



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101768895 A

(43) 申请公布日 2010.07.07

(21) 申请号 200910060444.3

C08F 2/24(2006.01)

(22) 申请日 2009.01.07

(71) 申请人 湖北大学

地址 430062 湖北省武汉市武昌区学院路 11 号

申请人 黄石龙骏化工科技有限公司

(72) 发明人 邹其超 伍小憩 张金枝 柴仕淦
余欢 陈浩

(74) 专利代理机构 黄石市三益专利商标事务所
42109

代理人 瞿晖

(51) Int. Cl.

D21H 21/16(2006.01)

C08F 212/08(2006.01)

C08F 212/06(2006.01)

C08F 220/10(2006.01)

权利要求书 2 页 说明书 6 页

(54) 发明名称

一种苯丙乳液型高效表面施胶剂及其制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种纸张表面处理剂,具体是一种苯丙乳液型高效表面施胶剂及其制备方法,本发明是将 4~80 重量份的分散剂、1~50 重量份的乳化剂、1~20 重量份的引发剂、4~10 重量份的交联单体、4~120 重量份的(甲基)丙烯酸酯类单体、40~280 重量份的苯乙烯及 400~600 重量份的水以预乳化工工艺进行自由基乳液聚合而制得;本发明产品对纸张进行表面施胶,不但可大幅度提高纸张的环压强度、显著改善 Cobb 值,而且不存在返潮现象,是能满足纸张表面施胶用的高性能、环保的产品。

1. 一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于由下述重量份的原料组成:

分散剂	4 ~ 80
乳化剂	1 ~ 50
引发剂	1 ~ 20
交联单体	4 ~ 10
(甲基)苯乙烯	40 ~ 280
(甲基)丙烯酸酯类单体	4 ~ 120
水	400 ~ 600。

2. 根据权利要求1所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于,所述的分散剂由阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液与异丙醇组成,其中阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液的质量浓度为25%~45%,异丙醇在分散剂中的比例为5%~25%,阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液在分散剂中的比例为95%~75%。

3. 根据权利要求1所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于,所述的乳化剂为阳离子乳化剂或非离子型乳化剂。

4. 根据权利要求3所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于所述的阳离子乳化剂选自C12~18烷基聚氧乙烯(n)三甲基氯化铵(n=5~20)、C12~18烷基聚氧乙烯(n)三甲基溴化铵(n=5~20)、C12~16烷基三甲基溴化铵或Gemini表面活性剂中的一种或一种以上的混合物;非离子型乳化剂选自C8~18烷基酚聚氧乙烯醚或C8~18烷基聚氧乙烯醚中的一种或一种以上的混合物。

5. 根据权利要求1所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于,所述引发剂选自偶氮二异丁腈、偶氮二异丁脒盐酸盐、过氧化二苯甲酰或过硫酸盐中的一种。

6. 根据权利要求1所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于,所述的交联单体选自(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸羟丙酯、(甲基)丙烯酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、双丙烯酸乙二醇酯、(甲基)丙烯酸氨基乙酯、(甲基)丙烯酸氨基丙酯、二甲基间异丙烯基苯基异氰酸酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、二乙烯基苯中的一种或一种以上的混合物。

7. 根据权利要求1所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于,所述的(甲基)丙烯酸酯类单体选自丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸十八酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸-2-羟乙酯、丙烯酸-2-羟丙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸十八酯、甲基丙烯酸-2-羟乙酯、甲基丙烯酸-2-羟丙酯中的一种或一种以上的混合物。

8. 根据权利要求1所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂,其特征在于所述的水为自来水或去离子水。

9. 如权利要求1所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂的制备方法,其特征在于包括下述步骤:

①制备种子乳液

分别取总用量5%~20%的交联单体、(甲基)丙烯酸酯类单体、(甲基)苯乙烯,总用量60%~90%的分散剂、乳化剂,及总用量30%~90%的引发剂和总用量65%~85%的

