

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C02F 1/56 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00810521.9

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1268554C

[22] 申请日 2000.7.5 [21] 申请号 00810521.9
[30] 优先权
[32] 1999. 7. 19 [33] GB [31] 9916748.8
[86] 国际申请 PCT/EP2000/006292 2000.7.5
[87] 国际公布 WO2001/005712 英 2001.1.25
[85] 进入国家阶段日期 2002.1.17
[71] 专利权人 西巴特殊化学水处理有限公司
地址 英国西约克郡
[72] 发明人 S·维尔 M·J·斯特林格
审查员 叶楠

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张元忠 钟守期

权利要求书 3 页 说明书 14 页 附图 6 页

[54] 发明名称

悬浮液絮凝工艺

[57] 摘要

一种悬浮固体水悬浮液的絮凝与脱水工艺，包含向该悬浮液中引进(a)一种浓聚合物溶液和(b)一种稀聚合物溶液，其特征在于该浓的和稀的聚合物溶液是实质上同时引进该基质中的。较好，该浓的和稀的聚合物溶液是作为一种包含一种稀的聚合物水溶液和一种浓的聚合物溶液的含水组合物引进该悬浮液中的。这种工艺带来了过滤和滤饼固体方面的改善。

1. 一种悬浮固体的含水悬浮液的絮凝与脱水工艺, 包含向该悬浮液中导入

(a) 一种浓聚合物溶液和

5 (b) 一种稀聚合物溶液,

其特征在于该浓的和稀的聚合物溶液是实质上同时导入该悬浮液中的,

其中, 该浓聚合物溶液和稀聚合物溶液是作为一种含水组合物导入该悬浮液中, 所述组合物包含

10 (a) 一种稀聚合物水溶液和

(b) 一种浓聚合物溶液,

其中, 该稀聚合物溶液和浓聚合物溶液是作为实质上分立的成分存在的,

该稀聚合物水溶液包含一种阳离子型聚合物、一种阴离子型聚合物或一种非离子型聚合物; 和

该浓聚合物溶液包含一种阳离子型聚合物、一种阴离子型聚合物或一种非离子型聚合物。

2. 按照权利要求 1 的工艺, 其中, 该含水组合物包含

(a) 25 ~ 99 % 重量的稀聚合物水溶液和

20 (b) 1 ~ 75 % 重量的浓聚合物溶液。

3. 按照权利要求 1 的工艺, 其中, 该含水组合物包含

(a) 40 ~ 99 % 重量的稀聚合物水溶液和

(b) 1 ~ 60 % 重量的浓聚合物溶液。

4. 按照权利要求 1 的工艺, 其中, 该稀水溶液的聚合物浓度低于
25 0.3 % 重量。

5. 按照权利要求 1 ~ 4 中任何一项的工艺, 其中, 该浓水溶液的聚合物浓度在 0.4 ~ 1.0 % 重量之间。

6. 按照权利要求 1 ~ 4 中任何一项的工艺, 其中, 溶解于该浓溶液中的聚合物要么是与溶解于该稀溶液中的聚合物同离子的, 要么是非离子型的。
30

7. 按照权利要求 1 ~ 4 中任何一项的工艺, 其中, 溶解于要么稀溶液要么浓溶液中的聚合物是阳离子型的, 而且是从一种单体或单体

共混物生成的，其中包含至少一种从下列组成的一组中选择的阳离子型单体：丙烯酸二甲氨基乙酯的季铵盐和酸盐、甲基丙烯酸二甲氨基乙酯的季铵盐和酸盐、二甲氨基乙基丙烯酰胺的季铵盐和酸盐、二甲氨基乙基甲基丙烯酰胺的季铵盐和酸盐，和氯化二烯丙基二甲铵。

5 8. 按照权利要求 1~4 中任何一项的工艺，其中，溶于要么稀溶液要么浓溶液中的一种或多种聚合物是阴离子型的，而且是从一种单体或单体共混物生成的，其中包含至少一种从下列组成的一组中选择的阴离子型单体：丙烯酸、甲基丙烯酸，2-丙烯酰胺基-2-甲基丙烷磺酸，其碱金属盐和铵盐。

10 9. 按照权利要求 1~4 中任何一项的工艺，其中，溶于要么稀溶液要么浓溶液中的一种或多种聚合物是非离子型的，而且是从丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺生成的。

15 10. 按照权利要求 1~4 中任何一项的工艺，其中，溶于稀水溶液和浓水溶液每一种中的阳离子型聚合物是丙烯酰胺与至少一种选自下列组成的一组的阳离子型单体的共聚物：丙烯酸二甲氨基乙酯的季铵盐和酸盐、甲基丙烯酸二甲氨基乙酯的季铵盐和酸盐、二甲氨基乙基丙烯酰胺的季铵盐和酸盐、二甲氨基乙基甲基丙烯酰胺的季铵盐和酸盐，和氯化二烯丙基二甲铵；其特性粘度为至少 4 dl/g。

20 11. 按照权利要求 1~4 中任何一项的工艺，其中，包含该稀聚合物水溶液和该浓聚合物溶液的含水组合物是通过把该浓聚合物溶液导入一股流动着的稀聚合物水溶液流中形成的。

12. 按照权利要求 11 的工艺，其中，该稀聚合物水溶液是通过用稀释水稀释一股流动着的浓聚合物水溶液流形成的。

25 13. 按照权利要求 1~4 中任何一项的工艺，其中，该含水组合物是通过如下步骤形成的：

 (a) 使一种浓聚合物溶液流到稀释阶段，在此，该溶液与稀释水合并形成一种稀溶液，

 (b) 使该稀溶液通过一个选自泵送阶段和筛选阶段的混合阶段，和

30 (c) 将一种浓聚合物溶液导入该稀水溶液中。

14. 按照权利要求 13 的工艺，其中，在步骤 (a) 中被稀释以形成稀聚合物溶液的浓聚合物溶液抽自与在步骤 (c) 中导入该稀溶液中

的浓聚合物溶液相同的储槽。

15. 按照权利要求 13 的工艺, 其中, 在步骤 (a) 中的浓聚合物溶液抽自与在步骤 (c) 中导入该稀溶液中的浓聚合物溶液不同的储槽。

16. 按照权利要求 1~4 中任何一项的工艺, 其中, 脱水工艺选自
5 下列组成的一组: 下水污泥脱水, 矿物质悬浮液脱水, 纸厂污泥脱水, 来自纸脱墨装置和造纸工艺的脱墨纤维素污泥脱水。

悬浮液絮凝工艺

技术领域

- 5 本发明涉及含水悬浮液的絮凝工艺，以期进行所述悬浮液中固体的分离。

背景技术

- 众所周知，为了分离悬浮液中的固体，要向含水悬浮液中施用聚合物絮凝剂。例如，惯例是使要么含有悬浮固体有机物要么含有矿物质固体的悬浮液絮凝，然后脱水。例如，惯例是使下水污泥等污泥、
10 废水、纺织工业排水、拜耳砷土法赤泥、煤炭尾矿悬浮液等絮凝。絮凝剂通常也用于造纸工艺，即向纤维素悬浮液中添加聚合物絮凝剂。絮凝作用通常是通过向悬浮液中混入聚合物絮凝剂、使悬浮微粒得以絮凝、然后使絮凝的悬浮液脱水来实现的。在造纸中，纤维素悬浮液
15 中水的这种脱除往往简称沥水（draining）。

