



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104479267 B

(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410710561.0

C08K 5/103(2006.01)

(22)申请日 2014.11.27

C08F 289/00(2006.01)

(73)专利权人 仲恺农业工程学院

(56)对比文件

地址 510225 广东省广州市海珠区纺织路
东沙街24号

CN 102942797 A, 2013.02.27,
CN 102660079 A, 2012.09.12,
CN 101967297 A, 2011.02.09,
JP 特开2010-18683 A, 2010.01.28,
覃益民等.机械活化预处理对蔗渣酶解产糖
影响的研究.《可再生能源》.2012,第30卷(第3
期),83-86.

(72)发明人 周向阳 严志云 谢东 贾志欣
石虹桥 戈明亮

Zuqiang Huang et al..Effect of
mechanical activation pretreatment on the
properties of sugarcane bagasse/poly
(vinyl chloride) composites.《Composites
Part A: applied science and
manufacturing》.2011,第43卷(第1期),114-
120.

(74)专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

审查员 祝鹏

代理人 张燕玲

权利要求书1页 说明书8页 附图2页

(51)Int.Cl.

C08L 29/04(2006.01)

C08L 3/02(2006.01)

C08L 51/00(2006.01)

C08K 13/02(2006.01)

C08K 5/053(2006.01)

C08K 5/21(2006.01)

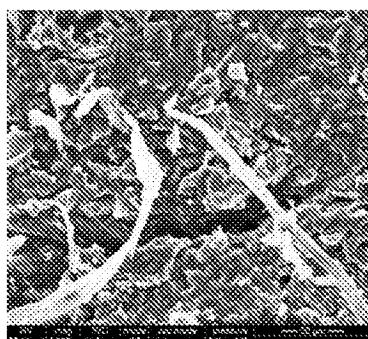
C08K 3/38(2006.01)

(54)发明名称

一种改性蔗渣-塑料复合材料及其制备方法
和应用

(57)摘要

本发明属于复合材料领域,公开了一种改性
蔗渣-塑料复合材料及其制备方法。方法是将干
燥蔗渣纤维和研磨介质放入球磨机中,通过机械
活化对蔗渣纤维进行活化;将活化后的蔗渣纤维
加入马来酸酐-丙酮溶液中,搅匀后挥干;后将干
燥蔗渣再放入球磨机中,同时加入引发剂,升温
至80℃后保温,机械活化强化聚合反应的进行;
将产物经过丙酮抽提后得改性蔗渣纤维。将树脂
基体,与复配增塑剂、硼砂以及加工助剂在高速
混合机中预混至物料温度为50℃,再加入改性后
的蔗渣纤维充分混合,得到预混物;将预混物熔
融挤出,制成蔗渣-塑料复合材料。本发明改性蔗
渣-塑料复合材料可应用于制造各种塑料制品,
方法简单易行,成本低廉,具有广阔的应用前景。



1. 一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于包括以下操作步骤:

(1) 将干燥蔗渣纤维和研磨介质放入球磨机中,通过机械活化对蔗渣纤维进行活化;

(2) 将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣纤维加入该溶液中,搅拌均匀后,自然挥发晾干;然后将干燥后的蔗渣再放入球磨机中,同时加入引发剂BPO,升温至80℃后保温10~30min,加入研磨介质,通过机械活化强化马来酸酐接枝改性蔗渣聚合反应的进行;将产物经过丙酮抽提后得改性蔗渣纤维;

(3) 将树脂基体,与复配增塑剂、硼砂以及加工助剂在高速混合机中以650~1300转/min的转速预混至物料温度为50℃,再加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维以650~1300转/min的转速充分混合,得到预混物;所述复配增塑剂的质量为树脂基体质量的30~50%;所述硼砂的质量为树脂基体质量的0.5~1%;所述加工助剂的质量为树脂基体质量的0.5%;所述改性后的蔗渣纤维的质量为树脂基体质量的1~50%;

(4) 将步骤(3)所得预混物熔融挤出,制成改性蔗渣-塑料复合材料。

2. 根据权利要求1所述的一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于:步骤(1)所述干燥蔗渣纤维的细度为100目;所述研磨介质为球介质和棒介质;所述机械活化是以转速为20~60转/min,在温度40~75℃条件下进行的;所述活化的时间为10~180min。

3. 根据权利要求1所述的一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于:步骤(1)所述机械活化是在温度40℃条件下进行的;所述活化的时间为60~90min。