水于反应器内,搅拌混合均匀后升温,在氮气保护下维持 65 ~ 85℃进行自由基种子乳液聚合,反应 20 分钟,即得;

②制备预乳液

取剩余量的交联单体、(甲基)丙烯酸酯类单体、(甲基)苯乙烯、分散剂、乳化剂、引发剂和水于另一反应器内,充分搅拌均匀制备成预乳液;

③成品制备

将所制得的预乳液恒速滴加到种子乳液中,搅拌下反应 5 ~ 8 小时后,冷却至室温,即得。

10. 如权利要求 9 所述的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂的制备方法,其特征在于:所述的分散剂由阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液加入至异丙醇中混合制备而成。

一种苯丙乳液型高效表面施胶剂及其制备方法

[0001] (一) 技术领域: 本发明涉及一种纸张表面处理剂, 具体涉及一种苯丙乳液型高效表面施胶剂及其制备方法。

[0002] (二) 背景技术: 施胶是造纸的一道重要工序, 其目的是通过一定的工艺方法使纸张表面均匀分布一种低表面能的物质, 形成一层憎液性膜, 阻止或延缓液体对纤维的渗透和扩散, 使纸或纸板具有抗液体 (特别是水和水溶液) 扩散和渗透性能, 主要分为浆内施胶和表面施胶两大类。近年来, 表面施胶以其众多的优越性成为现代造纸技术中施胶处理的主要形式, 其优点如下: (1) 施胶成本低; (2) 明显改善纸张表面性能, 如表面强度、抗水性、平滑度及印刷适性等; (3) 施胶剂留着率接近 100%, 使用效率高。同时, 社会发展的一些因素促进了表面施胶工艺发展, 如: (1) 纸张品质的不断提高。一些高档品种必须经过一定的表面处理才能达到品质要求。(2) 涂布加工纸产量的增加。在纸张涂布前进行表面施胶, 可有效阻止涂料向纸页内的渗透。(3) 环保问题及纸机的湿端的清洁需要。将部分化学品由湿端转移到表面添加, 从而使纸机系统愈加清洁, 这对于大型纸机的生产过程控制及成本节约尤为重要。又由于表面施胶中化学品的留着接近 100%, 化学品表面添加可降低纸机白水的 COD。(4) 纸张表面处理设备的发展。膜转移施胶压榨可用于高速纸机, 使纸张表面处理趋势愈加明显。因此, 表面施胶剂的优点以及社会发展的需要使其成为未来造纸工业发展的重要趋势。

[0003] 目前, 应用于表面施胶的品种主要有: 硫酸铝、松香胶、AKD、淀粉、纤维素、甲壳素、聚乙烯醇 (PVA)、聚丙烯酰胺 (PAM) 以及苯乙烯类共聚物、聚氨酯及氟碳聚合物等。其中, 硫酸铝、松香胶、AKD、淀粉、纤维素、甲壳素、PVA、PAM 等品种来源广、价格低, 一直占据重要的市场比例, 但存在诸如施胶度低、纸张强度差、印刷适性差以及“假性施胶”等问题; 聚氨酯及氟碳聚合物等品种用量少、性能优, 但价格昂贵, 其应用也受到限制; 而苯乙烯-马来酸酐溶液聚合物 (SMA)、苯乙烯-丙烯酸溶液聚合物 (SAA) 则因为其属于溶剂型产品不利于环保而逐渐失去市场, 近年来, 苯乙烯-丙烯酸酯乳液 (SAE) 以其卓越的性能得到了广泛重视, 使表面施胶剂进入一个新生代。

[0004] SAE 类表面施胶剂所用的介质为水, 符合当今绿色产品的要求。其固含量为 20%—25%, SAE 类表面施胶剂使用方便, 印刷性能好, 与使用传统的施胶剂相比, SAE 乳液不仅大大提高了纸张的表面强度、施胶度、挺度、平滑度, 还较大程度地减轻了彩色印刷中串色、透印、掉毛掉粉等现象, 同时在印刷性上使油墨更亮、更清晰。

