



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 105121741 B

(45) 授权公告日 2021.04.20

(21) 申请号 201380069849.8

(22) 申请日 2013.11.06

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 105121741 A

(43) 申请公布日 2015.12.02

(30) 优先权数据  
1251279-4 2012.11.09 SE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2015.07.08

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/IB2013/059944 2013.11.06

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02014/072912 EN 2014.05.15

(73) 专利权人 斯托拉恩索公司  
地址 芬兰赫尔辛基  
专利权人 维滕德技术有限责任公司

(72) 发明人 O.伊姆波拉 朱尼·马图拉  
朱希·马图拉 K.塔克拉  
I.海斯坎恩 M.瓦凯韦嫩  
J.拉萨嫩

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 宋莉

(51) Int.Cl.  
D21H 11/18 (2006.01)  
D21H 17/25 (2006.01)  
D21H 17/67 (2006.01)  
D21H 17/70 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 102725447 A, 2012.10.10  
CN 101970754 A, 2011.02.09  
WO 2012039668 A1, 2012.03.29

审查员 李基

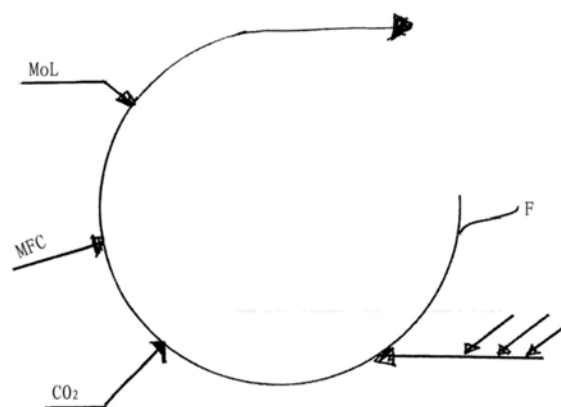
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

来自在线生产方法的纸板用层

(57) 摘要

由层基底材料制得的用于纸张和纸板的层，其中，所述层包含其量为所述层的1-25重量%的混杂材料，其中，在在线工艺中，将所述混杂材料引入到纤维质网机的纤维质网形成工艺的短循环的目标悬浮液中，其中所述目标悬浮液形成所述层基底材料，且所述混杂材料包含沉淀在纳米原纤化多糖的纤维或原纤之上或之中的碱土金属碳酸盐。



1. 由层基底材料制得的用于纸张和纸板的层,其中,所述层包含其量为所述层的1-25重量%的混杂材料,

特征在于

在在线工艺中,当引入至纤维质网机的纤维质网形成工艺的目标悬浮液中时形成所述混杂材料,其中,所述目标悬浮液形成所述层基底材料,和

所述混杂材料包含沉淀在微原纤化纤维素的纤维和/或原纤之上或之中的碳酸钙,其中将所述碳酸钙加入或形成,且通过在线工艺沉淀在所述层基底材料中,并且与适当量的微原纤化纤维素水性悬浮液基本上同时地进入到纤维质网机的纤维质网形成工艺的目标悬浮液中,

其中微原纤化纤维素被配料添加至短循环中的在线PCC反应器中。

2. 权利要求1的层,其中,所述层包含其量为1-15重量%的所述混杂材料。

3. 权利要求1或2的层,其中,所述层为用于纸板的面层和底层中的任一种。

4. 权利要求1或2的层,其中,所述纤维质网形成工艺的目标悬浮液包含以下组分中的至少一种并形成所述层基底材料:原浆悬浮液、循环浆悬浮液、添加剂悬浮液和含有固体物的滤出液。

5. 权利要求4的层,其中所述原浆悬浮液包括选自长纤维浆、短纤维浆、机械浆、化学机械浆、化学浆、微米纤维浆、纳米纤维浆的纸浆。

6. 权利要求1或2的层,其中所述纤维质网形成工艺的目标悬浮液包含循环浆。

7. 权利要求6的层,其中所述循环浆包括选自渣浆、来自纤维回收过滤器的纤维部分的纸浆。

8. 在线生产方法,其提供用于纸板层的混杂材料,所述方法包括以下步骤:

(i) 将二氧化碳和石灰乳的液体流提供在短循环的目标悬浮液中,并且,通过向所述短循环的液体流进料二氧化碳或石灰乳的液体流而进入到纤维网机的造纸原料的液体流中,其中允许二氧化碳和石灰乳彼此反应以形成沉淀碳酸钙,并且所述目标悬浮液形成层基底材料;和

(ii) 与进料二氧化碳和石灰乳的液体流基本上同时地提供适当量的纳米原纤化多糖,从而形成混杂材料,其中,所述混杂材料包含沉淀在所述纳米原纤化多糖的纤维和/或原纤之上或之中的所述碳酸钙,其中所述纳米原纤化多糖为微原纤化纤维素(MFC),以及

