

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96199314.6

[45] 授权公告日 2002 年 3 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1081705C

[22] 申请日 1996. 12. 24 [24] 颁证日 2002. 3. 27

[21] 申请号 96199314.6

[30] 优先权

[32] 1995. 12. 25 [33] JP [31] 350035/95

[32] 1996. 1. 11 [33] JP [31] 19250/96

[32] 1996. 9. 13 [33] JP [31] 263774/96

[86] 国际申请 PCT/JP96/03748 1996. 12. 24

[87] 国际公布 WO97/23691 日 1997. 7. 3

[85] 进入国家阶段日期 1998. 6. 24

[73] 专利权人 海茂株式会社

地址 日本东京

[72] 发明人 中村智法 若松英之

坂本英俊 田中胜利

[56] 参考文献

JP - A - 4245998 1992. 9. 2

审查员 王良荣

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 林晓红

权利要求书 3 页 说明书 30 页 附图页数 0 页

[54] 发明名称 造纸方法

[57] 摘要

本发明提供了一种造纸方法,该方法包括如下步骤:

(1) 将离子型 水溶性聚合物添加至造纸步骤的纸浆中,所述离子型水溶性聚合物是在由可溶于所用的盐水溶液中的聚合物电解质组成的分散剂的存在下,在能溶解单体但不溶解所生产聚合物的盐水溶液中,在搅拌下借助得到细小聚合物颗粒分散体用的聚合方法而制备的;

(2) 然后添加选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子(共)聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂,以便改善留着率和/或脱水性能。本发明能大大地改善造纸过程中纸浆和填料的留着率和脱水性能,并由此提高质量以及生产率。

ISSN 1008-4274

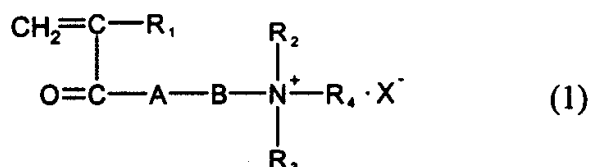
权 利 要 求 书

1. 一种造纸方法，包括：

将离子型水溶性聚合物添加至造纸步骤的纸浆中，所述聚合物是通过在由可溶于所用的盐水溶液中的聚合物电解质组成的分散剂的存在下，在能溶解单体但不溶解所生产聚合物的盐水溶液中，在搅拌下通过将 3-100%（摩尔）的由下式(1)表示的水溶性阳离子乙烯基单体或其混合物(A)、0-30%（摩尔）的水溶性阴离子乙烯基单体(B)和由水溶性非离子乙烯基单体组成的剩余物(C)进行聚合而得到细小聚合物颗粒分散体的聚合方法得到的；其中所述的百分用量均以单体总量为准；

将它们进行混合；

然后添加并混合选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子(共)聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂，以便改善留着率和/或脱水性能，



式中 A 是 O 或 NH；B 是 C₂H₄，C₃H₆，或 C₃H₅OH；R₁ 是 H 或 CH₃；R₂ 和 R₃ 各自为 CH₃ 或 C₂H₅；R₄ 是 H，CH₃，C₂H₅ 或苄基；X⁻ 是阴离子抗衡离子。

2. 根据权利要求 1 的造纸方法，其中形成盐水溶液的盐是二价阴离子盐。

3. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中所述的分散剂是阳离子型聚合物电解质，所述电解质是由 50-100%（摩尔）的一种选自二甲基氨基乙基丙烯酸酯的盐、二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯的盐、二甲基氨基丙基丙烯酰胺的盐、二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺的盐、丙烯酰氧基乙基三甲基氯化铵、甲基丙烯酰氧基乙基三甲基

氯化铵、丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵、甲基丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵、二甲基二烯丙基氯化铵及其混合物的阳离子单体，与 0-50%（摩尔）的丙烯酰胺聚合而得到的。

4. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中所述的离子型水溶性聚合物在 2%（重量）硫酸铵水溶液中的特性粘度为 5-30dl/g。

5. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中所述离子型水溶性聚合物的用量以所述纸浆 SS 的重量计为 0.001-0.2%（重量），所述阴离子添加剂的总用量以所述纸浆 SS 的重量计为 0.001-0.5%（重量）。

6. 根据权利要求 5 的造纸方法，其中所述离子型水溶性聚合物的用量以所述纸浆 SS 的重量计为 0.001-0.05%（重量），所述阴离子添加剂的总用量以所述纸浆 SS 的重量计为 0.01-0.2%（重量）。

7. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中以单体总量为准，阴离子添加剂是包含 15-100%（摩尔）丙烯酸和 0-85%（摩尔）丙烯酰胺的阴离子(共)聚合物，所述阴离子添加剂是在离子型聚合物添加并混合之后添加的。

8. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中阴离子添加剂是在能溶解单体但不溶解所生产聚合物的盐水溶液中聚合的阴离子(共)聚合物，并将所得聚合物细颗粒的水分散体作为所述的阴离子(共)聚合物在离子型聚合物添加并混合后添加至其中。

9. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中在造纸过程的离心筛选之前添加所述的离子型水溶性聚合物，并在离心筛选之后添加所述阴离子添加剂。

10. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中所述的离子型水溶性聚合物包含以所有单体计为 1-30%（摩尔）的所述的水溶性阴离子乙烯基单体。

11. 根据权利要求 10 的方法，其中所述的阴离子单体选自丙

烯酸及其盐、甲基丙烯酸及其盐、衣康酸及其盐、丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸及其盐，以及它们的混合物。

12. 根据权利要求 11 的造纸方法，其中所述的阴离子单体是丙烯酸。

13. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中，在所述离子型水溶性聚合物中使用的所述水溶性阳离子乙烯基单体的克当量数大于所述水溶性阴离子乙烯基单体的克当量数。

14. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中所述的离子型水溶性聚合物不包含水溶性阴离子乙烯基单体。

15. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中所述水溶性非离子乙烯基单体是丙烯酰胺。

16. 根据权利要求 1 或 2 的造纸方法，其中所述水溶性阳离子乙烯基单体是二甲基氨乙基丙烯酸酯的三盐和/或季盐。

说明书

造纸方法

技术领域

本发明涉及造纸过程中的一种造纸方法,更具体地说,本发明涉及在造纸步骤中通过将由特定生产方法制备的离子型水溶性聚合物和选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子(共)聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂加至纸浆中而改善留着率和 / 或脱水性能的造纸方法。

