

我国无机精细氟化物的现状及发展趋势

杨玉田

(河北省无机精细氟化工技术创新中心(筹)承德莹科精细化工股份有限公司, 河北 承德 067500)

摘要: 无机氟化工行业是化工行业的一个子行业, 其产品主要包括以氟化铝、无水氢氟酸等为代表的大宗工业原材料产品, 以及超高纯电子级氢氟酸、电子工业用的三氟化氮、电子级氟化氢铵、六氟磷酸锂等无机精细氟化物产品。随着国际国内市场情况的变化, 近年来无机精细氟化工领域发展迅速, 品种及份额迅速增加。本文就我国无机精细氟化物领域的发展现状及发展趋势进行了探究, 并对未来无机精细氟化工领域的发展趋势和发展重点进行了论述, 对未来的发展方向提出了建议。

关键词: 国内; 无机精细氟化物; 现状; 发展趋势

Abstract: inorganic fluorine chemical industry is a sub industry of chemical industry. Its products mainly include bulk industrial raw materials represented by aluminum fluoride and anhydrous hydrofluoric acid, as well as inorganic fine fluoride products such as ultra-high purity electronic grade hydrofluoric acid, nitrogen trifluoride, electronic grade ammonium hydrogen fluoride and lithium hexafluorophosphate for electronic industry. With the change of international and domestic market situation, the field of inorganic fine fluorine chemical industry has developed rapidly in recent years, and the variety and share have increased rapidly. In this paper, the development status and development trend of inorganic fine fluoride in China were explored, and the development trend and development focus of inorganic fine fluoride chemical industry in the future were discussed, and suggestions for the future development direction were put forward.

Keywords: domestic; Inorganic fine fluoride; present situation; Development trend

氟化工是我国具有特色资源的优势产业, 产业水平在国际上具有较高的地位。近年来我国氟化工基础及通用产品产量占全球的 55% 以上, 已成为世界氟化工产品产销大国, 形成了无机氟化工、氟碳化学品、含氟聚合物及含氟精细化学品四大类氟化工产品体系和完整门类。目前, 我国氟化工年产值超过 600 亿元, 产业年增速在 15% 以上。其中, 三代氟制冷剂方面, 配额管理将在立法层面落地, 随着供给侧结构性改革不断深化、行业竞争格局趋向集中, 而下游需求恢复平稳增长, 我们看好三代制冷剂有望迎来景气反转的拐点。此外, 伴随未来几年在高性能、高附加值氟产品等应用领域的不断深入, 我国氟化工产业快速发展的势头有望延续。

1 无机精细氟化物产品的分类及用途

1.1 含氟湿电子化学品

湿电子化学品指为微电子、光电子湿法工艺(主要包括湿法刻蚀、清洗、显影、互联等)制程中使用的各种电子化工材料。湿电子化学品按用途可分为通用化学品(又称超净高纯试剂)和功能性化学品(以光刻胶配套试剂为代表)。电子级氢氟酸作为湿电子化学品不可或缺的组成部分, 根据纯度通常可分为四类, 包括 EL 级, UP 级, UP-S 级, UP-SS 级。它可以广泛应用于许多行业。调查结果显示, 47% 的电子级氢氟酸市场是集成电路行业, 17% 用于显示面板行业。下游市场需求来自集成电路领域。

世界上有少数公司可以生产电子级氢氟酸产品, 特

别是高档产品。主要集中在中国大陆, 台湾和日本。在 2014 年至 2018 年间, 全球电子级氢氟酸的消费量由 16.7 万 t 增加到 2018 年的 20.7 万 t, 平均增长率为 8.3%。随着韩日贸易摩擦加剧, 给中国电子级氢氟酸的发展创造了很好的条件, 但是在中国 UPSS 级电子级氢氟酸供应不足的背景下, 下游半导体企业也必然面临重新选择供应商的压力, 同时给中国电子级氢氟酸企业带来机遇。部分半导体企业此前也有在试用国内 UPSS 级别产品, 能否得到韩国半导体厂商的认可仍待确认。从中长期来看, 韩国可能逐步脱离日本, 包括三星等韩企或将在全球重建其原材料供应链, 可能在中长期内寻找替代采购对象。作为韩国的近邻, 中国的氟化工行业龙头企业, 尤其是已布局电子级氢氟酸多年的龙头企业将迎来市场机遇。

1.2 含氟电子气体

电子特种气体(简称电子特气), 是指用于半导体、平板显示及其他电子产品生产的特种气体。在整个半导体行业的生产过程中, 从芯片生长到最后器件的封装, 几乎每一个环节都离不开电子特气, 而且所用气体的品种多、质量要求高, 所以电子气体又有半导体材料的“粮食”之称。在多个国际贸易纠纷及产业逆全球化的大背景下, 中国电子气体国产化将是重要一环。

其中, 全球电子气体市场中含氟系列电子气体约占其总量的 30% 左右, 我国能够自主且规模化生产 CF_4 、 CHF_3 、 CH_2F_2 、 CH_3F 、 C_2F_6 、 SF_6 、 NF_3 、 BF_3 、 COF_2 等含

氟电子气体,但是国产含氟电子气体难以得到下游应用企业的认可。

国内半导体行业所用的含氟电子气体 90% 以上是由外国独资或合资企业提供,美国空气化工、法国液空集团、德国林德等气体行业的巨头在国内都建立了多家合资公司,开发新型、安全、环保的含氟电子气体已成为近年来国内外研究和产业化热点。

