



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103435932 A

(43) 申请公布日 2013.12.11

(21) 申请号 201310309965.4

*C08K 3/36* (2006.01)

(22) 申请日 2013.07.23

*C08K 3/38* (2006.01)

(71) 申请人 常州大学

*C08K 3/34* (2006.01)

地址 213164 江苏省常州市武进区滆湖路 1 号

*C08J 9/10* (2006.01)

*B29C 47/92* (2006.01)

*E04G 9/05* (2006.01)

(72) 发明人 陶国良 马文中

(51) Int. Cl.

*C08L 27/06* (2006.01)

*C08L 97/02* (2006.01)

*C08L 21/00* (2006.01)

*C08L 23/28* (2006.01)

*C08K 13/02* (2006.01)

*C08K 5/10* (2006.01)

*C08K 5/54* (2006.01)

*C08K 5/101* (2006.01)

*C08K 3/26* (2006.01)

*C08K 3/04* (2006.01)

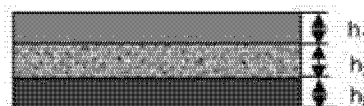
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种新型环保高性能 PVC 复合材料建筑模板及制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种新型环保高性能 PVC 复合材料建筑模板及其制备方法,建筑模板的主料是废弃的 PVC 制品和木制品。制备方法为首先将各层原料混合,混合物料经真空吸料机,投入双螺杆挤出机高剪切混合后,共挤并直接辊压成片材,经冷却成型后,按规格切割。获得上下两层具有高耐磨、高硬度性能,中间层是微发泡、高韧性填充层。制得的这种 PVC 复合材料建筑模板不光可实现废弃 PVC 板材的回收再利用,同时生产的产品可二次回收;另外,这种 PVC 建筑模板具有高力学性能,且具有防水、耐磨、抗压、阻燃的优点,达到建筑模板的应用要求,制备方法简单易行。



1. 一种 PVC 复合材料建筑模板,其特征在于:所述的 PVC 复合材料建筑模板为一种三层复合模板,上下两层为超硬、耐磨 PVC 层,中间层为微发泡、高韧性填充层,其中,超硬、耐磨 PVC 层的组成,按重量份数计为

PVC 制品粉末	100 份
钛酸酯	0.5-1.0 份
硅烷偶联剂	0.5-1.0 份
硬脂酸丁酯	0.5-2.0 份
丙烯酸酯	0.5-2.0 份
CPE	1.0-5.0 份
聚乙烯蜡	0.1-3.0 份
钙锌热稳定剂	2.0-4.0 份
轻质碳酸钙	5.0-10 份
添加剂	5.0-20 份;

其中,微发泡、高韧性填充层的组成,按重量份数计为

PVC 制品粉末	70-30 份
木粉	30-70 份
不完全脱硫胶粉	5.0-10 份
CPE	1.0-5.0 份
钛酸酯	0.5-1.0 份
硅烷偶联剂	0.5-1.0 份
硬脂酸丁酯	0.5-2.0 份
AC 发泡剂	0.1-1.0 份
聚乙烯蜡	0.1-3.0 份
钙锌热稳定剂	2.0-4.0 份
轻质碳酸钙	5.0-10 份。

2. 如权利要求 1 所述的 PVC 复合材料建筑模板,其特征在于:所述的超硬、耐磨 PVC 层或韧性填充层中的 PVC 制品粉末,为废弃的 PVC 制品粉碎后干燥处理获得,粒径范围在 10-100 目,含水率在重量浓度 0—3%。

3. 如权利要求 1 所述的 PVC 复合材料建筑模板,其特征在于:所述的超硬、耐磨 PVC 层中的添加剂为,炭黑、白炭黑、碳化硼、稀土、纳米稀土氧化物或蒙脱土中的一种或多种的混合物。

4. 如权利要求 1 所述的 PVC 复合材料建筑模板,其特征在于:所述的微发泡、高韧性填

充层中的不完全脱硫胶粉是含胶量为 40-50% 的氯丁橡胶和丁腈橡胶的一种或其混合物。

5. 如权利要求 1 至 4 任一项所述的 PVC 复合材料建筑模板的制备方法,其特征在于:所述的制备方法为,

(1) 分别将各层的原料,按重量份数比例称取后,加入高速混合机中高速搅拌混合均匀;

