(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110080035 A
(43)申请公布日 2019.08.02

(21)申请号 201910393622.8

(22)申请日 2019.05.13

(71)申请人 东莞顺裕纸业有限公司
地址 523000 广东省东莞市望牛墩镇朱平沙工业区

(72)发明人 刘伟锋 赖耀康 刘志锋

(74)专利代理机构 北京天盾知识产权代理有限公司 11421
代理人 林晓宏

(51)Int.Cl.
D21H 11/14(2006.01)
D21B 1/02(2006.01)
D21C 5/00(2006.01)
D21C 5/02(2006.01)
D21F 11/12(2006.01)

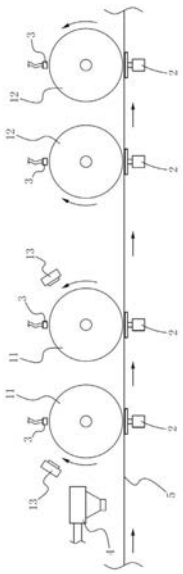
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺

(57)摘要

本发明公开了一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，包括切碎步骤、干燥步骤、超声静电分选步骤、碎浆步骤、分流步骤、分步低浓除渣步骤、分步低浓压滤步骤、分步高浓除渣步骤、分布高浓压滤步骤、稀释步骤、初级浆料复合预处理步骤、磨浆步骤、筛选步骤、配浆步骤、抄造成型步骤、强化步骤、湿纸烘干压榨步骤、表面施胶步骤、成纸烘干步骤等，最终收卷得到瓦楞纸成品。与现有技术相比，它能够使废纸材料在碎浆步骤之前进行指向性的物理分选，进一步减少了造纸纤维的损坏和减少化学剂的使用，绿色环保，降低造纸废弃物的处理成本，提高生产效率和降低了企业的生产成本。



CN 110080035 A

1.一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺,其特征在于:包括以下步骤,

切碎步骤,将回收得到的废纸投入到碎纸机进行切碎处理,得到废纸屑,废纸屑的最大径宽不超过2cm;

干燥步骤,将废纸屑投入至多层带式干燥机进行干燥处理,控制废纸屑的含水量低于0.5%;

超声静电分选步骤,将经过干燥步骤的废纸屑通过定量投送装置(4)定量投入至超声静电分选装置进行超声静电分选处理,其中,

超声静电分选装置包括一传动带,传动带的输入端连接定量投送装置(4)的输出口,传动带的输出端连接废料罐;

传送皮带(5)的底部设置有多个超声振动单元(2),各超声振动单元(2)均活动抵顶传送皮带(5),以带动传送皮带(5)的传送面发生超声振动,从而驱使传送皮带(5)上的废纸屑发生跳动,沿传送皮带(5)的输送方向,各超声振动单元(2)的振动频率逐渐降低,振幅逐渐减小,

传送皮带(5)的上方设置有多个静电辊,每一静电辊均具有设定的静电吸附力,每一静电辊的顶部均设置有一物料回收装置,以回收该静电辊吸附收集所得的废纸屑,沿传送皮带(5)的输送方向,各静电辊的所产生的静电吸附力逐渐加大,静电辊的转动速度逐渐降低;

择选前置的1～10个静电辊为精选静电辊(11),由精选静电辊(11)收集所得的废纸屑为精选废纸屑,精选废纸屑中的纤维比重控制为95～99%,每一精选静电辊(11)的旁侧设置有一用作消灭废纸屑中的细菌的紫外灭菌装置(13);

择选精选静电辊(11)随后设置的1～10个静电辊为中选静电辊(12),由中选静电辊(12)收集所得的废纸屑为中选废纸屑,中选废纸屑中的纤维比重控制为少于20%,中选废纸屑作为切碎步骤中的废纸的参合物进行返线利用;

碎浆步骤,将经过超声静电分选步骤后得到的精选废纸屑投入碎浆桶中,向碎浆桶注入造纸车间的循环用水,并将精选废纸屑碎裂成废纸浆料,废纸浆料的浓度控制为10～45wt%;

分流步骤,将碎浆桶中的浆状体静置15～30min,然后由碎浆桶的中分流得到含轻渣的废纸浆料;

分步低浓除渣步骤,将由分流步骤得到的废纸浆料顺次输送至各级低浓除渣设备,进行多级低浓除渣处理;

分步低浓压滤步骤,将经过多级低浓除渣处理的废纸浆料顺次输送至低浓压滤设备,进行多次低浓压滤处理;

分步高浓除渣步骤,将经过多次低浓压滤处理的废纸浆料顺次输送至各级高浓除渣设备,进行多次高浓除渣处理;

