

半导体领域制膜设备方向的专利文献检索策略

作者：张占江 张汉国

摘要：专利文献检索是开展专利情报挖掘、科技查新、技术专利性分析等工作的必要流程，专利文献的检索效果受诸多因素的影响。半导体领域的专利技术往往涉及复杂的产品结构、工艺流程或制造设备，与其他领域相比，半导体领域的专利文献检索难度较大，对检索人员的检索水平要求高。本文结合几件典型案例探究了 MC、FT、CPC 分类体系在半导体领域制膜设备方向专利文献检索中的应用，与大家一起分享半导体领域制膜技术方向的检索心得。

关键词：半导体；专利；检索

前言

专利文献检索是开展专利情报挖掘、科技查新、技术专利性分析等工作的必要流程^[1]。专利文献检索是在深入理解目标技术方案的基础上，通过选取合适的关键词及分类号，并结合数据库的特点构建合理的检索式进行检索分析，并根据检索结果实时调整检索思路的过程^[2]。

影响检索效果的因素很多，一般而言，技术主题所属的技术领域不同，专利文件的撰写方式和技术用语往往不同，专利文献的分类方式和细分位置也各不相同，这些因素都直接影响检索要素的选择及检索式的构建。即便是针对同一主题的专利技术，如果权利要求的保护方式不同，检索策略也有所不同，例如，产品权利要求通常利用产品的部件及部件之间的连接关系对其结构进行限定，而方法权利要求通常体现为操作步骤及步骤之间的先后顺序和各步骤所涉及的工艺参数等，因此，产品权利要求与方法权利要求相比，二者的检索策略也存在差异。一项行之有效的检索策略会根据技术主题领域的特点，灵活调整各种检索要素，力求高效、准确地命中检索目标^[3]。

与其他技术领域相比，半导体领域的专利技术往往涉及复杂的产品结构、繁琐的工艺流程及高精尖的制造设备，以半导体领域的薄膜沉积技术为例，化学气相沉积技术（Chemical Vapor Deposition, CVD）和物理气相沉积技术（Physical Vapor Deposition, PVD）是两项最常用也是最复杂的制膜技术，在薄膜沉积过程中需要使用高精尖的 CVD 及 PVD 制膜设备，而 CVD 或 PVD 制膜设备的核心技术主要由美国、日本、欧洲、韩国、中国等控制，由于相关专利技术通常涉及复杂的设备构造和成膜机理对检索人员的技术素养要求很高，检索难度也相对较大。

作者张占江律师在国家知识产权局系统任职专利审查员期间，审理了超过两百件与 CVD 及 PVD 技术相关的发明专利申请，对 CVD 及 PVD 制膜技术的检索思路有较为深入的了解，本文结合与 CVD 及 PVD 制膜技术相关的几件典型案例，探讨不同分类体系在半导体领域制膜设备方向专利文献检索中的作用，与大家交流 CVD 及 PVD 制膜技术的检索心得。

1. MC 分类号在制膜设备专利文献检索中的应用

MC 分类号是德温特手工代码 (Derwent Manual Code, MC) 的简称, 归属于 Derwent Innovations Index (DII) 数据库所提供的德温特专利分类体系, MC 分为 CPI (化学专利索引) 手工代码、EPI (电气专利索引) 手工代码, MC 从技术创新点及用途等方面对专利文献进行多层次综合标引, 采用 MC 分类号进行专利文献的检索, 在有些情况下能显著提高检索效率^[2]。

1.1 案例 1

发明名称: 氮化硅膜制备装置

本申请所述的氮化硅膜制备装置是用于晶体硅太阳能电池的制造, 属于半导体制造领域。专利申请公开文本中记载的权利要求 1-2 如下:

1. 氮化硅膜制备装置, 包括真空沉积室 (1), 真空沉积室 (1) 内设置有多个等离子反应器 (2), 真空沉积室 (1) 上设置有进气口 (3) 与抽气口 (4), 其特征在于: 所述进气口 (3) 上连接有气体混合装置, 所述气体混合装置上设置有进口 (65) 与出口 (66), 所述进口 (65) 上连接有多个用于通入制程气体的进气管 (5), 所述出口 (66) 与真空沉积室 (1) 的进气口 (3) 连通。

