

针对模型仿真权利要求的检索策略分析

杨丹

(国家知识产权局专利局专利审查协作江苏中心, 江苏 苏州 215000)

摘要 随着自动控制技术的广泛应用, 涉及自动控制方面的专利申请量越来越多, 但由于自动控制涉及的技术领域宽泛、技术内容繁杂, 给专利审查工作带来了一定的难度, 其中, 模型仿真类的专利申请更是审查工作中的难点。本文介绍了利用模型对自动控制领域具体实物进行仿真的专利文献的特点, 在此基础上梳理了模型仿真权利要求的检索难点和重点, 从技术领域、发明目的、技术手段等三个方面阐述了针对模型仿真权利要求的检索思路和策略, 并结合具体审查案例分析检索策略, 提出了此类问题的一些检索小技巧以及进一步的思考。

关键词 控制领域; 模型仿真; 专利申请; 检索策略

中图分类号: TP391.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)09-0096-03

光电领域的专利文件可谓是形形色色、包罗万象, 几乎囊括各行各业, 而其中又以控制领域更甚。从涉及领域划分, 大到卫星^[1]、飞机、机器人、船舶等离不开控制, 小到空调^[2]、冰箱等也需要控制; 从控制对象划分, 又有对温度^[3]、液位、流量、速度、加速度、角速度、高度、方向等实施控制策略; 从应用场合划分, 工厂的流水线、高校的实验室, 控制始终扮演着重要角色。因此, 这也导致了控制领域的“检索难”问题。本文将针对控制领域专利文件涉及的一个分支——模型仿真权利要求, 给出一定的检索技巧。

1 控制领域模型仿真专利文件的特点

1.1 分类号检索不够准确、扩展多

专利分类号 G05B17/00 为“包含使用所述系统的模型或模拟器的系统”, 而又特别规定了 G05B13/00 (自适应控制系统)、G05B15/00 (计算机控制系统)、G05B19/00 (程序控制系统) 优先, 可见 G05B13、G05B15、G05B17、G05B19 几个分类号之间的界限并不是十分清晰。此外, 在对某一个具体的控制系统或控制装置进行模拟、仿真、测试的情况下, 还有可能涉及该具体的领域, 即 G05B17 分类号下的专利文件涉及的领域也较多、较杂。因而, 针对 G05B17 下的专利文件, 往往难以确定十分准确的分类号, 导致检索过程中需要扩展较多的分体号, 而这些分类号下的专利文件又涉及较广, 在此基础上, 关键词的选择和取舍就成了检索策略适时调整的重中之重。

1.2 关键词检索宽泛、难扩展

控制系统或控制装置的模拟仿真过程, 通常包含一些通用的词, 例如计算机、处理器、单片机、控制面板、

传感器等, 将这类词作为关键词进行检索, 无疑会带来极大的噪声; 此外, 对这些关键词进行扩展也存有很多问题, 例如控制面板, 其同义词或者近义词很难界定, 应该说能起到用户操作控制系统或控制装置界面作用的部分都可以称之为控制面板。因此, 关键词的宽泛性和难以扩展性也会大大降低检索效率。

综上所述, 针对控制系统或控制装置的模拟仿真的专利文件检索, 本文将从关键词的选择、取舍方面介绍检索策略的适时调整、灵活多变。

2 控制领域模型仿真权利要求的检索策略分析

针对某一具体的控制系统或控制装置, 申请人往往会采用某种具体的软件对其进行模型的搭建, 进而对控制系统或控制装置的性能、参数等进行仿真、测试。从领域来看, 此类专利文件通常会涉及某一具体的应用领域, 例如飞机、船舶、空调等, 或者其上的某一部件; 从目的来看, 此类专利文件是为了对某一具体的控制系统或控制装置进行模型搭建、模拟、仿真、测试; 从手段来看, 会采用某种仿真软件或者某个工作平台, 例如 MATLAB、Origin、VC、Modelica 等。因此, 针对控制领域模型仿真权利要求的检索策略归纳如表 1 所示。

2.1 领域+目的+手段

在通过申请人、发明人检索未得到有效对比文件后, 需要进行全要素检索。此时, 需要考虑某一权利要求的整体, 例如空调控制系统半实物测试方法与装置, 是在支持物理建模语言 Modelica 的开发平台上构建的, 因此, 检索时可以同时考虑上述三方面的内容, 检索针对空调控制系统, 采用 Modelica 语言建模, 并进行模拟、仿真、测试的文件。