(2) 将混合好的各层料,分别喂入双螺杆挤出机,熔融后,各熔体通过各自的流道在多层共挤装置的模头内汇合,经模头共挤出后辊压成型,冷却后切割,制得高性能 PVC 建筑模板。

6. 如权利要求 5 所述的 PVC 复合材料建筑模板的制备方法,其特征在于:步骤(2)中所述的双螺杆挤出机中,螺杆长径比 20-50,操作压力 3-8Mpa,螺杆转速为 50r/min。

## 一种新型环保高性能 PVC 复合材料建筑模板及制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合材料建筑模板及其制备方法,尤其是一种新型环保高性能 PVC 复合材料建筑模板及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 建筑模板是一种临时性结构,它按设计要求制作,使混凝土结构、构件按规定位置、几何尺寸成型,保持其正确位置,并承受建筑模板自重及作用其上的载荷。复合材料建筑模板是由热塑性高聚物、木粉以及相关辅料通过挤出或压延等工艺成型获得的具有新的结构和优良使用性能的新型建筑模板。复合材料建筑模板的主要原料是废弃塑料和废旧木制品,其产品主要应用于建筑使用模板,还可用于包装和运输用的托盘铺垫仓板、建筑用模板、门、窗框、地板、汽车配件等方面。由于我国木材资源十分贫乏,复合材料建筑模板的开发与研制,对于废弃物的综合利用、减缓我国森林资源贫乏与木材供应紧缺的矛盾以及减少环境污染都具有十分重要的意义,因而受到了全球的高度重视。复合材料建筑模板可以充分回收废弃木制品和塑料制品,大大减少天然木材的利用率和塑料废弃物产生的“白色污染”;另外,生产的该种建筑模板和废弃料完全能实现绿色回收,进一步减轻环境污染,符合国家规定的循环利用可持续发展政策。复合材料建筑模板与原先的刚模板以及竹木胶板相比,具有成本低、质量轻、可重复循环利用率高等优势,有利于企业的可持续发展。

[0003] 有关 PVC 复合材料及建筑模板的成果有:公开号为 CN102786748A 的专利,采用硅烷偶联剂和大分子偶联剂混合使用的方法改善木纤维与 PVC 复合材料的形态结构与力学性能,但该材料不能作结构材料使用。公开号为 CN101429813A 的专利,采用模压或共挤方法制得了中间层为木塑材料两外层为塑灰材料的新型复合板材制品,但该专利采用了五氯酚这种对人体有致癌作用的防腐剂,因此该产品不具备绿色环保性。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是:现有技术中 PVC 复合材料还存在的,不能作为结构材料使用、不具备绿色环保性的问题,

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种 PVC 复合材料成型的三层复合模板,它是以高耐磨、高硬度性能 PVC 复合材料为上下两表面层,中间层是微发泡、高韧性 PVC 复合材料填充层。

[0006] 其中,上下两表面层,即超硬、耐磨 PVC 层的组成,按重量份数计为

[0007]

PVC 制品粉末	100 份
钛酸酯	0.5-1.0 份
硅烷偶联剂	0.5-1.0 份
硬脂酸丁酯	0.5-2.0 份
丙烯酸酯	0.5-2.0 份
CPE	1.0-5.0 份
聚乙烯蜡	0.1-3.0 份
钙锌热稳定剂	2.0-4.0 份
轻质碳酸钙	5.0-10 份
添加剂	5.0-20 份,

[0008] 这里的 PVC 制品粉末,主要是废弃 PVC 制品(PVC 板材、管材和门窗等)粉碎后经干燥处理获得,粒径范围在 10-100 目,含水率在重量浓度 0—3%,

[0009] 添加剂为,炭黑、白炭黑、碳化硼、稀土、纳米稀土氧化物或蒙脱土中的一种或多种的混合物;

[0010] 中间层,即微发泡、高韧性填充层的组成,按重量份数计为

[0011]

