[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
A01N 25/14

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94193523.X

[43] 授权公告日 2003 年 3 月 5 日

[11] 授权公告号 CN 1102336C

[22] 申请日 1994.8.29 [21] 申请号 94193523.X
[30] 优先权
[32] 1993.9.23 [33] US [31] 08/125,895
[86] 国际申请 PCT/US94/09632 1994.8.29
[87] 国际公布 WO95/08265 英 1993.3.30
[85] 进入国家阶段日期 1996.3.25
[71] 专利权人 纳幕尔杜邦公司
地址 美国特拉华州
[72] 发明人 L·S·桑德尔 R·D·怀索格
[56] 参考文献
WO9012503 1990.11.01 A01N25/12
WO9215197 1992.09.17 A01N25/14
审查员 毕雯倩

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 卢新华 谭明胜

权利要求书 2 页 说明书 38 页

[54] 发明名称 通过热挤压制造的水可分散的颗粒状农用组合物

[57] 摘要

一种可迅速崩解的、可被水分散的粒状农用组合物，其中基于组合物的总重量计算含有：(a)0.01－80%的一种或多种活性组份，(b)0－60%的一种碱，(c)5－95%的尿素，(d)1－30%的一种或多种尿素改性剂，(e)供选择地还可含有一种或多种选自润湿剂、分散剂、润滑剂、抗结块剂、化学稳定剂以及惰性稀释剂等添加剂。本发明的另一实施方案是一种制备这种组合物的方法，它包括(a)通过压出板或粗筛，在升高的温度、最好是115℃以下，挤压一种干燥的预混物，所说的预混物中含有上述组合物，(b)切割、轧碎或筛分压出的组合物条股以形成颗粒。

ISSN1008-4274

1. 一种可迅速崩解的、可被水分散的粒状农用组合物，其中按重量百分数计，基于组合物的总重量计算含有：

（a）0.01－80%的一种或多种难溶于水的活性组份，

（b）0.004－60%的一种选自碱金属和碱土金属的氧化物、氢氧化物、磷酸盐、磷酸氢盐、硅酸盐、苯甲酸盐和硼酸盐其中的一种碱，

（c）5－95%的尿素，

（d）1－30%的一种或多种选自磺酸盐、烷基取代的苯磺酸盐、烷基α－烯属磺酸盐、萘磺酸盐、烷基取代的萘磺酸盐、磺酸盐与甲醛的缩合产物和烷基取代的苯磺酸盐与甲醛的缩合产物、由 C_6 至 C_{20} 的线型醇用 3 至 20 摩尔环氧乙烷进行乙氧基化所衍生的醇乙氧化物其中的一种尿素改性剂，

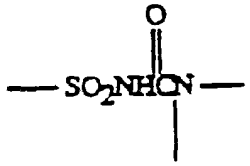
（e）任选一种或多种选自润湿剂、分散剂、润滑剂、抗结块剂、化学稳定剂以及惰性稀释剂等的添加剂，

这些组份的总和为 100%。

2. 权利要求 1 中的组合物，其中活性组份占 0.03－70%，尿素占 7－75%，尿素改性剂占 3－15%。

3. 权利要求 1 中的组合物，其中活性组份占 10－65%，尿素占 10－65%。

4. 权利要求 1 中的组合物，其中含有一种活性组份，一种可用下列化学官能基表示其特征的磺酰基脲除草剂：



5. 权利要求 4 的组合物，其中的活性组份是甲磺隆。

6. 权利要求 1 中的组合物，其中含有两种活性组份，是甲磺隆和苄嘧磺隆。

7. 权利要求 3 的组合物，其中的碱占 1－20%。

8. 权利要求 5 的组合物，其中的碱占 1－20%。

9. 一种制备迅速崩解的、可在水中分散的颗粒状组合物的方法，它包括:

（a）通过压出板或粗筛，在升高的温度下挤压一种干燥的预混物，所说的预混物中含有权利要求 1 中所指定的那些组份，

（b）切割、轧碎或筛分压出的组合物条股以形成颗粒。

通过热挤压制造的水可分散的颗粒状农用组合物

发明背景

本发明有关于含有对农业有价值的活性组份的、迅速崩解的、可在水中分散的粒状组合物。

在农业中，可在水中分散的颗粒状组合物已变得日益受人欢迎。因此，探索改进的组合物及生产的方法是有好处的。流行使用的大多数成粒方法，在这里一般地称之为湿成粒法，需要引入水来成粒，然后通过干燥步骤来除去水。干燥一步是昂贵、费时的，并可能产生灰尘，因此，如果不用水而能完成粒过程就会是优选的。

颗粒状的农用组合物最常用的施用方法是在混合槽中用有效量的水稀释，然后把它喷雾到待处理的场所。粒状物的一个重要特性是它们在喷雾水以形成最终的分散物或溶液时崩解的速率。最好是有较快的崩解速率。

世界专利WO 92／15197 公开了一种通过热挤压制成的含有农用活性组份的水可分散粒状组合物。成粒过程是通过熔融热敏组份来完成的；不用加水也无需干燥步骤。用这项技术制造粒状组合物的一个局限性是它需要加入起泡剂，以便使它在水中能够像用湿成粒法制成的粒状组合物那样迅速地崩解。使用起泡剂组份的问题是它们对湿气非常敏感，从而容易在制造和贮存过程中过早地起反应。必须采取额外的预防措施，并且贮存期限也是有限的。