分布高浓压滤步骤,将经过多次高浓除渣处理的废纸浆料顺次输送至各级高浓压滤设备,进行多次高浓压滤处理;

稀释步骤,向经过多次高浓压滤处理的废纸浆料加水稀释,疏解均匀得到初级浆料,初级浆料的浓度控制为4～7wt%,pH为6～8,温度为25～45℃;

初级浆料复合预处理步骤,将初级浆料置于超声环境中进行表面活性剂预处理,然后

加入生物酶并搅拌均匀,其中,

超声环境:将初级浆料置于超声波振荡器或超声波振板中,超声时间为10～25min,超声波功率控制为400～4000W,超声波频率控制为40～400kHz;

表面活性剂预处理:在上述超声环境中向初级浆料加入表面活性剂后进行搅拌,搅拌时间为20～25min,表面活性剂的添加量控制为初级浆料的绝干浆重量的0.05～0.5%,表面活性剂选用羧甲基纤维素,阳离子淀粉或烷基苯磺酸盐中的一种或多种;

磨浆步骤,把经过预处理的初级浆料循序输送至粗磨将设备和精磨浆设备,顺次进行包括粗磨浆处理和精磨浆处理的连续磨浆处理,得到精磨浆料,精磨浆料的打浆度控制为50～70°SR,呈粘状纸浆;

筛选步骤,把精磨浆料的浓度稀释为15～20°SR,并输送至多级筛选设备进行筛选,得到纯净精磨浆料;

配浆步骤,将纯净精磨浆料输送至配浆站进行配浆,得到造纸浆料;

抄造成型步骤,将造纸浆料输送至成纸生产线的流浆箱,然后经过网部抄造站,通过流浆箱在网部成型区将造纸浆料均匀地喷射在网部表面并成型得到湿纸浆层;

强化步骤,在网部成型区的前侧位置设置有多个雾化喷头,通过雾化喷头向湿纸浆层均匀喷射雾化的环氧树脂液,使湿纸浆层中的相邻纤维相互粘结;

湿纸烘干压榨步骤,将经过强化步骤的湿纸浆层输送至烘干设备进行烘干处理,得到轻度湿纸,轻度湿纸的含水量控制为10～15wt%;

表面施胶步骤,将轻度湿纸输送经过雾化喷头,通过雾化喷头将施胶液均匀喷射在轻度湿纸的正面和/或反面,然后将轻度湿纸输送至表面施胶机,通过表面施胶辊分别在轻度湿纸的正面和/或反面进行表面施胶,得到表面施胶瓦楞纸;

成纸烘干步骤,将经过表面施胶步骤的表面施胶瓦楞纸通过多级烘干设备,由多级烘干设备中的多个烘缸顺次对表面施胶瓦楞纸进行烘干处理,得到初级瓦楞纸;

成品步骤,将初级瓦楞纸顺次进行收卷、施卷、分切及复卷,得到瓦楞纸成品。

2.根据权利要求1所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺,其特征在于:在所述超声静电分选步骤中,所述传送皮带(5)的下方固定有多个所述超声振动单元(2),各超声振动单元(2)分别与相应的所述静电辊的转轴对齐排列形成多个超声振动单元组,每个超声振动单元组中的超声振动单元(2)的作用频率相同,且各超声振动单元组的振动频率沿传送皮带(5)的输送方向逐渐降低,振幅逐渐减小;

各超声振动单元组的振幅控制为0.1～1cm。

3.根据权利要求2所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺,其特征在于:各所述超声振动单元(2)均具有一振动杆(21),各振动杆(21)的顶部均安装有一振动部,各超声振动单元(2)分别通过相应的振动部滑动抵顶于所述传送皮带(5)。

4.根据权利要求3所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺,其特征在于:所述振动部包括有一振动板(22),振动板(22)的顶面凸出安装有多个滚珠(23),所有滚珠(23)均抵顶所述传送皮带(5),各所述超声振动单元(2)均通过相应振动板(22)上的滚珠(23)活动抵顶作用于传送皮带(5),以实现传送皮带(5)的传送面的相应区域发生超声振动,

每一滚珠(23)的相对振动板(22)的顶面的凸出高度控制为1～2cm。

5.根据权利要求1所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺,其特征在于:在所

述超声静电分选步骤中，所述传送皮带(5)的上方沿其输送方向间隔设置有两个所述精选静电辊(11)，精选静电辊(11)与传送皮带(5)之间的最小距离设置为5～10cm。

