

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

C08L 63/00

C08J 3/03



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 99812741.8

[45] 授权公告日 2005 年 6 月 8 日

[11] 授权公告号 CN 1205264C

[22] 申请日 1999.9.1 [21] 申请号 99812741.8

[30] 优先权

[32] 1998.10.2 [33] US [31] 60/102,943

[86] 国际申请 PCT/US1999/020027 1999.9.1

[87] 国际公布 WO2000/020499 英 2000.4.13

[85] 进入国家阶段日期 2001.4.27

[71] 专利权人 陶氏环球技术公司

地址 美国密执安州

[72] 发明人 C·皮尔彻克 J·E·帕特

审查员 周勇毅

[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 林柏楠

权利要求书 5 页 说明书 11 页

[54] 发明名称 环氧树脂及其稳定的水分散体

[57] 摘要

包含分子量低于 7000 道尔顿的低温非离子表面活性剂、分子量大于 7000 道尔顿的高温非离子表面活性剂、和阴离子表面活性剂的环氧树脂可用于制备具有异常低的粒径和非常长的储存稳定性的环氧树脂水分散体。该分散体优选利用高内相比的乳液来制备。

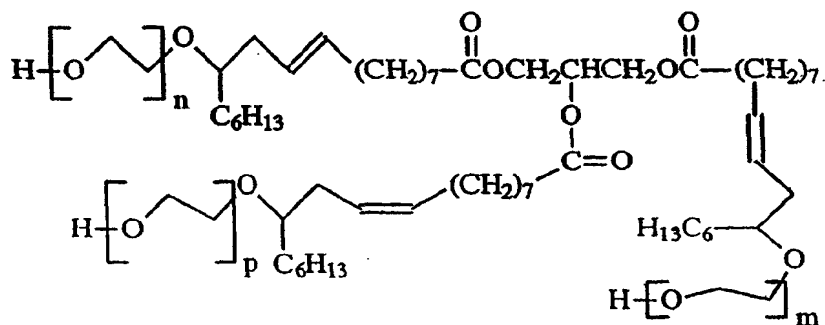
I S S N 1 0 0 0 8 - 4 2 7 4

1. 一种组合物, 它包含环氧树脂与低温非离子表面活性剂、高温非离子表面活性剂、和阴离子表面活性剂的混合物, 比起环氧树脂在没有该阴离子表面活性剂时的界面张力值, 该阴离子表面活性剂在结合低温表面活性剂和高温表面活性剂时能够降低环氧树脂的界面张力值; 其中所述低温非离子表面活性剂的特征在于分子量不低于 1000 且不超过 7000, 所述高温非离子表面活性剂的特征在于分子量大于 7000 且不超过 20000, 且满足以下每一个标准:

- i) 高温非离子表面活性剂对阴离子表面活性剂的重量比大于 3:1;
- ii) 低温非离子表面活性剂与高温非离子表面活性剂的总和对阴离子表面活性剂的重量比大于 4.5:1; 以及
- iii) 总的表面活性剂浓度是以总表面活性剂与环氧树脂的重量为基准的 5-20% 重量。

2. 根据权利要求 1 的组合物, 其中:

a) 低温非离子表面活性剂的特征在于任何一种以下结构:



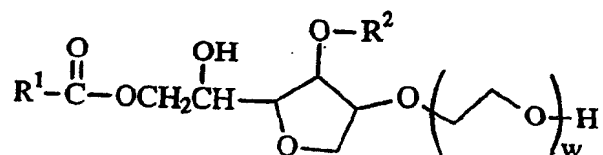
式 I

或



式 II

或

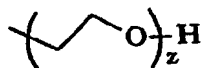


式 III

其中 n 、 m 和 p 的总和使得式 I 的分子量不低于 1000 道尔顿且不超过 7000 道尔顿；其中 x 为 10-18，且其中 y 为 30-50；其中 R^1 为油基(9-十八烯-基)，且 R^2 为

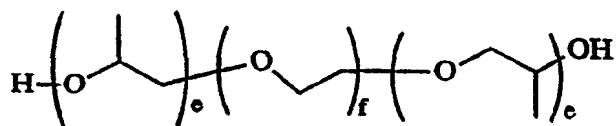


或



其中 w 和 z 的总和不低于 10 且不超过 30；且

b) 高温非离子表面活性剂是乙氧基化苯酚，或其特征在于以下结构：



其中 e 分别独立地不低于 10 且不超过 50，且 f 不低于 100 且不超过 500；或具有式 I 的化合物，其中 n 、 m 和 p 的总和使得 I 的分子量大于 7000 道尔顿且低于 20000 道尔顿。