本发明通过选择组份，以热挤压方法制得不含起泡剂的颗粒状组合物，它具有更好的崩解速率和改进的贮存期限，从而改进了先有技术。

发明概述

本发明是一种为农业使用的可迅速崩解、水可分散颗粒状组合物。这种组合物基于组合物的总重量计算含有：

（a）0.01－80%的一种或多种农用活性组份

（b）0－60%的一种碱

（c）5－95%的尿素

（d）1－30%的一种或多种尿素改性剂

（e）任一种或多种选自润湿剂、分散剂、润滑剂、抗结块剂、化学稳定剂和惰性稀释剂等添加剂。

所有组份的总和为100%。

最好是活性组份为0.03－70%，尿素为7－75%，尿素改性剂为3－15%。

更优选的是活性组份为10－65%，尿素为10－65%。

本发明的另一个实施方案是一种制备快速崩解的、可在水中分散的粒状农用组合物的方法，它包括：

（a）通过模具或粗筛，在升高的温度，最好是115℃以下，挤压一种干燥的预混物，所说的预混物中含有上述组合物，

（b）切割、轧碎或筛分压出的组合物条股以形成颗粒。

活性组份包括至少一种农药或一种用于农作物保护的化学品。特别有益的组合物含有两种活性组份的混合物。更具体地说，这些组份是选自除草剂、杀真菌剂、杀菌剂、杀虫剂、昆虫抗进食剂、杀螨剂、杀疥虫剂、杀线虫剂以及植物生长调节剂等。

当组合物中含有酸性的活性组份时，加入碱是优选的，因为能使之成盐而变成水溶性的。这类酸性活性组份的实例有glyphosate、2，4－D以及磺酰基脲类除草剂。碱的含量基于对成盐的活性组份计算可达2：1的摩尔比率，优选的摩尔比率范围为0.4：1至1.6：1，最优选的摩尔比率范围为0.8：1至1.2：1。在任何情况下，碱的含量一般不应超过组合物的60%。合适的碱包括，但不限于，碱金属和碱土金属氧化物、氢氧化物、磷酸盐、磷酸氢盐、硅酸盐、苯甲酸盐和硼酸盐。磷酸盐是优选的。

我们把上面（d）中的物种称为“尿素改性剂”，是因为它和（c）中的尿素结合而形成新的挤压助剂，可使挤压操作在远比纯尿素的熔点（132℃）要低的温度下进行。挤压温度最好低于115℃。

发明详述

近年来，基于可在水中分散的颗粒配方已日益受到欢迎，因为它们可提供一些超过其它类型农用配方的优点。它们比可能沉降的含水悬浮浓缩液在贮存和运输过程中更稳定。它们便于操作和计量并且比可湿性粉末更少灰尘。此外它们还避免了基于溶剂的制剂诸如乳液浓缩液和有机悬浮浓缩液常有的毒性、环境和气味等问题。

为使可在水中分散的颗粒在应用中成为有用，它们通常要在含水的混合槽中稀释以形成可被喷雾的溶液或分散物。分散的颗粒中最大的尺寸也不应大于50微米，以免喷咀堵塞或过早沉降，从而使杀虫剂不能顺利施药。因此必须使颗粒状组合物能在稀释的水中迅速和完全地崩解。我们把本发明的所有颗粒状组合物称为可在水中分散的，虽然它们可能在稀释时完全是水溶性的。

通常为制备可在水中分散的颗粒组合物的湿成粒法包括（1）在流化床或盘式成粒设备中用水喷雾，（2）喷雾干燥，（3）挤压被

水润湿的浆料，（4）干燥压紧。通过流化床、喷雾干燥或盘式成粒作用制备颗粒时在成粒步骤中使用水，因而必须除去水；但是，这类颗粒一般当在水中稀释时可迅速崩解。不含起泡剂组合物的干燥压紧和浆料挤压一般不能生产出迅速崩解的颗粒，并且浆料挤压也需要干燥步骤。

本发明包括不起泡的可在水中分散的粒状组合物，以及一种在升高的温度下通过模具或粗筛挤压这些组合物的干燥预混物。切碎、筛分或破碎压出材料以形成可在水中迅速崩解的颗粒状组合物的方法。

在本发明的方法中，组合物中的组份被混合以形成预混物，后者被掺和而得到均匀的混合物。预混物也可被碾磨以降低平均颗粒大小，或供选择地，各组分在并入预混物之前先分别地进行碾磨。

预混物被进料或计量进入已被用通常的方法诸如电热或蒸气加热的压出机中。合适的压出机包括单或双螺杆型的以及滚动型的挤压装置（径向压出机）。双螺杆型压出机是优选的。在某些类型的挤压设备，例如，California Pellet Mill 中，热量是由摩擦而产生的。其它加热预混物的方法包括在挤压前先预热预混物，或在掺和前先加热预混物中的各个组份。分别地进料某些各别组份到压出机中可能比把它们加入预混物中要更好一些。

对于一种特定的组合物，压出机被加热并维持在一个合适的温度分布范围。典型地沿着一个压出机的机筒有几个加热区域，它们被设置在不同的温度，范围从进料狭口的大约20℃到最高温度区域的130℃，但最好是低于115℃。沿机筒的合适的温度分布将随组合物不同而改变，这可容易地由本领域的技术人员来决定。应避免能导致活性组份和尿素分解的高温。

经加热的预混物通过压出板或粗筛孔而被挤压。能给出均匀的熔

融流体而通过压出板孔眼的组合物是优选的。压出板孔眼的直径范围为0.25 毫米至 7 毫米，优选的是0.5 毫米至 3 毫米。依赖于组合物及所用压出机的类型，压出的材料可被重新循环直到压出的条股具有均一的质地时为止。一般压出的材料被允许冷却硬化以降低粘着性，虽然这不一定是必需的。能很快硬化而没有粘着性的组合物是优选的，因为它们可更容易地被切成颗粒。压出的条股被切碎、筛分或滚动，然后被粗筛而给出颗粒物。在某些情况下条股可能太脆而将自身破碎成短的条股。

