

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480008273.5

[51] Int. Cl.

C07D 207/267 (2006.01)

A61K 31/4015 (2006.01)

A01N 43/36 (2006.01)

C09D 11/02 (2006.01)

C09K 5/00 (2006.01)

[43] 公开日 2006年4月26日

[11] 公开号 CN 1764640A

[22] 申请日 2004.3.23

[21] 申请号 200480008273.5

[30] 优先权

[32] 2003.3.24 [33] US [31] 10/396,049

[86] 国际申请 PCT/US2004/008997 2004.3.23

[87] 国际公布 WO2004/085390 英 2004.10.7

[85] 进入国家阶段日期 2005.9.26

[71] 申请人 纳幕尔杜邦公司

地址 美国特拉华州

[72] 发明人 L·E·曼泽尔

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 范 赤 邹雪梅

权利要求书 6 页 说明书 25 页

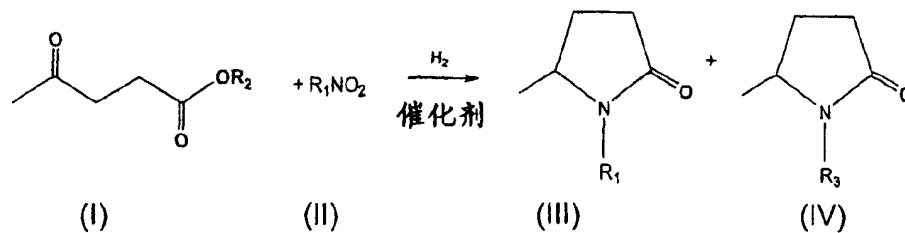
[54] 发明名称

通过用硝基化合物将乙酰丙酸酯还原胺化生产 5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮和 5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮

[57] 摘要

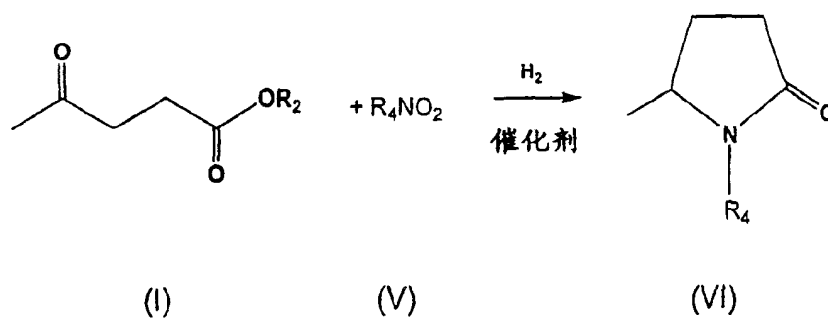
本发明涉及使用金属催化剂,将乙酰丙酸酯用硝基化合物还原胺化来生产 5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮和 5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮的方法,所述催化剂任选地是负载的催化剂。

1. 制备包含5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮 (III)、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮 (IV) 或者其混合物的反应产物的方法, 其包括在氢气和催化剂存在下使乙酰丙酸酯 (I) 与芳基硝基化合物 (II) 接触的步骤, 5 所述催化剂任选地被负载在催化剂载体上, 并且任选地, 所述接触在溶剂存在下进行;



- 10 其中, R₁是具有6到30个碳原子的芳族基团, R₂是烷基或者被取代的烷基、C₁-C₁₈未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基, 并且R₃是R₁的完全或者部分还原衍生物。

- 15 2. 制备包含5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮 (VI) 的反应产物的方法, 所述方法包括在氢气和催化剂存在下使乙酰丙酸酯 (I) 与烷基硝基化合物 (V) 接触的步骤, 所述催化剂任选地被负载在催化剂载体上, 并且任选地, 所述接触在溶剂存在下进行;



- 20 其中, R₂是烷基或者被取代的烷基、C₁-C₁₈未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、

碳负载铂、氧化铝负载铂、二氧化硅负载铂、二氧化硅负载铈、碳负载铈、氧化铝负载铈、碳负载锆、二氧化硅负载锆、氧化铝负载锆、碳负载铌、氧化铝负载铌、二氧化硅负载铌、碳负载铌、二氧化硅负载铌、氧化铝负载铌、碳负载钽、氧化铝负载钽和二氧化硅负载钽。

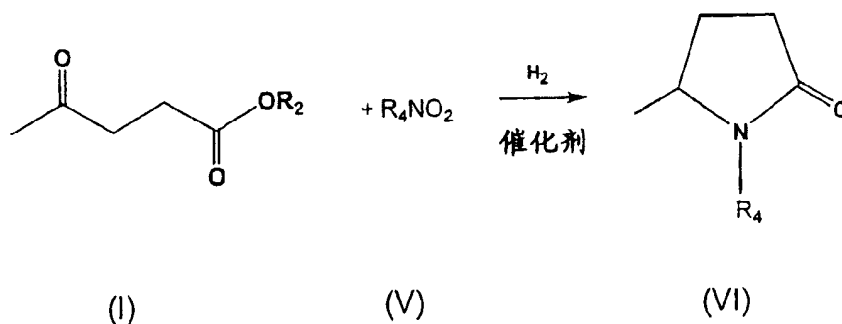
5 14. 权利要求13的方法，其中负载的金属催化剂选自碳负载钨、氧化铝负载钨、二氧化钛负载钨、二氧化硅负载钨、碳负载钨、氧化铝负载钨、二氧化硅负载钨、二氧化硅负载铈、碳负载铈、氧化铝负载铈、碳负载锆、二氧化硅负载锆、氧化铝负载锆以及其混合物。

10 15. 权利要求1或者2的方法，其中用于所述反应的所述溶剂介质选自水、醇、醚、通式(II)或者通式(V)的硝基化合物、吡咯烷酮，以及和权利要求1或者2的反应产物。

15 16. 权利要求2的方法，其中 R_2 是具有1到12个碳原子的烷基基团或者具有6到12个碳原子的环烷基基团，其中 R_4 是具有1到12个碳原子的烷基基团或者具有6到12个碳原子的环烷基基团，其中所述催化剂是负载的并且负载催化剂是碳负载钨或者二氧化钛负载钨，并且其中反应的温度为大约75℃到250℃，并且反应的压力为大约1.3MPa到大约7.6MPa。

17. 用于制备药物组合物的方法，该方法包括以下步骤：

20 i) 使用包括以下步骤的方法制备5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)：在氢气和金属催化剂存在下，所述金属催化剂任选地被负载，并且任选地在溶剂存在下，使乙酰丙酸酯(I)与烷基硝基化合物(V)接触；