其中微原纤化纤维素被配料添加至短循环中的在线PCC反应器中。

9. 权利要求8的方法,其中,进料至所述短循环是通过将至少二氧化碳、石灰乳和/或微原纤化纤维素注入所述造纸原料的液体流的目标悬浮液中来实施的。

10. 权利要求8或9的方法,其中,所述二氧化碳、石灰乳和/或微原纤化纤维素通过注射分开地进料。

11. 权利要求8或9的方法,其中,将所述微原纤化纤维素提供到造纸原料的液体流中,以及,通过注射分开地或同时地进料石灰乳和二氧化碳。

12. 权利要求8或9的方法,其中,在注入造纸原料的液体流之前,混合石灰乳和微原纤化纤维素,并且,使二氧化碳与所述石灰乳和微原纤化纤维素的混合物分开地进料。

13. 权利要求8或9的方法,其中,使所述微原纤化纤维素与其它任选的添加剂混合,并且,相对于所述石灰乳和二氧化碳的进料,分开地进料所述混合物。

14. 权利要求9的方法,其中,由一个或更多个的若干喷嘴以与造纸原料的液体流的方向基本上垂直的方向且在高于所述液体流流速的流速下实施向所述液体流的注射。

15. 权利要求8或9的方法,其中,造纸原料的液体流包含以下组分中的至少一种:原浆悬浮液、循环浆悬浮液、添加剂悬浮液和含有固体物的滤出液。

16. 权利要求15的方法,其中所述原浆悬浮液包括选自长纤维浆、短纤维浆、机械浆、化学机械浆、化学浆、微米纤维浆、纳米纤维浆的纸浆。

17. 权利要求8或9的方法,其中所述造纸原料的液体流包含循环浆。

18. 权利要求17的方法,其中所述循环浆包括选自渣浆、来自纤维回收过滤器的纤维部分的纸浆。

## 来自在线生产方法的纸板用层

### 技术领域

[0001] 本文涉及用于纸或纸板的包含混杂材料的层,其通过用于造纸工艺中的在线生产方法的方法生产。

### 背景技术

[0002] 向造纸纸浆中加入填料以填充未被纤维占据的空隙空间并由此使纸张表面变得平滑。它们改善了例如纸张的适印性、尺寸稳定性、匀度和光泽。除此之外,纸张的光学性质诸如不透明性、光散射和亮度通常得到改善,因为填料的光散射系数和亮度往往高于纸浆的光散射系数和亮度。

[0003] 填料与木质纤维相比是低价的,且因此也用于纸张制造中以降低造纸原材料的成本。此外,带有填料的纸幅的干燥需要较少的能量。尽管填料的价格低廉而且对于纸张性质具有积极的影响,但它们也具有不利的特性。它们通过吸附或沉淀在纤维表面上而干扰纤维之间的粘合。因为这个原因,纸张的拉伸强度和拉伸刚度降低,而且,在印刷中可出现掉毛。此外,在造纸机上的磨损可由于填料而增大。它们的保持性通常相当差且其能够在纸张上导致两面差(two-sidedness)。

[0004] 在包装纸板的级别中,典型地没有使用填料或者以相比于其它纸张级别的非常低的量使用填料。对此的典型理由在于它们在不赋予强度性质的情况下提高了纸板的重量而且它们降低了在相同克重下的尺寸。对于抗弯刚度而言,尺寸是最重要的参数。而且,填料降低了弹性模量,对于抗弯刚度而言,弹性模量是重要的参数。

[0005] 高亮度的漂白浆相当经常地用于纸板的面层中。其目标在于具有更高的亮度以及总体上改善的纸板外观。甚至在这样的情况下仅使用非常低的填料量,而且,使用典型地相当高价的填料例如 $TiO_2$ 、煅烧高岭土等以使面层的弹性模量最优化并使纸板的抗弯刚度最大化。相当经常地,面层的克重相对于白度和视觉外观最优化,而非相对于最大抗弯刚度对其进行最优化。

[0006] 因此,对于改善纸板面层的白度和不透明性并保持纸板的抗弯刚度且同时使用低成本的填料存在高度需求。

[0007] 造纸中所用的一种相当典型的填料是沉淀碳酸钙(PCC)。典型地,PCC的生产已经与实际造纸工艺分开生产。一般在位置靠近造纸厂的专门工厂生产PCC。

[0008] 在W02011110744中,公开了与纤维质网的生产工艺有关的用于在线生产碳酸钙(PCC)的方法和反应器。这涉及在待用于纤维质网生产中的悬浮液中、特别优选直接在纤维质浆的物流中在线生产PCC,在纤维质浆生产中使用其部分纸浆物流或者滤出液流中的一种。该方法具有若干种优点,例如降低的投资成本,因为无需具有单独的PCC车间。进一步地,由于PCC至少部分地直接沉淀在纤维上,因此,存在对于保留性化学品的降低的需求。

[0009] 在EP2287398A1中,获得了用于取得包含碳酸钙、可能的纤维及纤维-原纤的复合物的方法,其中,如果需要的话,使用原纤和纤维连接碳酸钙颗粒,其特征在于良好的脱水能力且用于制造具有大量填料、具有大的强度且具有大的比容的纸张。该发明通过组合五

种测量、使用特定的碳酸钙颗粒(其为(d<sub>50</sub>)且具有偏三角面体形态以及超过2.5μm的平均颗粒直径和4μm的最大值)、通过将共沉淀之前的悬浮液中的原纤对碳酸钙的重量比设定为0.2:1-4:1、通过使用纤维-原纤并且经由将在共沉淀之前的原纤中的碳酸钙重量比设定为0.02:1-0.2:1而实现。然而,该方法描述了使用二氧化碳和石灰乳的传统离线沉淀碳酸钙工艺。

[0010] 因此,需要用于纸张或纸板的新颖层以及用于生产具有期望的视觉外观及最佳的弹性模量的纸层的方法。

## 发明内容

[0011] 本公开内容的目标是提供一种用于纸或纸板的经改善的层,所述经改善的层消除或减轻了现有技术层中的至少一些缺点。

[0012] 通过所附独立权利要求的层和方法完全或部分地实现所述目标。在附加的从属权利要求以及下面的说明书和附图中阐述了各实施方案。

[0013] 根据第一个方面,提供了由层基底材料制得的用于纸张和纸板的层,其中,所述层包含其量为层的1-25重量%的混杂材料。在在线工艺中,当引入至纤维质网机的纤维质网形成工艺的短循环的目标悬浮液中时形成所述混杂材料,其中所述目标悬浮液形成所述层基底材料,且所述混杂材料包含沉淀在纳米原纤化多糖的纤维或原纤之上或之中的碱土金属碳酸盐。所述纳米原纤化多糖为微原纤化纤维素。

