第一图书网, tushu007.com

<<类金刚石碳基薄膜材料>>

图书基本信息

书名：<<类金刚石碳基薄膜材料>>

13位ISBN编号：9787030358981

10位ISBN编号：7030358988

出版时间：2012-11

出版时间：科学出版社

作者：薛群基,王立平

页数：744

字数：912000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：http://www.tushu007.com

内容概要

《类金刚石碳基薄膜材料》是一部系统论述类金刚石碳基薄膜研究和应用中有关理论与技术的专著。本书在描述类金刚石碳基薄膜的定义、分类、制备方法及其应用的前提下，介绍了元素掺杂类金刚石碳基薄膜、新型结构碳基纳米复合薄膜以及薄膜的摩擦学性能、机械性能、化学和热稳定性、光电磁功能、生物医学特性等方面的研究进展，并提出了相应的性能提升途径和思路。

作者简介

薛群基 中国工程院院士，1942年11月出生于山东，1965年毕业于山东大学化学系，1967年获得中国科学院兰州化学物理研究所物理化学专业硕士学位，1980~1982年赴美国密执安大学做访问学者。
曾任中国科学院兰州化学物理研究所所长、国际摩擦学会理事会副主席、亚洲摩擦学理事会主席、中国机械工程学会摩擦学分会主任委员。
现任中国科学院兰州化学物理研究所学术委员会主任、中国科学院宁波材料技术与工程研究所技术委员会主任。
在国外刊物发表论文400余篇，国内刊物发表论文200余篇，出版专著3部，授权国家发明专利30余件。
曾获国家自然科学奖二等奖1项，国家技术发明奖二等奖1项，省部级一、二和三等奖20余项，2002年获何梁何利基金科学与技术进步奖，2009年获摩擦学最高成就奖，2010年获中国化学会-中国石油化工股份有限公司化学贡献奖，2011年获得中国机械工程学会科技成就奖，2011年获国际摩擦学最高奖——摩擦学金奖。
薛群基是我国材料化学和特种润滑材料领域主要的学术带头人之一，长期从事润滑材料的基础和应用研究，在材料摩擦化学、纳米复合材料以及新型结构润滑材料的设计与行为等领域进行了系统而深入的研究，为我国在特种润滑材料领域跻身国际先进行列做出了重要贡献。

书籍目录

《纳米科学与技术》丛书序
本书序
前言
第1章 类金刚石碳基薄膜概述
1.1 奇妙的碳材料
1.2 DLC薄膜的定义和结构
1.2.1 DLC薄膜的定义
1.2.2 DLC薄膜的结构模型
1.3 DLC薄膜的沉积机理
1.3.1 薄膜的沉积生长过程
1.3.2 DLC薄膜的沉积生长模型
1.4 DLC薄膜的结构表征
1.4.1 X射线光电子能谱
1.4.2 拉曼光谱
1.4.3 红外光谱
1.4.4 透射电子显微镜
1.4.5 电子能量损失谱
1.4.6 表面形貌的观测
1.5 DLC薄膜的制备方法
1.5.1 物理气相沉积技术
1.5.2 化学气相沉积技术
1.5.3 液相沉积技术
1.6 DLC薄膜的性能与应用
1.6.1 机械性能与应用
1.6.2 电学性能及应用
1.6.3 光学性能及应用
1.6.4 生物医学特性及其应用
1.6.5 其他特性及其应用
1.7 DLC薄膜发展的历史回顾
1.8 DLC薄膜研究展望
参考文献
第2章 元素掺杂类金刚石碳基复合薄膜
2.1 金属掺杂DLC复合薄膜
2.1.1 Ti掺杂DLC复合薄膜
2.1.2 Cr掺杂DLC复合薄膜
2.1.3 w掺杂DLC复合薄膜
2.1.4 Mo掺杂DLC复合薄膜
2.1.5 Nb掺杂DLC复合薄膜
2.1.6 Al掺杂DLC复合薄膜
2.1.7 Cu、Ag和Au掺杂DLC复合薄膜
2.1.8 Fe、Co和Ni掺杂DLC复合薄膜
2.1.9 Ta、V、Zr和Hf掺杂DLC复合薄膜
2.1.10 其他金属掺杂DLC复合薄膜
2.2 非金属掺杂DLC复合薄膜
2.2.1 si掺杂DLC复合薄膜