6.根据权利要求2所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，其特征在于：在所述超声静电分选步骤中，所述传送皮带(5)的上方沿其输送方向间隔设置有两个所述中选静电辊(12)，中选静电辊(12)与传送皮带(5)之间的最小距离设置为3～8cm。

7.根据权利要求5或6任一项所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，其特征在于：在所述超声静电分选步骤中，每个所述物料回收装置均包括有一真空吸口(3)，回收桶和用于抽出空气的风扇装置，真空吸口(3)密封连接风扇装置，风扇装置密封连接回收桶，回收桶设置有出气口，出气口安装有出气口过滤网；

真空吸口(3)固定在相应的所述静电辊的上方，真空吸口(3)朝向并靠近静电辊，真空吸口(3)的两端分别延伸至相应的所述静电辊的两侧；

在静电辊开始分选工作的同时，相应的风扇装置开启运行工作，以实现收集该静电辊吸附分选所得的废纸屑。

8.根据权利要求1所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，其特征在于：在所述初级浆料复合预处理步骤中，所述生物酶为中性木聚糖酶、纤维素酶、羧甲基纤维素酶、漆酶或锰过氧化物酶中的一种或多种。

9.根据权利要求8所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，其特征在于：在所述初级浆料复合预处理步骤中，把所述初级浆料升温至45～60℃，然后加入20～55IU/g的所述生物酶，搅拌均匀后静止20～35min。

10.根据权利要求1所述的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，其特征在于：在所述强化步骤中，所述环氧树脂液通过所述雾化喷头喷射在所述湿纸浆层，雾化后的环氧树脂液的平均粒径控制在20～50μm。

一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺

技术领域

[0001] 本发明涉及造纸技术领域，尤其是涉及一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺。

背景技术

[0002] 当今世界制浆造纸技术正向减少污染，节约能源、水资源和充分利用废纸纤维等方面发展，其中以废纸为原料生产瓦楞纸是大多造纸工厂所选择的生产项目。

[0003] 目前，废纸再造瓦楞纸需经过碎浆、筛选、净化、除液、洗涤、浓缩、热分散、搓揉、浮选、脱墨、漂白等一系列步骤，传统的废纸制浆工艺存在着能耗大、纤维回收率低、化学物品用量大、生产效率低、污泥排放量大、污泥处理难度大和污泥处理成本高等缺点。

发明内容

[0004] 针对现有技术存在的不足，本发明的目的是提供一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，它能够使废纸材料在碎浆步骤之间进行指向性的物理分选，分选得到的精选废纸材料中的纤维比重高达98％，且废纸材料的纤维回收率更高达95％，能够减少造纸纤维的损坏，减少化学剂的使用，减少造纸污泥的排放，降低造纸废弃物的处理成本，提高生产效率和降低企业的生产成本。

[0005] 为了实现上述目的，本发明所采用的技术方案是：

[0006] 一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，包括以下步骤，

[0007] 碎屑步骤，将回收得到的废纸投入到碎纸机进行切碎处理，得到废纸屑，废纸屑的最大径宽不超过2cm；

[0008] 干燥步骤，将废纸屑投入至多层带式干燥机进行干燥处理，控制废纸屑的含水量低于0.5％；

[0009] 超声静电分选步骤，将经过干燥步骤的废纸屑通过定量投送装置定量投入至超声静电分选装置进行超声静电分选处理，其中，

[0010] 超声静电分选装置包括一传动带，传动带的输入端连接定量投送装置的输出口，传动带的输出端连接废料罐，以收集废弃物料；

[0011] 传送带的底部设置有多个超声振动单元，各超声振动单元均活动抵顶传送带，以带动传送带的传送面发生超声振动，从而驱使传送带上的废纸屑发生跳动，沿传送带的输送方向，各超声振动单元的振动频率逐渐降低，振幅逐渐减小，

[0012] 传送带的上方设置有多个静电辊，每一静电辊均具有设定的静电吸附力，每一静电辊的顶部均设置有一物料回收装置，以回收该静电辊吸附收集所得的废纸屑，沿传送带的输送方向，各静电辊的所产生的静电吸附力逐渐加大，静电辊的转动速度逐渐降低；

[0013] 择选前置的1～10个静电辊为精选静电辊，由精选静电辊收集所得的废纸屑为精选废纸屑，精选废纸屑中的纤维比重控制为95～99％，每一精选静电辊的旁侧设置有一用作消灭废纸屑中的细菌的紫外灭菌装置；

[0014] 择选精选静电辊随后设置的1～10个静电辊为中选静电辊，由中选静电辊收集所得的废纸屑为中选废纸屑，中选废纸屑中的纤维比重控制为少于20％，中选废纸屑作为切碎步骤中的废纸的参合物进行返线利用；