[0014] 根据所述第一个方面,所述层可包含其量为1-15重量%的混杂材料。

[0015] 所述碱土金属碳酸盐可为碳酸钙、碳酸镁、以及碳酸钙和碳酸镁的组合中的任一种。

[0016] 根据一个实施方案,所述碱土金属碳酸盐可为碳酸钙。

[0017] 根据所述第一个方面的又一个实施方案,所述混杂材料可如此形成:通过将碳酸钙沉淀在微原纤化纤维素(MFC)的纤维或原纤之上或之中。可在所述目标悬浮液中加入和形成所述碳酸钙,如W02011/110744A2中所公开的。所述碳酸钙可根据该方法直接沉淀或形成于MFC表面上。所述沉淀碳酸钙可因此为所谓的PCC填料。因此,所述目标悬浮液形成具有形成于其中且直接位于MFC的纤维或原纤之上或之中的PCC填料的层基底材料或组合物。

[0018] 纳米或微原纤化纤维素可如下获得:经由常规方法,例如,原纤的机械释出(mechanical liberation);或者通过纤维素材料的加酸水解,例如,W02009021687A1中所公开的;或者通过牛皮纸浆纤维素的酶法水解并随后进行机械处理步骤产生的MFC悬浮液,例如W02011004300A1中所公开的;加酸水解并随后进行高压均化,例如US20100279019中所公开的;或者通过本领域技术人员已知的任何其它手段。在这样的悬浮液中的MFC浓度通常为约1-6重量%且其余部分为用于改善生产或改善MFC的水和/或添加剂。

[0019] 根据所述第一个方面的一个实施方案,所述碳酸钙可以经加入或形成,通过在线工艺沉淀在所述层基底材料中,并且与适当量的微原纤化纤维素水性悬浮液基本上同时地进入到纤维质网机的纤维质网形成工艺的目标悬浮液中。

[0020] 在造纸中,微原纤化纤维素/纳米纤维素的使用已经得到相当广泛的研究。已经发现,虽然MFC改善了强度性质(包括弹性模量-对于纸板面层而言是重要的),但是,其降低了孔隙率并同时提高了干燥收缩性。然而,这些对于纸板制造具有不利影响,实际上面层孔隙

率由于MFC的加入而降低,这导致起泡或鼓泡的危险。干燥将在纸板内形成蒸气,而且,由于降低的孔隙率,随着该蒸气无法足够快速地逸出,纸板更容易发生分层。

[0021] 通过将所谓的在线PCC方法(即配料添加碳酸钙或二氧化碳以及石灰乳)与MFC的同时配料添加或引入相结合,已经观察到在面层性质方面的若干种改进。该方法允许将混杂材料(其包含例如沉淀在微原纤化纤维素的纤维或原纤上的碳酸钙)结合到所述层中。这允许提高的纸板层白度以及降低的白色表面浊度和提高的层平滑度。

[0022] 这进一步地允许在相同孔隙率下提高的弹性模量及改善的层白度。

[0023] 通过使用在线PCC,可提供降低的处理化学品成本、以及提高的纸板机工艺纯度,例如较少的网络制动器、较少的污斑、没有在管线上的积累。

[0024] 已经出人意料地发现,PCC颗粒的沉淀最可能发生在存在于工艺用水中的细小颗粒的表面上,这涉及这些细小颗粒的表面能、高的表面积及pH性质。

[0025] 通过将微原纤化纤维素或“纳米纤维素”(MFC)引入到在线碳酸钙工艺的石灰乳中,可容易地控制用于获得令人满意的白度和视觉外观并且仍然能够控制干燥收缩性并保持改善的弹性模量而需要的细料量,因为在MFC上/在MFC中沉淀更大部分的碳酸钙。

[0026] 因此,由于MFC的表面pH和化学性可被调整,通过在在线PCC方法中引入或配料添加MFC,提供了一种控制所需细料量的方式,且因此,可控制引入到纤维流或目标悬浮液中的PCC的颗粒大小和尺寸,这意味着,能够以该方式控制和改善层基底材料的品质。

[0027] 此外,通过在MFC表面上具有PCC颗粒,可控制层的孔隙率,能够控制干燥收缩性并且可保持由MFC提供的改善的弹性模量。通过层上具有PCC颗粒,可在不降低抗弯刚度的情况下改善白度和适印性。

[0028] 与使用更高价的填料相比,由于在线PCC是相对便宜的填料,因此,纸板的成本可得到降低。

[0029] 还存在对层和纸板制造机的提高的清洁度的需要。

[0030] 根据所述第一个方面的层可为用于纸板的面层和底层中的任一者。

[0031] 根据所述第一个方面的一个实施方案,所述纤维质网形成工艺的目标悬浮液可包含以下组分中的至少一种并形成层基底材料:原浆悬浮液(长纤维浆、短纤维浆、机械浆、化学机械浆、化学浆、微米纤维浆、纳米纤维浆)、循环浆悬浮液(循环浆、渣浆、来自纤维回收过滤器的纤维部分)、添加剂悬浮液和含有固体物的滤出液。

[0032] 根据第二个方面,提供了一种在线生产方法,其提供用于纸板用层的混杂材料,所述方法包括以下步骤:(i)在短循环的目标悬浮液中提供碱土金属碳酸盐或其至少一种前体的液体流,并且,通过向所述短循环的液体流进料所述碱土金属碳酸盐或其至少一种前体的液体流而进入到纤维网机(fiber web machine)的造纸原料的液体流中,所述目标悬浮液形成层基底材料;和(ii)与进料所述碱土金属碳酸盐或其至少一种前体的液体流基本上同时地提供适当量的纳米原纤化多糖,从而形成混杂材料,其中,所述混杂材料包含沉淀在所述纳米原纤化多糖的纤维和/或原纤之上或之中的所述碱土金属碳酸盐。

