[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
C08F 220/32 (2006.01)

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200380104672.7

[45] 授权公告日 2008 年 3 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 100374476C

[22] 申请日 2003.11.6
[21] 申请号 200380104672.7
[30] 优先权
[32] 2002.11.8 [33] FR [31] 02/14001
[86] 国际申请 PCT/IB2003/005063 2003.11.6
[87] 国际公布 WO2004/041882 法 2004.5.21
[85] 进入国家阶段日期 2005.5.31
[73] 专利权人 OMYA 发展股份公司
地址 瑞士奥夫特林根
[72] 发明人 P·A·C·甘恩 M·伯里
B·卡思
[56] 参考文献
CN 1 210 752 A 1999.3.17
CN 1 211 654 A 1999.3.24
审查员 刘 瑶

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 龙传红

权利要求书 29 页 说明书 65 页

[54] 发明名称

研磨矿物质的低离子负载水悬浮液及其用途

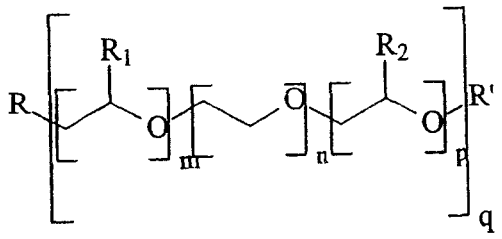
[57] 摘要

本发明涉及弱离子水溶性共聚物作为在水悬浮液中研磨矿物质的研磨助剂的用途，以便获得干物质浓度可以很高的具有长期保持稳定的低 Brookfield™粘度并且具有低离子电荷(通过离子滴定测定)的颜料表面积的性能的精制矿物质的水悬浮液。 本发明涉及所得矿物质的水悬浮液和它们在纸、漆料和塑料的领域中的用途。

1、干物质浓度可以高的具有长期保持稳定的低Brookfield™粘度并且具有低离子电荷的颜料表面积的精制矿物质的水悬浮液，特征在于它含有作为研磨助剂的由下列单体组成的共聚物：

a）至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有单羧基官能团的烯属不饱和单体；或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或羧酸的酸酐；或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磺酸官能团的烯属不饱和单体；或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磷酸官能团的烯属不饱和单体；或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b）至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



（I）

其中

- m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，
- n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，
- q表示等于至少1和使得$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$的整数，
- R_1表示氢或甲基或乙基，
- R_2表示氢或甲基或乙基，
- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基

邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R’表示氢或具有1-40个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c）至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，

d）可能有的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物或它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体，不饱和酯，乙烯基类化合物，或至少一种阳离子单体或季铵，

e）可能有的至少一种交联单体，选自乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇制备的烯丙基醚，

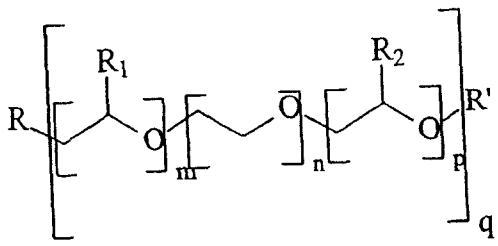
组分a），b），c），d)和e)的总和等于100％；

并且具有根据称为特性粘度方法的方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

2、根据权利要求1的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述共聚物由按重量计的下列单体组成：

a）2-95%的至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有单羧基官能团的烯属不饱和单体；或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或羧酸的酸酐；或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磺酸官能团的烯属不饱和单体；或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磷酸官能团的烯属不饱和单体；或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b）97.9-4.9％的至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



其中

- m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，
- n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，
- q表示等于至少1和使得$5\leq(m+n+p)q\leq150$的整数，
- R_1表示氢或甲基或乙基，
- R_2表示氢或甲基或乙基，
- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，
- R’表示氢或具有1－40个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 0.1－50%的至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，

d) 0－50％的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物或它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体，不饱和酯，乙烯基类化合物，或至少一种阳离子单体或季铵，

e) 0－5％的至少一种交联单体，选自乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇制备的烯丙基醚，

组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100％；

特征还在于所述共聚物具有根据称为特性粘度方法的方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

3、根据权利要求1或2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述

具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，或它们的混合物。

4、 根据权利要求 3 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述二酸的半酯是马来酸或衣康酸的 C_1－C_4单酯。

5、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或马来酸酐。

6、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸。

7、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物。

8、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）是乙烯基膦酸。

9、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于在通式（I）中，q 表示使得 $15\leq(m+n+p)q\leq120$ 的整数。

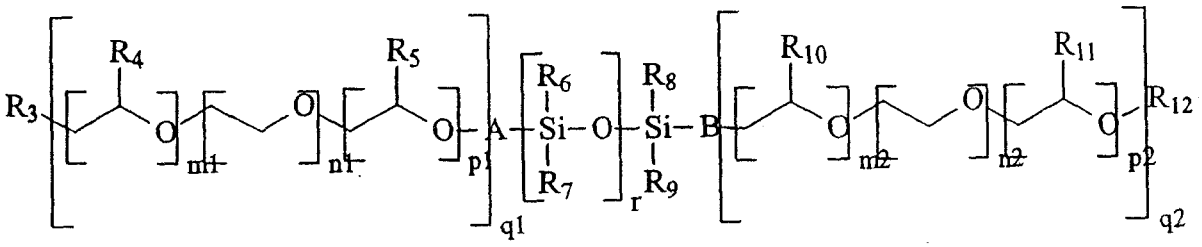
10、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于在通式（I）中，R 表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α’-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

11、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于在通式（I）中，R’表示具有 1－12 个碳原子的烃基。

12、根据权利要求 11 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于 R’表示具有 1－4 个碳原子的烃基。

13、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述有机氟化或有机硅烷化单体（c）选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2和p2表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数值，
- n1和n2表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数值，
- q1和q2表示等于至少1和使得$0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$和$0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$的整数，
- r表示使得$1\leq r\leq200$的数值，
- R_3表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，
- R_4，R_5，R_{10}和R_{11}表示氢或甲基或乙基，
- R_6，R_7，R_8和R_9表示具有1－20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，
- R_{12}表示具有1－40个碳原子的烃基，
- A和B是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1－4个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

其中

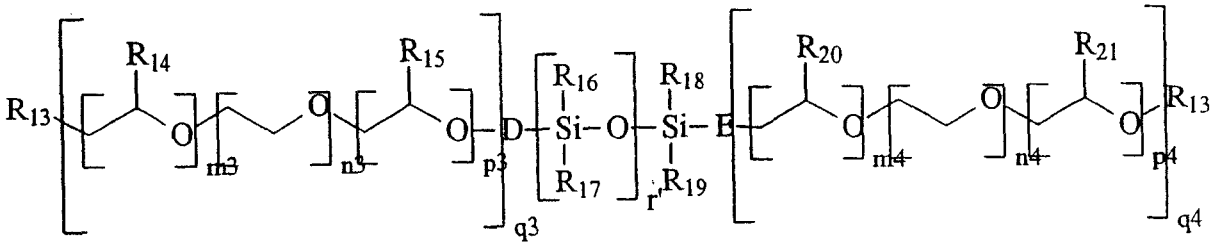
- R表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的

烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A 是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

- B 表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4 和 p4 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n3 和 n4 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q3 和 q4 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$ 和 $0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$ 的整数，

- r' 表示使得 $1\leq r'\leq200$ 的数值，

- R_{13} 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和 R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和 R_{19}表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D 和 E 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基。

14、根据权利要求 13 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于在通式（IIa）中，R_3表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，

甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

15、根据权利要求13的精制矿物质的水悬浮液，特征在于在通式（IIb）中，R表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

16、根据权利要求13的精制矿物质的水悬浮液，特征在于在通式（IIc）中，R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

17、根据权利要求1或2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（d）是N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，甲基丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物。

18、根据权利要求1或2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述交联单体（e）是由季戊四醇，山梨醇或蔗糖制备的烯丙基醚。

19、根据权利要求2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（a）占共聚物重量的3-25%。

20、根据权利要求19的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（a）占共聚物重量的4-15%。

21、根据权利要求2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单

体（b）占共聚物重量的95－65％。

22、根据权利要求21的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（b）占共聚物重量的92－78％。

23、根据权利要求2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（c）占共聚物重量的0.2－10%。

24、根据权利要求23的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（c）占共聚物重量的0.3－5％。

25、根据权利要求2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（d）占共聚物重量的0－10%。

26、根据权利要求25的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（d）占共聚物重量的0－5％。

27、根据权利要求2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述单体（e）占共聚物重量的0－3％。

28、根据权利要求1或2的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述共聚物以其酸形式存在，或者被一种或多种具有单价中和官能团或多价中和官能团的中和剂部分或完全中和。

29、根据权利要求28的精制矿物质的水悬浮液，特征在于对于单价官能团，该中和官能团选自碱性阳离子或伯、仲或叔脂族和/或环状胺。

30、根据权利要求29的精制矿物质的水悬浮液，特征在于该碱性阳离子是钠，钾，锂，铵。

31、根据权利要求29的精制矿物质的水悬浮液，特征在于该伯、仲或叔脂族和/或环状胺是硬脂胺，乙醇胺（单乙醇胺，二乙醇胺，三乙醇胺），单乙胺和二乙胺，环己基胺，甲基环己基胺，氨基甲基丙醇，吗啉。

32、根据权利要求27的精制矿物质的水悬浮液，特征在于对于多价官能团，该中和官能团选自碱土金属二价阳离子，三价阳离子，或某些更高价态的阳离子中的那些。

33、根据权利要求32的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述阳

离子包括镁，钙，锌或铝。

34、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于它含有相对于矿物质的干重的 0.05－10％干重的所述共聚物。

35、根据权利要求 1 或 2 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于它含有相对于矿物质和至少一种其它分散剂或研磨助剂的干重的 0.05－10％干重的所述共聚物。

36、根据权利要求 35 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于其它分散剂或研磨助剂选自酸形式，或被一种或多种具有单价中和官能团或多价中和官能团的中和剂完全或部分中和的丙烯酸的均聚物或共聚物之类的分散剂或研磨助剂；或者选自 H_3O^+ 离子给体分散剂或研磨助剂。

37、根据权利要求 36 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于该 H_3O^+ 离子给体选自磷酸和/或它与单价和/或二价碱的盐。

38、根据权利要求 37 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于该单价和/或二价碱是苏打或石灰。

39、根据权利要求 36 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于对于单价官能团，该中和官能团选自碱性阳离子或伯、仲或叔脂族和/或环状胺。

40、根据权利要求 39 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于该碱性阳离子是钠，钾，锂，铵。

41、根据权利要求 39 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于该伯、仲或叔脂族和/或环状胺是硬脂胺，乙醇胺（单乙醇胺，二乙醇胺，三乙醇胺），单乙胺和二乙胺，环己基胺，甲基环己基胺，氨基甲基丙醇，吗啉。

42、根据权利要求 36 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于对于多价官能团，该中和官能团选自碱土金属二价阳离子，三价阳离子，或某些更高价态的阳离子中的那些。

43、根据权利要求 42 的精制矿物质的水悬浮液，特征在于所述阳离子包括镁，钙，锌或铝。

44、根据权利要求 35 或 36 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于

它含有相对于矿物质的干重的 0.05－1.0%干重的所述其它分散剂或研磨助剂。

45、根据权利要求 1 或 2 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于矿物质选自碳酸钙，白云石，石膏，氢氧化钙，缎光白，二氧化钛，氢氧化铝，云母，滑石，高岭土，煅烧高岭土，或多种金属的混合碳酸盐型填料，以及所述填料的混合物，或者碳酸钙与氢氧化铝的混合物，与合成或天然纤维或矿物的共同结构中的天然碳酸钙。

46、根据权利要求 45 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该矿物质选自钙与镁的混合碳酸盐型填料，滑石-碳酸钙或碳酸钙-高岭土混合物，滑石-碳酸钙或滑石-二氧化钛共同结构的混合物。

47、根据权利要求 45 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该矿物质是碳酸钙。

48、根据权利要求 47 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该碳酸钙选自大理石，方解石，白垩或它们的混合物。

49、根据权利要求 1 或 2 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该悬浮液具有 15－85wt%的干物质浓度。

50、根据权利要求 49 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该悬浮液具有 40－80wt%的干物质浓度。

51、根据权利要求 50 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该悬浮液具有 50－78wt%的干物质浓度。

52、根据权利要求 1 或 2 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该矿物质具有 50－0.01μm 的使用 Sedigraph™ 5100 测定的中值粒径。

53、根据权利要求 52 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该矿物质具有 5－0.2μm 的使用 Sedigraph™ 5100 测定的中值粒径。

54、根据权利要求 53 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于该矿物质具有 2－0.3μm 的使用 Sedigraph™ 5100 测定的中值粒径。

55、根据权利要求 1 或 2 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于对于相等的粒度，该矿物质颗粒的根据标准 ISO 9277 测定的 BET 比表面积低于使用研磨助剂聚丙烯酸酯，均聚物或共聚物精制的矿物质的水

悬浮液的矿物质颗粒的 BET 比表面积。

56、根据权利要求 1 或 2 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于最终悬浮液的 pH 是 7.5－13。

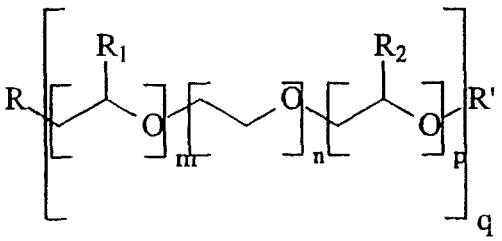
57、根据权利要求 56 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于最终悬浮液的 pH 是 8－12。

58、根据权利要求 57 的精致矿物质的水悬浮液，特征在于最终悬浮液的 pH 是 8.5－10。

59、弱离子水溶性共聚物作为矿物质在水悬浮液中的研磨助剂的用途，特征在于所述共聚物由下列单体组成：

a) 至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有单羧基官能团的烯属不饱和单体；或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或羧酸的酸酐；或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磺酸官能团的烯属不饱和单体；或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磷酸官能团的烯属不饱和单体；或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



（I）

其中

- m 和 p 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数目，
- n 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数目，
- q 表示等于至少 1 和使得 $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ 的整数，