技术背景

迄今为止,造纸步骤涉及这样的问题,那就是在纸的厚度方向上组分的分布由于各种添加填料的流出而变得不均匀。另外,尚需解决的问题是,由于纸浆和添加化学剂的流出,以及纸浆的浓度需要大于预定值而增加了成本。填料等等的流出使得循环白水被污染。为了解决这些问题,添加了某些助留剂。

此外,在造纸期间造纸速度的增加将改善生产率,然而纸浆打浆度的增加(从增加纸张强度看这是所希望的)正好与造纸速度相矛盾。因而,很难同时解决这些问题。为了解决这个问题,添加了脱水助剂。

作为脱水助剂或助留剂,通常使用水溶性聚合物,即合成聚合物,如聚丙烯酰胺或其衍生物,聚乙烯一亚胺或聚酰胺聚胺表氯醇树脂,或天然水溶性聚合物,如淀粉或其衍生物。

为进一步改善留着率和 / 或脱水性能,业已提出了各种各样的方

法。这些方法包括：(1)在添加阳离子或两性水溶性聚合物之后,将胶体二氧化硅添加至造纸用的纸浆中(日本特许公开 Hei3-27676), (2)在添加阴离子丙烯酰胺基聚合物之后,将阳离子淀粉或聚丙烯酰胺的霍夫曼反应产物添加至纸浆中,其中所述阴离子丙烯酰胺基聚合物的阴离子基团占 25-60 % (摩尔),分子量从 100,000 至 1,000,000(日本特许公开 Sho 60-185900), (3)使用阳离子淀粉和阴离子胶体二氧化硅(日本特许公开 Sho57-51900), (4)使用带阳离子基团的丙烯酰胺基聚合物和胶体二氧化硅(日本特许公开 Sho 62-15391), (5)使用胶体硅酸,阳离子或两性聚丙烯酰胺衍生物和阳离子淀粉(日本特许公开 Sho 62-110998),(6)使用阳离子聚合物和膨润土以改善留着率(日本特许公开 Sho 62-191598)。此外还有许多已知的方法,如(1)首先将高分子量的阳离子聚合物添加至纸浆的纤维素浆液中,然后再添加中等分子量的阴离子聚合物(日本特许公开 Hei4-245998), (2)在添加阳离子聚合物絮凝剂之后,将阴离子聚合物和膨润土的混合物添加至纸浆中(日本特许公开 Sho64-61588)等等。

尽管这些方法与其中只使用水溶性聚合物的方法相比更进一步地改善了留着率或脱水性能,但由于近年来造纸工艺的改进以及循环纸浆使用的增加,造成了纸浆更差的现状,造纸用水质量变坏等,因此,这些方法并不令人满意。因此,迫切需要一种能更进一步改善留着率或脱水性能的方法。

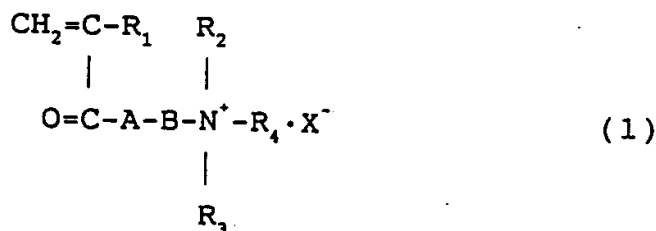
因此,本发明的目的是,通过改善纤维素纤维、填料等的得率和/或造纸过程的脱水性能而改善造纸和干燥步骤的生产率。更具体地说,本发明的目的是,通过使纸层厚度方向上组分的分布均匀而生产高质量的纸张,通过阻止纸浆和填料的流出而降低成本,以及甚至当以高打浆度的纸浆生产纸张时也不降低造纸速度。本发明的另一个目

的是，通过改善留着率和 / 或脱水性能，通过保持循环白水的清洁而建立一种稳定的造纸方法。本发明的再一个目的是提供一种造纸方法，通过改善留着率和 / 或脱水性能，该方法将减少白水回收步骤的负荷并减少废水处理步骤的负荷。

本发明的公开

为实现上述目的，本发明者进行了细致的研究，并已发现上述的这些目的可通过改善留着率和 / 或脱水性能的造纸方法来实现，所述造纸方法包括：将由下面的分散聚合方法得到的离子型水溶性聚合物添加至纸浆中并使之混合，然后在造纸步骤中添加并混合选自阴离子胶体二氧化硅，阴离子（共）聚合物，膨润土及其混合物的阴离子添加剂。本发明就是基于这样的发现。

在本发明中使用的制备离子型水溶性聚合物的分散聚合方法是，在由可溶于所用盐水溶液中的聚合物电解质组成的分散剂的存在下，在能溶解单体但不溶解所生产聚合物的盐水溶液中，在搅拌下通过将由下式(1)表示的 3-100 %（摩尔）的水溶性阳离子乙烯基单体或其混合物(A)、0-30 %（摩尔）的水溶性阴离子乙烯基单体(B)和由水溶性非离子乙烯基单体组成的剩余物(C)进行聚合而得到细小聚合物颗粒分散体的聚合方法；其中所述的百分用量均以单体总量为准。



式中 A 是 O 或 NH；B 是 C₂H₄，C₃H₆，或 C₃H₅OH；R₁ 是 H 或 CH₃；R₂ 和 R₃ 各自为 CH₃ 或 C₂H₅；R₄ 是 H，CH₃，C₂H₅ 或苄基；X⁻ 是阴离子抗衡离子。

换句话说，本发明是一种造纸方法，该方法包括如下步骤：(1)将离子型水溶性聚合物添加至造纸步骤的纸浆中，所述离子型水溶性聚

合物是在由盐水溶液中可溶的聚合物电解质组成的分散剂的存在下，在能溶解单体但不溶解所生产聚合物的盐水溶液中，在搅拌下借助得到细小聚合物颗粒分散体用的所谓的分散聚合的聚合方法，通过使特定的水溶性离子型乙烯基单体进行聚合而制备的；(2)然后添加选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子（共）聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂，以便改善留着率和/或脱水性能。

另外，本发明还提供一种造纸方法，其中用于上述方法的离子型聚合物的生产中使用的形成盐水溶液的盐是二价阴离子盐。

此外，本发明还提供一种造纸方法，其中用于上述方法的离子型聚合物的生产中使用的分散剂是阳离子型聚合物电解质，所述电解质是由 50-100 %（摩尔）的至少一种选自二甲基氨基乙基丙烯酸酯的盐、二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯的盐、二甲基氨基丙基丙烯酰胺的盐、二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺的盐、丙烯酰氧基乙基三甲基氯化铵、甲基丙烯酰氧基乙基三甲基氯化铵、丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵、甲基丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵、二甲基二烯丙基氯化铵及其混合物的阳离子单体，与 0-50 %（摩尔）丙烯酰胺聚合而得到的。