本发明的组合物包含：（a）一种或多种农用活性组份；（b）尿素；（c）一种或多种选自有机磺酸盐和醇的乙氧化物的水溶性尿素改性剂；（d）任选一种或多种其它添加剂。

农用活性组份包括除草剂、杀真菌剂、杀菌剂、杀虫剂、昆虫抗进食剂、杀疥虫剂、杀螨剂、杀线虫剂和植物生长调节剂。活性组份可以是水溶性的或不溶于水的，但在挤压温度范围内应是化学稳定的。最好是活性组份的熔点是在挤压温度以上；较低熔点的活性组份也可被使用，但它们需要一种载体。合适的活性组份的实例包括下列物质：除草剂诸如氟锁草醚、黄草灵、莠去津、苄嘧磺隆、噻草平、除草定、溴苯腈、羟基苄腈、草灭平、氯嘧磺隆、枯草隆、绿磺隆、绿麦隆、草净津、异丁威、异苯敌草、麦草畏、敌草腈、2，4－滴丙酸、草乃敌、禾草净、敌草隆、噻黄隆、三氯苯乙酸、三氯乙酸、伏草隆、氟啶酮、氟磺胺草醚、草甘膦、环嗪酮、咪草酯、灭草喹、咪草烟、碘苯腈、异丙隆、异恶隆、异恶草胺、特威隆、环草定、二甲四氯、二甲四氯丁酸、苯噻草胺、氟草磺、噻唑隆、灭草定、赛克津、甲磺隆、灭草隆、抑草生、草不隆、磺禾灵、达草灭、黄草消、苯氟磺安、甜菜定、毒草定、扑草净、拿草特、敌稗、扑灭津、杀草敏、

rimsulfuron、环草隆、西玛津、嘧黄隆、丁噻隆、特草定、特丁津、去草净、赛苯隆、乙氯草定、2，4－滴、2，4－滴丁酸、醚苯磺隆、苯磺隆、triflusulfuron、氯嘧磺隆、吡嘧黄隆、烟嘧磺隆、ethametsulfuron methyl、2－[2，4－二氯－5－[（2－丙炔）氧基]苯基－5，6，7，8－四氢－1，2，4－三唑并[4，3a]－吡啶－3－（H）－酮、甲基2－[[[[（4，6－二甲氧基－2－嘧啶基）氨基]羰基]氨基]磺酰基]－6－（三氟甲基）－3－吡啶羧酸钠盐、N－[（4，6－二甲氧基嘧啶－2－基）氨基羰基]－1－甲基－4－（2－甲基－2H－四唑－5－基）－1H－吡唑－5－磺酰胺和N－[（4，6－二甲氧基嘧啶－2－基）氨基羰基]－1－甲基－4乙－氧羰基－5－吡唑－磺酰胺；杀真菌剂诸如多菌灵、福美双、多果定、地茂散、克菌丹、灭菌丹、甲基托布津、涕必灵、百菌清、酯菌胺、敌菌丹、异丙定、稀菌酮、春雷霉素、唑菌醇、粉唑醇、氟硅唑、己唑醇、以及异嘧菌醇；杀菌剂诸如土霉素二水合物；杀疥虫剂诸如噻螨酮、灭螨猛、除螨灵以及三环锡；杀虫剂诸如呋喃丹、西维因、硫双灭多威、溴氰菊酯以及杀虫威。活性组份也包括活性组份的盐。

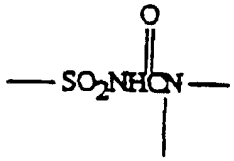
当活性组份基本上具水溶性时，a）它的熔点或软化点必须高于挤压温度，或者b）它必须用一种熔点或软化点高于挤压温度的载体来支持。否则当最终产物在喷雾罐中被稀释时活性组份会涂敷在器壁上而难于被分散。

优选的活性组份的结合包括甲磺隆与一种或多种下列组份：氯嘧磺隆；苄嘧黄隆；敌稗；2甲4氯；2，4－滴；草甘膦；醚苯磺隆。进一步优选的结合包括苄嘧磺隆与一种或多种下列组份：敌稗；苯噻草胺；N－[4，6－二甲氧基嘧啶－2－基）氨基羰基]－1－甲基

－4－乙氧羰基－5－吡唑磺酰胺；N－[（4，6－二甲氧基嘧啶－2－基）氨基羰基]－1－甲基－4－（2－甲基－2H－四唑－5－基）－1H－吡唑－5－磺酰胺；最优选的是甲磺隆和苄嘧磺隆。

在本发明的一个优选实施方案中，活性组份和任何供选择的添加剂都是水溶性的，从而使最终的颗粒状组合物也是水溶性的。水溶性的颗粒状组合物是有益的，因为预混物一般不再需要分别的碾磨步骤从而节省了时间和开支。还有，完全溶于水或大部溶于水的颗粒状组合物比起含有较多量不溶于水的组份的颗粒状组合物崩解得更快。

本发明的另一个优选实施方案是在组合物中包含一种碱，这时使难溶于水的活性组份在所说的碱存在的条件下变得较易溶于水。存在碱时能改善水溶性的活性组份的实例包括草甘膦、2，4－滴、溴苯腈和磺酰基脲类除草剂。特别优选的是磺酰基脲类除草剂，它意指整个一类含有下列结构以及任何与之紧密相关的化学官能团的除草剂：



合适的碱包括但不限于下面这些物质的碱金属和碱土金属盐：氧化物、氢氧化物、磷酸盐、磷酸氢盐、硅酸盐、苯甲酸盐和硼酸盐。磷酸盐是优选的、磷酸二钠、二钾盐和磷酸三钠、三钾盐是最优选的。碱的有用含量可以是相对于活性组份的摩尔比为2：1。铵和碱金属的碳酸盐和碳酸氢盐较不优选，因为它们在升高的温度下挤压时有可能放出气体（NH_3 和CO_2 ）。

本发明的组合物含有一种新的挤压助剂，它是尿素和尿素改性剂的结合。用作尿素改性剂的材料，众所周知在农用配方中是起润湿剂

和分散剂的作用的。我们已令人惊奇地发现它们与尿素结合提供了一种新的挤压辅助作用，它使本发明的挤压工艺能够在远比尿素单独存在时的熔点（132℃）为低的温度下进行。熔融的尿素本身不是一种有用的挤压助剂，并且在达到尿素熔点的温度下进行挤压也不是优选的。