2. 如权 1 所述的装置, 其特征在于: 所述气体混合装置为离心式混合机 (6), 所述离心式混合机 (6) 包括芯体 (61)、壳体 (62), 芯体 (61) 设置在壳体 (62) 内, 芯体 (61) 表面开有螺旋槽 (63), 所述螺旋槽 (63) 的内壁与壳体 (62) 的内壁围成封闭的螺旋式气体通道 (64), 所述进口 (65) 设置在壳体 (62) 的一端并与螺旋式气体通道 (64) 连通, 所述出口 (66) 设置在壳体 (62) 的另一端并与螺旋式气体通道 (64) 连通。

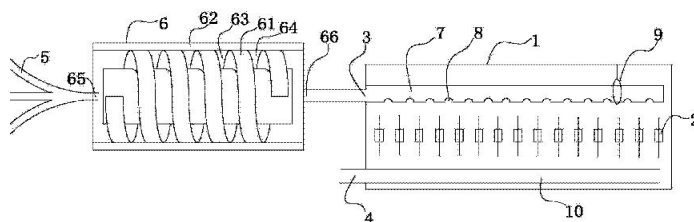


图 1. 案例 1 中权利要求 1-2 对应的附图

根据说明书的记载, 本申请的发明点涉及将反应气体导入沉积腔室之前的气体预混合装置。通过在真空沉积室 1 的进气口 3 上连接如图 1 所示的具有螺旋式气体通道 64 的气体混合装置, 使工艺气体进入沉积室前在螺旋形气体通道内混合均匀。

1.2 检索策略

本申请所属的 IPC 分类号为 C23C16/455, 释义如下:

C23C16/00 通过气态化合物分解且表面材料的反应产物不留存于镀层中的化学镀覆, 例如化学气相沉积 (CVD) 工艺 (反应溅射或真空蒸发入 C23C14/00)

C23C16/44 • 以镀覆方法为特征的 (C23C16/04 优先)

C23C16/455 .. 以向反应室输入气体或在反应室中改性气流的方法为特征的

考虑到 MC 分类号具有从技术创新点及用途方面进行综合分类的特点, 经查询,

相关的 MC 分类号如下：

U11 Semiconductor materials and processing

U11-C Substrate processing for semiconductor device manufacture

U11-C09 Sputtering, vapor deposition, plasma etc apparatus for semiconductor processing

U11-C09B Chemical vapor deposition apparatus

由 MC 分类号的释义可知，U11 对应用领域进行了分类，U11-C 对半导体器件制造工艺中的基底处理工艺进行了分类，U11-C09B 进一步针对创新点-CVD 装置进行了细分。U11-C09B 体现了按照技术创新点及用途进行交叉分类的特点。

采用 MC 分类号并选取合适的关键词构建检索式进行检索：

u11-c09b/mc and (spiral or helix+ or helical or screw+) and (premix+ or pre-mix+ or mix+)

经筛选，获得专利文献 JP 特开平 8-279466A。JP 特开平 8-279466A 公开了一种制备半导体薄膜的装置（见图 2）：包括气体预混合装置，且气体混合装置具有螺旋式气体通道，可使工艺气体进入沉积腔室前在螺旋形气体通道内充分混合。该文献明确公开了本申请的发明构思。

