

探讨电子科学技术中的半导体材料发展趋势

祝恩斌

哈尔滨市科佳通用机电股份有限公司

DOI:10.12238/jpm.v3i7.5122

[摘要] 当前经济的发展让各行各业的工作开展都需要电子科学技术的支持,在现代电子科学工业发展中,半导体材料优势突出、地位显著,目前半导体材料已经从第一代发展到了第三代,同时材料的性能也有了明显的提高,这对于未来科技发展和技术进步都有重要意义,下面从半导体材料入手,研究了半导体材料在电子科学技术中所表现出来的特点以及常用的类别,最后还对电子科学技术中的半导体材料发展趋势作出了相应的分析和研究,希望对我国电子科学技术的发展有相应的促进作用。

[关键词] 电子科学技术; 半导体材料

中图分类号: F407.63 文献标识码: A

Discuss the Development Trend of Semiconductor Materials in Electronic Science and Technology

Enbin Zhu

Harbin Kejia General Electromechanical Co., Ltd

[Abstract] The current economic development makes the work of all walks of life needs the support of electronic science and technology, In the development of the modern electronic science industry, Semiconductor materials have outstanding advantages, significant position, At present, semiconductor materials have been developed from the first generation to the third generation, At the same time, the performance of the materials has also been significantly improved, This is of great significance for the future of scientific and technological development and technological progress, Starting with the semiconductor materials below, We study the characteristics of semiconductor materials and the common categories of semiconductor materials in electronic science and technology, Finally, the development trend of semiconductor materials in electronic science and technology is analyzed and studied accordingly, It is hoped to promote the development of electronic science and technology in China.

[Key words] electronic science and technology; semiconductor materials

当前社会属于信息化社会,所以对半导体材料的应用非常广泛,半导体材料在进行精确加工后可以被运用到各行各业,因此半导体材料的价值非常显著,例如在组装计算机时会利用到晶体管或电子管等材料,这些材料部件的质量对整个计算机设备的性能有决定性影响。和传统工业发展相比,目前现代信息技术的发展让半导体行业的发展有了质的变化,同时分析半导体材料在实际应用中的作用和未来价值可以及时找到该半导体材料今后的发展趋势,以便材料在电子科学技术中进行革新和优化,促进行业经济发展,同时也让社会信息化体系的发展更加完善,所以重视研究电子科学技术中的半导体材料发展情况和趋势,能够对未来电子科学技术的发展与建设打下良好的基础。

1 半导体材料概述

半导体材料这种物质相对特殊,从导电的性能上分析它既不是绝缘体又不是导体,而是介于两者之间的一种物质,在当前信息化社会下,它的应用价值提高,同时在电子设备发展有重要的意义。利用半导体材料来制作所需的零部件可以让大规模集成电路的应用获得强有力的支持,同时还会让设备稳定性能与安全性能得到提高。一般来说,半导体电子材料的导电性能表现非常突出,将材料的电导率也会随之上升,从而让特殊应用功能的实现创造了条件。利用半导体材料的这种特点,有些热敏电阻就会通过温度变化的方式来达到其性能的变化,同时在这种半导体材料中还可以参杂相应的杂质,让半导体成为制作二级或三级元件的重要材料,有些半导体材料在光照的情况下还会表现出电学的相关性质,所以这部分半导体材料可以被用来制作光敏电阻,以达到满足特殊需求的目的,甚至还有部分半导体材

料在使用过程中会出现温差变化,所以可以将其用来制作制冷剂。以上情况说明,半导体材料在实际应用中应用范围非常广泛,同时在其他方面的工作中还可以开发其潜在价值,这对未来半导体材料的发展和电子科学技术进步的应用有明显的促进^[1]。

