

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl⁶

C13F 1/02

A23G 3/00

C13F 3/00 A21D 15/08

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 94113721.X

[45]授权公告日 1999年10月27日

[11]授权公告号 CN 1045998C

[22]申请日 94.9.9 [24] 颁证日 99.7.30

[21]申请号 94113721.X

[30]优先权

[32]93.9.10 [33]US [31]119974

[73]专利权人 富伊兹技术有限公司

地址 美国维吉尼亚州

[72]发明人 G·E·巴蒂斯特 G·L·迈耶斯

R·C·富伊兹

[56]参考文献

US3615671 1971.10.26 A23L1/00

US4159210 1979.6.26 A23L1/09

US4895601 1990.1.23 C07H1/06

审查员 李斌卫

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 汪洋

权利要求书 5 页 说明书 27 页 附图页数 4 页

[54]发明名称 球形结晶糖及其制备方法

[57]摘要

本发明是一种新球形多晶产品和其制备方法。本发明无定形糖是通过水合转化 成结晶糖，而不是使糖脱水。本发明产品是单一形状、尺寸、并且具有高度均匀性。

ISSN1008-4274

权利要求

1. 一种制备糖产品的方法，包括：

无定形糖与糖不溶非水液体及水接触，所述水作用于所说无定形糖以提供球形多晶结构。

2. 根据权利要求1所述方法，其中所说结构是单分散的。

3. 根据权利要求1所述方法，其中所述无定形糖是由剪切加工含糖食料提供的。

4. 根据权利要求3所述方法，其中所述剪切加工包括让含有糖载体的食料经受在向外浇注原料的纺头上高速纺丝所引起的剪切，所述食料经在所述纺头上充分加热和剪切足以在糖载体中形成内流。

5. 根据权利要求3所述方法，其中所述剪切加工包括充分加热含糖载体的不溶食料，使在所述糖载体中形成内流，当所述糖处于所述内流条件时喷出所述食料，并且让所述食料承受分流剪切力形成多块载体。

6. 根据权利要求1所述方法，其中所述无定形糖还包括添加剂，所述添加剂在所述球形多晶结构中共结晶。

7. 根据权利要求6所述方法，其中所述添加剂是可以结合到所述无定形糖中的物质，不降低所述糖的无定形性，并且不使球形多晶结构变质。

8. 根据权利要求7所述方法，其中所述添加剂选自调味料。

生物作用剂、染料、香料、食物和食品成份。

9. 根据权利要求1所述方法，其中所述水进一步包括添加剂，该添加剂与所述糖共结晶形成所述球形多晶结构。

10. 根据权利要求9所述方法，其中所述添加剂选自调味料、生物作用剂、染料、香料、食物和食品成份。

11. 根据权利要求10所述方法，其中所述添加剂是选自吸入药的生物作用剂。

12. 根据权利要求1所述方法，其中所述球形多晶结构是微晶的。

13. 根据权利要求12所述方法，其中所述多晶结构的平均直径不大于 $50\text{ }\mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求1所述方法，其中所述糖不溶非水液体保持在不低于 -20°C 温度。

