

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

C05G 3/00

B01J 2/30

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98802356.3

[43]公开日 2000年3月8日

[11]公开号 CN 1246840A

[22]申请日 1998.1.20 [21]申请号 98802356.3

[30]优先权

[32]1997.2.7 [33]US [31]08/796,923

[86]国际申请 PCT/US98/00995 1998.1.20

[87]国际公布 WO98/34890 英 1998.8.13

[85]进入国家阶段日期 1999.8.6

[71]申请人 卡吉尔公司

地址 美国明尼苏达州

[72]发明人 D·R·考德利

[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

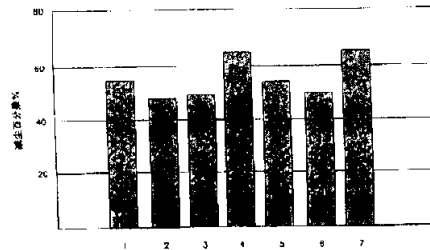
代理人 段承恩

权利要求书 2 页 说明书 20 页 附图页数 7 页

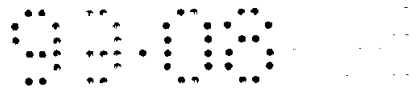
[54]发明名称 用于颗粒无机物的减尘剂

[57]摘要

本发明提供了一种包覆颗粒无机物以及一种生产该包覆物质的方法。该包覆颗粒无机物包括无机颗粒,其外表面至少被包括含磷两亲组分的有机层所部分包覆。本发明还提供了一种包括含磷两亲组分的涂料组合物和含有肥料颗粒的肥料撒布机,所述肥料颗粒的外表面基本上被包括含磷两亲组分的有机层所包覆。

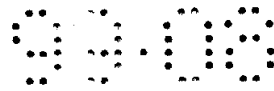


ISSN 1008-4274



权 利 要 求 书

1. 一种包覆颗粒物，其中包含：
其外表面至少被有机层部分包覆的无机颗粒，所述有机层包括含磷的两亲组分。
2. 根据权利要求1的包覆颗粒物，其中所述无机颗粒包括肥料颗粒。
3. 根据权利要求2的包覆颗粒物，其中所述肥料颗粒选自磷酸盐、钾盐或硝酸盐、及其混合物。
4. 根据权利要求1的包覆颗粒物，其中所述含磷两亲组分包括卵磷脂衍生的磷脂。
5. 根据权利要求4的包覆颗粒物，其中所述卵磷脂衍生磷脂为大豆、玉米、椰子、canola、向日葵、棉籽、棕榈、棕榈核、花生或亚麻籽的卵磷脂、或其混合物。
6. 根据权利要求4的包覆颗粒物，其中所述卵磷脂衍生磷脂包括选自磷脂酰基胆碱、磷脂酰基乙醇胺、磷脂酰基丝氨酸、磷脂酰基甘油、磷脂酰基肌醇、磷脂酸、和N-酰基磷脂酰基胺中的一种或多种化合物。
7. 根据权利要求1的包覆颗粒物，其中所述有机层还包含亲脂稀释剂。
8. 根据权利要求7的包覆颗粒物，其中所述亲脂稀释剂包括选自植物油、脂肪酸酯、脂肪酸酰胺、脂肪酸、脂肪醇、矿物油及其混合物中的一种稀释剂。
9. 根据权利要求1的包覆颗粒物，其中所述有机层包含基于包覆颗粒总重的至少约0.01%重量的含磷两亲组分。
10. 根据权利要求1的包覆颗粒物，其中所述有机层包含基于包覆颗粒总重的不超过约1.0%重量的含磷两亲组分。
11. 根据权利要求1的包覆颗粒物，其中所述有机层还包含一种着色剂。



12. 一种生产至少部分被有机层包覆的无机颗粒的方法，所述方法包括：

将包括含磷两亲组分的组合物施用到所述无机颗粒上。

13. 一种降低与肥料颗粒有关的粉尘的方法，所述方法包括：

将包括含磷两亲组分的减尘组合物施用到所述肥料颗粒上。

14. 根据权利要求 13 的方法，其中所述减尘组合物包含至少约 25% 重量的磷脂、约 0.01-10% 重量的水、和约 3-40% 重量的亲脂稀释剂。

15. 根据权利要求 13 的方法，它包括将不超过基于肥料颗粒重量约 0.5% 重量的减尘组合物施用到所述肥料颗粒上，其中至少约 90% 的所述肥料颗粒的粒径为约 1-6 毫米。

16. 根据权利要求 13 的方法，它还包括，将施用到所述肥料颗粒上的减尘组合物在足够的温度下，加热足够时间，以加深所述包覆肥料颗粒的颜色。

17. 一种涂料组合物，其中包含：

(a) 至少约 50% 重量的含磷两亲组分；和

(b) 包括脂肪酸烷基酯的亲脂稀释剂。

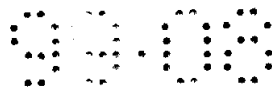
18. 根据权利要求 17 的组合物，它还包含：

(c) 约 0.01-5% 重量的水。

19. 根据权利要求 17 的组合物，其中所述亲脂稀释剂还包括选自植物油、矿物油、脂肪酸或其混合物的一种稀释剂。

20. 一种包括肥料颗粒的肥料撒布机，所述肥料颗粒的外表面至少被包括含磷两亲组分的有机层部分包覆。

21. 一种由包括将涂料组合物施用到肥料颗粒上的方法制成的肥料组合物，其中所述涂料组合物包括含磷两亲组分。



说 明 书

用于颗粒无机物的减尘剂

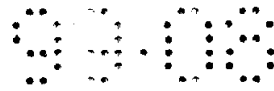
本发明的背景

无机物，更具体地说，肥料，如磷酸铵、磷酸钙、硝酸铵、硝酸钾、氯化钾、硫酸钾等已得到广泛使用。制造这些无机物的方法、以及通过成球和造粒技术将这些物质加工成颗粒的方法也是已知的。但所得颗粒物通常具有不受欢迎程度的生尘和/或结块现象。如果要处理和运输，这些颗粒往往粉碎成较小的粒子，结果产生显著量的粉尘。此外，无机物粒子，如肥料通常在散装储存和运输时易于结块，结果大量的起始能够自由流动的颗粒物聚集成较大的固体块。

扬尘问题越来越引起人们对大气污染及其可能的生态和毒理影响的关注。例如，尽管优选生产无尘的肥料颗粒，但由于难以制造出不会扬尘的可用颗粒肥料，所以往往采用特殊的去尘处理方法。

粉尘包括在生产 and 处理肥料的过程中所产生的气载颗粒和其它无机颗粒，气载颗粒中大多数颗粒为约 10 微米或更小。根据基底的种类，可以采用简单的补救措施，如吸尘和喷水处理。为了减少肥料粉尘，通常将石油残余物或氢化矿物油喷洒到肥料上。在滚筒干燥磷酸盐颗粒时，往往使用除尘剂。这有助于将涂料完全包覆在肥料颗粒的表面上。

迄今为止，无机颗粒，如肥料的处理方法已集中在使用石油基产品、矿物油、和蜡上。这些处理方法具有许多缺点。油往往随着时间而挥发和/或渗透到肥料中并失去效果，而且蜡和石油基产品难以处理，因此需要特殊的加热施加装置。涂覆有石油基产品的无机颗粒在处理装置中会产生残余物，因此在包覆肥料的情况下，通常由于肥料在水中的溶解而出现浮渣分离。其它的粉尘处理方法包括，将木素磺化盐水溶液、其它的液体肥料、或水施用到肥料颗粒上。尽管例如这些液体处理的组合物可降低肥料的粉尘水平，但涂覆到肥料颗粒上的



液体组合物往往促使肥料颗粒发生结块。

为了硬化并赋予肥料颗粒以抗结块和除尘性能，已在处理过程中将许多改良剂施用到肥料上。例如，通过使用粘土、滑石、表面活性剂、或这三种改良剂的混合物来包覆颗粒，可赋予肥料颗粒以抗结块性能。此外，将各种油喷洒到肥料颗粒上可控制粉尘。磷酸-硼酸混合物也可在磷酸盐生产中用作硬化剂。也可单独用木素磺酸盐，或与共添加剂，如糖蜜结合用于处理尿素和其它肥料。

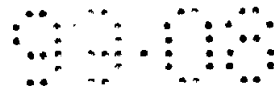
本发明的综述

本发明提供了一种包覆颗粒无机物，它包括其外表面至少部分被有机层所包覆的无机颗粒。该外有机层包括两亲物质。这种两亲物质通常包括含磷两亲组分，如磷脂。就本申请而言，含磷两亲组分的定义为，包含亲脂有机尾部和含磷“亲水”极性头部的化合物。合适的含磷极性头部基团包括磷酸或磷酸的偏酯，如在磷脂酰胆碱或N-酰基磷脂酰基乙醇胺之类的磷脂中所发现的。

