



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114008267 A

(43) 申请公布日 2022.02.01

(21) 申请号 202080045743.4

(22) 申请日 2020.06.30

(30) 优先权数据

1950843-1 2019.07.04 SE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.12.22

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2020/056160 2020.06.30

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/001751 EN 2021.01.07

(71) 申请人 斯道拉恩索公司

地址 芬兰赫尔辛基

(72) 发明人 U. 詹森 A. 莫伯格 K. 贝克福克

(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)

C08L 1/02 (2006.01)

D21C 9/00 (2006.01)

D21D 1/00 (2006.01)

D21D 5/00 (2006.01)

D21H 21/18 (2006.01)

D21H 21/52 (2006.01)

权利要求书2页 说明书9页

(54) 发明名称

精制的纤维素纤维组合物

(57) 摘要

本发明涉及用作纸和纸板的强度增强剂的精制的纤维素纤维组合物,其中精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在80-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值,和其中,精制的纤维素纤维组合物的具有>0.2mm长度的纤维的含量为基于干重计至少1200万根纤维/克。本发明进一步涉及制备精制的纤维素纤维组合物的方法以及包含精制的纤维素纤维组合物的纸浆纸和纸板。

1. 精制的纤维素纤维组合物，
其中精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在80-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值, 和
其中, 精制的纤维素纤维组合物的具有 >0.2 mm长度的纤维的含量为基于干重计至少1200万根纤维/克。
2. 根据权利要求1所述的精制的纤维素纤维组合物, 其中所述精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在85-98的范围内、优选在90-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值。
3. 根据前述权利要求中任一项所述的精制的纤维素纤维组合物, 其中所述精制的纤维素纤维组合物的具有 >0.2 mm长度的纤维的含量为基于干重计至少1500万根纤维/克, 优选基于干重计至少2000万根纤维/克。
4. 根据前述权利要求中任一项所述的精制的纤维素纤维组合物, 其中所述精制的纤维素纤维组合物具有至少1.7、优选至少1.8、更优选至少1.9的粉状纤维值。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的精制的纤维素纤维组合物, 其中所述精制的纤维素纤维组合物的具有 >0.2 mm长度的纤维的平均原纤维面积为至少17%, 优选至少20%, 更优选至少22%。
6. 根据前述权利要求中任一项所述的精制的纤维素纤维组合物, 其中所述精制的纤维素纤维为精制的软木纤维素纤维。
7. 制造用作纸或纸板的强度增强剂的精制的纤维素纤维组合物的方法, 其包括:
 - a) 提供通过纤维素浆的分级获得的细纤维级份;
 - b) 使所述细纤维级份以在0.5-30重量%的范围内的稠度经历精制至通过标准ISO 5267-1测定的在80-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值, 以获得精制的纤维素纤维组合物。
8. 根据权利要求7所述的方法, 其中所述纤维素浆为软木浆。
9. 根据权利要求7-8中任一项所述的方法, 其中所述纤维素浆为从未干燥的纸浆。
10. 根据权利要求7-9中任一项所述的方法, 其中所述纤维素浆为未打浆的纸浆。
11. 根据权利要求7-10中任一项所述的方法, 其中所述纤维素浆基本上不含木质素, 优选地, 基于纸浆的总干重计, 所述纤维素浆具有低于10重量%的木质素含量。
12. 根据权利要求7-11中任一项所述的方法, 其中, 基于纸浆的总干重计, 所述纤维素浆具有在10-30重量%的范围内的半纤维素含量。
13. 根据权利要求7-12中任一项所述的方法, 其中在精制之前将所述细纤维级份用氧化剂处理。
14. 根据权利要求7-13中任一项所述的方法, 其中在精制之前将辅助强度增强剂添加至细纤维级份。
15. 根据权利要求7-14中任一项所述的方法, 其中步骤a) 中的细纤维级份具有小于70、优选小于50的Schopper-Riegler (SR) 值, 通过标准ISO 5267-1测定。
16. 根据权利要求7-15中任一项所述的方法, 其中使所述细纤维级份以在1-10重量%的范围内的稠度经历精制。
17. 根据权利要求7-16中任一项所述的方法, 其中使所述细纤维级份以在100-1500kW/

t的范围内、优选在500-1500kW/t的范围内、更优选在750-1250kW/t的范围内的总精制能量经历精制。

18. 根据权利要求7-17中任一项所述的方法,其中步骤b)中的所述精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在85-98的范围内、优选在90-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值。