15. 根据权利要求1所述方法，其中所述糖不溶非水液体与水形成共沸物。

16. 根据权利要求15所述方法，其中所述水与所述糖不溶液体在共沸范围混合。

17. 根据权利要求15所述方法，其中所述糖不溶非水液体是乙醇。

18. 根据权利要求1所述方法，其中所述水量不大于 5%。

19. 根据权利要求18所述方法，其中所述水量不大于 2.0%。

20. 根据权利要求3所述方法，其中所述食料还包括表面活性

剂。

21. 根据权利要求1所述方法，还包括分裂所述球形多晶结构形成微晶。

22. 根据权利要求21所述方法，其中所述分裂包括让所述球形多晶结构与糖饱和含水液体接触。

23. 根据权利要求21所述方法，其中所述微晶在不大于 $5\mu\text{m}$ 的单分散性范围内。

24. 一种糖产品，包括球形多晶结构。

25. 如权利要求24所述糖产品，其中所述球形多晶结构是单分散的。

26. 如权利要求25所述糖产品，其中所述球形多晶体结构是微晶的。

27. 如权利要求24所述糖产品，其中还包括在所述球形多晶结构中形成共结晶的添加剂。

28. 如权利要求27所述糖产品，其中所述添加剂选自调味料、生物作用剂、染料、香料、食物和食品成份。

29. 如权利要求24所述糖产品，其中所述球形多晶结构是由无定形糖与糖不溶非水液体和水接触制成的，其中所述的水作用于所述无定形糖以形成所述结构。

30. 如权利要求29所述糖产品，其中所述无定形糖是剪切产品。

31. 如权利要求29所述糖产品，其中所述液体与水形成共沸物。

32. 如权利要求31所述 糖产品， 其中所述液体是乙醇。
33. 一种糖产品， 包括单分散的糖微晶。
34. 如权利要求33所述 糖产品， 其中所述单分散糖微晶是微结晶。
35. 如权利要求34所述 糖产品， 其中所述微结晶的单分散糖微晶 小于 $20 \mu m$ 。
36. 如权利要求 35 所述糖产品， 其中所述微晶 小于 $10 \mu m$.
37. 如权利要求33所述 糖产品， 其中还包括在所述微晶中共结晶的添加剂。
38. 如权利要求34所述 糖产品， 其中所述添加剂选自调味料、生物作用剂、染料、香料、食物和食品成份。
39. 如权利要求33所述 糖产品， 其中所述单分散糖微晶是通过分裂经无定形糖与糖不溶非水液体和水接触制备的球形多晶结构而制备的， 其中所述水作用于所述无定形糖， 以形成所述结构。
40. 如权利要求 39 所述糖产品， 其中所述分裂包括让所述球形多晶结构与糖饱和液体接触。
41. 一种软糖料产品， 包括球形多晶结构。
42. 一种软糖料产品， 包括单分散糖微晶。
43. 一种制备软糖料产品的方法， 包括选自球形多晶结构、单分散糖微晶和二者混合物的一种成份与其它软糖料成份混合， 从而得到所述软糖料产品。
44. 一种结晶产品， 制备方法包括：由溶剂溶解的可以形成结

晶的化合物的无定形固体形式与非溶解液体和化合物溶剂接触，形成所述的结晶产品。

45. 如权利要求44所述结晶产品，其中所述溶剂是水。

46. 一种制备结晶产品的方法，包括：

由溶剂溶解的可以形成结晶的化合物的无定形固体形式与非溶解液体的溶剂接触，形成所述的结晶产品。

47. 如权利要求46所述方法，其中所述溶剂是水。

48. 用于烘焙的可食食品的食品组合物，包括：

球形多晶糖产品和至少一种其它成份选自胶润湿剂、脂肪、调料和其混合物。

49. 用于烘焙的可食食品的食品组合物，包括：

单分散糖微晶和至少一种其它成份，选自胶、润湿剂、脂肪、调料和其混合物。

50. 一种烘焙食品产品，包括：

A. 烘焙部分，和

B. 一种组合物，包括

(i). 糖部分，选自球形多晶糖、单分散糖微晶和它们的混合物，和

(ii). 至少一种成份，选自胶、润湿剂、脂肪、调料和它们的混合物。

说 明 书

球形结晶糖及其制备方法

本发明涉及结晶糖产品，特别是涉及一种新型结晶糖。

结晶是周知的最古老的工业化学转变过程之一。为商业目的生产了大量的结晶物品，每年超过 100×10^6 公吨。通过结晶制备的最普通的一种产品就是糖。

糖的结晶是复杂的过程。晶体的成长包括在多相、多组分系统中同时进行的传热和传质。在这些情形共同存在仅引出复杂的控制问题的同时，流体和颗粒的力学和热力学不稳定性又导致更进一步的复杂性。