PVC 制品粉末	70-30 份
木粉	30-70 份
不完全脱硫胶粉	5.0-10 份
CPE	1.0-5.0 份
钛酸酯	0.5-1.0 份
硅烷偶联剂	0.5-1.0 份
硬脂酸丁酯	0.5-2.0 份
AC 发泡剂	0.1-1.0 份
聚乙烯蜡	0.1-3.0 份
钙锌热稳定剂	2.0-4.0 份
轻质碳酸钙	5.0-10 份

[0012] PVC 制品粉末,主要是废弃 PVC 制品(PVC 板材、管材和门窗等)粉碎后经干燥处理获得,粒径范围在 10-100 目,含水率在重量浓度 0—3%,

[0013] 木粉是为废弃木制品粉碎后干燥处理获得,其粒径范围在 10-100 目,含水率在重量浓度 0—3%,

[0014] 不完全脱硫胶粉是含胶量为 40-50% 的氯丁橡胶和丁腈橡胶的一种或其混合物。

[0015] 本发明还提供了一种上述 PVC 三层复合模板的制备方法,具体步骤为:

[0016] (1) 将已处理好的 PVC 粉末、钛酸酯、硅烷偶联剂、硬脂酸丁酯、CPE、聚乙烯蜡、轻质碳酸钙、钙锌热稳定剂、添加剂分别按重量份比例称取后,加入高速混合机中高速搅拌均匀,作为超硬、耐磨 PVC 层的料,

[0017] 上下两表面层都以废弃 PVC 制品粉末为主料,按配比将主料与各助剂混合均匀,利用在加热双螺杆剪切过程中主料和各种助剂的相互促进作用,改善主料两相界面间的亲和性以及助剂在 PVC 粉中分散的均匀性,从而达到增容、增硬和提高制品表面的耐磨性的目的;

[0018] (2) 先按重量份比例,将钛酸酯、硅烷偶联剂、充分粉碎处理过的木粉,经高速混合均匀后出料,再与 PVC 制品粉末、不完全脱硫胶粉、CPE、硬脂酸丁酯、AC 发泡剂、聚乙烯蜡、轻质碳酸钙、钙锌热稳定剂按重量份比例,加入高速混合机中高速搅拌均匀,作为韧性填充层的料,

[0019] 中间层以废弃 PVC 制品粉末 / 木制品粉末混合物为主料,按配比将主料、不完全脱硫胶粉以及各种助剂混合均匀,利用在加热双螺杆剪切过程中主料和各种助剂的相互促进作用及微发泡反应,改善不完全脱硫胶粉在 PVC 粉中分散的均匀性,从而达到微发泡高增韧层;

[0020] (3) 将混合好的各层料,分别喂入双螺杆挤出机,熔融后,各熔体通过各自的流道在多层共挤装置的模头内汇合,经模头共挤出后辊压成型,冷却后切割,制得高性能 PVC 建筑模板,

[0021] 双螺杆挤出机中,螺杆长径比 20-50,操作压力 3-8Mpa,螺杆转速设定为 50r/min。

[0022] 本发明的有益效果是:本发明提供的多层 PVC 复合材料建筑模板,尺寸稳定性好,表面层具有高硬度、高耐磨性;中间层采用不完全脱硫胶粉,既保持橡胶的高韧性,并且在微发泡挤出后,维持材料的高韧性,避免了通常木塑材料不易保持尺寸定型和表面由于摩擦或碰撞产生的裂纹的弊端。

[0023] 本发明的 PVC 复合材料具有绿色环保性,不光利用了废弃材料,同时生产的产品可二次回收;另外,比传统的 PVC 木塑板复合材料具有更高的力学性能,并可直接应用于建筑模板材料。

## 附图说明

[0024] 图 1 是本发明的多层 PVC 复合材料建筑模板的纵剖面构造图,其中,第 1 层与第 3 层为表面层,即超硬、耐磨 PVC 层;第 2 层为中间层,即微发泡、韧性填充层。