3. 一种组合物，它包含由低温非离子表面活性剂、高温非离子表面活性剂、和阴离子表面活性剂稳定化的环氧树脂的稳定水分散体，比起环氧树脂在没有该阴离子表面活性剂时的界面张力值，该阴离子

表面活性剂在结合低温表面活性剂和高温表面活性剂时能够降低环氧树脂的界面张力值；其中所述低温非离子表面活性剂的特征在于分子量不低于 1000 且不超过 7000，所述高温非离子表面活性剂的特征在于分子量大于 7000 且不超过 20000，且满足以下每一个标准：

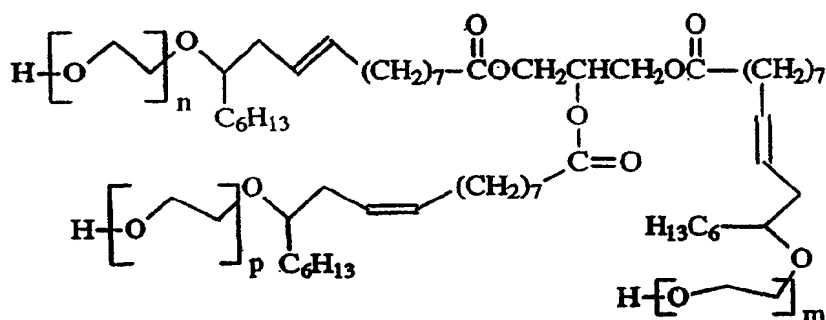
i) 高温非离子表面活性剂对阴离子表面活性剂的重量比大于 3:1；

ii) 低温非离子表面活性剂与高温非离子表面活性剂的总和对阴离子表面活性剂的重量比大于 4.5:1；以及

iii) 总的表面活性剂浓度是以总表面活性剂与环氧树脂的重量为基准的 5-20% 重量。

4. 根据权利要求 3 的组合物，其中：

a) 低温非离子表面活性剂的特征在于任何一种以下结构：



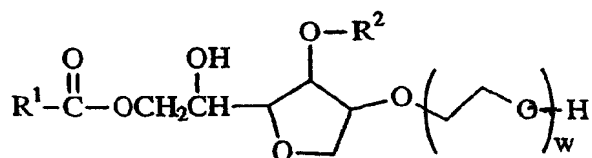
式 I

或



式 II

或

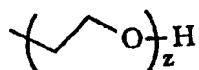


式 III

其中 n 、 m 和 p 的总和使得式 I 的分子量不低于 1000 道尔顿且不超过 7000 道尔顿；其中 x 为 10-18，且其中 y 为 30-50；其中 R^1 为油基(9-十八烯-基)，且 R^2 为

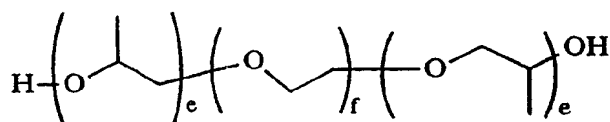


或



其中 w 和 z 的总和不低于 10 且不超过 30；且

b) 高温非离子表面活性剂是乙氧基化苯酚，或特征在于以下结构：



其中 e 分别独立地不低于 10 且不超过 50，且 f 不低于 100 且不超过 500；或具有式 I 的化合物，其中 n 、 m 和 p 的总和使得 I 的分子量大于 7000 道尔顿且低于 20000 道尔顿。

5. 一种制备环氧树脂的稳定水分散体的方法，其包括以下步骤：

a) 在乳化和稳定量的表面活性剂混合物的存在下，将流速为 r_1 的水流和流速为 r_2 的含环氧树脂的流动物流连续合并到分散器中；

b) 以足够量的剪切混合这些物流，形成高内相比的乳液；然后

c) 用水稀释高内相比的乳液，形成稳定的水分散体；

其中所述表面活性剂混合物包括低温非离子表面活性剂和高温非离子表面活性剂，其中所述低温非离子表面活性剂的特征在于分子量不低于 1000 且不超过 7000，所述高温非离子表面活性剂的特征在于分子量大于 7000 且不超过 20000；其中 $r_2:r_1$ 的范围使得该分散体的体积平均粒径不超过 2 微米，且该 $r_2:r_1$ 的范围为不低于 4:1 和不超过 16:1；

