



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104592542 B

(45)授权公告日 2017. 10. 27

(21)申请号 201510060119.2

C08L 3/02(2006.01)

(22)申请日 2015.02.05

C08L 29/04(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

C08K 13/02(2006.01)

申请公布号 CN 104592542 A

C08K 3/30(2006.01)

C08K 3/28(2006.01)

(43)申请公布日 2015.05.06

C08K 3/38(2006.01)

(73)专利权人 齐鲁工业大学

C08K 5/101(2006.01)

地址 250399 山东省济南市长清区大学路  
3501号

(56)对比文件

CN 102408738 A, 2012.04.11, 说明书实施  
例1, 第9-10段.

(72)发明人 王代启

CN 101564601 A, 2009.10.28, 说明书第2页  
第4段.

(74)专利代理机构 济南泉城专利商标事务所

37218

代理人 李桂存

CN 1250066 A, 2000.04.12, 全文.

CN 203123605 U, 2013.08.14, 全文.

(51) Int. Cl.

US 2014/0241971 A1, 2014.08.28, 全文.

C08J 9/08(2006.01)

C08L 97/02(2006.01)

审查员 杨柳青

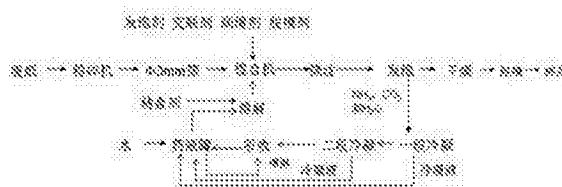
权利要求书1页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法

(57)摘要

本发明公开一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法,包括以下步骤:废纸分丝处理,与粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成浆料,注入模具中,在150~170℃发泡3~6分钟,收集发泡时产生的NH<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>和水蒸汽,降温至 30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收NH<sub>3</sub>和CO<sub>2</sub>,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,重新用于生产;发泡完成后,降温至130℃干燥,干燥完成后脱模,即得发泡缓冲材料。本发明方法可回收发泡产生NH<sub>3</sub>和CO<sub>2</sub>有害气体,减少排放,有效节约成本,实现发泡缓冲材料的清洁生产,可制备较低表观密度和较高抗压强度的发泡缓冲材料,取得了良好的经济和社会效益。



1. 一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法,其特征在于,包括以下步骤:
  - (1) 废纸经分丝处理,分散形成单根纤维,过  $\Phi 3\text{mm}$ 筛得到组分A;
  - (2) 将组分A与粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;所述的粘合剂为小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉的混合物,所述的发泡剂为  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 和  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 的水溶液,所述的固化剂为硫酸钙和氯化铵的混合物;
  - (3) 将浆料注入模具中,在  $150\sim 170^\circ\text{C}$ 发泡3~6分钟,收集发泡时产生的  $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸汽,降温至  $30\sim 35^\circ\text{C}$ ,使气体冷凝,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收  $\text{NH}_3$ 和  $\text{CO}_2$ ,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤(2)发泡剂;
  - (4) 发泡完成后,降温至  $130^\circ\text{C}$ 干燥,干燥完成后脱模,即得发泡缓冲材料。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(2)所述的粘合剂,用量为组分A绝干质量的20~30%;粘合剂混合物中小麦粉占粘合剂质量的79~89%,聚乙烯醇占粘合剂质量的10~15%,谷元粉占粘合剂质量的1~6%。
3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于:所述的聚乙烯醇的型号为1788。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(2)所述的气泡剂,用量为组分A绝干质量的18~24%;发泡剂水溶液中,  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 和水的质量比为1:2:45。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(2)所述的交联剂,用量为组分A绝干质量的0.5~2%,交联剂为硼砂;所述的润滑剂用量为组分A绝干质量的0.5~1%,润滑剂为硬脂酸单酯;所述的脱模剂用量为组分A绝干质量的0.05%,脱模剂为有机硅乳液。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(2)所述的固化剂,用量为组分A绝干质量的0.5~2%,固化剂混合物中,硫酸钙与氯化铵质量比为95:5。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(3)所述的发泡,温度优选  $170^\circ\text{C}$ 。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(3)所述的降温,方式为逆流式两段水冷凝方式。
9. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(3)所述的喷淋,喷淋用液体为水或发泡剂回收液,喷液量为6~12L/kg气体。
10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:步骤(3)所述的气泡剂回收液可循环用于喷淋吸收  $\text{NH}_3$ 和  $\text{CO}_2$ ,当回收液中的  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 和  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 的总质量浓度达到6.0%时,补充新的发泡剂至所需的用量,返回步骤(2)使用。