[0033] 根据所述第二个方面,所述碱土金属碳酸盐可为由两种前体材料之间的反应形成的沉淀碳酸钙,所述前体材料为二氧化碳和石灰乳,其中将所述二氧化碳和石灰乳基本上同时地进料至所述短循环。

[0034] “石灰乳”还意指熟石灰、建筑用石灰、消石灰、或酸浸石灰。

[0035] 进一步地,可通过将碱土金属碳酸盐或前体材料和/或纳米原纤化多糖注入造纸原料的液体流的目标悬浮液中来实施向短循环的进料。

[0036] 根据所述第二个方面的一个实施方案,可通过将二氧化碳、石灰乳和/或微原纤化纤维素中的至少任意一种注入造纸原料的液体流的目标悬浮液中来实施向短循环的进料。

[0037] 可通过注射分开地进料二氧化碳、石灰乳和/或微原纤化纤维素。

[0038] 可进一步地在造纸原料的液体流中提供微原纤化纤维素,而且,可通过注射分开地或同时地进料石灰乳和二氧化碳。

[0039] 根据一个备选方案,可在注入造纸原料的液体流中之前混合石灰乳和微原纤化纤维素,而且,可使二氧化碳与石灰乳和微原纤化纤维素的混合物分开地进料。

[0040] 根据另一个备选方案,微原纤化纤维素可与其它任选的添加剂混合,而且,可使该混合物与石灰和二氧化碳的进料分开地进料。

[0041] 根据所述第二个方面的又一个备选方案,可由一个或更多的若干喷嘴以与液体流的方向基本上垂直的方向且在高于液体流流速的流速下实施向造纸原料的液体流的注射。

[0042] 造纸原料的液体流可包含以下组分中的至少一种:原浆悬浮液(长纤维浆、短纤维浆、机械浆、化学机械浆、化学浆、微米纤维浆、纳米纤维浆)、循环浆悬浮液(循环浆渣浆、来自纤维回收过滤器的纤维部分)、添加剂悬浮液以及含有固体物的滤出液。

## 附图说明

[0043] 现在将例如参考所附的示意图来描述本解决方案的实施方案。

[0044] 图1示意性地示出了根据现有技术的短循环布置。

[0045] 图2示意性地示出了根据本发明的一个实施方案的短循环布置。

[0046] 图3a-b示意性地示出了根据本发明的一个可选择的实施方案的短循环布置。

[0047] 图4示意性地示出了根据本发明的又一个可选择的实施方案的短循环布置。

[0048] 图5示意性地示出了根据本发明的另一个可选择的实施方案的短循环布置。

## 具体实施方式

[0049] 纳米原纤化多糖的定义

[0050] 该定义包括采用传统纺丝技术或者再采用静电纺丝纺成的细菌纤维素或纳米纤维素。在这些情况下,所述材料优选为多糖,但不仅限于多糖。

[0051] 此外,晶须、微晶纤维素或者再生的纤维素和纳晶纤维素也包括在该定义中。

[0052] 微原纤化纤维素的定义

[0053] 微原纤化纤维素(MFC)也称作纳米纤维素。其为典型地由木纤维素纤维(由硬木或软木纤维这两者)制成的材料。其还可由微生物来源、农业纤维例如麦秆浆、竹子或其它非木材纤维来源制造。在微原纤化纤维素中,各微原纤或初级原纤已经被部分或完全地彼此分开。微原纤化纤维素原纤通常非常薄( $\sim 20\text{nm}$ )且长度经常为 $100\text{nm}$ - $10\mu\text{m}$ 。然而,微原纤也可较长的,例如 $10$ - $200\mu\text{m}$ ,而且,由于宽的长度分布,也可发现甚至 $2000\mu\text{m}$ 的长度。在该MFC定义中包括这样的纤维,所述纤维已经发生原纤化且在表面上具有微原纤,而且,微原纤已分离并位于浆液的水相中。此外,晶须也包括在该MFC定义中。

[0054] 虽然已经知晓——微原纤化纤维素 (MFC) 提高纸张的弹性模量,但是,由于降低的孔隙率(差的孔隙率/弹性模量比率)以及提高的干燥收缩性,微原纤化纤维素 (MFC) 对于纸板面层而言不是有益的。

[0055] 然而,存在提高纸板级别的白度的需要,但是,由于弹性模量的降低,因此,以前还未使用填料而有效地使其成为可能。在双层式纸板(具有褐色中间层的3层纸板)中,这主要伴随着面层克重增大(和3%填料)而实现。

#### [0056] 沉淀碳酸钙 (PCC) 的定义

[0057] 几乎所有的PCC均是通过熟石灰的直接碳酸盐化(称作石灰乳工艺)制得。在该工艺中形成能够被捕集和重新使用的石灰(CaO)和二氧化碳。使用水使石灰熟化以形成Ca(OH)<sub>2</sub>,而且,为了形成(不溶于水中的)沉淀碳酸钙,使消石灰与(所捕集的)二氧化碳结合。然后,PCC可在造纸工业中用作填料或颜料,矿物或涂料矿物,或者用于塑料或阻隔层中。其还可用作塑料中的填料,或者用作家庭护理产品、牙膏、食品、药物、油漆、油墨等中的添加剂。