[0015] 碎浆步骤，将经过超声静电分选步骤后得到的精选废纸屑投入碎浆桶中，向碎浆桶注入造纸车间的循环用水，并将精选废纸屑碎裂成废纸浆料，废纸浆料的浓度控制为10～45wt％；

[0016] 分流步骤，将碎浆桶中的浆状体静置15～30min，然后由碎浆桶的中分流得到含轻渣的废纸浆料；

[0017] 分步低浓除渣步骤，将由分流步骤得到的废纸浆料顺次输送至各级低浓除渣设备，进行多级低浓除渣处理；

[0018] 分步低浓压滤步骤，将经过多级低浓除渣处理的废纸浆料顺次输送至低浓压滤设备，进行多次低浓压滤处理；

[0019] 分步高浓除渣步骤，将经过多次低浓压滤处理的废纸浆料顺次输送至各级高浓除渣设备，进行多次高浓除渣处理；

[0020] 分布高浓压滤步骤，将经过多次高浓除渣处理的废纸浆料顺次输送至各级高浓压滤设备，进行多次高浓压滤处理；

[0021] 稀释步骤，向经过多次高浓压滤处理的废纸浆料加水稀释，疏解均匀得到初级浆料，初级浆料的浓度控制为4～7wt％，pH为6～8，温度为25～45℃；

[0022] 初级浆料复合预处理步骤，将初级浆料置于超声环境中进行表面活性剂预处理，然后加入生物酶并搅拌均匀，其中，

[0023] 超声环境：超声环境是指将初级浆料置于超声波振荡器或超声波振板中，超声时间为10～25min，超声波功率控制为400～4000W，超声波频率控制为40～400kHz；

[0024] 表面活性剂预处理：在上述超声环境中向初级浆料加入表面活性剂后进行搅拌，搅拌时间为20～25min，表面活性剂的添加量控制为初级浆料的绝干浆重量的0.05～0.5％，表面活性剂选用羧甲基纤维素，阳离子淀粉或烷基苯磺酸盐中的一种或多种；

[0025] 磨浆步骤，把经过预处理的初级浆料循序输送至粗磨将设备和精磨浆设备，顺次进行包括粗磨浆处理和精磨浆处理的连续磨浆处理，得到精磨浆料，精磨浆料的打浆度控制为50～70°SR，呈粘状纸浆；

[0026] 筛选步骤，把精磨浆料的浓度稀释为15～20°SR，并输送至多级筛选设备进行筛选，得到纯净精磨浆料；

[0027] 配浆步骤，将纯净精磨浆料输送至配浆站进行配浆，得到造纸浆料；

[0028] 抄造成型步骤，将造纸浆料输送至成纸生产线的流浆箱，然后经过网部抄造站，通过流浆箱在网部成型区将造纸浆料均匀地喷射在网部表面并成型得到湿纸浆层；

[0029] 强化步骤，在网部成型区的前侧位置设置有多个雾化喷头，通过雾化喷头向湿纸浆层均匀喷射雾化的环氧树脂液，使湿纸浆层中的相邻纤维相互粘结；

[0030] 湿纸烘干压榨步骤，将经过强化步骤的湿纸浆层输送至烘干设备进行烘干处理，得到轻度湿纸，轻度湿纸的含水量控制为10～15wt％；

[0031] 表面施胶步骤，将轻度湿纸输送经过雾化喷头，通过雾化喷头将施胶液均匀喷射在轻度湿纸的正面和/或反面，然后将轻度湿纸输送至表面施胶机，通过表面施胶辊分别在

轻度湿纸的正面和/或反面进行表面施胶，得到表面施胶瓦楞纸；

[0032] 成纸烘干步骤，将经过表面施胶步骤的表面施胶瓦楞纸通过多级烘干设备，由多级烘干设备中的多个烘缸顺次对表面施胶瓦楞纸进行烘干处理，得到初级瓦楞纸；

[0033] 成品步骤，将初级瓦楞纸顺次进行收卷、施卷、分切及复卷，得到瓦楞纸成品。

[0034] 在进一步的技术方案中，在超声静电分选步骤中，传送带的下方固定有多个超声振动单元，各超声振动单元分别与相应的静电辊的转轴对齐排列形成多个超声振动单元组，每个超声振动单元组中的超声振动单元的作用频率相同，且各超声振动单元组的振动频率沿传送带的输送方向逐渐降低，振幅逐渐减小；

