



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111253824 A

(43)申请公布日 2020.06.09

(21)申请号 202010110827.3

C08F 230/08(2006.01)

(22)申请日 2020.02.24

C08F 230/06(2006.01)

(71)申请人 朱生寿

地址 424413 湖南省郴州市桂阳县洋市镇
石兰村5组16号

(72)发明人 朱生寿 刘伟

(51)Int.Cl.

C09D 133/24(2006.01)

C09D 163/00(2006.01)

C09D 5/03(2006.01)

C09D 5/08(2006.01)

C09D 5/14(2006.01)

C09D 5/18(2006.01)

C08F 220/60(2006.01)

C08F 226/06(2006.01)

C08F 212/32(2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54)发明名称

一种环保零VOC排放的粉末涂料

(57)摘要

本发明公开了一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂10-20份、磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物30-40份、无机填料20-30份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管2-5份、流平剂0.5-1.5份、抗氧化剂0.2-0.5份。本发明还公开了所述环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法。本发明公开的一种环保零VOC排放的粉末涂料综合性能佳,空气净化功能优异,耐冲击性能、耐湿性、抗菌性能、耐候性和耐腐蚀性能好,附着力大。

1. 一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂10-20份、磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物30-40份、无机填料20-30份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管2-5份、流平剂0.5-1.5份、抗氧剂0.2-0.5份。

2. 根据权利要求1所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述抗氧剂为抗氧剂1010、抗氧剂168、抗氧剂2246中的至少一种;所述流平剂为聚丙烯酸酯流平剂、醋丁纤维素流平剂、聚乙烯醇缩丁醛流平剂中的至少一种;所述无机填料为浮石粉、凹凸棒土粉、钛白粉、轻质碳酸钙粉、重质碳酸钙中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述表面改性钛锆复合氧化物纳米管的制备方法,包括如下步骤:将钛锆复合氧化物分散于乙醇中,然后向其中加入1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮,在60-80℃下搅拌反应4-6小时,后旋蒸除去乙醇,得到表面改性钛锆复合氧化物纳米管。

4. 根据权利要求3所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述钛锆复合氧化物、乙醇、1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮的质量比为1:(5-10):(0.1-0.3)。

5. 根据权利要求1所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备方法,包括如下步骤:将磺胺戊烯、2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、引发剂加入到高沸点溶剂中,在65-75℃,氮气或惰性气体氛围下搅拌反应4-8小时,后在水中沉出,接着将沉出的聚合物置于真空干燥箱80-90℃下干燥至恒重,得到磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物。

6. 根据权利要求5所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述磺胺戊烯、2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、引发剂、高沸点溶剂的质量比为2:1:(0.1-0.2):0.3:(0.5-1):(15-25)。

7. 根据权利要求5所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述引发剂为偶氮二异丁腈、偶氮二异庚腈中的至少一种;所述高沸点溶剂为二甲亚砷、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮中的至少一种;所述惰性气体为氮气、氩气、氙气中的一种。

8. 根据权利要求5所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体的制备方法,包括如下步骤:将3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷加入到四氢呋喃中,在30-50℃下搅拌反应3-5小时,后旋蒸除去四氢呋喃,得到可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体。

9. 根据权利要求8所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷、四氢呋喃摩尔比为1:2:(10-20)。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,所述环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,包括如下步骤:将组分按重量份混合置于高速混合机中混合10-15min后,送入螺杆挤出机,通过螺杆挤出机熔融挤出,然后将熔融物料经压片机压片,控制厚度在1-4mm,经破碎送入磨粉机中粉碎分级,通过旋风分离器分离出过细粉末、杂物等,并用粉末筛分离出产品,粉末筛为30-80目,熟化1-3天,得到成品。

一种环保零VOC排放的粉末涂料

技术领域

[0001] 本发明涉及涂料技术领域,尤其涉及一种环保零VOC排放的粉末涂料及其制备方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着经济的发展及生活水平的提高,人们对提高家居环境的认识逐渐深入,对家居装饰装潢材料的质量要求更高,不仅要求其满足视觉美感,对其环保性和功能性要求更苛刻。正是在这种形势下,粉末涂料应运而生。粉末涂料是以固体树脂和颜料、填料及助剂等组成的固体粉末状合成树脂涂料,和普通溶剂型涂料及水性涂料不同,它的分散介质不是溶剂和水,而是空气,其是一种环保零VOC排放的品种,落地料可以循环使用,基本不产生有毒害废弃物。由于其具有高效、经济、节能、环保的4E特性赢得了市场的广泛认可,是现阶段乃至今后一段时间涂料市场的明星产品,具有非常大的潜在价值。