本发明还提供一种造纸方法，其中在上述方法中的离子型水溶性聚合物的特性粘度在 2 %（重量）的硫酸铵水溶液中为 5dl/g-30dl/g。

本发明还提供一种造纸方法，其中离子型水溶性聚合物的添加量为纸浆悬浮物(称之为“纸浆 SS”)的 0.001-0.2 %（重量），阴离子添加剂的添加总量为纸浆 SS 的 0.001-0.5 %（重量）。在这种情况下，该离子型水溶性聚合物的添加量优选为 0.001-0.05 %（重量），而阴离子添加剂的添加量优选为 0.01-0.2 %（重量）。

本发明还提供一种造纸方法，其中以单体总量为准，阴离子添加剂是包含 15-100 %（摩尔）丙烯酸和 0-85 %（摩尔）丙烯酰胺的阴

离子(共)聚合物,所述阴离子添加剂是在离子型聚合物添加并混合之后添加的。

本发明还提供一种造纸方法,其中在添加并混合离子型聚合物之后添加的阴离子添加剂是在能溶解单体但不能溶解所生产聚合物的盐水溶液中聚合得到的阴离子(共)聚合物,并将得到的聚合物细颗粒的水分散体作为所述阴离子添加剂添加至所述造纸方法中。

本发明还提供一种造纸方法,其中离子型水溶性聚合物是在造纸过程的离心筛选之前添加,而阴离子添加剂是在上述方法的离心筛选之后添加。

本发明涉及一种造纸方法,其中离子型水溶性聚合物包含水溶性阴离子乙烯基单体,其用量为上述方法中单体总量的 1-30 % (摩尔)。在这种情况下,阴离子单体优选是至少一种选自丙烯酸及其盐、甲基丙烯酸及其盐、衣康酸及其盐、丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸及其盐,以及它们的混合物的物质,最优选的是丙烯酸。

本发明涉及一种造纸方法,其中在离子型水溶性聚合物中使用的水溶性阳离子乙烯基单体的克当量数大于上述方法中水溶性阴离子乙烯基单体的克当量数。

本发明提供一种造纸方法,其中离子型水溶性聚合物不含上述的水溶性阴离子乙烯基单体。

本发明提供一种造纸方法,其中水溶性非离子乙烯基单体是上述方法中的丙烯酰胺。

本发明还提供一种造纸方法,其中水溶性阳离子乙烯基单体是上述方法中的二甲基氨基乙基丙烯酸酯的三盐和 / 或季盐。

本发明的最佳实施方案

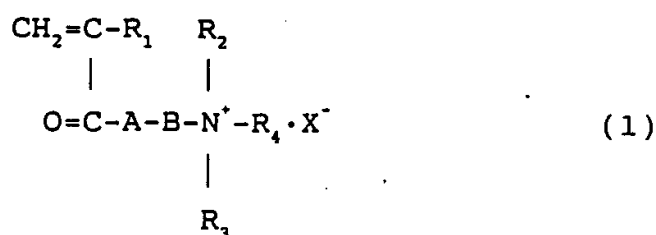
在本发明中使用的离子型水溶性聚合物的生产方法是,在由盐水

溶液中可溶的聚合物电解质组成的分散剂的存在下，在能溶解单体但不溶解所生产聚合物的盐水溶液中，在搅拌下通过聚合水溶性离子型乙烯基单体而得到细小聚合物颗粒分散体的分散聚合方法。该方法披露于 EP183466,EP364175 等中。

本发明者发现，与具有相同单体组成并通过常规聚合方法如在水溶液中的聚合或油包水型乳液聚合生产的离子型水溶性聚合物相比，当将在盐水溶液中通过分散聚合生产的离子型水溶性聚合物与选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子（共）聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂结合使用时，将大大地改善留着率和 / 或脱水性能。本发明就是基于这样的发现。

据信，这种作用是由于盐水溶液中分散聚合的特征所引起的。在所述的聚合方法中，在聚合之前，将各种单体均匀地溶解于盐水溶液中，所述盐水溶液为聚合溶剂。然而，随着聚合的进展，所生产的聚合物从盐水溶液中分离出，并在分散剂的帮助下形成细颗粒的分散体。也就是说，发生了由均相至两相的相分离。尽管所述聚合机理还不能解释清楚，但可以设想的是生产出了具有特定分子结构如支链聚合物或嵌段共聚物这样的聚合物，这不同于在均相中进行聚合的水溶液聚合或油包水型乳液聚合。据信，这种特定的分子结构是改善留着率和 / 或脱水性能的主要因素。

形成用于本发明的离子型水溶性聚合物的水溶性阳离子乙烯基单体由下式(1)表示；



式中 A 是 O 或 NH; B 是 C_2H_4 , C_3H_6 , 或 C_3H_5OH ; R_1 是 H 或 CH_3 ; R_2 和 R_3 各自为 CH_3 或 C_2H_5 ; R_4 是 H, CH_3 , C_2H_5 或苄基; X^- 是阴离子抗衡离子。

由上式 (1) 表示的水溶性阳离子乙烯基单体的优选例子包括: 二甲基氨基乙基丙烯酸酯和二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯的三盐和 / 或季盐, 以及二甲基氨基丙基丙烯酰胺和二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺的三盐和 / 或季盐。

三盐的典型例子包括: 上述单体的盐酸盐和硫酸盐, 季盐的典型例子包括: 上述单体的甲基化、乙基化和苯甲基化产物。

由上式 (1) 表示的水溶性阳离子乙烯基单体的举例性例子包括: 丙烯酰氧乙基二甲基苄基氯化铵, 甲基丙烯酰氧乙基二甲基苄基氯化铵, 丙烯酰胺丙基二甲基苄基氯化铵, 甲基丙烯酰胺丙基二甲基苄基氯化铵, 丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵, 甲基丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵, 丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵, 甲基丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵, 二甲基氨基乙基丙烯酸酯的盐酸盐或硫酸盐, 二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯的盐酸盐或硫酸盐, 二甲基氨基丙基丙烯酰胺的盐酸盐或硫酸盐, 二甲基氨基丙基甲基丙烯酰胺的盐酸盐或硫酸盐, 等。在这些物质中, 作为包含苄基的单体, 特别优选的水溶性阳离子乙烯基单体是丙烯酰氧乙基二甲基苄基氯化铵; 作为不包含苄基的单体, 优选的水溶性阳离子乙烯基单体是丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵。