- 高分子量聚合物絮凝剂常常用于这一目的。高分子量絮凝剂在性质上可以是阳离子型、阴离子型、非离子型或两性的。聚合物絮凝剂的选择大部分取决于正在处理的基质。例如，惯例是使用高分子量阳离子型絮凝剂处理包含悬浮有机物质的含水悬浮液例如下水污泥。在
20 造纸中，已知的是使用要么阳离子型、非离子型、阴离子型要么两性的絮凝剂。矿物质悬浮液的絮凝作用往往是用阴离子型絮凝剂进行的。

- 也已知的是，在同一工艺中使用两种不同的聚合物絮凝剂。这些絮凝剂可以有同种电荷（同离子型）。例如，在下水污泥脱水的商业实践中，这些可以是同离子型的。在其它工艺中，已知的是施用两种
25 有相反电荷的聚合物（相反离子型）。在向含水悬浮液中施用两种聚合物絮凝剂的情况下，它们可以同时添加，或更经常的是按顺序添加。

标准实践是以水溶液形式施用聚合物来使含有悬浮有机物质的悬浮液絮凝。一般地说，聚合物溶液是相当稀的，例如低于 0.5 %、往往低于 0.3 %、通常 0.1 % ~ 低于 0.2 %（重量）。

- 30 聚合物通常是作为固体颗粒状产品或作为反相分散液或乳液提供的。标准实践是，在固体颗粒状产品的情况下，通过把聚合物微粒分散在一股水流中而使该聚合物溶解到水中；而在乳液或分散液的情况

下通过使用活化剂表面活性剂使之反转到水中。这样形成的聚合物溶液的浓度往往在 0.3 % 以上, 浓度范围经常在 0.4 % ~ 1 %, 通常是约 0.5 %。这种较浓的聚合物溶液在很多情况下可能太浓而不能直接添加到该悬浮液中, 因为得到的智慧表明, 该絮凝剂在整个悬浮液中的分布会不均匀, 结果, 絮凝过程会受到损害。

因此, 通常的做法是, 首先提供一种较浓的聚合物溶液, 然后在施用前稀释该聚合物溶液。通常, 该稀释的溶液的浓度会低于 0.2 %, 例如在 0.05 ~ 0.2 % (重量) 范围内, 且往往在 0.1 ~ 0.2 % (重量) 之间。这种稀的聚合物溶液通常在脱水阶段之前直接计量到该悬浮液中。

目前, 人们希望提高絮凝工艺的效率, 以要么带来更高的脱水效果例如更高的滤饼固体, 要么替而代之地达到恒定可接受水平的脱水效率但使用较低剂量的絮凝剂。就包括下水污泥脱水、煤炭尾矿浆状物、赤泥和造纸在内的各种各样絮凝工艺而言, 确实如此。

因此, 提供一种改进的含水固体悬浮液絮凝和脱水方法, 尤其提供等效剂量絮凝剂的脱水固体的更高干度, 或提供相同程度的脱水固体干度但使用较低剂量的絮凝剂, 会是理想的。提供一种能提供更快速脱水的工艺也会是理想的。

发明内容

本发明涉及一种悬浮固体的含水悬浮液的絮凝与脱水工艺, 包含向该悬浮液中导入

(a) 一种浓聚合物溶液和

(b) 一种稀聚合物溶液,

其特征在于该浓的和稀的聚合物溶液是实质上同时导入该基质中的。

附图说明

图 1 显示了按照本发明的制备工艺进行含水组合物的制备的一种典型安排。

图 2 显示了实施本发明的替代方案的一种典型安排。

图 3 显示了实施例 3 中按剂量体积调整的自由沥水结果。

图 4 显示了实施例 4 中按剂量体积调整的自由沥水结果。

图 5 显示了实施例 8 中对每个总聚合物剂量计算的沉降速率结果。

图 6 显示了实施例 9 中对每个总聚合物剂量计算的沉降速率结果。

具体实施方式

该浓的和稀的溶液可以作为各自独立的溶液直接计量到该悬浮液中。所谓“实质上同时”，系指应当在大约相同的投药时点添加这两种溶液。在该浓的和稀的溶液分别添加到该悬浮液中的情况下，它们可以以任意顺序添加。例如，如果先添加稀溶液，则该浓聚合物可以在絮凝已经开始之后添加，但应当在脱水阶段之前和任何高剪切力阶段例如泵送阶段或筛选阶段之前添加。替而代之，在浓聚合物溶液添加之后添加稀聚合物溶液，可能是理想的。当该稀的和浓的聚合物溶液分别添加时，在两个投药阶段之间允许或施用某种程度的混合以期使第一聚合物剂量能充分分布到该悬浮液固体上，可能是适当的。这种混合可以诸如包括让处理过的悬浮液沿流线经过一段距离，该流线任选地包含弯头、挡板、收缩或其它能诱发缓慢混合的特色。

较好，该浓的和稀的聚合物溶液是同时导入的。

更好的是，该浓的和稀的聚合物溶液是作为一种含水组合物导入该悬浮液中，所述组合物包含一种稀的聚合物水溶液和一种浓的聚合物溶液。该含水组合物应当同时包含该稀的和浓的聚合物溶液作为分立的成分。因此，希望的是，该稀溶液和浓溶液是作为该含水组合物的实质上分立成分存在的。

该含水组合物较好包含以聚合物重量为基准数量为 20~99% 的稀聚合物水溶液，和以聚合物重量为基准数量为 1~80% 的浓聚合物水溶液。对于一些用途来说，例如对于煤炭尾矿浆状物的旋转真空过滤来说，使用浓溶液与稀聚合物溶液之比为大约 75:25 可能是适当的。然而，在大多数其它用途上，浓聚合物溶液与稀聚合物溶液之比一般应当在 1:99~40:60 范围内。

包含浓溶液和稀溶液的含水组合物可以具有任何显著不同的浓度，先决条件是，各自的浓度并非实质上如此相同，以致这两种溶液会立即形成一种均匀的单一溶液。较好，该浓溶液应当是该稀溶液浓度的至少两倍。更好的是，该浓溶液应当是该稀水溶液浓度的至少 4 或 5 倍。

该稀的聚合物水溶液理想地具有低于 0.5%、较好低于 0.3%（重量）的聚合物浓度。更好的是，该稀溶液的浓度在 0.05~0.2% 范围内、最好是约 0.1%（重量）。

按照本发明，溶解于该稀聚合物水溶液中的聚合物既可以是阳离

子型的、阴离子型的、也可以是非离子型的。

按照本发明的浓水溶液成分理想地具有 0.3%（重量）以上、较好在 0.4~1.0%（重量）之间的聚合物浓度。更好的是，该浓溶液的浓度是在 0.5~1.0% 范围内。按照本发明，溶解于该浓聚合物水溶液中的聚合物既可以是阳离子型的、阴离子型的，也可以是非离子型的。溶解于该浓聚合物溶液中的聚合物较好要么是溶解于该稀溶液中的聚合物同离子型的，要么是非离子型的。在另一种较好形式中，溶解于该稀溶液中的聚合物是非离子型的，而溶解于该浓聚合物溶液中的聚合物是阳离子型、阴离子型或非离子型的。