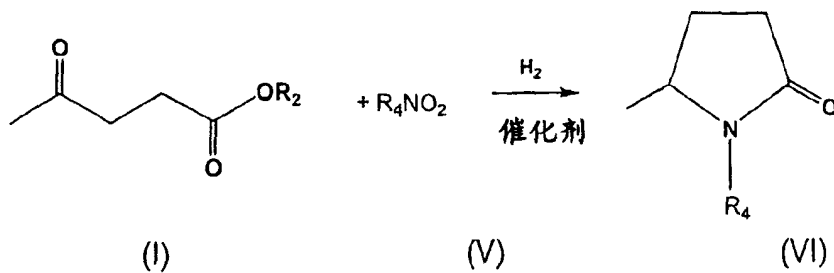
25 其中， R_2 是烷基或者被取代的烷基、 C_1 - C_{18} 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、

未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且其中 R_4 是具有1到30个碳原子的烷基基团，并且其中 R_4 可以是 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烷基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烯基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的炔基、 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基、或者包含至少一个杂原子的 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基；和

ii) 使5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)与至少一种药物治疗剂接触。

18. 制备农用化学品组合物的方法，所述方法包括以下步骤：

i) 使用包括以下步骤的方法制备5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)：
10 在氢气和金属催化剂存在下，所述金属催化剂任选地被负载，并且任选地在溶剂存在下，使乙酰丙酸酯(I)与烷基硝基化合物(V)接触；

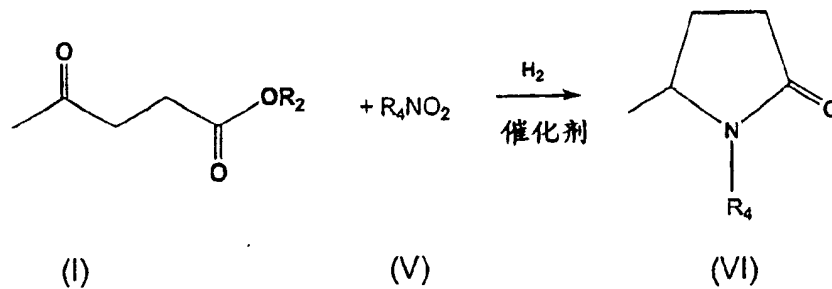


其中， R_2 是烃基或者被取代的烃基、 C_1-C_{18} 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且其中 R_4 是具有1到30个碳原子的烷基基团，并且其中 R_4 可以是 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烷基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烯基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的炔基、 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基、或者包含至少一个杂原子的 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基；和

ii) 使5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)与至少一种农用化学有效试剂接触。

19. 制备清洁组合物的方法，所述方法包括以下步骤：

i) 使用包括以下步骤的方法制备5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)：
25 在氢气和金属催化剂存在下，所述金属催化剂任选地被负载，并且任选地在溶剂存在下，使乙酰丙酸酯(I)与烷基硝基化合物(V)接触；

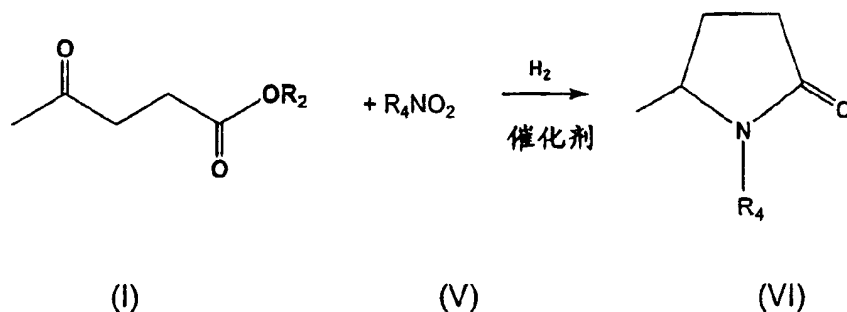


- 其中， R_2 是烃基或者被取代的烃基、 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且其中 R_4 是具有1到30个碳原子的烷基基团，并且其中 R_4 可以是 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 未被取代或被取代的烷基、 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 未被取代或被取代的烯基、 $\text{C}_1\text{-C}_{30}$ 未被取代或被取代的炔基、 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 未被取代或被取代的环烷基、或者包含至少一个杂原子的 $\text{C}_3\text{-C}_{30}$ 未被取代或被取代的环烷基；和

- ii) 使5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮 (VI) 与选自以下的化合物接触：阴离子表面活性剂、非离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性表面活性剂、二醇、二醇醚、脂族醇、链烷醇胺、吡咯烷酮、水和其混合物。

20. 制备喷墨组合物的方法，所述方法包括以下步骤：

- i) 使用包括以下步骤的方法制备5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮 (VI)：在氢气和金属催化剂存在下，所述金属催化剂任选地被负载，并且任选地在溶剂存在下，使乙酰丙酸酯 (I) 与烷基硝基化合物 (V) 接触；



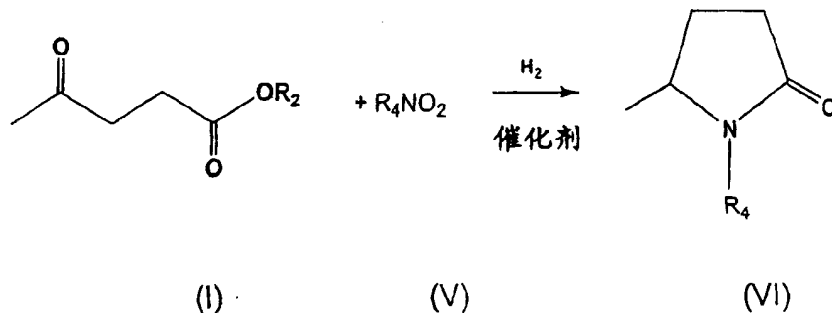
- 其中， R_2 是烃基或者被取代的烃基、 $\text{C}_1\text{-C}_{18}$ 未被取代或被取代的烷基、

未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且其中 R_4 是具有1到30个碳原子的烷基基团，并且其中 R_4 可以是 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烷基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烯基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的炔基、 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基、或者包含至少一个杂原子的 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基；和

ii) 使5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)与至少一种着色剂接触。

21. 制备制冷剂或者空调润滑剂的方法，所述方法包括以下步骤：

10 i) 使用包括以下步骤的方法制备5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)：在氢气和金属催化剂存在下，所述金属催化剂任选地被负载，并且任选地在溶剂存在下，使乙酰丙酸酯(I)与烷基硝基化合物(V)接触；



15 其中， R_2 是烷基或者被取代的烷基、 C_1-C_{18} 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且其中 R_4 是具有1到30个碳原子的烷基基团，并且其中 R_4 可以是 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烷基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烯基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的炔基、 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基、或者包含至少一个杂原子的 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基；和

20 ii) 使5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)与至少一种制冷剂接触。

通过用硝基化合物将乙酰丙酸酯还原胺化生产5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮和5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮

5 技术领域

本发明涉及使用金属催化剂，将乙酰丙酸酯用硝基化合物还原胺化来生产5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮和5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮的方法，所述催化剂任选地是负载的催化剂。

