



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102040901 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 04

(21) 申请号 201010543698. 3

(22) 申请日 2010. 11. 11

(71) 申请人 西北矿冶研究院

地址 730900 甘肃省白银市白银区人民路
19 号

(72) 发明人 符嵩涛 余江鸿 吴斌 周涛
王进龙 蔺学勇 李曦 李振宇

(74) 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任
公司 62102

代理人 张真

(51) Int. Cl.

C09D 163/00(2006. 01)

C09D 7/12(2006. 01)

权利要求书 1 页 说明书 7 页

(54) 发明名称

一种聚合物耐磨涂层材料

(57) 摘要

本发明涉及一种聚合物耐磨涂层材料。其特点是为 A、B 双组分的涂层材料，B 组分为固化剂，其重量份为 A 组分重量份的 2 ~ 10% ;A 组分的组成及重量份为：主料为不同粒度的碳化硅、锆刚玉、电熔亚白刚玉、电熔棕刚玉、电熔白刚玉、电熔莫来石中的至少一种任意比例搭配 40 ~ 80 份；辅料为石棉粉、铸石粉、钛白粉、氧化铝粉、云母粉中的至少一种任意比例搭配，1 ~ 5 份；增强剂为聚丙烯纤维、玻璃纤维、碳纤维中的至少一种任意比例搭配，0.5 ~ 2 份；粘结剂为聚氨酯改性环氧树脂 10 ~ 20 份。该涂层材料施工使用方便快捷、粘结强度高、使用成本低，具有优异的耐磨性、良好的耐腐蚀性、较高的耐气蚀性。

1. 一种聚合物耐磨涂层材料,为 A、B 双组分的涂层材料,其特征在于所述的 B 组分为固化剂,其重量份为 A 组分重量份的 2 ~ 10% ;所述的 A 组分的组成及重量份为:

主料:

粒度为 8 ~ 20 目的碳化硅、锆刚玉、电熔亚白刚玉、电熔棕刚玉、电熔白刚玉、电熔莫来石中的至少一种任意比例搭配,10 ~ 20 份;

粒度为 60 ~ 120 目的碳化硅、锆刚玉、电熔亚白刚玉、电熔棕刚玉、电熔白刚玉、电熔莫来石中的至少一种任意比例搭配,20 ~ 40 份;

粒度为 150 ~ 220 目的碳化硅、锆刚玉、电熔亚白刚玉、电熔棕刚玉、电熔白刚玉、电熔莫来石中的至少一种任意比例搭配,10 ~ 20 份;

辅料:石棉粉、铸石粉、钛白粉、氧化铝粉、云母粉中的至少一种任意比例搭配,1 ~ 5 份;

增强剂:0.5 ~ 2 份;

粘结剂:10 ~ 20 份。

2. 如权利要求 1 所述的一种聚合物耐磨涂层材料,其特征在于所述增强剂为聚丙烯纤维、玻璃纤维、碳纤维中的至少一种任意比例搭配。

3. 如权利要求 1 所述的一种聚合物耐磨涂层材料,其特征在于所述粘结剂是聚氨酯改性环氧树脂。

4. 如权利要求 3 所述的一种聚合物耐磨涂层材料,其特征在于所述聚氨酯改性环氧树脂是如下方法制备的:

(1) 在反应釜中加入 20 摩尔聚醚,加热,当温度升至 110 ~ 120°C 时抽真空,抽真空 0.6-1.2h,停止抽真空和加热并通入 N₂,整个反应一直保持通入 N₂;

(2) 当温度降至 40 ~ 50°C 时,加入 20 摩尔的甲苯二异氰酸酯并在 40°C 的温度下反应 1h,然后缓慢升温至 80°C 反应 2h,最后升温至 90°C,在此条件下反应 0.5h,既得含端 NCO 基团的 PU 预聚体;

(3) 在另一个反应釜中加入重量份 90 份的环氧树脂,将温度升至 100 ~ 120°C,开始抽真空 1-2h,然后通入 N₂,整个反应一直保持通入 N₂,当温度降至 90-110°C 时,将上反应好的预聚体按重量份 10 份加入到环氧树脂中,控制反应温度在 100-120°C,反应 2h,既得聚氨酯改性环氧树脂。

5. 如权利要求 1 所述的一种聚合物耐磨涂层材料,其特征在于所述的固化剂为二氨基二苯基甲烷、二氨基二苯基砒、间苯二胺、聚酰胺、咪唑中的至少一种任意比例搭配。

6. 如权利要求 1 所述的一种聚合物耐磨涂层材料,其特征在于它是由下述方法制备而成的:

(1)、将粘结剂、主料按上述比例加入强力搅拌机中搅拌 5-8 分钟;

(2)、将辅料、增强剂按上述比例加入步骤 (1) 的强力搅拌机中搅拌 5 ~ 10 分钟混合均匀,得所需的聚合物耐磨涂层材料的 A 组分;

(3) 按 A 组分重量份的 2 ~ 10% 称取固化剂作为 B 组分;

即得聚合物耐磨涂层材料。

一种聚合物耐磨涂层材料

技术领域

[0001] 本发明涉及复合材料领域的一种涂层材料,尤其是一种抵抗含固体颗粒流体冲刷磨损、抗腐蚀的耐磨涂层材料。

背景技术

[0002] 在有色、冶金、火力发电等行业内,大量设备备件的工况条件中存在流体的冲刷、磨损和腐蚀,由于流体的运行速度高,线速度快,同时还含有大量的硬质颗粒及电学腐蚀,设备及备件使用寿命大幅度减少,直接导致设备停机维修次数增多,维修成本高,加大了维修工人的工作强度,同时,设备的运行效率降低,电耗量增大,非正常停机等导致生产成本大幅上升,而废旧备件的产生也导致资源的浪费。

[0003] 要解决上述难题,目前所采用的方法主要有:在易磨损部位粘结瓷片、橡胶、铸石板等,或采用高铬合金等耐磨材质。但这些方法都存在不同的缺点,粘结陶瓷片,施工难度较大,陶瓷片易在强冲击条件下脱落;粘结橡胶,由于橡胶属非极性物质,因此与基体粘结强度低,易脱层鼓泡;粘结铸石板,铸石板耐磨性较差,一般采用的铸石板厚度均在 1cm 以上,因此对于曲面很难施工,而铸石板之间的缝隙由胶泥填补,胶泥耐磨性能低,缝隙很容易被流体冲蚀磨损,影响整体的耐磨性;易磨损部件选用高铬合金等耐磨材质时,耐磨性能明显提高,但成本也明显增加,不利于大范围的推广使用。中国专利 CN101012121A 中公开的“耐磨陶瓷涂料”,选择不同粒度的电熔棕刚玉、电熔亚白刚玉、电熔白刚玉、碳化硅、电熔莫来石中的至少一种作为主料和辅料,采用 CA50 铝酸钙水泥或纯铝酸钙水泥作结合剂,中国专利 CN1872919 中公开的“一种耐磨陶瓷涂料及其制备方法”,骨料选择刚玉、硅石、碳化硅、高铝矾土熟料、莫来石、硅线石、红柱石、兰晶石、石榴石中一种或多种,采用硅酸盐水泥、高铝水泥、纯铝酸钙水泥作为结合剂,以上两个专利在结合剂的选择上存在很大缺陷,由于有水的存在涂料收缩率较大,与基体的粘接强度较低,施工过程中需要在设备要保护部位焊接钢筋及增强钢板网,这些都限制了该涂料的使用范围,同时降低了涂料的耐磨性能。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于避免现有技术的不足提供一种聚合物耐磨涂层材料,其施工方便快捷、粘结强度高、使用成本低,具有优异的耐磨性、良好的耐腐蚀性、较高的耐气蚀性。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:一种聚合物耐磨涂层材料,为 A、B 双组分的涂层材料,其特征是所述的 B 组分为固化剂,其重量份为 A 组分重量份的 2 ~ 10%;所述的 A 组分的组成及重量份为:

[0006] 主料:

[0007] 粒度为 8 ~ 20 目的碳化硅、锆刚玉、电熔亚白刚玉、电熔棕刚玉、电熔白刚玉、电熔莫来石中的至少一种任意比例搭配,10 ~ 20 份;

[0008] 粒度为 60 ~ 120 目的碳化硅、锆刚玉、电熔亚白刚玉、电熔棕刚玉、电熔白刚玉、电

熔莫来石中的至少一种任意比例搭配,20 ~ 40 份;

[0009] 粒度为 150 ~ 220 目的碳化硅、锆刚玉、电熔亚白刚玉、电熔棕刚玉、电熔白刚玉、电熔莫来石中的至少一种任意比例搭配,10 ~ 20 份;

[0010] 辅料:石棉粉、铸石粉、钛白粉、氧化铝粉、云母粉中的至少一种任意比例搭配,1 ~ 5 份;

[0011] 增强剂:0.5 ~ 2 份;

[0012] 粘结剂:10 ~ 20 份。

[0013] 所述增强剂为聚丙烯纤维、玻璃纤维、碳纤维中的至少一种任意比例搭配。

[0014] 所述粘结剂是聚氨酯改性环氧树脂。

[0015] 所述聚氨酯改性环氧树脂是如下方法制备的:

[0016] (1) 在反应釜中加入 20 摩尔聚醚,加热,当温度升至 110 ~ 120°C 时抽真空,抽真空 0.6-1.2h,停止抽真空和加热并通入 N₂,整个反应一直保持通入 N₂;

[0017] (2) 当温度降至 40 ~ 50°C 时,加入 20 摩尔的甲苯二异氰酸酯并在 40°C 的温度下反应 1h,然后缓慢升温至 80°C 反应 2h,最后升温至 90°C,在此条件下反应 0.5h,既得含端 NCO 基团的 PU 预聚体;

[0018] (3) 在另一个反应釜中加入重量份 90 份的环氧树脂,将温度升至 100 ~ 120°C,开始抽真空 1-2h,然后通入 N₂,整个反应一直保持通入 N₂,当温度降至 90-110°C 时,将上反应好的预聚体按重量份 10 份加入到环氧树脂中,控制反应温度在 100-120°C,反应 2h,既得聚氨酯改性环氧树脂。

[0019] 所述的固化剂为二氨基二苯基甲烷、二氨基二苯基砷、间苯二胺、聚酰胺、咪唑中的至少一种任意比例搭配。

[0020] 所述的一种聚合物耐磨涂层材料是由下述方法制备而成的:

[0021] (1)、将粘结剂、主料按上述比例加入强力搅拌机中搅拌 5-8 分钟;

[0022] (2)、将辅料、增强剂按上述比例加入步骤 (1) 的强力搅拌机中搅拌 5 ~ 10 分钟混合均匀,得所需的聚合物耐磨涂层材料的 A 组分;

[0023] (3) 按 A 组分重量份的 2 ~ 10% 称取固化剂作为 B 组分;

[0024] 即得聚合物耐磨涂层材料。

[0025] 在上述涂层材料组合中,主料的选择主要以高硬度、高强度的硬质颗粒为主,再通过级配,使涂层内填料的排列更为紧密,涂层致密性好,硬度高,耐磨性强;聚氨酯改性环氧树脂作为粘结剂,以环氧树脂体系为主作为粘结剂,其优点表现为粘结强度高、粘结面广、收缩率低、稳定性好、机械强度高等特点,但环氧树脂体系也存在明显的缺陷,就是柔韧性不足,由于聚氨酯体系存在较好的柔韧性,将其通过互穿网络技术引入到环氧树脂体系中,可明显改善环氧树脂的韧性,使涂层在具备环氧树脂高强度、高粘结性的同时,具有良好的柔韧性,涂层可吸收介质中颗粒的冲击,减少对涂层的破坏,环氧体系还具有良好的耐腐蚀性能,而主辅料也具有优异的耐腐蚀性,涂层在常温下可耐受腐蚀性较强的介质侵蚀。

[0026] 本发明的原理是:采用互穿网络技术,就是使环氧树脂与其它柔性聚合物相互贯穿成链锁结构,形成交织网络聚合物,由于互穿网络结构存在着永久性不能解脱的缠结,交联密度较高,使材料某些力学性能较单一组分大为提高,产生协同效应。因此在具有较高的抗拉、抗剪切强度的同时,聚合物有较高的剥离强度和良好的柔韧性,聚合物体分子链的

柔顺性,可吸收固体颗粒反复冲击涂层材料表面引起的疲劳破坏,使涂层具有优异的耐磨耐气蚀性。

[0027] 本发明的有益效果是:主要针对有色冶金行业内各类磨损及腐蚀问题,可广泛用于含固体颗粒、流体冲刷磨损的设备和部件,主要形式有:固体颗粒与流体混合产生的冲刷磨损、固体颗粒和腐蚀性液体混合后产生的冲刷磨损与电化学腐蚀相结合的破坏方式等,新型聚合物耐磨涂层材料不仅适用于新设备的预涂保护层,更适用于废旧设备的修复,例如:渣浆泵、胶泵、旋流器、旋风除尘器、浮选机、矿浆管道、球磨机端盖、溜槽、搅拌浆、闸阀等,修复后的备件使用寿命是新备件的1~10倍,而修复的成本只占新备件成本的30%~50%,既降低了企业的经营成本,同时也减轻了工人的劳动强度。

具体实施方式

[0028] 以下对本发明的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本发明,并非用于限定本发明的范围。