- R_1表示氢或甲基或乙基，

- R_2表示氢或甲基或乙基，

- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R’表示氢或具有1-40个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c）至少一种有机氟化或碳硅衍生物单体，

d）可能有的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物或它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体，不饱和酯，乙烯基类化合物，或至少一种阳离子单体或季铵，

e）可能有的至少一种交联单体，选自乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇制备的烯丙基醚，

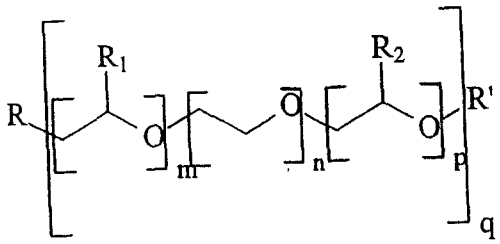
组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100%；

特征还在于具有根据称为特性粘度方法的方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

60、根据权利要求59的弱离子水溶性共聚物作为研磨助剂的用途，特征在于所述共聚物由按重量计的下列单体组成：

a）2-95%的至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有单羧基官能团的烯属不饱和单体，或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或羧酸的酸酐；或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磺酸官能团的烯属不饱和单体；或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磷酸官能团的烯属不饱和单体；或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 97.9－4.9％的至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



（I）

其中

－ m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，

－ n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，

－ q表示等于至少1和使得5≤(m+n+p)q≤150的整数，

－ R_1表示氢或甲基或乙基，

－ R_2表示氢或甲基或乙基，

－ R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

－ R’表示氢或具有1－40个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 0.1－50%的至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，

d) 0－50％的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物或它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体，不饱和酯，乙烯基类化合物，或至少一种阳离子单体或季铵，

e) 0－5％的至少一种交联单体，选自乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇制备的烯丙基醚，

组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100％；

特征还在于所述共聚物具有根据称为特性粘度方法的方法测定的小于或等于 100ml/g 的特性粘度。

61. 根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体(a)选自丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，或它们的混合物。

62、根据权利要求 61 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述二酸的半酯是马来酸或衣康酸的 C_1-C_4 单酯。

63、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体(a)选自巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或马来酸酐。

64、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体(a)选自丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸。

65、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体(a)选自乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物。

66、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体(a)是乙烯基膦酸。

67、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于在通式（I）中，q 表示使得 $15\leq(m+n+p)q\leq120$ 的整数。

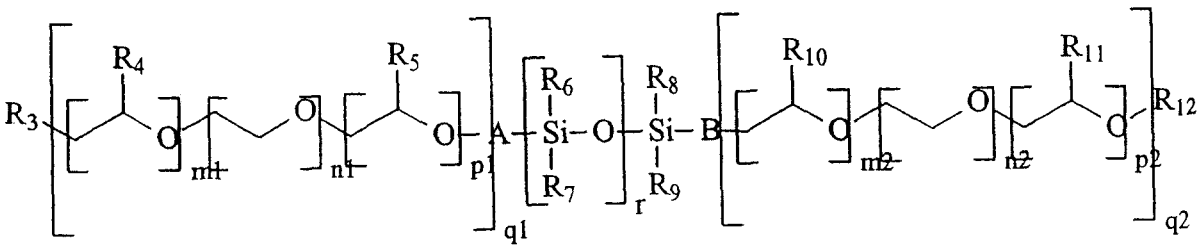
68、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于在通式（I）中，R 表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

69、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于在通式（I）中，R' 表示具有 1-12 个碳原子的烃基。

70、根据权利要求 69 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于 R' 表示具有 1-4 个碳原子的烃基。

71、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述有机氟化或有机硅烷化单体（c）选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2 和 p2 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，
- n1 和 n2 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，
- q1 和 q2 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$ 和 $0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$ 的整数，
- r 表示使得 $1\leq r\leq200$ 的数值，
- R_3表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，
- R_4，R_5，R_{10}和 R_{11}表示氢或甲基或乙基，
- R_6，R_7，R_8和 R_9表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，
- R_{12}表示具有 1－40 个碳原子的烃基，
- A 和 B 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

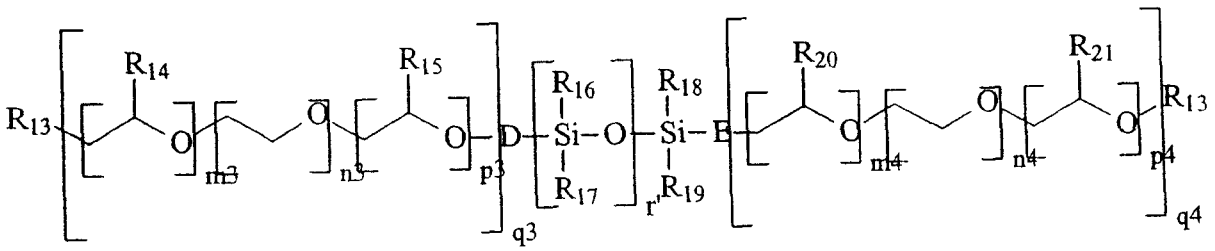
其中

- R表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有1-4个碳原子的烃基，

- B表示具有1-4个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4和p4表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数值，

- n3和n4表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数值，

- q3和q4表示等于至少1和使得$0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$和$0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$的整数，

- r'表示使得$1\leq r'\leq200$的数值，

- R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和R_{19}表示具有1-20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D和E是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1-4

个碳原子的烃基。

72、根据权利要求 71 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于在通式（IIa）中，R_3表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

73、根据权利要求 71 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于在通式（IIb）中，R 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团.

74、根据权利要求 71 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于在通式（IIc）中，R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

75、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（d）是 N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或 N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，甲基丙烯酸 N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸 N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物。

76、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述交联单体(e)是由季戊四醇，山梨醇或蔗糖制备的烯丙基醚。

77、根据权利要求 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（a）占共聚物重量的 3－25％。

78、根据权利要求 77 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（a）占共聚物重量的 4－15％。

79、根据权利要求 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（b）占共聚物重量的 95－65％。

80、根据权利要求 79 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（b）占共聚物重量的 92－78％。

81、根据权利要求 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（c）占共聚物重量的 0.2－10%。

82、根据权利要求 81 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（c）占共聚物重量的 0.3－5％。

83、根据权利要求 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（d）占共聚物重量的 0－10%。

84、根据权利要求 83 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（d）占共聚物重量的 0－5％。

85、根据权利要求 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述单体（e）占共聚物重量的 0－3％。

86、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，以酸形式获得和可能蒸馏的所述共聚物还可以用一种或多种具有单价中和官能团或多价中和官能团的中和剂完全或部分中和。

87、根据权利要求 86 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于对于单价官能团，该中和官能团选自碱性阳离子或伯、仲或叔脂族和/或环状胺。

88、根据权利要求 87 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于该碱性阳离子是钠，钾，锂，铵。

89、根据权利要求 87 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于该伯、仲或叔脂族和/或环状胺是硬脂胺，乙醇胺（单乙醇胺，二乙醇胺，三乙醇胺），单乙胺和二乙胺，环己基胺，甲基环己基胺，氨基甲基丙醇，吗啉。

90、根据权利要求 86 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于对

于多价官能团，该中和官能团选自碱土金属二价阳离子，三价阳离子，或某些更高价态的阳离子中的那些。

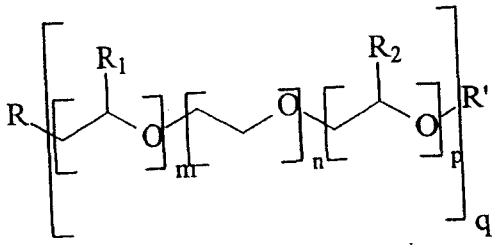
91、根据权利要求 90 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于所述阳离子包括镁，钙，锌或铝。

92、根据权利要求 59 或 60 的弱离子水溶性共聚物的用途，特征在于由共聚反应获得的所述共聚物用选自水，甲醇，乙醇，丙醇，异丙醇，丁醇类，丙酮，四氢呋喃或它们的混合物的一种或多种极性溶剂，根据统计法或动态法在全部或部分中和反应之前或之后处理并分离为几个相。

93、矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述助剂是由下列组分组成的共聚物：

a) 至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有单羧基官能团的烯属不饱和单体；或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或羧酸的酸酐；或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磺酸官能团的烯属不饱和单体；或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磷酸官能团的烯属不饱和单体；或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



（I）

其中

- m 和 p 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数目，

- n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，

- q表示等于至少1和使得$5\leq(m+n+p)q\leq150$的整数，

- R_1表示氢或甲基或乙基，

- R_2表示氢或甲基或乙基，

- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R'表示氢或具有1-40个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，

d) 可能有的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物或它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体，不饱和酯，乙烯基类化合物，或至少一种阳离子单体或季铵，

e) 可能有的至少一种交联单体，选自乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇制备的烯丙基醚，

组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100%；

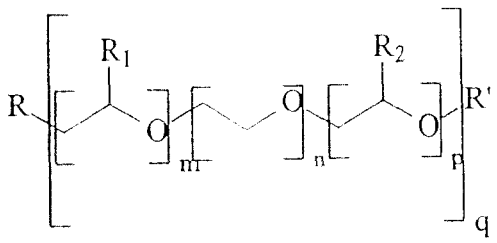
并且具有根据称为特性粘度方法的方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

94、根据权利要求93的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述助剂是由按重量计的下列单体组成的共聚物：

a) 2-95%的至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有单羧基官能团的烯属不饱和单体；或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或羧酸的酸酐；或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磺酸官能团的烯属不饱和单体；或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有磷酸官能团的烯属不饱和单体；或具有膦酸

官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 97.9－4.9％的至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



（I）

其中

－ m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，

－ n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，

－ q表示等于至少1和使得 $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ 的整数，

－ R_1表示氢或甲基或乙基，

－ R_2表示氢或甲基或乙基，

－ R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

－ R’表示氢或具有1－40个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 0.1－50%的至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，

d) 0－50％的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物或它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体，不饱和酯，乙烯基类化合物，或至少一种阳离子单体或季铵，

e) 0－5％的至少一种交联单体，选自乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，

由多元醇制备的烯丙基醚，

组分 a)，b)，c)，d)和 e)的总和等于 100%；

以及所述共聚物具有根据称为特性粘度方法的方法测定的小于或等于 100ml/g 的特性粘度。

95、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，或它们的混合物。

96、 根据权利要求 95 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述二酸的半酯是马来酸或衣康酸的 C_1-C_4 单酯。

97、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或马来酸酐。

98、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸。

99、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）选自乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物。

100、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体（a）是乙烯基膦酸。

101、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于在通式（I）中，q 表示使得 $15\leq(m+n+p)q\leq120$ 的整数。

102、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于在通式（I）中，R 表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α’-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

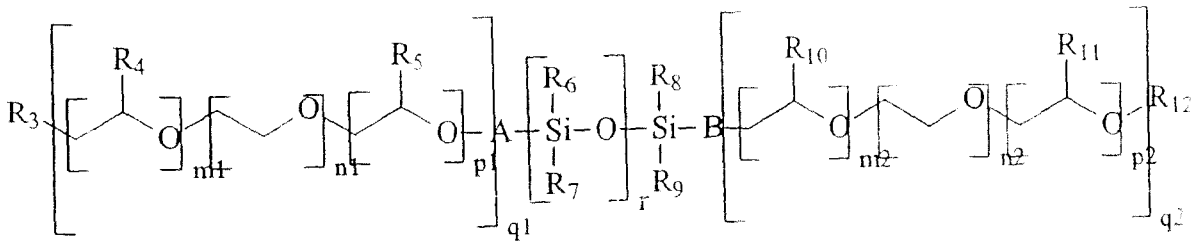
103、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，

特征在于在通式（I）中，R’表示具有1－12个碳原子的烃基。

104、根据权利要求103的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于R’表示具有1－4个碳原子的烃基。

105、根据权利要求93或94的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述有机氟化或有机硅烷化单体（c）选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2和p2表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数值，
- n1和n2表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数值，
- q1和q2表示等于至少1和使得0≤(m1+n1+p1)q1≤150和0≤(m2+n2+p2)q2≤150的整数，
- r表示使得1≤r≤200的数值，
- R_3表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，
- R_4，R_5，R_{10}和R_{11}表示氢或甲基或乙基，
- R_6，R_7，R_8和R_9表示具有1－20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，
- R_{12}表示具有1－40个碳原子的烃基，
- A和B是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1－4个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

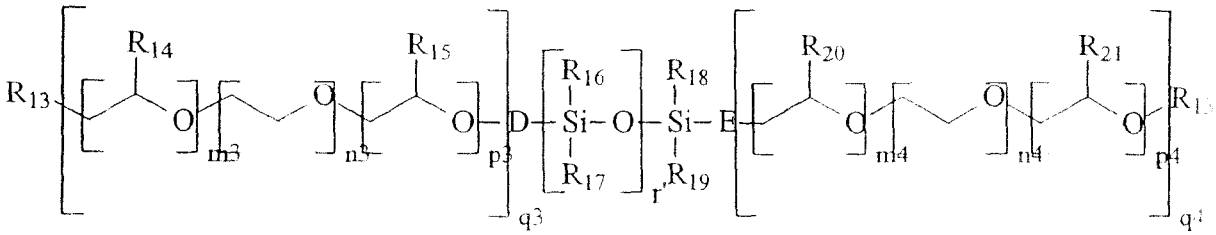
其中

- R表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有1-4个碳原子的烃基，

- B表示具有1-4个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4和p4表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数值，

- n3和n4表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数值，

- q3和q4表示等于至少1和使得$0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$和$0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$的整数，

- r'表示使得$1\leq r'\leq200$的数值，

- R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和R_{19}表示具有1－20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D和E是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1－4个碳原子的烃基。

106、根据权利要求105的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于在通式（IIa）中，R_3表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

107、根据权利要求105的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于在通式（IIb）中，R表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团.