4. 根据权利要求1所述的一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于:步骤(2)所述溶液是将马来酸酐和丙酮按照质量比1:2~1:5混合配置而成;所述经过步骤(1)活化的蔗渣纤维和溶液的固液比为1:2~1:10,马来酸酐的质量是蔗渣纤维质量的5~10%;所述BPO的加入量为干燥后的蔗渣质量的4~10%;所述研磨介质为球介质和棒介质;所述机械活化是以转速为60~120转/min,在温度75~80℃条件下进行的;所述聚合反应的时间为60~120min;所述丙酮抽提是在80℃下抽提24~48h。

5. 根据权利要求1所述的一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于:步骤(3)所述树脂基体为PVA,或PVA和淀粉的混合物,所述PVA为PVA1788或PVA1799,所述淀粉为玉米淀粉或番薯淀粉;所述复配增塑剂为水、多元醇和酰胺类化合物的混合物,三者质量比为3:5:2;所述加工助剂为硬脂酸类化合物;步骤(4)所述熔融挤出是在单螺杆挤出机中造粒后将粒料用注塑成型机注塑成型。

6. 根据权利要求5所述的一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于:所述多元醇为乙二醇、丙二醇或甘油;所述酰胺类化合物为尿素、甲酰胺或乙酰胺;所述硬脂酸类化合物为硬脂酸单甘酯、硬脂酸钙或硬脂酸。

7. 根据权利要求5所述的一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于:所述多元醇为甘油;所述酰胺类物质为尿素;所述硬脂酸类化合物为硬脂酸单甘酯。

8. 根据权利要求5所述的一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,其特征在于:所述造粒的温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃;所述注塑成型机温度区间分别为120℃、115℃和110℃,锁模压力为140kgf/cm²,注射压力为55kgf/cm²。

9. 一种根据权利要求1~8任一项所述方法制备得到的改性蔗渣-塑料复合材料。

10. 根据权利要求9所述的改性蔗渣-塑料复合材料在制备快餐盒、食品包装、育种、栽培领域中的应用。

一种改性蔗渣-塑料复合材料及其制备方法和应用

技术领域

[0001] 本发明属于复合材料领域,特别涉及一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法。

背景技术

[0002] 蔗渣作为一种广泛存在的天然农用废弃物资源,具有来源广泛、价廉、可再生和无污染等特点,并以其优异的可生物降解性能在高分子材料方面越来越受到青睐。蔗渣最主要的成分是纤维素,其次是半纤维素和木素,其中纤维素约占40%~50%。蔗渣纤维分子链刚性和极性都很大且高度结晶并取向,能赋予复合材料较高的模量拉伸强度和弯曲强度。但由于蔗渣纤维羟基、酚羟基之间存在较强的氢键作用,活性极差,使得其羟基较难与其他原子或基团发生作用,直接影响了蔗渣纤维同树脂基体的粘合。因此,蔗渣纤维与树脂塑化复合前,需对蔗渣纤维进行表面改性处理。蔗渣纤维表面改性方法主要有两种:化学改性和物理改性。化学改性的方法改变了植物纤维表面的化学结构,可以改善纤维与树脂基体的界面粘结情况,有利于纤维在基体树脂中的均匀分散,从而提高复合材料的力学性能。目前化学处理的方法主要有碱处理、酸处理、接枝处理、偶联剂处理等化学改性和物理改性。化学改性主要是利用各种酸碱及氧化还原反应试剂,通过酸碱、氧化/还原等化学反应,在纤维表面引入羧基、氨基等活性或极性基团以提高纤维与树脂基体之间的粘合强度;但化学改性操作产生大量黑液,且使木质素、半纤维素大量降解,一方面是资源的浪费;另一方面对环境造成污染。物理改性不改变纤维的化学组成,但改变纤维的结构和表面性能,申请号为CN200410051466.0的中国专利申请“木塑复合材料用甘蔗渣的超声化学前处理方法”公开了一种采用超声波对蔗渣纤维表面进行改性处理的工艺;但这种物理改性方法较为复杂,工业化生产有一定的难度。

发明内容

[0003] 为了解决上述现有技术中存在的不足之处,本发明的首要目的在于提供一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法。

[0004] 本发明的另一目的在于提供一种上述方法制备得到的改性蔗渣-塑料复合材料。

[0005] 本发明的再一目的在于提供上述改性蔗渣-塑料复合材料的应用。

[0006] 本发明的目的通过下述技术方案来实现:

[0007] 一种改性蔗渣-塑料复合材料的制备方法,包括以下操作步骤:

[0008] (1)将干燥蔗渣纤维和研磨介质放入球磨机中,通过机械活化对蔗渣纤维进行活化;

[0009] (2)将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣纤维加入该溶液中,搅拌均匀后,自然挥发晾干;然后将干燥后的蔗渣再放入球磨机中,同时加入引发剂BPO,升温至80℃后保温10~30min,加入研磨介质,通过机械活化强化马来酸酐接枝改性蔗渣聚合反应的进行;将产物经过丙酮抽提后得改性蔗渣纤维;