2 电子科学技术中半导体材料的特点

从当前已经被发现和命名的元素来看,元素如果具有半导性质那对应元素周期表中的位置一般介于非金属元素和金属元素中间,从化学性质上看比较活跃,如果投入使用,表现会相对复杂。目前制作的半导体材料一般都是利用锗与硅这两种元素。单元素半导体材料有明显的局限性,这种局限性让后来的研究学者开始研究化合物的半导体。化合物半导体与单元素半导体比较而言,很明显发现,化合物半导体功能多变、功耗低、抗辐射性能良好,同时在应用范围上也更加广泛。比如,砷化镓、氮化镓等化合物半导体材料在应用领域上非常广泛。此外还有一种固溶半导体,这种半导体一般是利用至少两个元素来组成含量充足的固体溶液,且这种溶液仍然具有半导体的性质。固溶半导体材料科学设计元素化学价键,并根据需要按比例配比,以保障固溶浓度的对应变化对固溶半导体特性做出相应的改变,使半导体材料的性质更加多变。

氮化镓这种半导体材料的击穿效果良好,同时热量散发少,因此可以用于在大功率和高温高频的情况下使用。此外,氮化镓的带隙宽度较宽,在LED蓝光上的应用比较优越,同时还可以被应用到光学探测、新能源等新兴领域。而碳化硅这种半导体材料具有良好的导热性,同时其化学性质也非常稳定,因此这种半导体材料常常被应用到散热性能良好的环境中。目前,碳化硅半导体材料还喜欢被应用到卫星通讯、太阳能电池等领域中。但是,即便碳化硅半导体材料的相关性能非常良好,可是就我国目前的产业链来讲还有待完善,同时在我国经济建设和科学技术不断发展的今天,碳化硅半导体材料的应用还有待开发和探索。另外,氧化锌半导体材料也是在目前传感器技术快速发展的情况下受到了极大的关注,氧化锌半导体材料有较高的灵敏度、功耗低,同时响应速度灵敏,而且氧化锌半导体材料购买便捷、原材料易得,这与我国目前的可持续发展战略一致,因此氧化锌半导体材料在当前阶段的发展前景广阔^[2]。

3 电子科学技术常用半导体的类别

3.1 半导体硅

在半导体材料中,硅材料比较易得,也非常常见,同时在电子科学技术领域的应用也非常广泛,因此属于应用非常成熟的一类原材料。目前地球上所储备的硅材料非常多,通过简单加工开发就可以将硅材料制作成硅片等,并将其运用到半导体元件中,使电子科学技术的发展得到进一步推进和深入,目前利用硅单晶制作半导体材料主要可以被运用区熔和直拉这两种形式,区熔硅材料经常被使用到生产电力设备元件工作中,同时在不断地改进和发展后,该材料元件的稳定性比较突出,能够让电力设备的运行更加稳定正常,防止电力设备在运行过程中出现大问题,直拉硅的运用主要体现在晶体管制造和电路制造流程中,

该制造流程整体规模大,同时使用的工艺相对复杂。硅单晶类半导体材料在目前的电子科学领域发展上表现出成本低廉、物理特性稳定、纯度高等非常优越的状态,这让目前我国基础应用资源的发展和推广上获得有效平衡。

3.2 光子晶体

电子科学技术在实际应用过程中会经常应用到半导体材料作为人工类结构类型材料的特殊代表,光子晶体在上个世纪90年代就已经出现,同时该材料自己带有光子带隙,因此获得了这个名称。初期应用阶段时,该材料的光子带隙可以让特定范围内的光波通过,同时让其他不属于这个范围的光波被阻止,在这种情况下让光子晶体有了非常特殊的功能,所以光子晶体材料的开发价值得到凸显,从结构角度分析光子晶体可以看出光子晶体的静态特性比较明显,因此可以让该半导体材料制作的成本相对降低,这也让光子晶体的广泛应用获得了允许条件,尤其是在微电子行业中的应用非常普及。为了让电子产品的基础质量得到相应地提升,其基础技术开始集成化和规模化,其中光子晶体所发挥的作用非常深远,所以光子晶体仍然值得被进一步分析与研究^[3]。