108、根据权利要求105的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于在通式（IIc）中，R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，属于丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团。

109、根据权利要求93或94的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（d）是N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，甲基丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物。

110、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述交联单体（e）是由季戊四醇，山梨醇或蔗糖制备的烯丙基醚。

111、根据权利要求 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（a）占共聚物重量的 3－25％。

112、根据权利要求 111 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（a）占共聚物重量的 4－15％。

113、根据权利要求 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（b）占共聚物重量的 95－65％。

114、根据权利要求 113 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（b）占共聚物重量的 92－78％。

115、根据权利要求 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（c）占共聚物重量的 0.2－10%。

116、根据权利要求 115 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（c）占共聚物重量的 0.3－5％。

117、根据权利要求 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（d）占共聚物重量的 0－10%。

118、根据权利要求 117 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（d）占共聚物重量的 0－5％。

119、根据权利要求 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述单体（e）占共聚物重量的 0－3％。

120、根据权利要求 93 或 94 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述助剂是以酸形式存在或者被一种或多种具有单价中和官能团或多价中和官能团的中和剂完全或部分中和的共聚物。

121、根据权利要求 120 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于对于单价官能团，该中和官能团选自碱性阳离子或伯、仲或叔脂族和/或环状胺。

122、根据权利要求 121 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于该碱性阳离子是钠，钾，锂，铵。

123、根据权利要求 121 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于该伯、仲或叔脂族和/或环状胺是硬脂胺，乙醇胺（单乙醇胺，二乙醇胺，三乙醇胺），单乙胺和二乙胺，环己基胺，甲基环己基胺，氨基甲基丙醇，吗啉。

124、根据权利要求 120 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于对于多价官能团，该中和官能团选自碱土金属二价阳离子，三价阳离子，或某些更高价态的阳离子中的那些。

125、根据权利要求 124 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于所述阳离子包括镁，钙，锌或铝。

126、根据权利要求 120 的矿物质在水悬浮液中的研磨助剂，特征在于由共聚反应获得的所述共聚物用选自水，甲醇，乙醇，丙醇，异丙醇，丁醇类，丙酮，四氢呋喃或它们的混合物的一种或多种极性溶剂，根据统计法或动态法在全部或部分中和反应之前或之后处理并分离为几个相。

127、在水悬浮液中研磨矿物质的方法，包括将所述矿物材料的水悬浮液精制成非常精细的颗粒，特征在于在研磨阶段之前和/或期间使用作为研磨助剂的相对于矿物质的干重的 0.05－10％干重的根据权利要求 92 的共聚物，特征还在于在研磨阶段之前和/或期间使用至少一种其它分散剂或研磨助剂。

128、根据权利要求 127 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于所述其它分散剂或研磨助剂选自酸形式，或被一种或多种中和剂完全或部分中和的丙烯酸的均聚物或共聚物之类的分散剂或研磨助剂，或者选自 H_3O^+ 离子给体之类的分散剂或研磨助剂。

129、根据权利要求 128 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于该 H_3O^+ 离子给体选自磷酸和/或它与单价和/或二价碱的盐。

130、根据权利要求 129 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于该单价和/或二价碱是苏打或石灰。

131、根据权利要求 127 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于使用相对于矿物质的干重的 0.05－1.0%的所述其它分散剂或研磨助剂。

132、根据权利要求 127－131 的任一项的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于根据本发明的研磨方法的所有变型的在研磨阶段过程中的温度是 15－150℃。

133、根据权利要求 132 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于根据本发明的研磨方法的所有变型的在研磨阶段过程中的温度是 50－105℃。

134、根据权利要求 133 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于根据本发明的研磨方法的所有变型的在研磨阶段过程中的温度是 60－98℃。

135、根据权利要求 127－131 的任一项的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于对于含有碳酸盐的矿物质，在研磨阶段中的 pH 是 6－13。

136、根据权利要求 135 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于对于含有碳酸盐的矿物质，在研磨阶段中的 pH 是 7.5－12。

137、根据权利要求 136 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于对于含有碳酸盐的矿物质，在研磨阶段中的 pH 是 8－10。

138、根据权利要求 127－131 的任一项的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于，对于不含碳酸盐的矿物质，在研磨阶段中的 pH 是 2－13。

139、根据权利要求 138 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于，对于不含碳酸盐的矿物质，在研磨阶段中的 pH 是 7.5－12。

140、根据权利要求 139 的在水悬浮液中的研磨方法，特征在于，对于不含碳酸盐的矿物质，在研磨阶段中的 pH 是 8－10。

141、根据权利要求 1－58 的任一项的精制矿物质的水悬浮液在纸、漆料和塑料中的用途。

142、根据权利要求 1－58 的任一项的精制矿物质的水悬浮液在干燥或干燥后的再分散之前或之后在纸和漆料的领域中，以及在干燥之后在塑料领域中的用途。

143、根据权利要求 1－58 的任一项的精制矿物质的水悬浮液在研磨之后的干燥方法中的应用。

144、根据权利要求 1－58 的任一项的精制矿物质的水悬浮液在造纸工业中的用途。

145、根据权利要求 144 的用途，特征在于该精制矿物质的水悬浮液用于涂布纸和/或纸的表面处理。

146、根据权利要求 144 的用途，特征在于该精制矿物质的水悬浮液在纸、板或类似片材的制造过程中作为直接填料，或者在采用涂布破损纸的再生方法的纸、板或类似片材的制造过程中作为间接填料。

147、含有根据权利要求 1－58 的任一项的矿物质的水悬浮液的纸或板材。

148、根据权利要求 1－58 的任一项的精制矿物质的水悬浮液在塑料的领域中的用途。

149、根据权利要求 148 的用途，特征在于所述塑料是低密度和高密度聚烯烃，或透气膜，或聚氯乙烯。

150、根据权利要求 149 的用途，特征在于所述塑料是硬质或软质聚氯乙烯。

研磨矿物质的低离子负载水悬浮液及其用途

本发明涉及矿物质的悬浮液和它们在纸、漆料和塑料的领域中的应用的技术领域，更尤其在造纸工业中的应用，目的是改进纸张制造方法，或纸张处理方法，或纸张性能。

本发明首先涉及其中干物质浓度可以很高的弱离子性质并且具有长期保持稳定的低 Brookfield™ 粘度的精制矿物质的水悬浮液或“淤浆”，也就是说，本发明涉及其中干物质浓度可以很高的具有长期保持稳定的低 Brookfield™ 粘度并且具有低离子电荷（通过离子滴定测定）的颜料表面积的精制矿物质的水悬浮液。

这些水悬浮液计划用于纸、漆料和塑料领域的颜料应用，更尤其用于纸应用比如纸张涂料和/或纸的表面处理，或比如在纸，板或类似片材的制造中的填料。

这种作为填料的应用可以在纸，板或类似片材的制造中直接作为填料的组合物，或者当在纸，板或类似片材的制造中使用涂布破损纸的再生组合物时，间接地作为涂布破损纸的再生组合物使用。

本发明还涉及弱离子水溶性共聚物作为用于在水悬浮液中研磨矿物质的研磨助剂的用途，用以获得具有长期保持稳定的低 Brookfield™ 粘度并且具有以低离子电荷（通过离子滴定测定）的颜料表面积的性能的所述精制矿物质的水悬浮液或“淤浆”，其中干物质浓度可以是高的。

本发明还涉及相同共聚物作为在制造具有长期保持稳定的低 Brookfield™ 粘度并且具有低离子电荷（通过离子滴定测定）的颜料表面积的精制矿物质悬浮液（其中干物质浓度可以很高）的中间阶段中获得的滤饼的分散剂的用途，该中间阶段是在研磨之后和在热法再浓缩之前进行。

本发明还涉及所述研磨助剂，借此可以获得其中干物质浓度可以很高的具有长期保持稳定的低 Brookfield™ 粘度并且具有低离子电荷（通

过离子滴定测定）的颜料表面积的所述精制矿物质的水悬浮液。

本发明此外涉及采用所述研磨助剂的研磨方法。

此外，本发明涉及在干燥或干燥后的再分散之前或之后的所述矿物质的水悬浮液在纸或漆料领域中的应用，以及在干燥之后在塑料领域中的应用，更尤其在造纸工业应用的纸领域，例如尤其纸张涂料和/或纸的表面处理，或者比如填料中的应用，不管后者是采用填料的直接组合物还是涂布破损纸的再生组合物。

本发明还涉及所述矿物质的水悬浮液在研磨之后的干燥方法中的应用。

最后，本发明涉及根据本发明制造和/或涂布的纸，板或类似产品。

在纸张、板或类似产品的制造方法中，本领域的技术人员越来越倾向于用更便宜的矿物质代替一部分昂贵的纤维素纤维，以便降低纸的成本，同时改进它的性能。

本领域的技术人员所熟悉的这种矿物质包括例如碳酸钙和各种类似填料比如白云石，石膏，氢氧化钙，缎光白，二氧化钛，或多种金属，尤其例如钙与镁和类似物的混合碳酸盐型填料，各种物质比如滑石或类似物，以及这些填料的混合物，例如滑石-碳酸钙或碳酸钙-高岭土混合物，或者天然碳酸钙与氢氧化铝，云母或与合成或天然纤维或矿物或共同结构比如滑石-碳酸钙或滑石-二氧化钛共同结构的混合物。

很长时间以来，非常普遍地使用以聚丙烯酸或其衍生物为基础的水溶性聚合物作为研磨助剂（FR 2 488 814，FR2 603 042，EP 0 100 947，EP 0 100 948，EP 0 129 329，EP 0 542 643，EP 0 542 644），以便提供满足上述精制和粘度标准的含水矿物分散体，但这些研磨助剂是阴离子类型的聚合物和/或共聚物，当含有它们的含水矿物悬浮液在这些纸张生产操作中使用时，它们具有需要在纸张制造过程中添加阳离子化合物的缺点。

最终用户因此争取对于所采用的矿物质的颗粒的每一中值直径和/或对于粒度曲线的每一点，最大程度减少在造纸过程中的聚合物试剂需要量。

为了解决该问题，本领域的技术人员目前了解了在专利申请 FR 2 810 261 中推荐的解决办法，它具有不完全满足最终用户的需求的缺点，因为虽然该解决办法可以获得具有低离子电荷的矿物质的水悬浮液，但它不能提供具有对应于最终用户的需要的充分低的离子电荷的悬浮液。

而且，作为最终用户的造纸商面临着采用在纸张涂布操作过程中不充分稳定的着色涂料（coating colours）的问题。

熟悉该问题的本领域的技术人员还寻求开发可以获得即使在低阴离子度(anionicity) 下和对于每一中值直径和/或对于所采用的矿物质的颗粒的粒度曲线的每一点来说高度稳定的着色涂料的矿物质的水悬浮液。

面对上述问题，申请人采取了形成具有长期保持稳定的低 Brookfield™ 粘度并且具有极低离子电荷（通过离子滴定测定）的颜料表面积的精制矿物的水悬浮液（其中干物质浓度可以是高的）的令人惊奇的步骤，悬浮液在造纸方法中和在填料或者纸张处理方法比如涂布中的应用使得可以解决上述问题。

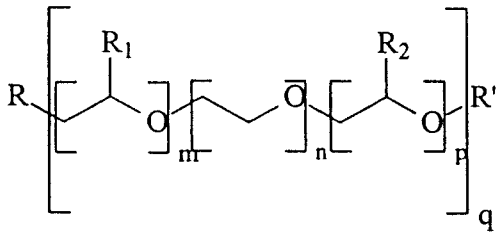
其中干物质浓度可以很高的具有长期保持稳定的低Brookfield™粘度并且具有低离子电荷（通过离子滴定测定）的颜料表面积的精制矿物的这些水悬浮液通过使用带弱电荷的聚合物作为矿物质在水悬浮液中的研磨剂，或通过使用相同的共聚物作为在悬浮液生产的中间阶段中获得的滤饼的分散剂来获得，该中间阶段在研磨之后和可能在物理浓缩方法比如热浓缩之前进行。

其中干物质浓度可以很高的具有长期保持稳定的低Brookfield™粘度并且具有低离子电荷（通过离子滴定测定）的颜料表面积的所述精制矿物质的水悬浮液特征在于它们含有作为研磨助剂的由下列单体组成的共聚物:

a) 至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，比如马来酸或衣康酸的 C_1-C_4 单酯，或它们的混合物的具有单羧基官能团的烯属不饱和单体，或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如巴豆酸，异巴豆酸，

肉桂酸，衣康酸，马来酸，或羧酸的酸酐，比如马来酸酐的具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸的具有磺酸官能团的烯属不饱和单体，或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物的具有磷酸官能团的烯属不饱和单体，或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基膦酸的具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



其中

- m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，
- n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，
- q表示等于至少1和使得$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$的整数，优选表示使得$15 \leq (m+n+p)q \leq 120$的整数，
- R_1表示氢或甲基或乙基，
- R_2表示氢或甲基或乙基，
- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺

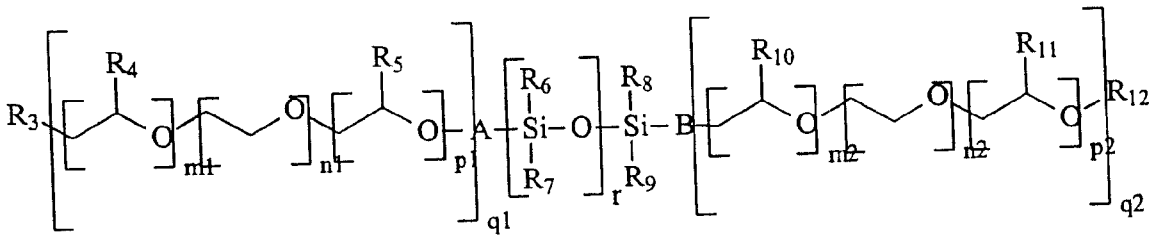
或酰亚胺基团，

- R' 表示氢或具有 1－40 个碳原子的烃基，优选表示具有 1－12 个碳原子的烃基和还更优选具有 1－4 个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，优先选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2 和 p2 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n1 和 n2 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q1 和 q2 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$ 和 $0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$ 的整数，

- r 表示使得 $1\leq r\leq200$ 的数值，

- R_3 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'－二甲基－异丙烯基－苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_4，R_5，R_{10}和 R_{11}表示氢或甲基或乙基，

- R_6，R_7，R_8和 R_9表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- R_{12}表示具有 1－40 个碳原子的烃基，

- A 和 B 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

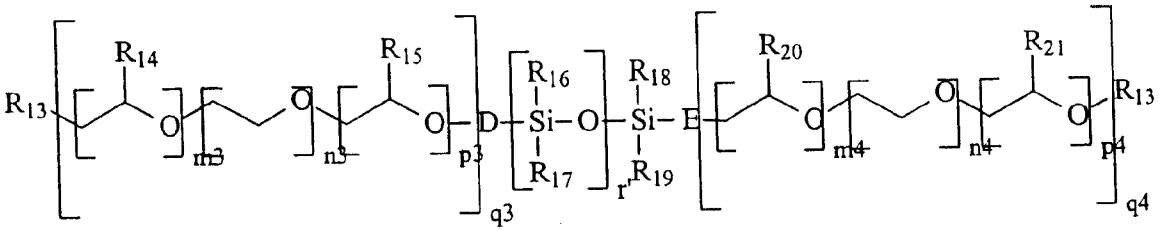
其中

- R 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'－二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A 是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