[0010] (3)将树脂基体,与复配增塑剂、硼砂以及加工助剂在高速混合机中以650~1300

转/min的转速预混至物料温度为50℃,再加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维以650~1300转/min的转速充分混合,得到预混物;所述复配增塑剂的质量为树脂基体质量的30~50%;所述硼砂的质量为树脂基体质量的0.5~1%;所述加工助剂的质量为树脂基体质量的0.5%;所述改性后的蔗渣纤维的质量为树脂基体质量的1~50%;

[0011] (4)将步骤(3)所得预混物熔融挤出,制成改性蔗渣-塑料复合材料。

[0012] 步骤(1)所述干燥蔗渣纤维的细度为100目;所述研磨介质为球介质和棒介质;所述机械活化是以转速为20~60转/min,在温度40~75℃条件下进行的;所述活化的时间为10~180min。

[0013] 步骤(1)所述机械活化是在温度40℃条件下进行的;所述活化的时间为60~90min。

[0014] 步骤(2)所述溶液是将马来酸酐和丙酮按照质量比1:2~1:5混合配置而成;所述经过步骤(1)活化的蔗渣纤维和溶液的固液比为1:2~1:10,马来酸酐的质量是蔗渣纤维质量的5~10%;所述BPO的加入量为干燥后的蔗渣质量的4~10%;所述研磨介质为球介质和棒介质;所述机械活化是以转速为60~120转/min,在温度75~80℃条件下进行的;所述聚合反应的时间为60~120min;所述丙酮抽提是在80℃下抽提24~48h。

[0015] 步骤(3)所述树脂基体为PVA和淀粉中的至少一种,所述PVA为PVA1788或PVA1799,所述淀粉为玉米淀粉或番薯淀粉;所述复配增塑剂为水、多元醇和酰胺类化合物的混合物,三者质量比为3:5:2;所述加工助剂为硬脂酸类化合物;步骤(4)所述熔融挤出是在单螺杆挤出机中造粒后将粒料用注塑成型机注塑成型。

[0016] 所述多元醇为乙二醇、丙二醇或甘油;所述酰胺类化合物为尿素、甲酰胺或乙酰胺;所述硬脂酸类化合物为硬脂酸单甘脂、硬脂酸钙或硬脂酸。

[0017] 更加优选地,所述多元醇为甘油;所述酰胺类物质为尿素;所述硬脂酸类化合物为硬脂酸单甘脂。

[0018] 所述造粒的温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃;所述注塑成型机温度区间分别为120℃、115℃和110℃,锁模压力140kgf/cm²注射压力55kgf/cm²。

[0019] 一种根据上述方法制备得到的改性蔗渣-塑料复合材料。

[0020] 上述的改性蔗渣-塑料复合材料在制备快餐盒、食品包装、育种、栽培领域中的应用。

[0021] 本发明的作用机理是:当磨介质作用于蔗渣纤维时,蔗渣综合性能发生了变化,机械活化可改变蔗渣纤维的结晶结构,降低纤维的结晶度,减小其晶粒尺寸;同时在机械力的作用下,蔗渣纤维发生溶胀与重聚作用,纤维壁上反应性能较差的外壁受到破坏发生位移、脱除,断开纤维分子链间的氢键,打开微孔结构,大大增加纤维的表面积,提高其对试剂的可及度和化学反应活性,因此,机械活化处理能显著提高蔗渣纤维的反应活性;机械力作用于蔗渣纤维表面时可使纤维表面发生氧化、交联以及大分子的断裂,使纤维表面得到刻蚀、清洗的作用,消除表面弱的边界层,增加表面的活性基团,提高了纤维与基体间的相互作用(包括物理交联作用、静电吸附作用、化学键合作用以及聚合物大分子的相互扩散作用等),大分子链的断裂提高了纤维与基体之间的界面扩散能力。因而,对蔗渣纤维表面进行机械活化改性活化处理,可使蔗渣纤维素或半纤维素发生如脱乙酰反应、氧化降解反应等,增加纤维表面羟基、羧基等活性基团数量,并可在蔗渣纤维表面形成一些活性中心,引发接枝反

应,形成新的结构,改善蔗渣纤维表面的物理和化学状态,进而提高蔗渣纤维与树脂基体之间的相互粘合作用。将化学改性通过机械力活化进行,能够使机械活化后的纤维继续保持活化状态,又能通过机械活化力来强化化学改性,有助于接枝反应的进行,从而进一步改善改性纤维与树脂基体的相容性。