## 一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于新材料开发领域,涉及一种发泡缓冲材料的生产方法,具体涉及一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法。

### 背景技术

[0002] 家用电器及精密仪器等的缓冲包装材料通常使用塑料发泡制品。然而发泡塑料在使用后不易被降解而对环境造成污染,已成为加剧世界环境危机的严重公害。目前世界各国对环境问题的高度重视,越来越多的国家已立法禁止用发泡塑料作缓冲衬垫包装的商品进口。开发新型可降解及可综合利用的、符合环保要求的绿色缓冲包装材料是非常必要的。植物纤维原料是一廉价的可再生资源,可反复使用,且使用后会降解而不会产生污染问题,且还可以再循环利用。利用植物纤维原料制备缓冲材料将能实现“绿色包装”。

[0003] 关于植物纤维发泡缓冲材料的研究及成果,CN1147978A专利采用了利用亚铵法处理的植物纤维进行发泡,亚铵法产生的黑液难于处理,已属于淘汰之列,且无发泡材料的指标。而CN 1884382A专利则用麻杆、高粱杆及玉米杆等经粉碎机粉碎成颗粒,然后加入发泡剂等经微波进行发泡,该法使植物的杆粉碎机粉碎成颗粒及粉末,无法形成单根纤维而影响了材料性能。CN1024087388专利利用麦草浆筛渣为原料采用天然粘合剂、无机发泡剂等助剂,经捏合后微波或红外干燥、发泡,制备出具有较低的密度和较好的压缩强度的发泡缓冲材料,然而由于其采用无机发泡剂使用量约5~20%,在材料发泡的同时,发泡剂变成了 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和 $\text{H}_2\text{O}$ ,排放到空气中,对环境带来污染。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的上述缺点,本发明提供了一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的工艺,在现有工艺的的基础上,采取了发泡废气再利用的工艺。

[0005] 本发明是通过以下措施实现的:

[0006] 一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法,其特征是包括以下步骤:

[0007] (1)废纸经分丝处理,分散形成单根纤维,过 $\Phi 3\text{mm}$ 筛得到组分A;

[0008] (2)将组分A与粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;

[0009] (3)将浆料注入模具中,在 $150\sim 170^\circ\text{C}$ 发泡3~6分钟,收集发泡时产生的 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸汽,降温至 $30\sim 35^\circ\text{C}$ ,使气体冷凝,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ ,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,

[0010] 用于步骤(2)发泡剂;

[0011] (4)发泡完成后,降温至 $130^\circ\text{C}$ 干燥,干燥完成后脱模,即得发泡缓冲材料。

[0012] 步骤(2)所述的粘合剂用量为组分A绝干质量的20~30%;粘合剂为小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉的混合物,其中小麦粉占粘合剂质量的79~89%,聚乙烯醇占粘合剂质量的10~15%,谷元粉占粘合剂质量的1~6%;所述的聚乙烯醇的型号为1788;

[0013] 粘合剂使用时,可预先溶解于发泡剂溶液中。

[0014] 步骤(2)所述的气泡剂用量为组分A绝干质量的18~24%;发泡剂为无机发泡剂,具体为 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 和 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 的水溶液, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 和水的质量比为1:2:45;

[0015] 发泡剂可使用新鲜原料或使用步骤(3)发泡剂回收液配制。

[0016] 步骤(2)所述的交联剂用量为组分A绝干质量的0.5~2%,交联剂为硼砂;所述的润滑剂用量为组分A绝干质量的0.5~1%,润滑剂为硬脂酸单酯;所述的脱模剂用量为组分A绝干质量的0.05%,脱模剂为有机硅乳液。

[0017] 步骤(2)所述的固化剂用量为组分A绝干质量的0.5~2%,固化剂为硫酸钙和氯化铵的混合物,硫酸钙与氯化铵质量比为95:5。

[0018] 步骤(3)所述的气泡温度优选170℃;

[0019] 步骤(3)所述的降温方式采用水冷凝,优选逆流式两段水冷凝方式;

[0020] 步骤(3)所述的喷淋用液体为水或发泡剂回收液,喷液量为6~12L/kg气体;

[0021] 步骤(3)所述的气泡剂回收液可循环用于喷淋吸收 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ ,当回收液中的 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 和 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 的总质量浓度达到6.0%时,补充新的发泡剂至所需的用量,返回步骤(2)使用。