- B 表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4 和 p4 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n3 和 n4 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q3 和 q4 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$ 和 $0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$ 的整数，

- r' 表示使得 $1\leq r'\leq200$ 的数值，

- R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和R_{19}表示具有1-20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D和E是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1-4个碳原子的烃基，

d) 可能有的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物和它们的混合物，比如N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体比如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，不饱和酯比如甲基丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙烯基类化合物比如乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，或至少一种阳离子单体或季铵比如氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物，

e) 可能有的至少一种交联单体，选自、但不限于乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇比如季戊四醇，山梨醇，蔗糖等制备的烯丙基醚，

组分 a)，b)，c)，d)和 e)的总和等于 100%；

并且具有小于或等于 100ml/g 的特性粘度，根据在 Vollmert 出版物“Outlines of macromolecular chemistry” 第 III 卷，Vollmert Verlag，Karlsruhe 1985 中所述的方法通过采用软化水的溶液和在标准DIN 53101/0a 中规定的常数 0.005 和直径等于 0.53mm 的毛细管测定。该方法在本申请中将被称为特性粘度方法。

能够用于测定特性粘度的第二种方法使用 NaCl 的 6%溶液和如上所述的相同设备。在其中除了第一种方法以外还使用该第二种方法的实例中，使用该第二种方法获得的特性粘度值对应于所示第二个值。

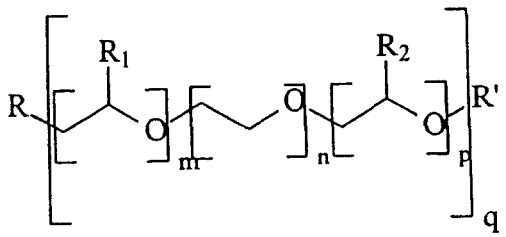
因此，为了最大程度减少对于每一中值直径和/或所采用的矿物质的颗粒的粒度曲线的每一点的当造纸时的阳离子剂需要量，以及为了在涂布该纸时提供对于每一中值直径和/或对于所采用的矿物质的颗粒的粒度曲线的每一点来说高度稳定的着色涂料，本发明的主要目的是提供含有上述共聚物的精制矿物质的这种水悬浮液。

本发明的另一个目的是由下列单体组成的共聚物作为矿物质在水悬浮液中的研磨助剂或者作为在制造悬浮液的中间阶段中获得的滤饼的分散剂的用途，所述中间阶段在研磨之后和如果相关的话在热浓缩方法之前进行：

a) 至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，比如马来酸或衣康酸的 C_1-C_4 单酯，或它们的混合物的具有单羧基官能团的烯属不饱和单体，或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或羧酸的酸酐，比如马来酸酐的具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸的具有磺酸官能团的烯属不饱和单体，或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物的具有磷酸官能团的烯属不

饱和单体，或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基膦酸的具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



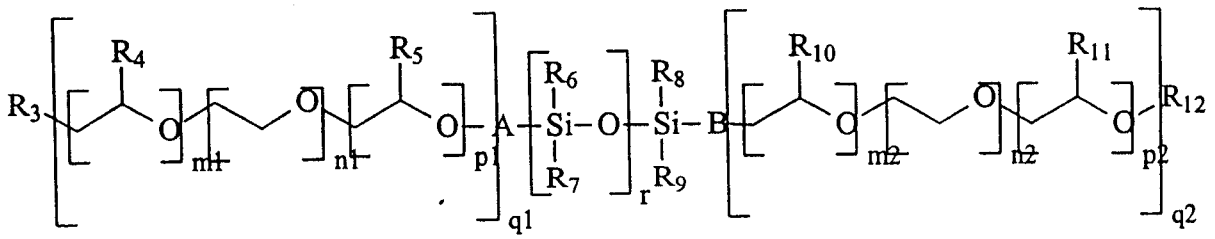
其中

- m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，
- n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，
- q表示等于至少1和使得$5 \leq (m+n+p)q \leq 150$的整数，优选表示使得$15 \leq (m+n+p)q \leq 120$的整数，
- R_1表示氢或甲基或乙基，
- R_2表示氢或甲基或乙基，
- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，
- R' 表示氢或具有1-40个碳原子的烃基，优选表示具有1-12个碳原子的烃基和还更优选具有1-4个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，优先选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2 和 p2 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n1 和 n2 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q1 和 q2 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$ 和 $0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$ 的整数，

- r 表示使得 $1\leq r\leq200$ 的数值，

- R_3 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_4，R_5，R_{10}和 R_{11}表示氢或甲基或乙基，

- R_6，R_7，R_8和 R_9表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- R_{12}表示具有 1－40 个碳原子的烃基，

- A 和 B 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

其中

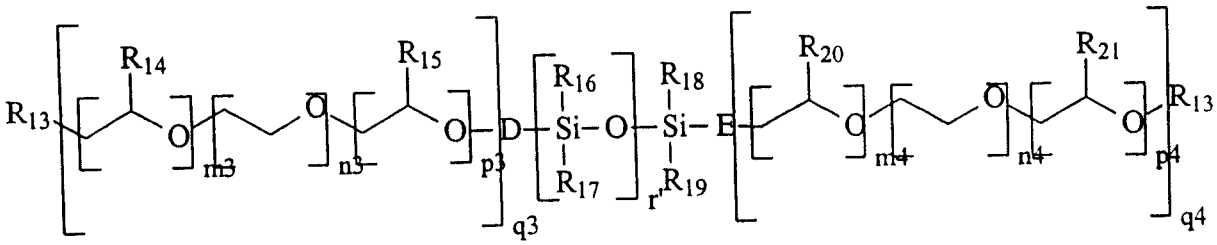
- R 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于

丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有1-4个碳原子的烃基，

- B表示具有1-4个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4和p4表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数值，

- n3和n4表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数值，

- q3和q4表示等于至少1和使得$0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$和$0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$的整数，

- r'表示使得$1\leq r'\leq200$的数值，

- R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和R_{19}表示具有1-20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D和E是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1-4个碳原子的烃基，

d) 可能有的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物和它们的混合物，比如N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体比如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，不饱和酯比如甲基丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙烯基类化合物比如乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，或至少一种阳离子单体或季铵比如氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物，

e) 可能有的至少一种交联单体，选自、但不限于乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇比如季戊四醇，山梨醇，蔗糖等制备的烯丙基醚，

组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100%；

并且具有根据上述方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

本发明的另一个目的是提供采用所述选择共聚物作为研磨剂的在矿物颗粒的水悬浮液中的研磨方法。

根据本发明使用的所述共聚物此外提供了在物理操作，比如矿物质的研磨和/或泵送和/或搅拌过程中减少泡沫的优点。

此外，本发明的另一个目的是在纸，漆料和塑料领域中使用原样的

或在干燥之后的所述精制矿物水悬浮液。

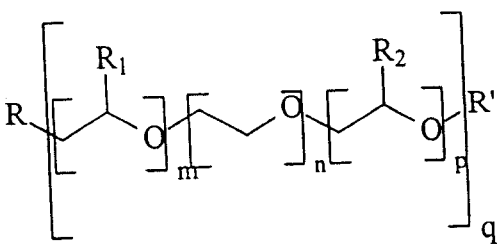
更尤其，本发明的另一个目的在于使用这些精制矿物水悬浮液用于造纸填料，更尤其称为“湿部”应用的应用，即在其中它们被直接或间接用作填料的纸、板或类似片材制造方法中的应用。另一个目的还包括所述精制矿物水悬浮液在其中它们被用作着色涂料填料的纸、板或类似片材的处理中的用途。

另一个目的还在于所述精制矿物水悬浮液在塑料，比如低密度（LLDPE）和高密度（HMW-HDPE）聚烯烃，或透气膜，或聚氯乙稀（PVC）的领域中，更尤其在 PVC 比如硬质或软质 PVC 的领域中的应用。

这些目标的获得归功于使用由下列单体组成的共聚物作为研磨助剂：

a) 至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，比如马来酸或衣康酸的 C_1-C_4 单酯，或它们的混合物的具有单羧基官能团的烯属不饱和单体，或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或羧酸的酸酐，比如马来酸酐的具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸的具有磺酸官能团的烯属不饱和单体，或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物的具有磷酸官能团的烯属不饱和单体，或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基膦酸的具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



其中

- m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，

- n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，

- q表示等于至少1和使得5≤(m+n+p)q≤150的整数，优选表示使得15≤(m+n+p)q≤120的整数，

- R_1表示氢或甲基或乙基，

- R_2表示氢或甲基或乙基，

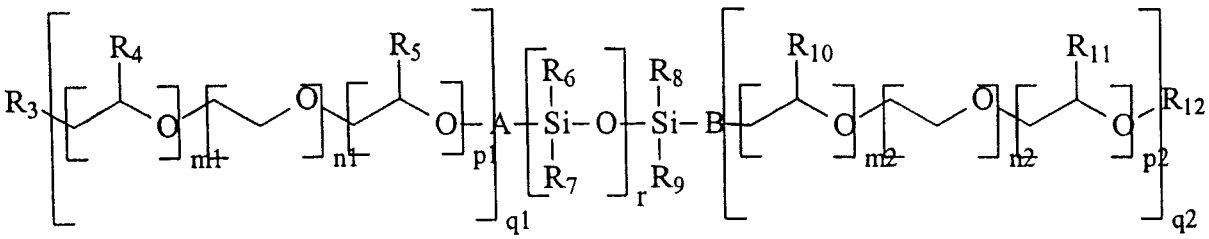
- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R'表示氢或具有1-40个碳原子的烃基，优选表示具有1-12个碳原子的烃基和还更优选具有1-4个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c）至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，优先选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2 和 p2 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n1 和 n2 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q1 和 q2 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$ 和 $0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$ 的整数，

- r 表示使得 $1\leq r\leq200$ 的数值，

- R_3 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_4，R_5，R_{10}和 R_{11}表示氢或甲基或乙基，

- R_6，R_7，R_8和 R_9表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- R_{12}表示具有 1－40 个碳原子的烃基，

- A 和 B 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

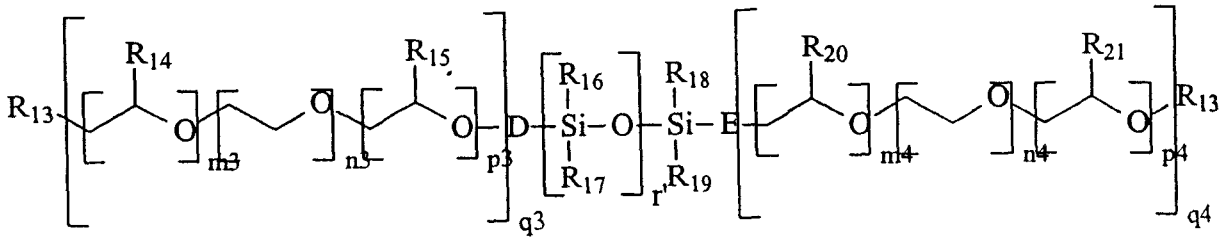
其中

- R 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A 是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

- B表示具有1-4个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4和p4表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数值，

- n3和n4表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数值，

- q3和q4表示等于至少1和使得0≤(m3+n3+p3)q3≤150和0≤(m4+n4+p4)q4≤150的整数，

- r'表示使得1≤r'≤200的数值，

- R_{13}表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和R_{19}表示具有1-20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D和E是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1-4个碳原子的烃基，

d) 可能有的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物和它们的混合物，比如N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，或者至少一种

非水溶性单体比如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，不饱和酯比如甲基丙烯酸 N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸 N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙烯基类化合物比如乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，或至少一种阳离子单体或季铵比如氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物，

e) 可能有的至少一种交联单体，选自、但不限于乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇比如季戊四醇，山梨醇，蔗糖等制备的烯丙基醚，

组分 a)，b)，c)，d)和 e)的总和等于 100%；

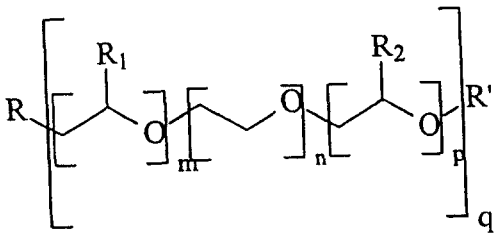
并且具有根据上述方法测定的小于或等于 100ml/g 的特性粘度。

更尤其，根据本发明的精制矿物质的水悬浮液特征在于所述共聚物由下列单体组成（按重量计）：

a) 2－95%，优选 3－25%和还更优选 4－15%的至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，比如马来酸或衣康酸的 C_1－C_4单酯，或它们的混合物的具有单羧基官能团的烯属不饱和单体，或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或羧酸的酸酐，比如马来酸酐的具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸的具有磺酸官能团的烯属不饱和单体，或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙

烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物的具有磷酸官能团的烯属不饱和单体，或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基膦酸的具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 97.9－4.9%，优选 95－65%，还更优选 92－78%的至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



其中

－ m 和 p 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数目，

－ n 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数目，

－ q 表示等于至少 1 和使得 $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ 的整数，优选表示使得 $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$ 的整数，

－ R_1 表示氢或甲基或乙基，

－ R_2 表示氢或甲基或乙基，

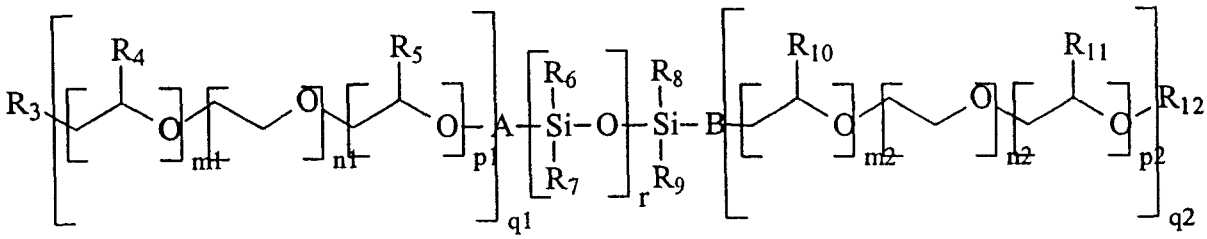
－ R 表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