[0003] 粉末涂料有热塑性和热固性两大类。热塑性粉末涂料的涂膜外观(光泽和流平性)较差,与基材之间的附着力也差,所以应用受限。热固性粉末涂料是以热固性合成树脂为成膜物质,在烘干过程中树脂先熔融,再经化学交联后固化成平整坚硬的涂膜。该种涂料形成的漆膜外观和各种机械性能及耐腐蚀性均较佳。然而,现有技术中的常见粉末涂料存在耐冲击性和耐湿性差,涂层长期处在潮湿环境下,容易产生霉变、变色、产生异味、滋生细菌等,影响周围环境,除此之外,其还存在润湿性和附着力差,耐候性和耐腐蚀性有待进一步提高的缺陷。

[0004] 现代家居装修材料中大多含有脲醛树脂、酚醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂等,当这些物质遇热时,就会分解出甲醛。甲醛是一种中等毒性物质,对人体健康有很大的危害,影响主要表现在嗅觉异常、刺激、过敏、肺功能异常、肝功能异常、免疫功能异常等方面,长期低剂量接触甲醛可出现记忆力减退、嗜睡等神经衰弱症状,可以引起遗传物质的突变,损伤染色体。因此,人们希望涂料具有吸收并去除甲醛,净化空气的功能。然而,市面上的粉末涂料净化空气功能不明显。

[0005] 因此,开发一种综合性能佳,空气净化功能优异,耐冲击性能、耐湿性、抗菌性能、耐候性和耐腐蚀性能好,附着力大的环保粉末涂料势在必行,对促进粉末涂料行业的发展具有非常重要的意义。

发明内容

[0006] 本发明旨在解决上述问题,提供一种环保零VOC排放的粉末涂料及其制备方法,该制备方法简单易施工,制备原料易得,制备成本低廉,制备效率和良品率高,适合连续规模化生产,有效实现了经济效益、社会效益和生态效益三者的统一。通过这种制备方法制备得到的一种环保零VOC排放的粉末涂料综合性能佳,空气净化功能优异,耐冲击性能、耐湿性、抗菌性能、耐候性和耐腐蚀性能好,附着力大。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案为:

[0008] 一种环保零VOC排放的粉末涂料,其特征在于,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂10-20份、磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物30-40份、无机填料20-30份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管2-5份、流平剂0.5-1.5份、抗氧剂0.2-0.5份。

[0009] 优选的,所述抗氧剂为抗氧剂1010、抗氧剂168、抗氧剂2246中的至少一种。

[0010] 优选的,所述流平剂为聚丙烯酸酯流平剂、醋丁纤维素流平剂、聚乙烯醇缩丁醛流平剂中的至少一种。

[0011] 优选的,所述无机填料为浮石粉、凹凸棒土粉、钛白粉、轻质碳酸钙粉、重质碳酸钙中的至少一种。

[0012] 较佳的,所述表面改性钛锆复合氧化物纳米管的制备方法,包括如下步骤:将钛锆复合氧化物分散于乙醇中,然后向其中加入1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮,在60-80℃下搅拌反应4-6小时,后旋蒸除去乙醇,得到表面改性钛锆复合氧化物纳米管。

[0013] 优选的,所述钛锆复合氧化物、乙醇、1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮的质量比为1:(5-10):(0.1-0.3)。

[0014] 较佳的,所述磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备方法,包括如下步骤:将磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-喹啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、引发剂加入到高沸点溶剂中,在65-75℃,氮气或惰性气体氛围下搅拌反应4-8小时,后在水中沉出,接着将沉出的聚合物置于真空干燥箱80-90℃下干燥至恒重,得到磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物。

[0015] 优选的,所述磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-喹啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、引发剂、高沸点溶剂的质量比为2:1:(0.1-0.2):0.3:(0.5-1):(15-25)。

[0016] 优选的,所述引发剂为偶氮二异丁腈、偶氮二异庚腈中的至少一种。

[0017] 优选的,所述高沸点溶剂为二甲亚砷、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮中的至少一种。

[0018] 优选的,所述惰性气体为氦气、氖气、氩气中的一种。

[0019] 较佳的,所述可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体的制备方法,包括如下步骤:将3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷加入到四氢呋喃中,在30-50℃下搅拌反应3-5小时,后旋蒸除去四氢呋喃,得到可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体。