糖类科学的传统知识传授的是通过过饱和结晶。过饱和要求除去水。采用冷却、蒸发及沉淀。结晶糖的生产过程为加热和能量强化。况且，在过饱和中糖结晶的成核作用相对不能控制。因此，产生的结晶的大小和形状是不可预见的。

当制备缩尺结晶糖时，现有制糖方法的缺点特别明显。这里所述缩尺结晶糖为微晶。单个微晶颗粒不大于 $50 \mu\text{m}$ 。

在现有工业上结晶器的分类是依照过饱和达到的程度进行的。用于糖结晶的方法的技术是已知的，它们通常是高能耗方法。

例如，制备缩尺晶体的方法之一包括对结晶糖研磨和筛分。研磨是能量强化的。此外，破碎糖导致磨过糖结晶的宽分布。大晶体必须再磨碎和筛分。大量产品以细粉方式损失。因此，

研磨和筛分是高花费和低效率的。

Dmitrovsky 等的美国专利3,981,739 公开了从溶液制备结晶糖，通过1)，在结晶晶种存在下浓缩溶质，接着2)，通过加热和蒸发第一步浓缩产生的液流进一步除去溶剂。该能量强化方法生产的糖结晶平均颗度在325-425微米之间。Dmitrovsky 等3981739公开的是通过加入结晶晶种成核，同时通过高热和真空蒸发浓缩的溶液法。相同的步骤公开在Dmitrovsky等的美国专利 4,056,364。

Chen等的美国专利4, 159, 210公开了一种制备结晶槭糖产品的方法，通过1) 在加热和部分真空下将槭糖浆浓缩至固体含量为93-98%，2)脉冲加热直到糖浆出现转变和结晶。然后将产品冷却，研磨和筛分到适当颗粒范围。Chen等的4,159,210的方法是能量强化过程，通过“撞击”导致结晶成核，接着研磨得到缩尺结晶。

Chen等的美国专利4, 362, 757公开了一种结晶糖产品及其制备方法。Chen等美国专利4, 362,757 说明书中公开的方法包括通过加热到约255°F至约300°F将糖浆液浓缩到固体含量约 95% 至约98%。得到的浓缩糖浆温度保持在不低于约240°F，以防止过早结晶。由活性成份(例如，挥发性香料、酶、酸性物质如抗坏血酸、果汁浓缩物、或高转化糖物质)组成的预混物与浓缩糖浆的混合。该混合物经脉冲加热到结晶糖产物形成软糖料大小的蔗糖结晶并且形成水份含量小于2.5wt%的活性成份。Chen等美国专利4,362, 757的方法为成核要求热强化的浓缩和加热。

Chen等美国专利4, 338,350公开了类似的方法。其中公开了含食品成份的结晶糖产品的制备方法。Chen等美国专利4, 338,350

的公开要求在约250°F到约300°F 的温度范围内将糖浆液浓缩到固形物含量约90-98wt%。食品成份如明胶、可可粉、果胶浓缩物等与糖浆液混合。该混合物经脉冲搅打直到软糖料大小的蔗糖晶体和食品成分聚集形成结晶糖产品。Chen等美国专利4, 338, 350的方法要求热强化的浓缩和撞击导致结晶化。

Miller的美国专利 3, 365, 331; 4, 338, 350; 4, 362, 757公开了结晶糖的方法，其中包括脉冲搅打糖溶液提供核化作用。该方法包括输入可观量的能量，并且直接导致温度控制问题。

其它公开包括英国专利说明书 1, 460, 614和美国专利3,972, 725(Tate &Lyle limited)，它们公开了一种连续方法，其中糖浆溶液经突变性核化后被排放至结晶区。“突变核化是通过让溶液承受可用在胶体磨或均质器等设备中的剪切力达到的。该溶液被排卸到输送带上，在其上通过保持物料处于相对高的温度下将水蒸发。在英国专利说明书 2, 070, 015B和美国专利4,342, 603中公开了相关的用来结晶葡萄糖的方法。在公开的方法中，过饱和溶液经受剪切力后在传送带上结晶。该蔗糖加工和葡萄糖加工都要求溶液经历高温，因而是能量强化的。