尿素改性剂包括下列有机磺酸盐：（a.）苯磺酸盐和烷基取代的苯磺酸盐；（b.）烷基α－烯属磺酸盐；（c.）萘磺酸盐和烷基取代的萘磺酸盐；和（e.）（c.）与甲醛的缩合产物。更具体地说，烷基取代的苯磺酸盐包括一、二和三取代的衍生物，其中对于单取代的烷基为C_1至C_{20}，对于二和三取代的烷基为C_1至C_6；烷基α－烯属磺酸盐包括C_{10}至C_{20}的烷基；烷基取代的萘磺酸盐包括一、二和三取代的衍生物，其中的烷基为C_1至C_6。与之相结合的阳离子可以是任何对农用合适的、使相应的磺酸盐成为水溶性的阳离子；经优选的阳离子有钠和铵。经优选的有机磺酸盐尿素改性剂为烷基萘磺酸的钠盐和铵盐，烷基萘磺酸钠盐和铵盐与甲醛的缩合产物，以及它们的混合物。

我们推测在加热机加压的条件下，尿素与有机磺酸盐尿素改性剂之间形成了一种低共融混合物。这种低共融物的软化点比任何一种纯组份的熔点都更低。低共融物的形成并未发现与残留的湿气含量有关。

尿素改性剂也包括由C_6至C_{20}的线型醇用3至20摩尔环氧乙烷进行乙氧基化所衍生的醇乙氧化物。经优选的HLB值范围为8至17。最优选的线型醇乙氧化物平均含有8至14个醇碳原子以及3至10个环氧乙烷单位。商品线型醇乙氧化物含有一定百分数的带叉链的物种。优选的是线性物种的百分数大于85%，更优选地是大于90%。当前就我们所知，含有最高百分数线性物种的醇乙氧化物的商品是来源

于Vista Chemical 公司生产的Alfonic® 系列产品。

我们推测醇乙氧化物尿素改性剂（在室温为液体或软的浆状物）与尿素可形成笼形配合物。这种配合物可通过下列方法来形成：（1）在一步分开的步骤中把醇乙氧化物（如果必要可加热）喷雾、掺和并剪切到粉状的尿素中去，或者（2）直接把醇乙氧化物（如果必要可加热）喷雾、掺和并剪切到含尿素的预混物中去。用于这一步骤的合适的掺和机是Littleford 型混合器。这种笼形配合物不仅起挤压辅助作用，看来它也改进了流经压出板的均一性，并增强了压出的速率，这时条股成为脆性的，从而使在压出板面上进行的条股切割变得容易。在一个经优选的实施方案中，组合物中含有有机磺酸盐和线性醇乙氧化物两种尿素改性剂。

本发明的基于尿素的挤压辅助剂，比起先有技术中所用的热塑性高聚物，诸如聚乙氧化的二壬基酚的优点，在于本发明的挤压辅助剂可更快地溶于水，从而使最终的粒状组合物能在水中迅速地崩解而无需起泡剂或另的崩解助剂。

本发明的组合物供选择地还可包含除用作尿素改性剂以外的添加剂诸如润湿剂和分散剂、润滑剂、抗结块剂、化学稳定剂和稀释剂。本领域的技术人员应能理解这些添加剂的目的和选择方法。

润湿剂包括但不限于烷基磺酸丁二酸酯的盐、牛磺酸盐、烷基硫酸盐和磷酸酯、炔二醇、乙氧基氟代醇、乙氧基化的聚硅氧烷和烷基酚乙氧化物，以及用作尿素改性剂的有机磺酸盐和醇乙氧化物。如果需要另外的润湿剂，使用的含量可达大约5％（重量）。

分散剂包括但不限于木质素磺酸的钠、钙和铵盐（任选聚乙氧基化的）；马来酸酐共聚物的钠和铵盐，缩合的酚磺酸的钠盐以及用作尿素改性剂的萘磺酸－甲醛缩合产物。如果需要另外的分散剂，其使

用的含量可达大约10%（重量）。

润滑剂包括但不限于聚乙烯基吡咯烷酮、聚乙烯基醇和聚环氧乙烷。它们具有的中间分子量大于50,000，熔体流动温度至少为98℃并且不呈现表面活性剂的性能。优选的是聚环氧乙烷。如果需用润滑剂，在组合物中所包括的含量可达到大约3%（重量）。含量不可更高，因为它们会使颗粒的崩解速率减慢。

防止颗粒在热仓库条件下贮存时结成团块的抗结块剂，包括但不限于磷酸的钠盐和铵盐、醋酸钠、硅酸钠、硫酸的镁、锌和钙盐、氢氧化镁（所有供选择地以水合物的形式）、无水氯化钙、分子筛、烷基磺酸丁二酸酯的钠盐、氢氧化钙和氢氧化钡。如果需要抗结块剂，使用的含量可达大约10%（重量）。

防止活性成份在贮存期间分解的化学稳定剂，包括但不限于碱金属和过渡金属的硫酸盐诸如镁、锌、铝和铁盐；锂、钠和钾的磷酸盐；氯化钙和氧化钙；还有硼酸酐。如果需要化学稳定剂，使用的含量可达大约10%（重量）。

稀释剂可以是水溶性的或不溶于水的。水溶性的稀释剂可以是能迅速溶于水的盐类、表面活性剂或糖类。非限制性的实例包括钠、钾、镁、锌的硫酸盐、氯化钠和氯化钾、山梨醇、苯甲酸钠、乳糖以及碱金属和碱土金属的磷酸盐。不溶于水的稀释剂包括但不限于粘土、合成沸石和硅藻土、钙和镁的硅酸盐、二氧化钛、铝、钙、锌的氧化物、钙和镁的碳酸盐、钠、钾、钙、钡的硫酸盐以及活性炭。优选的是水溶性的稀释剂。如果需要稀释剂，其含量可达大约60%（重量）。

本发明的不含起泡剂的热挤压颗粒状组合物的优点，包括（1）在水中迅速崩解，（2）良好的抗结块性，（3）均一的大小和堆积密度，（4）良好的抗磨耗性，（5）是一种简单的生产方法，它是