[0020] 优选的,所述3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷、四氢呋喃摩尔比为1:2:(10-20)。

[0021] 优选的,所述超支化环氧树脂为超支化环氧树脂HyPer E102,购于武汉超支化树脂科技有限公司。

[0022] 本发明的另一个目的,在于提供一种环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,其特征在于,包括如下步骤:将组分按重量份混合置于高速混合机中混合10-15min后,送入螺杆挤出机,通过螺杆挤出机熔融挤出,然后将熔融物料经压片机压片,控制厚度在1-4mm,经破碎送入磨粉机中粉碎分级,通过旋风分离器分离出过细粉末、杂物等,并用粉末筛分离出产品,粉末筛为30-80目,熟化1-3天,得到成品。

[0023] 优选的,所述熔融挤出的工艺参数为:加料段温度40-50℃,熔融段温度110-140℃,出料段温度130-180℃。

[0024] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

[0025] (1) 本发明提供一种环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,该制备方法简单易施工,制备原料易得,制备成本低廉,制备效率和良品率高,适合连续规模化生产,有效实现了经济效益、社会效益和生态效益三者的统一。

[0026] (2) 本发明提供一种环保零VOC排放的粉末涂料,克服了现有技术中的常见粉末涂料存在着的耐冲击性和耐湿性差,涂层长期处在潮湿环境下,容易产生霉变、变色、产生异味、滋生细菌等,影响周围环境,润湿性和附着力差,耐候性和耐腐蚀性有待进一步提高的缺陷,具有综合性能佳,空气净化功能优异,耐冲击性能、耐湿性、抗菌性能、耐候性和耐腐蚀性能好,附着力大的优点。

[0027] (3) 本发明提供一种环保零VOC排放的粉末涂料,添加的磺胺戊烯/2-乙基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物,分子链上的苯酚、喹啉酮、含硼甲氧基硅基离子液体结构协同作用,有利于对甲醛的去除,且与分子链上引入的磺胺、含氟结构协同作用,改善粉末涂料的综合性能;含硼甲氧基硅基离子液体的引入改善了抗静电性能、抗菌性能和阻燃防火性,由于硼硅结构在电子效应和位阻效应的双重作用下,使得其性能稳定性更好,且对甲醛的吸附分解具有促进作用。

[0028] (4) 本发明提供一种环保零VOC排放的粉末涂料,磺胺戊烯/2-乙基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物分子链上引入的氨基能与超支化环氧树脂上的环氧基发生交联反应形成三维网络结构,有效改善了涂料的综合性能,通过可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体在聚合物分子链上引入甲氧基硅基结构,能有效改善涂料与基材的附着力,同时,也能改善涂料各组分之间的相容性,及无机组分的分散性。

[0029] (5) 本发明提供一种环保零VOC排放的粉末涂料,添加表面改性钛锆复合氧化物纳米管能有效光催化分解甲醛,起到净化空气的作用,通过表面改性引入三嗪结构,一方面,有利于改善涂层的耐候性,另一方面,还能改善钛锆复合氧化物纳米管与涂层其他组分之间的相容性及其分散性;除此之外,通过改性,三嗪结构在共轭效应作用下,还能有效改善其光催化效率,扩大可见光响应范围。

具体实施方式

[0030] 为了使本技术领域人员更好地理解本发明的技术方案,并使本发明的上述特征、目的以及优点更加清晰易懂,下面结合实施例对本发明做进一步的说明。实施例仅用于说明本发明而并不用于限制本发明的范围。

[0031] 本发明下述实施例中涉及到的超支化环氧树脂为超支化环氧树脂HyPer E102,购于武汉超支化树脂科技有限公司;所述钛锆复合氧化物纳米管的制备方法参见:CN201711282107.X

[0032] 实施例2;其他原料均为商业购买。

[0033] 实施例1

[0034] 一种环保零VOC排放的粉末涂料,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂10份、磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物30份、浮石粉20份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管2份、聚丙烯酸酯流平剂0.5份、抗氧剂1010 0.2份。

[0035] 所述表面改性钛锆复合氧化物纳米管的制备方法,包括如下步骤:将钛锆复合氧化物分散于乙醇中,然后向其中加入1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮,在60℃下搅拌反应4小时,后旋蒸除去乙醇,得到表面改性钛锆复合氧化物纳米管;所述钛锆复合氧化物、乙醇、1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮的质量比为1:5:0.1。