10 背景技术

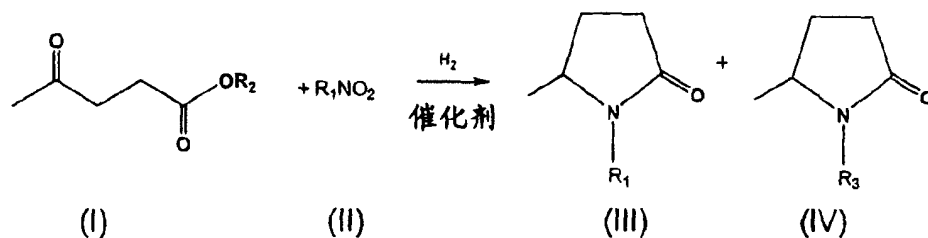
乙酰丙酸是众所周知的己糖酸水解产物，并且可以经济地从纤维素原料中获得。因此，其在许多有用的5-碳化合物和其衍生物的生产中是有吸引力的起始材料。例如，N-环己基-2-吡咯烷酮在许多工业应用中被用作溶剂或者中间体，包括电子工业（光致抗蚀剂洗提溶液）、工业洗涤剂、油/气井养护和纤维染色。N-[2-羟乙基]-2-吡咯烷酮可用于工业清洗、印刷油墨和汽油和油品添加剂。例如，N-辛基-2-吡咯烷酮可用于农产品的制造，作为洗涤剂和分散剂，用于工业和金属清洗剂，用于印刷油墨和纤维染色。

Emmert (Ber. d. Deutschen chemischen Gesellschaft, 1907, 40: 912) 描述了通过同时电解还原乙酰丙酸和硝基苯生产5-甲基-1-苯基-吡咯烷酮的方法。反应在分别为90安时和16℃到33℃的电流和温度下进行5-22.5hr。这种方法是复杂的，并且仅仅生产苯基衍生物。美国专利号3,337,585公开了制备5-甲基-1-烷基-2-吡咯烷酮的方法，其使用乙酰丙酸和伯烷基胺在50℃到350℃的温度下、在一氧化碳下、在1.0到101MPa压力下进行。烷基酯也可以被用作与伯胺的反应物。其他潜在的伯胺包括亚烷基二胺、芳基胺和环烷基胺。没有使用包含NO₂基团的化合物。美国专利号3,235,562描述了通过氧代羧酸或者氧代羧酸酯的还原胺化生产内酰胺的气相方法。可以使用挥发性的烷基或者芳基伯胺；没有使用硝基化合物。

30 生产芳基、烷基和环烷基吡咯烷酮的有效的和低成本的方法将是有利的。

发明内容

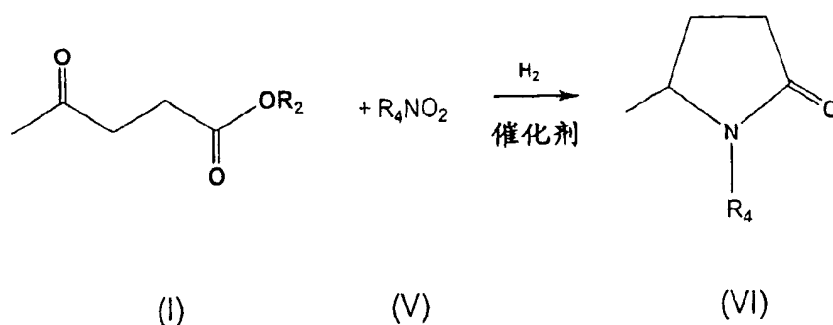
本发明是用于在催化剂存在下将乙酰丙酸酯和硝基化合物转化为芳基、烷基和环烷基吡咯烷酮的新颖的一步方法，以下将对该方法进行详细描述。特别地，本发明涉及制备5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮 (III)、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮 (IV) 或者其混合物的方法，其包括在催化剂和氢气存在下使乙酰丙酸酯 (I) 与芳基硝基化合物 (II) 接触的步骤：



10 其中，R₁是具有6到30个碳原子的芳族基团，R₂是烷基或者被取代的烷基、C₁-C₁₈未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且R₃是R₁的完全或者部分还原的衍生物，
15 并且其中5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮 (III)、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮 (IV) 或者其混合物可以占所形成的总产物的100%重量，或者其中可以产生附加产物。

可用于本发明方法的催化剂选自以下金属：钯、钌、铑、铈、铟、铂、镍、钴、铜、铁、镍；其化合物；以及其混合物。

20 本发明还涉及用于制备5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮 (VI) 的方法，其包括在催化剂和氢气存在下使乙酰丙酸酯 (I) 与烷基硝基化合物 (V) 接触的步骤：



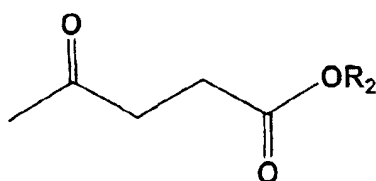
其中， R_2 是烃基或者被取代的烃基、 C_1-C_{18} 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且其中 R_4 是具有1到30个碳原子的烷基基团，并且其中 R_4 可以是 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烷基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烯基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的炔基、 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基或者包含至少一个杂原子的 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基，并且其中5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮 (VI) 可以占所形成的总产物的100%重量，或者其中可以产生附加产物。

可用于本发明这种方法的催化剂选自以下金属：钯、钌、镍、钴、铱、铂、镍、钴、铜、铁、钨；其化合物；以及其混合物。

15 具体实施方式

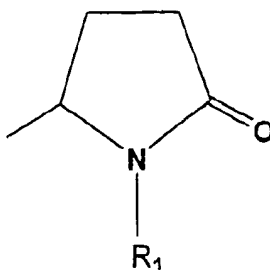
“乙酰丙酸酯”是指具有以下通式的化合物，其中 R_2 是烃基或者被取代的烃基、 C_1-C_{18} 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基：

“芳基硝基化合物”是指具有以下通式的化合物



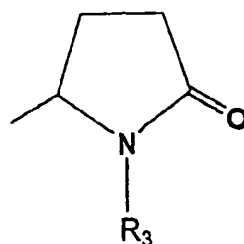
$R-NO_2$ ，其中R是芳族基团。

“5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮”是指具有以下通式的化合物，其中 R_1 是具有6到30个碳原子的芳基基团：



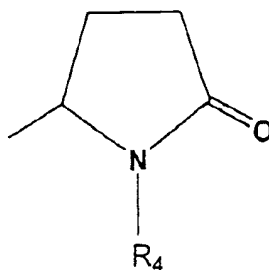
5

“5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮”是指具有以下通式的化合物，其中 R_3 是具有6到30个碳原子的环烷基基团：



10

“5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮”是指具有以下通式的化合物，其中 R_4 是 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烷基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烯基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的炔基、 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基或者包含至少一个杂原子的 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基：