- 10 当溶解于要么稀溶液要么浓溶液中的聚合物是阳离子型的时，所述阳离子型聚合物可以通过至少一种阳离子型单体单独聚合或与其它单体一起聚合来生成。适用的阳离子型单体包括含有胺基的单体季铵盐或酸盐。较好，该阳离子型聚合物是从一种单体或单体共混物生成的，其中包含至少一种选自下列组成的一组的阳离子型单体：（甲基）
- 15 丙烯酸二甲氨基乙酯的季铵盐或酸盐，二甲氨基乙基（甲基）丙烯酰胺的季铵盐和酸盐，和氯化二烯丙基二甲胺。该阳离子型单体可以均聚，也可以与其它单体例如丙烯酰胺共聚。除乙烯基加成聚合物外，该阳离子型聚合物还可以包括通过缩合或加成反应得到的聚合物。例如，适用的阳离子型聚合物包括胺类与表卤醇或二卤烷的加成物、聚
- 20 酰胺和聚乙烯亚胺。

- 在溶于要么稀溶液中要么浓溶液中的聚合物是阴离子型的情况下，所述阴离子型聚合物可以通过至少一种阴离子型单体单独聚合或与其它单体聚合来生成。适用的阴离子型单体包括含有羧酸或磺酸基团的烯键不饱和单体。较好的阴离子型聚合物是从一种单体或单体共混物生成的，其中包含至少一种选自下列组成的一组的阴离子型单体：
- 25 （甲基）丙烯酸、2-丙烯酰胺基-2-甲基丙磺酸、其碱金属盐和铵盐。

- 如果溶于要么稀溶液要么浓溶液中的聚合物是非离子型的，则所述非离子型聚合物可以通过适用非离子型单体例如丙烯酰胺或甲基丙
- 30 烯酰胺的聚合来生成。

对浓水溶液和稀水溶液两者均适用的聚合物可以通过任何方便的聚合工艺例如凝胶聚合、反相悬浮聚合、反相乳液聚合、溶液聚合等

来制备。因此，适用的聚合物可以以造粒粉末、珠状物、反相乳液、反相分散液或水溶液的形式提供。

浓水溶液可以通过把任何适用的水溶性聚合物溶解到水中来形成。稀的聚合物水溶液也可以通过把任何适用的水溶性聚合物溶解到水中或替而代之通过稀释该聚合物溶液的一种更浓溶液来制备。用已知的溶解、反转、或稀释技术（以适合为宜），就可以从它分别产生浓水溶液和稀水溶液。例如，固体颗粒状阳离子型聚合物可以通过把聚合物微粒分散到一股水流中加以溶解。阳离子型聚合物的反相乳液或反相分散液可以通过使用活化剂表面活性剂反转到水中，以形成各自的水溶液。较好，溶于稀溶液和浓溶液两者中的聚合物基本上是相同的聚合物。

按照本发明的聚合物可以制备成实质上直链聚合物或制备成支链的或结构性的聚合物。结构性的或支链的聚合物通常是通过把多烯键不饱和单体例如亚甲基二丙烯酰胺纳入单体混合物中来制备，例如 EP - B - 202780 中所给出的。然而，较好，该聚合物是实质上直链的而且是以珠状或粉状产品的形式制备的。

一组特别好的聚合物包括丙烯酰胺与至少一种选自下列组成的一组的阳离子型单体的共聚物：（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯的季铵盐和酸盐，二甲氨基乙基（甲基）丙烯酰胺的季铵盐和酸盐，和氯化二烯丙基二甲铵；其特性粘度为至少 4 dl/g。该阳离子型丙烯酰胺聚合物可以包含 10~90%（重量）丙烯酰胺和 10~90%（重量）阳离子型单体。

包含稀的阳离子型聚合物水溶液和浓的阳离子型聚合物溶液的含水组合物，可以通过把该浓的阳离子型聚合物溶液导入一股稀的阳离子型聚合物水溶液流中来形成。例如，在一种含水组合物的制备方法中，一种浓的阳离子型聚合物水溶液是直接导入一根正在把该稀的阳离子型聚合物水溶液输送到投药点的导管中的，在投药点，把包含两种聚合物浓度的含水组合物计量到该固体悬浮液中以进行絮凝。

按照本发明对悬浮固体的含水悬浮液进行絮凝和脱水的一种较好形式，把一种含水组合物导入该悬浮液中。该含水组合物包含浓和稀的阳离子型聚合物水溶液，其中，这两种溶液是作为该组合物的分立成分存在的。认为理想的是，浓溶液和稀溶液的混合物是作为一种非

均匀组合物共存的。因此，为了防止该浓溶液耗散和稀释从而形成一种单一浓度的均匀聚合物溶液，理想的是在导入该悬浮液中之前实质上减少该含水组合物的任何混合。可以避免该含水组合物的不理想混合的一种办法是确保该浓溶液和稀溶液合并之后没有混合或泵送阶段。此外，可能更加理想的是该导管有相对光滑的内表面和规避短半径弯头，例如正在审查的国际专利申请 No. PCT/GB 99/00990 中所给出的。可以避免不理想混合的另一种办法是，在相对接近投药点的位置合并该浓溶液和稀溶液，以缩短该含水组合物必须移动的距离。

理想的是，包含稀溶液和浓溶液的含水组合物不含有实质性数量的不溶解聚合物，例如，较好的是，该含水组合物中所含的聚合物总量的 5% 以下、更好 2% 以下是不溶解的。在许多脱水情况下，该聚合物的最高效率使用是当不溶解聚合物的数量低于 1%、尤其低于 0.5% 时达到的。

稀的阳离子型聚合物溶液可以方便地通过稀释该聚合物的一种更浓的溶液来制备。这可以通过向一股更浓的聚合物溶液流中添加稀释水来实现。例如，可能理想的是，让该更浓的阳离子型聚合物溶液沿导管流到一个稀释阶段，在此，将稀释水导入该浓溶液中。为了达到该浓溶液与水的充分混合从而得到一种均匀一致的稀溶液，可能有必要引进一个混合阶段。该混合阶段可以是诸如一个在线混合阶段，例如在线静态混合机、泵送阶段、筛选阶段或一些能确保充分混合的其它手段。较好，一旦充分混合，该稀溶液就是实质上均匀的。

本发明的一个特别好的方面涉及通过向该悬浮液中导入一种包含浓聚合物溶液和稀聚合物溶液的含水组合物使悬浮固体水悬浮液絮凝和脱水的工艺，其中，该含水组合物是通过如下步骤形成的：

(a) 使一种浓聚合物溶液流到一个稀释阶段，在此，该溶液与稀释水合并，形成一种稀溶液，

(b) 使该稀溶液通过一个选自在线混合机、泵送阶段和筛选阶段中选择的混合阶段，和

(c) 将一种浓聚合物溶液导入该稀水溶液中。

为形成该稀聚合物溶液而稀释的浓聚合物溶液，可以抽自随后要与该稀溶液合并以形成按照本发明的所述含水组合物的同一种浓聚合物溶液的储槽。该稀的和浓的聚合物溶液可以有某种混合，只要这不

导致该含水组合物变得实质上均匀即可。

因此，在该含水组合物的一种特别好的制备工艺中，让储槽中容纳的一种浓阳离子型聚合物水溶液经由导管流到一个稀释阶段和随后的混合阶段，从而提供该稀水溶液。该储槽中容纳的阳离子型聚合物的浓水溶液，借助于第二导管从所述储槽送到该阳离子型聚合物的稀水溶液中。按照本发明的这个方面进行该含水组合物的制备的一种典型安排显示于图 1 中。