[0025] 图 2 是上述图 1 的 I-I 剖视图, h1 厚度为 2-5mm、h2 厚度为 5-10mm、h3 厚度为 2-3mm。

## 具体实施方式

[0026] 实施例 1

[0027] (1) 按重量份比例,称取 PVC 粉末(粒径为 10-100 目,含水率在重量浓度 3% 以下) 100 份、钛酸四异丙酯 0.5 份、硅烷偶联剂(KH550) 0.5 份、硬脂酸丁酯 1 份、丙烯酸甲酯 1 份、CPE1 份、聚乙烯蜡(BN-A100,青岛邦尼化工) 1 份、轻质碳酸钙 10 份、钙锌热稳定剂(STA-403F) 2 份、纳米二氧化硅 20 份,加入高速混合机中,在 80℃ 下高速搅拌 20min 后,作

为超硬、耐磨 PVC 层的料；

[0028] (2) 按重量份比例, 先将钛酸四异丙酯 1 份、硅烷偶联剂(KH550) 1 份、废弃木质材料粉末(粒径为 10-100 目, 含水率在重量浓度 3% 以下)40 份, 加入高速混合机中, 在 80℃ 下高速搅拌 10min, 得到预混料,

[0029] 再将预混料与废弃 PVC 粉料(粒径为 10-100 目, 含水率在重量浓度 3% 以下)60 份、AC 发泡剂 1 份、含胶量为 40% 的氯丁橡胶胶粉 10 份、CPE3 份、硬脂酸丁酯 1.5 份、轻质碳酸钙 10 份、聚乙烯蜡(BN-A100, 青岛邦尼化工)0.5 份、钙锌热稳定剂(STA-403F)2 份, 加入高速混合机中, 在 80℃ 下高速搅拌 15min 后, 作为韧性填充层的料；

[0030] (3) 通过真空吸料机, 分别将高速混合好的料喂入双螺杆挤出机, 螺杆长径比 32, 操作压力 6Mpa, 螺杆转速为 50r/min, 双螺杆挤出温度为 150-180℃, 熔融后, 各熔体通过各自的流道在多层共挤装置的模头内汇合, 经模头共挤出后(机头温度为 190℃), 经传输带进入辊压区, 辊压成型(辊压温度为 180℃, 压力为 5MPa), 冷却后切割, 制得高性能 PVC 建筑模板。

[0031] 本实施例中, 制得的高性能 PVC 复合建筑模板, 厚度为 15mm, 宽度为 800mm, 长度为 1500mm。

[0032] 实施例 2

[0033] (1) 按重量份比例, 称取 PVC 粉末(粒径为 10-100 目, 含水率在重量浓度 3% 以下)100 份、钛酸四异丙酯 1.0 份、硅烷偶联剂(KH560) 1.0 份、硬脂酸丁酯 0.5 份、丙烯酸甲酯 2.0 份、CPE3.0 份、聚乙烯蜡(BN-A100, 青岛邦尼化工)3.0 份、轻质碳酸钙 5.0 份、钙锌热稳定剂(STA-403F)3.0 份、纳米二氧化硅 12 份, 加入高速混合机中, 在 80℃ 下高速搅拌 20min 后, 作为超硬、耐磨 PVC 层的料；

[0034] (2) 按重量份比例, 先将钛酸四异丙酯 0.5 份、硅烷偶联剂(KH560)0.5 份、废弃木质材料粉末(粒径为 10-100 目, 含水率在重量浓度 3% 以下)30 份, 加入高速混合机中, 在 80℃ 下高速搅拌 10min, 得到预混料,

[0035] 再将预混料与废弃 PVC 粉料(粒径为 10-100 目, 含水率在重量浓度 3% 以下)70 份、AC 发泡剂 0.1 份、含胶量为 45% 的丁腈橡胶胶粉 5.0 份、CPE5.0 份、硬脂酸丁酯 2.0 份、轻质碳酸钙 5 份、聚乙烯蜡(BN-A100, 青岛邦尼化工)3.0 份、钙锌热稳定剂(STA-403F)3.0 份, 加入高速混合机中, 在 80℃ 下高速搅拌 15min 后, 作为韧性填充层的料；