用于本发明的水溶性阴离子乙烯基单体的例子包括例如衣康酸及其盐, 马来酸及其盐, 富马酸及其盐, 丙烯酸和甲基丙烯酸阴离子单体, 以及它们的混合物。

典型的丙烯酸和甲基丙烯酸阴离子单体包括: 丙烯酸, 甲基丙烯酸及其盐, 2-丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸及其盐, 以及它们的混合物。在这些物质中, 优选的水溶性阴离子乙烯基单体是丙烯酸和甲基丙烯

酸，最优选的是丙烯酸。

在本发明离子型水溶性聚合物中使用的水溶性非离子乙烯基单体的例子包括：例如，丙烯酰胺，甲基丙烯酰胺，丙烯酸羟乙基酯，甲基丙烯酸羟乙基酯等。从改善留着率和 / 或脱水性能考虑，作为造纸化学剂，丙烯酰胺是最优选的。

通过将 3-100 %（摩尔）的上式(1)表示的水溶性阳离子乙烯基单体(A)、0-30 %（摩尔）的水溶性阴离子乙烯基单体(B)和由水溶性非离子乙烯基单体组成的剩余物(C)进行聚合得到了用于本发明的离子型水溶性聚合物，其中所述的百分用量均以单体总量为准。

上述用于本发明的离子型水溶性聚合物优选是阳离子或两性水溶性聚合物。由于选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子（共）聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂是阴离子的，因此作为首先添加的聚合物，不优选使用阴离子或非离子的水溶性聚合物。

当上述离子型水溶性聚合物是阳离子水溶性聚合物时，除上式（1）表示的乙烯基单体以外，优选包含苄基基团的水溶性阳离子乙烯基单体的均聚物，或由上式（1）表示的多种乙烯基单体的共聚物，或进一步包含水溶性非离子乙烯基单体如丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺的上式（1）单体的共聚物。尽管对优选的单体的摩尔比率没有特别的限定，但摩尔比率必需使用作聚合溶剂的盐水溶液不溶解所生产的离子型水溶性聚合物或由所生产的离子型水溶性聚合物得到的盐。

例如，优选的摩尔比率范围以能盐析聚合物为准，所述聚合物包含 3-100 %（摩尔）含有苄基并由上式(1)表示的水溶性阳离子乙烯基单体或其混合物，0-50 %（摩尔）不含苄基并由上式(1)表示的另一种水溶性阳离子乙烯基单体或其混合物，以及由非离子单体组成的剩余物。

对于各种离子型乙烯基单体的摩尔比率而言，水溶性阳离子乙烯单体的克当量数优选大于水溶性阴离子乙烯基单体的克当量数，这是因为优选两性共聚物包含比阴离子基团更多的阳离子基团。特别优选

的是，阳离子基团的克当量数至少为阴离子基团克当量数的两倍或两倍以上。

上述两性水溶性聚合物更优选的例子是，包含 3-99 %（摩尔）选自上式(1)表示的含有苄基基团的水溶性阳离子乙烯基单体，或其混合物，0-50 %（摩尔）由上式(1)表示的另一种水溶性阳离子乙烯基单体或其混合物，1-30 %（摩尔）上述的水溶性阴离子乙烯基单体以及由丙烯酰胺组成的剩余物的分散共聚物。

上述两性水溶性聚合物的另一优选的例子是，包含 3-30 %（摩尔）由上式(1)表示且不含苄基基团的水溶性阳离子乙烯基单体，1-30 %（摩尔）阴离子单体和由丙烯酰胺组成的剩余物的分散共聚物。

此外，如果所生产的共聚物是水溶性的话，也可以将除上述单体以外的单体例如疏水单体如丙烯腈，丙烯酸甲酯，丙烯酸乙酯，丙烯酸 2-乙基己酯和苯乙烯进行共聚合。

在将多种单体于盐水溶液中进行搅拌的同时，在分散剂的存在下进行聚合作用。这时单体的总浓度优选为 5 %（重量）或更高，更优选为 10 %（重量）或更高，最优选从 15-40 %（重量）。当单体的总浓度低于 5 %重量时，聚合物在水分散体中的浓度将变低，因此，从经济上考虑这是不利的。

必需保证的是，在生产聚合物时，用作本发明中使用的聚合溶剂和分散介质的盐水溶液应不会溶解所生产的聚合物，或应盐析出所生产的聚合物。也就是说，满足该条件的离子型水溶性聚合物的单体组成以及盐的种类和浓度的组合是必须的。

在盐水溶液中使用的盐优选是多价阴离子盐。该盐典型的例子包括：硫酸钠，硫酸铵，硫酸镁，硫酸铝，硫酸氢二钠等。如果其盐水溶液溶解单体和分散剂但不溶解所生产的聚合物，那么可以使用其它

的盐。在这些盐中优选硫酸盐。就化合价而言，优选二价阴离子盐。更具体地说，最为优选的是硫酸铵和硫酸钠。

在聚合期间，反应液中盐的浓度将随上式(1)表示的水溶性阳离子乙烯基单体的摩尔比率、水溶性阴离子乙烯基单体的摩尔比率以及所使用的盐的种类而改变，因此，对其没有特别的限定。

然而，在聚合期间，反应液中盐的浓度优选在 15 %（重量）（以聚合反应液的重量减去单体的重量而得到的聚合溶剂为基准）和饱和浓度之间，或在 15 %（重量）和溶解度极限之间，更优选在 15 %（重量）和 30 %（重量）之间，最优选在 15 %（重量）和 25 %（重量）之间。如果盐的浓度低于 15 %（重量），在反应时反应液的粘度将变得太高而使之很难成功地完成聚合过程。

尽管是在聚合时将盐添加至溶剂中，但也可以在聚合完成之后将部分盐添加至分散体中。当在聚合完成之后将部分盐添加至分散体中时，将使得分散体的粘度低于在聚合时将盐都添加至溶剂中所得到的分散体的粘度。通过将部分盐在聚合过程完成后添加至分散体中所得到的分散体中的盐的浓度优选在 15 %（重量）和饱和浓度之间，或在 15 %（重量）和溶解度极限之间，更优选在 15 %（重量）和 25 %（重量）之间。