[0035] 各超声振动单元组的振幅控制为0.1～1cm。

[0036] 在进一步的技术方案中，各超声振动单元均具有一振动杆，各振动杆的顶部均安装有一振动部，各超声振动单元分别通过相应的振动部滑动抵顶于传送带。

[0037] 在进一步的技术方案中，振动部包括有一振动板，振动板的顶面凸出安装有多个滚珠，所有滚珠均抵顶传送带，各超声振动单元均通过相应振动板上的滚珠活动抵顶作用于传送带，以实现传送带的传送面的相应区域发生超声振动，

[0038] 每一滚珠的相对振动板的顶面的凸出高度控制为1～2cm。

[0039] 在进一步的技术方案中，在超声静电分选步骤中，所述精选静电辊与传送带之间的最小距离设置为5～10cm。

[0040] 在进一步的技术方案中，在超声静电分选步骤中，所述中选静电辊与传送带之间的最小距离设置为3～8cm。

[0041] 在进一步的技术方案中，在超声静电分选步骤中，每个物料回收装置均包括有一真空吸口，回收桶和用于抽出空气的风扇装置，真空吸口密封连接风扇装置，风扇装置密封连接回收桶，回收桶设置有出气口，出气口安装有出气口过滤网；

[0042] 真空吸口固定在相应的静电辊的上方，真空吸口朝向并靠近静电辊，真空吸口的两端分别延伸至相应的静电辊的两侧；

[0043] 在静电辊开始分选工作的同时，相应的风扇装置开启运行工作，以实现收集该静电辊吸附分选所得的废纸屑。

[0044] 在进一步的技术方案中，在初级浆料复合预处理步骤中，生物酶为中性木聚糖酶、纤维素酶、羧甲基纤维素酶、漆酶或锰过氧化物酶中的一种或多种。

[0045] 在进一步的技术方案中，在初级浆料复合预处理步骤中，把初级浆料升温至45～60℃，然后加入20～55IU/g的生物酶，搅拌均匀后静止20～35min。

[0046] 在进一步的技术方案中，在强化步骤中，环氧树脂液通过雾化喷头喷射在湿纸浆层，雾化后的环氧树脂液的平均粒径控制在20～50μm。

[0047] 采用上述结构后，本发明和现有技术相比所具有的优点是：

[0048] 1、本发明提供一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，它能够使废纸材料在碎浆步骤之间进行指向性的物理分选，分选得到的精选废纸材料中的纤维比重高达98％，且废纸材料的纤维回收率更高达95％，与传统瓦楞纸生产工艺相比，能够降低能耗和减少化学剂的使用，更加绿色环保；

[0049] 2、本发明提供一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，它能够分选得到纤维比重高达98％的精选废纸屑，与现有技术相比，分选出来的废弃物为干燥颗粒，更为容易被二

次利用，并且该生产工艺所产生的造纸污泥更少，以减少对环境的污染；

[0050] 3、本发明提供一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，它通过初级浆料复合预处理，改善纸浆纤维的物理形态和化学结构，减少了生物酶辅助磨浆所需的处理时长，生物酶的处理时间少于35min，与现有技术相比，节约了生产粘状纸浆的磨浆能耗和时间，提高了造纸工厂的生产效率。

附图说明

[0051] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0052] 图1是本发明中超声静电分选装置的结构示意图。

[0053] 图2是本发明中超声振动单元的结构示意图。

[0054] 图中：

[0055] 11-精选静电辊、12-中选静电辊、13-紫外灭菌装置；

[0056] 2-超声振动单元、21-振动杆、22-振动板、23-滚珠；

[0057] 3-真空吸口；

[0058] 4-定量投送装置；

[0059] 5-传动带。

具体实施方式

[0060] 以下仅为本发明的较佳实施例，并不因此而限定本发明的保护范围。

[0061] 一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺，包括以下步骤，

[0062] 切碎步骤，将回收得到的废纸投入到碎纸机进行切碎处理，得到废纸屑，优选的，废纸屑的最大径宽不超过0.5cm；

[0063] 干燥步骤，将废纸屑投入至多层带式干燥机进行干燥处理，控制废纸屑的含水量低于0.5％；

[0064] 超声静电分选步骤，将经过干燥步骤的废纸屑通过定量投送装置4定量投入至超声静电分选装置进行超声静电分选处理，其中，

[0065] 超声静电分选装置包括一传动带，传动带的输入端连接定量投送装置4的输出口，传动带的输出端连接废料罐；

[0066] 传送皮带5的底部设置有多个超声振动单元2，各超声振动单元2均活动抵顶传送皮带5，以带动传送皮带5的传送面发生超声振动，从而驱使传送皮带5上的废纸屑发生跳动，沿传送皮带5的输送方向，各超声振动单元2的振动频率逐渐降低，振幅逐渐减小；