19. 根据权利要求7-18中任一项所述的方法,其中所述精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量为基于干重计至少1200万根纤维/克,优选基于干重计至少1500万根纤维/克,更优选基于干重计至少1700万根纤维/克,并且更优选基于干重计至少2000万根纤维/克。

20. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述精制的纤维素纤维组合物具有至少1.7、优选至少1.8、更优选至少1.9的粉状纤维值。

21. 根据前述权利要求中任一项所述的方法,其中所述精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的平均原纤维面积值为至少17%,优选至少20%,更优选至少22%。

22. 用于制造纸或纸板的纤维素浆,其包含基于干重计至少0.1重量%、优选在1-25重量%的范围内、更优选在1-10重量%的范围内、最优选在2-7重量%的范围内根据权利要求1-6中任一项所述的或通过根据7-21中任一项所述的方法获得的精制的纤维素纤维组合物。

23. 根据权利要求22所述的用于制造纸或纸板的纤维素浆,其中纤维素浆为化学热机械浆(CTMP)。

24. 包含一个或多个片层的纸或纸板,其中至少一个片层包含基于干重计至少0.1重量%、优选在1-25重量%的范围内、更优选在1-10重量%的范围内、最优选在2-7重量%的范围内根据权利要求1-6中任一项所述的或通过根据7-21中任一项所述的方法获得的精制的纤维素纤维组合物。

25. 根据权利要求1-6中任一项所述的或通过根据7-21中任一项所述的方法获得的精制的纤维素纤维组合物用于改进纸或纸板的Z-强度和/或拉伸强度的用途。

精制的纤维素纤维组合物

技术领域

[0001] 本公开内容涉及用于改进纸或纸板强度性质、尤其是用于改进Z-强度和/或拉伸强度的强度增强剂。本公开内容进一步涉及这样的强度增强剂的制造以及包含这样的强度增强剂的纸或纸板。

背景技术

[0002] 纸板包括多个纸浆和任选的添加剂的层(也称为片层(plies))。选择和布置层以实现纸板本身的期望的性质。纸板的一个基本性质是弯曲刚度。纸板的抗弯刚度通常通过以下来构建:使外片层具有高拉伸刚度以及在其间具有一个或若干个松厚(bulky,大体积)片层,以便外片层彼此以期望的距离放置。一个松厚片层/多个松厚片层通常是一个中间层/多个中间层。

[0003] 纸板中的中间层可包含机械浆,例如热机械浆(TMP)或化学热机械浆(CTMP)。TMP和CTMP通常具有高松厚度(bulk,松密度),因此与例如化学浆相比,能够以低克重构建具有期望的高刚度的纸板。

[0004] 在CTMP工艺中,在加压精制(refining,精磨)之前将木片(木屑)用木质素软化化学品浸渍。这导致木质素的软化,并且精制期间的纤维断裂因此将集中到富含木质素的中间薄片。与TMP相比,在一定的能量输入下,这产生刚性的纤维和更低量的细料和碎屑。高浓度的长纤维对于期望高松厚度的所有产品都是重要的。因此,CTMP在纸板方面比TMP更有优势。

[0005] 纸的强度在三个维度中衡量:纹理方向,也称为X-方向;横纹方向,也称为Y-方向;和垂直于纸表面平面的方向,也称为Z-方向。将纸的样品分层所需的力记录为其内部结合强度或Z-方向拉伸强度。纸板的中间层的高Z-强度是期望的以避免中间层的分层并因此避免纸板本身的分层。然而,这样的Z-强度必须在使弯曲刚度劣化的情况下实现,即不必增加纸幅材密度。