非水溶液的并且无需干燥步骤，（6）由于不含起泡剂组分而具有的良好的加工性能和贮存期限。

颗粒崩解的速率是在一个长30.5 厘米，内径40 毫米的玻璃管测量装置中测量的。把玻璃管从中间切割开以产生15.25 厘米长的两个半段。每半段管的一端被封住。另一端留着空口并磨平。在两半段管的开口端切一道槽以便容纳一个外径6 厘米的Viton“O”形环。半段玻管的底部充以90 毫升无离子水，并把0.5 克颗粒物放在位于降低的管子开口端上部的20 筛目的半园形粗筛中。（另一种做法是把颗粒直接加到低处管子的水中）。“O”形环被放在低处半截管开口端的槽中。然后把上边半截管带槽的一端放置在“O”形环上端，用玻璃管夹把组件夹在一起使不漏水。封好的装置被连接在“Roto-Torque”型重负荷旋转器的中心（Cole-Parmer 仪器公司产品）。然后以6 rpm 的转速端口对端口进行旋转直到样品在水中完全崩解为止。记录从开始旋转（或从试样直接加到水中）起直到完全崩解的时间。崩解时间优选的是小于150 秒，更优选的是小于120 秒。对于在冷水（例如40℃）中的崩解，长达5 分钟的时间也是可接受的。

抗结块性是用下列步骤来测定的。把一块不锈钢园板（0.9 毫米厚，51 毫米直径）与玻璃园筒（75 毫米长，46.5 毫米内径，51 毫米外径）的底部同高度齐平地连接，并用带子系好。把颗粒状组合物试样（20 克）投入玻璃筒内并停留在底部的园板上。把试样铺平，放置第二块不锈钢板（0.9 毫米厚，44.5 毫米直径）于颗粒物的顶部。再把400 克重物（45 毫米直径或更小）放在上面园钢板的顶上；整个装置放入54℃的炉中保持不被扰动一星期。然后从炉中取出装置，除去重物，并允许试样冷却至室温。把底部的园钢板与玻璃园筒分开，同时尽量少地扰动试样；如果试样自由地从园筒中流出，则它的抗结

块性就被认为是优良的；如果试样保留在园筒内，就把结块取下，放在一个平坦的表面上，并用带有单边刀片的穿透计来测量为使结块开裂所需的最小的力。需要小于100 克力的结块的组合物是可接受的；优选地是只需小于 5 克力，最优选地是进行试验后能自由流动的组合物。

颗粒状组合物的堆积密度将会影响崩解速率，对于一种给定的组合物，较高的堆积密度相应地有较慢的崩解时间。“未堆积的”堆积密度是在一个50 毫升或100 毫升的量筒中测量的。

磨耗是用US．3，920，442（第 8 栏，第 5 － 4 8 行）中的方法来测定的。这种试验方法经改进之后被用来试验具有商品颗粒大小（例如74－2,000 微米）的试样。磨耗值小于40%是可接受的，小于30%是优选的。

下面的实例是用来进行说明的，而不是用来限制本发明。

用于实例中的一些组份商品名称的等同物

名称	等同物
Lomar® PW（Henkel 公司）	萘磺酸钠甲醛缩合产物（现称为Emery 5353）
Morwert® EFW（Witco 公司）	烷基萘磺酸钠和羧酸烷基酯的混合物
Alkanol® XC（DuPont 公司）	烷基萘磺酸钠
Siponate® DS－10（Rhone－Poulenc 公司）	十二碳烷基苯磺酸钠
Siponate® 301－10F（Rhone－Poulenc 公司）	烷基α－烯属磺酸钠

Tamol® SN	萘磺酸钠甲醛缩合产物
（Rohm and Haas 公司）	
Polyox® WSR N－750	聚环氧乙烷
（Union Carbide 公司）	
Alfonic® 1412－60	线型醇乙氧化物
（Vista 化学公司）	$CH_3(CH_2)_xCH_2(OCH_2CH_2)_nOH$ 其中 X值为10－12；n值＝7（平均值）

实例 1

本例说明一种快速分散的、可挤压的组合物，它含有萘磺酸盐缩合物以及烷基萘磺酸盐作为尿素改性剂。这种组合物含有一种碱，即磷酸氢二钾，它的量为与酸性的活性组份metsulfuron methyl 具有 1 ： 1 的摩尔比率。

用下面所列出的组份来配制500 克的预混物。组份被掺和后经由 MikroPulrerizer 型锤磨机处理。把磨碎的预混物慢慢加入 1 英吋的 Wayne 型单螺杆压出机中，后者带有 L ／ D 比为24 ： 1 的机筒，用压缩比为 3 ： 1 的螺杆。压出机沿机筒方向有三个电热区域以及供压出板用的带型加热器。在靠近机筒的末端连有机械的或电子的压力指示装置来测量靠近压出板处的液压。靠近机筒末端还有一个温度探测器用来测量刚到达出口板之前的融熔体的温度。

预混物经由含有由八个0.9 毫米直径园孔排成园形图案的压出板压出。压出的产物允许冷却数分钟，然后在小的食品加工器中切碎并筛选，以得到14－20 美制筛的切块大小。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl（甲磺隆）	22.0
Lomar® PW	5.0

Morwet® EFW	3.0
K_2HPO_4	10.0
尿素	60.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	31－32
区域 2	55－59
区域 3	87－88
压出板	90－92
液压范围（10^6 帕）	1.4－10.7
熔融温度（℃）	99－101
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	24，颗粒溶解
结块（克力）	无，自由流动
堆积密度（克／毫升）	0.45

实例 2 － 3

这些实例说明往配方中加入少量高分子量的聚环氧乙烷作为润滑剂时所造成的影响。每种预混物制备300 克，并按实例 1 所描述的步骤压出。

	实例 2 重量%	实例 3 重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0	22.0
Lomar® PW	5.0	5.0
Morwet® EFW	3.0	3.0
K_2HPO_4	10.0	10.0