甚至通过改变盐的种类或浓度或离子型水溶性聚合物的单体组成时，仍不能使所生产的聚合物发生盐析的单体组成的任何组合以及所用盐的种类和浓度均不属于本发明的范围。

必须保证的是，在聚合时存在的、由聚合物电解质组成的分散剂可溶于盐水溶液。

优选将阳离子聚合物电解质用作聚合物电解质，这是因为阳离子聚合物优选作为产物的离子聚合物，并且包含在两性聚合物中的阳离

子单体的克当量数优选大于包含在其中的阴离子单体的克当量数。更优选的是，分散剂是阳离子型聚合物电解质，所述电解质是由 50-100 %（摩尔）的至少一种选自二甲基氨基乙基丙烯酸酯的盐、二甲基氨基乙基甲基丙烯酸酯的盐、二甲基氨基丙基丙烯酸酰胺的盐、二甲基氨基丙基甲基丙烯酸酰胺的盐、丙烯酰氧基乙基三甲基氯化铵、甲基丙烯酰氧基乙基三甲基氯化铵、丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵、甲基丙烯酰胺丙基三甲基氯化铵、二甲基二烯丙基氯化铵及其混合物的阳离子单体，与 0-50 %（摩尔）丙烯酰胺聚合而得到的。

以单体总重量为准，聚合物电解质分散剂的量约为 1-15 %（重量），优选约 1-10 %（重量）。如果该量低于 1 % 重量，那么将不能得到分散状的产品聚合物，并将令人不希望地聚集成大块。如果该量大于 15 %（重量）时，最终得到的分散体的粘度将令人不希望地变得太高，以致丧失流动性。

在本发明中，只要能以分散体的形式得到最终的聚合物，可通过任何已知的方法来引发聚合过程。然而，优选使用聚合引发剂。对于聚合引发剂的选择没有任何限制，但通常优选使用游离基引发剂。优选的是，聚合引发剂选自：氧化还原型、偶氮型以及其它类型。氧化还原型引发剂的例子包括：选自过硫酸铵，过硫酸氢钾，过氧化氢，和过氧化苯甲酰的引发剂和选自亚硫酸氢钠，硫酸亚铁，四甲基乙二胺，和二甲基苯胺的引发剂的混合物。偶氮型引发剂的例子包括：2,2'-偶氮双(2-脒基丙烷)二氢氯化物，2,2'-偶氮双[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二氢氯化物，2,2'-偶氮二异丁腈，2,2'-偶氮双(2,4-二甲基戊腈)，和 2,2'-偶氮双(4-甲氧基-2,4-二甲基戊腈)。其它类型引发剂的例子包括：过硫酸铵，过硫酸氢钾，过氧化氢，过氧化乙酰，过氧化月桂酰，过氧化苯甲酰，氢过氧化枯烯，过氧化二叔丁基，二硫化四甲基

秋兰姆，二硫化二苯甲酰，以及对甲苯亚磺酸。

此外,就本发明而言,只要引发剂能在所选择的温度适当地起作用,对于聚合温度没有特别的限定。就聚合引发剂而言,优选 2,2'-偶氮双(2-脒基丙烷)二氢氯化物,2,2'-偶氮双[2-(2-咪唑啉-2-基)丙烷]二氢氯化物等,这是因为它们是水溶性的,容易加工并且是可控制的。

聚合分散体包含离子型水溶性聚合物,其浓度等于或高于 5 % (重量),通常在 5 % (重量) 和约 40 % (重量) 之间。该分散体包含上述的盐和上述的分散剂。

当分散体包含高浓度离子型水溶性聚合物时,由于该离子型水溶性聚合物以细小颗粒稳定地分散于盐水溶液中,因此其粘度通常低至 10-3000mPa.s。因此该分散体易于流动且极易进行处理。

在上述分散体中,离子型水溶性聚合物颗粒的平均粒径通常为 0.1-150 微米,优选 0.1-50 微米,更优选 0.1-30 微米。如果离子型水溶性聚合物颗粒的平均粒径超过 150 微米,它们将易于沉淀而破坏该分散体稳定的储存性能,并且如果该分散体与水混合使用的话,由于大颗粒离子型水溶性聚合物所致的低溶解性,因此将需要很长的时间使它们完全溶于水中。

对于上述分散体中离子型水溶性聚合物的分子量没有特别的限制。然而,当在造纸过程中使用时优选具有大的分子量。当将离子型水溶性聚合物的分散体溶解于 2% (重量) 的硫酸铵水溶液中时,该聚合物的特性粘度通常在 5-30dl/g 的范围内。如果特性粘度小于 5dl/g,对于留着率和/或脱水性能的改进作用将不够,如果特性粘度大于 30dl/g,所形成的纸将变差,在成品纸中将出现质量缺陷。

上述分散体在储存时是稳定的,并且甚至在室温储存时也不会出现聚集成大块这样的问题。

在本发明中，阴离子添加剂选自：阴离子胶体二氧化硅，阴离子（共）聚合物，膨润土及其混合物。

在本发明中使用的阴离子胶体二氧化硅是通过将原硅酸钠的水溶液保持在 pH1-4 而生产的，并且也可使用市售的产品。阴离子胶体二氧化硅通常是通过在水中的水合作用而在表面上带有羟基的二氧化硅，并且在水中的多孔颗粒表面通常带负电性。更具体地说，阴离子胶体二氧化硅是具有约 50 至约 1000m²/g, 优选约 300-约 700m²/g 表面积胶体硅酸溶胶, 或者是披露于日本特许公开 Sho 57-51900 中的、包含约 20-约 90% 所述胶体硅酸溶胶的胶体二氧化硅。优选使用通过动态光散射法测得的粒径约为 40-300 纳米、均匀厚度约 5-20 纳米、且在同一平面上显示出延伸的长且窄的阴离子硅溶胶。

作为膨润土，可使用市售产品。

在本发明中使用的阴离子（共）聚合物是包含阴离子单体的聚合物或共聚物，所述单体结构包括有阴离子基团。阴离子单体的例子优选选自：丙烯酸及其盐，甲基丙烯酸及其盐，衣康酸及其盐，马来酸及其盐，富马酸及其盐，丙烯酰胺-2-甲基丙烷磺酸及其盐, 以及它们的混合物。最优的阴离子单体是丙烯酸，即，阴离子（共）聚合物优选是丙烯酸（共）聚合物。除上述单体以外，还可用其它单体即非离子单体进行共聚合，所述非离子单体例如甲基丙烯酰胺，丙烯腈，甲基丙烯腈，丙烯酸甲酯，甲基丙烯酸甲酯，丙烯酸乙酯，甲基丙烯酸乙酯，丙烯酸羟乙酯，甲基丙烯酸羟乙酯，等。

