翻译语境分析”(项目号: 61303052)、中国科学技术信息研究所重点工作项目“数字资源标识与服务标准规范及关键技术研究”(项目号: ZD2015-13)支持。原文请在《情报工程》期刊网站 <http://tie.istic.ac.cn/> 下载。

systems can be visualized in many ways. We present two prototypical system designs for comparing the queries in patent retrieval. The prototypes include the elements of the query structure as well as the results set size. Both are crucial elements for patent experts to explore the effect of changes in a query. Our system supports the stepwise optimization of complex queries in patent searches. The design ideas are based on knowledge engineering with domain experts.

**Keywords:** Patent Retrieval, Information Visualization, Information Retrieval, User Centered Design.

## 1 简介

专利是反映新技术信息的一种重要资源。目前,世界范围内有近两百万专利登记在案,且维持着较高的增长率,这一现象在亚洲地区尤为显著。从专利中检索相关信息对于企业投资来说非常重要。

本研究分析了信息可视化在专利检索过程中所扮演的角色,提出了如何利用可视化工具支持专利检索,同时采用用户中心型系统开发方法获得了两个具体的可视化工具原型。

文章构成如下:第2部分,首先简要介绍了信息检索的研究近况,继而引出本文创作动机。第3部分,讲解了信息可视化方法,强调了专利检索任务的潜在可研究性。第4部分展示了专利检索可视化的相关工作。第5部分展示了文章的两原型。第6部分是结论和展望。

## 2 专利信息检索

专利检索与其他形式的检索有几方面不同<sup>[5]</sup>,其中最主要的是专利检索具有专业性特点,需要反复修正检索方式,所以通常有着复杂的查询表达式。专利的查询表达式往往涉及领域较多,包含大量参数信息,有些表达式的篇幅甚至可以达

到一页纸那么长。这种查询策略的开发和维护既需要精细化的处理也需要不断迭代优化<sup>[9]</sup>。

为如此复杂的专利检索提供支持,一种方法是提供和集成更多具有附加价值的组件,例如趋势分析<sup>[12]</sup>、网络分析<sup>[6]</sup>、高级语言分析<sup>[2]</sup>以及预报或预测分析<sup>[7]</sup>。

近来,基于宏观视角的检索过程和信息行为被应用到了专利检索<sup>[20]</sup>。依据专利专家的专利检索过程,开发了一种行为模型<sup>[10]</sup>。

这一模型定义了专利检索过程中七个步骤,并给出了相应解释,即:认知与接收,定义问题,选择数据库,构造查询表达式,验证查询结果,提取信息与报告,反射与终止。各过程之间的数个箭头说明了专利检索迭代性特征。Jürgens 和 Womser-Hacker<sup>[10]</sup>更进一步强调了此七个子过程的难点。例如,构造查询表达式是决定性的一步,只有将问题转换成查询表达式,后面的过程才能得以进行。查询表达式构造的质量很大程度上依赖于专利检索人员的专业知识和经验。这意味着单纯的自动化处理方法在这一过程中的作用有限,只能作为一种提示。从这个角度出发,查询系统需要传递预先计算的数据,之后将其呈现给用户。通过用户与之进一步交互,就能支持用户对查询表达式的构造做出判断,与这一场景准确相关的领域就是信息可视化。

### 3 信息可视化

可视化试图让数据更易理解。相较于文字模式或数字模式，系统工程师可以通过动用人脑巨大的视觉处理能力呈现更多的数据。

可视化应用有两种形式，一是作为呈现工具，方便意见交流、对数据进行解析或者提供支持；二是用于分析，图解说明非常复杂的数据，用户可利用大量交互技术。特别是，可视化的后一种应用可在分析人员与数据之间建立一种“对话”，促进探索和学习。可视化不只可以从直观认知的角度提升洞察力，在知识建构方面也有积极意义<sup>[4]</sup>。

在专利检索领域，可以有两种可视化的形式。在一些研究场景下，比如针对最先进技术的研究，只需要某一领域的概要理解。在此，可视化提供用户一种俯瞰。比如，概览顶尖发明人和技术等就很有价值；在其他场景下，比如有效性检索，需要对大量专利进行深度调研，抽取相关语篇。此时，支持分析任务的可视化工具便可以有所应

用。重要场景下，相似专利的可视化探索也不言而喻。将可视化应用于复杂专利检索的实例众多，下一节将对专利检索系统中提供的可视化以及可视化相关研讨进行描述。

### 4 相关工作 —— 专利检索中的可视化

市场上整合可视化技术的专利检索系统越来越多，主要是将传统图表和显示技术融入到了检索结果分析当中（见图1）。一些软件产品还融入了更复杂的可视化技术，比如3D专利地图（见图2）。

