

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>  
A61K 9/12 A61K 7/11

# [12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95196857.2

[45] 授权公告日 2002 年 12 月 25 日

[11] 授权公告号 CN 1096849C

[22] 申请日 1995. 12. 13 [21] 申请号 95196857.2

[30] 优先权

[32] 1994. 12. 28 [33] US [31] 08/365,259

[86] 国际申请 PCT/US95/16667 1995. 12. 13

[87] 国际公布 WO96/19971 英 1996. 7. 4

[85] 进入国家阶段日期 1997. 6. 17

[73] 专利权人 ISP 投资股份有限公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 K·C·刘 C·M·罗卡福特

L·R·安德森 Y·罗文

[56] 参考文献

US4521404 1985. 6. 4 A61K7/09

审查员 张伟

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

代理人 林蕴和

权利要求书 1 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称 透明低粘度树脂溶液的均相聚合方法、由其制得的头发定型剂浓缩物及其应用

[57] 摘要

本发明公开一种含有乙烯基吡咯烷酮、乙烯基己内酰胺和 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酰胺的透明低粘度树脂溶液的均相聚合方法、由其制得的头发定型剂浓缩物及其应用。用本发明头发定型剂浓缩物配制而成的喷发胶组合物具有有效的高湿度卷曲保持性。

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

1. 一种在聚合温度和自由基引发剂存在下制备用于头发定型剂中的透明低粘度树脂溶液的均相聚合方法，该三元共聚物是乙烯基吡咯烷酮、乙烯基己内酰胺和 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酰胺单体的均相三元共聚物，所述共聚物的预定组成范围为 60-95% 重量的乙烯基己内酰胺、1-20% 重量的乙烯基吡咯烷酮和 1-10% 重量的 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酰胺，在醇或水或其混合物中的固体含量为 10-70%，透明度低于 10 浊度单位，布洛克菲尔德粘度小于 300000 厘泊，其特征在於所述的方法包括如下步骤：
- 5
- 10 (a) 向反应器中加入由选定三元共聚物的均相组成所确定的所有乙烯基己内酰胺、最高达 50% 重量的所述三元共聚物中的乙烯基吡咯烷酮总量和最高达 10% 重量的所述三元共聚物中的 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酰胺总量，
- (b) 向反应器中逐渐加入剩余的乙烯基吡咯烷酮和 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酰胺，使聚合过程中乙烯基己内酰胺、乙烯基吡咯烷酮和 3-(N-二甲氨丙基)
- 15 甲基丙烯酰胺的消失速度基本上相同。
2. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在於所述均相三元共聚物含有 80-90% 的乙烯基己内酰胺、5-15% 的乙烯基吡咯烷酮和 2.5-7.5% 的 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酰胺。
3. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在於所述的固体含量为 35-55%。
- 20 4. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在於所述的透明度小于 1 浊度单位。
5. 如权利要求 1 所述的方法，其特征在於所述的溶剂是乙醇。
6. 一种用上述权利要求中任一项所述方法制得的头发定型剂浓缩物。
7. 如权利要求 6 所述的头发定型剂浓缩物在制造 55% VOC 泵喷发胶组合物或 55% VOC 气溶胶喷发胶组合物中的应用。

透明低粘度树脂溶液的均相聚合方法、由其制得的  
头发定型剂浓缩物及其应用

5

发明的背景

1. 发明的领域

本发明涉及低 VOC 的喷发胶(hair spray)树脂组合物, 更具体地说, 本发  
10 明涉及用作本发明中头发定型剂(hair fixative)的乙烯基吡咯烷酮(VP)、乙  
烯基己内酰胺(VCL)和 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酸酰胺(DMAPMA)的基本上均相  
三元共聚物。