Polyx® WSR N750	0.5	0.1
尿素	59.5	59.5
挤压条件		
挤压温度范围（℃）：		
区域 1	30－33	30－34
区域 2	56－59	55－58
区域 3	85－86	82－84
压出板	90－91	85－88
液压范围（10^6 帕）	1.6－18.3	4.7－31.2
熔融温度（℃）	99－100	99－100
颗粒的性质：		
平均崩解时间（秒）	39	52
结块（克力）	无	无
	自由流动	自由流动
堆积密度（克／毫升）	0.50	0.46

实例 2 和 3 压出的条股比实例 1 压出的条股更为平滑，并随着聚环氧乙烷含量增加而增加其崩裂时间。这两个实例得到的颗粒都可完全被溶解。

实例 4

本实例说明使用不同的烷基萘磺酸盐Alkanol® XC 的结果。是按实例 2 的步骤来做的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
Alkanol® XC	3.0

K_2HPO_4	10.0
尿素	60.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域1（进料区）	28－30
区域2	52－58
区域3	85－87
压出板	89－91
液压范围（10^6 帕）	4.6－17.8
熔融温度（℃）	99－101
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	33，颗粒溶解
结块（克力）	无，自由流动
堆积密度（克／毫升）	0.51

实例5

本例说明使用较低含量的烷基萘磺酸盐的结果。除预混物碾碎情况不同以外，其它都是按实例1的步骤来做的。预混物是用经锤磨的工业用的以及粒状的尿素来制备的。150克的预混物在一台Tekmar型A20掺和式碾机中进行五次短暂而强烈的研磨，每次5秒种。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
Alkanol® XC	1.0
K_2HPO_4	10.0
尿素	62.0

挤压条件

挤压温度范围（℃）：：

区域 1	30
区域 2	55－57
区域 3	87－89
压出板	89－91
液压范围（10^6 帕）	10.0－50.4
熔融温度（℃）	99－101

颗粒的性质：

平均崩解时间（秒）	46，颗粒溶解
堆积密度（克／毫升）	0.56

实例 6

本例说明使用一种不同的萘磺酸盐缩合物，即Tamol® SN 的结果。是按实例 2 的步骤来做的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Tamol® SN	5.0
Alkanol® XC	3.0
K_2HPO_4	10.0
尿素	60.0

挤压条件

挤压温度范围（℃）：

区域 1（进料区）	29－30
区域 2	57－58
区域 3	85－86

压出板	89－91
液压范围（10^6 帕）	1.8－11.6
熔融温度（℃）	98－99
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	21，颗粒溶解
结块（克力）	无，自由流动
堆积密度（克／毫升）	0.50

实例 7

本例说明一种含有线型醇乙氧化物的组合物，线性醇乙氧化物先与一部份尿素按 1 份Alfonic® 1412－60 对 4 份尿素的比率预先掺和好。预混物是按实例 5 所叙述的方法制备的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
1：4 Alfonic® 1412－60／尿素预混物	15.0
Alkanol® XC	3.0
K_2HPO_4	10.0
尿素	45.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	31－32
区域 2	55－58
区域 3	83－84
压出板	84－86
液压范围（10^6 帕）	3.9－26.3

熔融温度（℃）	96－98
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	39，颗粒溶解
结块（克力）	＜19，仅有部份结块
堆积密度（克／毫升）	0.61

实例 8

本例说明一种含有烷基苯磺酸盐Siponate® DS－10 作为次级尿素改性剂的组合物。预混物是按实例 5 所叙述的方法制备的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
Alkanol® XC	3.0
K_2HPO_4	10.0
Siponate® DS－10	2.0
尿素	58.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	29－30
区域 2	56－59
区域 3	87－88
压出板	90－91
液压范围（10^6 帕）	3.9－15.9
熔融温度（℃）	100－101
颗粒的性质：	

平均崩解时间（秒）	39，颗粒溶解
结块（克力）	无，自由流动
堆积密度（克／毫升）	0.45

实例 9

本例说明一种含有烷基α－烯属磺酸盐Siponate® 301－10P 作为次级尿素改性剂的组合物。这种预混物是按实例 5 所描述的方法制备的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
Alkanol® XC	3.0
K_2HPO_4	10.0
Siponate® 301－10P	2.0
尿素	58.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	28－29
区域 2	53
区域 3	87
压出板	91－92
液压范围（10^6 帕）	2.4－12.2
熔融温度（℃）	100－102
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	24，颗粒溶解

结块（克力）	＜19，仅有部份结块
（1周／54℃）	
堆积密度（克／毫升）	0.48

实例10

本例说明一种含有由磷酸氢二钾和氧化钙组成的碱性组份的组合物。总碱对活性物的摩尔比率为2：1。预混物是按实例5的步骤来制备的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
Morwet® EFW	3.0
K_2HPO_4	10.0
Polyox® WSR－N750	0.5
氧化钙	3.0
尿素	56.5
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域1（进料区）	28－29
区域2	53－58
区域3	85－86
压出板	88－91
液压范围（10^6 帕）	0.41－6.5
熔融温度（℃）	100－101

颗粒的性质：

平均崩解时间（秒）	57，对3/4 的试样；约有1/4 的试样粘附在仪器的玻璃壁上
结块（克力）	无，自由流动
堆积密度（克／毫升）	0.53

实例 1 1

本例说明一种含有氯化钾作为水溶性稀释剂的组合物。预混物是按实例 5 的步骤制备的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0
K_2HPO_4	10.0
KCl	19.0
尿素	18.5
Cabosil®	0.5
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	32－34
区域 2	55－57
区域 3	86
压出板	89－92
液压范围（10^6 帕）	2.3－17.2
熔融温度（℃）	99－101

颗粒的性质：

平均崩解时间（秒）	52，颗粒溶解
结块（克力）	＜19，只有部份结块
堆积密度（克／毫升）	0.62

实例 1 2

本例说明一种含有硫酸钾作为水溶性稀释剂的组合物。预混物是按实例 5 的步骤制备的。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	22.0
Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0
K_2HPO_4	10.0
K_2SO_4	19.0
尿素	18.5
Cabosil®	0.5