Hurst等美国专利3, 197, 338公开了一种结晶葡萄糖的方法，其包括搅拌葡萄糖溶液导致成核，接着结晶形成固体玻璃体然后碾碎。GB2, 077, 270B公开了另一种葡萄糖结晶方法，其中淀粉水解物经蒸发浓缩，然后在冷却与结晶过程中同时进行粉碎和混合。所得产物进一步研磨。这些方法也要求通过搅打含葡萄糖的溶液成核。

Shukla等UK专利说明书GB 2155934 公开了一种从溶液结晶蔗

糖或葡萄糖的方法。Shukla等将糖溶液蒸发制成过饱和糖溶液。然后让此过饱和溶液在连续的螺旋挤压机中剪切导致成核。对于蔗糖，糖浆在温度115°C到145°C(239°F-293°F)下的保留时间低于25秒(平均值)，对于葡萄糖，糖浆在温度100°C-135°C(215°F-275°F)下的保留时间低于25秒。在Shukla等的方法中，当糖浆经过改进的成核作用后，使糖浆在传送带上通过，在相对高的温度下，以渐变的速率连续结晶。Shukla等的方法要求溶液温度保持在不低于水沸点。

此外关于食品和食品成分的制备方法也已得到发展。例如，Thomas E. Chivers的系列美国专利(US3,762,846; US 3,723,134和US 3,557,717)公开了一种从熬好的糖膏或糖浆制取棉花糖的溶液法。这些成份在第一温度，例如200°-205°F(93°-96°C)混合和加热形成糖膏。形成糖膏后，该批料在更高温度如约340°F(171.1°C)熬炼或沸腾，然后从喷雾嘴喷出。在喷出时包含在熔融糖果中的大多数水份泄出。Chivers公开的方法取决于各成份，例如糖和其它成份，溶解于水，然后加热将水从溶液中驱赶出来。大多数水在溶液卸出后被去除。因此，Chivers技术的缺陷与方法中高温过程和成份溶解有关。

另一个制备方法公开在Stork的欧洲专利申请0387 950A1中。Stork的方法是用含干颗粒原料的气流与液体溶液的液滴射流撞击制成泡沫喷雾干燥的产品。在为了与干颗粒撞击而喷雾成液滴射流以前，该含至少一种终产品成份的液体溶液与气体混合并加热。Stork体系是设计成生产低密度产品的；它要求完善的设备配置，并且是能量强化的。

Shoaf的US 3, 615, 671公开了一种生产食品的方法，是通过给纺成细丝的糖盒嵌入干的颗粒状食品。为了加强1)纤维和颗粒的成形，和2)这些纤维在最小压力下相互粘连的趋势，Shoaf在被纺的糖混合物中使用湿润剂并且在细丝被纺时控制其周围气体的相对湿度。有用的湿润剂如下：转化糖浆或玉米糖浆和多元醇，例如山梨醇、丙三醇，和五元醇，例如木糖醇。Shoaf的方法涉及防止所纺糖结晶以便能通过在颗粒周围缠绕和压缩纺糖细丝嵌入干食品颗粒。

最近，由Domino Sugar Corporation, Industrial Products提供的商业小册子中名称为“共结晶”(未注明日期)描述了一种产品，其中微细晶体形成表面上分布着第二成份的聚集体。制备这种新产品的方法要求所有的起始原料处于液态。因此，必需通过加热和/或真空除去溶剂以便浓缩该糖浆液让结晶长成。就如同在其它的溶液法中需要能量将糖转化成微细晶体一样。

以上所给出方法及本领域其它已知方法，本质都是除去水份促进结晶这样的基本技术原理。过饱和、盘式干燥、通过搅拌或化学反应成核都是基于除去水份形成晶体这一原理。基于此技术基础进行结晶的共同困难在于缺乏对结晶成长的控制。