－ R' 表示氢或具有 1－40 个碳原子的烃基，优选表示具有 1－12 个碳原子的烃基和还更优选具有 1－4 个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 0.1－50%，优选 0.2－10%，还更优选 0.3－5％的至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，优先选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

－ m1，p1，m2 和 p2 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

－ n1 和 n2 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

－ q1 和 q2 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$ 和 $0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$ 的整数，

－ r 表示使得 $1\leq r\leq200$ 的数值，

－ R_3 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'－二甲基－异丙烯基－苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

－ R_4，R_5，R_{10}和 R_{11}表示氢或甲基或乙基，

－ R_6，R_7，R_8和 R_9表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

－ R_{12}表示具有 1－40 个碳原子的烃基，

－ A 和 B 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

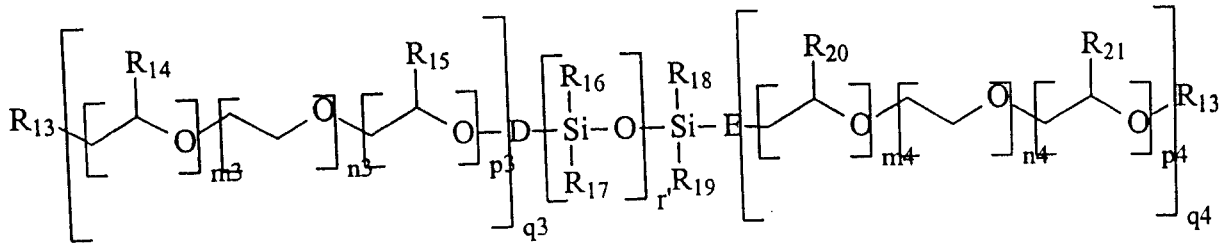
其中

- R 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A 是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有 1-4 个碳原子的烃基，

- B 表示具有 1-4 个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4 和 p4 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n3 和 n4 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q3 和 q4 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$ 和 $0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$ 的整数，

- r' 表示使得 $1\leq r'\leq200$ 的数值，

- R_{13} 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺

或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和R_{19}表示具有1-20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D和E是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1-4个碳原子的烃基，

d) 0-50%，优选0-10%和还更优选0-5%的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物和它们的混合物，比如N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体比如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，不饱和酯比如甲基丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙烯基类化合物比如乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，或至少一种阳离子单体或季铵比如氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物，

e) 0-5%，优选0-3%的至少一种交联单体，选自、但不限于乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇比如季戊四醇，山梨醇，蔗糖等制备的烯丙基醚，

组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100%；

以及所述共聚物具有根据上述方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

更特别的是，根据本发明的矿物质的水悬浮液特征在于它们含有相

对于矿物质的干重的 0.05－10％的所述共聚物（按干重计）。

同样特别的是，根据本发明的水悬浮液特征在于所述共聚物以其酸形式存在，或者部分或完全被一种或多种中和剂中和。

这些中和剂是具有单价中和官能团或多价中和官能团的那些，例如对于单价官能团，选自碱性阳离子，尤其钠，钾，锂，铵或伯、仲或叔脂族和/或环状胺，例如硬脂胺，乙醇胺（单乙醇胺，二乙醇胺，三乙醇胺），单乙胺和二乙胺，环己基胺，甲基环己基胺，氨基甲基丙醇，吗啉中的那些，或对于多价官能团，选自碱土金属二价阳离子，尤其镁和钙，或锌，以及三价阳离子，尤其包括铝，或某些更高化合价的阳离子中的那些。

本发明的另一个变型在于根据本发明的矿物质的水悬浮液含有相对于矿物质和至少一种其它分散剂或研磨助剂的干重的 0.05－10％(干重）的所述共聚物的事实。

所述其它分散剂或研磨助剂选自本领域的技术人员所熟悉的其它分散剂或研磨剂，尤其比如酸形式，或完全或部分被一种或多种中和剂中和的丙烯酸的均聚物或共聚物，所述中和剂选自以上提到的相同的名单，或者选自尤其诸如 H_3O^+离子给体之类的分散剂或研磨助剂，尤其值得提到磷酸和/或它与单价和/或二价碱比如苏打或石灰的盐。

特定地，根据本发明的矿物质的水悬浮液含有相对于矿物质的干重的 0.05－1％干重的所述其它分散剂或研磨助剂。

同样特别的是，根据本发明的矿物质的水悬浮液特征在于它们具有 15－85wt％，优选 40－80wt％，还更优选 50－78wt％的干物质含量。

另外，根据本发明的矿物质的水悬浮液特征在于矿物质选自碳酸钙和各种类似填料比如白云石，石膏，氢氧化钙，缎光白，二氧化钛，氢氧化铝，或多种金属，尤其例如钙与镁和类似物的混合碳酸盐型填料，各种物质比如滑石或类似物，以及这些填料的混合物，例如滑石-碳酸钙或碳酸钙-高岭土混合物，或者碳酸钙与氢氧化铝，高岭土，煅烧高岭土，云母或与合成或天然纤维或矿物的共同结构比如滑石-碳酸钙或滑石-二氧化钛共同结构的混合物。

优选地，根据本发明的矿物质的水悬浮液特征在于矿物质由碳酸钙

比如选自大理石，方解石，白垩或它们的混合物中的天然碳酸钙组成。

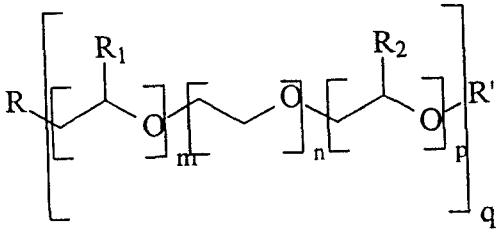
根据本发明的这些矿物质的水悬浮液特征还在于矿物质具有 50－0.1μm，优选 5－0.2μm 和还更优选 2－0.5μm 的使用 Sédigraph™ 5100 测定的中值粒径。

根据本发明的这些矿物质的水悬浮液特征还在于它们具有 7.5－13，优选 8－12，还更优选 8.5－10 的 pH。

根据本发明的共聚物作为矿物质在水悬浮液中的研磨助剂的用途特征在于所述共聚物由下列单体组成：

a) 至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，比如马来酸或衣康酸的 C_1－C_4 单酯，或它们的混合物的具有单羧基官能团的烯属不饱和单体，或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或羧酸的酸酐，比如马来酸酐的具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸的具有磺酸官能团的烯属不饱和单体，或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们的乙氧基化物的具有磷酸官能团的烯属不饱和单体，或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基膦酸的具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



其中

- m和p表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数目，

- n表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数目，

- q表示等于至少1和使得$5\leq(m+n+p)q\leq150$的整数，优选表示使得$15\leq(m+n+p)q\leq120$的整数，

- R_1表示氢或甲基或乙基，

- R_2表示氢或甲基或乙基，

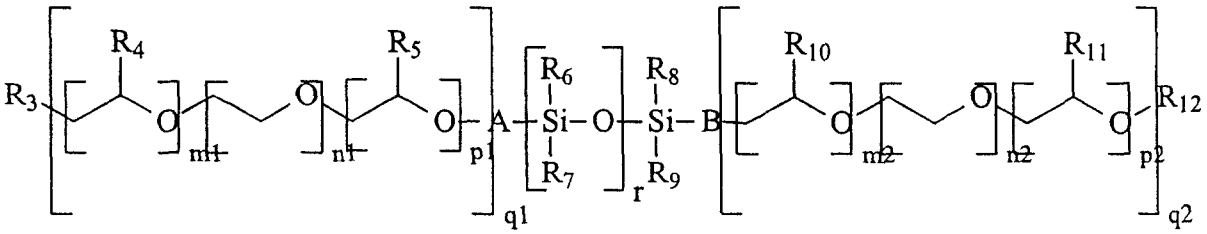
- R表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R' 表示氢或具有1-40个碳原子的烃基，优选表示具有1-12个碳原子的烃基和还更优选具有1-4个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 至少一种有机氟化或有机硅烷化单体，优先选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2和p2表示小于或等于150的氧化亚烷基单元的数值，

- n1和n2表示小于或等于150的氧化亚乙基单元的数值，

- q1 和 q2 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$ 和 $0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$ 的整数，

- r 表示使得 $1\leq r\leq200$ 的数值，

- R_3 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_4，R_5，R_{10}和 R_{11}表示氢或甲基或乙基，

- R_6，R_7，R_8和 R_9表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- R_{12}表示具有 1－40 个碳原子的烃基，

- A 和 B 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

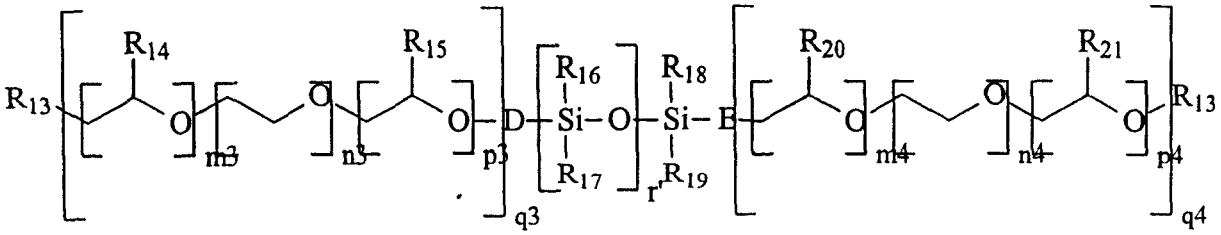
其中

- R 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A 是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

- B 表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4 和 p4 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n3 和 n4 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q3 和 q4 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$ 和 $0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$ 的整数，

- r' 表示使得 $1\leq r'\leq200$ 的数值，

- R_{13} 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和 R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和 R_{19}表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D 和 E 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

d) 可能有的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物和它们的混合物，比如 N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或 N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体比如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，不饱和酯比如甲基丙烯酸 N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸

N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙烯基类化合物比如乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，或至少一种阳离子单体或季铵比如氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物，

e) 可能有的至少一种交联单体，选自、但不限于乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇比如季戊四醇，山梨醇，蔗糖等制备的烯丙基醚，

组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100%；

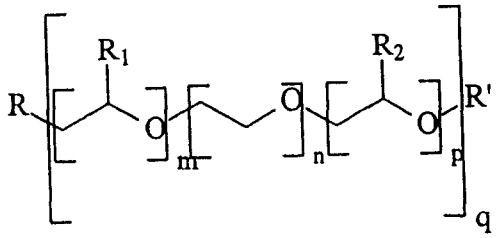
以及所述共聚物具有根据上述方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

更尤其，上述共聚物的用途特征在于所述共聚物由下列单体组成（按重量计）：

a) 2－95%，优选3－25%和还更优选4－15%的至少一种具有单羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酸或甲基丙烯酸或二酸的半酯，比如马来酸或衣康酸的C_1－C_4单酯，或它们的混合物的具有单羧基官能团的烯属不饱和单体，或者具有二羧基官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如巴豆酸，异巴豆酸，肉桂酸，衣康酸，马来酸，或羧酸的酸酐，比如马来酸酐的具有二羧基官能团的烯属不饱和单体，或具有磺酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如丙烯酰氨基-甲基丙烷磺酸，甲基烯丙基磺酸钠，乙烯基磺酸和苯乙烯磺酸的具有磺酸官能团的烯属不饱和单体，或具有磷酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基磷酸，乙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇甲基丙烯酸酯磷酸酯，乙二醇丙烯酸酯磷酸酯，丙二醇丙烯酸酯磷酸酯和它们

的乙氧基化物的具有磷酸官能团的烯属不饱和单体，或具有膦酸官能团的烯属不饱和阴离子单体，选自比如乙烯基膦酸的具有膦酸官能团的烯属不饱和单体，或者它们的混合物，

b) 97.9－4.9%，优选 95－65%，还更优选 92－78%的至少一种通式（I）的非离子烯属不饱和单体：



其中

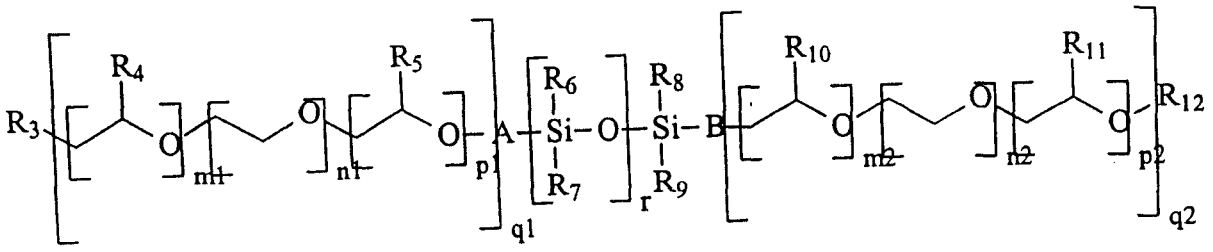
- m 和 p 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数目，
- n 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数目，
- q 表示等于至少 1 和使得 $5 \leq (m+n+p)q \leq 150$ 的整数，优选表示使得 $15 \leq (m+n+p)q \leq 120$ 的整数，
- R_1 表示氢或甲基或乙基，
- R_2 表示氢或甲基或乙基，
- R 表示含有可聚合的不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，
- R' 表示氢或具有 1－40 个碳原子的烃基，优选表示具有 1－12 个碳原子的烃基和还更优选具有 1－4 个碳原子的烃基，

或通式（I）的几种单体的混合物，

c) 0.1－50%，优选 0.2－10%，还更优选 0.3－5%的至少一种有机

氟化或有机硅烷化单体，优先选自通式(IIa)或(IIb)或(IIc)的分子或它们的混合物：

通式(IIa)



其中

- m1，p1，m2 和 p2 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n1 和 n2 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q1 和 q2 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m1+n1+p1)q1\leq150$ 和 $0\leq(m2+n2+p2)q2\leq150$ 的整数，

- r 表示使得 $1\leq r\leq200$ 的数值，

- R_3 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_4，R_5，R_{10}和 R_{11}表示氢或甲基或乙基，

- R_6，R_7，R_8和 R_9表示具有 1－20 个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- R_{12}表示具有 1－40 个碳原子的烃基，