[0036] (3) 通过真空吸料机, 分别将高速混合好的料喂入双螺杆挤出机, 螺杆长径比 32, 操作压力 6Mpa, 螺杆转速为 50r/min, 熔融后, 各熔体通过各自的流道在多层共挤装置的模头内汇合, 经模头共挤出后(机头温度为 190℃), 经传输带进入辊压区, 辊压成型(辊压温度为 180℃, 压力为 5MPa), 冷却后切割, 制得高性能 PVC 建筑模板。

[0037] 本实施例中, 制得的高性能 PVC 复合建筑模板, 厚度为 15mm, 宽度为 800mm, 长度为 1500mm。

[0038] 实施例 3

[0039] (1) 按重量份比例, 称取 PVC 粉末(粒径为 10-100 目, 含水率在重量浓度 3% 以下)100 份、钛酸四异丙酯 0.75 份、硅烷偶联剂(KH550)0.75 份、硬脂酸丁酯 2.0 份、丙烯酸甲酯 0.5 份, CPE5 份、聚乙烯蜡(BN-A100, 青岛邦尼化工)2.0 份、轻质碳酸钙 7.5 份、钙锌热稳定剂(STA-403F)4 份、纳米二氧化硅 5 份, 加入高速混合机中, 在 80℃ 下高速搅拌 20min

后,作为超硬、耐磨 PVC 层的料;

[0040] (2)按重量份比例,先将钛酸四异丙酯 0.75 份、硅烷偶联剂(KH550)0.75 份、废弃木质材料粉末(粒径为 10-100 目,含水率在重量浓度 3% 以下)70 份,加入高速混合机中,在 80℃下高速搅拌 10min,得到预混料,

[0041] 再将预混料与废弃 PVC 粉料(粒径为 10-100 目,含水率在重量浓度 3% 以下)30 份、AC 发泡剂 0.5 份、含胶量为 50% 的氯丁橡胶胶粉 7.5 份、CPE1.0 份、硬脂酸丁酯 0.5 份、轻质碳酸钙 7.5 份、聚乙烯蜡(BN-A100,青岛邦尼化工)2.0 份、钙锌热稳定剂(STA-403F)4.0 份,加入高速混合机中,在 80℃下高速搅拌 15min 后,作为韧性填充层的料;

[0042] (3)通过真空吸料机,分别将高速混合好的料喂入双螺杆挤出机,螺杆长径比 32,操作压力 6Mpa,螺杆转速为 50r/min,熔融后,各熔体通过各自的流道在多层共挤装置的模头内汇合,经模头共挤出后(机头温度为 190℃),经传输带进入辊压区,辊压成型(辊压温度为 180℃,压力为 5MPa),冷却后切割,制得高性能 PVC 建筑模板。

[0043] 本实施例中,制得的高性能 PVC 复合建筑模板,厚度为 15mm,宽度为 800mm,长度为 1500mm。

[0044] 经检测,本发明实施例 1 至 3 所制备的产品,硬度均 >58HHR,吸水厚度膨胀率均 <1%,静曲强度均 >20MPa,表面耐磨均 <0.08g/100r,低温落锤冲击破裂个数均为 0 个,加热后尺寸变化率均 <0.1%。

[0045] 其中,硬度测定标准按 GB/T9342-1998 的规定进行;吸水厚度膨胀率按 GB/T17657-1999 中 4.5 规定进行;静曲强度测定按 GB/T17657-1999 中 4.9 规定进行;表面耐磨性能测定按 GB/T18103-2000 中 6.3.6 规定进行;低温落锤冲击破裂个数由低温落锤冲击测定,按 GB/T8814-1998 中 4.10 规定进行;加热后尺寸变化率按 GB/T8814-1998 中 4.16 规定进行。



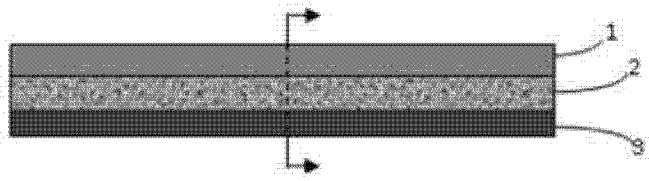


图 1

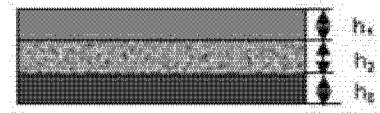


图 2