#### [0058] 在线沉淀碳酸钙方法的定义

[0059] “在线生产”是指在造纸原料的物流中直接生成沉淀碳酸钙 (PCC),即,使捕集的二氧化碳与消石灰乳在线地组合,而与造纸工艺分开地生产。PCC的单独生产进一步要求使用保留性化学品以使PCC吸附或固定至纤维。在线PCC方法通常被认为提供了清洁的造纸机系统,且存在对于保留性化学品的降低的需求。在线PCC方法例如公开在W02011/110744中。

[0060] 图1示出了用于在线生产沉淀碳酸钙的现有技术方法(如US2011/0000633中所公开的)以及用于造纸机2的示意性工艺布置。将白水F运至例如混合罐或滤出液罐4,向其中引入各种纤维质组分以用于造纸原料制备。经由配件,将原浆悬浮液(长纤维浆、短纤维浆、机械浆、化学机械浆、化学浆、微米纤维浆、纳米纤维浆)、循环浆悬浮液(循环浆、渣浆、来自纤维回收过滤器的纤维部分)、添加剂悬浮液和含有固体物的滤出液中的至少一种运至所述混合罐,并且从那里通过混合泵14输送至涡流清洗器16,在涡流清洗器16处,分离出较重的颗粒。所述涡流清洗的接收物继续进入至气体分离罐18,在气体分离罐18处,从造纸原料中移除空气和/或其它气体。然后,将造纸原料传输至流浆箱的进料泵20,其将造纸原料泵送至所谓的流浆箱筛网22,在流浆箱筛网22处,从造纸原料中分离出大尺寸的颗粒。将接收物部分通过造纸机2的流浆箱送至造纸机2。然而,产生不太苛求的最终产物的纤维网机的短循环可不具有涡流清洗器、气体分离设备和/或流浆箱。

[0061] 在所述现有技术方法中,在涡流清洗设备16之前,在造纸机的短循环中实施PCC生产。将二氧化碳(CO<sub>2</sub>)注射在涡流清洗器的加压侧上,并且,在二氧化碳溶解之后于该同一管道中的几米处注入石灰乳(MoL)。然而,可以想到,该PCC生产能够更接近于流浆箱发生,或者注射器之间的距离非常小,几乎在短循环中的相同位置处注入二氧化碳和石灰乳。这取决于最终产物的要求以及造纸机的设计。

[0062] 根据本发明,提供了一种在线生产方法,其中,将添加剂例如二氧化碳、石灰乳等进料到造纸机的短循环中(即进入到纤维质网或造纸原料中),而且,其中,随着将这些添加剂进料至短循环中,基本上同时地提供适当量的微原纤化纤维素MFC。

[0063] “基本上同时地”的意思是可以如下所述地变化,然而,在本上下文中,理解为提供MFC以便可形成添加剂例如PCC,即在MFC上或者在MFC中发生结晶。

[0064] 当向短循环中进料两种或更多种添加剂时,优选允许这些物质彼此反应,这意味着将它们以这样的方式进料至短循环中,所述方式允许添加剂发生反应(在石灰乳和二氧化碳的情况下),以便在MFC上或者在MFC中形成沉淀碳酸钙。

[0065] 根据本发明的一个实施方案,在线PCC方法与向该在线PCC方法中配料添加MFC相组合。这提供了在造纸工艺中向例如纤维质网提供PCC的完全新颖的方式。

[0066] 在本发明的一个实施方案中,如图2中所示的,将石灰乳、二氧化碳和MFC分开地注入造纸机的短循环和纤维质网中。

[0067] 在可选择的实施方案中,如图3a和3b中所示的,在例如造纸原料的制备中提供MFC,且因而MFC存在于造纸原料中,并且,将二氧化碳和石灰乳分开地(图3a)或者同时地(图3b)注入短循环中。

[0068] 在又一个可选择的实施方案中,如图4中所示的,使石灰乳和MFC在注入短循环中之前混合,并且,使二氧化碳与该混合物分开地注射。

[0069] 在再一个可选择的实施方案中,如图5中所示的,使MFC与其它添加剂混合,并且,使该混合物与石灰乳和二氧化碳分开地注射。

[0070] 在所有的前述实施方案中,应当理解,添加剂即石灰乳、二氧化碳、MFC以及可能的其它添加剂的注射顺序可以不同的顺序发生或者在短循环中的不同阶段处发生。可以想到,非常接近流浆箱地进行所述注射,或者,在加入二氧化碳之前配料添加MFC,或者,“注射点”之间的距离比前面所述的更短或更长。因此,可将MFC、石灰乳和二氧化碳基本上在相同的注射点注入短循环中。

[0071] 其中发生所述注射的一个或多个点因而形成“PCC反应区”。

[0072] 根据一个实施方案,MFC提供了其上可吸附石灰乳和/或可沉淀PCC的增大的纤维表面区域。

[0073] 通过改变和调节MFC的表面能、反应位点、pH和表面化学,提供了控制如何在MFC表面上形成PCC晶体的完全新颖的方式。形成在MFC颗粒表面上的晶体可呈现不同的形状和构造。

[0074] 通过将MFC的配料添加或引入与在线PCC方法相结合,提供了在例如不改变整个白水循环的情况下控制造纸工艺的新方式。

[0075] 进一步地,在形成面层的纤维质网的应用中,已经观察到若干种改进,例如提高的纸板白度以及降低的白色表面浊度和提高的纸板平滑度。此外,存在在相同孔隙率下的提高的弹性模量以及改善的白度。