本文所用的“无机的”是指，不包含以碳为基的化合物或离子的物质，即，缺少碳原子的化合物或离子，但就本申请而言，二氧化碳、一氧化碳和碳酸及其与非含碳阳离子的盐也被认为是无机化合物。无机颗粒通常由一种或多种无机盐化合物形成。本文所用的术语“盐”是指，通过用无机碱的阳离子替代无机酸的至少一个酸性氢而形成的离子化合物。在本发明的一个优选实施方案中，包覆颗粒无机物为包覆肥料。

本发明还提供了一种用包含两亲组分的有机层至少部分包覆无机颗粒外表面的方法。该方法包括，将包含两亲组分的涂料施用到所述颗粒上。该涂料可通过各种方法进行施用，其中包括将该涂料喷洒到颗粒上，或简单地将该涂料与颗粒，如在辊式破碎机中进行混合。

用于本发明方法的涂料通常包含两亲组分，如一种磷脂或磷脂混合物、和亲脂稀释剂组分。稀释剂包括在其分子中具有至少一个脂状基团（即，具有至少8个碳原子的饱和或不饱和烃直链）的一种或多种化合物。涂料优选包含有限量的水，通常不超过约10%重量，更优选不超过约5%重量。增加本发明涂料组合物中的水量会提高该组合物



的粘度。据信，这是由于，在水的存在下，磷脂的缔合作用会增加。如果要通过喷洒将涂料组合物施用到无机颗粒上，较低的粘度(如，在25℃下不超过约6000厘泊)是理想的，因此在涂料组合物中，水量要不超过约3%重量，优选不超过约1%重量。

在一个优选实施方案中，涂料基本上由无毒、可生物降解的物质制成。这样可得到由可再生原料制成的对环境友善的涂料，因此可降低与施用到无机颗粒上的涂料有关的潜在环境问题，因为该涂料会释放到环境中。

相对相应的未包覆颗粒物或相对用矿物油或石油基涂料涂覆的肥料，本发明方法尤其可用于生产具有低尘含量和/或高分散度的包覆颗粒肥料。颗粒无机物的相对分散度可通过使用如美国专利4608203所述的功能实验室试验来确定，在此将其作为参考并入本发明。

本发明包覆颗粒肥料有助于由肥料撒布机将肥料颗粒直接施用到土壤上。低尘含量可减缓由撒布机直接撒播未包覆肥料颗粒而带来的环境问题。相对相应的未包覆颗粒物质和相对用含糖试剂(如，糖蜜)或含硫物质(如，木素磺酸盐)涂覆的肥料，本发明包覆物质还具有低吸水性和高流动性。高流动性有助于肥料由撒布机更容易和更均匀地撒播到土壤中。颗粒无机物的吸水性(“吸湿性”)和流动性可通过国际专利申请WO 96/00199所述的功能实验室试验来确定，在此将其作为参考并入本发明。

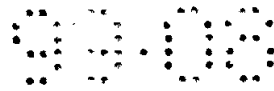
附图的简要描述

图1描绘了用于确定本发明组合物的尘含量的装置。

图2表示按照本发明的许多含磷脂组合物的温度对粘度的影响关系。给出了两种市售石油基涂料组合物(ArrMaz 3670™和HiTech DCA 100™)的粘度用于对比。

图3表示本发明的两种含磷脂的组合物的温度对粘度的影响关系。组合物包括稻壳灰(“RHA”)和富碳稻壳灰(“RHA-C”)的一种作为着色剂。

图4表示在包含市售流化大豆卵磷脂的本发明组合物中，加入各



种亲脂稀释剂对粘度(25℃)的影响关系。

图 5 表示在包含粗大豆卵磷脂的本发明组合物中, 加入各种亲脂稀释剂对粘度(25℃)的影响关系。

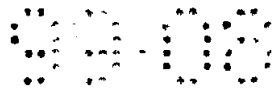
图 6 是柱状图, 表示通过用许多本发明含磷脂的组合物涂覆颗粒磷酸氢二铵(“DAP”)所取得的减尘量(相对于未包覆物质)(# 3-流化皂脚; # 4-流化卵磷脂; # 5-具有 10% 重量的矿物油的卵磷脂; # 6-具有 10% 重量的大豆油的卵磷脂; 和 # 7-具有 10% 重量的大豆脂肪酸甲酯的卵磷脂)。给出了所得结果, 并为了对比还给出了使用两种市售涂料、石油基涂料(# 1; ArrMaz 3670™)和氯化矿物油(# 2; Paraflex HT-100™)的结果。

图 7 是柱状图, 表示通过用许多本发明含磷脂的组合物涂覆颗粒钾碱(KCl)所取得的减尘量(相对于未包覆物质)(# 2-具有 15% 重量的 FAME 的粗卵磷脂; # 3-具有 15% 重量的矿物油的粗卵磷脂; # 4-具有 15% 重量的 FAME 的未漂白卵磷脂; # 3-具有 15% 重量的矿物油的未漂白卵磷脂)。给出了使用市售氯化矿物油涂料(# 1; Paraflex HT-100™)所得的结果用于比较。

详细描述

在生产、处理和运输肥料和其它无机物时会产生粉尘。目前, 通常使用石油馏出物残余物(如, Dustrol 3079™或 Arr-Maz 3670™)作为磷酸盐肥料的除尘剂。这种石油基物质的粘度较高, 且必须加热或用挥发性溶剂进行稀释才能涂覆到颗粒上。石油馏出物残余物产生污泥, 因此有时会在喷洒工艺中堵塞过滤器。矿物油(如, Paraflex HT 100™)通常用作钾碱肥料的除尘剂。在本文中, 所用的术语“钾碱”是指包含钾盐(如, 硝酸钾、氯化钾或硫酸钾)的任何肥料。

本发明提供了一种用于无机颗粒的可生物降解的涂料, 它可赋予这些颗粒以粉尘控制、抗结块和流动性能, 其效果相当于或超过了通过目前所用粉尘控制剂所取得的效果。本发明的包覆无机颗粒的外有机层包含两亲组分, 如磷脂。无机颗粒的核通常包括粒状的肥料添加剂, 如磷酸二氢铵(“MAP”)、磷酸氢二铵(“DAP”)、三过磷酸盐

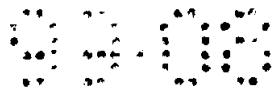


(“GSTP”)、磷酸钙、硝酸铵、硝酸钾、氯化钾或硫酸钾。在本发明的某些实施方案中，可在生产过程中将两种或多种这类肥料添加剂混合在一起形成混合肥料(如，磷酸氢二铵和硝酸钾的混合物)。在生产过程中，这种颗粒肥料通常被造粒形成粒径约 1-6 毫米的聚集体。

目前认为，磷脂类物质在本发明的涂料中的作用可能是由于其分子的两亲性质。磷脂极性头部基团与颗粒极性表面的极性/极性相互作用可将磷脂涂层紧密地粘结到颗粒表面上。磷脂的憎水非极性尾部形成包覆颗粒的暴露外层。这种紧密结合的两亲涂层可提高颗粒的整体性并降低了肥料处理过程中的摩擦，从而相对未包覆颗粒粉尘减少并提高流动性能。肥料的改性表面还可降低颗粒间的相互作用，否则会导致结块，结块在长期高湿储存过程中是一个严重的问题。目前认为，有机涂层可束缚颗粒中本身具有的水分，这样可防止水分迁移到颗粒表面，从而降低了由水分引起的可导致结块的相互作用。

磷脂易于从各种植物、动物或微生物中得到，它是一种可通过水解生成磷酸、醇、脂肪酸、和含氮碱的脂类化合物。磷脂广泛分布在自然界，包括例如磷脂酰胆碱、磷脂酰基乙醇胺(有时称作“脑磷脂”)、和肌醇磷脂、以及溶血磷脂(仅具有单个亲脂尾部基团的磷脂)。在商业上，磷脂通常来自多种动物和植物，其中一般来自粗大豆油。来自植物油的磷脂部分通常称作卵磷脂。类似的物质可来自动物或微生物。磷脂通常为不会熔化的固体物质，但在加热至约 140℃ 以上时会降解和炭化。由于它们包含亲水和亲脂部分，因此磷脂广泛用作乳化剂、分散剂和润湿剂。此外，磷脂非常耐水解和氧化腐败，因此在商业上已用作抗氧化剂。