2. 现有技术的描述

15 美国专利 5, 158, 762 揭示含有由单釜法聚合的乙烯基吡咯烷酮、乙烯基己  
内酰胺和甲基丙烯酸二甲氨基乙酯(DMAEMA)制得的三元共聚物(如  
International Specialty Products 供应的 GAFFIX<sup>®</sup> VC-713)的喷发胶组合  
物。单体 3-(N-二甲氨丙基)甲基丙烯酸酰胺被认为是适用于取代该三元共聚物中  
甲基丙烯酸二甲氨基乙酯的铵衍生物, 但没有进一步的说明。

20 因此, 本发明的目的是提供一种具有确定组成的 VP、VCL 和 DMAPMA 单体  
的基本上均相三元共聚物的溶液。它是一种透明而低粘度的溶液, 可制成粒度  
较小的喷雾剂, 对于制备具有有效卷曲保持性的 55%VOC 喷发胶组合物来说它  
是一种有效的头发定型剂树脂。

本发明的另一个目的是提供一种具有预定组成的 VP、VCL 和 DMAPMA 的基  
25 本上均相三元共聚物的透明低粘度溶液。所述的三元共聚物是用均相聚合方法  
制得的。

定义

(1) 本发明的活性头发定型剂树脂是一种含 1-20%重量, 较好的为 5-15  
30 %重量的乙烯基吡咯烷酮(VP)、60-95%重量, 较好的为 80-90%重量的乙烯基  
己内酰胺(VCL)和 1-10%重量, 较好的为 2.5-7.5%重量的 3-(N-二甲氨丙基)  
甲基丙烯酸酰胺(DMAPMA)的基本上均相三元共聚物, 它是用均相聚合方法制得  
的。

(2) 本发明的均相聚合方法包括在反应器中预加入 VCL、选择地和预定的少量 VP 和/或 DMAPMA(宜少于 15%)，然后按预定的加料进度表向反应器中逐渐加入 VP 和 DMAPMA，使聚合过程中 VP 和 DMAPMA 的消失速度基本上与 VCL 的消失速度相匹配。最好向反应器中预加入最高达 50% 重量的乙烯基吡咯烷酮总量和最高达 10% 的 DMAPMA 总量。

(3) 本发明的喷发胶浓缩物是水、水-醇和醇溶剂中的均相三元共聚物树脂，三元共聚物的浓度约为 10-70% 重量，较好的为 35-55% 重量。

(4) 本发明的 55% VOC(挥发性有机化合物) 泵喷组合物是均相三元共聚物在 55% 或更少的醇(较好是乙醇)、其余为水和辅助剂(最好包括腐蚀抑制剂) 中的溶液或悬浮液，其中的固体含量为 1-10%，较好为 3-5%。

(5) 55% VOC 气溶胶喷发胶组合物含有 1-10%，较好的为 2-4% 的均相三元共聚物固体组分、20% 重量或更少的醇(较好是乙醇)、以及 35% 重量或更少的推进剂(较好是二甲醚(DME)) 和中和剂及其它辅助剂(最好包括腐蚀抑制剂)。

## 发明的概述

本发明提供：

A. 一种改进的头发定型剂树脂，它是一种含有 1-20% 重量，较好的为 5-15% 重量的 VP、60-95% 重量，较好的为 80-90% 重量的 VCL 和 1-10% 重量，较好的为 2.5-7.5% 重量的 DMAPMA 的基本上均相三元共聚物。

B. 一种制备本发明均相三元共聚物的均相聚合方法。在这种方法中，预加入三元共聚物中反应最慢的单体(VCL)、选择性地和少量 VP 和 DMAPMA，然后按预定的加料进度表向反应器中逐渐加入反应较快的单体(VP 和 DMAPMA)，使聚合过程中 VP 和 DMAPMA 的消失速度基本上等于 VCL 的消失速度。