15

“催化剂”是指影响反应的速率，但不影响反应平衡的物质，并且其在工艺中在化学性质上不变。

“金属催化剂”是指由至少一种金属、至少一种Raney金属、其他

合物或者其混合物组成的催化剂。

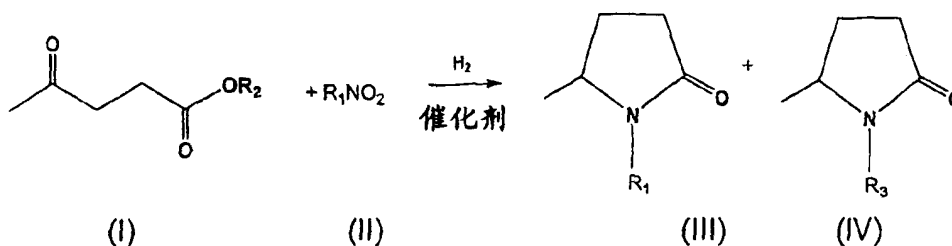
“助催化剂”是指为了提高催化剂的物理或者化学功能而加入的元素周期表中的元素。助催化剂还可以为了减慢不希望的副反应和/或影响反应速率而被加入。

- 5 “金属助催化剂”是指为了提高催化剂的物理或者化学功能而加入的金属化合物。金属助催化剂还可以为了减慢不希望的副反应和/或影响反应速率而被加入。

芳基化合物的“完全或者部分还原衍生物”是指可以通过将芳香环中的一个或多个不饱和键饱和或者还原而衍生自母体化合物的化合物。10 不饱和化合物是包含一个或多个碳-碳双键或者三键的化合物。例如，苯基的完全还原衍生物是环己基。

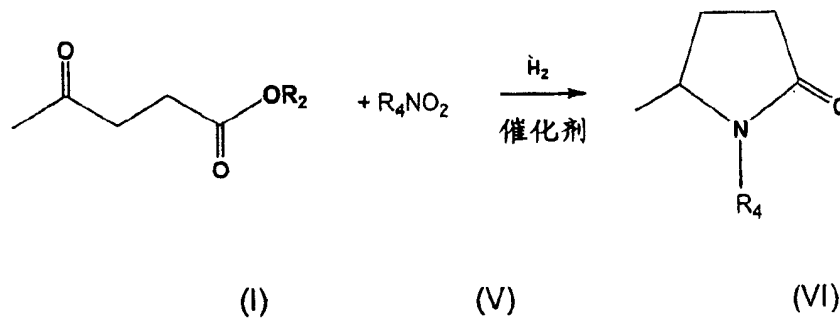
本发明涉及在催化剂和氢气存在下，从乙酰丙酸酯 (I) 和芳基硝基化合物 (II) 之间的反应合成5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮 (III)、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮 (IV) 或者其混合物的方法；

15



其中， R_1 是具有6到30个碳原子的芳族基团， R_2 是烷基或者被取代的烷基、 C_1 - C_{18} 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且 R_3 是 R_1 的完全或者部分还原的衍生物，20 并且其中5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮 (III)、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮 (IV) 或者其混合物可以占所形成的总产物的100%重量，或者其中可以产生附加产物。

25 此外，本发明涉及在催化剂和氢气存在下，从乙酰丙酸酯 (I) 和烷基硝基化合物 (V) 之间的反应合成5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮 (VI) 的方法；



其中， R_2 是烃基或者被取代的烃基、 C_1-C_{18} 未被取代或被取代的烷基、未被取代或被取代的烯基、未被取代或被取代的炔基、未被取代或被取代的环烷基、包含至少一个杂原子的未被取代或被取代的环烷基、未被取代或被取代的芳基和未被取代或被取代的杂芳基，并且其中 R_4 是具有1到30个碳原子的烷基基团，并且其中 R_4 可以是 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烷基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的烯基、 C_1-C_{30} 未被取代或被取代的炔基、 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基或者包含至少一个杂原子的 C_3-C_{30} 未被取代或被取代的环烷基，并且其中5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮(VI)可以占所形成的总产物的100%重量，或者其中可以产生附加产物。

催化剂，负载的或没有负载的，均可以存在于本发明的方法中，以进行胺化反应。助催化剂可以任选地被用于促进该反应。助催化剂可以是金属。

本发明方法可以间歇地、顺次间歇地(即在一系列间歇反应器中)或者以连续方式在通常用于连续工艺的任何设备中进行(参考例如H. S. Fogler, 基本化学反应工程, Prentice-Hall, Inc., N.J., 美国)。作为反应产物形成的冷凝水通过分离方法除去, 该分离方法是通常用于这种分离的方法, 例如蒸馏。

由通式(II)、(III)和(IV)中的 R_1 和 R_3 表示的芳基和环烷基基团优选具有6到30个碳原子。更优选, 由通式(II)、(III)和(IV)中的 R_1 和 R_3 表示的芳基和环烷基基团具有6到12个碳原子。以下通式(II)的优选的实施方案的实例是硝基苯; 因此通式(III)和(IV)分别将是5-甲基-N-苯基-2-吡咯烷酮和5-甲基-N-环己基-2-吡咯烷酮。由 R_2 表示的烃基或者被取代的烃基基团优选具有1到18个碳原子。更优选 R_2 具有1到12个碳原子。在通式(V)和(VI)中由 R_4 表示的未被取代

可以提高催化剂试剂的功能。负载的金属催化剂是其中催化剂试剂是金属的负载催化剂。

5 没有负载在催化剂载体材料上的催化剂是未负载催化剂。未负载的催化剂可以是铂黑或者阮内催化剂。在此使用的术语“阮内催化剂”指由于有选择地浸提包含活性金属和可浸出金属（通常铝）的合金而具有高表面面积的催化剂。术语阮内催化剂不表示材料的任何特定来源。由于具有较高的比表面积，阮内催化剂具有高活性，并且允许在氧化反应中使用较低的温度。阮内催化剂的活性金属包括镍、铜、钴、铁、镉、钨、铈、钒、铀、铂、钯；其化合物；和其混合物。

10 助催化剂金属也可以被加入基础阮内金属，以影响阮内催化剂的选择性和/或活性。阮内催化剂的助催化剂金属可以选自元素周期表族IIIA到VIIIA、IB和IIB的过渡金属。助催化剂金属的实例包括铬、钼、铂、镉、钨和钯，通常为金属总量的大约2%重量。

15 在此有用的催化剂载体可以是任何固体惰性物质，包括，但不局限于，氧化物例如二氧化硅、氧化铝和二氧化钛；硫酸钡；碳酸钙；和碳。催化剂载体可以是粉末、颗粒、粒料等等。