[0022] 本发明一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法,其工艺见图1,其特点在于,增加了发泡剂回收工艺,将发泡阶段产生的 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸汽,采用两段水逆流冷却,形成冷凝液,未形成液体的气体再用喷淋液吸收 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ ,合并冷凝液和喷淋液,得到含 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 和 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 的水溶液,即发泡剂回收液,回收液中的 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 和 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 达到一定浓度后,补充新的发泡剂至所需的用量,加入粘合剂并溶解后加入到捏合机中,返回步骤(2)使用, $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 回收率可达90%以上,所述的气泡剂回收原理为:

[0023]  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{OH}$ ;

[0024]  $2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ ;

[0025]  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 。

[0026] 本发明方法的另一特点在于,粘合剂中采用谷元粉,谷元粉较常用的植物淀粉在粘性、弹性、延伸性、薄膜成型性和吸脂性方面具有优异性能,在浆料中可形成网络结构,保证发泡过程更加顺利完善的进行,并使发泡缓冲材料性能得到提高。

[0027] 本发明一种废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的方法,其有益效果在于:采用两段逆流水冷却,加一段喷淋吸收,可回收发泡产生 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ 有害气体,减少排放,回收的气泡剂重新用于发泡缓冲材料的生产,可有效节约成本,实现发泡缓冲材料的清洁生产;选用谷元粉等做粘合剂并与发泡剂等成分混合进行发泡生产,可制备较低表观密度和较高抗压强度的发泡缓冲材料,取得了良好的经济和社会效益。

## 附图说明

[0028] 图1为本发明工艺流程图。

## 具体实施方式

[0029] 为了更好的理解本发明,下面结合具体实例来进一步说明。

[0030] 实施例1

- [0031] 1) 废纸经锤式分丝机处理,分散形成单根纤维,过 $\Phi$  3mm筛得到组分A;
- [0032] 2) 将组分A加入捏合机中,分别加入粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;
- [0033] 粘合剂:小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉,其中小麦粉占粘合剂质量的79%,聚乙烯醇占粘合剂质量的15%,谷元粉占粘合剂质量的6%.,用量20%(对绝干组分A,下同);
- [0034] 发泡剂: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ : $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ :水的质量为1:2:45,用量为18%;
- [0035] 交联剂:硼砂,用量为1%;
- [0036] 润滑剂:硬脂酸单酯,用量为0.5%;
- [0037] 固化剂:硫酸钙:氯化铵的质量比为95:5,用量为0.5%;
- [0038] 脱模剂:有机硅乳液,用量为0.05%;
- [0039] 3) 将浆料注入模具中,采用微波干燥机,在170℃发泡3分钟,收集发泡时产生的 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸汽,两段逆流水冷凝,使气体冷凝降温至30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ ,喷液量6L/kg气体,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤2)发泡剂;
- [0040] 4) 发泡完成后,降温至130℃干燥,干燥完成后脱模,即得本实施例发泡缓冲材料,其指标如表1所述。

#### [0041] 实施例2

- [0042] 1) 废纸经锤式分丝机处理,分散形成单根纤维,过 $\Phi$  3mm筛得到组分A;
- [0043] 2) 将组分A加入捏合机中,分别加入粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;
- [0044] 粘合剂:小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉,其中小麦粉占粘合剂质量的79%,聚乙烯醇占粘合剂质量的15%,谷元粉占粘合剂质量的6%.,用量25%;
- [0045] 发泡剂: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ : $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ :水的质量为1:2:45,用量为21%;
- [0046] 交联剂:硼砂,用量为1.5%;
- [0047] 润滑剂:硬脂酸单酯,用量为1%;
- [0048] 固化剂:硫酸钙:氯化铵的质量比为95:5,用量为1%;
- [0049] 脱模剂:有机硅乳液,用量为0.05%;
- [0050] 3) 将浆料注入模具中,采用红外干燥机,在160℃发泡4.5分钟,收集发泡时产生的 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸汽,两段逆流水冷凝,使气体冷凝降温至30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ ,喷液量12L/kg气体,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤2)发泡剂;
- [0051] 4) 发泡完成后,降温至130℃干燥,干燥完成后脱模,即得本实施例发泡缓冲材料,其指标如表1所述。

#### [0052] 实施例3

- [0053] 1) 废纸经锤式分丝机处理,分散形成单根纤维,过 $\Phi$  3mm筛得到组分A;
- [0054] 2) 将组分A加入捏合机中,分别加入粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;
- [0055] 粘合剂:小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉,其中小麦粉占粘合剂质量的79%,聚乙烯醇占粘合剂质量的15%,谷元粉占粘合剂质量的6%.,用量30%;