由于成本和工业可用性方面的原因，来自植物的卵磷脂是一种优选用于本发明组合物的磷脂。就本申请而言，“卵磷脂”意味着包括磷脂酰酯和/或磷脂酸的粗和纯化混合物，其组成类似于在植物油提炼过程中所得的作为副产物的中性和极性脂类的混合物。除了至少 50 重量%的丙酮-不溶性磷脂，卵磷脂通常包括各种量的甘油三酯、脂肪酸和碳水化合物。本文所用的术语“卵磷脂”不限于具有特定来源的磷

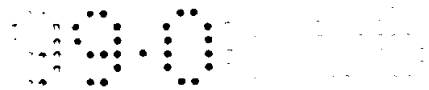


脂，也不是具体地指磷脂酰基胆碱。适用于本发明的卵磷脂的例子包括来自大豆、棉籽、玉米、canola、向日葵、亚麻籽、花生、棕榈、和棕榈核的卵磷脂。

磷脂的一个来源是市售大豆卵磷脂(也称作天然卵磷脂或全卵磷脂)，它是大豆油提炼时的副产物。通过工业溶剂提取法得到的粗大豆油通常包含约 1.0-3.0% 重量的磷脂。当精炼该原油时，其第一步通常是去除磷脂。该步骤通常称作“脱胶”，它通过首先将水加入原油中而进行。水可将磷脂水合，然后使其较不溶于油。然后在离心机中将较浓的磷脂和水从较不浓的油中分离出来。通过从浓相中去除水分，可得到具有约等量的磷脂酰基胆碱、磷脂酰基乙醇胺、和肌醇磷脂的产物。通常加回部分精制的大豆油以得到在室温下可流动的液体产物(有时称作“流化卵磷脂”)。市售流体大豆卵磷脂包含约 50-65% 重量的磷脂和少量(通常低于约 5% 重量)的各种碳水化合物、无机盐、蛋白质、游离脂肪酸、甾醇和水。市售大豆卵磷脂的剩余物为大豆油。

本发明涂料组合物还可通过使用作为磷脂来源的粉状卵磷脂来制备。粉状卵磷脂通常通过丙酮提取在大豆油加工中得到的粗卵磷脂胶部分而制成。丙酮提取可去除大量的非含磷物质，因此可得到磷脂含量超过 90% 重量的物质。在用作本发明涂料之前，粉状卵磷脂通常通过加入亲脂稀释剂，如植物油、矿物油、脂肪酸和/或脂肪酸酯而流化。

另一种工业来源的磷脂是，为了提高其亲水性能进行大豆卵磷脂改性而得到的产物。可采用各种方法进行改性。例如，一种方法是，如通过与马来酸酐或乙酸酐的反应来对普通的大豆卵磷脂进行化学或酶改性。卵磷脂、其它磷脂制剂、或由天然物质纯化或通过化学合成而得到的单独磷脂，包含一个或多个易于化学改性的官能团，如碳碳双键、酯、磷酸酯、胺和羧基。磷脂的化学改性本发明方法是相容的。因此，已进行乙酰化、羟基化、水解、氢化、卤化、磷酸化、硫酸化环氧化、乙氧基化、或其它改性的磷脂都可用于本发明，并包括在本文所用的术语“磷脂”的范围内。各种天然和合成磷脂可购自，



如 CALBIOCHEM® , La Jolla, California, USA 和 SIGMA® Chemical Company, St. Louis. Missouri, USA.

第二种方法是从卵磷脂去除某些组分, 如通过用丙酮进行提取以生成磷脂含量超过 90% 重量的卵磷脂。而第三种方法是将某些组分加入卵磷脂中, 如未改性的大豆卵磷脂与一种或多种非离子乳化剂(如聚氧化烯甘油单酯、聚氧化烯甘油二酯、和脱水山梨糖醇偏脂肪酸酯的聚氧化乙烯衍生物)的均匀混合物。

本发明包覆颗粒可通过这样一种方法而制成, 其中包括, 将包括含磷两亲组分的涂料组合物施用到无机颗粒上。将足够量的涂料组合物施用到颗粒上, 相对未包覆颗粒, 这样可降低与颗粒有关的粉尘量。该涂料组合物通常以这样一种方式进行施用, 以使颗粒基本上(即, 至少约 50% 的颗粒表面积)被包括含磷两亲组分的有机层所包覆。有机层优选施用到颗粒的至少约 75%, 更优选至少约 90% 的表面积上。这可通过将涂料组合物喷洒到颗粒上、或通过将涂料组合物与颗粒进行简单混合, 如通过在滚压机中将涂料组合物加入滚动的颗粒上而进行。涂料组合物的施加可有利地在干燥颗粒的处理过程中, 如在受热辊压机中进行。

用于本发明方法的涂料组合物的粘度通常为约 100-10000 厘泊 (25℃)。本文所讨论的粘度可通过 Brookfield DVII+型粘度计在 0.5rpm 下来测定。用于喷洒到磷酸盐肥料颗粒上的本发明涂料组合物的优选实施方案的粘度为约 1000-6000 厘泊 (25℃)。一般来说, 设计用于涂覆钾碱肥料颗粒的涂料可通过配制具有甚至更低的粘度(如, 在 25℃ 下约 1000 厘泊, 在 40℃ 下 500-800 厘泊)。粘度在这些范围内的涂料组合物易于在室温或接近室温下使用常规装置进行施用。相对常用于控制与粒状含磷酸盐肥料有关的粉尘的石油基涂料, 本发明涂料具有明显优点。石油基涂料通常由于石油基物质的高粘度性质而在高温(如, 至少约 50-60℃)下施用。除了更易于施用, 本发明涂料还能够在室温或接近室温(如, 20-40℃)下涂覆到肥料颗粒上, 这降低了与沸点较低的有机组分的挥发有关的环境问题, 同时降低了与生产工艺

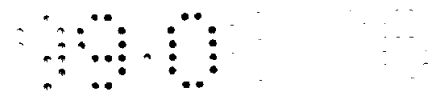
有关的能耗。

本发明涂料组合物优选包含，易于获取的磷脂的混合物，如通过加工植物油而得到的卵磷脂的混合物。为了达到所需粘度以有助于均匀处理颗粒的表面，卵磷脂通常用稀释剂进行配制。合适的稀释剂的例子包括憎水有机溶剂，如具有 8-约 30 个碳原子的烷醇、烷烃、烷基酸、和烷基酯。通过选择稀释剂，可得到具有较高闪点(如，至少约 120℃ 的闪点)的涂料组合物，这样可降低在包覆无机颗粒的生产中起火和爆炸的危害。

优选的是，本发明涂料包括亲脂稀释剂组分，如植物油、脂肪酸、脂肪酸酯、脂肪酸酰胺、脂肪醇和/或矿物油。通常，本发明涂料包含一种或多种此类稀释剂的混合物。已经发现，包含脂肪酸的低级烷基(即，C1-C6)酯的磷脂基涂料具有优异的减尘性能，而且非常易于涂覆到颗粒肥料，如磷酸二氢铵、磷酸氢二铵和过磷酸三铵上。优选的是，低级烷基脂肪酸酯为 C14-C18 脂肪酸的 C1-C4 酯。可在本发明涂料中用作亲脂稀释剂的合适脂肪酸酯的例子包括来自植物的脂肪酸的甲酯和乙酯，如大豆脂肪酸的甲酯(以下称作“FAME”)。本发明优选涂料组合物的一个例子包括以下物质的混合物：(a)流化大豆卵磷脂，其中包含磷脂、大豆油和少量的大豆脂肪酸(如，足以使流化卵磷脂的酸值为约 15-35 的脂肪酸)；和(b)约 5-20% 重量(基于组合物总重)的大豆脂肪酸甲酯。

本发明涂料组合物包含足够量的含磷两亲物质，以在所要包覆的无机颗粒的外表面的主要部分产生两亲层。该涂料组合物优选包含至少约 25% 重量，更优选至少约 50% 重量，最优选约 60-80% 重量的磷脂。该磷脂通常包含至少约 50% 重量的磷脂酰基胆碱、磷脂酰基乙醇胺、磷脂酰基丝氨酸、磷脂酰基甘油、磷脂酰基肌醇、N-酰基磷脂酰基胺、或其混合物。

通过用包含至少约 25% 重量的磷脂、约 3-40% 重量的亲脂稀释剂、和不超过约 20% 重量的水的涂料涂覆肥料颗粒(如磷酸盐肥料)，可取得优异的颗粒肥料粉尘控制效果。优选的是，该涂料包含至少约



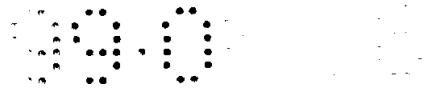
50%重量的磷脂、约5-20%重量的脂肪酸甲酯、和不超过约5%重量，优选不超过约3%重量的水。