[0076] 通过使用PCC,存在降低的操作化学品成本、以及提高的纸板机工艺纯度,例如较少的网络制动器、较少的污斑、没有在管线上的积累。

[0077] 在EP1219344B1中,公开了特别良好地适用于向液体流中均匀地加入液体化学品的的方法和装置。在该方法中,利用了混合器喷嘴,以及,将所述液体化学品进料至混合器喷嘴中且将第二液体引入到该同一混合器喷嘴中,从而,基本上与从混合器喷嘴以高速将所述化学品和所述第二液体一起排放到工艺液体中的同时,使所述化学品和第二液体彼此连通,并与流动通道中的工艺液体流垂直。可将所述化学品和第二液体直接排放到流向造纸机的流浆箱的纤维悬浮液中。取决于待加入到所述纤维流中的液体化学品的要求,所述第二液体可为来自造纸过程的循环液体例如白水、或者可为新鲜的水。来自混合器喷嘴的流

速可为其中排放有所述化学品和第二液体的纤维悬浮液的流速的大约5倍。

[0078] 通过使用PCC和MFC的这种快速加入,提供了在MFC上非常迅速地形成PCC晶体的方式。PCC晶体的该快速形成提供了其中PCC以立方晶系构造围绕着MFC的线和丝生长的新型PCC-纤维络合物。这提供了较小的位阻并且向结构体提供了大的强度。该新型晶体构造进一步的优点在于其提供了在管道等中没有任何PCC累积的非常清洁的工艺。

[0079] 此外,由于PCC围绕着MFC或纳米纤维素形成并且非常牢固地结合至纤维,使用这样的小颗粒作为MFC的危险被大大地降低。

[0080] 根据一个实施方案,层中的沉淀碳酸钙的量小于25重量%、更优选小于15重量%、且甚至更优选小于8重量%、且最优选低于6重量%。

[0081] 实施例

[0082] 在中试造纸机中进行试验。该试验的目标是模拟多层纸板的面层。

[0083] 供给物是100%的精制到26SR级的漂白桦木。运行速度为80米/分钟且克重为65gsm。使用用于纸板生产中的常规造纸化学品,例如保留性化学品、疏水性上浆剂等。这些参数在该试验期间保持不变。

[0084] 下表1示出了如何实施所述试验以及其中所用的化学品的总体情况。

[0085] CMC(羧甲基纤维素)的加入不是必要的,然而,能够注意到在强度方面的轻微改善。但CMC对丝线保留率和亮度没有不利影响。

[0086] 通常加入淀粉,因为其赋予一些强度且没有较大的不利影响。

[0087] 在实施例1中,实施向石灰乳中混入MFC和淀粉,并将其配料添加或引入到在线PCC反应器中,在所述在线PCC反应器中,还引入CO<sub>2</sub>以用于在短循环中直接形成沉淀碳酸钙PCC。

[0088] 在实施例2中,向仅存在桦木纤维的混合箱(稠的原料)中配料添加MFC和淀粉,而且,如其正常使用的那样使用在线PCC反应器(在没有任何添加剂的情况下配料添加纯石灰乳)。

[0089] 作为参比(参比1),使用用于这些中试试验的由造纸厂生产和运输的离线PCC。在参比2(以及实施例1和实施例2)中,“在线PCC”是指这样的PCC反应器,即,在造纸机的短循环中,使纸浆和白水刚好在离心清洗器之前进入到所述PCC反应器中,但是,在参比2中,没有加入MFC。

[0090] 表1. 试验的总体情况

[0091]

	参比 1	参比 2	实施例 1	实施例 2

		离线 PCC			
最终产物中的填料水平		5%	7.50%	7.50%	7.50%
-配料添加位置		液位箱	PCC 反应器	PCC 反应器	PCC 反应器
-填料类型		PCC	在线 PCC	在线 PCC	在线 PCC
当泵送时, 使用 T 型棒, 向石灰乳中混入 CMC 并然后混入阳离子淀粉					
-相对于填料的 CMC 量(相对于纸张, 2.3kg/吨)				3%	
-相对于填料的淀粉量(相对于纸张, 2.3kg/吨)				3%	
至石灰乳中的 MFC, 2.3kg/吨最终产物(纸张)					
-相对于填料的 MFC 量				3%	
[0092] 阳离子淀粉	混合箱				20kg/吨
MFC	混合箱				20kg/吨
克重	g/m <sup>2</sup>	66.8	65.7	65.3	64.2
密度	kg/m <sup>3</sup>	726	747	759	773
体积		1.38	1.34	1.32	1.29
空气阻力, Gurley	s/100ml	11	11	15	31
亮度, D65/10°+UV, bs		85	85.3	84.7	84.8
不透明度, C/2°+UV	%	78.4	79.8	78.1	77.5
拉伸刚度指数, geom		5.6	5.3	5.9	6.3
拉伸指数, geom.		51.4	45.9	54.2	58.8
破裂指数		3.1	2.6	3.4	3.8
E 模量, geom		4051	3942	4495	4870

[0093] 由这些试验清楚的是, 以 7.5% 的在线 PCC 替代 5% 的离线 PCC 是不可能的, 因为在拉伸强度、破裂指数等方面的强度值下降太多。

[0094] 如果根据本发明进行 2.3kg/吨的 MFC 和淀粉以及石灰乳的加入 (实施例 1), 则以 7.5% 的在线 PCC 替代 5% 的离线 PCC 是可能的。MFC 和淀粉的配料添加水平非常低 (2.3kg/吨), 这意味着, 基于这些配料添加, 成本可保持为低的, 同时仍得到在层的强度性质方面的非常大的改善。

[0095] 对于纸板面层, 孔隙率必须保持为高的 (以便能够快速干燥纸板), 而且, 以该方式 (混合 MFC 和石灰乳), 能够保持 MFC 的量低并保持高的孔隙率水平。