C. 本发明基本上均相三元共聚物的溶液，它是水晶般透明的(Hach 值低于 10 NTU，较好低于 1 NTU)，而且具有低的粘度(小于 300000 厘泊，较好地小于 100000 厘泊)。

D. 一种含 2-10% 重量均相三元共聚物的 55% VOC 喷发胶树脂组合物，所述的组合物具有有效的喷流型式(spray pattern)、85 微米的粒度和所需的高湿度卷曲保持性。

## 附图简介

图 1 是用于说明制备如下实施例 1 中反应混合物的非均相(单釜)聚合方法的图。在该图中，将未反应的乙烯基己内酰胺(VCL)、乙烯基吡咯烷酮(VP)和

二甲氨丙基甲基丙烯酸酰胺(DMAPMA)的百分数对时间作图。

图 2 是用于说明如下实施例 2 中本发明均相方法的与图 1 相似的图。

### 发明的详述

#### 5 确定 VP 和 DMAPMA 的加料进度表, 以与 VCL 形成均相三元共聚物

A. 首先按如下步骤进行 VCL、VP 和 DMAPMA 的单釜共聚。

#### 10 实施例 1

在 2 升水套树脂烧瓶(resin flask)中加入乙烯基己内酰胺(591.43 克)、乙烯  
基吡咯烷酮(55.57 克)、二甲氨丙基甲基丙烯酸酰胺(DMAPMA)(42.56 克)和乙  
醇(842.8 克)。所述的反应瓶装有冷凝器、温度计、翻口橡皮塞(septum)(用于加  
入催化剂)、锚式金属搅拌器和氮气吹扫管。然后让氮气流鼓泡通过该溶液,  
同时用循环通过水套反应瓶的热水加热树脂烧瓶。在溶液的温度升高到 68 °C  
后, 和向烧瓶中注射入第一批 Lupersol 11(0.25 毫升)之前, 再留半小时的间隔;  
15 加入第一批后, 再在 10、40、70、100、140 和 180 分钟时加入 Lupersol 11。  
将反应温度升高至 74 °C。在 240 和 330 分钟时注入两批的 Lupersol 554  
M75(0.25 毫升)。让反应物在 74 °C 再反应 5 小时。然后冷却至 35-40 °C。用 12.25  
克浓硫酸 4 中和后, 取出产物。

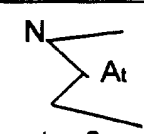
定期从反应混合物中取样后, 用气相色谱法测量单釜反应过程中剩余单体的  
20 的相对百分含量。然后将所得的数据作成图 1 所示的图。

如图 1 所示, VP 和 DMAPMA 单体比 VCL 反应迅速得多。因此, 例如 100  
分钟后, 所有的 VP 和 DMAPMA 单体被消耗掉, 而剩余的 VCL 单体仍可进行  
均聚。结果, 所得三元共聚物的组成不同于两种单体的预加入量所选定的所需  
单体比。在这些实验条件下, 所得聚合产物是乙烯基己内酰胺均聚物、各种共  
25 聚物和组成不确定的 VCL、VP 和 DMAPMA 共聚物的复杂混合物。

B. 为了形成均相三元共聚物, VP 和 DMAPMA 的反应速率对时间的曲线  
必须与 VCL 的反应速率曲线相重合或匹配。为了做到这一点, 预先加入 VCL,  
然后按图 1 中数据分析确定的加料进度表将几乎所有的 VP 和 DMAPMA 外加  
到预加入物中。按如下不对称双 S 形曲线分布公式 A<sub>i</sub> 确定聚合时间 t 时所需加  
30 入的 % VP 和 DMAPMA 单体, 该公式具有四个可调节的参数, a<sub>1</sub>、a<sub>2</sub>、a<sub>3</sub>、  
a<sub>4</sub>:

$$A_j(t) = \frac{1}{1 + \exp\left[\frac{a_1 - \frac{a_2}{2} - t}{a_3}\right]} \left[ 1 - \frac{1}{1 + \exp\left[\frac{a_1 + \frac{a_2}{2} - t}{a_4}\right]} \right]$$