[0067] 传送皮带5的上方设置有多个静电辊，每一静电辊均具有设定的静电吸附力，每一静电辊的顶部均设置有一物料回收装置，以回收该静电辊吸附收集所得的废纸屑，沿传送皮带5的输送方向，各静电辊的所产生的静电吸附力逐渐加大，静电辊的转动速度逐渐降低；

[0068] 择选前置的1～10个静电辊为精选静电辊11，可根据不同废纸质量进行精选静电辊11的数量，以及设置各精选静电辊11的静电吸附力(设定精选静电辊11与传送皮带5之间的最小距离，通过改变精选静电辊11圆周面的电荷密度，从而改变该精选静电辊11的静电吸附力)，由精选静电辊11收集所得的废纸屑为精选废纸屑，精选废纸屑中的纤维比重控制

为95～99％，每一精选静电辊11的旁侧设置有一用作消灭废纸屑中的细菌的紫外灭菌装置13；

[0069] 择选精选静电辊11随后设置的1～10个静电辊为中选静电辊12，可根据不同废纸质量进行中选静电辊12的数量，以及设置各中选静电辊12的静电吸附力(设定中选静电辊12与传送皮带5之间的最小距离，通过改变中选静电辊12圆周面的电荷密度，从而改变该中选静电辊12的静电吸附力)，由中选静电辊12收集所得的废纸屑为中选废纸屑，中选废纸屑中的纤维比重控制为少于20％，中选废纸屑作为切碎步骤中的废纸的参合物进行返线利用；

[0070] 本发明通过具有不同静电吸附力的静电辊，对不同比重的废纸屑进行选择性分选，能够分选得到纤维含量高达95％的废纸屑，能够减少漂白剂等化学药物的使用，以及污染物的排放，并且后续生产能耗也能大幅度减少，生产效率更高，成本更低。

[0071] 碎浆步骤，将经过超声静电分选步骤后得到的精选废纸屑投入碎浆桶中，向碎浆桶注入造纸车间的循环用水，并将精选废纸屑碎裂成废纸浆料，废纸浆料的浓度控制为10～45wt％，该步骤使用了车间的循环用水，能够节省生产成本，减少生产车间污水排放，节能环保；

[0072] 分流步骤，将碎浆桶中的浆状体静置15～30min，然后由碎浆桶的中分流得到含轻渣的废纸浆料；

[0073] 分步低浓除渣步骤，将由分流步骤得到的废纸浆料顺次输送至各级低浓除渣设备，进行多级低浓除渣处理；

[0074] 分步低浓压滤步骤，将经过多级低浓除渣处理的废纸浆料顺次输送至低浓压滤设备，进行多次低浓压滤处理；

[0075] 分步高浓除渣步骤，将经过多次低浓压滤处理的废纸浆料顺次输送至各级高浓除渣设备，进行多次高浓除渣处理；

[0076] 分布高浓压滤步骤，将经过多次高浓除渣处理的废纸浆料顺次输送至各级高浓压滤设备，进行多次高浓压滤处理；

[0077] 稀释步骤，向经过多次高浓压滤处理的废纸浆料加水稀释，疏解均匀得到初级浆料，初级浆料的浓度控制为4～7wt％，pH为6～8，温度为25～45℃；

[0078] 初级浆料复合预处理步骤，将初级浆料置于超声环境中进行表面活性剂预处理，然后加入生物酶并搅拌均匀，其中，

[0079] 超声环境：将初级浆料置于超声波振荡器或超声波振板中，超声时间为10～25min，超声波功率控制为400～4000W，超声波频率控制为40～400kHz；

[0080] 表面活性剂预处理：在上述超声环境中向初级浆料加入表面活性剂后进行搅拌，搅拌时间为20～25min，表面活性剂的添加量控制为初级浆料的绝干浆重量的0.05～0.5％，表面活性剂选用羧甲基纤维素，阳离子淀粉或烷基苯磺酸盐中的一种或多种；

[0081] 磨浆步骤，把经过预处理的初级浆料循序输送至粗磨将设备和精磨浆设备，顺次进行包括粗磨浆处理和精磨浆处理的连续磨浆处理，得到精磨浆料，精磨浆料的打浆度控制为50～70°SR，呈粘状纸浆；