虽然专利可视化形式有所不同，但所有的系统都是着眼于检索结果集呈现，并未充分发挥可视化技术在检索过程中的潜力。

一方面，针对于专利系统的可视化研究目前为止十分有限，但已经有研究开始探索与以往不同的应用方向，比如从整个专利空间的呈现到检索结果集可视化以及可最终支持用户提升他们检索查询式的可视化。

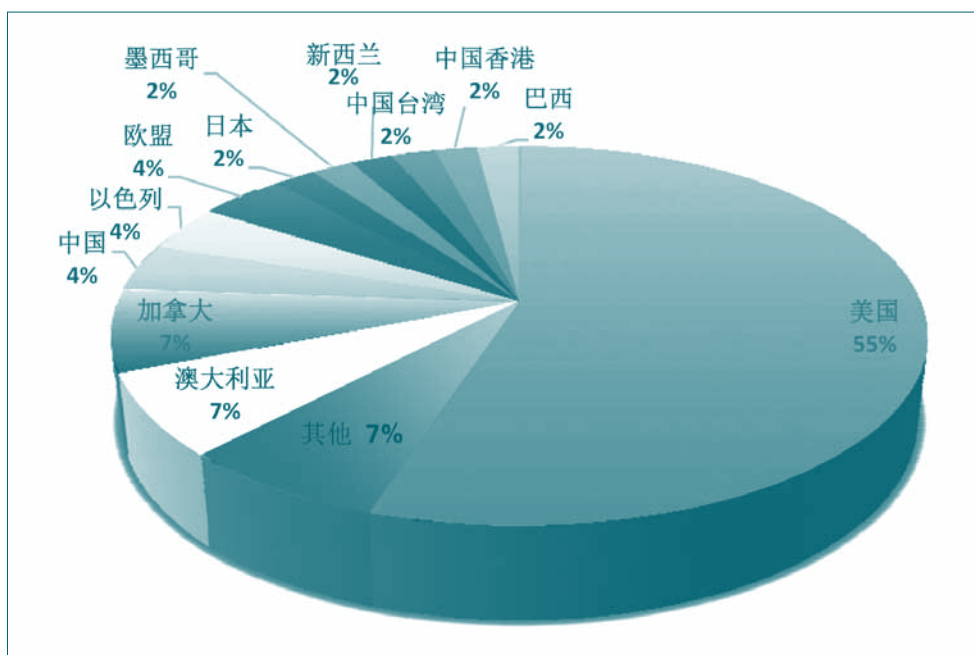


图1 基于发布国家检索结果集的可视化 [Questel]

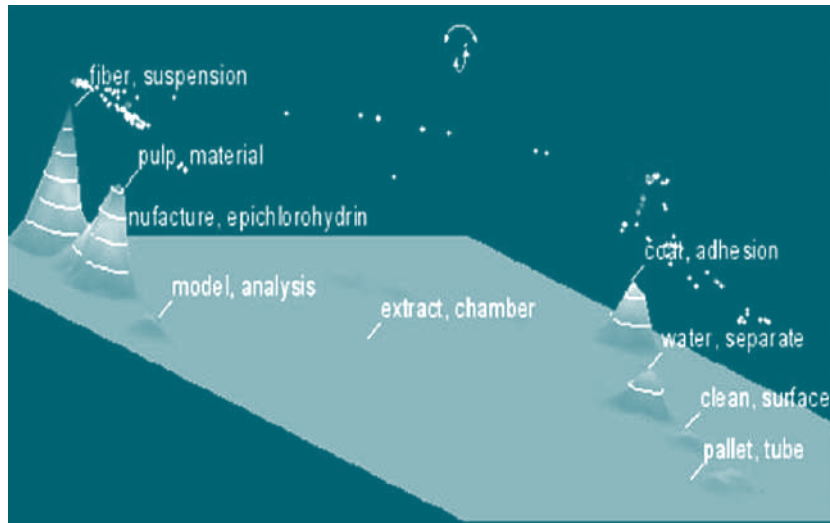


图 2 专利地图 [STN Anavist]

Kutz (2004) 以 466 类 IPC 分类号为基础，利用树形图对 1976-2002 年间美国专利商标局的专利文本进行了可视化研究。数据集以五年为时间间隔进行了处理。不同的颜色标识了与前一个 5 年相比较专利数量的百分比变化情况：绿色表示专利的增加，红色表示专利的减少。第三种颜色表示受让人引入的特定组合的专利文本分析。这里，黄色矩形表示申请人某一特定类中的未授权专利。作者还将树状图放到时间轴上进行可视化展示，以便更好地理解专利地图的演进<sup>[14]</sup>。