挤压温度范围（℃）：

区域 1（进料区）	33－35
区域 2	55－56
区域 3	85－87
压出板	89－91
液压范围（10^6 帕）	2.3－9.5
熔融温度（℃）	100

颗粒的性质：

平均崩解时间（秒）	55，颗粒溶解

结块（克力）	63，只有部分结块
堆积密度（克／毫升）	0.64

实例13

本例说明一种含有52%工业用Metsulfuron methyl 的组合物。所用的碱磷酸氢二钾的量为与活性组份具有1：1的摩尔比率。

预混物配方	重量%
工业用Metsulfuron methyl	52.0
Lomar® PW	5.0
Morwet® EFW	3.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	17.1
K_2HPO_4	22.9
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域1（进料区）	32
区域2	55
区域3	85
压出板	92－97
液压范围（10^6 帕）	2.2－31.6
熔融温度（℃）	106－111
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	115，颗粒溶解
结块（克力）	150，只有部分结块
堆积密度（克／毫升）	0.61

实例 1 4

本例说明用thifensulfuron methyl 作为活性组份，它与作为碱的K_3PO_4 具有＞1的摩尔比率。

预混物配方	重量%
工业用Thifensulfuron methyl	52.0
Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0
K_3PO_4	18.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	71
区域 2	87
区域 3	104
压出板	95
液压范围（10^6 帕）	6.2
熔融温度（℃）	100
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	90
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例 1 5

本例说明用tribenuron methyl 作为活性组份，以K_3PO_4 ／CaO作为碱。CaO 也改进了活性组份的化学稳定性。

预混物配方	重量%
工业用Tribenuron methyl	52.0

Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0
K_3PO_4	3.5
CaO	7.5
尿素	7.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1	--
区域 2	--
区域 3	--
压出板	--
液压范围（10^6 帕）	2.0
熔融温度（℃）	76
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	72
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例 1 6

本例说明用glyphosate 与metsulfuron methyl 结合在一起用作活性组份。

预混物配方	重量%
Glyphosate 钠盐（工业用）	36.0
Metsulfuron methyl	1.0
Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0

K_2HPO_4	1.0
CaO	5.0
挤压温度范围（℃）：	
区域 1	--
区域 2	--
区域 3	--
压出板	--
液压范围（10^6 帕）	4.7
熔融温度（℃）	87
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	72
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例 1 7

本例说明用hexazinone 作为活性组份。指出不用碱的水溶性配方。

预混物配方	重量%
工业用 Hexzinone	52.0
Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0
尿素	18.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	45
区域 2	64

区域 3	79
压出板	80
液压范围（10^6 帕）	6.1
熔融温度（℃）	80
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	62
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例 1 8

本例说明用Diuron 作为活性组份的结果。证实没有碱也可迅速地分散。

预混物配方	重量%
工业用 Diuron	62.0
Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0
KCl	8.0
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	57
区域 2	74
区域 3	88
压出板	--
液压范围（10^6 帕）	1.5
熔融温度（℃）	86
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	60

结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例19

本例说明不用有机磺酸盐而只用线型醇乙氧化物的Metsulfuron methyl 压出物。

预混物配方	重量%
工业用 Metsulfuron methyl	22.0
1：3 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	50.0
K_2HPO_4	10.0
尿素	18.0
挤压温度范围（℃）：	
区域1（进料区）	72
区域2	80
区域3	93
压出板	95
液压范围（10^6 帕）	10.0
熔融温度（℃）	97
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	40
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例20

本例说明结合使用2，4－D／tribenuron methyl 的一种化学上稳定的压出物。

预混物配方	重量%

工业用 Tribenuron methyl	2.1
2，4－D	52.0
Lomar® PW	4.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	20.0
K_3PO_4	5.0
尿素	16.9

挤压条件

挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	42
区域 2	75
区域 3	77
压出板	77
液压范围（10^6 帕）	4.7
熔融温度（℃）	76

颗粒的性质：

平均崩解时间（秒）	55
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实施例 2 1

本例说明结合使用2，4－D ／tribenuron methyl 的一种化学上稳定的压出物。

预混物配方	重量%
工业用 Tribenuron methyl	2.1
2，4－D	52.0
Lomar® PW	4.0

1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	20.0
K_3PO_4	5.0
KCl	16.9
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	--
区域 2	--
区域 3	--
压出板	--
液压范围（10^6 帕）	13.1
熔融温度（℃）	71
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	45
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例 2 2

本例说明结合用triflusulfuron 作为活性成份的结果。用线型醇乙氧化物作为唯一的尿素改性剂。也说明没有用碱可以快速地分散。

预混物配方	重量%
工业用 Triflusulfuron	52.0
Lomar® PW	5.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0
KCl	18.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	

区域 1（进料区）	49
区域 2	68
区域 3	76
压出板	79
液压范围（10^6 帕）	--
熔融温度（℃）	79
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	64
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例 2 3

本例说明用 2－[2，4－二氯－5－[（2－丙炔）氧基]苯基－5，6，7，8－四氢－1，2，4－三唑－[4，3－a]并－吡啶－3，3（H）－酮作为活性组份的结果。也有如实例 2 3 说明的同样的分散能力。

预混物配方	重量%
2-[2,4-二氯-5-[(2-丙炔)氧基]苯基-5,6,7,8-四氢-1.2.4-三唑-[4,3-a]并-吡啶-3,3(H)－酮	62.0
Morwet® D425	5.0
Morwet® EFW	8.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	15.0
KCl	10.0

挤压条件

挤压温度范围（℃）：

区域 1（进料区）	48
区域 2	77
区域 3	87
压出板	89
液压范围（10^6 帕）	4.1
熔融温度（℃）	86
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	120
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例 2 4