[0096] 实施例 2 表明, 如果向稠的原料中配料添加 MFC 和淀粉替代物, 则需要高得多的量

以用于相同的强度水平并且损失高的孔隙率。31s/100ml的Gurley hill孔隙率表明了该纸张层的低的孔隙率。

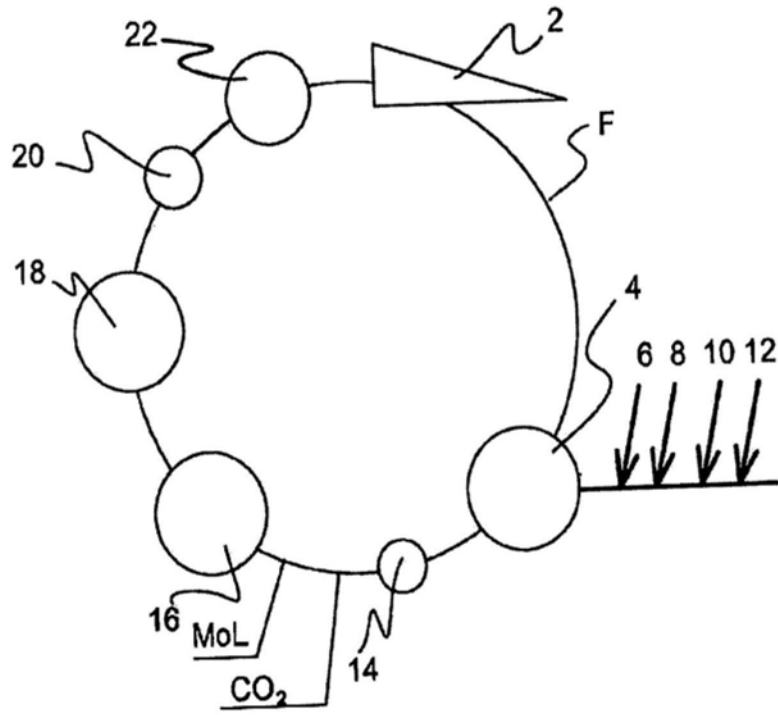


图1

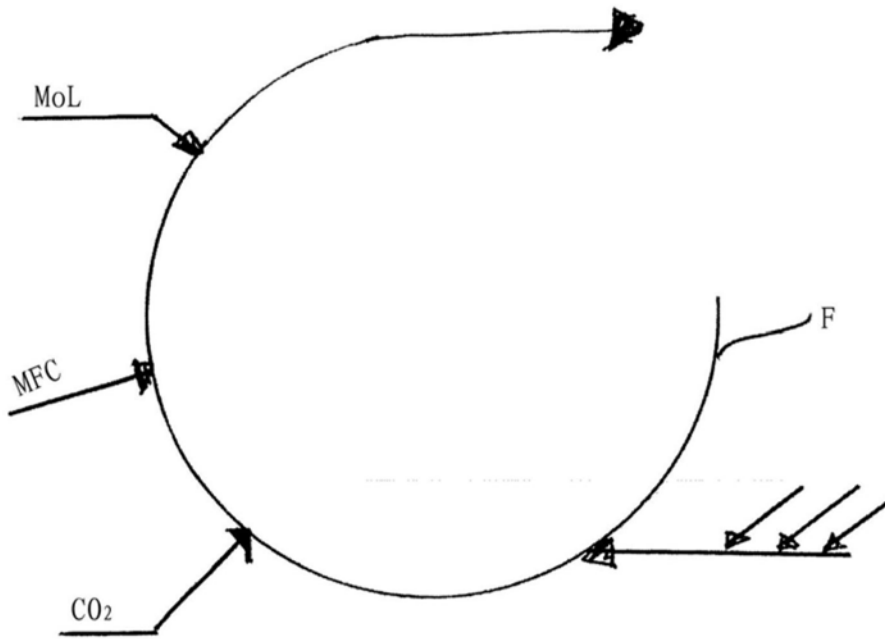