[0022] 本发明相对于现有技术具有如下的优点及有益效果:(1)采用机械活化法对蔗渣纤维表面进行改性处理,操作方便、经济、安全,可一步完成,处理时间短,效果好,对环境无污染;同时对纤维本体的损害较小,改性效果显著,可控性好;(2)机械活化处理可以是连续化或间歇式操作,作用方式灵活,处理批量大,生产成本低;(3)经机械活化表面处理后的蔗渣纤维活性大,与树脂基体的粘合力强,所制备的塑料/改性蔗渣复合材料具有良好的拉升性能。(4)将化学改性方法结合机械活化的处理手段,既能使得机械活化后的反应物的活化效果得以很好的保持,又能通过机械活化力强化了化学改性方法的进行。

附图说明

- [0023] 图1为活化前蔗渣纤维的扫描电子显微镜照片图。
- [0024] 图2为活化后蔗渣纤维的扫描电子显微镜照片图。
- [0025] 图3为未改性蔗渣/PVA/玉米淀粉复合材料扫描电子显微镜照片图。
- [0026] 图4为实施例3制得的改性蔗渣/PVA/玉米淀粉复合材料扫描电子显微镜照片图。
- [0027] 图5为实施例4制得的改性蔗渣/PVA/玉米淀粉复合材料扫描电子显微镜照片图。

具体实施方式

- [0028] 下面结合实施例对本发明作进一步详细的描述,但本发明的实施方式不限于此。
- [0029] 实施例1
 - [0030] (1)将蔗渣放进鼓风干燥箱里,105℃干燥3小时后用高速粉碎机粉碎3分钟,过100目筛(扫描电子显微镜照片如图1所示);采用机械活化法对纤维进行表面改性:机械活化处理设备采用球磨机,在球磨机研磨筒加入研磨球介质和蔗渣纤维,转速为20转/min、温度75℃下,表面改性时间为100min(处理60min时蔗渣纤维的扫描电镜照片如图2所示);
 - [0031] (2)按照马来酸酐:丙酮质量比=1:2将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣按照固液比1:2投入溶液中搅拌均匀后自然晾干,马来酸酐的含量是蔗渣纤维的5%;然后将干燥后的蔗渣再放入球磨机中,同时加入占蔗渣纤维质量的4%的BPO,升温至80℃后保温10min,加入研磨介质,通过机械活化强化马来酸酐接枝改性蔗渣聚合反应的进行;所述研磨介质为球介质;所述机械活化是以转速为60转/min,在温度80℃条件下进行的;所述聚合反应时间为60min;出料后将产物通过丙酮80℃下抽提24h得到改性蔗渣纤维;
 - [0032] (3)将PVA1799与去离子水、甘油、尿素、硼砂、硬脂酸单甘脂在高速混合机中预混至物料温度为50℃,加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维充分混合,密封放置24h后在单螺杆挤出机中造粒(温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃);将粒料在一定的温度(温度区间分别为120℃、115℃和110℃)和一定压力(锁模压力为140kgf/cm²注射压力为55kgf/cm²)下用注塑成型机注塑成型,得到改性蔗渣-塑料复合材料。
 - [0033] 物料基本配方:PVA1799 100质量份,改性蔗渣纤维10质量份,甘油20质量份,尿素

8质量份,去离子水12质量份,硼砂0.5质量份,加工助剂硬脂酸单甘脂0.5质量份。

[0034] 改性蔗渣对蔗渣增强聚乙烯醇复合材料性能的影响如表1所示:

[0035] 表1、改性蔗渣对蔗渣增强聚乙烯醇复合材料性能的影响(温度40℃)

[0036]

处理时间 (min)	0	10	30	60	90	120	150	180
拉伸强度 (Mpa)	12	17.5	21.8	23.4	22.1	20.7	19.6	18.5
断裂伸长率 (%)	450	720	860	950	890	810	740	620

[0037] 在实施例1中,当处理时间为60min时效果最佳。

[0038] 实施例2

[0039] (1)将蔗渣放进鼓风干燥箱里,105℃干燥3小时后用高速粉碎机粉碎3分钟,过100目筛;采用机械活化法对纤维进行表面改性:机械活化处理设备采用球磨机,在球磨机研磨筒加入研磨介质和蔗渣纤维,转速为60转/min、温度40℃下,表面改性时间为50min;

[0040] (2)按照马来酸酐:丙酮质量比=1:3将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣按照固液比1:3投入溶液中搅拌均匀后自然晾干,保证马来酸酐的含量是蔗渣纤维的6%;然后将干燥后的蔗渣再放入球磨机中,同时加入占蔗渣纤维的5%的BPO,升温至80℃后保温15min,加入研磨介质,通过机械活化强化马来酸酐接枝改性蔗渣聚合反应的进行;所述研磨介质为棒介质;所述机械活化是以转速为80转/min,在温度75℃条件下进行的;所述反应时间为80min。出料后将产物通过丙酮80℃下抽提24h得到改性蔗渣纤维;