[0082] 筛选步骤，把精磨浆料的浓度稀释为15～20°SR，并输送至多级筛选设备进行筛选，得到纯净精磨浆料；

[0083] 配浆步骤，将纯净精磨浆料输送至配浆站进行配浆，得到造纸浆料；

[0084] 抄造成型步骤，将造纸浆料输送至成纸生产线的流浆箱，然后经过网部抄造站，通过流浆箱在网部成型区将造纸浆料均匀地喷射在网部表面并成型得到湿纸浆层；

[0085] 强化步骤，在网部成型区的前侧位置设置有多个雾化喷头，通过雾化喷头向湿纸浆层均匀喷射雾化的环氧树脂液，使湿纸浆层中的相邻纤维相互粘结；

[0086] 湿纸烘干压榨步骤，将经过强化步骤的湿纸浆层输送至烘干设备进行烘干处理，得到轻度湿纸，轻度湿纸的含水量控制为10～15wt％；

[0087] 表面施胶步骤，将轻度湿纸输送经过雾化喷头，通过雾化喷头将施胶液均匀喷射在轻度湿纸的正面和/或反面，然后将轻度湿纸输送至表面施胶机，通过表面施胶辊分别在轻度湿纸的正面和/或反面进行表面施胶，得到表面施胶瓦楞纸；

[0088] 成纸烘干步骤，将经过表面施胶步骤的表面施胶瓦楞纸通过多级烘干设备，由多级烘干设备中的多个烘缸顺次对表面施胶瓦楞纸进行烘干处理，得到初级瓦楞纸；

[0089] 成品步骤，将初级瓦楞纸顺次进行收卷、施卷、分切及复卷，得到瓦楞纸成品。

[0090] 如图1和图2所示，在超声静电分选步骤中，传送皮带5的下方固定有多个超声振动单元2，各超声振动单元2分别与相应的静电辊的转轴对齐排列形成多个超声振动单元组，每个超声振动单元组中的超声振动单元2的作用频率相同，且各超声振动单元组的振动频率沿传送皮带5的输送方向逐渐降低，振幅逐渐减小；

[0091] 优选的，设置在精选静电辊11下方的两个超声振动单元组的振幅顺序控制为0.5cm和0.3cm；设置在中选静电辊12下方的两个超声振动单元组的振幅控制为0.2cm和0.1cm。

[0092] 如图2所示，各超声振动单元2均具有一振动杆21，各振动杆21的顶部均安装有一振动部，各超声振动单元2分别通过相应的振动部滑动抵顶于传送皮带5。

[0093] 振动部包括有一振动板22，振动板22的顶面凸出安装有多个滚珠23，所有滚珠23均抵顶传送皮带5，各超声振动单元2均通过相应振动板22上的滚珠23活动抵顶作用于传送皮带5，以实现传送皮带5的传送面的相应区域发生超声振动，从而带动传送皮带5上的碎纸屑发生跳动，以提高静电辊的分选效率。

[0094] 优选的，每一滚珠23的相对振动板22的顶面的凸出高度控制为1.5cm。

[0095] 如图1所示，优选的，在超声静电分选步骤中，传送皮带5的上方沿其输送方向间隔设置有两个精选静电辊11，精选静电辊11与传送皮带5之间的最小距离设置为6cm，该两个精选静电辊11的转动方向相反。

[0096] 在超声静电分选步骤中，传送皮带5的上方沿其输送方向间隔设置有两个中选静电辊12，中选静电辊12与传送皮带5之间的最小距离设置为6cm。

[0097] 在超声静电分选步骤中，每个物料回收装置均包括有一真空吸口3，回收桶和用于抽出空气的风扇装置，真空吸口3密封连接风扇装置，风扇装置密封连接回收桶，回收桶设置有出气口，出气口安装有出气口过滤网；

[0098] 真空吸口3固定在相应的静电辊的上方，真空吸口3朝向并靠近静电辊，真空吸口3的两端分别延伸至相应的静电辊的两侧；

[0099] 在静电辊开始分选工作的同时，相应的风扇装置开启运行工作，以实现收集该静电辊吸附分选所得的废纸屑。

[0100] 在初级浆料复合预处理步骤中，生物酶为中性木聚糖酶、纤维素酶、羧甲基纤维素酶、漆酶或锰过氧化物酶中的一种或多种。

[0101] 在初级浆料复合预处理步骤中，优选的，把初级浆料升温至55℃，然后加入35IU/g的生物酶，搅拌均匀后静止30min。

[0102] 在强化步骤中，环氧树脂液通过雾化喷头喷射在湿纸浆层，优选的，雾化后的环氧树脂液的平均粒径控制为30μm。

[0103] 采用本发明提供的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺与传统瓦楞纸制浆工艺相比，成纸定量为180g/m^2，厚度为2.6mm，具体对比数据如表1所示：

[0104]