优选的是，丙烯酸（共）聚合物包含 15-100 %（摩尔）丙烯酸和 0-85 %（摩尔）丙烯酰胺(以所有单体的总量计)。

在本发明中，对于所使用的阴离子（共）聚合物的制备方法没有限定，因此，可使用任何已知的方法。在这些方法中，优选使用的是，

通过在能溶解单体但不溶解所产生的聚合物的盐水溶液中进行聚合而得到细小聚合物颗粒的聚合方法。

所制备的阴离子（共）聚合物的分子量优选为 1, 500, 000 或更大。将所制备的聚合物作为所得到的聚合物细小颗粒的水分散体添加至纸浆中。

在造纸步骤中,以纸浆 SS 的重量计,离子型水溶性聚合物的用量优选为 0.001-0.2 %（重量）,以纸浆 SS 的重量计,阴离子添加剂的总用量优选为 0.001-0.5 %（重量）。

此外,以纸浆 SS 的重量计,离子型水溶性聚合物的用量更优选为 0.001-0.05 %（重量）,以纸浆 SS 的重量计,阴离子添加剂的总用量更优选为 0.01-0.2 %（重量）。

当化学剂的用量太少时,其作用将被降低,当剂量太大时,在造纸步骤中使用的毛毯或网上将易于产生废料。

在本发明的造纸方法中,对于添加每一种添加剂的时间没有特别的限制。然而,需首先添加离子型水溶性聚合物,然后添加选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子（共）聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂。在造纸步骤中,优选在造纸过程的离心筛选之前添加离子型水溶性聚合物,并且在离心筛选之后添加选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子（共）聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂。

在添加离子型水溶性聚合物之后,优选的是,通过适当的剪切将该聚合物均匀地分布于悬浮物质的表面上。在添加选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子（共）聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂之后,防止对由于过度混合而产生的聚集体进行破坏是所希望的。

根据本发明,与具有相同单体组成并通过常规聚合方法如在水溶液中的聚合或油包水型乳液聚合生产的离子型水溶性聚合物相比,当

将在盐水溶液中通过分散聚合生产的离子型水溶性聚合物与选自阴离子胶体二氧化硅、阴离子（共）聚合物、膨润土及其混合物的阴离子添加剂结合使用时，将大大地改善留着率和 / 或脱水性能。

如上所述，根据在盐水溶液中的分散聚合，随着聚合的进行，所生产的聚合物从用作聚合溶剂的盐水溶液中分离出。因此，不同于在均相中进行的聚合，生产出了具有特定分子结构如支链聚合物或嵌段共聚物这样的聚合物，可以设想的是，这种特定的分子结构是改善留着率和 / 或脱水性能的主要因素。

实施例

尽管本发明的范围并不由下面的实施例所限定，但将通过下面的实施例更为详细地描述本发明。

实施例 1—6(离子型聚合物的制备例)

将 4.2 克聚丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵(分散剂)和 84.0 克硫酸铵(分离剂)溶解在 1 升五颈可分烧瓶中的 303.0 克离子交换水中,所述烧瓶装有搅拌器、温度计、回流冷凝器和氮气入口。将在表 1 中示出相应组成的各种单体各 100.0 克装入该烧瓶中,然后将它们加热至 50℃ 并将内部的空气用氮气置换。再将 2.0 克 2,2'-偶氮双(2-脒基丙烷)二氢氯化物(聚合引发剂)的 1% 的水溶液加至其中,并在 50℃ 搅拌 10 小时而进行聚合操作,从而得到呈分散于盐水溶液中细颗粒状的聚合物。向该反应混合物中添加 21 克硫酸铵,得到用于本发明中的分散聚合物试样 A-F。

上述分散聚合物试样 A—F 于 2 % (重量) 硫酸铵水溶液中的单体组成及特性粘度示于表 1 中。

实施例 7-12

为进行对比,同样地通过水溶液聚合和反相乳液聚合,使用示于表 1 中具有相应组成的单体得到对比试样 a-f。

对比试样 a-f 于 2 % (重量) 硫酸铵水溶液中的单体组成及特性粘度示于表 1 中。

表 1

实施 例号	离子型聚 合物试样	单体组成的比率(摩尔%)				特性粘度 (dl/g)	聚合方法
		ABC	DMQ	Aac	AAm		
1	A	15	0	0	85	5.8	(1)
2	B	0	10	0	90	6.2	(1)
3	C	15	0	5	80	13.6	(1)
4	D	10	10	10	70	14.6	(1)
5	E	40	20	0	40	7.8	(1)
6	F	40	20	20	20	12.4	(1)
7	a	15	0	0	85	7.2	(2)
8	b	0	10	0	90	6.3	(2)
9	c	15	0	5	80	14.0	(2)
10	d	10	10	10	70	14.6	(2)
11	e	40	20	0	40	7.8	(3)
12	f	40	20	20	20	13.8	(3)

*ABC: 丙烯酰氧乙基二甲基苄基氯化铵

DMQ: 丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵

AAc: 丙烯酸

AAm: 丙烯酰胺

- (1): 分散聚合
- (2): 水溶液聚合
- (3): 反相乳液聚合

(丙烯酸(共)聚合物的制备)

将 50 % (重量) 的丙烯酰胺水溶液 96 克、12 克丙烯酸和 46.5 克硫酸钠溶于在 500 毫升五颈可分烧瓶中的 145.5 克离子交换水中,所述烧瓶装有搅拌器、温度计、回流冷凝器和氮气入口。然后借助水浴将它们加热至 25℃ 并将内部的空气用氮气置换,同时搅拌 30 分钟。再将 10 % (重量) 的过硫酸铵水溶液 0.6ml 和 10 % (重量) 的亚硫酸氢钠水溶液 0.6ml(聚合引发剂)加至其中,并在搅拌下进行聚合操作。2 分钟后,该溶液变白。这时将水浴取走,并且在 30 分钟后由于聚合热而使其内部的温度约为 70℃。然后通过 70℃ 的水浴将该聚合温度保持 2 小时,并完成聚合反应。

所制备的丙烯酸-丙烯酰胺共聚物的粘度通过 Brooke-field 粘度计测量为 320 mPa.S。根据微观研究,所制备共聚物颗粒的平均直径为 5 微米,因此所得到的聚合物以分散体的形式得到。用离子交换水将制备的分散体(20 % (重量) 的聚合物浓度)稀释至 1/40 的浓度,通过 Brooke-field 粘度计测量,稀释分散体的粘度为 3.0 mPa.S;分散体中聚合物没有溶解。用氢氧化钠中和该聚合物,其在 1N 氯化钠水溶液中的特性粘度为 6.0dl/g。所制备的丙烯酸-丙烯酰胺共聚物分散体被称为试样 G。