因此，提供一种不同于传统的脱水形成晶体的新机制，并且在生产结晶糖产品时有低能耗，在结晶领域将是一显著发展。

相应地，能让本领域普通技术人员在没有能量强化的步骤条件下生产出可预定并且结晶大小均匀的糖产品是本发明的一个目的。其它目的和让人振奋的新糖结晶技术在说明书中给出。

本发明是关于新型结晶糖及其制备方法的。这种新结晶糖基

本上由球形多晶结构组成。 多晶结构是由非常小的糖微晶依次组成的，糖结晶的大小约小于 $10\mu\text{m}$ ，并且大小十分均匀。 事实上，球形多晶结构可以是单分散性的，并且微晶本身是如下定义的单分散性的。 在本发明优选的实施方案中，球形多晶结构是微晶，即最大尺寸不超过约 $50\mu\text{m}$ 。

与现有技术中糖结晶技术相反，本发明制备新糖产品是向无定形糖中加水。 这里使用的无定形糖是用作糖原料，它含有高百分比的不定形结构，也就是原料糖中无定形结构大于50wt%，优选大于70wt%。 本发明唯一的步骤是让无定形糖与糖不溶解的非水液体和水接触，以致水可在一控制的比率下以允许球形多晶结构成长的量作用于无定形糖。

本发明除主要涉及这里所定义的糖外，还包括加工任何可以形成结晶的溶剂可溶解的化合物的无定形固体形式的方法(以及由它们制成的产品)。 这些化合物包括乳糖、多聚葡萄糖、麦芽糖糊精等。 这里对于本方法和产品的优选溶剂是水。

无定形糖可以通过剪切加工含糖原料提供。 本发明的剪切加工的一种是原料同时进行剪切和加热形成喷射流。 一种剪切方法是让含糖原料在纺头上高速旋转剪切。 纺头向外浇注物料如同原料经历喷射流。 喷射流是由于同时应用加热和剪切所致。 另一剪切方法包括充分加热含糖载体的不溶性原料形成内流。 当糖形成内流时原料被喷出，然后承受破坏性剪切力形成多凝聚载体。 所设想的其它方法提供相同的加热和剪切临界条件，以致含糖的基本为固体的原料可以通过物理和/或化学转化由固体结构变成基本上无定形固体结构。

无定形糖中可以包括添加剂，该添加剂变成生成的多晶结构的一部分或它们本身微晶。这在这里称作共结晶。当提供这样的添加剂时，包括不降低糖的无定形结构，并且不损坏得到的多晶结构的。打算用于此的添加剂包括，但不限于：香料、生物作用剂、着色剂、香味剂、食品、食物成份、以及其它可配伍的成份。在本发明中香料包括天然和合成的所有种类的甜味剂。

在本发明进一步的实施方案中，可以通过使用添加剂，特别是选自吸入药的生物作用剂，作为成核试剂实现结晶。这是另一种共结晶方式，因为无糖添加剂是在结晶时加入的，而不是在形成无定形糖时。生物作用剂便于在溶剂（如水）中用于引发和传播无定形糖长成糖结晶。因此，生物作用剂实际起成核剂的作用。

糖不溶的非水液体是指基本不含水，并且糖不溶于其中的液体，也就是说在50ml该液体中，糖的溶解量小于1g。该液体中的一种是乙醇。该糖不溶非水液体也可以是二种或多种溶剂的混合物。在本发明方法中该糖不溶非水液体保持在不低于-20℃的温度。

在本发明的优选实施方案中，糖不溶的非水液体和水形成共沸液，在本发明最优选的实施方案中，水和液体在其沸范围内混合。共沸混合物是蒸馏液中组分的组成与其液体混合物中相同的混合物。因此，在水和另一种液体介质中，该混合物将以与在混合物中相同的组份比例蒸出。