在图 1 中，运用了下列代号：

- [1] 容纳浓阳离子型聚合物溶液的储槽
- 10 [2] 将浓阳离子型聚合物溶液输送到稀释阶段的导管
- [3] 稀释水管线
- [4] 泵
- [5] 输送稀阳离子型聚合物溶液的导管
- [6] 输送浓聚合物溶液的导管
- 15 [7] 包含浓的和稀的阳离子型聚合物水溶液的含水组合物
- [8] 下水污泥管线
- [9] 脱水阶段
- [10] 含水组合物进入该污泥中的投药点
- [11] 稀释阶段
- 20 [12] 泵

因此，在图 1 所示的方案中，浓阳离子型聚合物水溶液盛放在储槽 [1] 中。浓聚合物溶液沿导管 [2] 送到稀释阶段 [11]，然后，该聚合物水溶液和稀释水通过泵 [4]，在此它们混合在一起以确保形成一种一致的稀聚合物溶液。该稀聚合物水溶液沿导管 [5] 送到浓聚合物溶液添加点。来自储槽 [1] 的第二导管 [6] 把浓阳离子型聚合物溶液输送到该稀聚合物溶液中，形成含水组合物 [7]，将后者送到投药点 [10]，在此将浓的和稀的阳离子型聚合物溶液的混合物计量到下水污泥管线 [8] 中。然后，将处理过的下水污泥送到脱水阶段 [9]。

替而代之以，与该稀聚合物水溶液合并的浓聚合物溶液可以抽自一个用来稀释以形成该稀聚合物水溶液的浓聚合物溶液的单独储槽。因此，在本发明的这种替代形式中，该浓聚合物有机会成为一种与该稀水溶液中的聚合物不同的聚合物。例如，可能理想的是合并一种特性

粘度低于 3dl/g 的低分子量阳离子型聚合物的浓溶液与一种特性粘度为至少 4dl/g 的高分子量阳离子型聚合物的稀溶液。该低分子量聚合物可以是一种混凝剂，例如氯化二烯丙基二甲铵的均聚物。该高分子量聚合物可以是一种架桥絮凝剂，例如丙烯酰胺与一种适用阳离子型单体例如（甲基）丙烯酸二甲氨基乙酯的季铵盐的一种共聚物。

实施本发明的这个替代方面的一种典型安排显示于图 2 中。

在图 2 中，运用了下列代号：

- [1] 容纳浓阳离子型聚合物溶液的储槽
- [2] 将浓阳离子型聚合物溶液输送到稀释阶段的导管
- 10 [3] 稀释水管线
- [4] 泵
- [5] 输送稀阳离子型聚合物溶液的导管
- [6] 浓阳离子型聚合物溶液的第二储槽
- [7] 输送浓聚合物溶液的导管
- 15 [8] 包含浓的和稀的阳离子型聚合物水溶液的含水组合物
- [9] 下水污泥管线
- [10] 脱水阶段
- [11] 含水组合物进入该污泥中的投药点
- [12] 泵
- 20 [13] 稀释阶段

因此，在图 2 所示的方案中，浓阳离子型聚合物水溶液容纳于储槽 [1] 中。浓聚合物溶液沿导管 [2] 输送到稀释阶段 [13] 中，然后，让该聚合物水溶液和稀释水通过泵 [4]，在此它们混合在一起以确保形成一种一致的稀聚合物溶液。让该稀聚合物水溶液沿导管 [5] 25 送到浓聚合物溶液的添加点。第二导管 [7] 把来自储槽 [6] 的浓阳离子型聚合物水溶液送到稀聚合物溶液中以形成含水组合物 [8]，并将后者送到投药点 [11]，在此，将浓的和稀的阳离子型聚合物溶液的混合物计量到下水污泥管线 [9] 中。然后，将处理过的下水污泥送到脱水阶段 [10]。

30 本发明适合于各种各样涉及絮凝和脱水的工艺。特别有关的工艺包括下水污泥脱水、矿物质悬浮液脱水、造纸厂污泥脱水、诸如来自纸脱墨装置以及造纸工艺的脱墨纤维素污泥的脱水。

以下实施例用来说明本发明。

实施例 1

以 0.1、0.125 和 0.5 % 浓度制备特性粘度至少 10 dl/g 的、丙烯酰胺与丙烯酸二甲氨基乙酯、甲基氯季铵盐 (40/60 重量比) 共聚物的水溶液。

组合物 1 是, 以 50/50 重量比为基准, 通过向 0.5 % 溶液中导入 0.1 % 溶液制备的。组合物 2 是, 以 75/25 重量比为基准, 以类似于组合物 1 的方式, 把 0.1 % 溶液与 0.5 % 溶液合并来制备的。

每份 200ml 的若干份 Rotherham (英格兰约克郡) 下水污泥用稀聚合物 (0.1 %) 和 (0.125 %)、浓聚合物 (0.5 %) 以及组合物 1 和组合物 2 各以不同的阳离子型聚合物剂量处理。处理过的污泥以 2000 rpm 混合 15 秒。絮凝效率是用 10cm 直径筛网通过自由沥水测定的。

自由沥水结果列于表 1 中。

表 1

聚合物溶液	每个剂量的 5 秒滤液体积 (ml)		
	137.5mg/l	150mg/l	162.5mg/l
0.1 %	10.5	31	55
0.125 %	4	24	50
0.5 %	-	27	49
组合物 1	19	41	79
组合物 2	14	32	67

这些结果清楚地显示使用包含浓的和稀的阳离子型聚合物溶液的混合物的组合物的优点。

实施例 2

重复实施例 1, 所不同的是使用 0.1 %、0.167 % 和 0.5 % 聚合物溶液以及 0.1 % 和 0.5 % (50/50) 的混合组合物, 和使用每份 250ml 的若干份 Rotherham 下水污泥, 并使处理过的污泥进行 7000 rpm 的混合 15 秒。絮凝效率是用 8cm 筛网通过自由沥水测定的。每个试验都测定滤液体积并加以调整, 以考虑每个聚合物水溶液剂量的体积。

调整的自由沥水结果列于表 2 中。

表 2

聚合物溶液	每个剂量的 5 秒滤液体积 (ml)				
	100mg/l	120mg/l	140mg/l	160mg/l	180mg/l
0.1 %	73	116	159	166	149
0.167 %	71	114	163	174	165
0.5 %	79	124	165	176	165
0.1 % 和 0.5 % 聚 合物溶液的 (50/50)混合物	83	166	167	166	155

这些结果清楚地显示,与其它任何一种处理相比,使用 0.1 % 和 0.5 % 聚合物溶液的共混物的较低剂量就达到了最佳沥水。

实施例 3

- 5 重复实施例 2, 但使用丙烯酰胺与丙烯酸二甲氨基乙酯、甲基氯季铵盐 (80/20 重量比) 的共聚物, 其特性粘度为至少 10 dl/g 并制备成反相乳液, 并进行了脱水以形成一种液态分散体产品, 再反转到水中以形成各种浓度的聚合物水溶液。这些聚合物溶液用每份 500ml 已经用水稀释的 Rotherham 下水污泥 (2 份污泥对 3 份水) 试验, 并使处
- 10 理过的污泥进行 1000 rpm (低剪切力) 的混合 15 秒。絮凝效率是通过用 8cm 直径筛网自由沥水测定的。调整的自由沥水结果列于表 3。