2.2.2 N掺杂DLC复合薄膜
2.2.3 F掺杂DLC复合薄膜
2.2.4 其他非金属元素掺杂DLC复合薄膜
2.3 化合物掺杂DLC复合薄膜
2.3.1 MoS2-DLC复合薄膜
2. 3.2.MeN(或MeC)-DLC复合薄膜
2.3.3 MeO-DLC复合薄膜
参考文献
第3章 新型结构类金刚石碳基复合薄膜
3.1 类富勒烯纳米结构DLC薄膜
3.1.1 类富勒烯DLC薄膜的结构特点
3.1.2 类富勒烯DLC薄膜的制备工艺及沉积机理
3.1.3 类富勒烯DLC薄膜的力学及摩擦学特性
3.2 多元掺杂及多层梯度DLC复合薄膜
3.2.1 多元掺杂DLC纳米复合薄膜
3.2.2 梯度及纳米多层DLC复合薄膜
3.3 微／纳织构化DLC复合薄膜
3.3.1 表面织构化的主要制备方法
3.3.2 表面织构改善摩擦学性能研究进展
3.3.3 表面织构化DLC薄膜的制备与摩擦学研究
3.3.4 多尺度仿生微／纳织构DLC薄膜的制备和性能研究
3.4 环境自适应智能DLC复合薄膜
3.4.1 空间环境变色龙薄膜体系
3.4.2 温度变色龙薄膜体系
3.4.3 低湿度敏感性碳基薄膜
3.4.4 超韧变色龙涂层
3.4.5 多相碳基固体润滑变色龙薄膜
3.4.6 固体一液体复合润滑自适应碳基薄膜体系
参考文献
第4章 类金刚石碳基薄膜摩擦学性能
4.1 DLC薄膜的摩擦学行为影响因素及机理
4.1.1 DLC薄膜的摩擦学的耦合影响因素
4.1.2 DLC薄膜的摩擦学机理
4.2 DLC薄膜固有性能对摩擦学行为的影响
4.2.1 成分和结构的影响
4.2.2 表面粗糙度的影响
4.2.3 基体材料的影响
4.2.4 异质掺杂元素的影响
4.3 测试条件对DLC薄膜摩擦学性能的影响
4.3.1 载荷的影响
4.3.2 滑动速度的影响
4.4 摩擦副材料对DLC薄膜摩擦学性能的影响
4.4.1 陶瓷材料与DLC薄膜配副对磨的摩擦学行为
4.4.2 金属材料与碳基薄膜的摩擦学配副依赖性
4.4.3 利用摩擦化学方法分析碳基薄膜的摩擦学配副依赖性
4.4.4 利用能量耗散理论分析碳基薄膜的摩擦学配副依赖性
4.5 DLC薄膜在真空及各种气氛环境中的摩擦学性能