式中  $t$  = 共聚时间, 以分计;  
 $a_1$  是决定分布中心的参数;  
 $a_2$  是影响分布宽度的参数;  
 $a_3$  是决定分布上行部分的参数;  
 $a_4$  是决定分布下行部分的参数.

$$\text{时间 } t \text{ 时所需加入的 \% VP 或 DMAPMA} = \frac{A_t}{N} \times 100$$


5

式中  $N$  = 完成聚合时的时间。

为了使图 1 中的 VP 和 DMAPMA 曲线与 VP 曲线相匹配, 需对每个单体的  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$  和  $a_4$  的值进行“初步估计”。将这些值填入公式  $A_t$  中, 计算时间  $t$  时所需加入的 % VP 和 DMAPMA。聚合反应过程中所得 % 未反应的 VP 和 DMAPMA 可能不与相同时间  $t$  时的 % 未反应的 VP 相匹配。如果  $t$  时 % 未反应的 VP 和 DMAPMA 太大, 则增加公式  $A_t$  中  $a_3$ (上行) 的值, 并减少  $a_4$ (下行)、 $a_1$ (中心) 和  $a_2$ (宽度) 的值。相反, 如果初步估计的  $a_1$  到  $a_4$  值使得 VP 和 DMAPMA 的反应速率太快, 则按上述相反的方向改变  $a_1$  至  $a_4$  的值。

然后用这些新的参数值确定新的加料进度表。用这个加料进度表进行另一个聚合反应, 重复上述调整参数的方法。

该方法称为数据与曲线的“相互拟合”。经过 4 或 5 次这种相互拟合, 实验的 VCL、VP 和 DMAPMA 曲线就相互匹配到如图 2 所示的程度。

图 2 中 VCL、VP 和 DMAPMA 的匹配曲线至少具有一组在整个聚合反应过程中适于加入 VP 和 DMAPMA 的  $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$  和  $a_4$  的值(相互拟合方法的最后一组值)。

这样一组值为:

<u>VP</u>	<u>DMAPMA</u>
$a_1 = 1$	$a_1 = 32$
$a_2 = 10$	$a_2 = 50$
$a_3 = 1$	$a_3 = 15$
$a_4 = 30$	$a_4 = 75$

C. 用所得的加料进度表, 可以制备如下实施例 2 中所述的 VCL、VP 和 DMAPMA 的均相三元共聚物。

5

### 实施例 2

#### 制备 85 % VCL、10 % VP 和 5 % DMAPMA 的均相三元共聚物

在装有气体进口、液体进口、温度计和冷凝器的 2 升树脂反应瓶中加入乙  
 烯基己内酰胺(VCL)(602.1 克-100 %)、乙烯基吡咯烷酮(28.1 克-50.4 %)、  
 DMAPMA(4.38 克-10.1 %)和乙醇(858 克)(45 % 固体)。用 KOH 将该溶液的 pH  
 10 值约调节至约 7.5。然后通入氮气流, 使其在反应过程中鼓泡通过该溶液。逐  
 渐将该溶液加热至 65 °C。然后在猛烈搅拌下向该反应瓶中逐渐加入 VP(63.2  
 克)和 DMAPMA(51.4 克), 历时 5 小时, 使 VCL、VP 和 DMAPMA 单体的相  
 对浓度在整个反应过程中基本上稳定在预定的值。

向反应瓶中一加入 VP 和 DMAPMA, 就加入 Lupersol 11(溶解在溶剂油中  
 15 的过氧新戊酸叔丁酯)催化剂。催化剂的加入速度使得 2 毫升 Lupersol 在 4 小  
 时内加完。使该溶液在 68 °C 再保温三小时。产物是 VCL、VP 和 DMAPMA  
 均相三元共聚物的醇溶液。

然后将 180 克聚合物溶液转移到 2 升烧瓶中, 并加入 500 克蒸馏水。然后  
 用旋转蒸发仪在减压和 40-50 °C 的条件下蒸馏所得的溶液, 除去 200 克溶剂(乙  
 20 醇/水)。得到透明粘性的聚合物水溶液。