[0005] 随着印刷技术和设备不断发展, 印刷行业对纸张的要求越来越高, 单一的内部施胶很难达到满意的效果, 况且内部施胶产生的造纸废水污染大, 因此, 阳离子型 SAE 乳液型表面施胶剂以其高性能、环保等优点会更加受到人们的重视。未来几年里, 开发新型优质价廉环保的 SAE 类产品是表面施胶剂研究的必然趋势, 这对我国纸和纸板产品档次的提高乃至整个造纸工业的发展都是具有重要的意义。

[0006] (三) 发明内容: 本发明的目的就是提出一种苯丙乳液型高效表面施胶剂及其制备方法; 本发明制备的施胶剂能对纸张进行表面施胶, 可大幅度提高纸张的环压强度、显著改善 Cobb 值。

[0007] 本发明的苯丙乳液型高效表面施胶剂由下述重量份的原料组成：

[0008]	分散剂	4 ~ 80
[0009]	乳化剂	1 ~ 50
[0010]	引发剂	1 ~ 20
[0011]	交联单体	4 ~ 10
[0012]	(甲基)苯乙烯	40 ~ 280
[0013]	(甲基)丙烯酸酯类单体	4 ~ 120
[0014]	水	400 ~ 600。

[0015] 所述的分散剂由阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液与异丙醇组成,其中阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液的质量浓度为 25%~45%,异丙醇在分散剂中的比例为 5%~25%,阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液在分散剂中的比例为 95%~75%。

[0016] 所述的乳化剂为阳离子乳化剂或非离子型乳化剂。

[0017] 所述的阳离子乳化剂选自 C12~18 烷基聚氧乙烯 (n) 三甲基氯化铵 (n = 5~20)、C12~18 烷基聚氧乙烯 (n) 三甲基溴化铵 (n = 5~20)、C12~16 烷基三甲基溴化铵或 Gemini 表面活性剂中的一种或一种以上的混合物;非离子型乳化剂选自 C8~18 烷基酚聚氧乙烯醚或 C8~18 烷基聚氧乙烯醚中的一种或一种以上的混合物。

[0018] 所述引发剂选自偶氮二异丁腈、偶氮二异丁脒盐酸盐、过氧化二苯甲酰或过硫酸盐中的一种。

[0019] 所述的交联单体选自(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸羟丙酯、(甲基)丙烯酸酰胺、N-羟甲基丙烯酸酰胺、双丙烯酸乙二醇酯、(甲基)丙烯酸氨基乙酯、(甲基)丙烯酸氨基丙酯、二甲基间异丙烯基苯基异氰酸酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、二乙烯基苯中的一种或一种以上的混合物。

[0020] 所述的(甲基)丙烯酸酯类单体选自丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸正丁酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸十八酯、丙烯酸-2-乙基己酯、丙烯酸-2-羟乙酯、丙烯酸-2-羟丙酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸十八酯、甲基丙烯酸-2-羟乙酯、甲基丙烯酸-2-羟丙酯中的一种或一种以上的混合物。

[0021] 所述的水为自来水或去离子水。

[0022] 本发明的一种苯丙乳液型高效表面施胶剂的制备方法,包括下述步骤:

[0023] ①制备种子乳液

[0024] 分别取总用量 5%~20% 的交联单体、(甲基)丙烯酸酯类单体、(甲基)苯乙烯,总用量 60%~90% 的分散剂、乳化剂,及总用量 30%~90% 的引发剂和总用量 65%~85% 的水于反应器内,搅拌混合均匀后升温,在氮气保护下维持 65~85℃ 进行自由基种子乳液聚合,反应 20 分钟,即得;

[0025] ②制备预乳液

[0026] 取剩余量的交联单体、(甲基)丙烯酸酯类单体、(甲基)苯乙烯、分散剂、乳化剂、引发剂和水于另一反应器内,充分搅拌均匀制备成预乳液;