20 本发明优选的载体材料选自碳、氧化铝、二氧化硅、二氧化硅-氧化铝、二氧化硅-二氧化钛、二氧化钛、二氧化钛-氧化铝、硫酸钡、碳酸钙、碳酸铈、其化合物和其混合物。负载的金属催化剂还可以具有由一种或多种化合物制造的负载材料。更优选的载体是碳、氧化铝、二氧化钛和二氧化硅。更优选的载体是表面面积大于 $100\text{m}^2/\text{g}$ 的碳。更优选的载体是表面面积大于 $200\text{m}^2/\text{g}$ 的碳。优选，所述碳具有的灰分含量小于催化剂载体的5%重量；该灰分含量是在碳煅烧之后残留的无机残余物（表示为碳原重量的百分数）。

25 可以用于本发明的市售可得碳包括以下商标销售的那些：Bameby & SutcliffeTM、DarcoTM、NucharTM、Columbia JXNTM、Columbia LCKTM、Calgon PCBTM、Calgon BPLTM、WestvacoTM、NoritTM和Barnaby Cheny NBTM。所述碳还可以是以下市售可得碳，例如Calsicat C、Sibunit C或者Calgon C（可以注册商标Centaur(R)购得）。

30 在本发明方法中，负载催化剂中金属催化剂的优选含量，基于金属催化剂重量加载体重量，为大约0.1%到大约20%的负载催化剂。更优选的金属催化剂含量范围为大约1%到大约10%的负载催化剂。进一

可用于提高活性组分到人或者动物组织和体系的经皮渗透。吡咯烷酮还可以起增溶剂的作用，用于提高治疗剂在载体体系中的溶解度。

通过本发明方法生产的吡咯烷酮还可以加入基质体系，例如贴剂，用于例如杀菌剂、激素或者消炎药的经皮给药。在制药工业中通常实施的药物组合物的制备方法可用于本发明的方法。为了讨论这类方法，参考例如Remington's Pharmaceutical Sciences (AR Gennaro编辑，第二十版，2000，Williams & Wilkins, PA)，在此引入作为参考。

通过本发明方法制造的吡咯烷酮可以用作溶剂或者表面活性剂，用于液体、凝胶或者气雾剂清洁组合物，用于清洁各种各样的表面，包括纺织品例如服装、织物和地毯，以及硬表面，例如玻璃、金属、陶瓷、瓷器、合成塑料和搪瓷。吡咯烷酮还可以被用于消毒硬表面的制剂，例如用于家庭或者公共或者医院环境中，或者用于消毒皮肤表面或者织物表面的制剂，或者用于食品制备、饭店或者旅馆业中。此外，清洁组合物可用于除去工业污垢例如污物、油脂、油、油墨等等。吡咯烷酮还可以被用于从制品或者制造设备中清洁、溶剂化和/或除去塑料树脂的组合物中的溶剂。

除吡咯烷酮之外，在清洁组合物中可以包含其他组分。这些其他组分包括非离子表面活性剂、阴离子表面活性剂、阳离子表面活性剂、两性表面活性剂和溶剂。说明性的非离子表面活性剂是烷基多苷，例如Glucopon (Henkel公司)、环氧乙烷和混合的环氧乙烷/环氧丙烷烷基酚加成物、环氧乙烷和混合的环氧乙烷/环氧丙烷长链醇或者脂肪酸加成物、混合的环氧乙烷/环氧丙烷嵌段共聚物、脂肪酸和亲水性醇的酯，例如单油酸脱水山梨糖醇酯、链烷醇酰胺等等。

说明性的阴离子表面活性剂是皂类，在高级烷基基团中包含9到16个碳原子的高级烷基苯磺酸盐，该烷基基团是直链或者支链的，C₈-C₁₅烷基甲苯磺酸盐，C₈-C₁₅烷基酚磺酸盐、烯烃磺酸盐、石蜡磺酸盐、醇和醇醚硫酸盐、磷酸盐酯等等。

说明性的阳离子表面活性剂包括胺、氧化胺、烷基胺乙氧基化物、乙二胺烷氧基化物，例如来自BASF公司的Tetric®系列，季铵盐等等。

说明性的两性表面活性剂是在其结构中具有酸性和碱性基团两者的那些，例如氨基和羧基基团或者氨基和磺酸基基团，或者氧化胺等

等。适合的两性表面活性剂包括甜菜碱、磺基甜菜碱、咪唑啉等等。

说明性的溶剂包括二醇、二醇醚、脂族醇、链烷醇胺、吡咯烷酮和水。

这类表面活性剂和溶剂描述于例如McCutcheon's (2002), 第1卷
5 (乳化剂和洗涤剂) 和第2卷(功能材料), The Manufacturing Confectioner Publishing Co., Glen Rock, NJ.

清洁组合物还可以包含其他组分, 例如螯合剂、防腐剂、杀菌剂化合物、缓冲剂和pH调节剂、香料或者芳香剂、染料、酶和漂白剂。

N-烷基-2-吡咯烷酮可用于清洁和剥离制剂, 其用于从基材中除去
10 (或者剥离) 抗光蚀剂薄膜(或者其他类似的有机聚合物材料薄膜) 或者层, 或者从基材中除去或者清洁各种形式的等离子体-蚀刻残余物。

N-烷基-2-吡咯烷酮还可以在清洁制剂中用作表面活性剂, 用于从印刷涂覆器和电路组合体中除去焊膏。

15 N-烷基-2-吡咯烷酮, 例如5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮和5-甲基-N-十二烷基-2-吡咯烷酮, 可以作为组分包含在喷墨油墨中, 以便改进在印刷到图像中时对突出显示污斑的抗性, 导致均匀的印迹(使片段化(banding)的程度最小化), 并且提供提高的耐水性和/或较好的干或者湿摩擦性能。2-吡咯烷酮, 例如5-甲基-N-环己基-2-吡咯烷酮或者5-
20 甲基-N-甲基-2-吡咯烷酮也可以被用作溶剂, 用于制备用于彩印的热熔或者相变油墨。

通过本发明方法造成的吡咯烷酮还可以被用于制造农用化学品, 包括, 但不局限于, 除草剂、杀昆虫剂、杀真菌剂、杀菌剂、杀线虫剂、杀藻剂、molluscicides、杀病毒剂、诱导植物耐性的化合物、鸟类、
25 动物和昆虫排斥剂以及植物生长调节剂, 或者其混合物。制造方法包括: 使本领域技术人员已知的农业化学有效药剂与至少一种通过本发明任何方法生产的吡咯烷酮接触。农用化学品组合物可以任选地包含其他的辅助组分, 如通常用于农用化学品工业中的那些。

吡咯烷酮, 例如5-甲基-N-甲基吡咯烷酮和5-甲基-N-环己基吡咯烷
30 酮, 可以用作水不溶性的极性共溶剂, 用以溶解水不溶性的杀虫剂及其他农用化学品, 并且提高活性成分的有效量。N-烷基吡咯烷酮, 优选N-C₃₋₁₅烷基吡咯烷酮, 特别地5-甲基-N-辛基-吡咯烷酮和5-甲基-N-