[0036] 所述磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备方法,包括如下步骤:将磺胺戊烯、2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异丁腈加入到二甲亚砜中,在65℃,氮气氛围下搅拌反应4小时,后在水中沉出,接着将沉出的聚合物置于真空干燥箱80℃下干燥至恒重,得到磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物;所述磺胺戊烯、2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异丁腈、二甲亚砜的质量比为2:1:0.1:0.3:0.5:15。

[0037] 所述可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体的制备方法,包括如下步骤:将3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷加入到四氢呋喃中,在30℃下搅拌反应3小时,后旋蒸除去四氢呋喃,得到可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体;所述3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷、四氢呋喃摩尔比为1:2:10。

[0038] 一种环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,包括如下步骤:将组分按重量份混合置于高速混合机中混合10min后,送入螺杆挤出机,通过螺杆挤出机熔融挤出,然后将熔融物料经压片机压片,控制厚度在1mm,经破碎送入磨粉机中粉碎分级,通过旋风分离器分离出过细粉末、杂物等,并用粉末筛分离出产品,粉末筛为30目,熟化1天,得到成品;所述熔融挤出的工艺参数为:加料段温度40℃,熔融段温度110℃,出料段温度130℃。

[0039] 实施例2

[0040] 一种环保零VOC排放的粉末涂料,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂12份、磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物33份、凹凸棒土粉22份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管3份、醋丁纤维素流平剂0.7份、抗氧剂168 0.3份。

[0041] 所述表面改性钛锆复合氧化物纳米管的制备方法,包括如下步骤:将钛锆复合氧化物分散于乙醇中,然后向其中加入1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮,在65℃下搅拌反应4.5小时,后旋蒸除去乙醇,得到表面改性钛锆复合氧化物纳米管;所述钛锆复合氧化物、乙醇、1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮的质量比为1:6:0.15。

[0042] 所述磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备方法,包括如下步骤:将磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异庚腈加入到N,N-二甲基甲酰胺中,在67℃,氮气氛围下搅拌反应5小时,后在水中沉出,接着将沉出的聚合物置于真空干燥箱83℃下干燥至恒重,得到磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物;所述磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异庚腈、N,N-二甲基甲酰胺的质量比为2:1:0.13:0.3:0.6:18。

[0043] 所述可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体的制备方法,包括如下步骤:将3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷加入到四氢呋喃中,在35℃下搅拌反应3.5小时,后旋蒸除去四氢呋喃,得到可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体;所述3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷、四氢呋喃摩尔比为1:2:13。

[0044] 一种环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,包括如下步骤:将组分按重量份混合置于高速混合机中混合11min后,送入螺杆挤出机,通过螺杆挤出机熔融挤出,然后将熔融物料经压片机压片,控制厚度在2mm,经破碎送入磨粉机中粉碎分级,通过旋风分离器分离出过细粉末、杂物等,并用粉末筛分离出产品,粉末筛为40目,熟化1.5天,得到成品;所述熔融挤出的工艺参数为:加料段温度43℃,熔融段温度115℃,出料段温度140℃。

[0045] 实施例3

[0046] 一种环保零VOC排放的粉末涂料,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂15份、磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物35份、钛白粉25份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管3.5份、聚乙烯醇缩丁醛流平剂1份、抗氧剂2246 0.35份。

[0047] 所述表面改性钛锆复合氧化物纳米管的制备方法,包括如下步骤:将钛锆复合氧化物分散于乙醇中,然后向其中加入1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮,在70℃下搅拌反应5小时,后旋蒸除去乙醇,得到表面改性钛锆复合氧化物纳米管;所述钛锆复合氧化物、乙醇、1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮的质量比为1:7.5:0.2。

[0048] 所述磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备方法,包括如下步骤:将磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异丁腈加入到

N,N-二甲基乙酰胺中,在70℃,氩气氛围下搅拌反应6小时,后在水中沉出,接着将沉出的聚合物置于真空干燥箱85℃下干燥至恒重,得到磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物;所述磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异丁腈、N,N-二甲基乙酰胺的质量比为2:1:0.15:0.3:0.7:20。

[0049] 所述可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体的制备方法,包括如下步骤:将3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷加入到四氢呋喃中,在40℃下搅拌反应4小时,后旋蒸除去四氢呋喃,得到可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体;所述3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷、四氢呋喃摩尔比为1:2:15。