本发明涂料的性能特性使得，通过使用较少量的涂料可得到优异的减尘和抗结块效果。例如，通过用约0.01-2.0%重量，优选约0.1-0.5%重量(基于包覆肥料颗粒的总重)的本发明含磷脂涂料涂覆肥料颗粒，可取得优异的粉尘控制效果。作为一个具体例子，通过使用不超过约0.5%重量的涂料涂覆肥料颗粒，可降低MAP、DAP、GTSP的尘含量50%以上，其中所述肥料颗粒的至少90%的粒径为约1-6毫米。

在某些情况下，可优选生产具有一定深色，如棕色/黑色的肥料组合物。这可通过向涂料组合物中加入高着色添加剂而实现。许多着色添加剂都可加入本发明涂料组合物中以加深其颜色。许多未包覆无机物、以及粒状无机肥料都是浅-中度灰色或棕色。即使在用磷脂基涂料涂覆这些物质之后，许多肥料仍为灰色。通过将颗粒包覆上用稻壳灰、炭化稻壳灰、碳粉、有机染料、或着色无机粉末(如，氧化铁)配制的磷脂，可在肥料或其它无机颗粒上产生深色外有机层。

此外，已包覆有本发明磷脂涂料的肥料颗粒可简单地通过加热包覆颗粒，如在约110-150℃下加热约1-60分钟来加深颜色。例如，包覆有约0.2-0.5%重量的大豆卵磷脂的MAP、DAP和GTSP可简单地通过加热包覆肥料颗粒而加深颜色。

为了精确地控制涂料的颜色加深程度，可有利地在其施用到无机颗粒之前改变着色剂的颜色。例如，在从大豆油中分离出磷脂组分时，胶组分通常要经受加热和真空处理以去除水分。含磷脂的物质可在该步骤中通过较长时间和/或在高温下加热涂料的胶部分而加深颜色。涂料的颜色加深程度也许易于这样控制，即，在将足够量的亲脂稀释剂加入磷脂中以达到所需涂料粘度之后，加热所得的配方。例如，包含5-20%重量的FAME的卵磷脂足以通过在约110-150℃下加热该物质约1-60分钟而加深颜色。优选的是，这种涂料可通过在135-145℃下加热约1-20分钟而加深颜色。对于本发明涂料的某些应用，需要监



控颜色的加深过程并控制加热，这样可得到具有深棕黑色且加德纳（Gardener）颜色超过 18 的磷脂基涂料。

该涂料通常作为颗粒生产工艺的一部分施用到颗粒无机肥料上。例如，在制造颗粒无机肥料，如 GTSP 的典型生产工艺中，将 GTSP 的过饱和液体浆液造粒成湿颗粒，然后加料到干燥滚筒中。这可通过间歇式或连续式方法来进行，尽管连续法由于适于大规模工业生产包覆颗粒肥料（如，每天生产至少约 1 吨的颗粒肥料）而优选。涂料通常在干燥滚筒中加入肥料颗粒中，通过在滚筒中充分混合/旋转作用，可以保证涂料能够均匀施用。该涂料可简单地在确定时间间隔内作为个别等分试样加入，或可更优选连续喷洒到颗粒上。后一方法通常可使涂料在颗粒上更均匀分布，并可在将颗粒加入滚筒之前完成涂料的加入步骤。但涂料优选喷洒到滚筒中的至少已部分干燥的颗粒上。如果需要包覆颗粒具有深色，将该颗粒在滚筒中、于足够高的温度下、保持足够长的时间，直到达到所需的颜色加深程度。例如，通过将包覆颗粒在约 135-145℃ 在滚筒中保持约 15-25 分钟，通常足以生产出其颜色类似于通过用市售石油基涂料，如 Dustrol 涂覆肥料颗粒所产生的颜色。

通过以下实施例，本发明可进一步得到描述。这些实施例用于说明而非限定本文所提出的发明范围。显然可在本发明范围内进行各种改变。

实施例

实施例 1-尘含量的测定

使用图 1 所示的 4' 直径的尘塔，测定颗粒物的尘含量。将粉尘过滤器 12 (3M # 7258Easi-Air R 尘/雾预过滤器) 预称重至 4 个有效位，然后放在尘塔中 (参见图 1)。打开真空，将空气流速调节至 8.2-8.2mph，同时通过空气流速计 14 控制流速。将空气由入口 15 通过该塔向上经过架设在塔内的一系列多孔板 13。慢慢倒入样品并均匀地通过塔 10 上方的入口 11，然后下落通过多孔板 13。轻轻敲打塔的侧壁以释放所有受束颗粒。然后切断真空，取出塞子 16，然后将样品倒空

到塔下方的烧杯中。这构成了样品的一个周期。将同一样品倒入所述塔中 5 次(如上所述), 总共 6 个周期, 构成一个流程。在流程结束时, 再次称重粉尘过滤器, 然后记录尘含量。对比样品和具有不同涂料的样品都重复试验 3 次。从相同的批量中取对比物, 作为用于制备相应包覆样品的物质。包覆样品的尘含量以相对未处理对比物尘含量的减少百分数来记录。

实施例 2-磷脂与石油涂料的比较

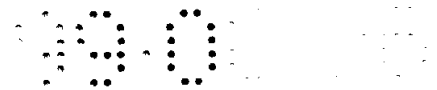
使用相同的分离机, 将足够量的颗粒过磷酸三铵(“GTSP”)分成 200 克/烧杯的许多样品。将装有 200 克 GTSP 的每个烧杯放在 60℃ 炉中, 然后加热 30 分钟。之后, 将 0.4 克(2000ppm)除尘剂(预热至 60℃)加入 200 克温 GTSP 中。用辊压机混合样品 5 分钟。将未处理对比 GTSP 也在 60℃ 炉中加热, 但不加入涂料。如上所述, 将样品通过上述尘塔进行试验。

将得自 Cargill Fertilizer (Tampa, Florida) 的颗粒过磷酸三铵(10-46-0)用三种涂料进行试验。表 1 给出了用 PLCA-1 或两种市售石油基减尘涂料(HiTech DCA-100, 和 ArrMaz 3670)之一涂覆的 GTSP(三种不同的批料)的结果。PLCA-1 配方包含 93% 重量的市售卵磷脂(TOPCITHIN PL/UB, Lucas Meyer, Decatur, Illinois; 69% 重量的磷脂/酸值 21, 水分含量 0.4% 重量)和 7% 重量的大豆脂肪酸甲酯(“FAME”)。PLCA-1 处理可降低粉尘 90%, 这可与使用上述两种石油基涂料所取得的结果相媲美。PLCA-1 还比石油基涂料易于处理。石油基涂料需要加热至 60℃ 以上才能足够柔软以施用到 GTSP 上。因此, PLCA-1 具有更理想的处理性能, 而且其在粉尘控制方面的作用相当于或好于石油基涂料。

实施例 3-作为 FAME 含量的函数的磷脂涂料粘度

市售卵磷脂的粘度通常太高, 不能使用常规的混合装置均匀涂覆肥料颗粒。通常, 作为喷洒涂覆磷酸盐肥料的涂料, 涂料组合物的粘度最好为约 4000 厘泊(25℃)和 1500 厘泊(40℃)。

表 2 给出了作为温度函数的许多卵磷脂/FAME 配方的粘度。PLCA-5



配方具有约 12% 重量的 FAME(大豆脂肪酸甲酯), 且其在 25℃ 和 40℃ 下的粘度分别为 1290 厘泊和 705 厘泊。对用于喷洒涂覆磷酸盐肥料的典型装置来说, 该物质的流动性太高。但 PLCA-5 配方的粘度非常适用于涂覆钾碱肥料。正如所预料的, FAME 浓度的降低可提高涂料的粘度。具有 6.6% 重量 FAME 的配方的粘度最接近理想值, 即, 1500 厘泊 (40℃) 和 4000 厘泊 (25℃)。

实施例 4-加深磷脂涂料的粘度

稻壳灰 (“RHA”; 得自 Cargill Rice Milling, Greenville, Mississippi) 提供了一种生产深色肥料的廉价方法。RHA 组合物具有约 50-75% 的二氧化硅和 25-50% 的碳。将一部分 RHA 进行碱处理, 去除大多数二氧化硅, 得到包含约 92% 碳的物质 (“RHA-C”)。向磷脂基涂料 (PLCA-1) 中加入 RHA 或 RHA-C 可加深涂料的颜色。通过施用到颗粒 GSTP 上, RHA-C 比 RHA 可更深地着色肥料。将 RHA 重量百分数升至 12%, 而且相对用石油基配方涂覆的常规 GTSP, 在该浓度下可产生更深的棕色 GTSP。较高碳含量的 RHA-C 可得到理想的深色。通过使用具有较高二氧化硅含量的 RHA 往往可减轻涂料的着色强度。