- A 和 B 是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有 1－4 个碳原子的烃基，

通式(IIb)

$$R\text{-}A\text{-}Si(OB)_3$$

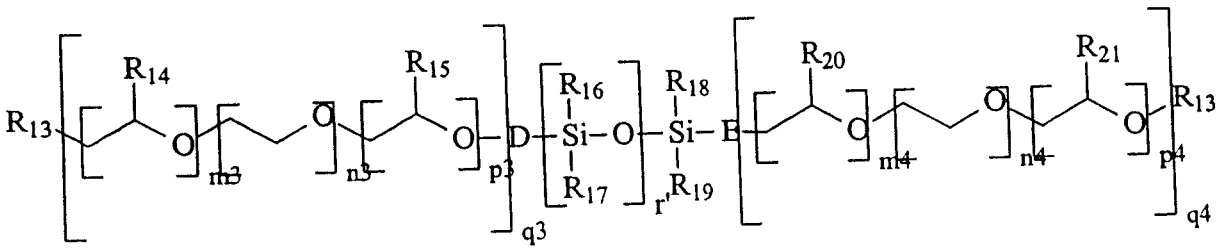
其中

- R 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- A 是可以存在的基团，在该情况下，它表示具有 1-4 个碳原子的烃基，

- B 表示具有 1-4 个碳原子的烃基，

通式(IIc)



其中：

- m3，p3，m4 和 p4 表示小于或等于 150 的氧化亚烷基单元的数值，

- n3 和 n4 表示小于或等于 150 的氧化亚乙基单元的数值，

- q3 和 q4 表示等于至少 1 和使得 $0\leq(m3+n3+p3)q3\leq150$ 和 $0\leq(m4+n4+p4)q4\leq150$ 的整数，

- r' 表示使得 $1\leq r'\leq200$ 的数值，

- R_{13} 表示含有可聚合不饱和官能团的基团，优选属于乙烯基，属于丙烯酸酯，甲基丙烯酸酯，马来酸酯，衣康酸酯，巴豆酸酯和乙烯基邻苯二甲酸酯基团，属于脲烷不饱和化合物基团例如丙烯酰基脲烷，甲基丙烯酰基脲烷，α,α'-二甲基-异丙烯基-苄基脲烷和烯丙基脲烷基团，

属于取代或未取代的烯丙基或乙烯基醚基团，或者属于烯属不饱和酰胺或酰亚胺基团，

- R_{14}，R_{15}，R_{20}和R_{21}表示氢或甲基或乙基，

- R_{16}，R_{17}，R_{18}和R_{19}表示具有1－20个碳原子的直链或支化烷基，芳基，烷芳基或芳烷基，或它们的混合物，

- D和E是可以存在的基团，在该情况下，它们表示具有1－4个碳原子的烃基，

d) 0－50％，优选0－10％和还更优选0－5％的至少一种丙烯酰胺或甲基丙烯酰胺类的单体或它们的衍生物和它们的混合物，比如N-[3-(二甲基氨基)丙基]丙烯酰胺或N-[3-(二甲基氨基)丙基]甲基丙烯酰胺和它们的混合物，或者至少一种非水溶性单体比如丙烯酸烷基酯或甲基丙烯酸烷基酯或它们的混合物，不饱和酯比如甲基丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯，或丙烯酸N-[2-(二甲基氨基)乙基]酯或它们的混合物，乙烯基类化合物比如乙酸乙烯酯，乙烯基吡咯烷酮，苯乙烯，α-甲基苯乙烯和它们的衍生物或它们的混合物，或至少一种阳离子单体或季铵比如氯化[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(甲基丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵或硫酸[2-(丙烯酰氧基)乙基]三甲基铵，氯化[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，氯化二甲基二烯丙基铵或硫酸二甲基二烯丙基铵，氯化[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵或硫酸[3-(甲基丙烯酰氨基)丙基]三甲基铵，或它们的混合物，

e) 0－5％，优选0－3％的至少一种交联单体，选自、但不限于乙二醇二甲基丙烯酸酯，三羟甲基丙烷三丙烯酸酯，丙烯酸烯丙酯，马来酸烯丙酯，亚甲基双丙烯酰胺，亚甲基双甲基丙烯酰胺，四烯丙氧基乙烷，氰脲酸三烯丙酯，由多元醇比如季戊四醇，山梨醇，蔗糖等制备的烯丙基醚，

组分a)，b)，c)，d)和e)的总和等于100％；

以及所述共聚物具有根据上述方法测定的小于或等于100ml/g的特性粘度。

根据本发明使用的共聚物通过在已知催化体系和转移剂的存在下在溶液中，在直接或反相乳液中，在适当溶剂中的悬浮液或沉淀物中的已知自由基共聚方法，或通过可控自由基聚合方法比如称为可逆加成裂解转移（RAFT）的方法，称为原子转移自由基聚合（ATRP）的方法，称为硝基氧调节的聚合（NMP）的方法或称为 Cobaloxime 调节的自由基聚合的方法来获得。

以酸形式获得和可能蒸馏的该共聚物还可以用一种或多种具有单价中和官能团或多价中和官能团的中和剂完全或部分中和，例如对于单价官能团，选自碱性阳离子，尤其钠，钾，锂，铵或伯、仲或叔脂族和/或环状胺，例如硬脂胺，乙醇胺（单乙醇胺，二乙醇胺，三乙醇胺），单乙胺和二乙胺，环己基胺，甲基环己基胺，氨基甲基丙醇，吗啉中的那些，或对于多价官能团，选自碱土金属二价阳离子，尤其镁和钙，或锌，以及三价阳离子，尤其包括铝，或某些更高价态的阳离子中的那些。

各中和剂然后根据各化合价官能团所特有的中和速率来起作用。

根据另一个变型，由共聚反应获得的共聚物可以用属于由水，甲醇，乙醇，丙醇，异丙醇，丁醇类，丙酮，四氢呋喃或它们的混合物组成的组的一种或多种极性溶剂，根据本领域技术人员已知的统计法或动态法在全部或部分中和反应之前或之后处理并分离为几个相。

这些相之一对应于作为矿物质在水悬浮液中的分散剂或研磨助剂的根据本发明使用的共聚物。

本发明还涉及具有带弱电荷的性能的矿物质在水悬浮液中的所述弱离子水溶性研磨助剂。所述作用剂特征在于它是上述共聚物。

本发明还涉及采用所述矿物质在水悬浮液中的研磨助剂的研磨方法。

实际上，根据本发明，研磨矿物质包括在水环境中借助用作研磨助剂的共聚物使用研磨体将所述物质精制成非常微细的颗粒。

一个变型在于通过引入总量的共聚物形成所要研磨的矿物质的水悬浮液，它的颗粒具有等于和不超过 50 微米的初始尺寸。

向这样形成的所要研磨的矿物质的悬浮液添加粒度优选 0.20 到 4

毫米的研磨体。该研磨体一般以各种材料比如二氧化硅，氧化铝，氧化锆或它们的混合物与高硬度的合成树脂，钢等的颗粒形式存在。研磨体优选以使得该材料与所要研磨的矿物质的重量比是至少2/1的量加入到该悬浮液中，该比率优选是在3/1到5/1的界限内。

该悬浮液和研磨体的混合物然后经受机械研磨作用，比如在典型微型元件研磨机内发生的作用。研磨助剂的引入量是相对于所要精制的矿物质的干质量的0.05-10%（干重）的所述共聚物。

研磨后获得高度精制的矿物质所需的时间根据所要精制的矿物质的性质和量以及根据所用搅拌模式和在研磨操作过程中的介质的温度而改变。

另一个变型在于在研磨阶段之前使用一部分的研磨助剂和在研磨操作过程中采用剩余量的研磨剂。

最后，另一个变型在于在研磨阶段之前不采用共聚物和在研磨操作（它分一个或多个阶段）过程中使用所需的全量。

因此，根据本发明，包括将所述矿物材料的水悬浮液精制成非常微细的颗粒的用于颜料应用的在水悬浮液中的研磨方法特征在于在研磨阶段之前和/或过程中使用相对于矿物材料的干重的0.05－10%（干重）的上述聚合物。

实施本发明的另一方式还包括除了用作研磨剂的所述共聚物以外在研磨阶段之前和/或期间采用至少一种其它研磨剂。

因此，根据一个变型，根据本发明的研磨方法特征在于在研磨阶段之前和/或期间使用作为研磨助剂的相对于矿物材料的干重的0.05－10%（干重）的上述聚合物和至少一种其它分散剂或研磨助剂。

所述其它分散剂或研磨助剂然后选自本领域的技术人员熟悉的那些其它分散剂或研磨助剂，尤其例如酸形式或完全或部分被一种或多种中和剂中和的丙烯酸的均聚物或共聚物，所述中和剂选自与以上提到的那些相同的名单，或者选自尤其诸如H_3O^+离子给体之类的分散剂或研磨助剂，尤其值得提到磷酸和/或它与单价和/或二价碱比如苏打或石灰的盐。

尤其，根据本发明的研磨方法特征在于使用相对于矿物质的干重的0.05－1.0%（干重）的所述其它分散剂或研磨助剂。

根据本发明的研磨方法的所有变型的在研磨阶段过程中的温度是15－150℃，优选50－105℃，尤其优选60－98℃。

对于含有碳酸盐的矿物质，根据本发明的研磨方法的所有变型的在研磨阶段过程中的pH是6－13，优选7.5－12和尤其优选8－10。

当采用这些各种各样的研磨变型时，除了它所解决的问题以外，本发明具有优点，当使用这些共聚物时比当使用现有技术的聚合物时在研磨过程中形成了更少的泡沫。本发明的另一个优点在于以下事实，对于相等的粒度，根据本发明精制的矿物质的水悬浮液总是具有比表面积小于通过采用聚丙烯酸酯根据现有技术精制的矿物质的水悬浮液的矿物质颗粒的矿物质颗粒。当最终用户在涂料配制料中使用胶乳时，可以观测到该优点。

因此，对于相等的粒度，根据本发明的矿物质的水悬浮液特征在于矿物质的颗粒具有小于使用本领域技术人员公知的研磨助剂比如聚丙烯酸酯，均聚物或共聚物精制的矿物质的水悬浮液的矿物质颗粒的BET比表面积。

根据本发明的方法精制的矿物质可以来自各种各样的来源，比如碳酸钙，白云石，高岭土，煅烧高岭土，滑石，石膏，二氧化钛，或氢氧化铝或任何其它填料和/或颜料，它们必须在纸、板或类似物的制造等应用中使用，并且优选是碳酸钙，比如选自大理石，方解石，白垩或它们的混合物中的天然碳酸钙。

根据本发明制造的纸的特征在于它们含有根据本发明的所述填料和/或颜料的水悬浮液。

通过以下实施例可以更好地理解本发明的范围和意义，但它们不是限制性的。

实施例1

本实施例说明了与可比粒度比较如何通过采用含有根据本发明的用作研磨助剂的共聚物的碳酸钙的水悬浮液来减少阳离子聚合物的需

要（demand）。

试验 1

本试验举例说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 0.27%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 7.8ml/g 的聚丙烯酸钠和聚丙烯酸镁，以便由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 65.5wt%的干物质浓度和具有使得 61wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径，30wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.63μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

为此，使用具有旋转叶轮的 Dyno-Mill™ 型固定气缸磨机，它的研磨体由具有 0.6mm－1mm 的直径的锆型珠粒组成。

研磨体所占据的总体积是 1000 立方厘米，而它的重量是 2700g。

研磨室具有 1400 立方厘米的体积。

研磨机的圆周速度是 10 米/秒。颜料悬浮液以 40L/h 的速度再循环。

Dyno-Mill™ 的输出端装配 200 微米级分离器，借此可以分离出由研磨和研磨体获得的悬浮液。

在各研磨试验过程中的温度保持在大约 60℃。

当研磨完成之后 1 小时，使用 Sedigraph™ 5100 粒度分析仪测定了粒度（小于 2 微米的颗粒的％）的颜料悬浮液的样品在烧杯内回收。

使用具有适当的 3 号芯轴的 RVT 型 Brookfield™ 粘度计在 23℃的温度和 100rpm 的旋转速度下测量悬浮液的 Brookfield™ 粘度。

将该样品在烧杯内放置 7 天，通过在 23℃的温度和 100rpm 的旋转速度下将适当的 RVT 型 Brookfield ™ 粘度计的芯轴引入到未搅拌的烧杯内来测定悬浮液的 Brookfield™ 粘度。(AVAG 粘度＝搅拌前的粘度)。

一旦烧杯已经搅拌 5 分钟和构成 APAG（在搅拌之后）粘度结果，还进行相同的 Brookfield™ 粘度测量。

所得干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™ 粘度结果如下所示：

S.C. ＝65.5%

粘度 (T_0) =115mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=620mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=155mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，测定所得碳酸钙的比表面积和阳离子需要（demand）。

根据标准 ISO 9277 测定的 BET 比表面积等于 7.2m^2/g。

通过阳离子滴定方法，采用 0.005mol 的由 Acros Organics 出售的聚氯化(N,N-二甲基-3,5-二亚甲基哌啶鎓) (PDDPC)的 20%溶液的阳离子滴定方法，用 Mettler DL 77 滴定仪和 Mütec PCD 02 检测器测定的 PDDPC 阳离子聚合物需要等于 12100μVal/kg，该值是对应于所用检测器的零电荷的值。

试验 2

本试验说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 0.47%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 7.8ml/g 的聚丙烯酸钠和聚丙烯酸镁，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 90wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 75.8%

粘度(T_0)=265mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=726mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=278mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定所得碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 12.0m^2/g 的 BET 比表面积和等于 20220μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

试验 3

本试验说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 0.79%(干重)

的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于7.8ml/g的聚丙烯酸钠和聚丙烯酸镁，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 76.5wt%的干物质浓度和具有使得 78wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 77.1%

粘度(T_0)=371mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=886mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=412mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 16.2m^2/g 的 BET 比表面积和等于 33990μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

试验 4

本试验说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 0.40%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 20.0ml/g 的由下列组分组成的共聚物：

- 14％丙烯酸
- 3％甲基丙烯酸
- 83％的具有 2000 的分子量的聚乙二醇甲基丙烯酸酯，

以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 57wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 71.3%

粘度(T_0)=158mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=677mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=254mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 4.9m^2/g 的 BET 比表面积和等于 3100μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

试验 5

本试验说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 1.17%(干重)的在试验 4 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 87wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 72.0%