[0006] 纸板层的Z-强度和密度通常通过改变原材料、通过选择备料(stock preparation)中和纸板机上的不同的操作条件以及通过添加造纸化学品来优化。与许多其他强度性质一样,Z-方向的强度随着密度的增加而增加,并且该影响来自于纤维之间的结合面积的增加。密度和平面外强度之间的关系可取决于纸浆类型和致密化方法而变化。精制比湿压提高强度更多。精制的主要目的是改进纤维的结合性质。改进纤维与纤维结合的变化是与细料的产生一起的内部和外部原纤化。所有这三种变化都导致纸浆的持水能力、其密度和强度性质(例如拉伸强度和刚度、破裂和压缩强度)以及Z-方向的强度的增加。

[0007] 虽然CTMP提供高松厚度,但CTMP的Z-强度相对较低。

[0008] 不仅是纸板需要高抗分层性和弯曲刚度。这些性质在例如印刷、转换和最终使用情况中是重要的。这意味着生产具有高Z-方向强度的纸和纸板对于许多纸产品来说非常重要。

[0009] 纤维和纸板产品的强度可通过增强纤维-纤维接触来增加,例如通过表面原纤化,

通过使用改性纤维,或通过使用天然或合成强度增强化学品例如多糖。最近的发展趋势之一是使用纳米纤维素作为强度增强剂。虽然纳米纤维素作为强度增强剂非常有用,但纳米纤维素制造概念(concept,想法)通常是非常能源密集型的(energy intensive,耗能的)。为了降低能量成本,已经提出使用酶预处理或化学预处理,例如衍生化或纤维溶胀。然而,如果采用至制浆厂集成/环境,生物、化学或物理化学处理都需要单独的处理步骤或额外的工艺解决方案或投资。

[0010] 因此,仍然需要改进的解决方案以改进纸或纸板的拉伸强度和Z-强度。

具体实施方式

[0011] 本发明的一个具体目的是提供一种新类型的强度增强剂,其赋予纸或纸板更好的强度性质,尤其是更好的拉伸强度和更好的Z-强度。

[0012] 本发明的进一步的目的是提供一种基于纤维素的强度增强剂,其制造比先前的基于纤维素的强度增强剂的制造需要更少的能量。

[0013] 本发明的进一步的目的是提供一种制造用于纸或纸板的强度增强剂的方法,其比先前的基于纤维素的强度增强剂的制造需要更少的能量。

[0014] 本发明的再进一步的目的是提供一种用于制造纸或纸板的强度增强剂的方法,其可集成在制浆厂中而无需投资特殊设备(例如流化器或均化器)。

[0015] 上述目的以及本领域技术人员将根据本公开内容实现的其他目的通过本公开内容的各个方面来实现。

[0016] 根据本文所述的第一方面,提供了一种精制的纤维素纤维组合物(composition,组分),

[0017] 其中精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在80-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值,和

[0018] 其中,精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量为基于干重计至少1200万根纤维/克。可例如使用L&W Fiber tester Plus仪器(L&W/ABB)测定具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量。

[0019] 已发现当混合在CTMP片材中时,具有高SR值和高含量的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维两者的本发明的精制的纤维素纤维组合物作为强度增强剂是非常有效的,并且可证明是作为用于纸和纸板生产的源减少剂的可持续替代品。

[0020] 本发明的组合物是精制的纤维素纤维组合物。如本文所使用的术语“纤维素纤维”是指天然纤维素纤维,即非再生或制造的纤维,例如莱赛尔(lyocell)纤维或粘胶纤维。天然纤维素纤维仍可识别为来自原始植物的一部分,因为它们仅根据需要进行加工以清洁纤维以供使用。纤维素浆的精制或打浆是指纤维素纤维的机械处理和改性,以便为它们提供期望的性质。

[0021] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在85-98的范围内、优选在90-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值。在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在92-98的范围内、优选在94-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值。