[0027] ③成品制备

[0028] 将所制得的预乳液恒速滴加到种子乳液中,搅拌下反应 5 ~ 8 小时后,冷却至室温,即得。

[0029] 所述的分散剂由阳离子淀粉或阳离子瓜尔胶溶液加入至异丙醇中混合制备而成。

[0030] 本发明与现有技术相比具有以下特点:

[0031] 色泽较好, pH5 ~ 7, 固含量 20% ~ 40%, 平均粒径 50nm ~ 70nm;

[0032] 优异的机械稳定性和化学稳定性;

[0033] 较低的发泡性和较低的挥发气味;

[0034] 较好的贮存稳定性和冻融稳定性;

[0035] 很好的施胶性能, 抗水性能比一般合成型施胶剂高 3 ~ 4 倍, 施胶后纸张拉伸强度比一般合成型施胶剂高 1.5 ~ 2.5 倍。

[0036] 成本与一般合成型纸张表面施胶剂相当。

[0037] 本发明的施胶剂是一种能满足纸张表面施胶用的高性能、环保的产品。该产品对纸张进行表面施胶, 可大幅度提高纸张的环压强度、显著改善 Cobb 值。

(四) 具体实施方案

[0038] 实施例 1

[0039] ①制备分散剂

[0040] 取质量浓度为 25% 的阳离子淀粉溶液 75g 与异丙醇 25g 混合后制得;

[0041] ②制备种子乳液

[0042] 取 7.2 份苯乙烯、5.4 份丙烯酸正丁酯、2 份甲基丙烯酸羟乙酯、0.45 份十六烷基三甲基溴化铵、4.2 份分散剂、0.3 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 250 份去离子水, 加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的 1000mL 四口烧瓶中, 搅拌混合均匀后升温, 在氮气保护下维持 65°C 进行自由基种子乳液聚合, 反应 20 分钟, 即得;

[0043] ③制备预乳液

[0044] 取 64.8 份苯乙烯、48.6 份丙烯酸正丁酯、2 份甲基丙烯酸缩水甘油酯、5.4 份十六烷基三甲基溴化铵、8.4 份分散剂、0.7 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 90 份去离子水, 加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的另一 1000mL 四口烧瓶中, 充分搅拌均匀制备成预乳液;

[0045] ④成品制备

[0046] 将步骤③制备的预乳液以恒定的速度滴加到步骤②制备的种子乳液里, 搅拌下反应 5 小时后, 冷却至室温, 即得。

[0047] 所获得的乳液为半透明浅蓝色乳液, 固含量 28.2%, 平均粒径 67nm, 粒径分布 40-110nm, pH 5.8。

[0048] 实施例 2

[0049] ①制备分散剂

[0050] 取质量浓度为 45% 的阳离子瓜尔胶溶液 95g 与异丙醇 5g 混合后制得;

[0051] ②制备种子乳液

[0052] 取 7.2 份苯乙烯、5.4 份丙烯酸正丁酯、2 份甲基丙烯酸羟乙酯、0.45 份十六烷基三甲基溴化铵、4.2 份分散剂、0.3 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 250 份去离子水, 加入到带

有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的 1000mL 四口烧瓶中, 搅拌混合均匀后升温, 在氮气保护下维持 65℃进行自由基种子乳液聚合, 反应 20 分钟, 即得;

[0053] ③制备预乳液

[0054] 取 64.8 份苯乙烯、48.6 份丙烯酸正丁酯、2 份甲基丙烯酸缩水甘油酯、5.4 份十六烷基三甲基溴化铵、8.4 份分散剂、0.7 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 90 份去离子水, 加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的另一 1000mL 四口烧瓶中, 充分搅拌均匀制备成预乳液;