很早以前，传统信息检索领域就发现了可以将

查询表达式构造与检索结果评估两者联系起来，其有效性已经在诸如滑块系统<sup>[1]</sup>中得到证实。McLean 的原型正是遵循这一思想，其目标在于“可交互的整合检索”。以专利检索人员的需求为基础，构建了一个允许用户创建“查询堆栈”的系统。用户起初先选择一个目标范围更大的检索表达式，再通过特定的过滤器精炼查询式。查询的结果会即时显示在一个二维图上，如此，用户可以很快看到查询表达变化所带来的结果。每条专利会显示为一个小矩形，矩形的位置通过相似度计算决定。诸如 IPC 大类的特定属性可以赋予不同颜色，见图 3<sup>[16]</sup>。



图 3 查询堆栈和结果可视化<sup>[16]</sup>

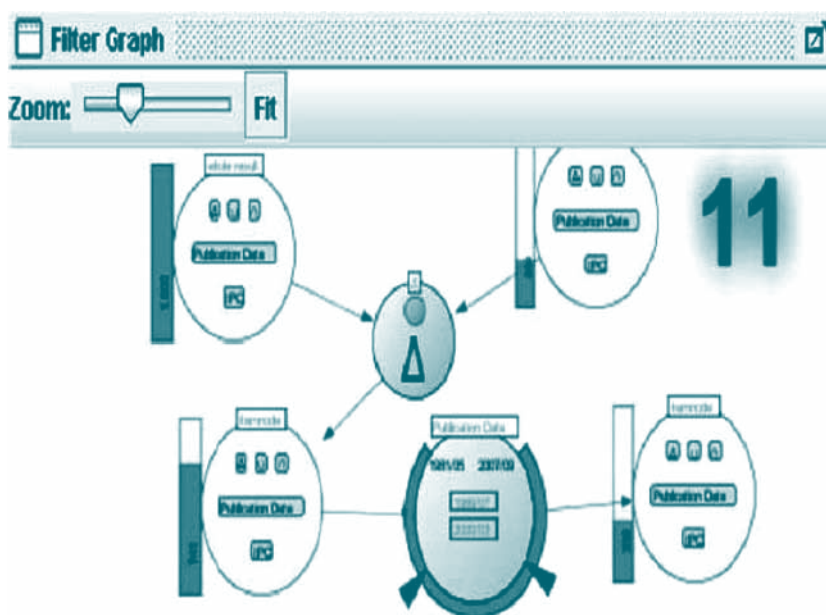


图4 Filter Graph<sup>[13]</sup>

Koch 等人在 2009 年开发的 PatViz 系统<sup>[13]</sup>也有着相同的目标，视点同样聚焦于将结果集的分析与查询表达式的构造相互整合方面。作者开发了十种视图（例如专利图形和地理-时间线图），在当前的结果集上呈现不同的视角，它们相互关联，用户可以使用 brushing 来绘制图形。更进一步，开发了一个叫做 Filter Graph 的视图工具，将结果的不同集合作为构建模块以建立复杂的抽取策略（见图 4）。不同类型的节点可使用户通过过滤器和其他运算符建立结果集的子集以及利用定制方式来组合它们。尽管这一想法可以进一步适用于查询表达式的构建，然而目前的应用仅限于结果集。

Koch 等人其余可视化也接续了 Mclean<sup>[16]</sup>的思想，即呈现某一检索的不同查询分面（facet）。由于其所使用的工具 PatViz 是基于 PatExpert 项目的成果，可以提供多种查询功能，比如全文检索、元数据检索、图形相似度检索、语义检索以及文献相似度检索，所以，作者构建了一个允许用户融合不同检索方式的可视化工具。如图 5 所示，不同的检索类型用不同的颜色表示（图像相似性