对比项	浆浓（wt%）	NaOH（wt%）	Na2SO3（wt%）	裂断长（Km）	耐破指数（kPa·m^2/g）	白度（%ISO）
本发明	4~7	0.75	0.15	4.5~6	3.5~5	18.5~26
传统工艺	3~5	1	2	4~5.5	2.5~4.4	15~24

[0105] 表1

[0106] 通过表1可得结论，采用本发明所提供的一种利用废纸再造高强瓦楞纸的生产工艺能够以更高的纸浆浓度进行磨浆和脱墨，提高了生产效率；脱墨剂用量减少了25％，降低了生产成本以及减少了污染；由本发明所提供的生产工艺生产制得的瓦楞纸的纸张性能有明显的提高，且所制得的成纸的白度更高，进一步提高了造纸企业的生产质量。

[0107] 以上内容仅为本发明的较佳实施例，对于本领域的普通技术人员，依据本发明的思想，在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处，本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

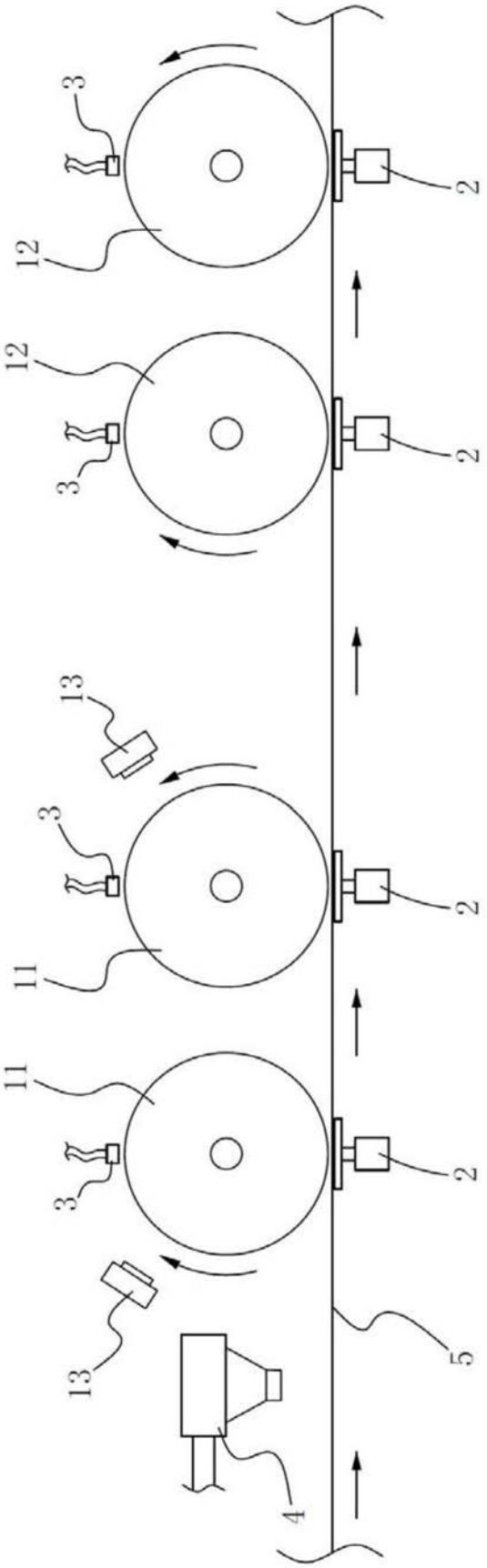


图1

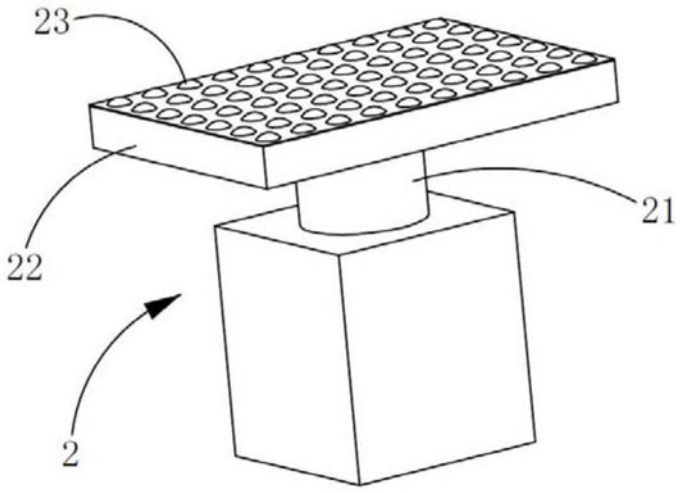


图2