表 3

聚合物溶液	每个剂量的 5 秒滤液体积 (ml)					
	30mg/l	40mg/l	50mg/l	60mg/l	70mg/l	80mg/l
0.1 %	175	181	246	290	296	270
0.167 %	121	158	246	302	308	256
0.5 %	157	206	256	314	303	262
0.1 % 和 0.5 % 聚 合物溶液的 (50/50)混合物	131	158	285	322	308	256

这些结果清楚地证实, 聚合物溶液的共混物, 与其它处理相比, 给出了提高的最佳沥水。这可以从图 3 中所示的这些结果的作图看出。

实施例 4

重复实施例 3, 所不同的是, 该聚合物是按照 EP - A - 202780 公

开的方法，通过包括约 20ppm 亚甲基二丙烯酰胺与该单体制备的，从而得到一种显示出 40 % 离子回收率的交联聚合物。处理像实施例 3 中所述的那样进行，所不同的是，处理过的污泥进行 4000 rpm 的混合，絮凝效率是通过用 8cm 筛网自由沥水测定的。

5 按剂量体积调整的自由沥水结果列于表 4 中。

表 4

聚合物溶液	每个剂量的 5 秒滤液体积 (ml)					
	90mg/l	100mg/l	110mg/l	120mg/l	130mg/l	140mg/l
0.1 %	195	260	345	350	345	
0.167 %	223	320	347	364	361	347
0.5 %	221	320	369	370	382	376
0.1%和 0.5% 聚合物溶液的 (50/50)混合物	303	360	387	393	370	

这些结果清楚地证实，聚合物溶液的共混物以及不同浓度的分别处理和顺序处理，与其它处理相比，显示出总体上改善的沥水。这些结果的作图显示在图 4 中。

10 实施例 5

重复实施例 3，所不同的是，包含 0.1 % 和 0.5 % 聚合物溶液的混合物的处理代之以 0.1 % 和 0.5 % 聚合物溶液的顺序投药，其中，先添加 0.1 % 溶液，随后以 4000 rpm 混合 5 秒，然后施用 0.5 % 聚合物溶液，随后以 4000 rpm 进一步混合 15 秒，然后通过一个 8cm 筛网沥水。

15 按照剂量体积调整的自由沥水结果列于表 5 中。

表 5

聚合物溶液	每个剂量的 5 秒滤液体积 (ml) (总聚合物剂量)					
	70mg/l	80mg/l	90mg/l	100mg/l	110mg/l	120mg/l
0.05 %	80	130	210	260	300	280
0.1 %	125	230	265	320	325	310
0.167 %	119	226	293	320	337	324
0.2 %	113	200	288	335	342	320
0.3 %	108	197	275	333	352	330
0.4 %	111	210	289	347	356	335
0.5 %	103	172	281	340	339	328
0.1%和 0.5% 聚合物溶液 的顺序投药	129	246	314	330	331	

这些结果清楚地证实，与采用单一浓度聚合物溶液的其它处理相比，通过施用稀的和浓的聚合物溶液，用较低的总聚合物剂量就能达到该污泥的有效脱水。因此，混合浓度投药能提高该聚合物的投药效率。

实施例 6

以 0.1、0.125 % 和 0.5 % 浓度制备特性粘度至少 10 dl/g 的、丙烯酰胺与丙烯酸二甲氨基乙酯、甲基氯季铵盐 (75/25 重量比) 的共聚的水溶液。也制备重量比为 75 : 25 的 0.1 % 和 0.5 % 溶液的混合物。

10 用该聚合物溶液以各种不同剂量评估一种脱墨纸厂污泥 (0.91 % 固体) 的脱水。每个试验都将该聚合物投药到 600ml 污泥中，随后用一种 4 桨叶搅拌器以 2000 rpm 搅拌 15 秒。絮凝效率是用通过 8cm 筛网的自由沥水并记录 5 秒后的滤液体积来测定的。考虑到剂量体积而调整的自由沥水结果列于表 6 中。

表 6

聚合物溶液	每个剂量的 5 秒滤液体积 (ml)		
	1 kg/t	2 kg/t	4 kg/t
0.1 %	125.5	139	108
0.125 %	145.6	141.2	82.4
0.5 %	148.9	147.8	115.6
0.1%溶液和 0.5%溶液的 75 : 25 混合物	145.6	161.2	102.4

如同从本试验的结果可以看出的，稀的和浓的聚合物溶液的混合物提供改善的最佳自由沥水。

实施例 7

- 5 重复实施例 6，所不同的是不测定自由沥水，而将处理过的污泥转移到一台活塞式压滤机上。以 2 分钟增量施加 20、40、60 和 80 磅/平方英寸 (psi) 的压力。

然后，所产生的滤饼称湿重和干重，以计算滤饼固体。

结果列于表 7 中。

10

表 7

聚合物溶液	滤饼固体 %		
	1 kg/t	2 kg/t	4 kg/t
0.1 %	25.15	26.94	30.83
0.125 %	31.82	29.84	33.09
0.5 %	42.93	26.56	31.24
0.1%溶液和 0.5%溶液的 75 : 25 混合物	26.34	32.31	32.95

实施例 6 和 7 的结果显示，混合的稀和浓聚合物溶液提供自由沥水和滤饼固体的最佳总体组合。

实施例 8

- 15 制备一种陶土悬浮液，并以 4% (重量/体积比) 用于 2g/l 氯化钠溶液中。对每份 500ml 陶土悬浮液进行试验，并与各种不同剂量的规定浓度聚合物溶液以 500rpm 叶轮速度混合。混合持续时间对单一剂量和同时剂量均为 15 秒。

每个试验都在混合阶段结束时立即将絮凝的陶土转移到一个 500ml

量筒中。测定固液界面（泥浆线）通过 3cm 和 8cm 水平所需要的时间。对每个总聚合物剂量的沉降速率（cm/分钟）进行计算，并列于表 8 中。

在每个试验中，聚合物都是单体重量比为 70 : 30 的丙烯酰胺与丙烯酸钠的共聚物。

5 表 8

聚合物溶液	沉降速率（cm/分钟）		
	3mg/l	4mg/l	5mg/l
0.05 %	21	40.7	57.1
0.0833 %	15	41.2	55.6
0.25 %	14.8	36.5	43.8
0.05%溶液和 0.25%溶液的 50 : 50 混合物	27.2	55.9	83.6

这些结果显示，混合的浓和稀聚合物溶液提供最佳沉降速率。这清楚地显示于图 5 中

实施例 9

10 重复实施例 8，比较稀的和浓的聚合物溶液的两级添加与同时添加、两种稀溶液的两级添加和一种稀溶液的单一阶段添加。

混合持续时间，对于单一剂量和同时剂量都是 15 秒，而对于浓的和稀的聚合物溶液的两级投药来说，施用第一剂量后混合 5 秒，随后第二剂量，然后再混合 15 秒。

对每个总聚合物剂量都计算沉降速率（cm/分钟）并列于表 9 中。

15 表 9

聚合物溶液	沉降速率（cm/分钟）			
	3mg/l	4mg/l	5mg/l	6mg/l
0.05 %	10.2	14.6	20.7	38
0.05 % 两级添加	12.7	20	29.2	42.1
0.05 % : 0.25 % (50:50) 两级添加	20.2	33.4	38.5	47.1
0.05 % 溶液和 0.25 % 溶液的 50 : 50 混合物	15.7	32.1	43.7	45.2