十二烷基-吡咯烷酮，可以用作非离子表面活性剂，起乳化剂助剂作用。植物生长调节剂被用于提高农业植物的经济产量。5-甲基-N-辛基-吡咯烷酮和5-甲基-N-十二烷基-吡咯烷酮可以用作包含植物生长调节剂的乳液中的溶剂。

- 5 此外，吡咯烷酮可以用于液体或者气雾剂制剂，用于昆虫排斥剂的人皮肤施用，实例包括蚊子和壁虱排斥剂。这类昆虫排斥剂的制造包括使有效量的至少一种昆虫排斥剂与使用至少一种本发明方法生产的至少一种产品接触。

10 吡咯烷酮，例如5-甲基-N-甲基-2-吡咯烷酮，还可以被用于抗微生物制剂，用于动物青贮饲料的防腐。

5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮还可以用作更加环境友好的干洗服装方法的一部分，其包含表面活性剂和增浓二氧化碳，以代替传统的溶剂。

此外，5-甲基-2-吡咯烷酮可以用作保护组合物的组分，用于油漆表面，例如小汽车。吡咯烷酮起润湿表面和提高保护剂覆盖性的作用。

- 15 不同的塑料材料通常是不能混溶的，导致产品具有不足的机械性能。包含单体的和聚合的5-甲基-吡咯烷酮的配混物可以用作塑料组合物的相容剂；该相容剂附着在所涉及的聚合物之间的界面上，或者渗入聚合物，借此提高聚合物之间的粘合性并且提高机械性能。

20 5-甲基-N-吡咯烷酮还可以用作冷冻和空调工业中的相容剂。从氯氟烃到氢氟烃致冷剂的变化要求使用新型润滑剂，因为其普通的润滑剂例如矿物油、聚 α -烯烃和烷基苯不溶混。然而，新型润滑剂是昂贵的，并且还是非常吸湿的。吸水作用导致酸的形成和制冷系统的腐蚀，以及污物的形成。氢氟烃在普通润滑剂中缺乏溶解性导致在非压缩机区域中产生高度粘稠的润滑剂，并且导致返回到压缩机的润滑剂不足。这可能最终导致大量问题，包括压缩机过热和卡住，以及制冷系统中传热不足。相容剂在非压缩机区域中将极性的卤代烃制冷剂 and 普通的非极性润滑剂溶解，其导致润滑剂能有效地返回压缩机区域。相容剂可以包括5-甲基-N-烷基-和5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮。

30 吡咯烷酮还可以用作燃料和润滑剂添加剂。例如，N-烷基-2-吡咯烷酮能够用作燃料添加剂组合物中的清净剂和分散剂，用于保持阀门、化油器和注水系统清洁，借此改善燃烧特性和减少沉积，因此降低空气污染排放。此外，5-甲基-N-甲基-2-吡咯烷酮可用于从原料润滑

油馏分或者脱沥青剩余润滑油原料中除去不饱和烃，以生产作为润滑剂的溶剂-精炼基础油。

5 制备清洁、剥离、农用化学品和塑料制剂的方法是本领域技术人员众所周知的。类似地，制备昆虫排斥剂、喷墨油墨、油漆保护制剂、燃料添加剂和润滑剂、冷冻和空调润滑剂的方法以及干洗方法在本领域中是众所周知的。在这些制剂中，吡咯烷酮能够起溶剂、表面活性剂、分散剂、清净剂、乳化剂、增粘剂和配位剂的作用。适当的吡咯烷酮基于针对产品性能的标准筛选程序进行选择。其他组分，例如药物或者农用化学品活化剂或者着色剂，可以作为主要的功能成分加入
10 特定的制剂；功能成分或者组分的性质将取决于特定的应用。辅助的组分，其提高制剂的功效或者对于制剂的功效而言是关键性的，还可以被加入。辅助的组分可以包括溶剂或者共溶剂、增稠剂、抗氧剂、流散剂、防腐剂、粘合剂、乳化剂、消泡剂、湿润剂、分散剂、表面活性剂、适合的载体、基质体系、递送载体、香料、盐、酯、酰胺、
15 醇、醚、酮、酸、碱、烷烃、聚硅氧烷、蒸发改性剂、石蜡、脂肪族或者芳香族烃、螯合剂、气雾剂气体、抛射剂或者用于干洗、油类和水。用于在此描述的用途的适当的辅助组分是本领域技术人员已知的。

20 以下实施例是本发明的示例。实施例1到34是实际的实施例；实施例35到40是预示的。

实施例

使用了以下缩写：

25 ESCAT-XXX：由Engelhard Corp. (Iselin, NJ) 提供的系列催化剂

JM-AXXXX、JM-XXXX、JM-BXXXX：来自Johnson Matthey, Inc. (W. Deptford, NJ) 的系列催化剂

Calsicat碳：来自Engelhard公司的催化剂载体（批次S-96-140）

30 ST-XXXX-SA：来自Strem Chemicals (Newburyport, MA) 的系列催化剂

SCCM：每分钟标准立方厘米

GC：气相色谱法

GC-MS: 气相色谱-质谱分析法

为了制备催化剂, 将市售可得的载体例如碳、氧化铝、二氧化硅、二氧化硅-氧化铝或者二氧化钛通过初始润湿用金属盐浸渍。使用的催化剂前体是NiCl₂·6H₂O (Alfa Chemical Co., Ward Hill, MA)、Re₂O₇ (Alfa Chemical Co.)、PdCl₂ (Alfa Chemical Co.)、RuCl₃·xH₂O (Aldrich Chemical Co., Milwaukee, WI)、H₂PtCl₆ (Johnson Matthey, Inc.)、RhCl₃·xH₂O (Alfa Chemical Co.)和IrCl₃·3H₂O (Alfa Chemical Co.)。将样品在300-450℃下在H₂下干燥和还原2小时。

阮内催化剂可购自W. R. Grace & Co. (哥伦比亚, MD)。硝基丙烷、硝基苯、二氧六环和乙酰丙酸乙酯可购自Fisher Scientific (Chicago, IL)。

催化剂制备: 酸洗涤Calsicat碳负载5%铂

在150毫升烧杯中, 配制由4.5毫升0.3M H₂PtCl₆与4.0毫升去离子H₂O组成的溶液。在烧杯中加入4.75克的Calsicat酸洗涤碳(12x20目, 在120℃下干燥过夜)。在偶尔的搅拌下, 将该浆液在室温下放置1小时, 然后在经常的搅拌下在120℃下干燥过夜(直到变成易流动的)。