[0050] 一种环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,包括如下步骤:将组分按重量份混合置于高速混合机中混合13min后,送入螺杆挤出机,通过螺杆挤出机熔融挤出,然后将熔融物料经压片机压片,控制厚度在3mm,经破碎送入磨粉机中粉碎分级,通过旋风分离器分离出过细粉末、杂物等,并用粉末筛分离出产品,粉末筛为60目,熟化2天,得到成品;所述熔融挤出的工艺参数为:加料段温度45℃,熔融段温度125℃,出料段温度150℃。

[0051] 实施例4

[0052] 一种环保零VOC排放的粉末涂料,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂18份、磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物38份、无机填料28份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管4.5份、流平剂1.4份、抗氧剂0.45份。

[0053] 所述抗氧剂为抗氧剂1010、抗氧剂168、抗氧剂2246按质量比1:3:2混合而成;所述流平剂为聚丙烯酸酯流平剂、醋丁纤维素流平剂、聚乙烯醇缩丁醛流平剂按质量比2:4:5混合而成;所述无机填料为浮石粉、凹凸棒土粉、钛白粉、轻质碳酸钙粉、重质碳酸钙按质量比1:1:3:2:2混合而成。

[0054] 所述表面改性钛锆复合氧化物纳米管的制备方法,包括如下步骤:将钛锆复合氧化物分散于乙醇中,然后向其中加入1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮,在76℃下搅拌反应5.8小时,后旋蒸除去乙醇,得到表面改性钛锆复合氧化物纳米管;所述钛锆复合氧化物、乙醇、1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮的质量比为1:9:0.28。

[0055] 所述磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备方法,包括如下步骤:将磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、引发剂加入到高沸点溶剂中,在73℃,氩气氛围下搅拌反应7小时,后在水中沉出,接着将沉出的聚合物置于真空干燥箱88℃下干燥至恒重,得到磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物;所述磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-噻唑啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、引发剂、高沸点溶剂的质量比为

2:1:0.19:0.3:0.9:23;所述引发剂为偶氮二异丁腈、偶氮二异庚腈按质量比3:5混合而成;所述高沸点溶剂为二甲亚砜、N,N-二甲基甲酰胺、N,N-二甲基乙酰胺、N-甲基吡咯烷酮按质量比1:3:2:2混合而成。

[0056] 所述可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体的制备方法,包括如下步骤:将3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷加入到四氢呋喃中,在47℃下搅拌反应4.5小时,后旋蒸除去四氢呋喃,得到可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体;所述3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷、四氢呋喃摩尔比为1:2:19。

[0057] 一种环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,包括如下步骤:将组分按重量份混合置于高速混合机中混合14min后,送入螺杆挤出机,通过螺杆挤出机熔融挤出,然后将熔融物料经压片机压片,控制厚度在3.5mm,经破碎送入磨粉机中粉碎分级,通过旋风分离器分离出过细粉末、杂物等,并用粉末筛分离出产品,粉末筛为70目,熟化2.8天,得到成品;所述熔融挤出的工艺参数为:加料段温度48℃,熔融段温度135℃,出料段温度170℃。

[0058] 实施例5

[0059] 一种环保零VOC排放的粉末涂料,包括按重量份计的如下组分组成:超支化环氧树脂20份、磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物40份、轻质碳酸钙粉30份、表面改性钛锆复合氧化物纳米管5份、醋丁纤维素流平剂1.5份、抗氧剂168 0.5份。

[0060] 所述表面改性钛锆复合氧化物纳米管的制备方法,包括如下步骤:将钛锆复合氧化物分散于乙醇中,然后向其中加入1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮,在80℃下搅拌反应6小时,后旋蒸除去乙醇,得到表面改性钛锆复合氧化物纳米管;所述钛锆复合氧化物、乙醇、1,3,5-三[3-(三甲氧基甲硅烷基)丙基]-1,3,5-三嗪-2,4,6(1H,3H,5H)-三酮的质量比为1:10:0.3。

[0061] 所述磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备方法,包括如下步骤:将磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-喹啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异庚腈加入到N-甲基吡咯烷酮中,在75℃,氮气氛围下搅拌反应8小时,后在水中沉出,接着将沉出的聚合物置于真空干燥箱90℃下干燥至恒重,得到磺胺戊烯/2-乙炔基-3H-4-喹啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物;所述磺胺戊烯、2-乙炔基-3H-4-喹啉酮、2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷、(1-氟乙炔基)甲基二苯基硅烷、可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体、偶氮二异庚腈、N-甲基吡咯烷酮的质量比为2:1:0.2:0.3:1:25。