这些结果显示，混合的浓和稀聚合物溶液以及稀和浓聚合物溶液的两级添加表现优于稀聚合物溶液的单一剂量或稀聚合物溶液的两级剂量。这可以清楚地从图 6 中所示的曲线图看出。

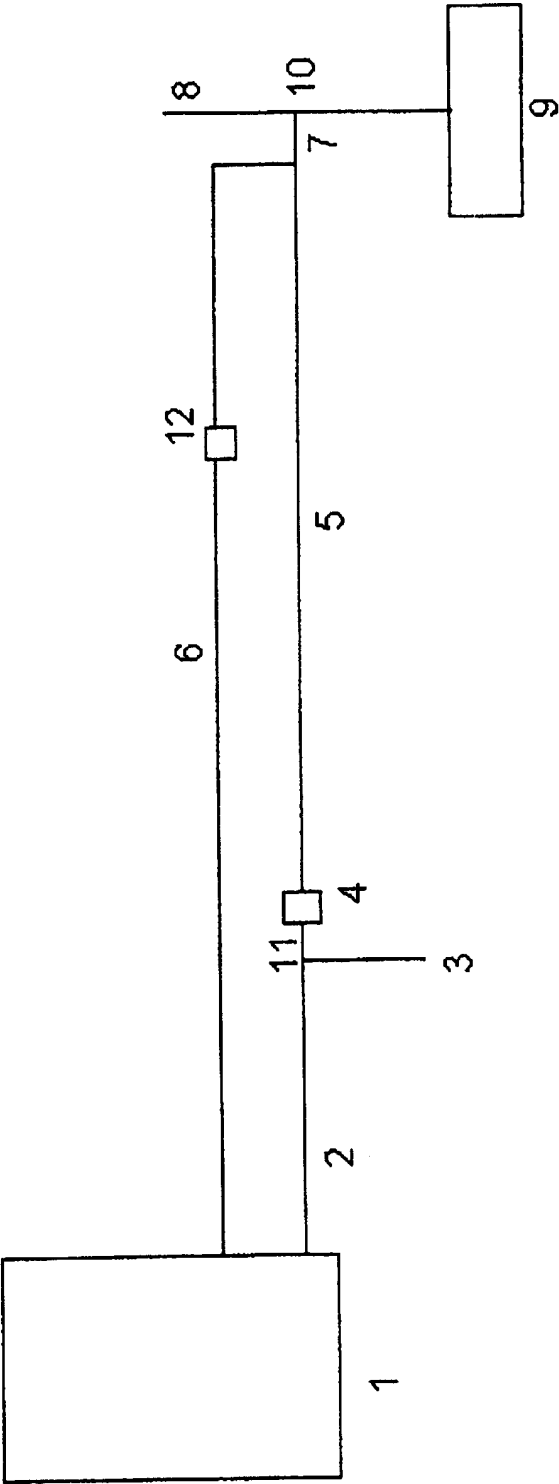


图 1

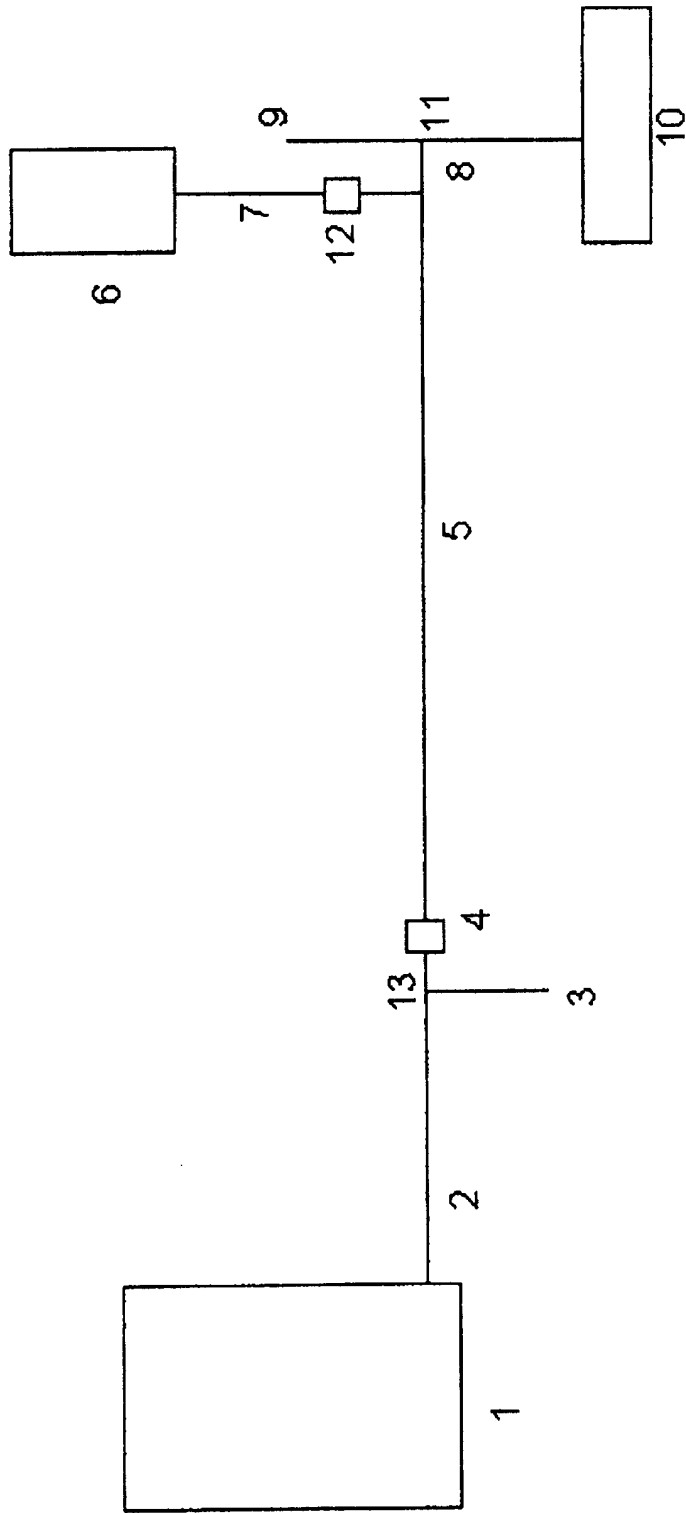


图 2

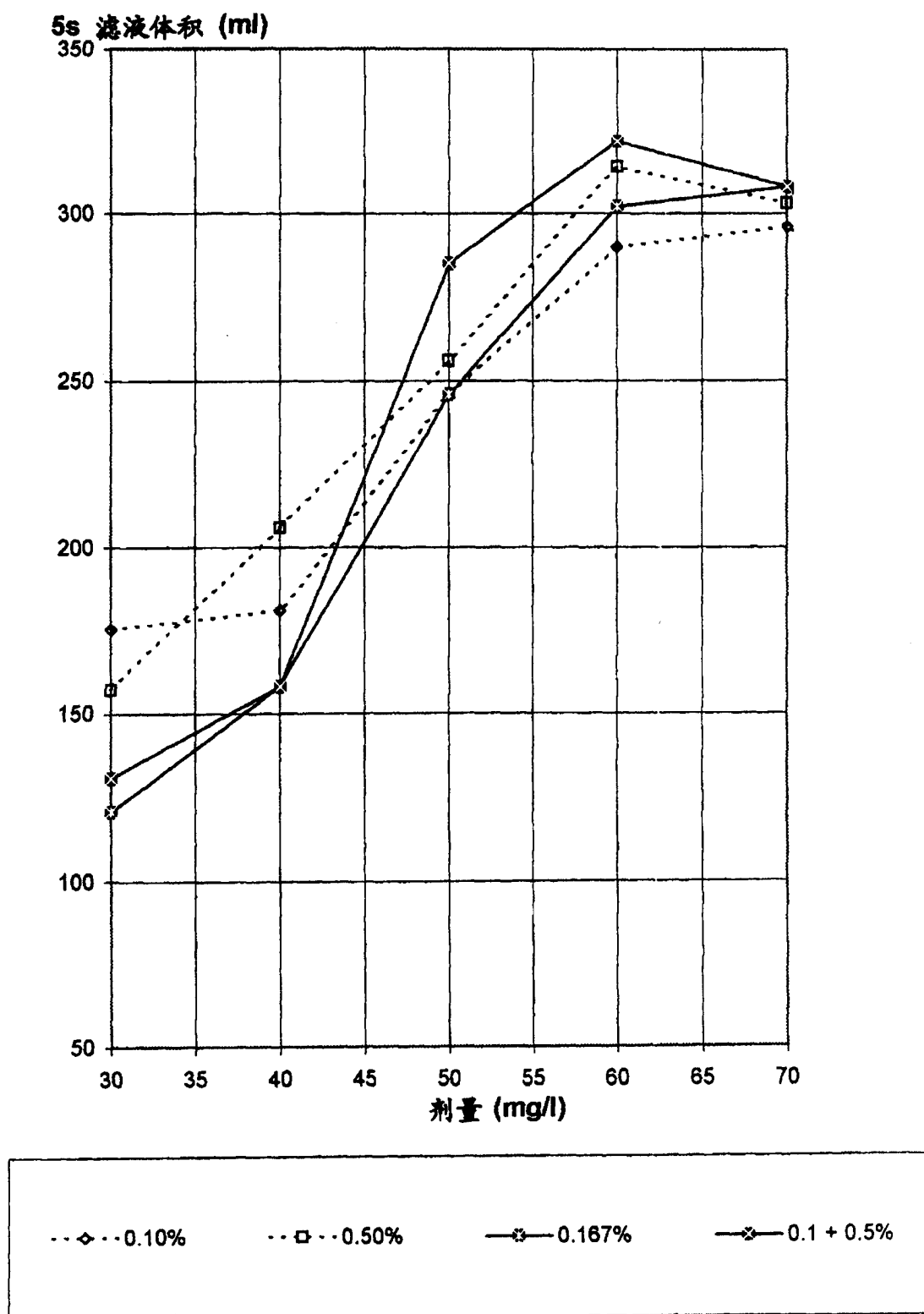


图 3

5s 滤液体积 (ml)