其中所述表面活性剂混合物还包括一种阴离子表面活性剂，比起环氧树脂在没有该阴离子表面活性剂时的界面张力值，该阴离子表面活性剂在结合低温表面活性剂和高温表面活性剂时能够降低环氧树脂的界面张力值；且满足以下每一个标准：

- i) 高温非离子表面活性剂对阴离子表面活性剂的重量比大于 3:1；
- ii) 低温非离子表面活性剂与高温非离子表面活性剂的总和对阴离子表面活性剂的重量比大于 4.5:1；
- iii) 总的表面活性剂浓度是以总表面活性剂与环氧树脂的重量为基准的 5-20 % 重量。

环氧树脂及其稳定的水分散体

本发明涉及新的环氧树脂及其稳定的水分散体。环氧树脂的稳定水分散体可用于，例如纸涂布和泡沫材料衬底场合。这些分散体可用作其它胶乳如 S/B 胶乳和羧化 S/B 胶乳的交联剂。

环氧树脂的水基分散体例如，公开于美国专利 5118729、5344856、5424340 和 5602193、以及日本专利申请 Kokai:Hei 3-157445。

已有技术的水基环氧分散体的问题之一在于，分散体的储存稳定性不够长。因此，在本领域中，能够发现一种具有长(大于 6 个月)储存稳定性的水基环氧树脂是有利的。

一方面，本发明是一种组合物，它包含环氧树脂与低温非离子表面活性剂、高温非离子表面活性剂、和阴离子表面活性剂的混合物，比起环氧树脂在没有该阴离子表面活性剂时的界面张力值，该阴离子表面活性剂在结合低温表面活性剂和高温表面活性剂时能够降低环氧树脂的界面张力值；其中所述低温非离子表面活性剂的特征在于分子量不低于 1000 且不超过 7000，所述高温非离子表面活性剂的特征在于分子量大于 7000 且不超过 20000，且满足至少一个以下标准：

- i) 高温非离子表面活性剂对阴离子表面活性剂的重量比大于 3:1;
- ii) 低温非离子表面活性剂与高温非离子表面活性剂的总和对阴离子表面活性剂的重量比大于 4.5:1;
- iii) 总的表面活性剂浓度是以总表面活性剂与环氧树脂的重量为基准的 5-20% 重量。

第二方面，本发明是一种组合物，它包含由低温非离子表面活性剂、高温非离子表面活性剂、和阴离子表面活性剂稳定化的环氧树脂的稳定水分散体，比起环氧树脂在没有该阴离子表面活性剂时的界面张力值，该阴离子表面活性剂在结合低温表面活性剂和高温表面活性剂时能够降低环氧树脂的界面张力值；其中所述低温非离子表面活性

剂的特征在于分子量不低于 1000 且不超过 7000, 所述高温非离子表面活性剂的特征在于分子量大于 7000 且不超过 20000, 且满足至少一个以下标准:

- i) 高温非离子表面活性剂对阴离子表面活性剂的重量比大于 3:1;
- ii) 低温非离子表面活性剂与高温非离子表面活性剂的总和对阴离子表面活性剂的重量比大于 4.5:1;
- iii) 总的表面活性剂浓度是以总表面活性剂与环氧树脂的重量为基准的 5-20% 重量。

第三方面, 本发明是一种通过以下步骤制成的稳定的环氧树脂水分散体:

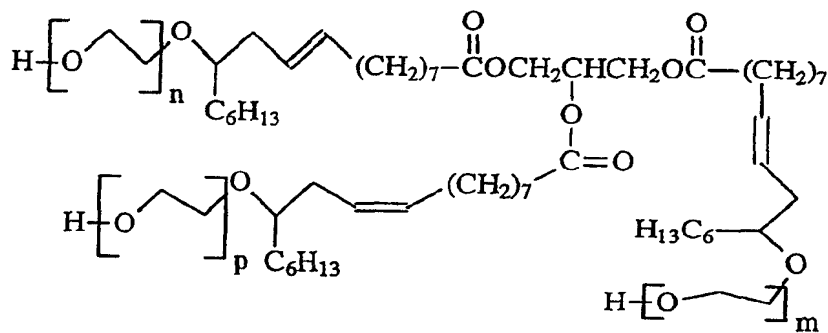
- a) 在乳化和稳定量的表面活性剂混合物的存在下, 将流速为 r_1 的水流和流速为 r_2 的含环氧树脂的流动物流连续合并到分散器中;
- b) 以足够量的剪切混合这些物流, 形成高内相比的乳液; 然后
- c) 用水稀释高内相比的乳液, 形成稳定的水分散体;