4.5.1 惰性气氛环境下的摩擦学性能
4.5.2 真空环境下的摩擦学性能
4.5.3 活性气氛中的摩擦学性能
4.5.4 不同湿度环境下的摩擦学性能
4.6 DLC薄膜在水溶液环境下的摩擦学性能
4.6.1 在水环境下的摩擦学性能
4.6.2 在海水环境下的摩擦学性能
4.6.3 在不同pH水溶液下的摩擦学性能
4.6.4 在生物体液环境下的摩擦学性能
4.6.5 在醇介质下的摩擦学性能
4.7 DLC薄膜在润滑油下的摩擦学性能
4.7.1 润滑油种类及其配方的影响
4.7.2 测试条件的影响
4.7.3 掺杂金属元素的影响
4.8 DLC薄膜在其他特殊环境下的摩擦学性能
4.8.1 原子氧辐照的影响
4.8.2 紫外辐照的影响
4.8.3 沙尘环境下的摩擦磨损性能
参考文献
第5章 类金刚石碳基薄膜的机械性能
5.1 DLC薄膜的硬度和弹性模量
5.1.1 薄膜硬度表征方法
5.1.2 DLC薄膜硬度及弹性模量的影响因素
5.2 DLC薄膜的残余应力
5.2.1 残余应力的测量
5.2.2 薄膜中的残余应力
5.2.3 沉积参数对DLC薄膜残余应力的影响
5.2.4 冲击能对DLC薄膜内应力的影响
5.2.5 减少DLC薄膜残余应力的途径
5.2.6 薄膜应力释放花样
5.3 DLC薄膜的结合力
5.3.1 结合力的测量
5.3.2 提高DLC薄膜的结合力
5.4 薄膜残余应力及结合力与DLC薄膜的机械失效的关系
5.4.1 薄膜的断裂
5.4.2 薄膜的分层脱落
5.5 DLC薄膜的韧性
5.5.1 涂层韧性测量
5.5.2 改善DLC薄膜的韧性
参考文献
第6章 类金刚石碳基薄膜的热稳定性和化学稳定性
6.1 DLC薄膜的热稳定性
6.1.1 无氢DLC薄膜的热稳定性
6.1.2 含氢DLC薄膜的热稳定性
6.1.3 掺杂DLC薄膜的热稳定性
6.1.4 多层DLC薄膜的热稳定性
6.1.5 DLC薄膜的激光辐照热特性

6.2 DLC薄膜的化学稳定性
6.2.1 DLC薄膜的腐蚀机理
6.2.2 DLC薄膜化学稳定性的影响因素
6.2.3 耐腐蚀DLC薄膜的设计
参考文献
第7章 类金刚石碳基薄膜的光电磁功能特性
7.1 DLC薄膜光学性能的研究
7.1.1 DLC薄膜光学带隙
7.1.2 DLC薄膜光学性能表征参数
7.1.3 薄膜微观结构对DLC薄膜光学性能的影响
7.1.4 DLC薄膜的光学应用
7.2 DLC薄膜电学性能的研究
7.2.1 DLC薄膜电学传导机制
7.2.2 DLC薄膜场发射性能的研究
7.2.3 DLC薄膜高介质性能的研究
7.2.4 DLC薄膜在电学领域的应用
7.3 DLc薄膜磁学方面的研究
7.3.1 磁存储领域DLC防护薄膜
7.3.2 磁存储领域DLC薄膜作为磁交换耦合屏蔽膜
7.4 DLC薄膜新型功能性应用探索
7.4.1 声学器件
7.4.2 电化学传感器件
7.4.3 热传导器件
7.4.4 应变传感器件
参考文献
第8章 类金刚石碳基薄膜的生物医学特性
8.1 DLC薄膜生物腐蚀与生物摩擦学的研究
8.1.1 金属基材料表面DLC薄膜生物腐蚀与生物摩擦学性能
8.1.2 聚合物材料表面DLC薄膜的生物特性
8.2 DLC薄膜生物相容性的研究
8.2.1 DLC薄膜细胞毒性的实验研究
8.2.2 DLC薄膜血液相容性的研究
8.2.3 DLC薄膜体内试验的研究
8.3 DLC薄膜在生物医学领域的应用
8.3.1 在医疗器具方面的应用
8.3.2 在人工关节 系统方面的应用
8.3.3 在心血管系统人工植入体方面的应用
参考文献
第9章 类金刚石碳基薄膜的应用
9.1 DLC薄膜在汽车发动机领域的应用
9.1.1 低碳节 能增效型汽车发动机对DLC薄膜的需求
9.1.2 DLC薄膜在发动机上的应用效果
9.2 DLC薄膜在模具领域的应用
9.2.1 气相沉积技术在模具表面处理中的应用
9.2.2 DLC薄膜在模具上的应用效果
9.3 DLC薄膜在刀具领域的应用
9.3.1 著名涂层公司刀具涂层技术发展现状