[0041] (3)将玉米淀粉、去离子水、甘油、尿素、硼砂和硬脂酸单甘脂在高速混合机中预混至物料温度为50℃,加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维充分混合,密封放置24h后在单螺杆挤出机中造粒(温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃);将粒料在一定的温度(温度区间分别为120℃、115℃和110℃)和一定压力(锁模压力为140kgf/cm²注射压力为55kgf/cm²)下用注塑成型机注塑成型,得到改性蔗渣-塑料复合材料。

[0042] 物料基本配方:玉米淀粉100质量份,改性蔗渣纤维10质量份,甘油20质量份,尿素8质量份,去离子水12质量份,硼砂0.5质量份,加工助剂硬脂酸单甘脂0.5质量份。

[0043] 表2、改性蔗渣对蔗渣增强热塑性淀粉复合材料性能的影响(温度40℃)

[0044]

处理时间 (min)	0	10	30	60	90	120	150	180
拉伸强度 (Mpa)	4.1	6.5	7.9	8.5	9.0	8.1	6.5	6.2
断裂伸长率 (%)	4.8	5.7	5.8	6.2	6.3	5.6	4.8	4.6

[0045] 在实施例2中,当处理时间为90min时效果最佳。

[0046] 实施例3

[0047] (1)将蔗渣放进鼓风干燥箱里,105℃干燥3小时后用高速粉碎机粉碎3分钟,过100目筛;采用机械活化法对纤维进行表面改性:机械活化处理设备采用球磨机,在球磨机研磨筒加入研磨介质和蔗渣纤维,转速50转/min、温度55℃下,表面改性时间为10min;

[0048] (2)按照马来酸酐:丙酮质量比=1:4将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣按照固液比1:3投入溶液中搅拌均匀后自然晾干,保证马来酸酐的含量是蔗渣纤维的8%;然后将干燥后的蔗渣再放入球磨机中,同时加入占蔗渣纤维的8%的BPO,升温至80℃后保温20min,加入研磨介质,通过机械活化强化马来酸酐接枝改性蔗渣聚合反应的进行;所述研磨介质为球介质;所述机械活化是以转速为100转/min,在温度75℃条件下进行的;所述反应时间为100min。出料后将产物通过丙酮80℃下抽提48h得到改性蔗渣纤维;

[0049] (3)将PVA1799、玉米淀粉、甘油、硼砂、尿素、去离子水和硬脂酸单甘脂在高速混合机中预混至物料温度为50℃,加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维充分混合,密封放置24h后在单螺杆挤出机中造粒(温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃);将粒料在一定的温度(温度区间分别为120℃、115℃和110℃)和一定压力(锁模压力为140kgf/cm²注射压力为55kgf/cm²)下用注塑成型机注塑成型,得到改性蔗渣-塑料复合材料。所得改性蔗渣-塑料复合材料的扫描电子显微镜照片图如图4所示。

[0050] 物料基本配方:PVA1799 60质量份,玉米淀粉40质量份,改性蔗渣纤维10质量份,增塑剂甘油20质量份,尿素8质量份,去离子水12质量份,硼砂0.5质量份,加工助剂硬脂酸单甘脂0.5质量份。

[0051] 表3、改性蔗渣对蔗渣增强聚乙烯醇/玉米淀粉复合材料性能的影响(温度40℃)

[0052]

处理时间 (min)	0	10	30	60	90	120	150	180
拉伸强度 (Mpa)	5.7	8.5	10.7	11.8	11.5	11.2	9.7	8.5
断裂伸长率 (%)	280	320	395	410	400	380	350	285

[0053] 在实施例3中,当处理时间为60min时效果最佳。

[0054] 实施例4

[0055] (1)将蔗渣放进鼓风干燥箱里,105℃干燥3小时后用高速粉碎机粉碎3分钟,过100目筛;采用机械活化法对纤维进行表面改性:机械活化处理设备采用球磨机,在球磨机研磨筒加入研磨介质和蔗渣纤维,转速为40转/min、温度65℃下,表面改性时间为120min。