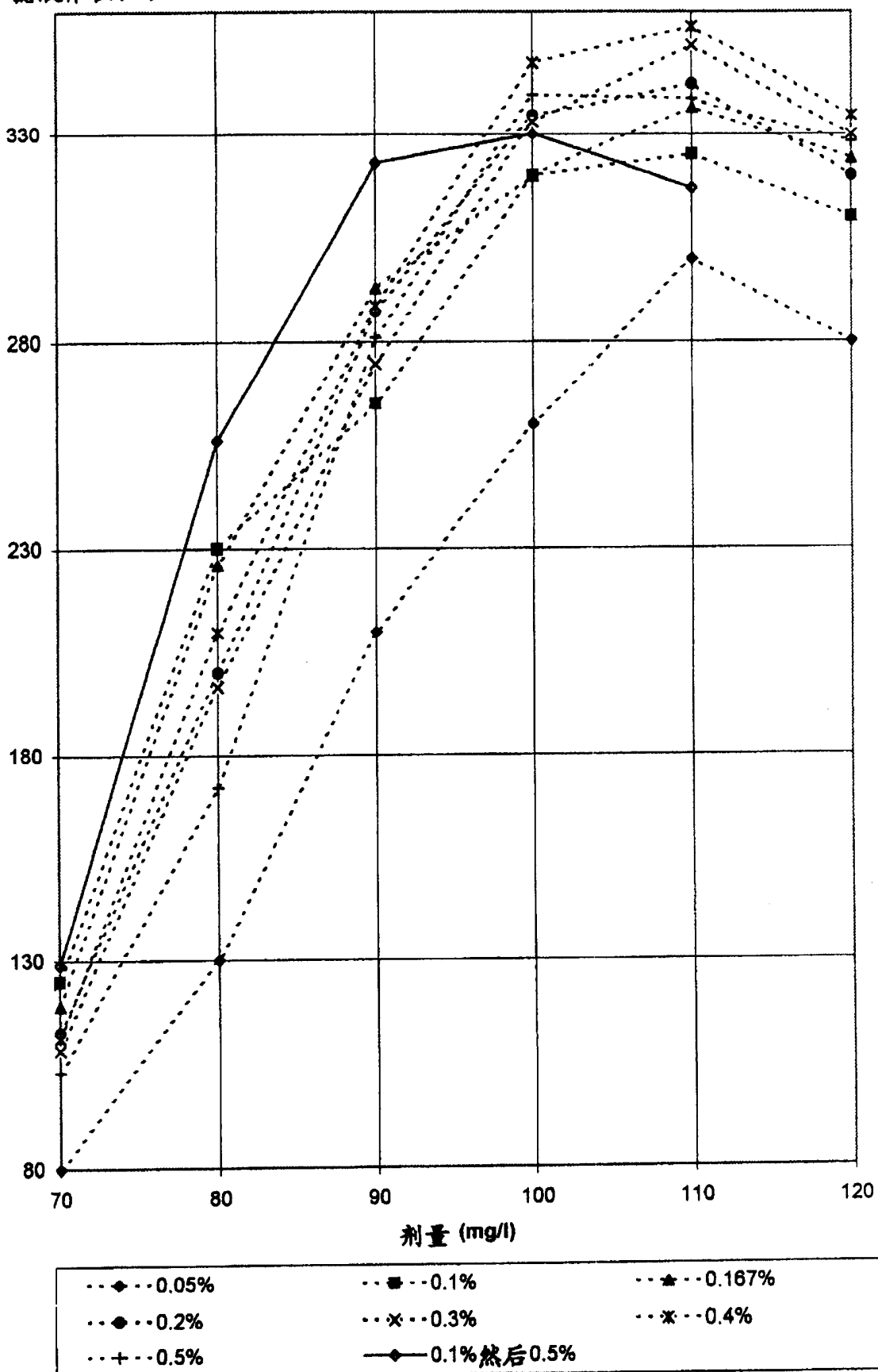


图 4

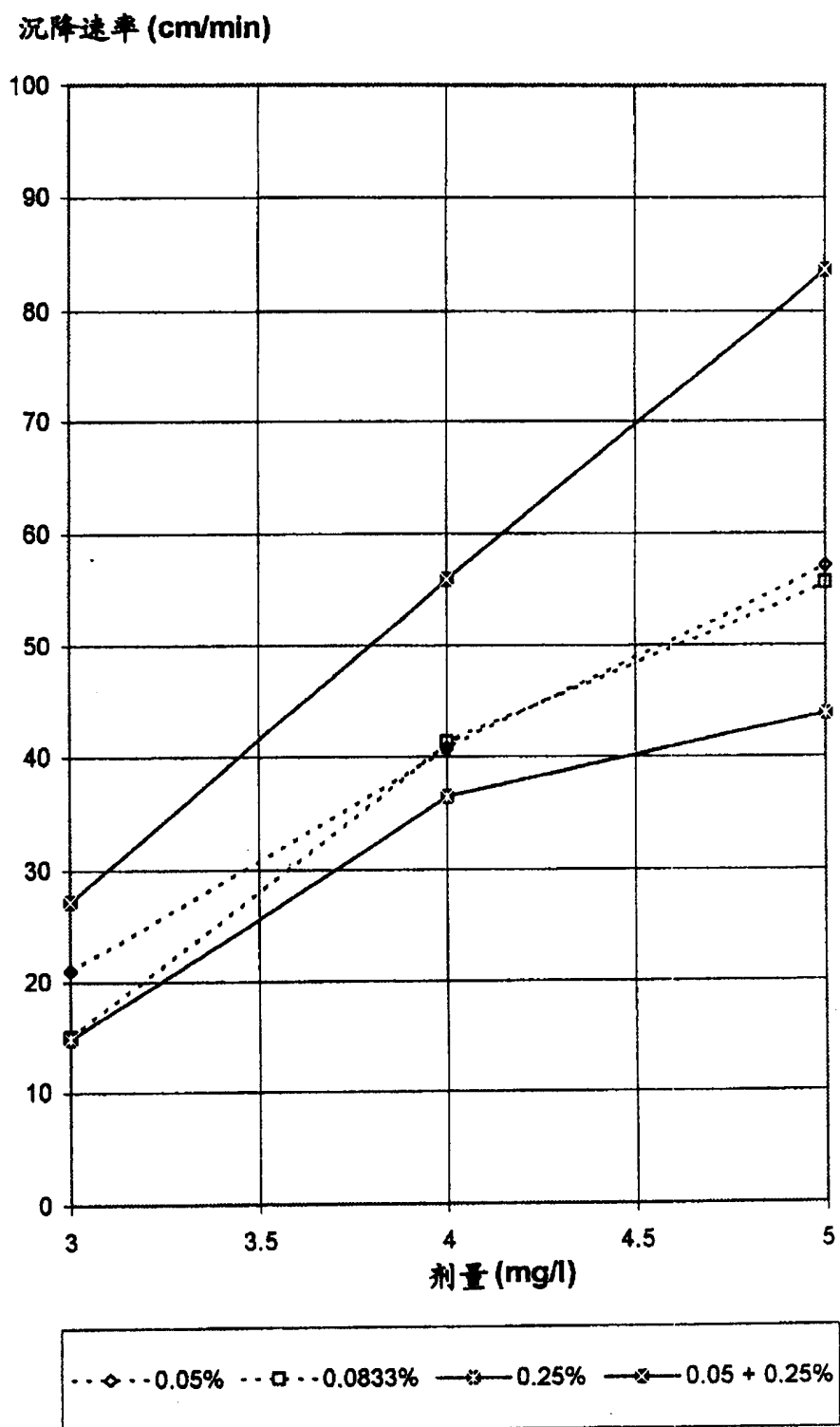