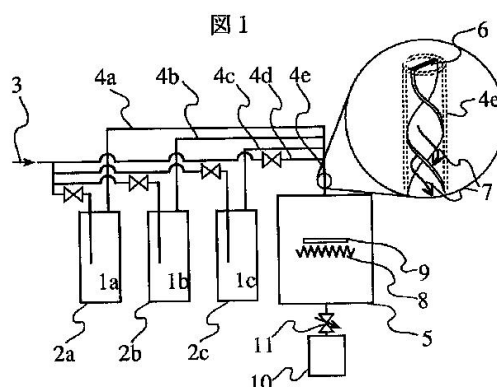


图 2. JP 特开平 8-279466A 中公开的专利附图

本案例充分体现了 MC 分类号的分类原则及检索优势，MC 分类号对应用领域及技术创新点进行交叉分类，标引全面准确，结合合适的关键词，能够有效提高检索的命中率。

2. FT 分类号在制膜设备专利文献检索中的应用

F-Term (File Forming Terms, FT) 是由日本专利局创立的一套专利文献分类体系。与 IPC、CPC 等分类体系相比，FT 分类从产品的结构与部件、功能与效果、目的与用途等角度对产品权利要求进行分类，从工艺的流程和操作，目的与效果，原材料及设备等角度对方法权利要求进行分类，从而对技术主题构建出一个多角度全方位的立体分类体系^[4]。

FT 分类号由三部分构成：5 位的字符主题码(Theme Code)+2 位的字母视点符(View Point)+2 位的数字位符 (Figure)。字符主题码表示所属的技术领域，字母视点符相当于 1 级技术分支，数字位符表示对字母视点符的进一步细分^[5]。以 4k029/CA01 为例，“4K029”表示技术领域-“物理气相沉积技术”，“CA”表示物理气相沉积技术的技术分支-“涂层处理方法”，“01”表示涂层处理方法技术分支的进一步细分-“真空蒸镀技术”。

考虑到日本在半导体领域的世界领先地位，在检索日本专利文献时，合理利用 FT 分类号往往能起到事半功倍的效果。

2.1 案例 2

发明名称：蚀刻装置及蚀刻工艺

本申请涉及电路板的蚀刻装置及蚀刻工艺，就产品权利要求而言，其特点在于权利要求中所采用的技术术语均是本领域的通用术语，例如“管”、“阀门”、“蚀刻”等，导致检索要素提取困难。另外，装置采用“使用方法”特征限定，体现装置发明点的技术特征不是装置的结构特征，而是“使用方法”。

专利申请公开文本中记载的权利要求 1 如下：

1. 一种蚀刻装置，用于蚀刻电路板，其特征在于，包括第一喷淋管、两个第二喷淋管、阀门和传送轨道，所述第一喷淋管和所述两个第二喷淋管沿着所述传送轨道的传送方向设置于所述传送轨道的上方，所述两个第二喷淋管分别设置在所述第一喷淋管的两端，所述阀门分别设置在所述第一喷淋管和所述两个第二喷淋管上，所述阀门控制所述第一喷淋管的喷淋量与所述第二喷淋管的喷淋量相异。

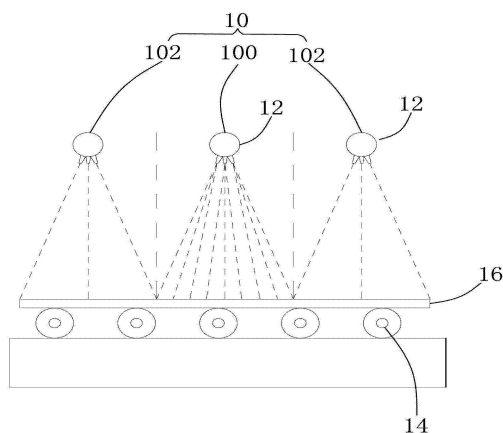


图 3. 案例 2 中权利要求 1 对应的附图

图 3 中 100 表示第一喷淋管、102 表示两个第二喷淋管。本申请要解决的技术问题是现有技术中，每个喷淋管的喷淋效果一样，使得已经与电路板发生蚀刻反应的蚀刻液无法向周围扩散，阻隔了新的蚀刻液与电路板中部直接接触，出现因蚀刻效果不均匀，导致电路板的可靠性不良。解决所述技术问题的技术手段是使第一喷淋管 100 的喷淋量和两个第二喷淋管 102 的喷淋量不同，从而利于废液向两边的排放。

2.2 检索策略

本申请所属的 IPC 分类号是 c23f1/08，释义如下：

C23F1/00 金属材料的化学法蚀刻

C23F1/08 · 装置，如照相印刷制版装置

本申请的发明点在于“通过阀门控制所述第一喷淋管的喷淋量与所述第二喷淋管的喷淋量相异”。该特征属于采用“方法特征”对装置进行限定。考虑到 FT 分类号具有针对装置和装置的使用方法同时进行分类的特点，查询 FT 分类号：

