

纳米结构材料及其技术在太阳能电池中的应用

田舒臣(北京科技大学,北京 100083)

摘要:目前石油燃料的需求越来越大,在消耗石油燃料的过程当中会散发出许多有害物质,给生态环境带来压力。因此为了能够促进社会经济的可持续发展,维护生态平衡,必须要科学合理的运用石油资源,减少石油燃料消耗的速度。为了能够更好的保护生态环境,减少石油燃料的使用,满足人们实际需求便可以利用太阳能资源,太阳辐射到地面的能量比较大,并且属于无污染的再生能源,能够保护生态环境,对此采用纳米结构材料以及技术能够更好的提高太阳能电池的效果,符合人类可持续发展的实际需求,促进社会经济的发展。文章主要讲述了纳米结构材料以及相关技术在太阳能电池中的具体应用。

关键词:纳米结构材料及技术;太阳能电池;具体应用

Applications of Nanostructured Materials and Their Technologies in Solar Cells

TIAN Shu-chen (Beijing University of Science and Technology, Beijing 100083, China)

Abstract: At present, the demand for petroleum fuel is increasing. In the process of consumption of petroleum fuel, many harmful substances will be emitted, which will bring pressure to the ecological environment. Therefore, in order to promote the sustainable development of social economy and maintain ecological balance, it is necessary to use oil resources scientifically and reasonably and reduce the speed of oil fuel consumption. In order to better protect the ecological environment, reduce the use of petroleum fuels, and meet the actual needs of people, solar energy resources can be used. The energy of solar radiation to the ground is relatively large, and it belongs to non-pollution renewable energy, which can protect the ecological environment. Therefore, the use of nanostructured materials and technology can better improve the effect of solar cells, in line with human sustainability the actual needs of development promote the development of social economy. This paper mainly describes the specific application of nanostructured materials and related technologies in solar cells.

Keywords: nanostructured materials and technology; solar cells; specific application

0 引言

随着科学技术研究的逐渐深入,现如今为了能够满足人们的实际需求,减少石油资源的消耗,维护生态平衡,减少石油消耗对生态环境的污染,太阳能电池得到日益的关注并且发挥着极其重要的作用,现如今太阳能电池材料以及技术得到极其广泛的应用。纳米结构材料以及技术在太阳能电池当中的作用非常的显著,能够提高太阳能电池的效果,促进太阳能电池的进一步发展。

1 染料敏化太阳能电池材料的应用

染料敏化电池也可以被称为DSC,与其他太阳能电池材料相比,染料敏化太阳能电池技术的研究是非常成功的。这种太阳能电池的效率非常高。当光能转化为电能时,效率可达到11.3%。此外,与传统太阳能电池相比,染料敏化太阳能电池效率高,在制作的过程当中需要花费比较少的材料,导致成本比较低,并且材料的来源非常的丰富,在制作的过程当中所需要的工艺也非常简单,性能非常的稳定,能够保证电力的可持续运用^[1]。

除此之外,染料敏化太阳能电池也属于一种比较复杂的复合体系,主要是由有机以及无机所构成。该类太阳能电池的电极是由纳米晶半导体多孔膜作为的,为了能够更好的制作该电极,提高电极的效果,便可以采取水热反应法和丝网印刷法制作电极^[2]。现如今对太阳能电池的研究也逐渐的深入,在研究

的过程当中,研究最广泛的内容便是纳晶多孔薄膜。在研究的过程当中,利用溶胶凝胶法制做出所需要的纳米胶粒,将已经制作完成的纳米胶粒涂抹在能够导电的玻璃上,最后进行烧结形成纳晶薄膜,在对薄膜进行电解的过程当中,可以选择光照的方向,光照方向不同所电解的效果也不同,在选择前照明电解液时,前照明电解液的电流小于后照明电解液的电流。在这种情况下,可以通过改变 $TiCl_4$ 和HCl来提高光电性能。根据研究,可以发现,当表面态密度降低和提高电子传输通道,可以有效地提高光电性能的主要方法是把一个致密层二氧化钛薄膜在光电阳极导电玻璃基板上,并把它在氧气氛。通过采取不同的温度,我们可以防止光电子的再结合。通过对纳米晶半导体氧化物的研究,可以发现纳米晶结构材料已经得到了广泛的应用。纳米晶结构材料在太阳能电池中的应用具有生产成本低、稳定性好等优点。在电能转换时,转换效率较高^[3]。

2 有机聚合物太阳能电池材料的应用

在太阳能电池的生产过程中,也可以使用有机聚合物太阳能电池材料。有机聚合物太阳能电池材料的关键部件是聚合物光伏器件,它可以有效地完成光电的相互转换和传输,能够更好的将太阳能光照转化为电能,满足人们的用电需求,此外,在应用过程中可通过溶液或丝网印刷形成可溶聚合物膜^[4]。

此外,当聚合物太阳能电池中聚集大量聚合物材料时,可形成可溶聚合物膜,能够借助化学分子进行修饰并且掺杂,从而能够对材料的电导性进行调整,降低代谢,提高太阳光所吸

收的效率。比如在有机聚合物太阳能电池材料当中MEH-PPV聚合材料具有非常高的吸收系数,能够对太阳光能进行有效地吸收,当吸收的系数达到最高值的时候,聚合物薄膜所吸入的太阳能光源能够超过95%^[5]。聚合物太阳除了具备共轭聚合物之外同时也包括富勒烯族材料,富勒烯族材料在聚合物光伏电池当中的应用研究也非常的广泛,并且得到极其广泛的应用,发挥着积极有效的效果,与其他的材料相比有机聚合物的材料也具备比较多的优势,比如该材料的柔性比较好,体重比较轻,在制作的过程当中会花费比较少的成本,制作工艺比较简单,材料的来源比较丰富,对此将有机聚合物太阳能电池材料应用到太阳能电池制作的过程当中,具有极其重要的意义,从而为人类提供更加稳定的电能,减少资源的浪费^[6]。