[0062] 所述可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体的制备方法,包括如下步骤:将3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷加入到四氢呋喃中,在50℃下搅拌反应5小时,后旋蒸除去四氢呋喃,得到可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体;所述3-(N-烯丙基氨基)丙基三甲氧基硅烷、2-(氯甲基)-4,4,5,5-四甲基-1,3,2-二氧杂环戊硼烷、四氢呋喃摩尔比为1:2:20。

[0063] 一种环保零VOC排放的粉末涂料的制备方法,包括如下步骤:将组分按重量份混合

置于高速混合机中混合15min后,送入螺杆挤出机,通过螺杆挤出机熔融挤出,然后将熔融物料经压片机压片,控制厚度在4mm,经破碎送入磨粉机中粉碎分级,通过旋风分离器分离出过细粉末、杂物等,并用粉末筛分离出产品,粉末筛为80目,熟化3天,得到成品;所述熔融挤出的工艺参数为:加料段温度50℃,熔融段温度140℃,出料段温度180℃。

[0064] 对比例1

[0065] 本例提供一种环保粉末涂料,其制备方法和配方与实施例1基本相同,不同的是,用环氧树脂代替超支化环氧树脂。

[0066] 对比例2

[0067] 本例提供一种环保粉末涂料,其制备方法和配方与实施例1基本相同,不同的是,没有添加表面改性钛锆复合氧化物纳米管。

[0068] 对比例3

[0069] 本例提供一种环保粉末涂料,其制备方法和配方与实施例1基本相同,不同的是,磺胺戊烯/2-乙烯基-3H-4-喹唑啉酮/2,3,5,4-四羟基二苯乙烯葡萄糖苷/(1-氟乙烯基)甲基二苯基硅烷/可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体共聚物的制备过程中没有添加可聚合型含硼甲氧基硅基离子液体。

[0070] 为了进一步说明本发明实施例的有益技术效果,对实施例1-5及对比例1-3各例制备得到的粉末涂料样品进行相关性能测试,测试结果和测试方法见表1。

[0071] 其中,甲醛净化效率的测试按照中华人民共和国建材行业标准《空气净化功能墙面涂覆材料净化性能》中所用的方法对该涂料进行净化性能检测,涂料的涂刷厚度0.4mm,采用英国产PPM400型甲醛分析仪检测甲醛的浓度,测试前与国标法GB/T18204.26酚试剂分光光度法作比对试验,测试结果不确定度小于3%。具体实验方法:选取30m³密闭性良好的试验室,模拟大型环境测试舱测试条件,控制试验室内气温在(21±2)℃,相对湿度(40±5)%,风速(0.3±0.1)m/s。在测试室内涂上各例中的涂料,用微量注射器取一定量甲醛于试验室内高0.8m试验台上的表面皿中,开启房间内风扇,待试验室内甲酸浓度相对稳定后,在一定时间间隔内连续测定甲醛浓度变化。甲醛净化率计算式为:甲醛净化效率=甲醛去除量/原甲醛的量。

[0072] 从表1可见,本发明实施例公开的一种环保零VOC排放的粉末涂料,与对比例中的环保粉末涂料相比,具有更高的甲醛净化效率、光泽、附着力,且耐水性和耐磨性能更佳,各组分和构成协同作用的结果。

[0073] 表1

[0074]

测试项目	甲醛净化效率(%)	光泽(角60°, %)	附着力(级)	耐水性(d)	耐磨性(RCA磨耗)
测试标准	—	GB/T1743-1979	GB/T9286-1998	ASTMD870	ASTMF2357-04
实施例 1	90	99.7	0	10	1650
实施例 2	92	99.7	0	10	1662
实施例 3	93	99.8	0	11	1670
实施例 4	95	99.9	0	12	1675
实施例 5	96	99.9	0	12	1683
对比例 1	89	99.2	1	7	1580
对比例 2	83	99.4	1	8	1590
对比例 3	86	99.1	2	7	1595

[0075] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下本发明还会有各种变化和改进,这些变化和进步都落入要求保护的本发明的范围内。本发明要求的保护范围由所附的权利要求书及其等同物界定。