向磷脂涂料组合物中加入 RHA-C 可提高涂料的粘度形成膏体。RHA-C 涂料的粘度类似于市售石油基产品的观察结果 (图 3)。这对常规装置来说产生了一个喷洒问题。提高含 RHA-C 的涂料 (9.0% 重量) 的 FAME 浓度不会改善该粘度问题。图 3 给出了具有 12% FAME 的含 RHA 涂料相对 RHA-C 基涂料的粘度。RHA 基涂料具有大为改进的粘度, 其值接近于理想粘度 (在 40℃ 下 1500 厘泊, 在 25℃ 下 4000 厘泊)。非膏体的含 RHA 配方因此更易于施用。如果将该配方放置约 4 小时, RHA 往往的确会沉降到容器的底部。因此, 必须不断搅拌才能将 RHA 充分混合在涂料中。

实施例 5-含稻壳灰的磷脂涂料的减尘作用

表 3 表示含 RHA-C 和 RHA 的涂料在尘塔试验中的尘含量。含 RHA 和 RHA-C 的涂料相对未着色涂料降低粉尘的作用相当 (约 90%)。



在粗卵磷脂中含 7.0% 重量的 FAME 浓度可得到相当于石油基包覆肥料的除尘剂。向涂料中加入 9.0% 重量的 RHA-C 可将肥料(4000ppm)加深至均匀的深黑色，这相当于用石油基涂料涂覆的市售肥料的颜色。向涂料中加入 12.0% 重量的 RHA 可得到较浅的棕色肥料，但可与用石油基涂料涂覆的肥料相媲美。加入 RHA 或 RHA-C 都不会产生任何粉尘问题。由于 RHA-C 需要进一步处理以得到更纯的碳灰涂料因而成本高并且采用 RHA 可获得与之相当的颜色，因此加入 RHA 涂料配方可提供一种着色磷脂基涂料的经济方法。

实施例 6-用磷脂/稀释剂混合物涂覆的 DAP 的减尘作用

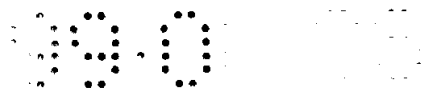
图 6 表示用包含各种磷脂稀释剂的磷脂基涂料涂覆的 DAP 样品的尘含量测定结果。DAP 样品涂覆有 0.2% 重量的涂料。使用市售流化卵磷脂(# 4)和含 10% 重量 FAME 的卵磷脂(# 7; PLCA-11)可得到最佳结果(减尘超过 60%)。为了对比，将使用市售石油基涂料(# 1; Arr-Maz 3670; 减尘 55%)和氯化矿物油(# 2; 减尘 50%)涂覆的 DAP 样品放在一起研究。使用包含 10% 重量的矿物油的卵磷脂(# 5; PLCA-9; 减尘 55%)、包含 10% 重量的大豆油的卵磷脂(# 6; PLCA-10; 减尘 50%)、和流化皂脚(# 4; 减尘为 50%)可获得与使用上述市售涂料相当的减尘效果。

实施例 7-马来化卵磷脂的制备

使用以下方法，制备出马来化卵磷脂及其中和盐。将大豆卵磷脂(25 克)加入配有氮气入口、磁力搅拌棒、和温度探头的 100 毫升 2 颈烧瓶中。在加入碘(0.05 克, 0.02% 重量)之后，将烧瓶在轻微真空下加热至 120℃ 以去除水分。碘作为催化剂与双键结合。一旦达到温度(120℃)，加入 0.62 克(2.5% 重量)马来酸酐。将温度在 120-140℃ 之间保持 4 小时。在冷却至室温之后，得到最终产物，一种粘度低于卵磷脂的深色液体。

在室温下，将以下组分(按照所给顺序)在烧杯中进行混合，制备出中和马来化卵磷脂：

- 78.5% 马来化卵磷脂



- 6.1% 氢氧化铵
- 15.4% 蒸馏水

实施例 8-马来化皂脚的制备

使用以下方法，制备出马来化皂脚及其中和盐。将皂脚(40 克；得自 Cargill Oilseeds Processing Plant(Wichita, Kansas))加入配有氮气入口和机械搅拌器(金属搅拌杆通过 24/40 隔膜插入)的 250 毫升 2 颈烧瓶中。在加入碘(0.08 克, 0.02% 重量)之后，将烧瓶在轻微真空下加热至 100℃ 达 30 分钟。将氮气入口替换为通过 24/40 隔膜插入的温度探头以检查温度。加热 30 分钟之后，加入 1 克马来酸酐(2.5 % 重量)，然后再在 105-110℃ 下加热反应体系 1.5 小时。最终产物是一种深红色液体(温热时)，但冷却后为粘稠液体。

实施例 9-使用磷脂涂料对 MAP、DAP、GSTP 和钾碱进行粉尘控制

除了前述实施例所述物质，将 Paraflex HT-100、Dustrol 3079、和大豆油槽底用于表 4-9 所记录的一个或多个粉尘控制试验中。Dustrol 3079 得自 Arr-Maz Products, Winter Haven, FL (813)293-7884。Dustrol 3079 在施用到肥料颗粒产品，如 MAP、DAP 和 GSTP 上时可抑制粉尘。Dustrol 3079 通过在肥料颗粒上包覆上一层石油基物质来控制粉尘。Dustrol 3079 的典型性能在下表 10 中给出。

表 10 Dustrol 3079 的典型性能	
比重(180°F)	0.95-0.98
粘度, 180°F (82℃) 时	650-750 厘泊
闪点 (PMCC)	>300°F
颜色	深棕色至黑色

Paraflex HT-100 得自 Petro-Canada Inc., Calgary, Alberta, 常用作涂料以控制与钾碱有关的粉尘。Paraflex HT-100 是深度氯化产品，且芳烃含量非常低。Paraflex HT-100 的典型性能在下表 11 中给出。

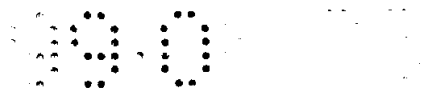


表 11 Paraflex HT-100 的典型性能	
密度(15℃)	0.9 公斤/升
倾点	-30℃至-12℃
沸点(在 1 大气压下)	>315℃
外观	无色, 粘稠液体

槽底得自 Cargill Oilseed Processing Plant (Chesapeake, Virginia)。槽底的组成非常类似于卵磷脂。槽底的水含量为 6.1% 重量。

以下方法描述了适用于肥料涂覆的通用技术。使用分离机, 将每种物质分成许多 200 克样品。将每个样品加热至 60℃。将所需浓度(或量)的处理剂(除尘剂)加入已在 60℃ 下加热 30 分钟的肥料样品中(除了对比样品)。在机械滚筒混合器上, 将处理样品在玻璃罐中混合 5 分钟。然后按照实施例 1 所述方法来测定样品的尘含量。

实施例 10-包覆钾碱颗粒的减尘作用

图 7 给出了许多本发明磷脂基涂料在降低与钾碱肥料有关的粉尘方面的相对效果。将这些结果与使用市售氢化矿物油涂料(# 1; Paraflex HT-100™)所得的结果进行比较。以 2000ppm 的涂料重量, 将所有涂料都施用到钾碱颗粒上。比起常用于钾碱的市售矿物油涂料的观察到的效果(67%), 四种磷脂基涂料(# 2-具有 15% 重量 FAME 的粗卵磷脂; # 3-具有 15% 重量的矿物油的粗卵磷脂; # 4-具有 15% 重量的 FAME 的未漂白卵磷脂; # 5-具有 15% 重量的矿物油的未漂白卵磷脂)基本上表现出更好的粉尘控制效果(约 80%)。通过 15 次单独试验流程所得到结果的统计分析表明, 矿物油可减尘 66.8% ± 2.67%, 而卵磷脂/15% 重量 FAME 涂料可减尘 80.1 ± 1.64%。

通过参考各种具体且优选的实施方案和方法, 本发明已得到描述。但本发明并非意味着局限于本说明书所描述的这些特定实施方案。应该理解, 只要在本发明的主旨和范围内, 可以进行许多改变和改进。

表 1: 包覆有 PLCA-1 和石油基配方的 GTSP 样品的粉尘控制比较

样品	收集到的粉尘(克)	标准偏差	减尘百分数%
对比(# 1 批)	0.0215	0.0039	-----
PLCA-1(# 1 批)	0.0013	0.0010	93.80
ArrMaz(# 1 批)	0.0023	0.0011	89.15
Hitech(# 1 批)	0.0089	0.0026	58.45
对比(# 2 批)	0.0211	0.0025	-----
PLCA-1(# 2 批)	0.0007	0.0001	96.68
ArrMaz(# 2 批)	0.0009	0.0005	95.89
Hitech(# 2 批)	0.0007	0.0007	96.68
对比(# 3 批)	0.363	0.0040	-----
PLCA-1(# 3 批)	0.0012	0.0003	96.61
ArrMaz(# 3 批)	0.0002	0.0001	99.54
Hitech(# 3 批)	0.0020	0.0007	94.59