表 1 模型仿真权利要求的检索策略

检索策略	要素 1	要素 2	要素 3
1	技术领域	发明目的	技术手段
2	技术领域	发明目的	
3	技术领域		技术手段
4		发明目的	技术手段

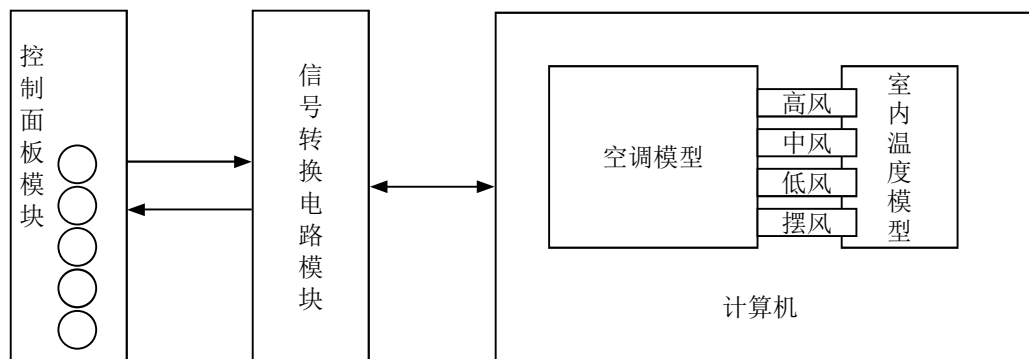


图 1 空调控制系统半实物实时仿真装置 (专利截图)

2.2 领域 + 目的

在全要素检索并未获得有效对比文件后，则需要考虑放弃其中部分关键词。沿用上述案例，则可以放弃手段，亦即 Modelica 这一关键词。因为控制领域针对控制系统或控制装置的模型仿真软件有很多种，虽然采用的手段不同，但是也有可能殊途同归，检索到采用其它手段，针对空调控制系统进行半实物模拟、仿真、测试的文件。

2.3 领域 + 手段

换个角度检索，放弃目的这一关键词。针对上述案例，可以检索针对空调控制系统采用 Modelica 语言进行处理的文件，看看是否有利用 Modelica 语言对空调控制系统进行其它处理的。

2.4 手段和目的

对于一般技术领域专利文件的检索，这种方法应该是不推荐的，因为最接近的现有技术优先选择技术领域相同的文件，而对于控制领域模型仿真的专利申请文件，该方法却是可取的，而且往往会有意料不到的收获。因为某一种具体的仿真软件或者工作平台，都有其固有的一套使用方法，对具体控制系统或者控制装置的模型搭建方法也是大同小异的。当使用领域限定并不能检索到有效对比文件时，不妨尝试去掉领域的限定，而单独使用手段和目的进行检索，针对上述案例，即检索 Modelica 可以对哪些控制系统或控制

装置进行模拟、仿真、测试这类文件，是否可以在不同的控制系统或者控制装置之间移植。即使领域有所差别，但是正如前面提到的，利用 Modelica 语言进行模拟、仿真的方法应该不会有太多差别，只是应用对象的不同而已，如果在不同领域之间移植不存在技术障碍，那么检索到同样利用 Modelica 语言对其它具体的控制系统或控制装置，而非空调控制系统进行模拟、仿真、测试的对比文件也应是有效的。

2.5 小结

当然，并不是说检索可以摒弃领域的限定，只是在针对该类专利申请进行检索时，当使用领域的限定不能检索到有效对比文件的情况下，放弃领域的限定，通过具体的仿真手段和仿真目的或者仅利用仿真手段进行检索也不失为一种检索思路或者检索策略的尝试。

3 检索实例

案例一：

申请号：201110188923.0

发明名称：一种空调控制系统半实物测试方法与装置

检索分析：如果从权利要求的特征部分入手，则难以概括关键词。如图 1 所示，计算机、空调控制面板、信号调理装置、通讯接口等关键词，不仅宽泛，而且难以进行扩展，因此可以从权利要求的主题入手。权利要求请求保护的技术方案是利用 Modelica 建模语言

对空调控制系统进行半实物仿真,半实物仿真又称为硬件在回路仿真,在条件允许的情况下尽可能在仿真系统中接入实物,以取代相应部分的数学模型,这样更接近实际情况,从而得到更确切的信息^[4]。简单来说,是一种在仿真系统中接入实物的仿真方法。