本发明涉及使用包括不溶液体和溶剂组份的环境体系。在所有情况下这些组份具有它们突出的特性，即在室温，例如28-32℃，不溶解性和溶剂特性。

在糖不溶的非水溶液中水提供的量足以让无定形糖在控制下

结晶形成球形多晶结构。已发现在优选的方案中水量不超过约5%，优选不超过约2%。

在制备无定形糖的原料中加入表面活性剂可以达到其它效果。通过使用表面活性剂，可以高度预测性地制备均匀微小结晶产品。现发现卵磷脂在这里是优选的表面活性剂。可以预料其它的表面活性剂也会明显地促进本发明的方法和产品，本发明要求的范围内也包括这些表面活性剂。

为了以分散的产品形式获得形成多晶结构的结晶，该球形多晶被分散。这已通过让球形多晶结构与糖饱和液体如糖(蔗糖)大于67%接触达到。形成的微晶非常均匀，也就是说是单分散性的，尺寸很微小，约 $5\mu\text{m}$ 。

本发明还包括用作烘焙食品包衣或填充物的食品组合物。用于这里的包衣和填充物意指食品的非烘焙部分，例如饼干填充物、糕点填充物(例如Twinkie™填充物等)冰淇淋、以及其它包衣。这些包衣和填充物包括球形多晶、微晶或二者，以及其它保护感官特点的成份，例如晶体组织、水份、防止结晶等。用于保护和填充物的附加成份包括，但不限于，胶、湿润剂、脂肪和香料(包括甜味剂)。本发明包括这些配方。

本发明提供了一种全新的结晶形式。已发现这种结晶形式在要求均匀结晶糖的产品中特别有用。例如，可以制备由基本球形多晶结构组成的软糖料。在更优选的实施方案中，可以用单分散性糖微晶制备软糖料产品。该产品的柔軟性和流动性令人惊奇，并且与已知软糖产品相比具有完全不同的细微组成。

本发明的有特色的优点是产品的大小范围可以按要求选择。

此外，本发明方法的特征是可以让技术人员很高程度按意图生产颗粒大小和形状的结晶产品。不需用能量强化的研磨和筛分就能有效生产缩尺晶体。这是区别于过去的结晶产品和方法的显著特征。

本发明的一个结果是为食品提供了一种新脂肪代用成份，例如软糖料、糖霜、烘焙食品填充物---特别是饼干填充物等。

此外，提供了一种极有效地制片载体。有效成份可以混入结晶产物，并且该结晶产物(有或没有有效成份)可以用作赋形剂。

本发明仅利用物质的自然动力以寻求和保持低能状态，发明了控制结晶成长的方法和生产了新产品。当在最低熵态下有天然结晶结构的原料被无定形化时，原料转变到熵值增加的状态。在无定形状态，原料具有到达低能态的自然趋势---也就是原料的结晶形态。在此发明人利用物质的这种自然趋势趋动被控制的结晶。这已通过提供一个基本非溶剂体系达到，其中控制量的溶剂(用于特定物质)方便地用来控制结晶。利用自然趋势以达到其最低熵值状态的方法和由此得到产品改变不受限制，本申请的权利要求包括任何利用前述原理的方法。

为进一步理解本发明，可以参考附图，以下的细节描述和不作限制的实施例。本发明的范围由细节说明后面的权利要求给出。

图1是本发明的单个球形多晶的详细显微照片。

图2是本发明多晶结构的局部横断面图示。

图3是实验确定在糖不溶的非水液体中水百分含量的影响的表示图。

图4是在水含量小于1.0%的糖不溶非水液体中无定形糖居留时间的影响的表示图。

图5a和5b 是本发明生产的单微晶与现有技术公知方法得到的软糖料晶体的显微照片比较。

本发明涉及一种新的基本球形多晶结构形式的新结晶糖。图1是本发明球形多晶产品放大3,0K倍的显微照片。基本球形的意思是该结构由球形中心形成。然而，最终结晶产物也可以是圆顶形或象树莓结构大部分结构是完整的球形。在任何情形下，基本球形是包括所有有球形中心的多晶结构。