粘度(T_0)=224mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=987mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=248mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 9.6m^2/g 的 BET 比表面积和等于 10000μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

在本试验中，通过测定形成一定高度的泡沫（高度 h，cm）所花费的时间和该泡沫消失所需的时间(t_{disp})来进行泡沫的测量。

在本试验中，对于 h=23cm，t=90 秒钟和 t_{disp}=5 分钟。

试验 6

本试验举例说明了本发明,采用相对于碳酸钙的干重的 0.40%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 39.5ml/g(和根据第二种

方法等于 30.3ml/g）的由下列单体组成的共聚物（按重量计）：

a) 3.0%丙烯酸和 2.0%马来酸

b) 94.0%的通式（I）的单体，其中

R_1表示氢，

R_2表示氢，

R 表示乙烯基，

R' 表示甲基，

其中 m=p=0; n=114; q=1 和 (m+n+p)q=114

c) 1.0%的通式(IIb)的单体，其中

R 表示甲基丙烯酸酯基，

A 表示丙基，

B 表示甲基，

以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 59wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定,对应于等于 1.41μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 75.2%

粘度(T_0)=125mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=338mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=127mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 4.8m^2/g 的 BET 比表面积和等于 590μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果

是:

对于 h=6cm, t=600 秒钟和 t_{disp}=立即。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生了少得多的泡沫。

试验 7

本试验举例说明了本发明,采用相对于碳酸钙的干重的 1.07%(干重)的在试验 6 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 90wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 0.83μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 75.4%

粘度(T_0)=241mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=359mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=241mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 6.8m^2/g 的 BET 比表面积和等于 2340μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是:

对于 h=6cm, t=600 秒钟和 t_{disp}=立即。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生了少得多的泡沫。

试验 8

本试验举例说明了本发明,采用相对于碳酸钙的干重的 2.10%(干重)的在试验 6 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相

同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 80wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 0.55μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 75.0%

粘度(T_0)=717mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=1570mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=697mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 8.4m^2/g 的 BET 比表面积和等于 4590μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是：

对于 h=6cm，t=600 秒钟和 t_{disp}=立即。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生了少得多的泡沫。

试验 9

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.40%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 20.7ml/g 的由下列单体组成的共聚物（按重量计）：

a) 8.7%丙烯酸和 1.5%甲基丙烯酸

b) 89.4%的通式（I）的单体，其中

R_1表示氢，

R_2表示氢，

R 表示甲基丙烯酸酯基，

R' 表示甲基，

其中 m=p=0； n=114； q=1 和 (m+n+p)q=114

c) 0.4%的通式(IIb)的单体，其中

R 表示甲基丙烯酸酯基，

A 表示丙基，

B 表示甲基，

以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 58wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 71.9%

粘度(T_0)=138mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=486mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=159mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 4.8m^2/g 的 BET 比表面积和等于 340μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是：

对于 h=23cm， t=510 秒钟和 t_{disp}=2 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生了少得多的泡沫。

试验 10

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 1.10%(干重)的在试验 9 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相

同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 89wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 73.5%

粘度(T_0)=164mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=593mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=175mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 7.8m^2/g 的 BET 比表面积和等于 2770μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是:

对于 h=23cm，t=510 秒钟和 t_{disp}=2 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，泡沫的产生要少得多。

试验 11

本试验举例说明了本发明,采用相对于碳酸钙的干重的 2.08%(干重)的在试验 9 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 81wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 74.7%

粘度(T_0)=712mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=2240mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=686mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™ 粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 4.8m^2/g 的 BET 比表面积和等于 7050μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是:

对于 h=23cm，t=510 秒钟和 t_{disp}=2 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，泡沫的产生要少得多。

试验 12

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.40%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 20.4ml/g 的由下列单体组成的共聚物（按重量计）:

a) 8.7%丙烯酸和 1.5%甲基丙烯酸

b) 89.5%的通式（I）的单体，其中

R_1表示氢，

R_2表示氢，

R 表示甲基丙烯酸酯基，

R' 表示甲基，

其中 m=p=0; n=114; q=1 和(m+n+p)q=114

c) 0.3%的通式(IIb)的单体，其中

R 表示乙烯基，

A 不存在，

B 表示甲基，

以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 58wt%的

颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 73.0%

粘度 (T_0) =144mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =628mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =171mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 4.8m^2/g 的 BET 比表面积和等于 880μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是：

对于 h=23cm，t=180 秒钟和 t_{disp}=3 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生的泡沫要少。

试验 13

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 1.10%(干重)的在试验 12 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 90wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 73.1%

粘度 (T_0) =195mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =731mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=185mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 8.1m^2/g 的 BET 比表面积和等于 3760μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是:

对于 h=23cm，t=180 秒钟和 t_{disp}=3 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，泡沫的产生要少。

试验 14

本试验举例说明了本发明,采用相对于碳酸钙的干重的 2.10%(干重)的在试验 12 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 83wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 74.3%

粘度(T_0)=613mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=3030mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=650mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 11.1m^2/g 的 BET 比表面积和等于 7180μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是：

对于 h=23cm， t=180 秒钟和 t_{disp}=3 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，泡沫的产生要少。

试验 15

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.40%(干重)的根据上述特性粘度方法特性粘度等于 23.2ml/g 的由下列单体组成的共聚物（按重量计）：

a) 8.5%丙烯酸和 1.5%甲基丙烯酸

b) 87.0%的通式（I）的单体，其中

R_1表示氢，

R_2表示氢，

R 表示甲基丙烯酸酯基，

R' 表示甲基，

其中 m=p=0； n=114； q=1 和 (m+n+p)q=114

c) 3.0%的通式(IIb)的单体，其中

R 表示甲基丙烯酸酯基，

A 表示丙基，

B 表示甲基，

以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 58wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 73.7%

粘度 (T_0)=156mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$)=733mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$)=197mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 4.9m^2/g 的 BET 比表面积和等于 1280μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是:

对于 h=23cm，t=150 秒钟和 t_{disp}=4 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生的泡沫要少。

试验 16

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 1.25%(干重)的在试验 15 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 87wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 75.9%

粘度(T_0)=196mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=642mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=189mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 7.6m^2/g 的 BET 比表面积和等于 4150μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果

是:

对于 h=23cm, t=150 秒钟和 t_{disp}=4 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，泡沫的产生要少。

试验 17

本试验举例说明了本发明,采用相对于碳酸钙的干重的 2.08%(干重)的在试验 15 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 81wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 77.0%

粘度 (T_0)=648mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$)=2840mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$)=747mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 9.3m^2/g 的 BET 比表面积和等于 6900μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是:

对于 h=23cm, t=150 秒钟和 t_{disp}=4 分钟。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，泡沫的产生要少。

试验 18

本试验举例说明了本发明,采用相对于碳酸钙的干重的 0.79%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 20.0ml/g 的由下列单体组成的共聚物（按重量计）:

a) 8.5%丙烯酸和 1.5%甲基丙烯酸

b) 87.0%的通式（I）的单体，其中

R_1表示氢，

R_2表示氢，

R 表示甲基丙烯酸酯基，

R' 表示甲基，

其中 m=p=0; n=114; q=1 和(m+n+p)q=114

c) 3.0%的通式(IIb)的单体，其中

R 表示乙烯基，

A 不存在，

B 表示甲基，

以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 63wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 74.5%

粘度(T_0)=145mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=285mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=112mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 2500μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

试验 19

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 1.10%(干重)的在试验 18 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用

相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 93wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 74.0%

粘度 (T_0) =249mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =1260mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =279mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 4040μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

试验 20

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 2.10%(干重)的在试验 18 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75wt%的干物质浓度和具有使得 83wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 74.3%

粘度 (T_0) =808mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =3000mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =802mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 7710μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

试验 21

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.27%(干重)的在试验 6 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 65.1wt%的干物质浓度和具有使得 60wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.50μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 65.1%

粘度(T_0)=183mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=354mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=205mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 410μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是：

对于 h=6cm，t=600 秒钟和 t_{disp}=立即。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生了少得多的泡沫。

试验 22

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.40%(干重)的在试验 6 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 76.0wt%的干物质浓度和具有使得 74wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径和 39wt%的颗粒具

有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.25μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 76.0%

粘度(T_0)=295mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=505mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=195mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 550μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

在本试验中，使用与试验 5 相同的操作程序进行泡沫的测量，结果是：

对于 h=6cm，t=600 秒钟和 t_{disp}=立即。

这些结果显示，与现有技术的试验相比，产生了少得多的泡沫。

实施例 2

本实施例说明了在填充中的填料保留率和阳离子聚合物需要之间的联系。

试验 23

本试验说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 0.27%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 7.8ml/g 的聚丙烯酸钠和聚丙烯酸镁，以便由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 65.5wt%的干物质浓度和具有使得 61wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径和 30wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.63μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）

和 Brookfield™ 粘度结果如下所示:

S.C. = 65.5%

粘度 (T_0) =115mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =620mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =155mPa.s

使用下述方法和模拟克重等于 80g/m² 和填充至 20wt% 的纸张的普通条件来测定在填充中的填料保留率。

填料保留率值那么对应于以下等式:

$$\text{填料保留率} = \frac{\text{进入体的浊度-洗网水（wire water）的浊度}}{\text{进入体的浊度}} \times 100$$

其中进入体的浊度 = 纤维-填料混合物的浊度 - 纤维的浊度

为此，因此一方面有必要测定纤维-填料混合物的浊度，另一方面，有必要测定单独的纤维的浊度和织物的水的浊度。

后者直接通过读取由出自 Defensor AG(瑞士)的 Nephelometer 155 所指示的浊度的值来测定（按 NTU（Nephelo 浊度单位）单位计）。

另一方面，为了测定纤维-填料混合物的浊度，由通过在 10L 水中稀释 4 份的由 80% 桦树和 20% 松树组成的纤维所形成的母料来制备纤维-填料混合物。将所要测试的 18.2g（干）的纤维母料和 9.8g 的干燥填料加入到称为分配器的设备（Rapid-Köthen）重，加满 5L 的水。在搅拌 15 分钟和添加在以下表 1 中所示的量的以 Paraestol™ PK422 的名称由德国 Stockhausen, Krefeld 出售的聚丙烯酰胺类保留剂之后，获得了模拟克重等于 80g/m² 和填充至 20wt% 的纸张的普通条件的混合物。

这样形成的混合物在 0.2 巴的真空中干燥 2 秒钟以上。

在以下表 1 中示出了利用以上等式获得的随以 Paraestol™ PK422 的名称由 Stockhausen（德国）出售的聚丙烯酰胺类阳离子保留剂比率而变的在 700rpm 下的在填充中的填料保留率值。

表 1

0.01% PK422	0.02% PK422	0.03% PK422	0.04% PK422	0.05% PK422
5%填料保留率	14%填料保留率	26%填料保留率	29%填料保留率	31%填料保留率

试验 24

本试验说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.40%(干重)的在试验 6 中采用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同的设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 75.8wt%的干物质浓度和具有使得 62wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径和 32wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.57μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 75.8%

粘度 (T_0) =175mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =505mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =195mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

使用与在前面的试验中所用那些相同的工序和相同设备测定在填充中的填料保留率。

在以下表 2 中示出了利用以上等式获得的随以 Paraestol™ PK422 的名称由 Stockhausen（德国）出售的聚丙烯酰胺类阳离子保留剂比率而变的在 700rpm 下的在填充中的填料保留率值。

表 2

0.01% PK422	0.02% PK422	0.03% PK422	0.04% PK422	0.05% PK422
15%填料保留率	26%填料保留率	38%填料保留率	47%填料保留率	54%填料保留率

表 1 和表 2 显示了根据本发明的试验具有更好的填料保留率。

实施例 3

本实施例说明了通过用相同粒度比较如何通过采用含有根据本发明的用作各种研磨方法的研磨助剂的共聚物的碳酸钙的水悬浮液来减少在填充中的阳离子聚合物的需要量。

试验 25

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.1%（干重）的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 7.8ml/g 的聚丙烯酸钠和聚丙烯酸镁作为在研磨阶段之前的分散剂，相对于碳酸钙干重的 0.27%(干重)的在试验 6 中使用的共聚物作为在研磨阶段期间的研磨助剂，以便用与试验 1 相同的设备由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 65.0wt%的干物质浓度和具有使得 59wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径和 34wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.58μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 65.0%

粘度(T_0)=163mPa.s

AVAG 粘度($T_{7天}$)=319mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=185mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 1620μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此，可以看出，对于相等的粒度，该阳离子聚合物需要低于现有技术的阳离子聚合物需要。

试验 26

本试验举例说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 1.8%（干重）的在试验 6 中采用的共聚物作为研磨助剂，以便通过两阶段研磨方法获得具有使得 98wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径和 78wt%的具有小于 1μm

的直径的粒度（用 Sedigraph™ 5100 测定）的 74.7%(按干物质重量计)碳酸钙悬浮液。

该两阶段研磨方法包括在第一阶段中在碳酸钙的水悬浮液中将初始平均直径等于 5μm（用 Sedigraph™ 5100 粒度分析仪测定）的碳酸钙的悬浮液研磨至使得 62wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径和 37wt%的具有小于 1μm 的直径的粒度（用 Sedigraph™ 5100 测定），然后研磨该悬浮液，直到获得所需最终粒度为止。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 74.7%

粘度(T_0)=750mPa.s

APAG 粘度($T_{7天}$)=680mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的比表面积和阳离子需要。

这样获得了等于 7.5m^2/g 的所得颜料的 BET 比表面积(根据标准 ISO 9277 测定）和等于 4140μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

实施例 4

本实施例说明了依靠用相同粒度比较如何通过采用含有根据本发明用作研磨助剂的共聚物的各种矿物质的水悬浮液来减少在填充中的阳离子聚合物的需要量。

试验 27

本试验举例说明了本发明，采用相对于氢氧化铝的干重的 0.40%(干重)的在试验 6 中使用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由中值直径等于 50μm 的氢氧化铝获得具有 51.4wt%的干物质浓度和具有使得 48.8wt%的颗粒具有小于 2μm 的直径和 29.4wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径(用 Sedigraph™ 5100 测定,对应于等于 2.00μm 的中值直径）的粒度的研磨氢氧化铝的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）

和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 48.8%

粘度 (T_0) =62mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =115mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =95mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 590μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此可以看出，阳离子聚合物需要是低的。