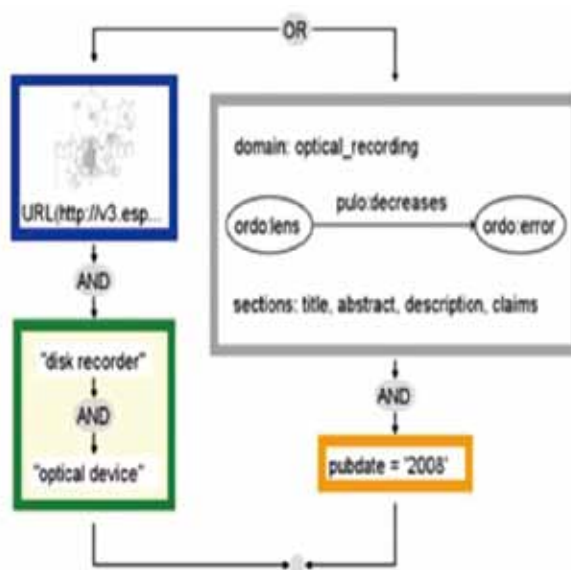


图5 不同检索功能的可视化整合图<sup>[13]</sup>

检索（蓝色），语义检索（灰色），关键字检索（绿色），元数据检索（橙色）），这让用户可以清晰的看到检索式的整合过程。

Hackl<sup>[5]</sup>开发的系统同样意在优化专利查询表达式，不过利用了不同的方法，即相关性反馈。PatentAide 系统的目标在于通过加权与高级（weighting and advanced）评分模型使专利检索更加透明。这里，布尔算符匹配仍然使用广泛。

Matching Documents		Beyond Boole					
Rank	Relevance	NOT Relevance	Title	Score	Score R2	Difference	
375	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MOUNTING SYSTEM FOR LABEL HOLDERS.	17,1	17,1	↓-20	↑
376	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Opto-electronic module with insulated connector.	17,1	21,8	↑+ 193	
377	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Electrosurgical apparatus and method for control ...	17,1	17,1	↓-19	
378	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reliable detection of originals in an image proces...	17,1	17,1	↓-19	
379	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A PROBE FOR USE IN NON-INVASIVE MEASURE...	17,1	17,1	↓-19	
380	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Handlebar stem and speed indicator.	17,1	17,1	↓-19	
381	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fiber optic connector assembly and method of as...	17	28,1	↑+ 331	
382	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Magnetolectric device.	17	17	↓-18	
383	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Positioning systems for guided ultrasound therapy...	17	17	↓-18	
384	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Conductive plate molding method and molding ap...	17	17	↓-18	
385	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Accessory for a writing board, file or the like.	17	17	↓-18	
386	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LINEAR ACTUATOR.	17	17	↓-18	
387	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CARRYING HOLDER.	17	17	↓-18	
388	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Wire saw and method of slicing a cylindrical work...	16,9	16,9	↓-18	
389	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fiber optic connector receptacle.	16,9	60,1	↑+ 388	
390	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OPTICAL CONNECTOR CLEANING DEVICE.	16,9	21,1	↑+ 173	
391	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	MOUNTING DEVICE FOR EXHAUST GAS RECIRC...	16,9	16,9	↓-16	
392	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Imaging device and manufacturing method thereof.	16,9	16,9	↓-16	
393	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	OPTICAL COMPONENT AND METHOD OF MANUF...	16,8	16,8	↓-16	
394	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aramid filament yarn provided with a conductive fin...	16,8	16,8	↓-17	
395	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Chemical analysis using array hybridization.	16,7	16,7	↓-17	
396	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sealing structure of gas sensor.	16,7	16,7	↓-17	
397	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ELECTRICALLY-DRIVEN DENTAL INJECTOR.	16,7	16,7	↓-17	
398	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	AUXILIARY PART FOR AN ELECTRIC SHAVER.	16,7	16,7	↓-17	
399	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DEVIATION SYSTEM FOR GUIDE MEANS USED I...	16,6	18,7	↑+ 93	
400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	METHOD OF PIERCING MEMBRANE AND APPAR...	16,6	16,6	↓-16	
401	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Polycrystalline diamond cutters with enhanced res...	16,6	16,6	↓-16	
402	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	METHOD AND DEVICE FOR PROCESSING MATE...	16,6	16,6	↓-17	
403	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Low profile non-contacting position sensor.	16,6	16,6	↓-17	

Relevant: 1    clear    Not Relevant: 0

图 6 动态相关性反馈<sup>[5]</sup>

PatentAide 支持布尔算符也支持概率匹配及排序。查询表达式分布优化的一个典型信息行为即是针对一篇文档引入关联信息。用户的关联决策影响会立刻被系统解读，同时排序被适用。这里，可视化用于提高排序算法的透明度。如图 6，检索者可以清晰地看到每篇文献相比上次的排名变化情况。通过这种方式，用户可以探索极端变化，还可以通过潜在关联词汇发现更多感兴趣的文档<sup>[5]</sup>。