本方法中单体的加料次序和加料方式概括在如下表 1 中和图 2 中的曲线  
 上。

表 1  
 实施例 2 的加料进度表

乙醇中加料固体含量为 45 %、VP/DMAPMA/VCL=10/5/85(% 摩尔)、不对称双 S 形分布 VP(1,10,1,30)、DMAPMA(32,50,15,75)

时间 (分)	VP (毫升)	DMAPMA (毫升)	VCL (克)	乙醇 (克)	总量 (克)
0	27.42	4.71	602.11	858.00	1493.02
0-30	15.74	8.69	0	0	1517.50
30-60	7.20	8.54	0	0	1532.95
60-90	2.91	7.00	0	0	1542.51
90-120	1.11	5.40	0	0	1548.71
120-150	0.00	4.02	0	0	1552.46
150-180	0.00	2.91	0	0	1555.18
180-210	0.00	2.06	0	0	1557.10
210-240	0.00	1.44	0	0	1558.45
240-270	0.00	0.99	0	0	1559.37
270-300	0.00	0.68	0	0	1560.00
总量(克)	56.56	43.33	602.11	858	1560
% 重量	3.63	2.78	38.60	55.00	100
% 重量(t=0)	1.91	0.29	40.33	57.47	100

5 密度: VP: 1.04 克/毫升  
 DMAPMA: 0.933 克/毫升

### 实施例 3

制备 55 % VCL、40 % VP 和 5 % DMAPMA 的均相三元共聚物

10 在装有气体进口、液体进口、温度计和冷凝器的 2 升树脂反应瓶中加入乙烯基己内酰胺(VCL)(414.9 克-100 %)、乙烯基吡咯烷酮(1065 克-44.2 %)、DMAPMA(0.67 克-1.5 %)和乙醇(858 克)。用 KOH 将该溶液的 pH 值约调节至 7.5。然后通入氮气流,使其在反应过程中鼓泡通过该溶液。逐渐将该溶液加热至 65 °C。然后在猛烈搅拌下向该反应瓶中逐渐加入 VP(63.2 克)和  
 15 DMAPMA(51.4 克),历时 5 小时,使 VCL、VP 和 DMAPMA 单体的相对浓度在整个反应过程中基本上稳定在预定的值。

向反应瓶中一加入 VP 和 DMAPMA,就加入 Lupersol 11(溶解在溶剂油中的过氧新戊酸叔丁酯)催化剂。催化剂的加入速度使得 2 毫升 Lupersol 在 4 小

时内加完。使该溶液在 68 °C 再保温三小时。产物是 VCL、VP 和 DMAPMA 均相三元共聚物的醇溶液。

表 2

实施例 3 加料进度表

5 乙醇中加料固体含量为 45 %、VP/DMAPMA/VCL=40/5/55(% 摩尔)、不对称双 S 形分布 VP(1,7,1,34)、DMAPMA(40,20,10,80)

时间 (分)	VP (毫升)	DMAPMA (毫升)	VCL (克)	乙醇 (克)	总量 (克)
0	103.95	0.72	414.92	858.00	1381.70
0-30	67.70	6.55	0	0	1458.22
30-60	34.50	10.40	0	0	1503.81
60-90	15.79	8.77	0	0	1528.42
90-120	6.83	6.85	0	0	1541.92
120-150	2.88	5.19	0	0	1549.76
150-180	0.00	3.83	0	0	1553.34
180-210	0.00	2.78	0	0	1556.93
210-240	0.00	1.98	0	0	1557.78
240-270	0.00	1.40	0	0	1559.09
270-300	0.00	0.98	0	0	1560.00
总量(克)	240.93	46.15	414.92	858	1560
% 重量	15.44	2.96	26.60	55.00	100
% 重量(t=0)	7.82	0.05	30.03	62.10	100