[0056] (2)按照马来酸酐:丙酮质量比=1:5将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣按照固液比1:10投入溶液中搅拌均匀后自然晾干,保证马来酸酐的含量是蔗渣纤维的10%;然后将干燥后的蔗渣再放入球磨机中,同时加入占蔗渣纤维的10%的BPO,升温至80℃后保温25min,加入研磨介质,通过机械活化强化马来酸酐接枝改性蔗渣聚合反应的进行;所述研磨介质为球介质和棒介质;所述机械活化是以转速为120转/min,在温度78℃条件下进行的;所述反应时间为120min,出料后将产物通过丙酮80℃下抽提48h得到改性蔗渣纤维;

[0057] (3)将PVA1788、玉米淀粉、甘油、硼砂、尿素、去离子水、硬脂酸单甘脂在高速混合机中预混至物料温度为50℃,加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维充分混合,密封放置24h后在单螺杆挤出机中造粒(温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃);将粒料在一定的温度(温度区间分别为120℃、115℃和110℃)和一定压力(锁模压力140kgf/cm²注射压力55kgf/

cm^2)下用注塑成型机注塑成型,得到改性蔗渣-塑料复合材料。(图5为改性蔗渣/PVA/玉米淀粉复合材料扫描电子显微镜照片)

[0058] 物料基本配方:PVA1788 60质量份,玉米淀粉40质量份,改性蔗渣纤维10质量份,增塑剂甘油20质量份,尿素8质量份,去离子水12质量份,硼砂0.5质量份,加工助剂硬脂酸单甘脂0.5质量份。

[0059] 表4、改性蔗渣对蔗渣增强聚乙烯醇/玉米淀粉复合材料性能的影响(温度60℃)

[0060]

处理时间 (min)	0	10	30	60	90	120	150	180
拉伸强度 (Mpa)	5.7	8.5	9.2	10.4	10.5	10.2	7.6	6.4
断裂伸长率 (%)	280	310	375	400	378	360	350	290

[0061] 在实施例4中,当处理时间为60min时效果最佳。

[0062] 蔗渣纤维经机械活化处理,与树脂基体的粘合性能均有所提高,其中以温度40℃、处理时间60~90min,蔗渣纤维与树脂基体的粘合力提高最多,处理效果最好,复合材料的性能也最佳。

[0063] 对比例1

[0064] (1)将蔗渣放进鼓风干燥箱里,105℃干燥3小时后用高速粉碎机粉碎3分钟,过100目筛,得到蔗渣纤维;

[0065] (2)按照马来酸酐:丙酮质量比=1:5将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣按照固液比1:10投入溶液中搅拌均匀后自然晾干,保证马来酸酐的含量是蔗渣纤维的10%;然后将干燥后的蔗渣再放入球磨机中,同时加入占蔗渣纤维的10%的BPO,升温至80℃后保温15min,加入研磨介质,通过机械活化强化马来酸酐接枝改性蔗渣聚合反应的进行;所述研磨介质为球介质和棒介质;所述机械活化是以转速为120转/min,在温度78℃条件下进行的;所述反应时间为120min,出料后将产物通过丙酮80℃下抽提48h得到改性蔗渣纤维;

[0066] (2)将PVA1799、玉米淀粉、甘油、硼砂、尿素、去离子水和硬脂酸单甘脂在高速混合机中预混至物料温度为50℃,加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维充分混合,密封放置24h后在单螺杆挤出机中造粒(温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃);将粒料在一定的温度(温度区间分别为120℃、115℃和110℃)和一定压力(锁模压力为140kgf/cm²注射压力为55kgf/cm²)下用注塑成型机注塑成型,得到蔗渣-塑料复合材料。所得蔗渣-塑料复合材料的扫描电子显微镜照片图如图3所示。比较机械活化改性蔗渣复合材料(图4),改性蔗渣复合材料界面模糊,蔗渣纤维进一步被复合材料其他组分包裹,丝状物明显增多,显示出相容性提高。

[0067] 物料基本配方:PVA1799 60质量份,玉米淀粉40质量份,蔗渣纤维10质量份,增塑剂甘油20质量份,尿素8质量份,去离子水12质量份,硼砂0.5质量份,加工助剂硬脂酸单甘脂0.5质量份。

[0068] 表5、机械活化蔗渣对蔗渣增强聚乙烯醇/玉米淀粉复合材料性能的影响(温度40℃)

[0069]

处理时间 (min)	0	10	30	60	90	120	150	180
拉伸强度 (Mpa)	5.7	8.5	10.7	11.8	11.5	11.2	9.7	8.5

[0070]

断裂伸长率 (%)	280	320	395	410	400	380	350	285
-----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