Herr 等人提出的原型<sup>[8]</sup>包含两种视图，支持用户辨识相关 IPC 号从而优化查询。作者采用了标签云将 IPC 类间的共现进行了可视化。基于 IPC 小类在专利中共用的情况，计算小类两两之间的相似度，将它们绘制在二维平面图上。用户可以应用两种视图，第一种称为地图视图，可以概览一个专利集合所涉及的 IPC 小类，小类之间的距离表示相似程度，字体大小表示小类在一个专利集合中出现的总频次。另一个视图是靶样视图，用户可以将某一小类指定为靶心，与其他共现的

IPC 小类展示在一个同心圆上，类似靶靶的样子。

综上所述，这里已经有一些尝试意图在构建检索式阶段给专利检索者提供支持。用户可以从对结果集的影响效果或元数据（如：IPC 分类）中进行学习。前一思路看似非常逻辑但问题在于检索者是否或如何才能从结果呈现中做出与检索式构造有关的正确判断。也许其他可视化方法可以帮助用户简化这项任务，这也是本文展开研究的出发点，具体细节将在下一节进行描述。

## 5 检索式比较系统的设计

本系统基于专家型密集知识工程和包含多次迭代的用户中心型设计过程。

通过对多位不同技术领域专家的咨询结果显示：针对典型的专利信息需求，构造复杂的查询表达式，比较不同表达式的效果并发现某一特定信息所需的最优查询表达式非常重要<sup>[19]</sup>。通常，最先端的专利检索也强调迭代检索式构建和查询比较。

Joho 等人<sup>[9]</sup>的研究强调检索功能在专利领域的重要性。专利检索用户与典型的互联网检索用户区别很大，专利检索用户愿意花费大量时间和精力构造查询表达式，并且需要对其进行高度控制。他们需要多种查询的可能性，并且倾向于对特殊需求也有所考虑的系统。

本研究开发并设计了两个原型，允许从两种不同的视角比较查询表达式。系统可以将改变参数后造成的影响用不同的方式显示给用户。两种原型在交互序列下很适合探索和优化复杂的查询表达式。

在第一个案例中，不同的查询表达式可以直接进行对比，强化用户对相关结果集的范围、它们的相互交叉或不同点的理解。为此场景开发的视图称作查询比较。第二种方案支持专利检索用户的查询表达式合并。查询合并视图鼓励用户进行高效的查询表达式合并，同时不需要太多次迭代检索式构建。通过即时给用户提结果集大小的直观印象，有助于用户避免不适宜的查询合并。从而使得查询过程更透明、更高效。相关概念及

原型的细节描述如下。

图7是查询比较视图的原型。左侧，用户可以选择想要比较的表达式，这些都是已经执行过的查询表达式，可以从查询历史中选择。

而后，选中的检索式会以图像符号的形式描绘在屏幕中心，通过一个圆圈呈现一个表达式，表达式组合(用布尔逻辑算符连接起来)更像是云，视觉上提醒用户它的形成。下方的条块包含查询比较背后的特定逻辑。它们可以是手工输入或者从早期的比较中加载过来。也可以设定一组默认的查询比较，当视图打开时自动加载。点击右下方的“进行比对”，就可以对符合布尔逻辑的结果集进行计算，并在相应的条块下方呈现为一个圆圈。文献数量显示在圆心中，可以为用户提供改进查询策略的有用信息。如需在新窗口中查看专利列表，用户可双击圆圈。用这种方法，用户可即刻核实是否扩展检索式可带来更多的相关结果。后续的查询表达式评估对于专利检索至关重要，因为专利检索结果既需要包含所有相关文献，但同时又必须可控。