4k057/wm00 wet-etching devices

4k057/wm06 multiple nozzles

4k057/wg08 conditions of etching-liquid injection

由 FT 分类号的释义可知，4k057/wm00 对蚀刻装置进行了分类，4k057/wm06 对喷淋管进行了分类，而 4k057/wg08 对喷淋方法进行了分类。基于 FT 分类号构建检索式：

4k057/wm06/ft AND 4k057/wg08/ft

经筛选，获得专利文献 JP 特开平 4-312740A。经分析 JP 特开平 4-312740A 公开了权利要求 1 的发明构思（参见附图 4）。

【图4】

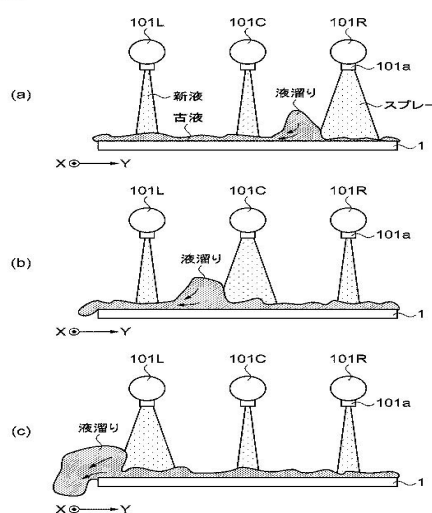


图 4. JP 特开平 4-312740A 中公开的专利附图

该案例充分体现了 FT 分类号对专利文献进行全方位立体式分类的独特优势，考虑到日本在半导体、冶金等领域的技术优势，需要检索日本文献时，合理利用 FT 分类号有时会有意想不到的收获。

3. CPC 分类号在制膜设备专利文献检索中的应用

CPC 分类体系是在 IPC 分类体系的基础上，结合了欧洲 ECLA 分类及美国 UC 分类的优点，由欧洲专利局和美国专利局共同设立的一套分类体系，与 IPC 分类体系相比，其细分位置更加准确，文献量适中，采用 CPC 分类号进行检索能提高检索效率^[6-7]。

3.1 案例 3

发明名称：溅镀装置

本申请涉及一种溅射镀膜装置，发明点涉及技术细节的微小改进。检索的难点在于：部件之间的连接关系很难采用准确有效的关键词进行表达；IPC 分类号 C23C14/34 虽然位置准确，但该分类号下文献量巨大，文献筛选困难。

专利申请公开文本中记载的权利要求 1 如下：

1. 一种溅镀装置，包括一溅镀室及一设置于该溅镀室上用于向溅镀室内输入气体的进气管，其特征在于：还包括一导流件，该导流件收容于溅镀室内且连接于该进气管上，该导流件上设有一与进气管连通的开口以及一与开口连通的流道，溅镀时该流道正对靶材从而将进气管的气体导引至靶材。

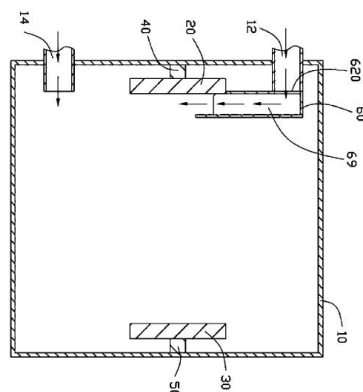


图 5. 案例 3 中权利要求 1 对应的附图

图 5 中各标记的含义：10、溅镀室；20、靶材；30、待镀工件；14、输气管，用于输入反应气体；12、进气管，用于输入惰性气体；60、导流件；69、流道。

本申请的发明点是在进气管 12 的末端连接一导流件 60，进而将惰性气体沿流道吹向靶材 20，从而避免由输入管 14 输入的反应气体扩散到靶材 20 表面，造成靶材中毒。