表 2: 在各种温度下 FAME 浓度对磷脂涂料粘度的影响

FAME 的浓度(%重量)	温度(℃)	平均粘度(厘泊, 0.5rpm)
0.0(卵磷脂)	45.0	4,347
	60.1	1,989
	75.1	1,119
5.0(PLCA-2)	25.1	5,454
	40.0	2,193
	45.2	1,692
6.6(PLCA-3)	13.3	8,895
	25.1	3,666
	40.0	1,614
	45.1	1,344
9.0(PLCA-4)	24.9	2,535
	39.9	1,200
	45.1	963
12.0(PLCA-5)	10.0	2,988
	25.0	1,290
	40.2	705
	45.0	630
14.9(PLCA-6)	10.0	2,460
	24.9	1,032
	40.0	642
	45.1	582



表 3: 用有或没有稻壳灰或稻壳灰碳的磷脂涂料涂覆的 GTSP 的尘含量

	样品	收集到的粉尘(克)	标准偏差	减尘百分数%
	对比	0.0126	0.0021	-----
PLCA-1	涂料 (7% FAME)	0.0010	0.0007	91.8
PLCA-7	具有 9.0% 重量 RHA-C 的涂料 (7% FAME)	0.0014	0.0014	89.2
	对比	0.0102	0.0032	-----
PLCA-8	具有 12.0% 重量 RHA 的涂料 (7% FAME)	0.0009	0.0006	90.8

表 4: 肥料-DAP

处理剂	浓度	收集到的粉尘(克)	减尘百分数%
未处理	0	0.0593	0
皂脚	4000ppm	0.0387	34.7
Dustrol 3079	2000ppm	0.0318	46.4
Paraflex HT-100	2000ppm	0.0309	47.9
马来化皂脚	2000ppm	0.0491	17.2
马来化卵磷脂	2000ppm	0.037	37.6
中和的马来化卵磷脂	2000ppm	0.0414	30.2



表 5: 肥料-DAP

处理剂	浓度	收集到的粉尘(克)	减尘百分数%
未处理	0	0.0272	0
槽底	2000ppm	0.0169	37.9

表 6: 肥料-钾碱

处理剂	浓度	收集到的粉尘(克)	减尘百分数%
未处理	0	0.0797	0
Dustrol 3079	2000ppm	0.0366	54.08
Paraflex HT-100	2000ppm	0.0365	54.2
马来化卵磷脂	2000ppm	0.0212	73.4
槽底	2000ppm	0.017	97.9

表 7: 肥料-DAP

处理剂	浓度	收集到的粉尘(克)	减尘百分数%
未处理	0	0.0357	0
Dustrol 3079	2000ppm	0.0339	5.1
Paraflex HT-100	2000ppm	0.0358	-0.3
马来化卵磷脂	2000ppm	0.0348	2.5
槽底	2000ppm	0.029	18.8

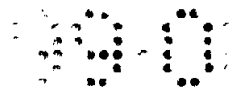


表 8: 肥料-MAP			
处理剂	浓度	收集到的粉尘(克)	减尘百分数%
未处理	0	0.3465	0
Dustrol 3079	2000ppm	0.2379	31.3
Paraflex HT-100	2000ppm	0.3245	6.4
皂脚	2000ppm	0.3316	4.3
槽底	2000ppm	0.2679	22.7

表 9: 肥料-GTSP			
处理剂	浓度	收集到的粉尘(克)	减尘百分数%
未处理	0	0.1035	0
Dustrol 3079	2000ppm	0.0659	36.3
Paraflex HT-100	2000ppm	0.0794	23.3
皂脚	2000ppm	0.0873	15.7
槽底	2000ppm	0.0625	39.6