[0029] 下面通过实施例和对比例进一步说明本发明。在以下实施例和对比例中,只是涂层材料的各组分质量变化,制备耐磨涂层材料的方法不变。为了更直观的描述不同实施例中涂层材料的各组分比例变化对涂层材料性能的影响,用万能材料试验机按GB7124-86和GB6329-86标准检测抗拉及抗剪切强度,用抗磨损试验机检测耐磨性,通过指标的变化反映涂层材料不同组分配比的耐磨涂料性能。抗拉强度越大,说明涂层材料在拉伸断裂前能够承受的拉应力越大,该指标越大越好;抗剪切强度越大,说明涂层材料在剪切面上能够承受的剪应力越大,该指标越大越好;耐磨性越小,说明在磨损过程中,单位时间内涂层材料的体积减量越小,涂料更耐磨,该指标越小越好。详细数据见表1和表2。

[0030] 实施例1:

[0031] 将聚氨酯改性环氧树脂、主料按表1中指定的重量加入强力搅拌机中搅拌5分钟;然后将辅料、增强剂按表1中指定的重量加入上述强力搅拌机中搅拌6分钟混合均匀得所需的聚合物耐磨涂层材料的A组分,将A组分装入铁桶备用,施工使用时,先将需要涂覆耐磨涂层材料的渣浆泵表面进行清洁、除锈,然后按表1中固化剂所列的重量取二氨基二苯基甲烷作为B组分与A组分搅拌混合均匀,得聚合物耐磨涂层材料。根据所需涂层厚度进行涂抹,涂抹厚度一般为1~100mm,对于渣浆泵涂抹厚度为3~5mm,一次成型,涂抹时尽量压实以避免涂层内部含有过多气泡,影响涂层使用效果。涂层材料涂抹完成后可以在常温24h,或采用加热80℃/1h条件下固化,固化后涂层将具有高韧性、高强度、高耐磨性及良好的耐腐蚀性能。然后测试涂层材料的抗剪切强度、抗拉强度和耐磨性,在表1中列出了测试结果。

[0032] 实施例2

[0033] 制备聚氨酯改性环氧树脂,制备方法如下:

[0034] 在反应釜中加入20摩尔聚醚,加热,当温度升至110~120℃时抽真空,抽真空0.6~1.2h,停止抽真空和加热并通入N₂,为了避免和空气接触,整个反应一直保持通入N₂,当温度降至40~50℃时,加入20摩尔的甲苯二异氰酸酯并在40℃的温度下反应1h,然后缓慢升温至80℃反应2h,最后升温至90℃,在此条件下反应0.5h,既得含端NCO基团的PU预聚体;在另一个反应釜中加入重量份90份的环氧树脂,将温度升至100~120℃,开始抽

真空 1-2h, 然后通入 N_2 , 整个反应一直保持通入 N_2 , 当温度降至 90-110℃ 时, 将上反应好的预聚体按重量份 10 份加入到环氧树脂中, 控制反应温度在 100-120℃, 反应 2h, 既得聚氨酯改性环氧树脂。

[0035] 将聚氨酯改性环氧树脂、主料按表 1 中指定的重量加入强力搅拌机中搅拌 5 分钟; 然后将辅料、增强剂按表 1 中指定的重量加入上述强力搅拌机中搅拌 6 分钟混合均匀得所需的聚合物耐磨涂层材料的 A 组分, 将 A 组分装入铁桶备用, 施工使用时, 先将需要涂覆耐磨涂层材料的渣浆泵表面进行清洁、除锈, 然后按表 1 中固化剂所列的重量取二氨基二苯基砒作为 B 组分与 A 组分搅拌混合均匀, 得聚合物耐磨涂层材料。根据所需涂层厚度进行涂抹, 涂抹方法同实施例 1, 然后测试涂层材料的抗剪切强度、抗拉强度和耐磨性, 在表 1 中列出了测试结果。