密度: VP: 1.04 克/毫升

DMAPMA: 0.933 克/毫升

10

#### 实施例 4

制备 55 % VCL、40 % VP 和 5 % DMAPMA 的均相三元共聚物

15 在装有气体进口、液体进口、温度计和冷凝器的 2 升树脂反应瓶中加入乙烯基己内酰胺(VCL)(511.5 克-100 %)、乙烯基吡咯烷酮(64.5 克-44.2 %)、DMAPMA(0.65 克-1.5 %)和乙醇(858 克)。用 KOH 将该溶液的 pH 值约调节至 7.5。然后通入氮气流,使其在反应过程中鼓泡通过该溶液。逐渐将该溶液加热至 65 °C。然后在猛烈搅拌下向该反应瓶中逐渐加入 VP(63.2 克)和 DMAPMA(51.4 克),历时 5 小时,使 VCL、VP 和 DMAPMA 单体的相对浓度在整个反应过程中基本上稳定在预定的值。

表 3

## 实施例 4 加料进度表

乙醇中加料固体含量为 45 %、VP/DMAPMA/VCL=25/5/70(% 摩尔)、不对称双 S 形分布 VP(1,7,1,34)、DMAPMA(40,20,10,80)

时间 (分)	VP (毫升)	DMAPMA (毫升)	VCL (克)	乙醇 (克)	总量 (克)
0	62.92	0.70	511.46	858.00	1435.55
0-30	40.98	6.34	0	0	1484.09
30-60	20.89	10.08	0	0	1515.22
60-90	9.56	8.50	0	0	1533.09
90-120	4.14	6.64	0	0	1543.58
120-150	1.75	5.03	0	0	1550.08
150-180	0.00	3.71	0	0	1553.55
180-210	0.00	2.69	0	0	1556.06
210-240	0.00	1.92	0	0	1557.85
240-270	0.00	1.36	0	0	1559.11
270-300	0.00	0.95	0	0	1560.00
总量(克)	145.84	44.70	511.46	858	1560
% 重量	9.35	2.87	32.79	55.00	100
% 重量(t=0)	4.56	0.05	35.63	59.77	100

5 密度: VP: 1.04 克/毫升

DMAPMA: 0.933 克/毫升

## 护发组合物

10 在水基洗发定型调理组合物中, 本发明的均相三元共聚物约占护发组合物的 0.2-20 % 重量, 较好的为 1-10 % 重量, 最好的为 2-8 % 重量, 其余为水, 选择性地包括乙醇之类的有机溶剂、和/或其它可采用的辅助剂组分, 如腐蚀抑制剂、聚硅氧烷、表面活性剂、粘度调节剂、染料、螯合剂、分散助剂、珠光助剂、遮光剂、香料、脂肪醇、pH 调节剂等。特别需要的是腐蚀抑制剂。

15 本发明的均相三元共聚物特别适用于水基洗发定型调理产品之类的多功能护发产品和摩丝之类的免洗护发产品。它可含在浓缩物、凝胶和自致动(self-actuated)泵喷发胶(pump hair spray)之类的组合物中, 或含在带有推进剂的气溶胶产品中。各种现有技术中已知的致动器和包装设备可用于本发明中。

### 制备本发明喷发胶组合物的步骤

#### A. 泵喷雾剂(pump spray)

5 本发明泵喷发胶组合物的制备方法是，先将均相三元共聚物树脂溶解在乙醇中，然后加入所需量的水。然后将该组合物装入高密度聚乙烯瓶中。该瓶配有合适泵致动器(如带有 0.018 × 0.010 英寸深的致动器(SEAQUIST EUROMIST II))的泵喷雾器(160 毫升)。