[0022] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量

为基于干重计至少1500万根纤维/克,优选基于干重计至少1700万根纤维/克,并且更优选基于干重计至少2000万根纤维/克。

[0023] 精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量典型地为基于干重计5000万根纤维/克或更小,优选基于干重计4000万根纤维/克或更小,并且更优选基于干重计3000万根纤维/克或更小。

[0024] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量基于干重计在1500-5000万根纤维/克的范围内,优选基于干重计在1700-4000万根纤维/克的范围内,并且更优选基于干重计在2000-3000万根纤维/克的范围内。已发现在限定范围内的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量提供了在性能和工艺经济性之间的有利平衡。

[0025] 可使用Fiber Tester Plus仪器测定具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量。

[0026] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物具有至少1.7、优选至少1.8、更优选至少1.9的粉状纤维(crill)值。精制的纤维素纤维组合物的粉状纤维值会典型地低于2.5。粉状纤维值使用Fiber Tester Plus仪器测定。

[0027] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的平均原纤维面积为至少17%,优选至少20%,更优选至少22%。精制的纤维素纤维组合物的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的平均原纤维面积典型地为小于50%,例如小于40%或小于30%。如本文所使用的术语“平均原纤维面积”是指长度加权平均原纤维面积。平均原纤维面积使用Fiber Tester Plus仪器测定。

[0028] 根据本发明的精制的纤维素纤维组合物可由不同的原材料(例如软木浆或硬木浆)生产。如本文所使用的术语“纤维素纤维”是指天然纤维素纤维,即非再生或制造的纤维,例如莱赛尔纤维或粘胶纤维。

[0029] 减少的能量需求的益处通过选择一部分软木牛皮纸(Kraft)浆证明。因此,在一些实施方案中,纤维素浆是软木浆。

[0030] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物基本上不含木质素,优选地,基于纸浆的总干重计,所述纤维素浆具有低于10重量%的木质素含量。

[0031] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物通过如下获得:使通过纤维素浆的分级获得的细纤维级份以在100-1500kW/t的范围内、优选在500-1500kW/t的范围内、更优选在750-1250kW/t的范围内的总精制能量经历精制。

[0032] 本发明进一步涉及一种以减少的能量量制造根据第一方面的精制的纤维素纤维组合物的方法。

[0033] 因此,根据本文所述的第二方面,提供了一种制造用作纸或纸板的强度增强剂的精制的纤维素纤维组合物的方法,其包括:

[0034] a) 提供通过纤维素浆的分级获得的细纤维级份;

[0035] b) 使所述细纤维级份以在0.5-30重量%的范围内的稠度经历精制至通过标准ISO 5267-1测定的在80-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值,以获得精制的纤维素纤维组合物。

[0036] 细纤维级份通过将纤维素浆尺寸分级为细纤维级份和粗纤维级份而获得。

[0037] 精制未分级的纸浆时的一个问题是能耗将会是高的。降低能量消耗的一种选择是使纸浆衍生化或使用酶来增强和促进原纤化,例如在国际专利申请W02007091942A1中所

述。然而,化学品和添加剂的使用有其自身的局限性,尤其是在集成制浆工艺中。这些化学品增加了成本并且还可干扰其他化学品。

[0038] 精制过程是一个能源密集型过程,其对许多纸产品的性质具有显著影响,因此控制该过程非常重要。如今,原料(stock)的排水阻力(例如Schopper-Riegler值)以及还有时纤维的几何尺寸的在线测量主要用于控制精炼过程。忽视的一个非常重要的变量是纤维彼此结合的潜力。从纤维部分地或完全地松开的原纤维称为粉状纤维。在精制过程期间产生的粉状纤维显著改进了纤维之间的结合。

[0039] 发明人所进行的实验表明,通过增加精制能量确实可将未分级的纸浆精制至高SR,这是预期的并且与现有技术一致。然而,结果还表明,具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量和粉状纤维值保持在相对较低的值。当在CTMP片材中使用5重量%的精制的未分级的纸浆时,Z-强度和拉伸指数都增加,但该增加是低的或中等的。