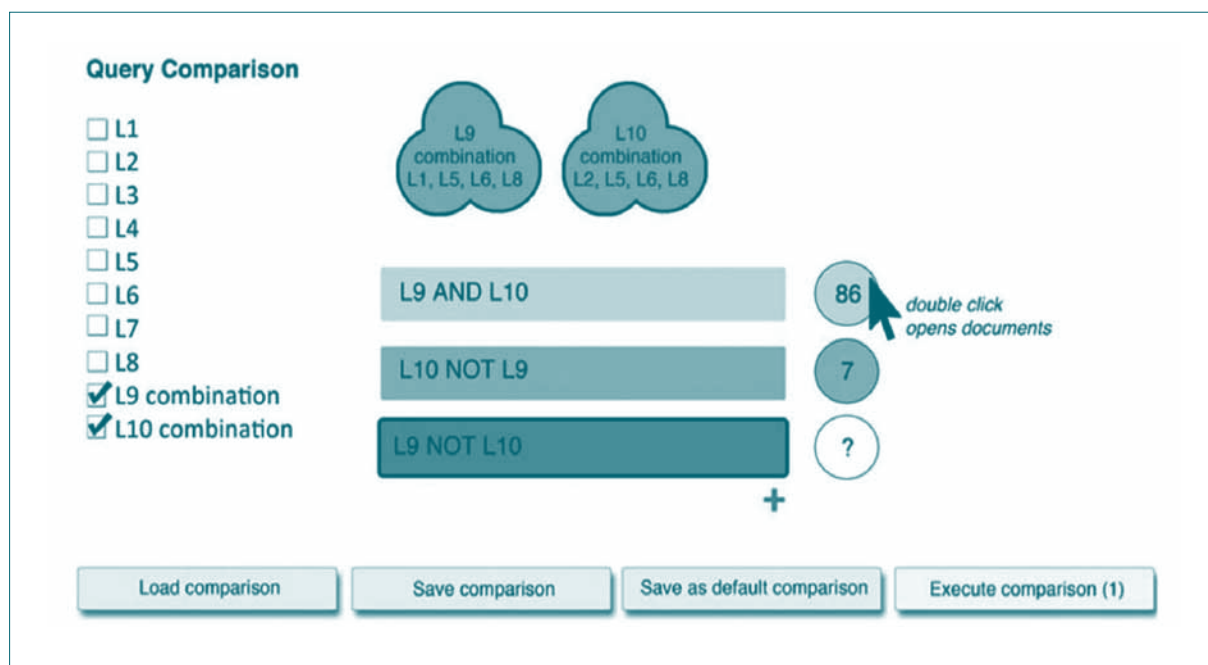


图7 检索式比较视图

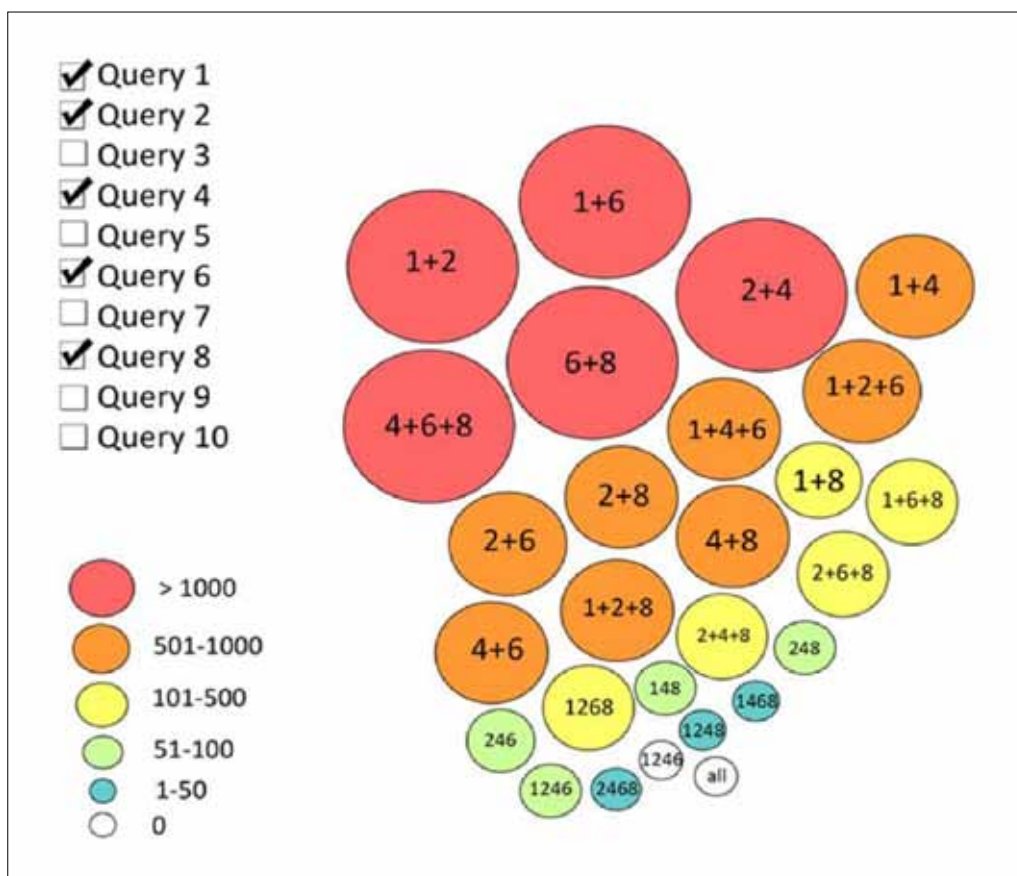


图 8 查询组合

图 8 展示了第二种可视化类型，即查询组合。其目的在于让用户通过可视化探索哪些查询组合能得到可控的结果集。专利检索用户经常构造初始子查询表达式，描述查询需求的一部分（例如，某种材料或者某项技术的利用）而后再把这些查询表达式组合成最终的表达式，涵盖查询需求的各个方面。很难通过一次组合就得到最终的结果集，因此针对查询式构件确定若干候选，让系统计算出所有的组合。用户可以在左侧选择那些需要被包含的查询式构件，触发系统计算所有组合。这些会被表示为圈圈，这里颜色和大小冗余地显示结果集大小。所有的文档集都可以打开，还可以通过双击某个圆圈进行评估。值得一提的是，对于所有可能性的计算以及相应的可视化显示都需要限定在一个合理的数量范围内。实时和直接

的可视化可以让专家很容易地优化其最终结果集的大小。

我们找到了七名专业专利检索人员，对我们的两个原型系统进行了一次非正式的评价。我们在 2014 年德国伊尔默瑙专利信息年会上招募了这些专利检索人员。由于会议具有高度的专业性，因此与会人员对于专利领域非常熟悉。这些专利检索人员被邀请参加了一个小时的访谈。访谈的主要内容如下：首先，这些专家被要求讲述他们在专利检索领域的专业经历，以了解他们的背景；而后，他们被告知本研究的情况、原型系统及其背后的理念。这些专利检索人员可以提问，也鼓励他们给出个人观点及对此次研究的改进意见。

七名专业人员中，有六名专家对查询比较视图表示赞赏。这项可视化技术被认为有意义，相



对于现有的系统而言更有效。一位专家提到这一构想可以提供比现有系统更多的信息；另一位强调这一系统可以作为分析工具有利于更好地理解结果集。反面意见是关于颜色使用不明确、缺乏拖放式交互，以及这些功能在检索过程中是否有帮助等问题。

查询组合视图被四位专家投了赞成票。他们看到了有价值的清晰俯瞰图，赞赏符合美学的设计，并称再没有人愿意尝试所有的查询表达式了。同时，也能看到何时一个查询“崩溃”，比如没有提供期望数量的专利。两位专业人士不太确定这一系统的有益之处，一位针对结果集的适宜性，将结果集的大小描述为“危险标准”。颜色方案的含义再次被一位专家批评，也要求更多有关各个集合的信息。

简而言之，评价观点令人鼓舞，表明研究针对专利检索人员的现实问题。与专业人士间的探讨及他们的建议在今后可视化研发中予以考虑。

## 6 结论和展望

本文中，我们讨论了专利检索，特别是查询表达式构造，这是一个复杂的过程，需要工具的支持。本研究旨在提供以可视化技术为基础的研究工具。我们提供了两种原型的可视化处理，为用户提供了查询表达式构造方面不同的研究视角。我们邀请七名专利检索人员对系统进行了测评。由于反馈结果令人鼓舞，我们将对原型系统进行深入开发，并整合为一个具有完整功能的系统。一位作者正在负责实施，并采用Java和JS library D3进行可视化处理。

除了查询表达式构造的分步处理，专利检索过程中还有其他一些任务可以利用可视化技术。针对这些场景，可视化原型还须扩展，领域专家的进一步需求要考虑其中。最终原型会包含一定

数量的专利检索人员所需的可视化工具，并且在正式用户中进行彻底测评。