#### B. 气溶胶喷雾剂

10 本发明的气溶胶喷发胶树脂组合物是用 65 % 重量的喷发胶浓缩物、气相抑制剂、液相抑制剂、辅助剂(如需)和 35 % 重量的推进剂(如二甲醚)制得。

### 发明实施例 5-8

在不锈钢混合容器中制备如下的本发明喷发胶组合物，并在环境温度下用透平搅拌器混合 20 分钟。

15

表 4  
喷发胶组合物

实施例编号	5	6	7	8
组分	% 重量			
实施例 2 的均相三元共聚物 (乙醇中 45 % 的活性成分)	8.90	6.67	8.90	6.67
水	41.00	42.00	40.50	41.50
辅助剂			0.50	0.50
推进剂			35.00	35.00
乙醇	50.10	51.33	15.10	16.33
	100.00	100.00	100.00	100.00

### 对比例 9

按上述的方法制备如下的对比喷发胶组合物。

20

表 4  
对比例 9

组分	% 重量
实施例 1 的非均相三元共聚物(乙醇中 45 % 的活性成分)	8.89
水	41.00
乙醇	50.10

本发明和对比例的喷发胶性能

	<u>均相组分</u> <u>(实施例 5)</u>	<u>非均相组分</u> <u>(实施例 9)</u>
混浊度(HACH)	0.6	40.1
HHCR (90 分)	88.6	84.2
(4 小时)	76.6	75.3
粒度, DAV [V.0.5]	85.3	95.3
刚性	8.3	6.7
卷曲弹性(curl snap)	9.0	6.7
卷曲保持力(curl memory)	7.7	4.0