说明书附图

图 1

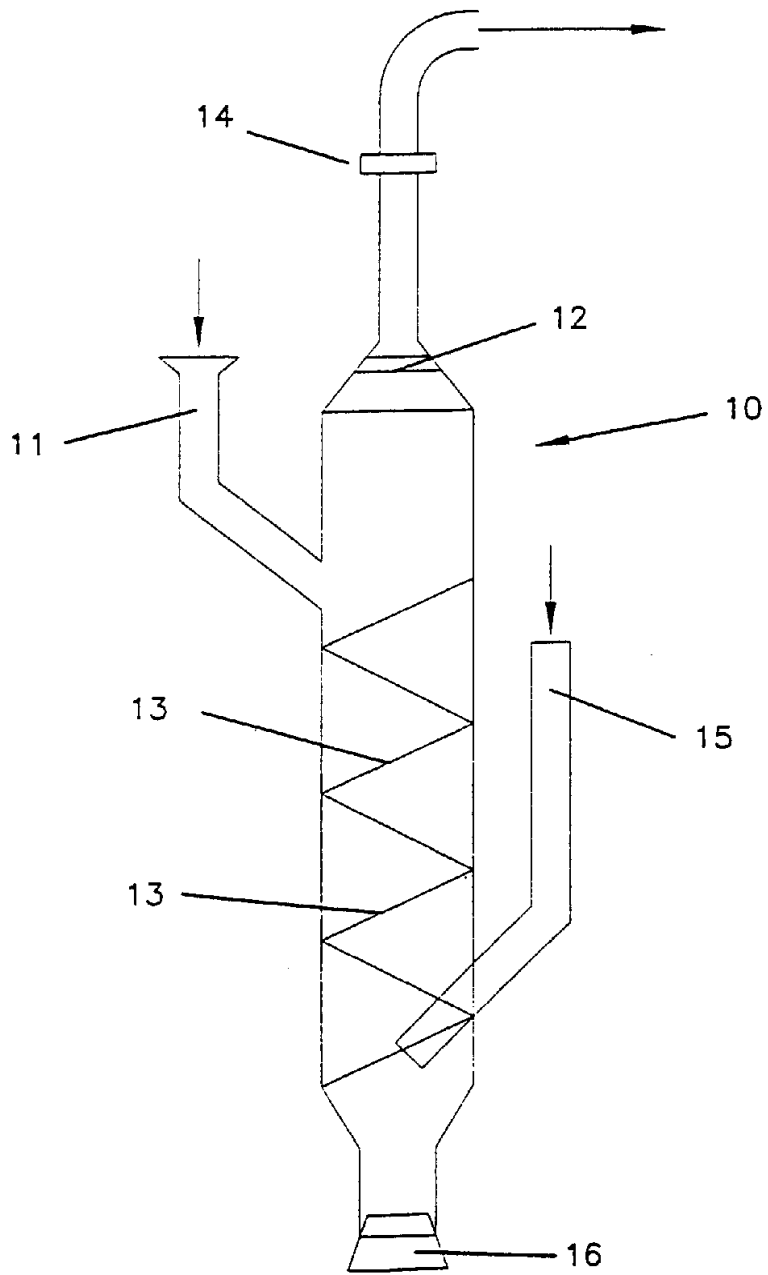


图 2

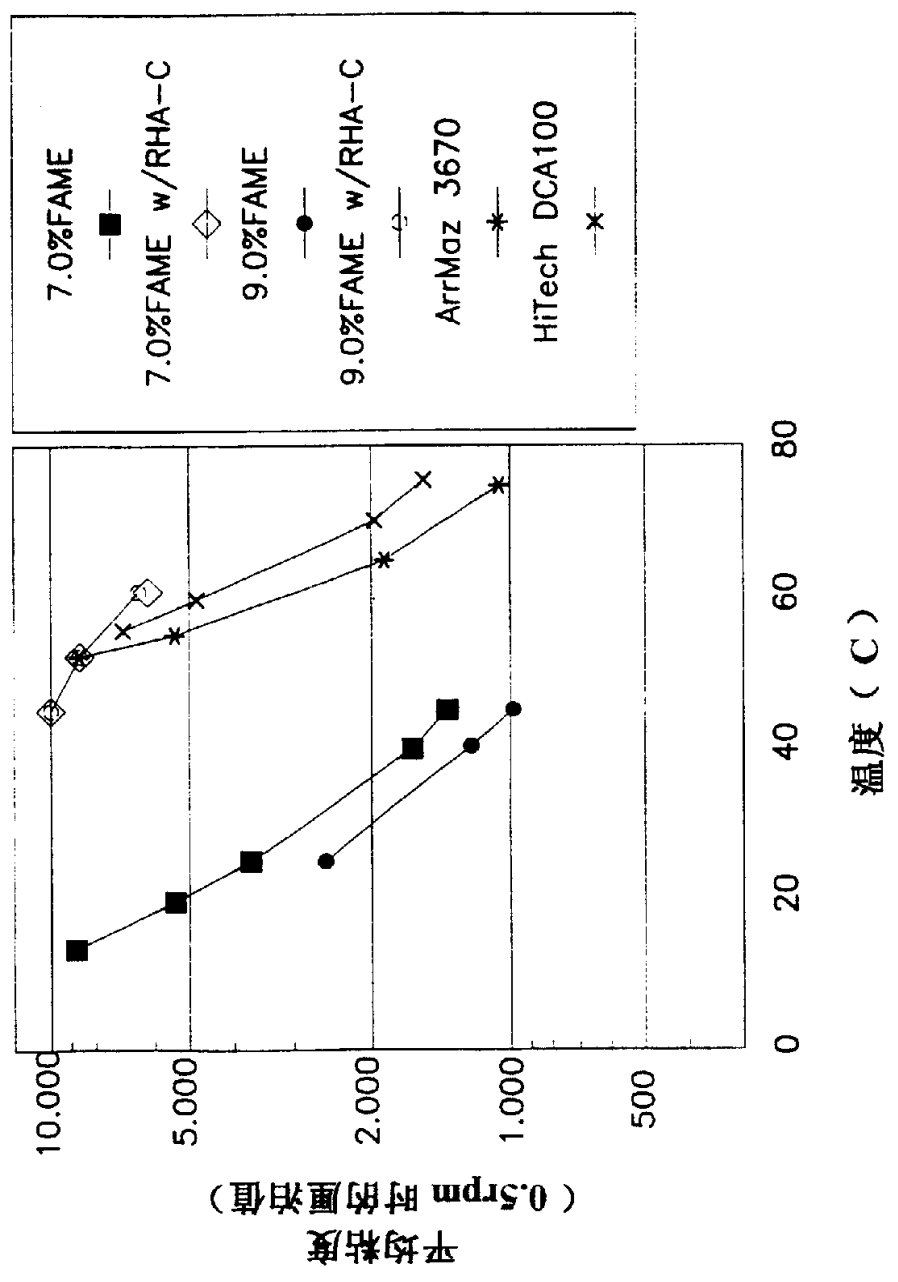


图 3

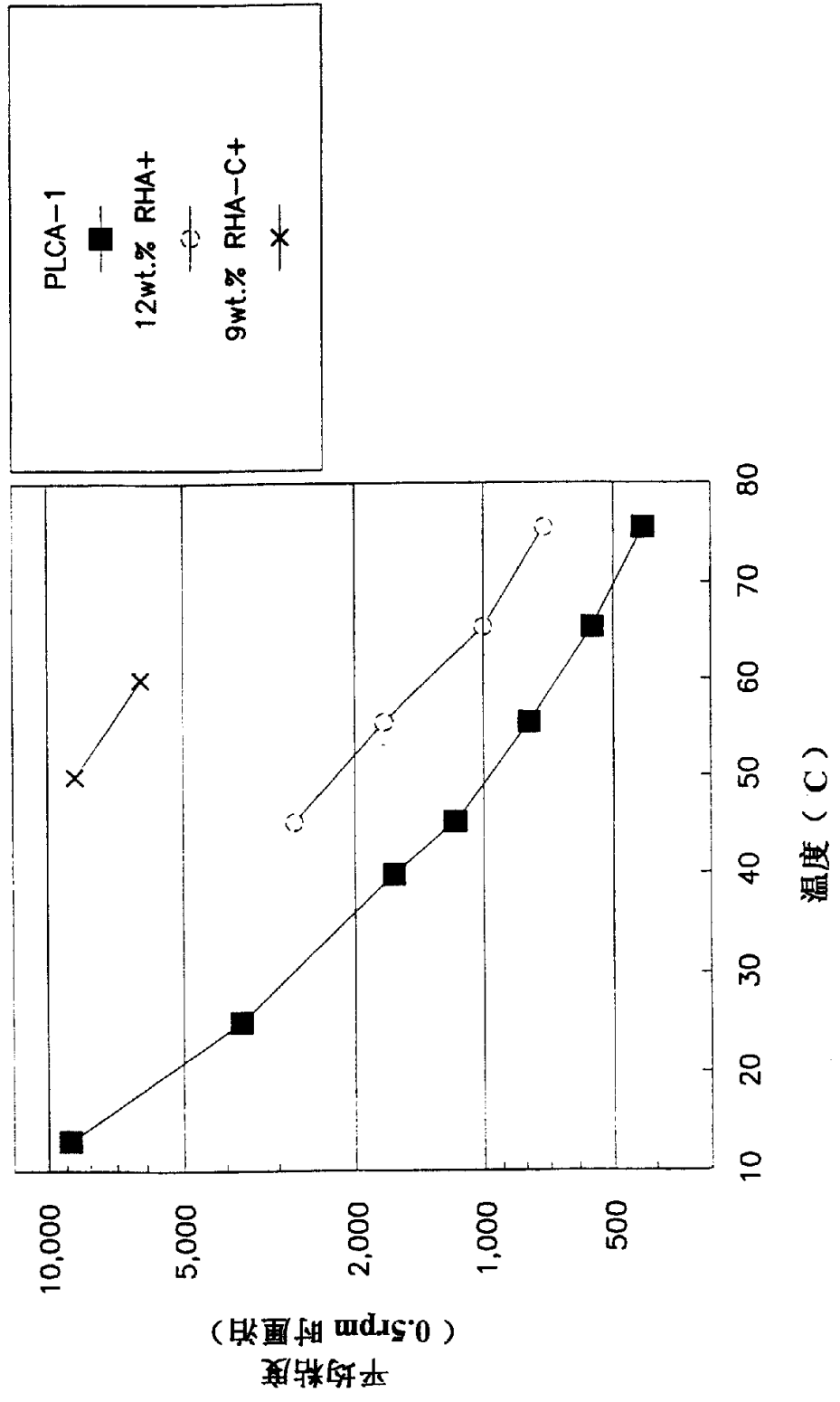
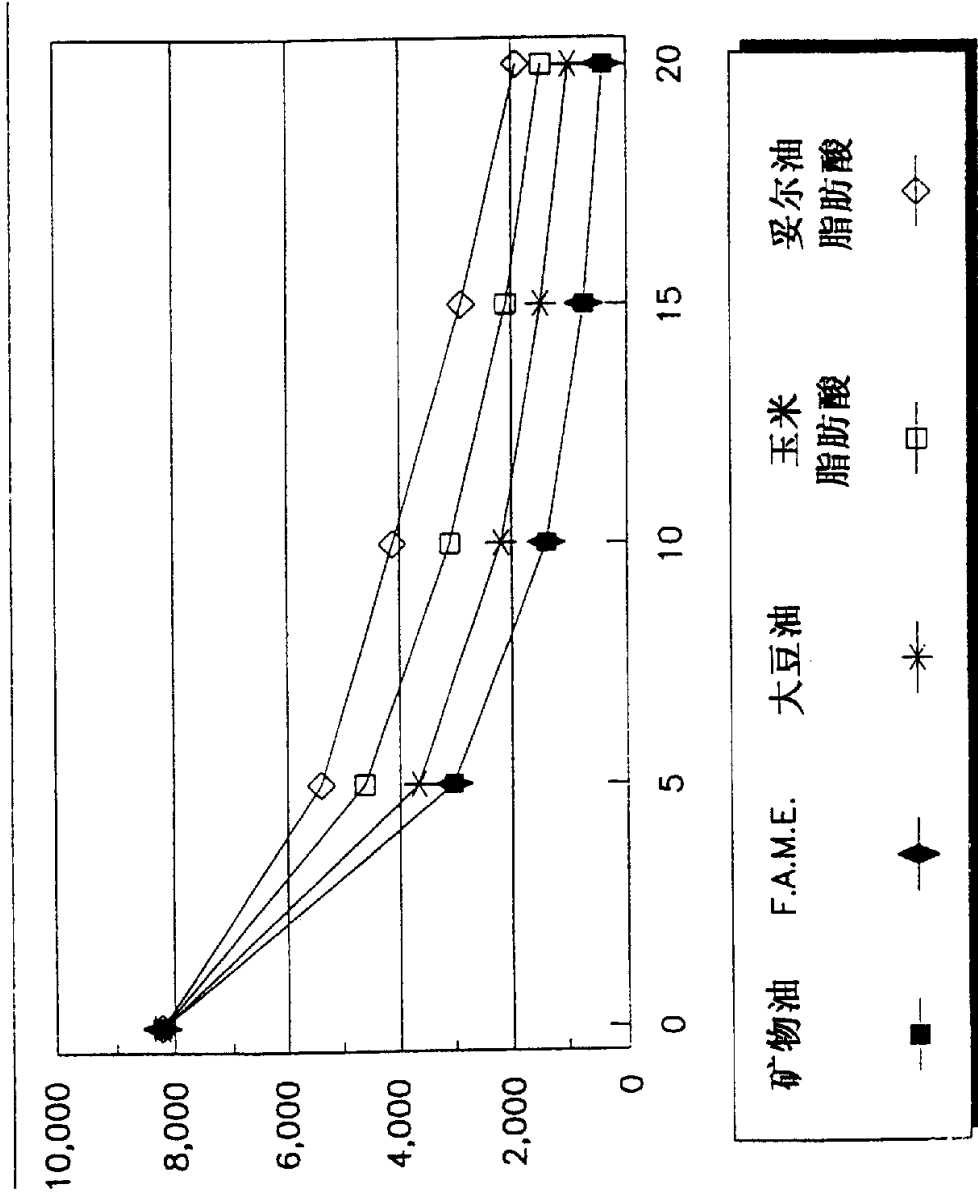