其中所述表面活性剂混合物包括低温非离子表面活性剂和高温非离子表面活性剂, 其中所述低温非离子表面活性剂的特征在于分子量不低于 1000 且不超过 7000, 所述高温非离子表面活性剂的特征在于分子量大于 7000 且不超过 20000; 且其中 $r_2:r_1$ 的范围使得该分散体的体积平均粒径不超过 2 微米。

本发明通过提供一种储存稳定性大于 6 个月的水基环氧树脂来解决已有技术中的一个问题。

表面活性剂组装对于本发明环氧分散体的储存稳定性是重要的。使用了至少两种表面活性剂, 第一种是低温非离子表面活性剂, 且第二种是高温非离子表面活性剂。优选使用第三种作为低温和高温非离子表面活性剂的辅助表面活性剂。

低温非离子表面活性剂的特征在于分子量不低于 1000 且不超过 7000。优选的低温非离子表面活性剂如下:



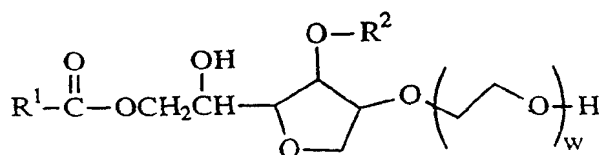
式 I

其中结构式 I 中的 n 、 m 和 p 的总和使得式 I 的分子量不低于约 1000 道尔顿，更优选不低于约 2000 道尔顿，且不超过约 7000 道尔顿，更优选不超过约 5000 道尔顿。市售的式 I 低温非离子表面活性剂包括 Hydropalat 3037 非离子表面活性剂（购自 Henkel, $n+m+p=40$ ）、Emulgin PRT 100 非离子表面活性剂（购自 Henkel, $n+m+p=100$ ）、和 Emulpon EL 42 非离子表面活性剂（购自 Witco, $n+m+p=42$ ）；



式 II

其中 x 为约 10-18，其中 y 为约 30-50，更优选约 35-45。市售的式 II 低温非离子表面活性剂是 Disponil TA 430 非离子表面活性剂（购自 Henkel, $x=\text{C}_{11}-\text{C}_{17}$, $y=40$ ）；

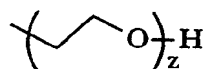


式 III

其中 R^1 为油基 (9-十八烯-基)，且 R^2 为

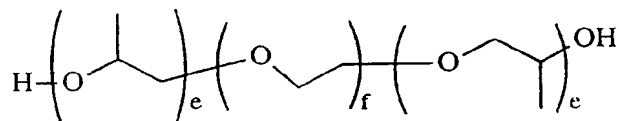


或



其中 w 和 z 的总和不低于约 10, 更优选不低于约 15, 且不超过约 30, 更优选不超过约 25。市售的式 III 低温非离子表面活性剂是 Sorbanox AO 非离子表面活性剂(购自 Witco), 它是式 III 结构的混合物。

高温非离子表面活性剂的特征在于分子量大于 7000 且不超过 20000。优选的是, 高温非离子表面活性剂具有以下结构:



其中 e 不低于约 10, 优选不低于约 15, 最优选不低于约 20, 且不超过约 50, 更优选不超过 40, 最优选不超过 30; 且 f 不低于约 100, 更优选不低于约 200, 最优选不低于约 250, 且优选不超过约 500, 更优选不超过约 400, 最优选不超过约 300。市售的高温非离子表面活性剂的例子包括 Atsurf 108 表面活性剂(购自 ICI)和 Pluronic F108 表面活性剂(购自 BASF 公司), 分别具有约 14000 的分子量(e=24; f=255)。