图2

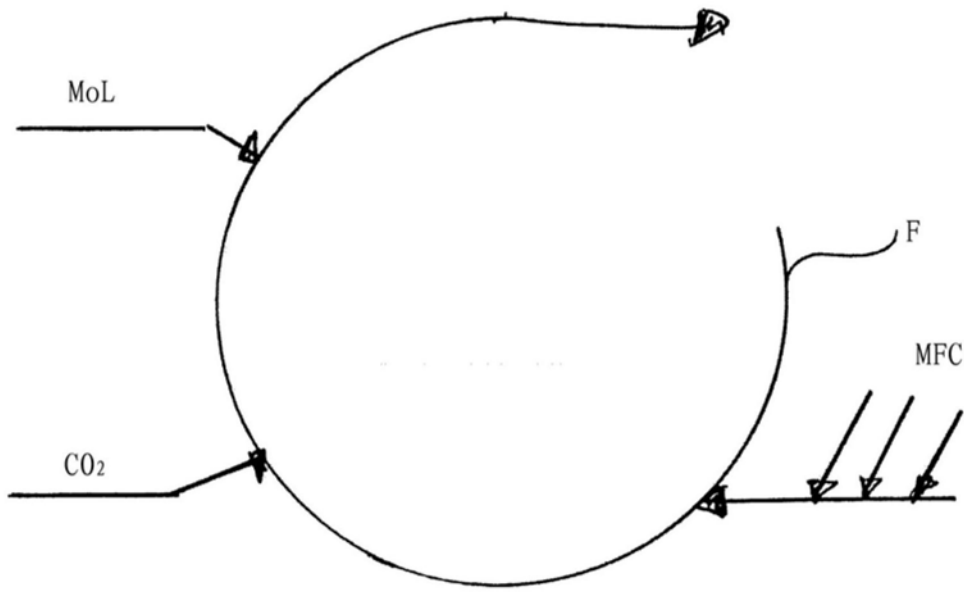


图3a

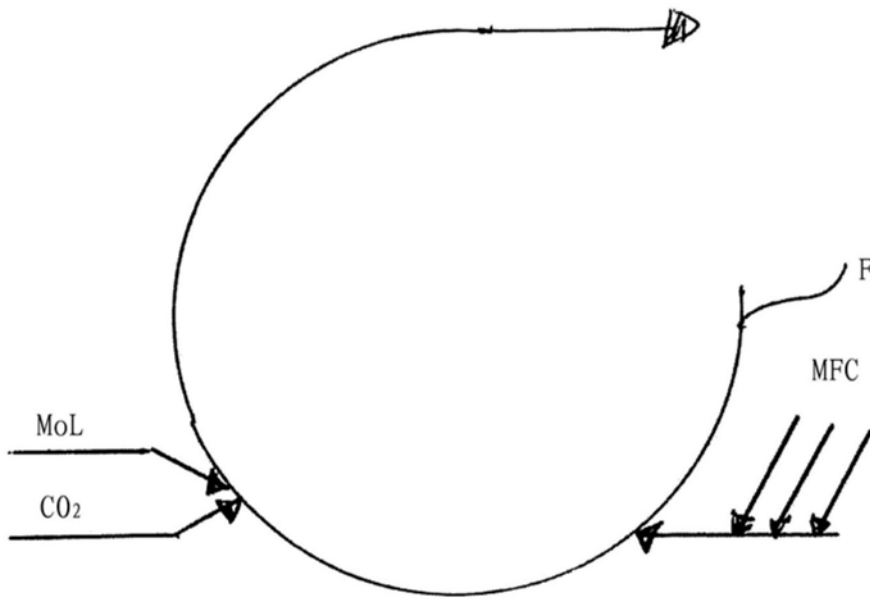


图3b

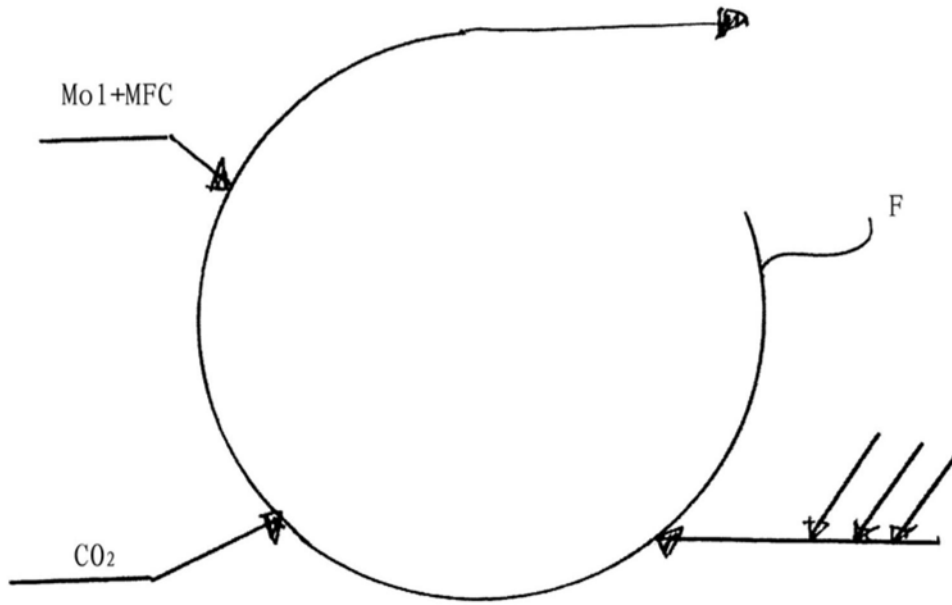


图4

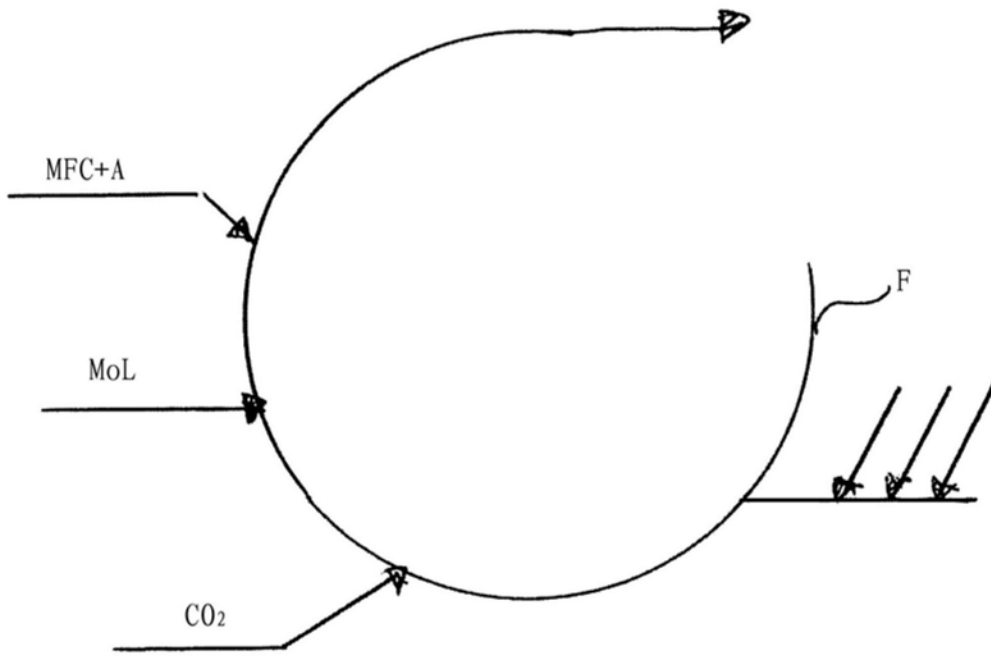


图5