使用领域限定,进行全要素检索,得到的文献量少,且并未发现有效对比文件,忽略手段或目的关键词进行检索,同样未发现有效对比文件。因此改为直接用手段进行检索,分别在中外文专利数据库中进行检索。

通过阅读,很快发现一篇文献CN101544281A,其公开了一种飞机反推力液压装置半实物实时仿真系统。与本申请相比,除了应用领域不同以及某些技术特征的表述方式不同以外,其技术方案实质上一样,都是将人工实时的操作信号通过一个装置输入计算机中利用物理建模语言Modelica搭建系统模块,从而实现系统模块中各参数的测试和仿真分析,虽然应用领域有所不同,但其利用的原理和/或手段是相同或相似的。

运用该检索策略,对申请号为“201110437198.6”、发明名称为“基于Modelica语言的汽车起重机变幅机构仿真建模方法”的专利进行对比文件检索,同样很快找到可以评述该权利要求创造性的文件CN1731405A,其涉及利用Modelica建模语言对喷气发动机进行仿真建模,而本申请是对汽车起重机变幅机构进行建模,其仿真建模的步骤或流程是一致的。

案例二:

申请号:201110412810.4

发明名称:对数控机械加工设备的模态分析测点执行布置优化的方法

检索分析:权利要求请求保护的技术方案是利用有效独立法和香农采样定理对数控机械加工设备进行试验建模,并且在模型上布置测点,进而对测点的数量和位置进行优化,之后在各测点位置上布置传感器。同样,使用领域限定,全要素检索、忽略手段或者目的进行检索同样未获得有效对比文件,因此通过将建模手段作为切入点进行检索,得到文件CN101894187A,其中涉及采用有效独立法对桥梁进行模态分析,并优化放置传感器的节点位置,并且除了应用领域不同外,其采用有效独立法对模型测点位置进行优化的步骤或流程几乎相同;下一步将检索重点放在利用香农采样进行布点上,同样忽略领域限定,通过检索很快得到一篇外文期刊Optimal sensor placement for mode shapes via Shannon's sampling theorem^[5],其中详

细介绍了利用香农采样定理进行线性化布点的方法。

通过上述案例可以看出,当限定在跟本申请相同领域中进行检索时,并不能获得有效对比文件,而选择放弃领域限定,直接从手段或者目的出发,进行检索,通常可以获得相关对比文件。显然,通过忽略领域限定检索得到的文件不一定都可以作为X、Y类文件使用,但是至少可以帮助我们拓宽视野,了解这些方法在现有技术中已经在哪些领域得到应用,并且应用的方式方法是否跟本申请一致,有没有移植的可能,是否存在技术障碍等。同时考虑到这类申请大多为高校申请,而高校通常会研究比较前沿的技术、方法等,进而将这些技术、方法引入自己的领域,当然这是一种很好的技术引进,但是作为审查员,我们需要从权利要求整体考虑,并根据专利法及专利法实施细则的规定,对权利要求的创造性作出自己的判断。

4 总结

通常,审查员检索X、Y类对比文件时,会选择与本申请技术领域相同的文件^[6]。与欧洲专利局相比,我国更强调技术领域,技术领域不同,就可能具备不可操作性,因为领域之间的技术移植有可能存在一定的技术障碍。而对于控制系统或控制装置的模型仿真领域,则需要站在本领域技术人员的角度上具体分析是否有技术障碍,并从权利要求整体把握本申请的创造性。在控制系统或控制装置的模型仿真权利要求的检索中,除了可以采用全要素检索、块检索外,忽略领域限定,将其所采用的仿真软件或者建模方法作为切入点进行检索,往往会起到事半功倍的效果,大大提高检索效率。

参考文献:

- [1] 朱敏,沈同圣,周晓东.卫星信号接收天线自动控制系统设计[J].计算机测量与控制,2004,12(09):833-834,841.
- [2] 刘晶,巨子琪,李宁宁.基于STM32的轨道交通暖通空调自动控制系统设计[J].自动化与仪器仪表,2021(04):101-104.
- [3] 王峰.基于物联网的农业大棚温度自动控制系统设计[J].现代电子技术,2017,40(13):152-154,158.
- [4] 刘延斌,金光.半实物仿真技术的发展现状[J].光机电信息,2003(01):27-32.
- [5] N Stubbs,S Park. Optimal sensor placement for mode shapes via Shannon's sampling theorem[J].Microcomputers in Civil Engineering,1996,11(06):411-419.
- [6] 马晨.浅论最接近的现有技术的确定与创造性的判断[J].广东化工,2022,49(09):81-83.