另一种优选的高温非离子表面活性剂具有式 I 非离子表面活性剂的结构, 其中 n、m 和 p 的总和使得分子量大于 7000 且低于 20000 道尔顿。市售高温非离子表面活性剂的一个例子是 Emulgin PRT 200 非离子表面活性剂(购自 Henkel)。合适的高温非离子表面活性剂的其它例子包括乙氧基化单-或二烷基酚, 如聚乙二醇壬基或二壬基苯基醚。市售乙氧基化二烷基苯基醚的一个例子是 Igepal DM 970 FLK PEG-150 二壬基苯基醚(购自 Rhone-Poulenc)。

低温非离子表面活性剂对高温非离子表面活性剂的重量比优选不低于约 1:3, 更优选不低于 1:2, 最优选不低于 1.5:1, 且优选不超过

3:1, 更优选不超过约 2:1, 最优选不超过约 1.5:1。

由于制备具有令人满意稳定性的环氧分散体所需的总非离子表面活性剂的量倾向于在没有合适的阴离子辅助表面活性剂时较高, 因此优选加入少量的阴离子辅助表面活性剂以尽量减少分散体中的总表面活性剂。选择阴离子表面活性剂, 使得与该树脂在没有阴离子表面活性剂时的界面张力相比, 非离子表面活性剂与阴离子表面活性剂的组合能够降低环氧树脂的界面张力了。

确定阴离子表面活性剂的适用性的一种优选方法包括以下步骤:

a) 在高温非离子表面活性剂有效的温度(通常约 40-100℃)下, 将阴离子表面活性剂与高温非离子表面活性剂在环氧树脂中组合, 并测量该树脂在存在阴离子表面活性剂和高温非离子表面活性剂时的界面张力, 与仅存在高温非离子表面活性剂时的树脂的界面张力进行比较; 然后 b) 在低温非离子表面活性剂有效的温度(通常为环境温度)下, 将阴离子表面活性剂与低温非离子表面活性剂在环氧树脂中组合, 并测量该树脂在存在阴离子表面活性剂和低温非离子表面活性剂时的界面张力, 与仅存在低温非离子表面活性剂时的树脂的界面张力进行比较。

优选的阴离子表面活性剂在结合低或高温非离子表面活性剂时能够降低环氧树脂的界面张力, 与没有该阴离子表面活性剂时的树脂的界面张力相比。更优选的是, 该阴离子表面活性剂在结合低和高温非离子表面活性剂两者时能够降低环氧树脂的界面张力, 与没有该阴离子表面活性剂时的树脂的界面张力相比。对于低和高温非离子表面活性剂两者, 最优选的阴离子表面活性剂能够在最大程度上降低环氧树脂的界面张力。

例如, 如果选择高温非离子表面活性剂 Atsurf 108 非离子表面活性剂或其一般等同物, 已发现能够降低环氧树脂如 D. E. R. 353 树脂(购自陶氏化学公司)在 80℃ 下的界面张力的阴离子表面活性剂包括长链烷基碱金属磺基琥珀酸盐如二辛基磺基琥珀酸钠(市售的 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂, 购自 Cyanamid)、月桂基硫酸钠、与聚乙二醇十二烷基醚二钠盐的磺基琥珀酸-4-酯(市售的 Aerosol A 102 阴离子

表面活性剂, 购自 Cytec)、烷基二磺化二苯醚二钠盐如单-和二烷基二磺化二苯醚二钠盐(市售的 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂, 购自陶氏化学公司)、二己基磺基琥珀酸钠(市售的 Aerosol MA 80 非离子表面活性剂, 购自 Cyanamid)、多氧基-1,2-乙二基- α -十三烷基- ω -羟基磷酸盐(市售的 Rhodofac RS 610 阴离子表面活性剂, 购自 Rhone-Poulenc)、和烷基醚硫酸钠盐(市售的 Disponil FES 61 或 Disponil FES 993 阴离子表面活性剂, 购自 Henkel)。更优选的是选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂、和 Rhodofac RS 610 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂。最优选的是选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂。

如果选择高温非离子表面活性剂 Emulgin PRT 200 非离子表面活性剂或其一般等同物, 已经发现能够降低环氧树脂在 20℃ 下的界面张力的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂的那些。

如果选择低温非离子表面活性剂 Hydropalat 3037 非离子表面活性剂或其一般等同物, 优选的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Aerosol A 102 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂、Aerosol MA 80 阴离子表面活性剂、Disponil FES 993 阴离子表面活性剂、和 Disponil FES 61 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂, 其中更优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