## 致谢

最后，十分感谢卡尔斯鲁厄为第一作者提供博士助学金，支持此研究工作。

## 参考文献

- [1] Ahlberg, C. & Shneiderman, B. (1994): Visual information seeking: tight coupling of dynamic query filters with star field displays. In: Celebrating Interdependence. CHI' 94 conference proceedings on Human Factors in Computing Systems. Boston, New York: ACM, 313-317.
- [2] Becks, D. (2013): Die Nutzung von Head-Modifier Phrasen für Patent-Retrieval. Fachinformationszentrum Karlsruhe, FIZ.
- [3] Bonino, D.; Ciaramella, A. & Corno, F. (2010): Review of the state-of-the-art in patent information and forthcoming evolutions in intelligent patent informatics. In: World Patent Information vol. 32, Issue 1, March 2010, 30-38
- [4] Chang, R.; Ziemkiewicz, C.; Green, T. M., & Ribarsky, W. (2009): Defining insight for visual analytics. Computer Graphics and Applications, IEEE, 29(2), 14-17.
- [5] Hackl, R. (2009): Transparentes Ranking und RelevanzFeedback im Patentretrieval. Fachinformationszentrum Karlsruhe, FIZ
- [6] Han, H.; Xu, S.; Zhu, L.; Qiao, X.; Gui, J. & Zhang, Z. (2014): Mining Technical Topic Networks from Chinese Patents. In: Proceedings of the First International Workshop on Patent Mining and Its Applications (IPaMin 2014) co-located with Konvens 2014. Hildesheim, Germany, October 6-7, 2014. <http://ceur-ws.org/Vol-1292/>
- [7] Jung, H. & Ha, Y. (2015): InSciTe advisory: Prescriptive analytics service for enhancing research performance. In: Knowledge and