多晶这个术语，是指球形物由许多细微微晶组成。本发明中球形多晶有至少20个微晶排列在球形中心周围，优选有更多个微晶。事实上，在显微镜观察下，任何人可以发现单独的细微微晶象“铠甲壳一样”排列在球形中心周围。见图1。这些微晶大小小于 $20\mu m$ ，优选小于 $10\mu m$ ，更优选小于 $5\mu m$ 。该多晶球形物可以被分散而释放微晶。例如，可以通过与饱和糖溶液接触释放微晶。在优选的实施方案中，确定本发明的球形多晶在溶于饱和糖溶剂时可分成至少20个微晶。已发现这种微晶产物可以理想地形成软糖料，例如旦糕冰淇淋、密钱填加物、包衣糖果软糖(如巧克力外衣)等。多晶糖产品的特性使它能理想地取代所有(或部分)食品中脂肪，如糖霜、填充物等。用本发明产品基本超过或取代脂肪造成的感官感觉。

本发明的球形多晶具有在相对低的糖浓度下产生软糖料组合物粘度的独特性能。软糖料是一种软的、由糖制备的牛奶糖，并且通常用于作其它糖果的填充物。例如，如果通常需要67wt%的商品软糖料糖达到软糖料的正常粘度，仅需要约37wt%(或约1/2商品软糖料糖量)的多晶糖达到相同效果。这种显著的效果将在实

施例中进一步描述。

本发明优选实施方案的另一个独特的特征是该球形多晶结构可以被单分散。球形多晶的单分散意指没有结块的多晶。甚至这些微晶本身是单分散的。用于此处的单分散是指产生高度均匀的结晶产品。如前所述，用现有技术已知的方法制备的结晶糖，结晶大小范围很宽。这是由许多因素造成的，但都可以归结于对成核和结晶成长缺乏基本控制。然而，本发明中，新的球形多晶结构长大到预先确定的单一尺寸。

这里所使用“单分散的”的意思是至少60wt%，优选至少80%和最优选至少90%的晶体有最大直径，最大直径在晶体平均直径的60%范围内。晶体直径是结晶三维空间中最大平面的最大直线距离。

参照图2，如假设结晶C在X、Y和Z方向有三维，结晶直径就是通过结晶的最大平面P的最大直线距离L。

在更优选的实施方案中单分散性是指至少60%的晶体在平均直径的50%范围内，最优选的实施方案中在晶体平均直径40%范围内。

可以看到这样的一个事实，如此大的结晶百分量在非常单一尺寸范围内生长，在使用该产品时可以达到显著的优越性。

本发明的方法十分独特，因为它使用步骤与本领域从糖溶液经浓缩和/或过饱和形成结晶的制糖技术正相反。事实上，本发明采用的步骤要求控制加入的糖溶剂，特别是水。水被可控制地加入以形成单一晶体并促使单一结晶生长。

在本发明的优选实施方案中，无定形糖通过剪切形式加工含糖食品提供。在本发明中，无定形糖由“糖”形成。“糖”是

那些基于简单结晶的单和二糖结构的物质，即基于C₅和C₆糖结构。

“糖”包括蔗糖、果糖、乳糖、麦芽糖、以及糖醇如山梨糖醇、甘露糖醇、麦芽糖醇等。本发明选用的是蔗糖。

剪切型糖产品基本上是无定形糖，是让糖在加热和剪切下将结晶糖转化成无定形糖，而不使用溶液。因此，在本发明的意义上，剪切型糖产品的特征在于得自于非溶解的糖。剪切型糖可以作为起始原料形成本发明单一结晶产品。然而，任何无定形糖都可使用。

此总体概念与现有技术正相反，现有技术明确地教导技术人员通过用加热和/或真空去除溶剂或脱水结晶糖。

本发明的另一方面是共结晶。任何可接受的添加剂都可包括在本发明的微晶或多晶结构中，这样最终产品中含有添加剂。这些添加剂可选自香味料、生物作用剂、染料、香料、食物、食品成分以及其他可接受的试剂。可接受的意思是添加剂可以混入无定形糖而不破坏无定形态，并且可以包括在微晶和多晶结构中而不使其变质。