即, 优选用于 Hydropalat 3037 与 Atsurf 108 非离子表面活性剂的组合的阴离子表面活性剂(或其一般等同物)包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Aerosol A 102 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、Dowfax 2A1 阴离子表面

活性剂、Disponil FES 993 阴离子表面活性剂、和 Disponil FES 61 阴离子表面活性剂的那些，其中更优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

优选用于 Hydropalat 3037 与 Emulgin PRT 200 非离子表面活性剂的组合的阴离子表面活性剂包括 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

如果使用低温非离子表面活性剂 Emulpon EL 42 非离子表面活性剂或其一般等同物，优选的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Aerosol A 102 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂、Aerosol MA 80 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂，其中更优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

优选用于 Emulpon EL 42 与 Atsurf 108 非离子表面活性剂(或其一般等同物)的组合的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Aerosol A 102 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂，其中更优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

优选用于 Emulpon EL 42 与 Emulgin PRT 200 非离子表面活性剂(或其一般等同物)的组合的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂，其中更优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

如果选择低温非离子表面活性剂 Sorbanox AO 非离子表面活性剂或其一般等同物，优选的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75

阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Aerosol A 102 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂、Aerosol MA 80 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂，其中更优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol A 102 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂，且最优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol A 102 阴离子表面活性剂和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

对于 Sorbanox A0 与 Atsurf 108 非离子表面活性剂的组合，优选的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Aerosol A 102 阴离子表面活性剂、Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂、和 Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂，其中更优选的阴离子表面活性剂选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂。

对于 Sorbanox A0 与 Emulgin PRT 200 非离子表面活性剂的组合，优选的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、Rhodafac RS 610 阴离子表面活性剂、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂。

如果选择低温非离子表面活性剂 Disponil TA 430 非离子表面活性剂或其一般等同物，优选的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂、月桂基硫酸钠、和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂。对于 Disponil TA 430 和 Emulgin PRT 200 或 Atsurf 108 非离子表面活性剂(或其一般等同物)的组合，优选的阴离子表面活性剂包括选自 Aerosol OT 75 阴离子表面活性剂和 Dowfax 2A1 阴离子表面活性剂的那些表面活性剂。

即，低温和高温非离子表面活性剂与阴离子表面活性剂的优选组合容易确定。

高温非离子表面活性剂对阴离子表面活性剂的优选比率大于 3:2，更优选大于约 2:1，最优选大于 3:1，且优选不超过约 20:1，更优选

不超过约 12:1, 最优选不超过约 5:1。低温非离子表面活性剂和高温非离子表面活性剂的总和对阴离子表面活性剂的优选比率大于 3:1, 更优选大于 4.5:1, 最优选大于 5:1, 且优选低于 100:1, 更优选低于 25:1, 最优选低于 10:1。

如果使用阴离子表面活性剂, 表面活性剂的优选浓度不低于 5%重量, 更优选不低于 8%重量, 最优选不低于 9%重量, 且优选不超过 15%重量, 更优选不超过 12%重量, 最优选不超过 11%重量, 以环氧树脂的重量为基准。

多羟基烃的聚缩水甘油醚可通过表卤醇与多羟基烃或卤代多羟基烃反应而制成。这些制备是本领域熟知的。(参见, 例如美国专利 5118729, 第 4 栏)。优选的树脂是双酚 A 的二缩水甘油醚。

环氧树脂的稳定水分散体可通过任何合适的方法来制备, 包括美国专利 3360599、3503917、4123403、5037864 和 5539021 中描述的方法。优选的是, 环氧树脂的稳定水分散体通过首先制备浓缩胶乳或高内相比(HIPR)乳液, 然后用水稀释该浓缩胶乳或 HIPR 乳液而制成。优选由 HIPR 乳液制备稳定的水分散体。