[0071] 对比例2

[0072] (1)将蔗渣放进鼓风干燥箱里,105℃干燥3小时后用高速粉碎机粉碎3分钟,过100目筛,得到蔗渣纤维;采用表面改性剂(分别采用氨基硅烷KH550、平均分子量10000的聚乙二醇PEG)对蔗渣纤维进行表面改性:将表面改性剂以无水乙醇溶解,在充分搅拌下与蔗渣纤维(其中表面改性剂用量相对于蔗渣纤维质量分数均为2%)混合均匀,并置于通风橱内使溶剂完全挥发。然后将表面附着改性剂的蔗渣纤维在开炼机上于150℃温度下碾压30-40秒,使改性剂和蔗渣纤维表面充分反应或混合,得到改性蔗渣纤维。

[0073] (2)将PVA1799、玉米淀粉、甘油、硼砂、尿素、去离子水和硬脂酸单甘脂在高速混合机中预混至物料温度为50℃,加入步骤(1)所得蔗渣纤维充分混合,密封放置24h后在单螺杆挤出机中造粒(温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃);将粒料在一定的温度(温度区间分别为120℃、115℃和110℃)和一定压力(锁模压力140kgf/cm²、注射压力55kgf/cm²)下用注塑成型机注塑成型,得到蔗渣-塑料复合材料。

[0074] 物料基本配方:PVA1799 60质量份,玉米淀粉40质量份,蔗渣纤维10质量份,增塑剂甘油20质量份,尿素8质量份,去离子水12质量份,硼砂0.5质量份,加工助剂硬脂酸单甘脂0.5质量份。

[0075] 表6、表面改性剂处理和机械活化蔗渣对蔗渣/聚乙烯醇/玉米淀粉复合材料性能的影响

[0076]

改 性 剂	/	KH550	PEG	/	/	/	/
机械活化处理时间 (min) (温度 40℃)	0	/	/	30	60	90	120
拉伸强度 (Mpa)	5.7	8.3	6.8	10.7	11.8	11.5	11.2
断裂伸长率 (%)	280	340	300	395	410	400	380

[0077] 由表6可见,与未处理的蔗渣增强聚乙烯醇/玉米淀粉复合材料相比,表面改性剂KH550、PEG处理均能使复合材料的拉伸强度和断裂伸长率有所提高,但改性效果均不如机械活化蔗渣。

[0078] 对比例3

[0079] (1)将蔗渣放进鼓风干燥箱里,105℃干燥3小时后用高速粉碎机粉碎3分钟,过100目筛,得到蔗渣纤维;

[0080] (2)按照马来酸酐:丙酮质量比=1:5将马来酸酐溶于丙酮配制成溶液,再将经过步骤(1)活化的蔗渣按照固液比1:10投入溶液中搅拌均匀后自然晾干,保证马来酸酐的含量是蔗渣纤维的10%;然后将干燥后的蔗渣再放入三口瓶中,同时加入占蔗渣纤维的10%的BPO,升温至80℃后保温15min,持续搅拌反应120min,出料后将产物通过丙酮80℃下抽提48h得到改性蔗渣纤维;

[0081] (3)将PVA1799、玉米淀粉、甘油、硼砂、尿素、去离子水和硬脂酸单甘脂在高速混合机中预混至物料温度为50℃,加入步骤(2)所得改性蔗渣纤维充分混合,密封放置24h后在单螺杆挤出机中造粒(温度区间分别为115℃、120℃、120℃和115℃);将粒料在一定的温度(温度区间分别为120℃、115℃和110℃)和一定压力(锁模压力为140kgf/cm²注射压力为55kgf/cm²)下用注塑成型机注塑成型,得到蔗渣-塑料复合材料。

[0082] 物料基本配方:PVA1799 60质量份,玉米淀粉40质量份,蔗渣纤维10质量份,增塑剂甘油20质量份,尿素8质量份,去离子水12质量份,硼砂0.5质量份,加工助剂硬脂酸单甘脂0.5质量份。

[0083] 表7、机械活化蔗渣对蔗渣增强聚乙烯醇/玉米淀粉复合材料性能的影响(温度40℃)

[0084]

处理时间 (min)	0	10	30	60	90	120	150	180
拉伸强度 (Mpa)	3.2	5.3	6.5	7.8	8.6	9.4	9.6	9.1
断裂伸长率 (%)	220	280	320	360	380	320	300	230

[0085] 上述实施例为本发明较佳的实施方式,但本发明的实施方式并不受上述实施例的限制,其他的任何未背离本发明的精神实质与原理下所作的改变、修饰、替代、组合、简化,均应为等效的置换方式,都包含在本发明的保护范围之内。