[0040] 另一方面,当将纸浆分级为细纤维级份和粗纤维级份以及对细纤维级份进行精制时,实验表明,与软木混合物无关,可达到高SR值,但具有高含量的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维和高粉状纤维值。这尽管精制是以低稠度进行的。

[0041] 已发现当混合在CTMP片材中时,具有高SR值和高含量的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维两者的本发明的精制的纤维素纤维组合物作为强度增强剂是非常有效的,并且可证明是作为用于纸和纸板生产的源减少剂的可持续替代品。

[0042] 在本发明方法中用作起始材料的细纤维级份通过将纤维素浆起始材料尺寸分级为细纤维级份和粗纤维级份而获得。与起始材料相比,细纤维级份具有更高量的较短和较细纤维。细纤维级份可例如通过在压力筛中分离纤维素浆起始材料以获得具有较短和较细纤维的级份来获得。细纤维级份的干重可例如占未分级的纤维素浆起始材料的总干重的小于75重量%、小于50重量%、小于25重量%。

[0043] 细纤维级份的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的平均纤维长度典型地低于 1.7mm (根据ISO 16065-2测定)并且具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量为基于干重计至少500万根纤维/克。细纤维级份的具有 $>0.2\text{mm}$ 长度的纤维的含量典型地为基于干重计小于1000万根纤维/克。

[0044] 也是从分级获得的具有减少量的细料和细纤维的粗纤维级份可用于例如纸巾的生产中。

[0045] 在一些实施方案中,步骤a)中的纤维素浆是软木浆。

[0046] 在一些实施方案中,步骤a)中的纤维素浆是从未干燥的纸浆。

[0047] 在一些实施方案中,步骤a)中的纤维素浆是未打浆的纸浆。

[0048] 在一些实施方案中,纤维素浆基本上不含木质素,优选地,基于纸浆的总干重计,所述纤维素浆具有低于10重量%的木质素含量。

[0049] 在一些实施方案中,基于纸浆的总干重计,纤维素浆具有在10-30重量%的范围内的半纤维素含量。

[0050] 在步骤b)中的精制之前,细纤维级份可任选地通过氧化或通过添加辅助强度增强剂来处理。在一些实施方案中,在精制之前将细纤维级份用氧化剂处理。在一些实施方案中,在精制之前将辅助强度增强剂添加至细纤维级份。

[0051] 在一些实施方案中,步骤a)中的细纤维级份具有小于70、优选小于50的Schopper-

Riegler (SR) 值,通过标准ISO 5267-1测定。

[0052] 在一些实施方案中,步骤a)中的细纤维级份的具有>0.2mm长度的纤维的含量在100-1000万根纤维/克的范围内,优选在500-1000万根纤维/克的范围内。

[0053] 在一些实施方案中,步骤a)中的细纤维级份具有在1-2的范围内、优选在1-1.7的范围内的平均纤维长度。

[0054] 在一些实施方案中,使细纤维级份以在1-10重量%的范围内的稠度经历精制。

[0055] 在一些实施方案中,使细纤维级份以在100-1500kW/t的范围内、优选在500-1500kW/t的范围内、更优选在750-1250kW/t的范围内的总精制能量经历精制。

[0056] 在一些实施方案中,步骤b)中的精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在85-98的范围内、优选在90-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值。在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物具有通过标准ISO 5267-1测定的在92-98的范围内、优选在94-98的范围内的Schopper-Riegler (SR) 值。

[0057] 细纤维级份的精制得到具有高含量的具有>0.2mm长度的纤维的精制的纤维素纤维组合物,其是高度原纤化的并且具有高粉状纤维值。

[0058] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物的具有>0.2mm长度的纤维的含量为基于干重计至少1200万根纤维/克,优选基于干重计至少1500万根纤维/克,更优选基于干重计至少1700万根纤维/克,并且更优选基于干重计至少2000万根纤维/克。

[0059] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物具有至少1.7、优选至少1.8、更优选至少1.9的粉状纤维 (crill) 值。精制的纤维素纤维组合物的粉状纤维值会典型地低于2.5。粉状纤维值使用Fiber Tester Plus仪器测定。