环氧树脂的 HIPR 乳液也可通过任何合适的方法来制备, 例如描述于美国专利 4018426、5250576 和 5539021 的方法。优选的是, HIPR 乳液这样制备: 将流速为 r_1 的水流和流速为 r_2 的包含环氧树脂、低温非离子表面活性剂、高温非离子表面活性剂、和阴离子表面活性剂的物流连续合并到分散器中, 然后以足够量的剪切混合这些物流, 形成 HIPR 乳液。流速 $r_2 : r_1$ 的比率范围优选使得该 HIPR 乳液的多分散性不超过 2, 更优选不超过 1.5, 最优选不超过 1.3, 其中多分散性定义为体积平均粒径与数均粒径比率(D_v/D_n); 或通过使用 Coulter LS 230 粒径分析仪(Coulter Instrument)测定的体积平均粒径不超过 2 微米, 更优选不超过 1 微米, 最优选不超过 0.5 微米。优选的是, $r_2 : r_1$ 不低于约 4:1, 更优选不低于 5:1, 最优选不低于 9:1, 且更优选不超过 16:1, 更优选不超过 14:1, 最优选不超过 12:1。

已经惊人地发现, 具有长期储存稳定性和异常低浓度表面活性剂

的环氧树脂水分散体可简单地通过适当选择低温和高温非离子表面活性剂和阴离子表面活性剂而制成。这种水基环氧树脂可与另一种胶乳如 S/B 胶乳共混，或用作羧化 S/B 胶乳的交联剂。这些共混物可用于纸涂布或泡沫材料衬底场合。

以下实施例仅用于说明而非意欲限定本发明的范围。所有的管道测量值是指该管道的内径。

实施例-通过 Atsurf 108、Disponil TA 430 和 Aerosol OT 75 稳定的环氧树脂的稳定水分散体的制备

I. 环氧树脂的制备

将双酚 A (2075 克) 和 D. E. R. TM330 树脂(陶氏化学公司的商标, 6848 克)装入用无水氮气清洗的 10 升不锈钢反应器中。将试剂进行机械搅拌并将反应器温度以 0.8℃/分钟的速率升至 130℃。在双酚 A 溶解之后, 加入 A1 催化剂(基于双酚 A 和 D. E. R. 330 树脂的 500ppm 乙基三苯基磷乙酸酯, 在甲醇中的 70% 活性物质)。以 0.8℃/分钟的速率将反应器温度升至 150℃, 开始放热。将反应器保持在绝热条件下以达到 150-180℃ 的峰值放热温度 30 分钟, 然后冷却至 120℃。当温度达到 130℃ 时, 加入以下成分: 对-甲苯磺酸甲酯(280ppm, 基于双酚 A 和 D. E. R. 330 树脂)、Atsurf 108 非离子表面活性剂(420 克, 得自 Imperial 化学有限公司)、和 Disponil TA 430 非离子表面活性剂(510 克, 得自 Henkel)。当温度达到 120℃ 时, 加入 Aerosol OT 75 离子表面活性剂(140 克, 75% 活性, 购自 Cyanamid)。在 120℃ 下继续搅拌 30 分钟, 这时环氧树脂变得均匀。

II. 环氧分散体的制备

将前述部分(I)中所述的环氧树脂和表面活性剂的混合物在不锈钢罐中保持在 95℃ 熔融。以 34 克/分钟的速率, 将该熔融分散相连续抽吸通过一个装配到 T 的 0.5 英寸(1.2 厘米)不锈钢管的加热臂(80℃)。同时, 将水(连续相)以 10-7.5 克/分钟的恒定速率抽吸通过一个

装配到 T 的 0.125 英寸(0.3 厘米)不锈钢管的臂。使用带水夹套的 4 英寸(10 厘米)离心泵压头,在剪切条件下,将两股物流合并并混合在一起,所述压头连接到使用 0.5 英寸(1.2 厘米)不锈钢管道的 T 上,并在 660rpm 下操作。形成了有用的 HIPR 乳液,其中分散相对连续相的比率为约 6:1 至约 11:1。离开离心泵压头的 HIPR 乳液随后流过另一装配到 T 上的受热(80℃)0.5 英寸(1.2 厘米)不锈钢管的臂上,使 0.5 英寸(1.2 厘米)不锈钢管连接到第二个带水夹套的 4 英寸(10 厘米)离心泵压头的入口。同时,在足以将分散体的固含量稀释至 50-60 % 固含量的恒定速率下,将热稀释水(85℃)抽吸通过一个装配到 T 上的 0.25 英寸(0.6 厘米)不锈钢管道的臂上。体积平均粒径和多分散性使用 Coulter LS 230 光散射粒径分析仪来测定。粒径测得为 0.368 微米,多分散性(D_v/D_n)测得为 1.19。