通过与上面相同的制备方法制备丙烯酸均聚物的分散体。该分散体被称为试样 H。试样 H 在 1N 氯化钠水溶液中的特性粘度为 6.1dl/g。

实施例 1-14

通过将离子型聚合物分散体(A)-(F)添加至纸浆中而进行留着率试验。

将 15 % (重量) (以纸浆的重量计) 的重质碳酸钙(作为填料)添加至阔叶树的漂白硫酸盐纸浆(L-BKP) [加拿大标准游离度(C.S.F)=330] 中, 以便将 SS 的浓度调节至 0.5 % (重量)。

利用该悬浮液, 通过 Britt-type dynamic jar tester 测量留着率。

该试验按下面步骤进行:

将 500 毫升、0.5 % (重量) 浓度的纸浆装入 Britt-type dynamic jar tester 中。

以 1500rpm 的转速开始搅拌, 并添加上面制备例中得到的、0.1 % (重量) 的各种阳离子聚合物的水溶液。从这时起开始计时。

30 秒之后, 添加 0.1 % (重量) 的膨润土(商品名: Organosob-O, Allied Colloid 公司制造) 和/或 0.1 % (重量) 的阴离子胶体二氧化硅(商品名: BMA-780, Nissan Ekanobel 公司制造)。

再过 30 秒之后, 打开白水取样阀, 以便通过 150 目成形网的白水流入。

排掉开始 10 秒钟的白水, 然后连续收集 30 秒钟。在这段时间内的白水量用 X (ml) 表示。

用 105°C 时的绝干重量为 W_0 (克) 的定量滤纸(Toyo Filter 公司的 NO.5C) 对白水进行过滤, 在 105°C 进行干燥并测量其重量。该重量用 W_1 (克) 表示。

然后, 于 600°C 对带有定量滤纸的白水进行煅烧, 并测量白水灰份的重量。该重量用 f (克) 表示。

根据下面的等式可得到白水的 SS 浓度和灰份浓度。

$$\text{白水的 SS 浓度(重量\%)} = \frac{W_1 - W_0}{X} \times 100 = SS_1$$

$$\text{白水灰份的浓度(重量\%)} = \frac{f}{X} \times 100 = Ash_1$$

另外还针对 0.5 %（重量）的纸浆测量 SS 浓度和灰份浓度。它们分别表示为 SS_0 和 Ash_0 。

根据下面等式计算总的一次通过留着率和填料的一次通过留着率。

$$\text{总的一次通过留着率(T-OPR\%)} = \frac{SS_0 - SS_1}{SS_0} \times 100$$

$$\text{填料一次通过留着率(F-OPR\%)} = \frac{Ash_0 - Ash_1}{Ash_0} \times 100$$

所得到的结果示于表 2 中。

表 2

实施 例号	离子型聚合物		阴离子胶体	膨润土的 用量	T-OPR	F-OPR
	种类	以 SS 重量计 的用量(ppm)	二氧化硅的用量 (以 SS 重量计) (ppm)	(以 SS 重量计) (ppm)	(%)	(%)
1	A	200	300	0	80.6	60.8
2	B	200	300	0	81.2	63.8
3	C	200	300	0	79.9	59.6
4	D	200	300	0	81.3	64.3
5	E	200	300	0	80.8	62.4
6	F	200	300	0	79.5	58.8
7	A	300	0	500	82.5	63.9
8	B	300	0	500	83.2	66.1
9	C	300	0	500	81.5	62.1
10	D	300	0	500	83.2	67.9
11	E	300	0	500	82.5	63.2
12	F	300	0	500	81.6	61.1
13	A	300	150	250	83.4	68.7
14	D	300	150	250	83.6	69.9

对比例 1-14

用溶液聚合型聚合物和乳液型聚合物(a)-(f)替代实施例 1-14 中使用的聚合物分散体(A)-(F),用与实施例 1-14 相同的方式测量留着率。

所得到的结果示于表 3 中。所述聚合物的组成和性能示于表 1 中。

表 3

对比 例	离子型聚合物		阴离子胶体	膨润土的用量	T-OPR	F-OPR
	种类	以 SS 重量 计的用量 (ppm)	二氧化硅的用量(以 SS 重量计) (ppm)	(以 SS 重量计) (ppm)	(%)	(%)
1	A	200	300	0	78.3	49.5
2	B	200	300	0	77.3	42.3
3	C	200	300	0	78.0	53.0
4	d	200	300	0	76.8	41.2
5	e	200	300	0	77.7	47.8
6	f	200	300	0	76.5	40.4
7	a	300	0	500	79.3	53.3
8	b	300	0	500	78.4	48.3
9	c	300	0	500	78.6	54.9
10	d	300	0	500	78.5	43.9
11	e	300	0	500	79.3	51.4
12	f	300	0	500	78.5	45.1
13	a	300	150	250	79.3	56.9
14	d	300	150	250	78.9	47.5

实施例 15-30

用丙烯酸(共)聚合物(G)或(H)和/或膨润土替代阴离子胶体二氧化硅和/或膨润土,用与实施例 1-14 相同的方法,测量留着率。所得结果示于表 4 中。

表 4

实施例	离子聚合物		膨润土的 用量	试样(G)的	试样(H)的	T-OPR	F-OPR
	种类	以 SS 重 量计的用 量(ppm)	(以 SS 重量 计) (ppm)	用量(以 SS 重量 计) (ppm)	用量(以 SS 重量计) (ppm)	(%)	(%)
15	A	250	0	150	0	81.8	62.2
16	B	250	0	150	0	82.0	62.0
17	C	250	0	150	0	82.4	62.5
18	D	250	0	150	0	82.5	62.5
19	E	250	0	150	0	82.3	62.2
20	F	250	0	150	0	82.1	62.0
21	A	250	0	0	150	82.3	62.0
22	B	250	0	0	150	82.5	62.5
23	C	250	0	0	150	82.5	62.5
24	D	250	0	0	150	82.3	62.2
25	E	250	0	0	150	82.1	62.0
26	F	250	0	0	150	81.9	62.0
27	A	250	250	80	0	86.0	67.5
28	D	250	250	80	0	85.5	68.5
29	A	250	250	0	80	87.5	67.2
30	D	250	250	0	80	87.5	68.5