[0060] 在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物的具有>0.2mm长度的纤维的平均原纤维面积为至少17%,优选至少20%,更优选至少22%。精制的纤维素纤维组合物的具有>0.2mm长度的纤维的平均原纤维面积典型地为小于50%,例如小于40%或小于30%。如本文所使用的术语“平均原纤维面积”是指长度加权平均原纤维面积。平均原纤维面积使用Fiber Tester Plus仪器测定。

[0061] 具有>0.2mm长度的纤维的纤维平均长度、具有>0.2mm长度的纤维的原纤面积和粉状纤维值使用L&W Fiber Tester Plus (L&W/ABB) 仪器 (本文中也称为“Fiber Tester Plus”或“FT+”) 测定,根据标准ISO 16065-2将纤维定义为长度大于0.2mm的纤维颗粒。

[0062] 对于每个样品使用0.100g的已知样品重量,并且具有>0.2mm长度的纤维的含量 (百万根纤维/克) 使用以下公式计算:百万根纤维/克 = (样品中的纤维数) / (样品重量) / 1 000 000 = (性质ID 3141) / 性质ID 3136) / 1 000 000

[0063] 粉状纤维测量方法基于利用颗粒取决于其直径的吸收和发散不同波长光的能力。通过引导纸浆悬浮液通过一个UV和一个IR光源 (其中在相反侧有检测器),可检测溶液中是否存在小颗粒。颗粒越多,发散或吸收的光就越多。诸如粉状纤维等的小颗粒会扩散和吸收来自UV光源的光,而纤维会影响来自红外光源的光。粉状纤维含量作为检测的UV/IR的指标 (quota) 而获得。

[0064] 本发明的精制的纤维素纤维组合物可优选用作纤维素浆 (例如CTMP) 中的强度增强添加剂以增强由纸浆制造的纸或纸板的强度。精制的纤维素纤维组合物典型地以至少0.1重量%、优选至少1重量%的浓度添加至待增强的纸浆。在一些实施方案中,精制的纤维

素纤维组合物以基于干重计在1-25重量%的范围内、优选在1-15重量%的范围内、更优选在1-10重量%的范围内、最优选在2-7重量%的范围内的浓度添加至待增强的纸浆。在一些实施方案中,精制的纤维素纤维组合物以基于干重计在2-5重量%的范围内的浓度添加至待增强的纸浆。

[0065] 根据本文所述的第三方面,提供了一种用于制造纸或纸板的纤维素浆,其包含基于干重计至少0.1重量%、优选在1-25重量%的范围内、更优选在1-10重量%的范围内、最优选在2-7重量%的范围内的本文关于前述方面所述的精制的纤维素纤维组合物。

[0066] 在一些实施方案中,纤维素浆是化学热机械浆(CTMP)。

[0067] 与没有本发明的精制的纤维素纤维组合物的相应纸和纸板相比,包含本发明的精制的纤维素纤维组合物的纸和纸板表现出显著改进的拉伸强度和更好的Z-强度。

[0068] 根据本文所述的第四方面,提供了一种包含(comprised of)一个或多个片层的纸或纸板,其中至少一个片层包含基于干重计至少0.1重量%、优选在1-25重量%的范围内、更优选在1-10重量%的范围内、最优选在2-7重量%的范围内的本文关于前述方面所述的精制的纤维素纤维组合物。

[0069] 纸通常是指由木浆或包含纤维素纤维的其他纤维物质制造的呈薄片材的材料,用于书写、绘画或印刷,或用作包装材料。

[0070] 纸板通常是指包含纤维素纤维的坚固的厚纸或卡纸板,用于盒和其他类型的包装。纸板可为漂白的或未漂白的、涂覆的或未涂覆的,并且可根据最终用途要求以各种厚度生产。