进入上世纪80年代以来,现如今人们越来越重视太阳能电池的研究,从而注意到生态稳定对于社会经济发展的重要性,经过长时间的研究以及发展,研究学者对于太阳能电池材料的研究逐渐的深入,我们取得了非常有效的成效。可以发现,有机聚合物太阳能电池的光电转换效率非常高,可以达到5.15%。

此外,这种太阳能电池的电子受体为非金属材料,比如其他种类的有机聚合物等等。在采用该类电池进行光电转换的时候需要保证存在于D/A界面,在该界面上完成功能以及电能的相互转换,与其他种类的电池相比,太阳能电池重量比较轻,并且体积比较小,更加便利。聚合物太阳能电池材料具有多功能的光电特性,该类电池材料的发展方向非常的广阔,能够更好的发挥自身的作用。

3 光伏发电电池材料

现如今对于太阳能电池材料的研究逐渐的深入,为了能够更好的研究太阳能电池,提高太阳能电池的效果,通过在单晶硅中添加一些杂质,能够添加额外的缺陷,可以通过在光子晶体中添加一些缺陷来增加势能。但是,使用这种方法进行光电转换时,会损失一部分输入电压,这就需要应用新材料。

为了提高光电转换效率,便需要采取理想的材料,在实际当中很难保证晶体结构当中所形成的缺陷准确无误地出现在所需要的地方,对此为了能够达到该目的,许多科学家便会在单晶硅当中掺入稀土金属元素来制造太阳电池,从而研究光伏发电对于光电转化效率的影响,采用光伏电池材料进行太阳能电池制作,能够有效的降低价格,减少硅材料的用量,创造更多的经济收益。

4 多元化合物太阳电池材料

为了能够提高太阳能光电转换的效率,满足人们对于电力资源的需求,便可以借助具有一定梯度带隙的多元化合物半导体材料进行太阳电池的制作,扩大太阳能吸收光谱的范围。采取该种材料制作的太阳电池,能够提高光电转换的效率。

多元化合物半导体太阳电池与传统的太阳能电池相比突

破了传统的电池制造工艺路线,直接是由原材料所制成的太阳能电池,促进了薄膜太阳能技术的研究。化合物半导体薄膜太阳电池主要包括铜铟硒、铜铟镓硒等材料,以上材料都属于直接带隙的材料,能够扩大太阳能吸收光谱的范围,具有较大范围内的太阳光谱响应特性。使用多元化合物材料制作太阳电池能够仅仅依靠几个微米厚的材料吸收阳光的绝大部分,对此多元化合物是制作薄膜太阳能电池的最佳材料。

根据多元化合物组份在元素周期表的位置,可以将多元化合物分为IV-IV化合物,II-VI化合物,III-V化合物。为了能够增加光学带隙,减少窗口层阳光吸收量,便可以选择非晶碳化硅材料作为薄膜片电池的窗口存材料。硫化镉属于一种非常重要的直接带隙的半导体材料,属于II-VI化合物材料,该类多元化合物太阳电池材料能够满足缓冲层材料的基本要求。III-V化合物材料主要包括砷化镓,磷化铝,磷化铟等,利用该种化合物作为光伏材料存在的主要问题便是在制作太阳能电池时会消耗大量的成本,脆性比较大,对此,在使用该类化合物材料制作太阳电池的时候可以将太阳能电池作为薄膜形式,克服重量上的弊端,提高光电的转化率。

5 结语

随着社会经济的不断发展,对于太阳能电池的研究逐渐的深入,太阳能电池材料也变得更加的丰富,在选择太阳能电池材料的时候需要尽量选择体积比较小,来源比较丰富的材料,光电转换的效率比较高,提高光电转换效率,在选择太阳能电池材料时,一般采用硅材料,但技术还不成熟,在应用过程中面临很多问题。为了满足人们对能源净化的需求,硅净化技术更加简单。此外,我们还需要研究新的太阳能电池材料,以促进太阳能电池产业的进一步发展,有效提升太阳能电池的稳定性。

参考文献:

- [1] 何宁,杨柳.城市土地利用监管中无人机倾斜摄影测量技术的运用研究[J].现代物业(中旬刊),2019(07).
- [2] 高雨萌.纳米结构材料及其技术在太阳能电池中的应用[J].信息记录材料,2018,019(012):44-45.
- [3] 李剑,汤陈晓,张鹏辉,等.染料敏化太阳能电池用纳米材料制备方法的研究进展[J].农村科学实验,2019(10):81,83.
- [4] 林安健.表面减反射微纳米结构在光伏电池中的应用研究[J].中国战略新兴产业,2018(30):2.
- [5] 蒋青松,李文波,程文杰,等.CoSe₂纳米材料在染料敏化太阳能电池中应用研究[J].电子元件与材料,2018,37(5):23-28.
- [6] 郑凯.纳米尺度材料在新型太阳能电池中的应用[J].科技创新与应用,2018(22):10-12,15.

作者简介:田舒臣(1999-),男,山东临沂人,本科三年级,北京科技大学材料化学专业。