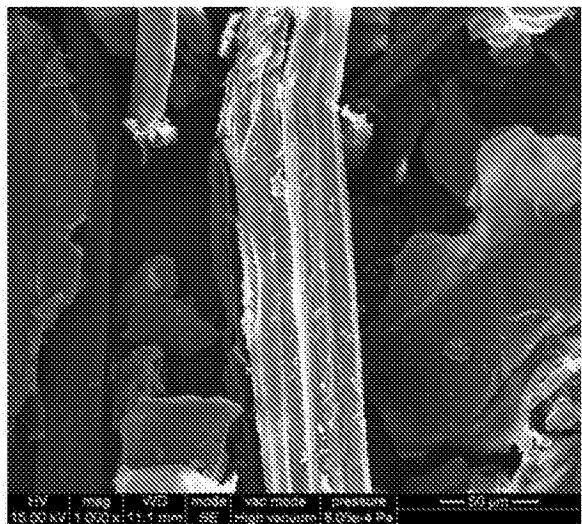


图1

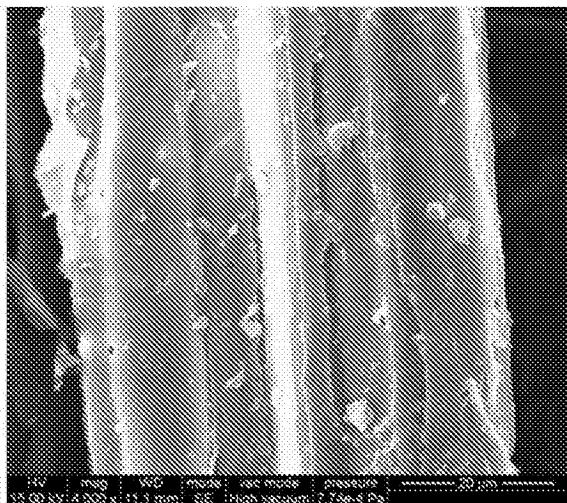


图2

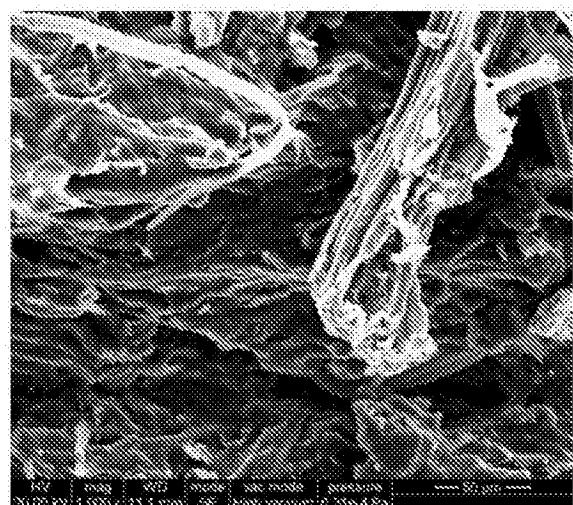


图3

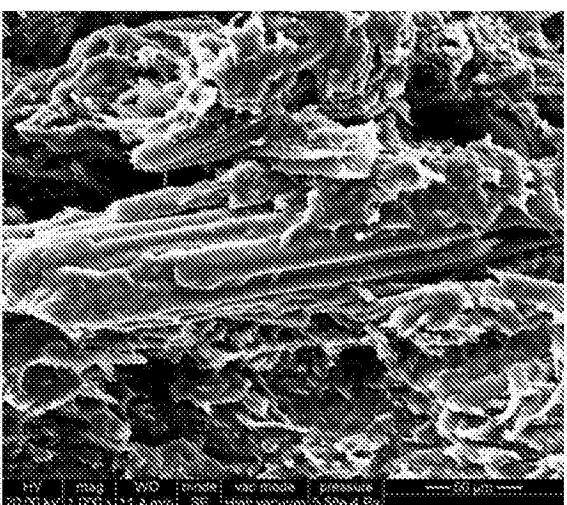


图4

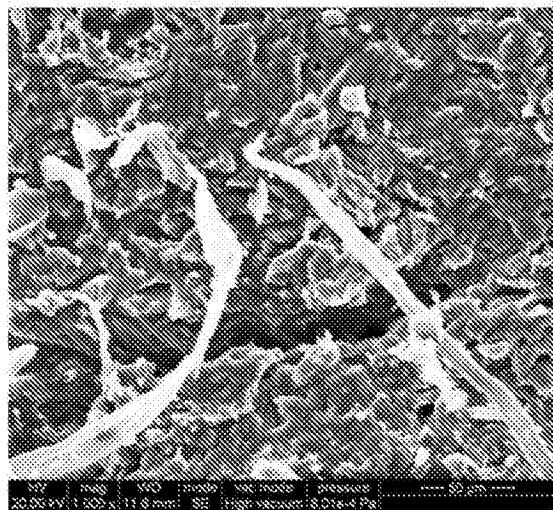


图5