- Smart Technology (KST), 2015 7th International Conference on Knowledge and SmartTechnology. Chonburi, Thailand. 28–31 Jan. 2015. <http://dx.doi.org/10.1109/KST.2015.7051448>
- [8] Herr, D.; Han, Q.; Lohmann, S.; Brüggemann, S. & Ertl, T. (2014): Visual Exploration of Patent Collections with IPC Clouds. In: Proceedings of the First International Workshop on Patent Mining and Its Applications (IPaMin 2014) colocated with Konvens 2014. Hildesheim, Germany, October 6–7, 2014. <http://ceur-ws.org/Vol-1292/>
- [9] Joho, H.; Azzopardi, L.A. & Vanderbauwhede, W. (2010): A survey of patent users: an analysis of tasks, behavior, search functionality and system requirements. In: Proceedings of the third symposium on Information interaction in context. ACM, 13–24.
- [10] Jürgens, J.J.; Womser-Hacker, C. & Mandl, T. (2014): Modeling the interactive patent retrieval process: an adaptation of Marchionini's information seeking model. In Proceedings of the 5th Information Interaction in Context Symposium (IliX '14). New York, NY, USA: ACM, 247–250. <http://doi.acm.org/10.1145/2637002.2637034>
- [11] Jürgens, J.J. & Womser-Hacker, C. (2014): Limitations of Automatic Patent IR. In: Datenbank-Spektrum. March 2014, Volume 14, Issue 1, 5–17.
- [12] Kim, Y.; Tian, Y.; Jeong, Y.; Jihee, R. & Myaeng, S.-H. (2009): Automatic Discovery of Technology Trends from Figure 8. Query Combination37 Patent Text. In: Proceedings of the 2009 ACM Symposium on Applied Computing. SAC. Honolulu, Hawaii, USA, March 8–12, 2009. New York, NY, USA: ACM, 1480–1487. Available online at <http://doi.acm.org/10.1145/1529282.1529611>
- [13] Koch, S.; Bosch, H.; Giereth, M., & Ertl, T. (2009): Iterative integration of visual insights during patent search and analysis. In: IEEE Symposium on Visual Analytics Science and Technology, VAST 2009, 203–210.
- [14] Kutz, D. O. (2004): Examining the evolution and distribution of patent classifications. In: Proceedings of the Eighth International Conference on Information Visualisation, IV2004, IEEE, 983–988.
- [15] Lupu, M.; Mayer, K.; Tait, J. & Trippe, A. (2011): Current Challenges in Patent Information Retrieval. Springer.
- [16] McLean, A. W. (2000): Patent Space Visualization for Patent Retrieval. In: Proceedings of the ACM SIGIR 2000 Workshop on Patent Retrieval. Athens, Greece, July 28, 2000. <http://research.nii.ac.jp/~ntcadm/sigir2000ws/>
- [17] Questel: <https://www.questel.com/>
- [18] STN Anavist: [http://www.stninternational.de/stn\\_anavist.html](http://www.stninternational.de/stn_anavist.html)
- [19] Struß, J.M.; Mandl, T.; Schwantner, M. & Womser-Hacker, C. (2014): Understanding Trends in the Patent Domain. In: Proceedings of the First International Workshop on Patent Mining and Its Applications (IPaMin 2014) co-located with Konvens 2014. Hildesheim, Germany, October 6–7, 2014. <http://ceur-ws.org/Vol-1292/>
- [20] Widén, G.; Steinerová, J. & Voisey, P. (2014): Conceptual modeling of workplace information practices: a literature review. In: Proceedings of ISIC: the information behavior conference, Leeds, 2–5 September, 2014: Part 1. In: Information Research vol. 19 no. 4, December, 2014. <http://www.informationr.net/ir/19-4/isic/isic08.html#.VSOPOESqVA>