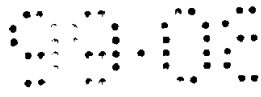
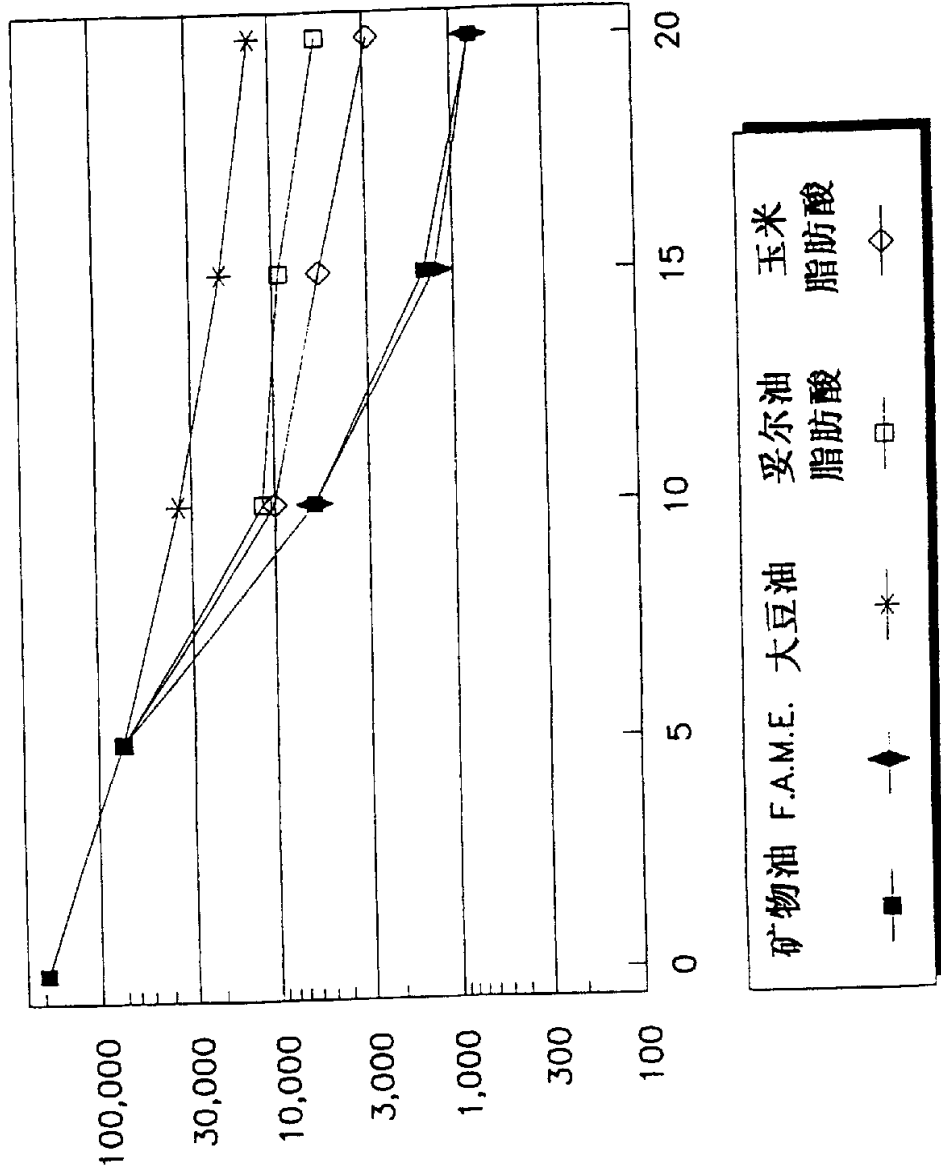
图 4

具有各种稀释剂的卵磷脂
(UB) 的粘度



9033

图 5
含“粗”卵磷酯的粘度



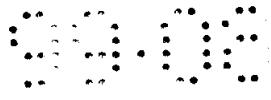


图 6

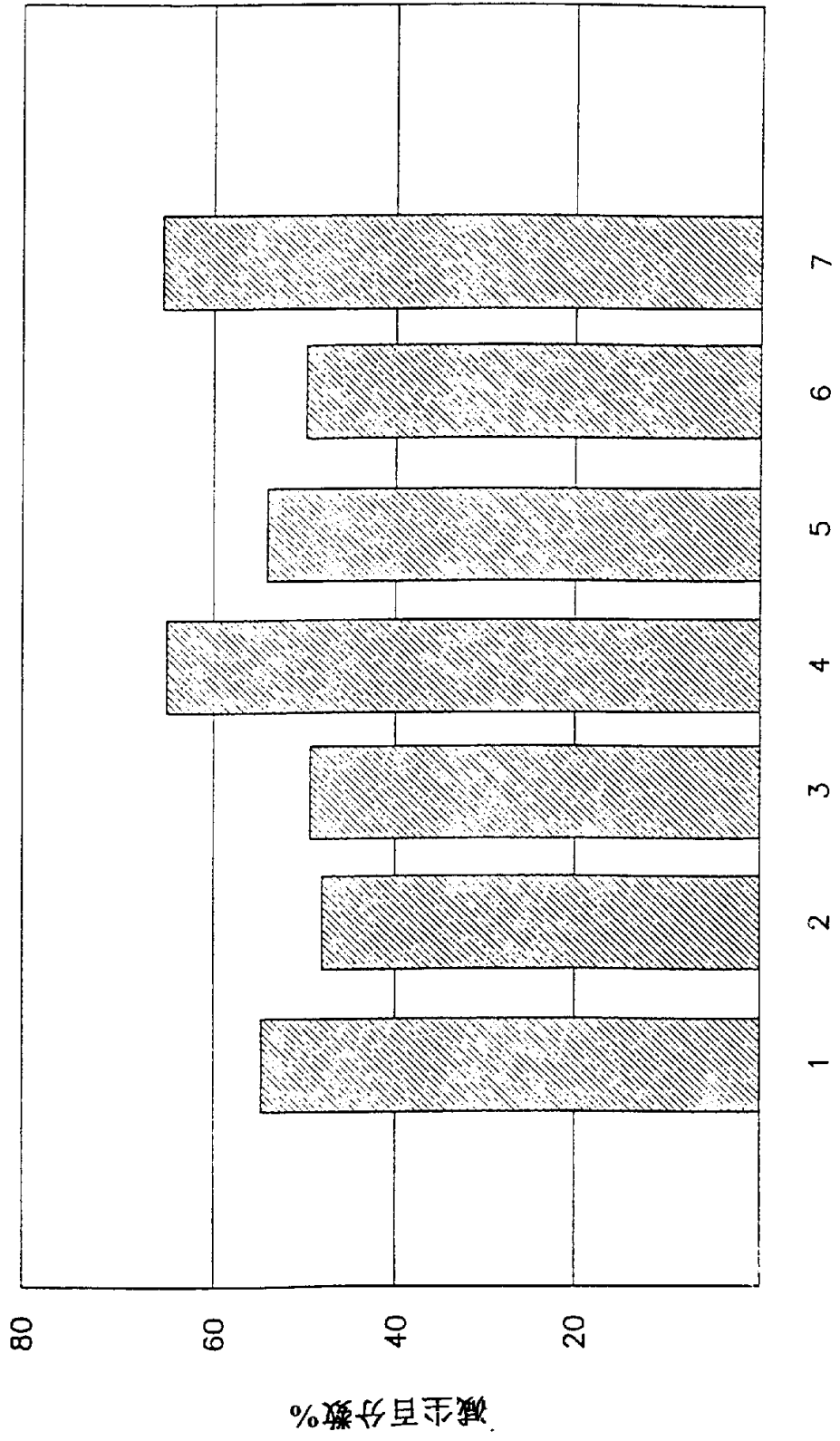


图7
各种除尘剂（在2000ppm下）
对钾碱的影响