3.3 砷化镓单晶

砷化镓这种化合物在IV族中相对常见,这种半导体材料与其他常规的半导体材料来讲,其处理价值更加优良,并且砷化镓的耐高温程度更高,同时还能减少辐射对产品的影响,作为半导体材料中的一类,砷化镓的代表性很强,它能够让半导体类型晶体的质量提高,利用离子注入处理的办法让集成电路的基础性能更加优秀,提高电路生产质量,所以在实际应用中的价值很好,这也让电子科学领域中对砷化镓的研究和应用更加深入。另外,砷化镓的能带结构特征也比较明显,当前电子科学技术的发展速度飞快,所以砷化镓化合物的应用规模也会得到相应地扩大,尤其是在集成电路中对砷化镓做有效处理,还能挖掘这种化合物的潜在价值。

4 电子科学技术中半导体材料发展趋势分析

4.1 氧化锌

氧化锌这种半导体材料在实际应用中的地位非常重要,同时范围也非常广。氧化锌可以被运用到传感器领域和光学领域等,利用这种化合物制作的技术元件集成度高、功率消耗低,同时能加快响应速度,因此优势非常突出。将这种原材料运用到微型传感器上还能使基础成本投入大量下降,让信息获取的准确性提高,并且目前想要获得氧化锌这种化合物的难度不高,在制作这种化合物过程中,还不会给自然生态带来严重的污染,所以氧化锌的可持续发展性能良好。在当前电子科学领域不断发展和未来环保要求不断提高的情况下,氧化锌在电子科学行业中的重视度会逐渐升高,并加大对原发性的开发和利用,让未来元件在选择材料上更加广泛,所以电子科学技术领域中要重视对氧化锌的价值探索和开发,找到未来半导体行业在技术开发上的主要目标与方向,保障氧化锌化合物对未来新型材料的总价值,从而实现氧化锌的推广^[4]。

4.2 新型硅化合物

硅材料在半导体材料中的应用非常广泛,同时在产业技术方面的发展也相对成熟,这种材料在未来电子科技领域发展过程中的相关要求也会逐渐升高,变得越来越严格。基于此,在研究和开发新型硅材料的工作上就不容耽搁,新型硅材料中碳化硅的发展趋势比较好,同时也非常关键。碳化硅有良好的导热性能,同时它和其他半导体材料比起来有更强的稳定性,所以在某些特殊领域上碳化硅材料的运用优势更加凸显,例如将其运用到需要良好散热的航天航空行业时,并且作为半导体应用类型的材料,碳化硅还可以用来制作太阳能电池,这种材料在能量传输与发电过程中的作用非常明显,比如能够有效降低技术成本,同时使输电效率极大的提高,将其运用到军工行业时,由于目前我国国防建设中对碳化硅的应用研究非常深入,所以相比于其他半导体材料来讲碳化硅的成本偏低,具有良好的稳定性,使得碳化硅的性价比更高。但是,碳化硅材料目前可应用的范围还是比较窄,所以有关行业在建设发展上的速度相对较慢。因此,随着当前经济市场的需求量增加而碳化硅材料的供应关系不平衡,未来电子科学技术领域中对碳化硅材料的应用和研究会更加深入,相关产业建设的速度也会逐渐加快,让新型半导体材料中碳化硅材料的地位得到凸显,同时对碳化硅材料的研发力度和投入成本也会相应增加,行业人才也会逐渐丰富起来,从电子科学技术领域出发的有关领域研究发展也会备受社会关注。在发展碳化硅材料时要保障碳化硅材料的成本得到有效控制,同时重视将其运用到电子科学技术领域中,发挥其价值,使碳化硅类型的材料能够获得进一步的推广和运用^[5]。