[0071] 根据本文所述的第五方面,提供了本文关于前述方面所述的精制的纤维素纤维组合物用于改进纸或纸板的Z-强度和/或拉伸强度的用途。

[0072] 第三、第四和第五方面中的强度增强剂可如上文关于第一和第二方面所述那样进一步定义。

[0073] 如本文所使用的术语“基于干重计的%”(例如关于纸浆组合物或纸浆级份)是指基于组合物的总干重计的重量百分比。

[0074] 虽然已经关于各种示例性实施方案描述了本发明,但是本领域技术人员将理解,在不脱离本发明的范围的情况下,可进行各种改变,并且可用等同物(equivalents,等效物)替代其要素(elements,元件)。另外,在不脱离本发明的基本范围的情况下,可进行许多修改以使特定情况或材料适应于本发明的教导。因此,目的是本发明不限于作为预期用于进行本发明的最佳模式而公开的特定实施方案,而是本发明将包括落入所附权利要求范围内的所有实施方案。

[0075] 实施例

[0076] 分析

[0077] 具有>0.2mm长度的纤维的纤维平均长度、具有>0.2mm长度的纤维的原纤面积和粉状纤维值使用L&W Fiber Tester Plus(L&W/ABB)仪器(FT+)测定,根据标准ISO 16065-2将纤维定义为长度大于0.2mm的纤维颗粒。

[0078] 对于每个样品使用0.100g的已知样品重量,并且具有>0.2mm长度的纤维的含量(百万根纤维/克)使用以下公式计算:百万根纤维/克=(样品中的纤维数)/(样品重量)/1 000 000=(性质ID 3141)/性质ID 3136)/1 000 000

[0079] 排水阻力(自来水)根据Schopper-Riegler方法ISO 5267-1来确定。

[0080] 片材性质根据以下标准测量:

[0081] 拉伸测试ISO 1924-3:2005

[0082] Z-强度测试ISO 15754:2009

[0083] 起始材料

[0084] 软木浆1 (SW1) 是软木牛皮纸浆(云杉/松木混合物), 根据ISO 16065-2的平均纤维长度(>0.2mm)为2.1mm, 并且基于FT+的具有>0.2mm长度的纤维的含量为420万根纤维/克。

[0085] 软木浆2 (SW2) 是软木牛皮纸浆(松木), 根据ISO 16065-2的平均纤维长度(>0.2mm)为2.1mm, 并且基于FT+的具有>0.2mm长度的纤维的含量为360万根纤维/克。

[0086] 软木浆3 (SW3) 是软木牛皮纸浆(云杉), 根据ISO 16065-2的平均纤维长度(>0.2mm)为2.6mm, 并且基于FT+的具有>0.2mm长度的纤维的含量为310万根纤维/克。

[0087] 软木浆4 (SW4) 是软木牛皮纸浆(云杉/松木混合物), 平均纤维长度(>0.2mm)为2.4mm。

[0088] 分级

[0089] 通过在压力筛(配备有孔尺寸1.2mm的筛篮)中分离纸浆来获得细纤维级份, 目的是获得具有许多短纤维的级份。通过两阶段程序, 从进料纸浆物流分离4-7%的纸浆。两阶段程序减少了纤维长度并且增加了每克的纤维的数量。除了FT+平均长度测量值之外, 还使用Valmet纤维图像分析仪FS5测定平均长度, 根据标准ISO 16065-2将纤维定义为长度大于0.2mm的纤维颗粒。

材料	样品	ISO std 16065 FS5 平均 长度 (>0.2mm)	ISO std 16065 FT+ 平均长度 (>0.2mm)	FT+ 原纤维面 积 (>0.2mm)	FT+ 粉状纤 维指标 UV/IR	FT+ 百万根纤 维 (>0.2mm)/ 克
[0090]	SW1 进料纸浆	2.00	2.10	0.9	0.98	4.2
	SW1 细纤维级份	1.47	1.57	1.2	1.05	6.6
	SW2 进料纸浆	2.01	2.11	0.9	0.97	3.6
	SW2 细纤维级份	1.46	1.49	1.5	0.99	6.6
	SW3 进料纸浆	2.52	2.62	1.4	0.99	3.1
	SW3 细纤维级份	1.63	1.57	1.8	1.07	7.5
	SW4 进料纸浆	2.35				
	SW4 细纤维级份	1.58	1.48	1.7	1.06	9.6