在氧化铝舟皿中, 在石英衬的管式炉中, 将催化剂用500 SCCM的N₂在室温下吹扫15分钟, 然后用100 SCCM的氦在室温下吹扫15分钟。将催化剂加热到150℃, 并且在He下保持在150℃下1小时。此时, 加入100 SCCM的H₂, 并且将样品在He和H₂下保持在150℃下1小时。

将温度提高到300℃, 并且在He-H₂下将催化剂在300℃下还原8小时。停止H₂, 在He下将样品保持在300℃下30分钟, 然后在流动He中冷却到室温。最后, 将催化剂在500 SCCM的含有1.5%O₂的N₂中在室温下钝化1小时, 并且在卸载时称重为4.93克。

用于本发明中的其他催化剂按照类似的过程制备。

通过乙酰丙酸乙酯的间歇还原制备5-甲基-N-芳基-2-吡咯烷酮、5-甲基-N-环烷基-2-吡咯烷酮或者5-甲基-N-烷基-2-吡咯烷酮

向5毫升压力容器中加入50克催化剂和1克溶液, 该溶液包含30重量%乙酰丙酸乙酯、26%芳基硝基或者烷基硝基化合物和44%二氧六环。将容器密封, 充入5.17MPa氦, 并且加热到150℃, 保持7小时。在反应期间将压力保持在5.17MPa。在反应的末尾, 在冰中将容器迅速冷却, 放空, 并且加入甲氧基乙基醚的GC内部标准物。借助于移液管将

溶液与催化剂分离，并且使用装备有FFAP 7717（30米）柱的HP 6890（Agilent; Palo Alto, CA）进行GC-MS分析。在下表中列出的结果是基于面积%。

如下所述的实施例按照类似的过程，在对于每个实施例所指明的
5 条件下进行。

实施例1-15
使用硝基苯 (NB) 作为芳基硝基化合物, 通过乙酰丙酸乙酯 (EL) 的间歇还原制备5-甲基-N-苯基-2-吡咯烷酮 (PhMP) 和5-甲基-N-环己基-2-吡咯烷酮 (CHMP)

实施例	催化剂/载体 ^a	时间 (小时)	温度 (°C)	H ₂ 压力 (MPa)	原料	原料比 (重量%)	EL 转化率 (%)	CHMP 选择性 (%)	PhMP 选择性 (%)
1	5% Ru/C (ST-141060-SA)	7	150	5.17	EL/NB/二氧六环	30/26/44	54.1	7.8	0.1
2	5% Ru/Al ₂ O ₃ (Aldrich)	7	150	5.17	EL/NB/二氧六环	30/26/44	70.1	8.8	0.4
3	5% Rh/C (JM-11761)	7	150	5.17	EL/NB/二氧六环	30/26/44	39.7	47.5	1.5
4	5% Rh/Al ₂ O ₃ (Aldrich)	7	150	5.17	EL/NB/二氧六环	30/26/44	37.8	43.8	1.0
5	5% Pt/Al ₂ O ₃ (JM-B21101-5)	7	150	5.17	EL/NB/二氧六环	30/26/44	17.0	15.8	56.5
6	5% Pt/C (ESCAT-248)	7	150	5.17	EL/NB/二氧六环	30/26/44	33.1	12.0	43.6
7	5% Pd/C (JM-A11108-5)	7	150	4.82	EL/NB/二氧六环	30/26/44	67.2	25.6	1.7
8	5% Pd/Al ₂ O ₃ (JM-A22117-5)	7	150	4.82	EL/NB/二氧六环	30/26/44	53.1	37.0	4.5
9	5% Pd/Al ₂ O ₃ (JM-A302099-5)	7	150	4.82	EL/NB/二氧六环	30/26/44	53.4	33.1	4.3
10	5% Pd/BaSO ₄ (JM-A22222-5)	7	150	4.82	EL/NB/二氧六环	30/26/44	9.9	29.8	12.4
11	5% Pd/CaCO ₃ (JM-A21139-5)	7	150	4.82	EL/NB/二氧六环	30/26/44	19.6	25.2	8.7

实施例	催化剂/载体 ^a	时间 (小时)	温度 (°C)	H ₂ 压力 (MPa)	原料	原料比 (重量%)	EL 转化率 (%)	CHMP 选择性 (%)	PhMP 选择性 (%)
12	5% Pd/C (ESCAT-142)	7	150	4.82	EL/NB/二氧六环	30/26/44	64.1	39.1	5.9
13	2% Pd/SrCO ₃ (Aldrich)	7	150	4.82	EL/NB/二氧六环	30/26/44	13.7	34.9	15.1
14	5% Pd/C (ESCAT-142)	24	150	6.89	EL/NB	53.8/46.2	95.8	25.3	14.3
15	5% Pd/C (ESCAT-142)	24	200	6.89	EL/NB	53.9/46.1	97.6	19.3	31.6

^a市售可得 的催化剂/载体的来源在括号中注明。

实施例19-34
 使用1-硝基丙烷 (NP) 作为烷基硝基化合物, 通过乙酰丙酸乙酯 (EL) 的间歇还原制备5-甲基-N-丙基-2-吡咯烷酮 (PrMP)
 反应温度是150°C. 结果在下表中列出.

实施例	催化剂/载体 ^a	时间 (小时)	H ₂ 压力 (MPa)	原料	原料比 (重量%)	EL 转化率 (%)	PrMP 选择性 (%)
16	5% Pd/C (ESCAT-142)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19/51	96.5	95.6
17	5% Pt/C (ESCAT-248)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19/51	96.8	93.1
18	5% Ru/C (ST-141060-SA)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19/51	96.2	29.2
19	5% Rh/C (JM-11761)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19/51	74.7	69.1
20	5% Re/Calsicat C	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19/51	1.6	39.1
21	5% Ir/Calsicat C	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	97.7	86.3
22	5% Pd/Al ₂ O ₃ (JM-A22117-5)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	79.4	68.8
23	5% Pt/Al ₂ O ₃ (ESCAT-294)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	93.1	84.7
24	5% Ru/Al ₂ O ₃ (Aldrich)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	80.3	46.6
25	5% Rh/Al ₂ O ₃ (Fisher)	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	59.6	66.4
26	5% Re/Al ₂ O ₃	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	1.1	21.4

实施例	催化剂/载体 ^a	时间 (小时)	H ₂ 压力 (MPa)	原料	原料比 (重量%)	EL 转化率 (%)	PrMP 选择性 (%)
27	5% Ir/Al ₂ O ₃	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	86.4	82.9
28	5% Pd/SiO ₂	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	88.3	94.7
29	5% Pt/SiO ₂	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	94.0	88.7
30	5% Ru/SiO ₂	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	82.8	43.7
31	5% Rh/SiO ₂	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	69.6	70.6
32	5% Re/SiO ₂	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	3.4	14.6
33	5% Ir/SiO ₂	4	5.51	EL/NP/二氧六环	30/19	74.2	81.7
34	5% Pd/C (ESCAT-142)	8	6.89	EL/NP/二氧六环	62/38	97.0	88.3