9.3.2 DLC涂层在刀具领域的应用现状
9.4 DLC薄膜在基础及通用机械行业的应用
9.4.1 在制冷压缩机领域的应用
9.4.2 在各种轴承领域的应用
9.4.3 在机械密封领域的应用
9.4.4 在无油润滑机械系统的应用
9.5 DLC薄膜在其他行业的应用
9.5.1 在管道内表面腐蚀防护领域的应用
9.5.2 在娱乐健身领域的应用
9.5.3 在医疗和生物器件领域的应用
9.5.4 在光学和电子器件领域的应用
9.5.5 在装饰镀膜领域的应用
9.5.6 在包装材料领域的应用
参考文献

章节摘录

版权页： 插图： 王鹏对TiC／a—C：H在甲烷气体流量为100sccm下，TiC／a—C：H薄膜的硬度以及sp3杂化键随基底偏压的变化关系进行了研究。
研究结果可以看出，碳基薄膜硬度与薄膜中sp3杂化键的含量有着一致的变化趋势；基底偏压为0V时，薄膜硬度仅为3.2 GPa，对应的sp3杂化键含量为21%；基底负偏压为150V时，薄膜硬度达到最大值17.8GPa，对应的sp3杂化键含量为47%；随着基底负偏压的进一步增大，薄膜硬度与sp3杂化键含量同时减小。
在众多的文献报道中，偏压对DLC薄膜的硬度的影响表现出不同的特征，本质上是不同偏压导致了沉积能量的不同而影响硬度。
不同的偏压在沉积过程中提供不同的能量，导致DLC薄膜微结构的变化（如sp3杂化键含量的变化、纳米团簇的形成、内应力的变化等）。
2）基底温度的影响 一般随着沉积温度的增加，薄膜中sp3杂化键含量降低，薄膜硬度也随之减小。
薄膜硬度的降低一般认为是由于石墨化的影响。
但是由于DLC薄膜的成分和制备工艺的多样性，导致不同的现象发生。
姜金龙研究了不同基底温度下沉积薄膜的硬度，结果表明随着沉积温度的增加，薄膜的硬度从6.6GPa逐渐增加至9.3GPa，而这一过程中，薄膜的sp3杂化键含量的变化趋势相反。
Chowdhury等报道增加基底偏压，薄膜sp3杂化键含量降低而硬度增加的现象，并认为由于薄膜致密度增加而使硬度增加。
这种硬度增加的原因可能是：第一，随着温度的升高，粒子的迁移率增加，薄膜结构更加致密，有利于增加薄膜硬度；第二，随着温度升高，虽然薄膜中sp3杂化键含量降低，但薄膜sp2杂化碳团簇的有序度增加，这也可能增加薄膜硬度。
另外，在含氢DLC薄膜中，H的含量对薄膜性能也有重要的影响。
Fontaine等将氧气通入真空腔，调节氧气压强，测试含氢DLC薄膜在氧气气氛中的摩擦学性能。
如图4.60所示，当氧气压强为1Pa时，摩擦系数仅由超高真空下的0.005升高至0.009，而且润滑寿命非常短；当氧气压强为10Pa时，摩擦系数保持在0.01～0.02，润滑效果仍然比较好；而当氧气压强升高到200Pa时，摩擦系数随着滑动次数的增加逐渐增大，最后保持在0.2左右。
从摩擦表面的形貌（图4.61）可看出，当氧气压强为10Pa时，对偶表面形成大量的转移膜，致使整个摩擦过程中的摩擦系数很低；然而氧气压强为200Pa时，对偶表面的转移膜好像被氧气“燃烧”掉了一样，只在接触点边缘保持一圈黑色的转移膜，而接触区域内没有转移膜，虽然在高摩擦系数下摩擦了300次，磨痕还是很浅，只在两端聚集着一些磨屑。

编辑推荐

《类金刚石碳基薄膜材料》为类金刚石碳基薄膜领域的专家和研究人员提供了系统、翔实的科研成果和资料，可供类金刚石领域的工程技术人员阅读，也可供从事表面科学与工程、固体润滑材料研究的科技人员及高等院校的本科生和研究生参考。

第一图书网, tushu007.com

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:http://www.tushu007.com