图 5

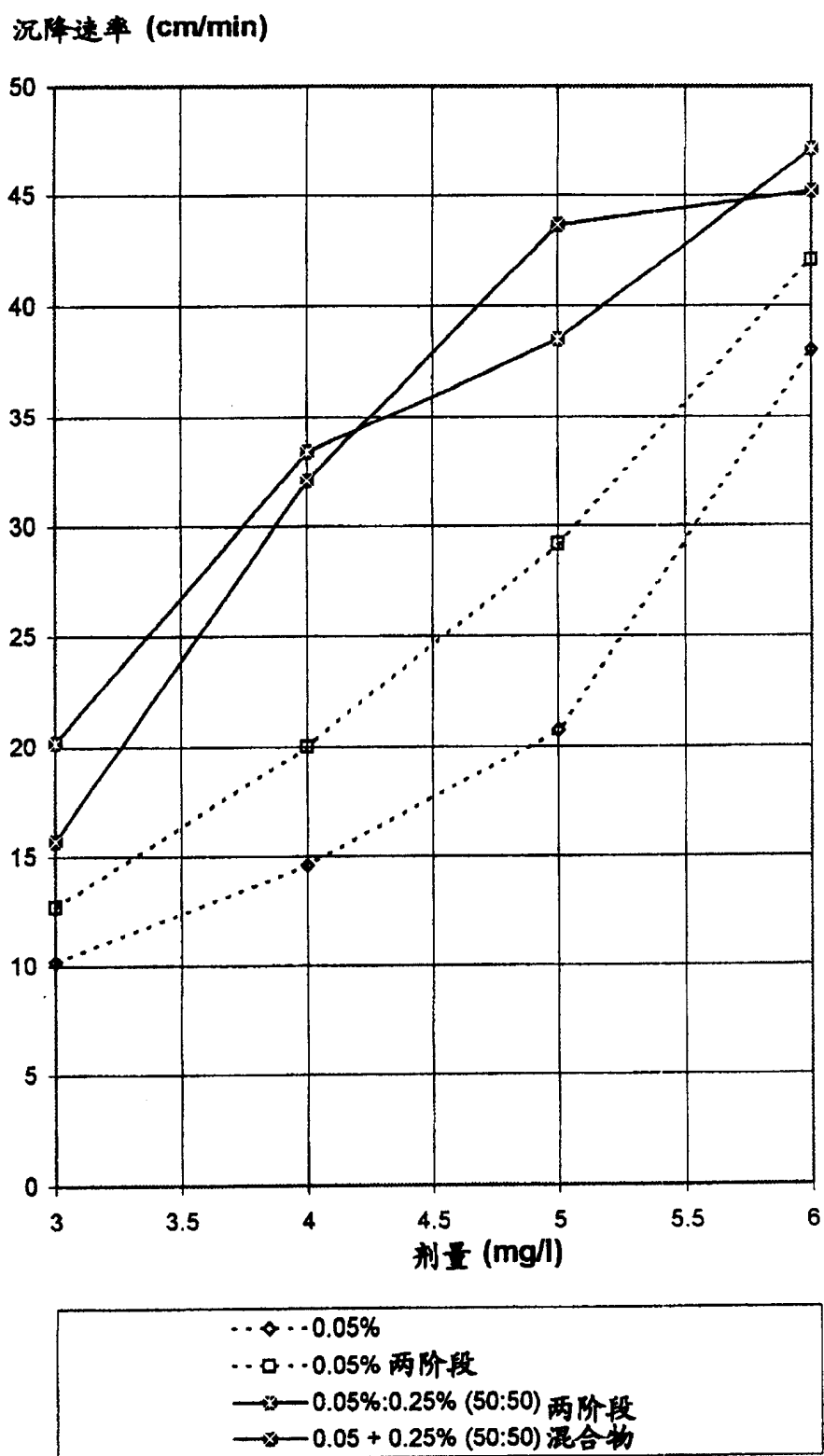


图 6