[0055] ④成品制备

[0056] 将步骤③制备的预乳液以恒定的速度滴加到步骤②制备的种子乳液里, 搅拌下反应 6 小时后, 冷却至室温, 即得。

[0057] 所获得的乳液为半透明浅蓝色乳液, 固含量 28.7%, 平均粒径 54nm, 粒径分布 32-96nm, pH5.2。

[0058] 实施例 3

[0059] ①制备分散剂

[0060] 取质量浓度为 30% 的阳离子瓜尔胶溶液 80g 与异丙醇 20g 混合后制得;

[0061] ②制备种子乳液

[0062] 取 10 份苯乙烯、2.6 份丙烯酸正丁酯、2 份羟甲基丙烯酰胺、0.45 份十六烷基三甲基溴化铵、4.2 份分散剂、0.25 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 250 份去离子水, 加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的 1000mL 四口烧瓶中, 搅拌混合均匀后升温, 在氮气保护下维持 75℃进行自由基种子乳液聚合; 反应 20 分钟, 即得;

[0063] ③制备预乳液

[0064] 取 84.8 份苯乙烯、28.6 份丙烯酸正丁酯、2 份羟甲基丙烯酰胺、5.4 份十六烷基三甲基溴化铵、8.4 份分散剂、0.7 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 90 份去离子水, 加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的另一 1000mL 四口烧瓶中, 充分搅拌均匀制备成预乳液;

[0065] ④成品制备

[0066] 将步骤③制备的预乳液以恒定的速度滴加到步骤②制备的种子乳液里, 搅拌下反应 7 小时后, 冷却至室温, 即得。

[0067] 所获得的乳液为半透明浅蓝色乳液, 固含量 28.6%, 平均粒径 60nm, 粒径分布 36-98nm, pH 5.5。

[0068] 实施例 4

[0069] ①制备分散剂

[0070] 取质量浓度为 35% 的阳离子淀粉溶液 85g 与异丙醇 15g 混合后制得;

[0071] ②制备种子乳液

[0072] 取 10 份苯乙烯、2.6 份丙烯酸正丁酯、2 份羟甲基丙烯酰胺、0.45 份十六烷基三甲基溴化铵、4.2 份分散剂、0.25 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 250 份去离子水, 加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的 1000mL 四口烧瓶中, 搅拌混合均匀后升温, 在氮气保护下维持 75℃进行自由基种子乳液聚合; 反应 20 分钟, 即得;

[0073] ③制备预乳液

[0074] 取 84.8 份苯乙烯、28.6 份丙烯酸正丁酯、2 份羟甲基丙烯酰胺、5.4 份十六烷基三甲基溴化铵、8.4 份分散剂、0.7 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 90 份去离子水,加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的另一 1000mL 四口烧瓶中,充分搅拌均匀制备成预乳液;

[0075] ④成品制备

[0076] 将步骤③制备的预乳液以恒定的速度滴加到步骤②制备的种子乳液里,搅拌下反应 7 小时后,冷却至室温,即得。

[0077] 所获得的乳液为半透明浅蓝色乳液,固含量 28.8%,平均粒径 58nm,粒径分布 32-82nm, pH5.3。

[0078] 实施例 5

[0079] ①制备分散剂

[0080] 取质量浓度为 25%的阳离子淀粉溶液 75g 与异丙醇 25g 混合后制得;

[0081] ②制备种子乳液

[0082] 取 7.2 份苯乙烯、5.4 份丙烯酸正丁酯、2 份甲基丙烯酸羟乙酯、0.45 份十六烷基三甲基溴化铵、4.2 份分散剂、0.3 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 250 份去离子水,加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的 1000mL 四口烧瓶中,搅拌混合均匀后升温,在氮气保护下维持 65℃进行自由基种子乳液聚合,反应 20 分钟,即得;

[0083] ③制备预乳液

[0084] 取 64.8 份苯乙烯、28.6 份丙烯酸正丁酯、20 份丙烯酸-2-乙基己酯,2 份甲基丙烯酸缩水甘油酯、5.4 份十六烷基三甲基溴化铵、8.4 份分散剂、0.7 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 90 份去离子水,加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的另一 1000mL 四口烧瓶中,充分搅拌均匀制备成预乳液;