随着人们对电子产品的需求迅速增加,电子行业获得了空前的发展,高纯、超高纯的含氟电子气体的市场需求量也急剧增长。无疑作为原材料的特种气体存在很大的发展空间。

由于特种电子气体行业投资大,尤其是含氟电子气体生产商须具有雄厚的资金实力和研发能力。因此,我国含氟电子气体发展水平与世界先进水平存在一定的差距,主要的原因是国内含氟电子气体品种不齐全,研究和生产的相关技术和配套还不够完善。

随着《中国制造 2025》的提出,集成电路被放在发展新一代信息技术产业的首位,在超净、高纯原材料的发展布局上,强化整条产业链的深度融合,摆脱核心环节受控于人的局面,是确保集成电路产业未来自主可控发展的重要前提。因此,作为集成电路产业关键材料的含氟电子气体发展前景广阔,国产化也是大势所趋。

1.3 含氟电池材料

随着近几年新能源汽车等行业的持续火爆,以及国家提出将力争于 2030 年前实现二氧化碳排放达到峰值、2060 年前实现碳中和的伟大战略目标的情况下,以六氟磷酸锂、电池级氟化锂为代表的含氟电池材料的市场需求快速攀升。六氟磷酸锂的价格从 2020 年 7 月最低不足 7 万元/t,涨至 2021 年 6 月初突破 30 万元/t,时隔一个月后,如今已站上 40 万元高点。基于巨大的市场需求,目前氟化工国内行业巨头继 2021 年 6 月中旬永太科技、天赐材料各自公布其 10 倍产能的六氟磷酸锂等电解液材料的扩产计划后,多氟多于 7 月 16 日公告将进行电解液相关材料的大幅扩产,包括 10 万 t 六氟磷酸锂及 4 万 t 双氟磺酰亚胺锂(LiFSI)和 1 万 t 二氟磷酸锂项目。考虑到多氟多目前六氟磷酸锂产能也是在 1.5 万 t 左右,可见又是一个十倍产能的扩产计划。

2 无机精细氟化工领域的发展方向

目前,我国氟化工产业在氢氟酸、氟化盐、HCFC、HFC、含氟中间体领域已达到或接近国际先进水平,但在含氟聚合物、含氟电子化学品、含氟表面活性剂等精细氟化工领域与国际先进水平差距仍然很大。所以,我国氟化工领域未来的发展方向在于要加速研发进程,重点突破尖端氟化工产品,尤其是本文提到的目前市场缺口巨大的含氟湿电子化学品、含氟电子特气、高端含氟电池材料、特种含氟光学玻璃材料等无机精细氟化工产品,最终实现对无机精细氟化工高端市场的占领。除上

述的产品以外,重要的含氟化合物还有用于光学材料的晶体氟化物(如晶体氟化镁)及应用于新能源、核反应的氟化石墨等,制备稀土晶体激光材料、稀土氟化物玻璃光导纤维和稀土激活荧光材料等的稀土氟化盐。此类产品主要依靠吸收消化国内外先进技术,经过行业的协调发展,利用自身技术优势完成产品的产业化实施及推广应用,进而加快中国其他无机氟化物技术进步的步伐。

3 对未来无机精细氟化工发展方向的建议

在最新的国家《产业结构调整指导目录》(2019 年版)中,含氟精细化学品和高品质含氟无机盐依然属于国家鼓励类项目,基于我国无机精细氟化工的现状,我国应该加大高附加值、高功能、高科技含量精细化学品技术开发和应用研究力度,加速研发成果产业化进程,同时利用好我国是全球第一大萤石资源第一大国的优势,早日实现我国由氟化工大国向氟化工强国的转变。

参考文献:

- [1] 吴海峰.无机氟化工行业综述[J].无机盐工业,2013(11).
- [2] 王树华,樊利民,胡锡云,等.我国无机氟化物和含氟精细化学品现状与展望[J].化工生产与技术,2005(06):1-3.
- [3] 孟晖.精细无机氟化物渐成市场热点[J].江苏化工,2006,34(14).
- [4] 韩立敏.我国无机氟化物市场状况及开发热点[J].现代化工,1997,17(06):32-34.
- [5] 牛学坤.无机氟化物的开发,应用现状及发展前景[C]//2006 年中国氟化工可持续发展国际研讨会,2016.
- [6] 王杏田.无机氟化工现状及 21 世纪发展趋势与建议[J].无机盐技术,2005(04):37-42.
- [7] 张平.无机氟化工氟资源综合利用发展现状与建议[J].大观周刊,2012(12):118-118.
- [8] 王春江.氟化工新产品的市场前景及发展建议[J].化工科技市场,2002(08):9-11.
- [9] 徐桂花,祝庆丰.国内氟化工行业发展现状与趋势分析[J].有机氟工业,2014(03):6-10.
- [10] 李维佳.陕西氟化工产业现状及前景分析[J].化工管理,2013(20):27-28.
- [11] 李大志.我国氟化工现状及发展方向[J].有机氟工业,2009(01):28-32.
- [12] 王绍勤,倪震宇.我国氟化工发展现状及趋势[J].有机氟工业,2005(04):19-23.
- [13] 陈鸿昌.氟化工行业发展前景述评[J].有机氟工业,2007(1):14-25.

作者简介:

杨玉田(1966-),男,目前担任承德莹科精细化工股份有限公司发展部副经理,从事无机精细氟化物相关工作多年。