本例说明结合使用Chlorimuron ethyl／metsulfuron methyl 作为活性组份的结果。

预混物配方	重量%
工业用 Metsulfuron methyl	26.0
工业用 Chlorimuron ethyl	26.0
Lomar® PW	4.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	20.0
K_3PO_4	15.0
KCl	9.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域 1（进料区）	93
区域 2	94
区域 3	93

压出板	90
液压范围（10^6 帕）	18.6
熔融温度（℃）	90
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	120
结块（克力）	--
堆积密度（克／毫升）	--

实例25

本例说明用triflusulfuron 作为活性组份的结果。

预混物配方	重量%
工业用 Triflusulfuron	52.0
Lomar® PW	4.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	20.0
Na_2SiO_3	15.0
KCl	9.0
挤压条件	
挤压温度范围（℃）：	
区域1（进料区）	42
区域2	48
区域3	66
压出板	69
液压范围（10^6 帕）	15.2
熔融温度（℃）	69
颗粒的性质：	
平均崩解时间（秒）	115

结块（克力） --

堆积密度（克／毫升） --

实例26－28以及对比例A－C

使用的操作步骤对于所有下面的实例都是相同的。在每种情形下，都是称好300 克配制物并在一台小型高速实验室用的碾机（IKA Universal M20 型）中，按每次短暂强烈地碾磨5秒钟碾磨5次。然后用手把预混物在瓶中滚动掺和3分钟。再把它加入小型Kaytron® 进料器中，使粉状物进料到Prism Engineering 型16毫米的双螺杆压出机中。这种压出机的带有两个加热区域的机筒中装备有L／D比率为15：1的双螺杆组件。在粉末进入的压出机机筒的进料狭口处用水冷却。只带有一个直径为1.5 毫米的压出板孔的压出板被连接在机筒的末端，并用带状加热器分别加热。螺杆速率为100rpm。机筒和压出板安置点温计，熔融压力和熔融温度如下面所指出的那样。压出的条股在小型食品加工器中被切碎，并在一套10筛目和20筛目的美国筛子中被筛分。收集大小范围在－10 筛目／＋20 筛目的颗粒并用来测定崩解速率。这些颗粒比上文实例中所用的要大，结果测得的崩解时间更长。

对比例A是按WO 92／15197 中实例5公布的方法进行的，但除去了其中的起泡剂柠檬酸（1.0%）和碳酸氢钠（1.5%），同时增加了水溶性的稀释剂山梨醇的量2.5%以补充这差额，所用的压出机是本发明实例1中所用的1英吋压出机。实例A被用来与实例26比较，它用的是上文实例13所叙述的配方。对比例B是按WO 92／15197 中实例5分布的方法进行的，但是使用本发明实例1中所用的1英吋压出机，并减少metsulfuron methyl 的用量（从52.0%减至22.0%）和除去起泡剂，代替它们的是相应增加的水溶性稀释剂，并把原来的

稀释剂山梨醇改成尿素。实例B被用来与实例27比较，它用的是上文实例4所叙述的配方。可以看出本发明的组合物比先有技术中的不含起泡剂的热压出的组合物具有更好的崩解速率。

预混物配方	26	A	27	B
工业用Metsulfuron methyl	52.0	52.0	22.0	22.0
Lomar® PWA		7.0		7.0
Lomar® PW	5.0		5.0	
Pluronic® F108		8.0		8.0
1：4 的Alfonic 1412－60 ／尿素预混物	17.1			
Morwet® EFW	3.0			
K_2HPO_4	22.9		10.0	
Polyplasdone® XL－10		2.0		2.0
Alkanol® XC			3.0	
尿素			60.0	61.0
山梨醇		31.0		
挤压条件				
挤压温度范围（℃）：				
区域1（进料区）	67-74	58-69	67-74	67-73
区域2	95-97	71-96	94-96	96-97
压出板	97-99	71-98	96-99	97-99
液压范围（10^6 帕）	1.0-3.4	1.4-2.3	1.4-1.7	2.2-3.4
颗粒的性质：				
平均崩解时间（秒）	1′58″	4′46″	1′48″	3′25″

对比例C的配方是按WO／92／15197 中的例 1 所公布的方法配制的。实例C被用来与实例 2 8 比较，它的配方是上文所叙述的实例 1 8 的配方。再一次看到，本发明的组合物具有比先有技术中的不含起泡剂的热压出的组合物更好的崩解速率。

预混物配方（重量%）	2 8	C
工业用Diuron	62.0	62.4
Lomar® PW	5.0	10.0
1：4 的Alfonic® 1412－60／尿素预混物	25.0	
KCl	8.0	
Macol® DNP 150		5.0
Morwet® EFW		2.0
Polyplasdone® XL－10		2.0
尿素		18.6
挤压条件		
挤压温度范围（℃）：		
区域 1（进料区）	78-88	88
区域 2	90-95	90-91
压出板	90-95	90-91
液压范围（10^6 帕）	1.7-3.3	1.6-3.6
颗粒的性质：		
平均崩解时间（秒）	54	200

实例 2 9

本例说明使用通常用于浆料挤压的园顶成粒机得到的结果。下面的预混物200 克是按本说明书的实例 5 的方法制备的。

	重量%
Rimsulfuron	52
K_3PO_4	17
Emery 5353	10
尿素	21

使用Fuji Paudal 有限公司的DG－L 1 型园顶成粒机，它装备有５０毫米直径的进料螺杆和1.0 毫米厚的带有许多1.0 毫米直径小孔的园顶，把预热到70℃的预混物进料到进料斗中，用热空气枪把压出机的园顶、进料斗、机筒和螺杆预热到大约80℃。在螺杆速率为35rpm和以上时，可达到稳态压出，这时外部加热被撤除，螺杆的终端凸轮括板和园顶内面之间的预混物上的摩擦切变力维持着熔融物的压出。得到的压出物与用单螺杆或双螺杆熔体压出机得到的压出物相似。它被像前面实例中所说的那样冷却和切碎，并发现可在57 秒钟之内完全地溶解于水中。