[0085] ④成品制备

[0086] 将步骤③制备的预乳液以恒定的速度滴加到步骤②制备的种子乳液里,搅拌下反应 5 小时后,冷却至室温,即得。

[0087] 所获得的乳液为半透明浅蓝色乳液,固含量 28.5%,平均粒径 70nm,粒径分布 45-120nm, pH 5.4。

[0088] 实施例 6

[0089] ①制备分散剂

[0090] 取质量浓度为 30%的阳离子瓜尔胶溶液 80g 与异丙醇 20g 混合后制得;

[0091] ②制备种子乳液

[0092] 取 10 份苯乙烯、2.6 份丙烯酸正丁酯、2 份羟甲基丙烯酰胺、0.45 份十六烷基三甲基溴化铵、4.2 份分散剂、0.25 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 250 份去离子水,加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的 1000mL 四口烧瓶中,搅拌混合均匀后升温,在氮气保护下维持 75℃进行自由基种子乳液聚合;反应 20 分钟,即得;

[0093] ③制备预乳液

[0094] 取 84.8 份苯乙烯、8.6 份丙烯酸正丁酯、20 份甲基丙烯酸十八酯、2 份羟甲基丙烯酰胺、5.4 份十六烷基三甲基溴化铵、8.4 份分散剂、0.7 份引发剂偶氮二异丁脒盐酸盐和 90 份去离子水,加入到带有冷凝器、恒流滴加装置、搅拌器、温度计的另一 1000mL 四口烧瓶

中,充分搅拌均匀制备成预乳液;

[0095] ④成品制备

[0096] 将步骤③制备的预乳液以恒定的速度滴加到步骤②制备的种子乳液里,搅拌下反应 7 小时后,冷却至室温,即得。

[0097] 所获得的乳液为半透明浅蓝色乳液,固含量 28.3%,平均粒径 64nm,粒径分布 32-109nm, pH5.6。

[0098] 上述实施例 1-6 中,所用的丙烯酸正丁酯可由丙烯酸甲酯、丙烯酸乙酯、丙烯酸丙酯、丙烯酸异丁酯、丙烯酸叔丁酯、丙烯酸异辛酯、丙烯酸十八酯、丙烯酸-2-乙基己酯、甲基丙烯酸甲酯、甲基丙烯酸乙酯、甲基丙烯酸丙酯、甲基丙烯酸正丁酯、甲基丙烯酸异丁酯、甲基丙烯酸叔丁酯、甲基丙烯酸异辛酯、甲基丙烯酸十八酯中的一种或一种以上的混合物取代。

[0099] 所用的交联单体可由(甲基)丙烯酸羟乙酯、(甲基)丙烯酸羟丙酯、(甲基)丙烯酸酰胺、N-羟甲基丙烯酰胺、双丙烯酸乙二醇酯、(甲基)丙烯酸氨基乙酯、(甲基)丙烯酸氨基丙酯、二甲基间异丙烯基苯基异氰酸酯、(甲基)丙烯酸缩水甘油酯、二乙烯基苯中的一种或一种以上的混合物取代。

[0100] 所用的十六烷基三甲基溴化铵可由 C12 ~ 18 烷基聚氧乙烯(n)三甲基氯化铵(n = 5 ~ 20)、C12 ~ 18 烷基聚氧乙烯(n)三甲基溴化铵(n = 5 ~ 20)、C12 ~ 16 烷基三甲基溴化铵或 Gemini 表面活性剂中的一种或一种以上的混合物取代;亦可由 C8 ~ 18 烷基酚聚氧乙烯醚和 C8 ~ 18 烷基聚氧乙烯醚中的一种或一种以上的混合物取代。

[0101] 所用的偶氮二异丁脒盐酸盐可由偶氮二异丁脒、过氧化二苯甲酰和过硫酸盐中的一种取代。

[0102] 所用的原料或溶剂除特殊说明外均为工业级。