虽然根据一些具体的实施方案对本发明作了说明, 但应当理解本行业中的技术人员可作各种变化和改进。因此, 试图仅用如下的权利要求书对本发明进行限定。

5

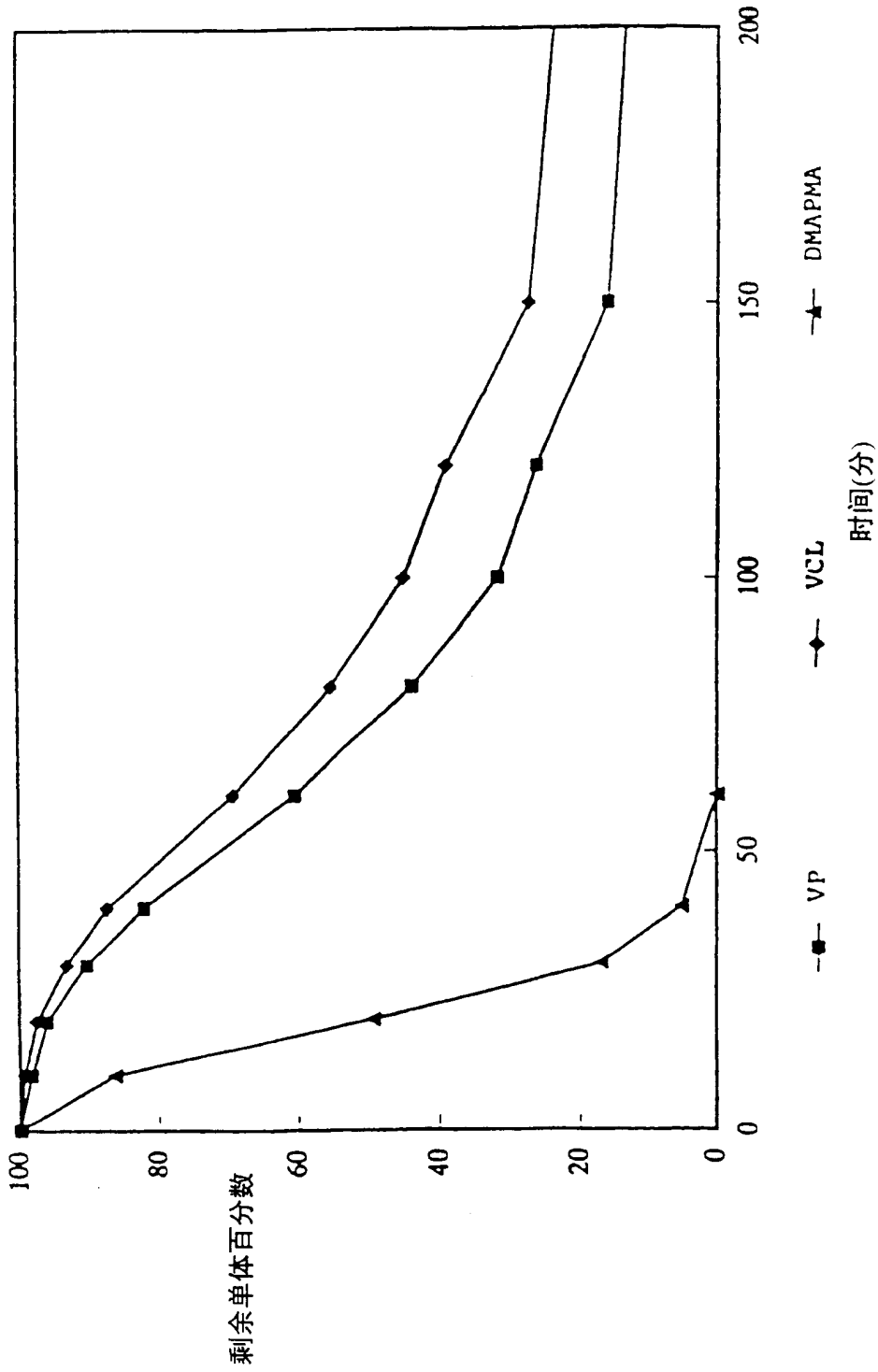


图 1

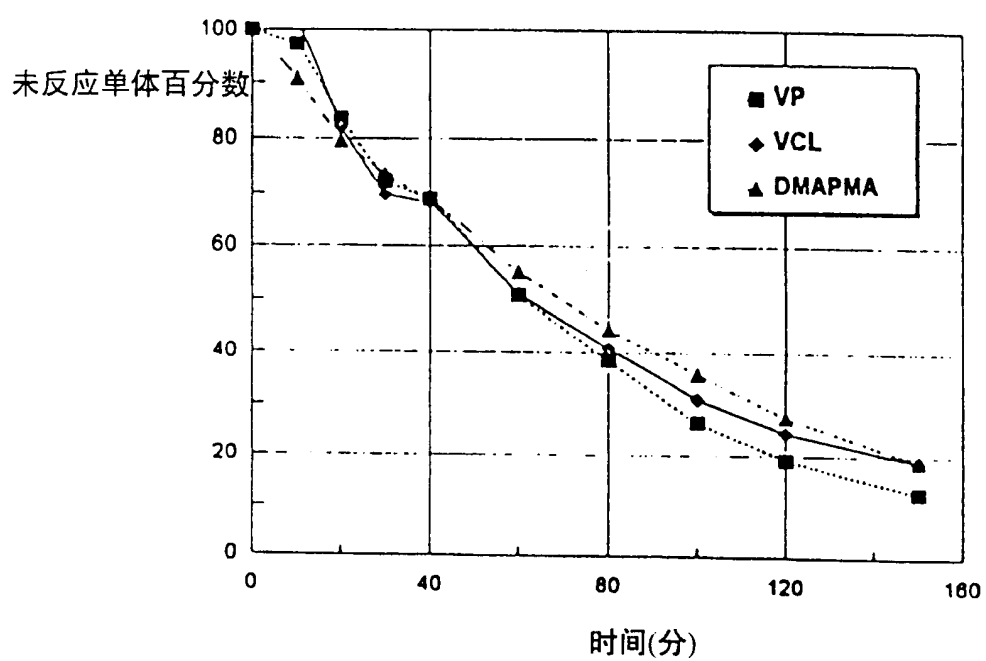


图 2