[0091] 精制

[0092] 如下用具有2mm圆盘精制机的Voith Sulzer LR1精制机以~4%稠度和100升/min的流速对未分级和细纤维级份样品进行精制。

[0093] 实施例1(未分级):

[0094] SW1浆用具有3mm棒的锥形精制机齿(齿刃,fillings)和60度的切割角在1.0Ws/m的边缘负载下精制至466kWh/t的精制能量。

[0095] 实施例2(未分级):

[0096] SW1浆用具有3mm棒的锥形精制机齿和60度的切割角在1.0Ws/m的边缘负载下精制至1032kWh/t的精制能量。

[0097] 实施例3(未分级):

[0098] SW3浆用具有2mm棒的圆盘精制机齿和40度的切割角在0.25Ws/m的边缘负载下精制至750kWh/t的精制能量。

[0099] 实施例4(未分级):

[0100] SW2浆用具有3mm棒的锥形精制机齿和60度的切割角在1.0Ws/m的边缘负载下精制至950kWh/t的精制能量。

[0101] 实施例5-9细纤维级份(分级的):

[0102] 细纤维级份用具有2mm棒的圆盘精制机齿和40度的切割角在0.25Ws/m的边缘负载下精制至1039-1550kWh/t的精制能量。

[0103] 片材制备

[0104] 将5重量%的精制的样品添加至CTMP(加拿大标准游离度为600mlCSF的云杉CTMP),并且用Formette动态片材成型机如下制备用于强度测试的片材:纸浆稠度3g/升,和在用喷嘴2514制造片材之前在1000rpm下混合1分钟,压力2.5bar,旋转速度1050rpm,定量100g/m²,脱水时间2分钟,用吸墨纸垫抄纸压合(couching),在毡之间以1bar第一次辊压,更换吸墨纸并且在毡之间在5bar下第二次压榨,更换吸墨纸并且在没有毡的情况下在5bar下第三次压榨,在弓形干燥器中在95℃下干燥,在23℃50%RH下调节。为了纸浆配料的有效混合,Formett动态片材成型机配备有类似于升级版Britt Dynamic Drainage Jar的挡板混合箱。然后分析片材的Z-强度和拉伸指数。

[0105]

表 1.

Ex.	样品	比精制能 量(kWh/t)	SR	FT+ 平均长度 (>0.2mm)	FT+ 原纤维 面积 (>0.2mm)	FT+ 粉状 纤维 指标 UV/IR	粉状纤维 增加 2)	百万根纤 维 (>0.2mm) /克	Z-强度 (kPa)	Z-强度增 加 1) (kPa)	拉伸指 数 (Nm/g)	拉伸指数 增加 1)(Nm/g)
未分级												
1	SW1	466	65.9	2.023	7.4	1.31	0.31	4.8	156	27	28.2	6.4
2	SW1	1032	89.7	1.64	16.2	1.58	0.58	7.7	179	50	29.6	7.8
3	SW3	750	91.6	1.386	22.2	1.74	0.74	8.9	150	10	27.8	2.9
4	SW2	950	87.6	1.696	14.6	1.52	0.52	6.4	170	50	30.1	8.6
细纤维级份												
5	SW4 细纤维	1039	95.7	0.684	22.3	1.9	0.9	24.8	228	99	33.2	11.4
6	SW4 细纤维	1550	90.9	0.379	23.3	2.24	1.24	23.0	236	107	33.7	11.9
7	SW2 细纤维	1050	96.3	0.53	23.1	1.98	0.98	24.4	226	106	34.2	11.6
8	SW3 细纤维	1050	96.4	0.719	23.9	1.92	0.92	21.3	230	90	34.8	9.9
9	SW3 细纤维	1050	96.5	0.633	25.2	1.97	0.97	24.0	243	103	35.2	10.3

1) 相比于 100% CTMP

2) 相比于未精制的纸浆