- [0056] 发泡剂:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3:\text{NH}_4\text{HCO}_3$ :水的质量为1:2:45,用量为24%;
- [0057] 交联剂:硼砂,用量为2%;
- [0058] 润滑剂:硬脂酸单酯,用量为1%;
- [0059] 固化剂:硫酸钙:氯化铵的质量比为95:5,用量为1.5%;
- [0060] 脱模剂:有机硅乳液,用量为0.05%;
- [0061] 3)将浆料注入模具中,采用微波干燥机,在150℃发泡6分钟,收集发泡时产生的 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸汽,两段逆流水冷凝,使气体冷凝降温至30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ ,喷液量9L/kg气体,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤2)发泡剂中;
- [0062] 4)发泡完成后,降温至130℃干燥,干燥完成后脱模,即得本实施例发泡缓冲材料,其指标如表1所述。
- [0063] 实施例4
- [0064] 1)废纸经锤式分丝机处理,分散形成单根纤维,过 $\Phi$ 3mm筛得到组分A;
- [0065] 2)将组分A加入捏合机中,分别加入粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;
- [0066] 粘合剂:小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉,其中小麦粉占粘合剂质量的79%,聚乙烯醇占粘合剂质量的15%,谷元粉占粘合剂质量的6%.,用量25%;
- [0067] 发泡剂:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3:\text{NH}_4\text{HCO}_3$ :水的质量为1:2:45,用量为21%;
- [0068] 交联剂:硼砂,用量为2%;
- [0069] 润滑剂:硬脂酸单酯,用量为1%;
- [0070] 固化剂:硫酸钙:氯化铵的质量比为95:5,用量为2%;
- [0071] 脱模剂:有机硅乳液,用量为0.05%;
- [0072] 3)将浆料注入模具中,采用微波干燥机,在170℃发泡4.5分钟,收集发泡时产生的 $\text{NH}_3$ 、 $\text{CO}_2$ 和水蒸汽,两段逆流水冷凝,使气体冷凝降温至30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收 $\text{NH}_3$ 和 $\text{CO}_2$ ,喷液量12L/kg气体,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤2)发泡剂中;
- [0073] 4)发泡完成后,降温至130℃干燥,干燥完成后脱模,即得本实施例发泡缓冲材料,其指标如表1所述。
- [0074] 实施例5
- [0075] 1)废纸经锤式分丝机处理,分散形成单根纤维,过 $\Phi$ 3mm筛得到组分A;
- [0076] 2)将组分A加入捏合机中,分别加入粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;
- [0077] 粘合剂:小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉,其中小麦粉占粘合剂质量的89%,聚乙烯醇占粘合剂质量的10%,谷元粉占粘合剂质量的1%.,用量20%;
- [0078] 发泡剂:  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3:\text{NH}_4\text{HCO}_3$ :水的质量为1:2:45,用量为21%;
- [0079] 交联剂:硼砂,用量为1%;
- [0080] 润滑剂:硬脂酸单酯,用量为0.5%;
- [0081] 固化剂:硫酸钙:氯化铵的质量比为95:5,用量为0.5%;
- [0082] 脱模剂:有机硅乳液,用量为0.05%;

[0083] 3)将浆料注入模具中,采用微波干燥机,在170℃发泡3分钟,收集发泡时产生的NH<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>和水蒸汽,两段逆流水冷凝,使气体冷凝降温至30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收NH<sub>3</sub>和CO<sub>2</sub>,喷液量6L/kg气体,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤2)发泡剂中;

[0084] 4)发泡完成后,降温至130℃干燥,干燥完成后脱模,即得本实施例发泡缓冲材料,其指标如表1所述。

#### [0085] 实施例6

[0086] 1)废纸经锤式分丝机处理,分散形成单根纤维,过Φ3mm筛得到组分A;

[0087] 2)将组分A加入捏合机中,分别加入粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;

[0088] 粘合剂:小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉,其中小麦粉占粘合剂质量的89%,聚乙烯醇占粘合剂质量的10%,谷元粉占粘合剂质量的1%。粘合剂用量25%;

[0089] 发泡剂:(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>:水的质量为1:2:45,用量为24%;

[0090] 交联剂:硼砂,用量为2%;

[0091] 润滑剂:硬脂酸单酯,用量为1%;

[0092] 固化剂:硫酸钙:氯化铵的质量比为95:5,用量为1%;

[0093] 脱模剂:有机硅乳液,用量为0.05%;

[0094] 3)将浆料注入模具中,采用微波干燥机,在160℃发泡4.5分钟,收集发泡时产生的NH<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>和水蒸汽,两段逆流水冷凝,使气体冷凝降温至30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收NH<sub>3</sub>和CO<sub>2</sub>,喷液量9L/kg气体,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤2)发泡剂中;