3.2 检索策略

本申请所属的 IPC 分类号是 C23C14/34，释义如下：

C23C14/00 通过覆层形成材料的真空蒸发、溅射或离子注入进行镀覆（附有放电作用物体或材料引入装置的放电管本身入 H01J37/00）

C23C14/22 • 以镀覆工艺为特征的

C23C14/34 •• 溅射

分类员给出的分类位置 C23C14/34 虽然准确，但该分类号下文献量巨大，经检索，该位置下存放超过 5 万篇专利文献，采用此分类号进行检索，难以高效地进行文献筛选，如果结合过多的关键词进行限缩，漏检的风险较大。

考虑到 CPC 分类号针对技术细节具有更加详细的细分，因此尝试采用 CPC 分类号进行检索。经查询：IPC 分类号 C23C14/00 下具有丰富的 CPC 细分：

C23C14/00 通过覆层形成材料的真空蒸发、溅射或离子注入进行溅射

C23C14/0068 ... characterized by means for confinement of gases or sputtered material.

该分类号明确指出以气体的限定为特征，和本申请的发明点精确匹配。经检索 C23C14/0068 位置下仅存放不到 300 篇文献，文献量适中，便于筛选。

基于该 CPC 分类号构建检索式进行检索：C23C14/0068/CPC and SPUTTER+

经筛选，获得专利文献 JP 特开 2000-297369A，其台湾同族为 TW524869B。TW524869B 公开的溅射装置如图 6 所示，该文献明确指出将 Ar 气通入到靶材附近，可在靶材附近形成惰性气体气氛，进而防止靶材变质。因此，该文献明确公开了本申请的发明点。

第 1 圖

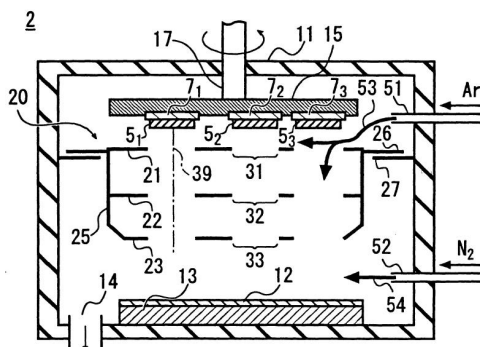


图 6. TW524869B 中公开的专利附图

以上分析表明 CPC 分类更加精细、准确，分类号下的文献量适中，CPC 分类号是改进后的 EC 与 IPC 分类号的有效融合，采用 CPC 分类号检索可显著提高检索效率。

4. 结语

产品专利通常采用部件及部件之间的连接关系来界定权利要求的保护范围，而为了限定一个较宽的保护范围，申请人一般采用所属技术领域的通用技术术语描述产品的结构，例如“第一管路”、“第二管路”、“阀门”、“蚀刻”等，由此导致难以提取有效的检索用关键词。解决此类难题的思路之一是根据技术主题的发明点确定合适的分类号，利用分类号降低关键词检索带来的漏检风险。

本文结合几件典型案例探究了 MC、FT、CPC 分类体系在半导体领域制膜设备方向专利文献检索中的应用，对于大家了解不同分类体系的作用有一定的帮助，但半导体领域所涉及的技术复杂多样，不同技术分支的检索策略也有所不同，希望有机会再与大家一起分享其他技术分支的检索经验。

参考文献

- [1] 陈旭，等. 专利检索与分析研究综述[J]. 武汉大学学报（工学版）.， 2014， 47(3)： 420-425.
- [2] 张占江，等. 化工装置领域 MC 分类号的高效检索策略[J]. 专利文献研究.， 2014(3)： 85-90.
- [3] 张占江，等. DII 数据库的高效检索策略研究[J]. 中国发明与专利.， 2013(7)： 112-115.
- [4] 文生明. CPC 及 FT 分类号在超声流量测量领域中的检索应用[J]. 河南科技.， 2018(7)： 51-54.
- [5] 李小艳，等. FT 分类号在电池领域专利检索中的应用研究[J]. 河南科技.， 2019(9)： 62-64.
- [6] 苏敏. CPC 分类法在专利检索中的应用探索[J]. 情报探索.， 2015(4)： 74-77.
- [7] 张翔，等. CPC 分类号在网络通信领域专利检索中的应用研究[J]. 中国发明与专利.， 2019(12)： 183-187.