试验 28

本试验举例说明了本发明，采用相对于滑石的干重的 0.40wt% 的在试验 6 中使用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由中值直径等于 15.7μm 或具有使得 14wt%的颗粒具有小于 5μm 的直径和 4wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的滑石，获得具有等于 28.3wt%的干物质浓度和具有使得 41wt%的颗粒具有小于 5μm 的直径和 12wt%的颗粒具有小于 1μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 6.3μm 的中值直径）的粒度的研磨滑石的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.:固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示:

S.C. = 28.3%

粘度 (T_0) =415mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =415mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =134mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 520μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此可以看出，阳离子聚合物需要是低的。

试验 29

本试验举例说明了本发明，采用相对于高岭土的干重的 0.40wt% 的在试验 6 中使用的共聚物，以便在与试验 1 相同的操作条件下使用相同设备由中值直径等于 0.33μm 或具有使得 92wt%的颗粒具有小于 0.5μm 的直径和 4wt%的颗粒具有小于 0.2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定）的粒度的高岭土，获得具有等于 15wt%的干物质浓度和具有使得 95wt%的颗粒具有小于 0.5μm 的直径和 7wt%的颗粒具有小于 0.2μm 的直径（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 0.30μm 的中值直径）的粒度的研磨高岭土的水悬浮液。

用与试验 1 相同的测量方法获得的干物质浓度（S.C.：固体含量）和 Brookfield™粘度结果如下所示：

S.C. = 15.0%

粘度 (T_0) =244mPa.s

AVAG 粘度 ($T_{7天}$) =212mPa.s

APAG 粘度 ($T_{7天}$) =199mPa.s

一旦已经进行这些 Brookfield™粘度测量，使用与试验 1 相同的方法测定碳酸钙的阳离子需要。

这样获得了等于 420μVal/kg 的 PDDPC 阳离子聚合物需要。

因此可以看出，阳离子聚合物需要是低的。

实施例 5

本实施例通过测量光泽和通过在相同的粒度下比较说明了通过采用根据本发明的碳酸钙的水悬浮液获得的着色涂料的稳定性。

为此，在本实施例的各试验中，必需制备具有 68％浓度的干物质的由下列组分组成的着色涂料：

- 80 份（干重）的所要测试的碳酸钙水悬浮液，
- 5 份（干重）的较粗的碳酸钙淤浆，
- 15 份的层状高岭土，
- 9.5 份的粘结剂

- 0.32 份的羧甲基纤维素，
- 0.6 份的聚乙烯醇，
- 0.15 份的荧光增白剂，和
- 0.4 份的硬脂酸钙

一旦以这种方式制备了着色涂料，使用装配了相应芯轴的 DV-II+ 型 Brookfield™ 粘度计测定它的 Brookfield™ 粘度。

所制备的着色涂料然后使用出自 Jagenberg GmbH 的装配了 0.457mm 厚叶片的 Combiblades 中试涂布机涂布于 53μm 厚和具有等于 82 的克重的木基纸上。

使用具有 45°的叶片角度的长停留时间施涂头。涂布速度是 1000m/s 和在纸的各表面上沉积的平均涂层是 11g/m^2。

各纸获得的相对湿度是大约 4.2 到 4.6wt%。

这样涂布的纸然后使用由 Kleinewefers 出售的具有在两个辊之间的 9 个接触区的超级砑光机进行砑光。

铁砑光直径是 180mm 和对于棉来说是 270mm。

涂布和砑光纸的根据 Lehmann 的 75°TAPPI 光泽值(标准 TAPPI T480 os-78)的测量包括让涂布并且砑光的纸张在实验室光泽计(LGDL-05/2，购自瑞士 Lehmann Messtecknik AG）中通过，它测定了超级砑光。

一旦进行该光泽测量，将纸样品切割成 DIN A3 格式，在空气调节室中按照标准 DIN EN 20187 调节，以测定根据标准 DIN 54 502 的 75° DIN 光泽值，以及根据标准 DIN 54 502 的 45° DIN 光泽值。

试验 30

本试验说明了现有技术，采用现有技术的碳酸钙的悬浮液。

为此，为了制备其组成如上所述的所要测试的着色涂料，在含有 20kg 水和 0.125kg 的具有等于 42％的干物质浓度和根据上述特性粘度方法测定的等于 6.2ml/g 的特性粘度的聚丙烯酸钠的容器内，将 22.5kg 的以 Hydrocarb™ 60 的名称由 Omya 出售的较粗的碳酸钙的 78.2%干物质浓度的水悬浮液和 356.5kg 的以 Setacarb™ 的名称由 Omya 出售的较细碳酸钙的具有 78.5%干物质浓度的水悬浮液混合。

一旦碳酸钙已经混合，在以平均速度搅拌的同时，添加 52.5kg 的以 Amazon™88 的名称由 Kaolin International B.V. 出售的层状高岭土。

继续在平均速度下搅拌 15 分钟，按照是否存在附聚物的目测检查，搅拌持续到少量的附聚物消失为止，或者到没有附聚物时停止。

然后添加 7.5kg 的以 CMC Finnfix™10 的名称由 Noviant 出售的在至少 90℃下预先溶解至少 20 分钟的羧甲基纤维素的 15％水溶液。

然后添加 8.4kg 的以 Mowiol™ 4-98 的名称由 Clariant 出售的在至少 90℃下预先溶解至少 20 分钟的聚乙烯醇的 25%水溶液。

然后添加作为粘结剂的 28kg 的以 Dow Latex DL940 的名称由 Dow Europe 出售的苯乙烯-丁二烯的 50%（干重）水分散体和 38.5kg 的以 Acronal™ S360D 的名称由 BASF 出售的丙烯酸酯共聚物的 50%（干重）水分散体。

最后，添加 1.9kg 的以 Blancophor™ P 的名称由 Bayer 出售的 4,4-二氨基芪-2,2-二磺酸的含水衍生物形式的荧光增白剂和 2.8kg 的以 Nopcote™ C-104 的名称由 Henkel-Nopco AS 出售的硬脂酸钙的 50％浓度（干重）水分散体。

一旦完成这些添加，保持搅拌另外 15 分钟。

然后检查的着色涂料的 pH，用 10％苏打溶液调至大约 9 的值。

还检查着色涂料的干物质含量，如果需要，通过添加水调至大约 68.5%的值。

在 32℃下使用装配了相应芯轴的 Brookfield™ DV-II+型粘度计测定的着色涂料的 Brookfield™ 粘度在 20min^{-1} 下等于 6100mPa.s 和在 100min^{-1} 下等于 1800mPa.s。

根据上述方法进行各种光泽测量，并且在下一个试验之后的表 3 中示出。

试验 31

本试验说明了本发明，采用根据本发明的试验 26 的碳酸钙的悬浮液。

为此，为了制备其组成如上所述的所要测试的着色涂料，在含有

20kg 水和 0.125kg 的具有等于 42％的干物质浓度和根据上述特性粘度方法测定的等于 6.2ml/g 的特性粘度的聚丙烯酸钠的容器内，将 22.5kg 的以 Hydrocarb™ 60 的名称由 Omya 出售的较粗的碳酸钙的 78.2%干物质浓度的水悬浮液和 375kg 的具有 74.7%干物质浓度的根据本发明的试验 26 的碳酸钙的水悬浮液混合。

一旦碳酸钙已经混合，在以平均速度搅拌的同时，添加 52.5kg 的以 Amazon™88 的名称由 Kaolin International B.V. 出售的层状高岭土。

继续在平均速度下搅拌 15 分钟，按照是否存在附聚物的目测检查，搅拌持续到少量的附聚物消失为止，或者到没有附聚物时停止。

然后添加 7.5kg 的以 CMC Finnfix™ 10 的名称由 Noviant 出售的在至少 90℃下预先溶解至少 20 分钟的羧甲基纤维素的 15％水溶液。

然后添加 8.4kg 的以 Mowiol™ 4-98 的名称由 Clariant 出售的在至少 90℃下预先溶解至少 20 分钟的聚乙烯醇的 25%水溶液。

然后添加作为粘结剂的 28kg 的以 Dow Latex DL940 的名称由 Dow Europe 出售的苯乙烯-丁二烯的 50%（干重）水分散体和 38.5kg 的以 Acronal™ S360D 的名称由 BASF 出售的丙烯酸酯共聚物的 50%（干重）水分散体。

最后，添加 1.9kg 的以 Blancophor™ P 的名称由 Bayer 出售的 4,4-二氨基芪-2,2-二磺酸的含水衍生物形式的荧光增白剂和 2.8kg 的以 Nopcote™ C-104 的名称由 Henkel-Nopco AS 出售的硬脂酸钙的 50％浓度（干重）水分散体。

一旦完成这些添加，保持搅拌另外 15 分钟。

然后检查的着色涂料的 pH，用 10％苏打溶液调至大约 9 的值。

还检查着色涂料的干物质含量，如果需要，通过添加水调至大约 68.5%的值。

在 32℃下使用装配了相应芯轴的 Brookfield™ DV-II+型粘度计测定的着色涂料的 Brookfield™ 粘度在 $20min^{-1}$ 下等于 3600mPa.s 和在 $100min^{-1}$ 下等于 1200mPa.s。

根据上述方法进行各种光泽测量，并且在以下表 3 中示出。

表 3

	标准	单位	现有技术 试验 32	本发明 试验 33
涂料纸	1301ISO536	g/m^2	102	105
(75°TAPPI)OS 光泽	TAPPI	%	75	80
(75°TAPPI)SS 光泽	TAPPI	%	77	82
(75° DIN)OS 光泽	DIN 54 502	%	46	50
(75° DIN)SS 光泽	DIN 54 502	%	48	54
(45° DIN)OS 光泽	DIN 54 502	%	17	23
(45° DIN)SS 光泽	DIN 54 502	%	19	28
(PPS)1.0 软 OS 粗糙度	ISO 8791-4	μm	0.610	0.579
(PPS)1.0 软 SS 粗糙度	ISO 8791-4	μm	0.608	0.530

OS = 上面（Oberseite）

SS = 织物面或背面（Siebseite）

该表显示，用根据本发明的含有天然碳酸钙的水悬浮液的着色涂料涂布的纸比用现有技术的标准着色涂料涂布的纸具有不管视角如何的更高的光泽和更低的粗糙度。

实施例 6

本实施例说明了根据本发明的水悬浮液在干燥方法中的用途。

试验 32

本试验说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 0.35%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 7.8ml/g 的聚丙烯酸钠和聚丙烯酸镁，以便由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 36.9wt%的干物质浓度和具有使得 73wt%的颗粒的直径小于 2μm 的和 46wt%的颗粒的直径小于 1μm（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.17μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

所得水悬浮液然后使用干燥器比如出自 Nara Machinery Co., LTD(日本)的 Media Slurry Drier MSD 100 干燥。所得干燥能力等于 1220g/h 的干燥产物。

试验 33

本试验说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.45%(干重)的

在试验 6 中所用的共聚物，以便由具有 15μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 36.9wt%的干物质浓度和具有使得 74wt%的颗粒的直径小于 2μm 的和 44wt%的颗粒的直径小于 1μm（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 1.18μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

所得水悬浮液然后使用干燥器比如出自 Nara Machinery Co., LTD(日本)的 Media Slurry Drier MSD 100 干燥。所得干燥能力等于 1542g/h 的干燥产物，因此带来了干燥能力的大约 21％的增加。

试验 34

本试验说明了现有技术，采用相对于碳酸钙的干重的 0.45%(干重)的根据上述特性粘度方法测定的特性粘度等于 7.8ml/g 的聚丙烯酸钠和聚丙烯酸镁，以便由具有 0.72μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 33.3wt%的干物质浓度和具有使得 98wt%的颗粒的直径小于 2μm 的和 84wt%的颗粒的直径小于 1μm（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 0.60μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

所得水悬浮液然后使用干燥器比如出自 Nara Machinery Co., LTD(日本)的 Media Slurry Drier MSD 100 干燥。所得干燥能力等于 1,018g/h 的干燥产物。

试验 35

本试验说明了本发明，采用相对于碳酸钙的干重的 0.45%(干重)的在试验 6 中所用的共聚物，以便由具有 0.72μm 的中值直径的碳酸钙获得具有等于 33.3wt%的干物质浓度和具有使得 98wt%的颗粒的直径小于 2μm 的和 81wt%的颗粒的直径小于 1μm（用 Sedigraph™ 5100 测定，对应于等于 0.67μm 的中值直径）的粒度的研磨碳酸钙的水悬浮液。

所得水悬浮液然后使用干燥器比如出自 Nara Machinery Co., LTD(日本)的 Media Slurry Drier MSD 100 干燥。所得干燥能力等于 1,093g/h 的干燥产物，因此带来了干燥能力的大约 7％的增加。

实施例 7

本实施例通过比较所得流变特性来比较根据本发明和根据现有技

术的天然碳酸钙的干燥淤浆在硬质 PVC 配制料中的分散，说明了根据本发明的碳酸钙的干燥淤浆在塑料领域中和更尤其在 PVC 应用中的用途。

为此，对于各试验实例，制备按份计的对应于以下配制料的混合物，不同的是试验 36 不含碳酸钙：

PVC EVAPOLSH 6521，由 EVC 出售（德国）	100
三碱式硫酸铅	1.5
二碱式硬脂酸铅	1.3
硬脂酸钙	0.6
Wax E	0.05
所要测试的碳酸钙	30.0

在 Papenmeier 混合器中在 100℃下用 10 分钟制备该混合物。这些混合物然后在 MP Göttfert 挤出式流变仪 Version2.3.0 的混合室中在 20rpm 和 170℃下用旋转筒凝胶化。

然后通过测量混合物的凝胶时间来评价流变特性。

试验 36－没有填料的对照试验

本试验是涉及上述配制料，但没有碳酸钙的对照试验。

所得凝胶时间等于 738 秒。

试验 37

本试验说明了现有技术，采用试验 32 的干燥产物。

具有 30 份填料的配制料的所得凝胶时间等于 720 秒，即与无填料的对照试验相比，增进了 2.5%。

试验 38

本试验说明了本发明，采用试验 33 的干燥产物。

具有 30 份填料的配制料的所得凝胶时间等于 562 秒，即，与无填料的对照物相比，增加了 23.8%。

这些结果表明，本发明的干燥产物可以有利地用于塑料领域，更尤其硬质 PVC 配制料。