[0036] 实施例 3

[0037] 按表 1 中指定的各种组分的重量重复实施例 1 的方法, 但固化剂改为间苯二胺, 在表 1 中列出了测试结果。

[0038] 实施例 4

[0039] 按表 1 中指定的各种组分的重量重复实施例 1 的方法, 但固化剂改为聚酰胺, 在表 1 中列出了测试结果。

[0040] 实施例 5

[0041] 按表 1 中指定的各种组分的重量重复实施例 1 的方法, 但固化剂改为咪唑, 在表 1 中列出了测试结果。

[0042] 实施例 6

[0043] 按表 2 中指定的各种组分的重量重复实施例 1 的方法, 固化剂为二氨基二苯基甲烷, 在表 2 中列出了测试结果。

[0044] 实施例 7

[0045] 按表 2 中指定的各种组分的重量重复实施例 1 的方法, 但固化剂改为二氨基二苯基砒, 在表 2 中列出了测试结果。

[0046] 对比例 1

[0047] 将聚氨酯改性环氧树脂、主料按表 2 中指定的重量加入强力搅拌机中搅拌 6 分钟, 然后将辅料、增强剂按表 2 中指定的重量加入上述强力搅拌机中搅拌 7 分钟混合均匀, 装入铁桶备用, 施工使用时, 先将需要涂覆耐磨涂层材料的渣浆泵表面进行清洁、除锈, 然后将固化剂二氨基二苯基甲烷按表 2 中指定的重量加入上述铁桶中搅拌混合至均匀, 然后进行涂抹, 涂抹厚度为 4mm, 一次成型, 涂抹时尽量压实以避免涂层内部含有过多气泡, 影响涂层使用效果。涂层材料涂抹完成后在常温 24h 条件下固化。然后测试涂层材料的抗剪切强度、抗拉强度和耐磨性, 在表 2 中列出了测试结果。

[0048] 对比例 2

[0049] 按表 2 中指定的各种组分的重量重复对比例 1 的方法, 但固化剂改为二氨基二苯基砒, 在表 2 中列出了测试结果。

[0050] 对比例 3

[0051] 按表 2 中指定的各种组分的重量重复对比例 1 的方法, 但固化剂改为间苯二胺, 在表 2 中列出了测试结果。

[0052] 下表中各实施例和对比例涂层材料的抗剪切强度、抗拉强度和耐磨性的测试数据说明,在单一性能上,有的对比例的性能指标比较好,但是在综合性能上本发明的实施例的涂层材料都明显的优于对比例的涂层材料

[0053] 表 1

[0054]

各组分含量(Kg)和涂料性能		实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5	
主料	粒度为 8-20 目	碳化硅	15				
		锆刚玉		10		15	
		电熔亚白刚玉		10			
		电熔棕刚玉			10		
		电熔白刚玉				5	5
		电熔莫来石					10
	粒度为 60-120 目	碳化硅	30				
		锆刚玉		20	10		20
		电熔亚白刚玉		10		10	
		电熔棕刚玉				10	
		电熔白刚玉			10	10	10
		电熔莫来石			20	10	
	粒度为 150-220 目	碳化硅					15
		锆刚玉		10			
		电熔亚白刚玉			10		
		电熔棕刚玉	15			5	
		电熔白刚玉			10		
		电熔莫来石				5	
辅料	石棉粉		2.5	0.5			
	铸石粉	2			1	3	
	钛白粉	1.5				1	
	氧化铝粉		0.5		1.5		
	云母粉			0.5		1	
增强剂	聚丙烯纤维		0.5	1	1		
	玻璃纤维	0.5			0.5	1	
	碳纤维		0.5		0.5		
粘结剂	聚氨酯改性环氧树脂	10	15	12	14	13	
	固化剂	5	7	5	6	2	
涂料性能	抗剪切强度 (MPa)	28.500	31.023	28.937	32.473	32.590	
	抗拉强度 (MPa)	59.341	49.360	48.094	52.928	49.306	
	耐磨性 (mm ³ /h)	0.4032	0.3403	0.3717	0.3845	0.4132	

[0055] 表 2

[0056]

各组分含量(Kg)和涂料性能		实施例6	实施例7	对比例1	对比例2	对比例3	
主料	粒度为8-20目	碳化硅			10		
		锆刚玉		5	20		
		电熔亚白刚玉					15
		电熔棕刚玉					
		电熔白刚玉	15			15	
		电熔莫来石		10			
	粒度为60-120目	碳化硅		10			
		锆刚玉		10	20		
		电熔亚白刚玉	15				
		电熔棕刚玉	15			30	
		电熔白刚玉					
		电熔莫来石		10			30
	粒度为150-220目	碳化硅	10				
		锆刚玉			10		
		电熔亚白刚玉			10		
		电熔棕刚玉	5				15
		电熔白刚玉					
		电熔莫来石		15		15	
辅料	石棉粉		2			2	
	铸石粉	2		2	2.5	1.5	
	钛白粉		0.5	0.5			
	氧化铝粉					1.5	
	云母粉	0.5			0.5		
增强剂	聚丙烯纤维					4	
	玻璃纤维		1	1	1		
	碳纤维	1					
粘结剂	聚氨酯改性环氧树脂	20	15	15	30	15	
	固化剂	6	7.5	5	5	15	
涂料性能	抗剪切强度(MPA)	37.049	26.067	20.933	32.590	13.710	
	抗拉强度(MPA)	61.746	49.075	46.784	61.725	48.902	
	耐磨性(mm ³ /h)	0.5115	0.4358	0.4114	0.6714	0.6762	

[0057] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。