[0095] 4)发泡完成后,降温至130℃干燥,干燥完成后脱模,即得本实施例发泡缓冲材料,其指标如表1所述。

#### [0096] 实施例7

[0097] 1)废纸经锤式分丝机处理,分散形成单根纤维,过Φ3mm筛得到组分A;

[0098] 2)将组分A加入捏合机中,分别加入粘合剂、发泡剂、交联剂、润滑剂、固化剂和脱模剂充分混合,形成黏稠状的均匀浆料,浆料固含量为30%;

[0099] 粘合剂:小麦粉、聚乙烯醇和谷元粉,其中小麦粉占粘合剂质量的89%,聚乙烯醇占粘合剂质量的10%,谷元粉占粘合剂质量的1%。用量30%;

[0100] 发泡剂:(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>:NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</sub>:水的质量为1:2:45,用量为18%;

[0101] 交联剂:硼砂,用量为2%;

[0102] 润滑剂:硬脂酸单酯,用量为1%;

[0103] 固化剂:硫酸钙:氯化铵的质量比为95:5,用量为2%;

[0104] 脱模剂:有机硅乳液,用量为0.05%;

[0105] 3)将浆料注入模具中,采用微波干燥机,在150℃发泡6分钟,收集发泡时产生的NH<sub>3</sub>、CO<sub>2</sub>和水蒸汽,两段逆流水冷凝,使气体冷凝降温至30~35℃,收集冷凝液,剩余气体用液体喷淋吸收NH<sub>3</sub>和CO<sub>2</sub>,喷液量12L/kg气体,得喷淋液,合并冷凝液和喷淋液得发泡剂回收液,用于步骤2)发泡剂中;

[0106] 4)发泡完成后,降温至120℃干燥,干燥完成后脱模,即得本实施例发泡缓冲材料,

其指标如表1所述。

[0107] 对比例1

[0108] 方法同实施例1,不同之处在于粘合剂为小麦粉和聚乙烯醇混合,其中小麦粉占粘合剂质量的85%,聚乙烯醇占粘合剂质量的15%,用量18%;得对比例1发泡缓冲材料,其指标如表1所述。

[0109] 表1 废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料的各项指标

[0110]

项目	实施例1	实施例2	实施例3	实施例4	实施例5	实施例6	实施例7	对比例1
密度, kg/m <sup>3</sup>	53	54	54	53	60	61	61	69
压缩强度, kPa	84.2	87.2	86.2	88.6	90.1	92.3	91.7	103.6
发泡剂回收率/%	88.4	90.8	84.5	90.5	88.0	89.5	90.4	83.4

[0111] 表中的各项数据显示,实施例1~5生产出的发泡缓冲材料的密度相差不多,均较低,实施例6~7相差不多,均稍高,从发泡剂回收方面来看,实施例4的回收率最高,实施例7、实施例6和实施例2稍低,实施例1、3、5较低,对比例1密度及压缩强度较高,也就是缓冲效果较差,单位体积的成本较高,故各项指标均低于本发明实施例,以实施例4的效果最佳。可见,本发明以废纸纤维清洁生产发泡缓冲材料具有较低的密度和较好的压缩强度,达到了包装用发泡缓冲材料的要求,正常生产中实现封闭循环,不会对环境产生不利影响。实际生产中只需加入约1%的发泡剂,实现了发泡缓冲材料的低成本清洁生产。能替代一些型号的发泡塑料,具有广阔的市场前景。



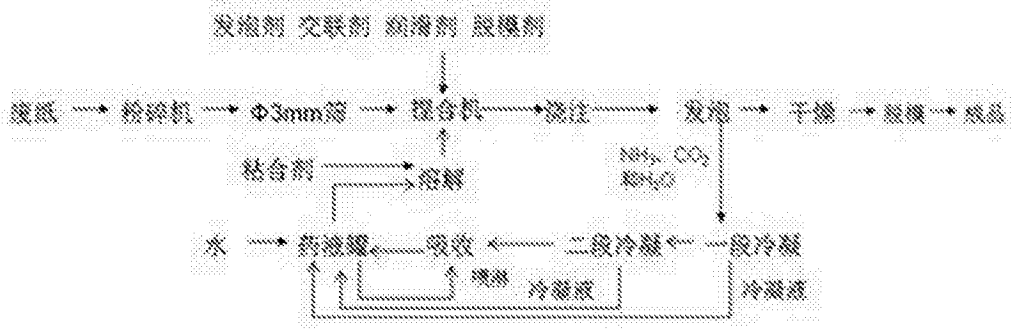


图1