4.3 镓化合物

半导体材料在电子科学领域中的应用价值非常显著,同时作用也不可替代。目前已经能够成熟运用的半导体材料在以上文中已经有了相关的介绍,从整体来看,镓化合物的应用价值逐渐展现,利用对未来发展趋势的研究,找出半导体材料今后的实际发展方向,进而找到行业发展的主要特性,把握好市场规律,使经济效益得到有效提高,同时也让电子科学技术的发展有所保障。镓化合物在半导体材料的发展过程中不论是应用领域还是提炼方面都还期待改进,尤其是将其运用到电子科学技术领域中的效果与国外相比差距较为明显,镓化合物材料中,氮化镓是未来发展领域中应用优势比较明显的一类,氮化镓这种类型的材料击穿效果好,将其运用到半导体领域中优势非常明显。实际应用时,氮化镓还可以在高温环境下表现它的稳定性,同时还可以将其运用到大功率元件的制作上以及微波装置的制作上,所以使用性能相对明显,并且由于氮化镓的带隙宽度较大,所以在LED装置中的应用也有非常可观的前景,目前氮化镓材料产业在我国的发展相较于国外较晚,所以在控制产品功能以及成本上还有待提高,可是氮化镓材料的应用优势逐渐凸显,应用范围也在不断扩张,例如在军工、新能源等方面的价值开始慢慢显现,

所以随着社会的逐渐发展,氮化镓化合物也会逐渐受到重视,同时在半导体行业中的地位也会逐渐提高清楚,值得深入研究开发其价值。

4.4 超晶管与一维微结构

半导体材料的创新随着电子科学技术的发展也在不断地加快,同时需求量的增加让半导体材料的研发工作得到重视,为了让半导体材料的创新符合科学技术发展的实际需求和具体应用,需要对目前半导体材料的相关性能进行强化,因此超晶管与一维微结构就产生了。两种材料的性能优越,实用性强,并且在电子科学技术领域中的作用不可替代,比如两者结合所表现出来的纳米晶体在许多电子科学技术领域和相关设施设备中的应用中发挥了关键的作用,所以两种材料的发展受到广泛关注。超晶管与一维微结构这两种材料在未来电子科学技术的发展和工作中会进一步开展,且还会不断深入,同时有关产业的技术更新及资金投入也会不断增加,为防止我国在半导体产业上陷入国际竞争局面的劣势,半导体产业需要集合资源类别比如财力、物力、人力以保障超晶管与一维微结构这两种半导体材料在开发研究过程中得到充分的支持,使其整体商业价值和应用价值获得提高,以便为有关行业发展以及我国经济建设打下良好的基础^[6]。

5 结语

综上所述,随着我国当前阶段的社会进程不断加快和经济建设的发展,我国在这种知识经济时代下越来越重视到半导体材料的重要作用,同时也对半导体材料的研究和推广有了深刻的认识,根据目前将半导体材料运用到半导体设备中的相关工作成果和研发来看,其对应的研究工作力度还需进一步加强和提高。同时,随着当前半导体材料的相关研究工作的开展以及获得的成果,让目前半导体设备中运用的创新型半导体材料性能也获得了显著提高,所以可以看出半导体材料在将来市场发展中所具有的应用价值非常广泛,同时也为社会经济效益提高创造的理想的条件。

[参考文献]

- [1]姜船洋.探讨电子科学技术中的半导体材料发展趋势[J].中国新通信,2022,24(02):73-74.
- [2]李亮,沈羽,柴晓宇,等.半导体材料在电子科学技术中的发展前景[J].中国新通信,2019,21(18):60-61.
- [3]邢轶斌,康永.电子科学技术中的半导体材料发展趋势[J].装备维修技术,2019,(03):37+77.
- [4]高远.电子科学技术中的半导体材料发展趋势[J].科技创新导报,2019,16(18):246-247.
- [5]钟稼媛.浅析电子科学技术中的半导体材料发展趋势[J].数码世界,2019,(05):13.
- [6]缙伟.电子科学技术中的半导体材料发展趋势[J].计算机产品与流通,2019,(02):78-79.