对比例 15-30

用丙烯酸(共)聚合物(G)或(H)和/或膨润土替代阴离子胶体二氧化硅和/或膨润土,用与对比例 1-14 相同的方式测量留着率。所得到的结

果示于表 5 中。

表 5

对比例	离子聚合物		膨润土的 用量 (以 SS 重 量计) (ppm)	试样(G)的 用量(以 SS 重量计) (ppm)	试样(H)的 用量(以 SS 重量计) (ppm)	T-OPR (%)	F-OPR (%)
	种类	以 SS 重量 计的用量 (ppm)					
15	a	250	0	150	0	76.2	54.2
16	b	250	0	150	0	77.0	54.0
17	c	250	0	150	0	77.5	54.5
18	d	250	0	150	0	77.5	54.5
19	e	250	0	150	0	77.2	54.2
20	f	250	0	150	0	77.0	54.0
21	a	250	0	0	150	77.0	54.0
22	b	250	0	0	150	77.5	54.5
23	c	250	0	0	150	77.5	54.5
24	d	250	0	0	150	77.2	54.4
25	e	250	0	0	150	77.0	54.1
26	f	250	0	0	150	76.5	54.0
27	a	250	250	80	0	81.0	60.5
28	d	250	250	80	0	80.5	60.5
29	a	250	250	0	80	82.5	60.2
30	d	250	250	0	80	82.5	60.0

实施例 31-44

通过将离子型聚合物分散体(A)-(F)添加至纸浆中而进行脱水试

验。

将混合纸浆稀释至 1 % 的浓度，并向该纸浆中添加 3 %（重量）的液体明矾（以纸浆重量计），使 pH 值达 5.8；其中所述的混合纸浆为 90% 瓦楞纸板回用浆和 10% 新闻纸回用浆（C.S.F.=300）。

将 300ml 上述悬浮液放入 500ml 的烧杯中，并添加 0.1 %（重量）的在制备例 1-6 中得到的每一种聚合物(A)-(F)的水溶液，同时借助三合一(three-one)电机以 600rpm 进行搅拌。30 秒钟后，向其中添加 0.1 %（重量）的阴离子胶体二氧化硅和/或 0.1 %（重量）的膨润土。再过 30 秒钟后，停止搅拌，并将该悬浮液转移至 1 升的量筒中。将自来水添加至该悬浮液中，将总量调节至 1 升，将该量筒旋转三次以便混合，并将得到的悬浮液放入加拿大标准游离度（C.S.F）测试仪中。根据 C.S.F. 的测量步骤，测量从水平管中排出的水量。所得结果示于表 6 中。

表 6

实施例	离子型聚合物		阴离子胶体 二氧化硅的用 量(以 SS 重量 计) (ppm)	膨润土的用量 (以 SS 重量计) (ppm)	脱水量 (ml)
	种类	以 SS 重量计 的用量(ppm)			
31	A	200	200	0	480
32	B	200	200	0	473
33	C	200	200	0	483
34	D	200	200	0	470
35	E	200	200	0	482
36	F	200	200	0	475
37	A	300	0	500	503
38	B	300	0	500	490
39	C	300	0	500	510
40	D	300	0	500	495
41	E	300	0	500	505
42	F	300	0	500	502
43	A	300	100	300	513
44	D	300	100	300	570

对比例 31-44

用示于表 7 中的离子型聚合物(a)-(f)替代实施例 31-44 中使用的聚合物分散体(A)-(F),用与实施例 31-44 相同的方式测量脱水量。

所得结果示于表 7 中。

表 7

对比例	离子聚合物		阴离子胶体	膨润土的用量	脱水量 (ml)
	种类	以 SS 重量计 的用量(ppm)	二氧化硅的用量 (以 SS 重量计) (ppm)	(以 SS 重量计) (ppm)	
31	a	200	200	0	442
32	b	200	200	0	452
33	c	200	200	0	446
34	d	200	200	0	435
35	e	200	200	0	455
36	f	200	200	0	443
37	a	300	0	500	460
38	b	300	0	500	465
39	c	300	0	500	463
40	d	300	0	500	450
41	e	300	0	500	470
42	f	300	0	500	460
43	a	300	100	300	470
44	d	300	100	300	462

实施例 45-60

用丙烯酸(共)聚合物(G)或(H)和/或膨润土替代实施例 31-44 中使用的阴离子胶体二氧化硅和/或膨润土,用与实施例 31-44 相同的方法,测量脱水量。

所得结果示于表 8 中

表 8

实施例	离子型聚合物		膨润土的 用量	试样(G)的 用量	试样(H)的 用量	脱水量 (ml)
	种类	以 SS 重量计的用 量(ppm)	(以 SS 重量 计)(ppm)	(以 SS 重量 计) (ppm)	(以 SS 重量 计) (ppm)	
45	A	250	0	150	0	478
46	B	250	0	150	0	472
47	C	250	0	150	0	482
48	D	250	0	150	0	478
49	E	250	0	150	0	480
50	F	250	0	150	0	470
51	A	250	0	0	150	476
52	B	250	0	0	150	474
53	C	250	0	0	150	480
54	D	250	0	0	150	480
55	E	250	0	0	150	478
56	F	250	0	0	150	474
57	A	250	250	80	0	513
58	D	250	250	80	0	505
59	A	250	250	0	80	514
60	D	250	250	0	80	506

对比例 45-60

用丙烯酸(共)聚合物(G)或(H)和/或膨润土替代对比例 31-44 中使用的阴离子胶体二氧化硅和/或膨润土,用与对比例 31-44 相同的方法,测量脱水量。所得结果示于表 9 中。

表 9

对比例	离子型聚合物		膨润土的 用量	试样(G)的 用量	试样(H)的 用量	脱水量 (ml)
	种类	以 SS 重量计 的用量(ppm)	(以 SS 重量 计)(ppm)	(以 SS 重量 计) (ppm)	(以 SS 重量 计) (ppm)	
45	a	250	0	150	0	448
46	b	250	0	150	0	442
47	c	250	0	150	0	442
48	d	250	0	150	0	448
49	e	250	0	150	0	440
50	f	250	0	150	0	444
51	a	250	0	0	150	446
52	b	250	0	0	150	444
53	c	250	0	0	150	440
54	d	250	0	0	150	440
55	e	250	0	0	150	446
56	f	250	0	0	150	444
57	a	250	250	80	0	483
58	d	250	250	80	0	475
59	a	250	250	0	80	484
60	d	250	250	0	80	476

工业实用性

本发明的造纸方法使之有可能同时改善造纸过程中纤维素纤维和填料的留着率和/或脱水性能,由此可改善造纸和干燥步骤的生产率。

另外,本发明的造纸方法还可能使循环白水保持清洁并降低白水回收

步骤中的负荷和废水处理步骤中的负荷。