^a市售可得的催化剂/载体的来源在括号中注明。

实施例35: 药物制剂**A) 局部制剂:**

增溶剂 (二乙二醇单乙醚)	2%到50%
皮肤渗透增强剂 (N-羟乙基-2-吡咯烷酮)	2%到50%
乳化剂	2%到20%
润肤剂 (丙二醇)	2%到20%
防腐剂	0.01到0.2%
活性剂	0到25%
载体	余量

5 B) 乳脂:**相1:**

聚乙二醇和乙二醇棕榈酰基硬脂酸酯	5%
辛酸/癸酸三酸甘油酯	5%
油酰基聚乙二醇甘油酯 (Labrafil M 1944CS)	4%
鲸蜡醇	5.5%
PPG-2十四烷基醚丙酸盐 (Crodamol PMP)	6%
5-甲基-N-羟乙基-2-吡咯烷酮	2%

相2:

10

黄原胶	0.3%
净化水	55%

相3:

丙二醇	1%
对羟基苯甲酸甲酯	0.18%
对羟基苯甲酸丙酯	0.02%

相4:

Naftifine盐酸盐 (抗真菌的)	1%
二乙二醇单乙醚 (Transcutol)	15%

过程:

- 5 将黄原胶分散在水中，并且允许放置。将相1组分和相2组分分别加热到75℃；在高速搅拌下将相1混入相2。温度保持在75℃，同时搅拌10分钟。然后，在低速搅拌的同时将混合物缓慢地冷却。在40℃下加入相3。然后将Naftifine良好地混合到Transcutol中，并且将混合物加入乳脂，良好地混合，并且将乳脂冷却到室温。

10 **C) 经皮贴剂:**

Ketoprofen	0.3%
聚山梨酸酯80	0.5%
5-甲基-N-甲基-2-吡咯烷酮	1%
5-甲基-N-乙基-2-吡咯烷酮	2%
PEG 400	10%
CMC-Na	4%
聚丙烯酸钠	5.5%
Sanwet 1M-1000PS	0.5%
聚乙烯醇	1%
PVP/VA共聚物	3%

实施例36: 清洁组合物**A) 除脂制剂:**

15	水	89%
	碳酸钾	1%
	碳酸氢钾	5%
	5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮	2.5%
	Deriphatec 151-C (Henkel公司)	2.5%

B) 气雾剂形式的水包油型乳液:

Crillet 45 (Croda)	3.30%
Monamulse DL 1273 (Mona Industries, Inc.)	3.30%
5-甲基-N-十二烷基-2-吡咯烷酮	5.50%
变性绝对乙醇100 AG/F3 (CSR Ltd.)	15.40%
Norpar 15 (Exxon)	5.50%
去离子水	44.10%
丁烷	16.95%
丙烷	5.95%

C) 通用液体清洁组合物:

5

Neodol 91-8 (Shell)	3.5%
线性烷基 (C9-13) 苯磺酸盐, 镁盐	10.5%
丙二醇单叔丁基醚	4.0%
椰子脂肪酸	1.4%
5-甲基-N-癸基-2-吡咯烷酮	1.0%
硫酸镁七水合物	5.0%
水	74.6

D) 淋浴-漂洗组合物:

Glucopon 225 (Henkel公司)	2.0%
异丙醇	2.2%
乙二胺四乙酸40 (45%, Ciba)	1.0%
香料	0.02%
Barquat 4250Z (50%, Lonza)	0.2%
5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮	1.0%
水	93.58%

10

E) 餐具洗涤组合物:

乙醇 (95%)	8.6%
Alfonic 1412-A[环氧乙烷硫酸盐 (59.3%)]	22.5%
Alfonic 1412-10	1.1%
氯化钠	0.9%
5-甲基-N-癸基-2-吡咯烷酮	7.5%
水	59.4%

F) 含水抗微生物清洁组合物:

己二酸	0.40%
Dacpon 27-23AL (Condea; C ₁₂₋₁₄ 钠烷基硫酸盐, 28%活性)	0.15%
异丙醇	1.8%
Dowanol PnB (Dow; 丙二醇单正丁醚)	0.30%
5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮	0.4%
氢氧化钠	0.05%
水	96.9%

5

通过用上述组合物浸渍基材能够制造抗微生物抹布; 该基材能够是包含70:30比例的粘胶丝/聚酯的射流喷网, 密度为50g/m². 组合物与基材比为大约2.6:1.

G) 消毒剂:

10

洁尔灭	5%
碳酸钠	2%
柠檬酸钠	1.5%
Nonoxynol 10	2.5%
5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮	5%
水	84%

H) 抗寄生虫剂 (用于对动物的皮肤施用):

抗寄生虫剂	1到20%
5-甲基-N-异丙基-2-吡咯烷酮	30%
苜醇(防腐剂)	3%
增稠剂	0.025-10%
着色剂	0.025-10%
乳化剂	0.025-10%
水	余量

实施例37: 剥离/清洁制剂

5-甲基-N-甲基-2-吡咯烷酮	30%
单乙醇胺	55%
乳酸	5%
水	10%

5

实施例38: 喷墨油墨

CAB-O-JET 300(活性)	4%
二甘醇	17.5%
5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮	2.5%
去离子H ₂ O	76%

实施例39: 农用化学品组合物

10

A) 用于控制昆虫的组合物:

氯菊酯	2%
5-甲基-N-癸基-2-吡咯烷酮	3%
二甲基二丙基萘	7%
月桂醇	5%
Hymal 1071 (Matsumoto Yushi Seiyaky, Inc.)	10%
Hytanol N-08 (Daiichi Kogyo Seiyaku, Inc.)	2%

聚氧乙二醇	71%
-------	-----

B) 杀虫剂制剂:

5-甲基-N-烷基吡咯烷酮	48%
十二烷基硫酸钠	12%
Agrimer AL25	10%
Rodeo (杀虫剂; Monsanto)	1%
水	29%

5 **C) 可乳化的杀真菌剂制剂:**

Kresoxin-甲基	0.5%
碳酸丙二酯	1.5%
芳香族石油馏分150 (Exxon)	2.9%
5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮	3.8%
CaH/DDBSA[50%(十二烷基苯磺酸钙+十二烷基 苯磺酸 (5:1) 在Exxon150中	1.4%
水	余量

实施例40: 用于喷漆的汽车表面的保护组合物制剂

丙二醇苯基醚	2.0%
5-甲基-N-辛基-2-吡咯烷酮	0.1%
乳化聚硅氧烷:	3.0%
a) 二甲基硅氧烷 (2.67%)	
b) 氨基-官能的聚硅氧烷 (0.21%)	
c) 硅氧烷树脂 (0.12%)	
水	94.9%