生物作用剂列出如下，而不限于此：止咳剂、抗组织胺剂、解除充血剂、生物碱、矿物质提供物、轻泻剂、维生素、解酸剂、离子交换树脂、抗胆固醇血症、抗脂剂、心律不整防治剂、退热剂、止痛药、食欲抑制剂、祛痰药、抑制焦虑剂、抗溃疡剂、抗发炎药、冠状扩张剂、脑扩张剂、末梢血管扩张剂、抗感染剂、Physcho-tropics、防躁狂药(antimanics)、兴奋药、胃肠药、镇静药、止泻剂、抗咽峡炎药、血管扩张剂(Vasodialators)、抗高血压药、血管紧缩剂、偏头痛治剂、

抗生素、镇静剂、antipsychotics、抗肿胀药、抗血凝剂、抗栓塞药、安眠药、抗吐剂、抗恶心药、抗厥剂、神经与肌肉药、高血糖和低血糖药、甲状腺剂和抗甲状腺剂、利尿剂、抗痉挛剂、子宫松弛剂、矿物质和营养添加剂、抗肥胖药、合成代谢药、制造红血球药、镇喘剂、抑咳剂、溶粘液药、抗尿酸血药(anti-uricemic drugs)和它们的混合物。

本发明对于提供新的吸入药传送系统特别有用。吸入药必须制成能被病人快速吸收的微小颗粒。因此，由于糖在体温下能快速溶解，与本发明均匀细小产物形成的共结晶的吸入药易于以被身体快速吸收的微小颗粒形式给出。

任何无定形糖都可使用；但本发明优选实施方案中使用的是无定形剪切产品。本发明的剪切物可以使用用于制备棉花糖的机械制备。在这些机械中，糖被送到纺头并承受由纺头的离心力产生的热量和剪切。关于纺织物的公开包含在美国专利US 4, 855, 326; US 4, 873, 085; US 5, 034, 421; US 4, 997, 856和US 5, 028, 632。

以上所列美国专利的实施例中，描述了制备食料的方法，是让其在纺头上承受高速纺丝并同时由加热元件加热。温度变化非常大，据信这是由纺头快速和有效地向分布在纺头圆周周围的加热元件拉伸进料引起的。因此，提供了食料与加热原件接触的扩展面。在实施本发明时食料中可以包含添加剂以形成共结晶。

最近，共同拥有的共同专利申请名称“制备剪切基质的方法”，申请日1992年10月23日，转让的美国申请号965, 804公开了另一种制备剪切基质的方法，是给不溶原料充分加热形成内流在形成

内流的同时喷出食料流，然后让其承受分裂性流体剪切力，使其分成分离的具有变形形态的部分或块。产品是无定形的。原料中可以包括其它成份，以到当将其用于本发明时，将出现共结晶。

含或不含添加剂的无定形糖再与糖不溶非水液体以及水接触。让无定形糖与水在糖不溶非水液体环境下接触的目的是为达到高度控制无定形糖与水份的接触。以这种方式可以形成单一的球形多晶结构。在优选实施方案中，糖不溶非水液体是与水能形成共沸物中的一种。共沸物是蒸馏液与液体混合物有相同组成的液体混合物。在本发明中优选的糖不溶非水液体是乙醇。乙醇与水形成共沸混合物。据信乙醇的亲和力使其与水形成相对不可分离的混合物，增强了水与无定形糖接触的控制。在任何情形下，水以一比率和一量暴露于无定形糖，而允许球形多晶生长。

通常，乙醇中水的适用量是在乙醇混合物水量为5%，优选水量小于1%，温度约-10°C到约40°C。

本发明的另一种形式中，在形成无定形糖的食料中可以包含表面活性剂。在食料中使用表面活性剂可以使实施者更大程度地控制结晶形成。已发现可得到更均匀的结晶尺寸。此外，使用表面活性剂可以防止结块。最终，更大程度地控制结晶球形物的尺寸。优选的表面活性剂是卵磷脂。在食料中卵磷脂的量在约0.1wt%到5.0wt%之间。

本发明的另一个内容是包含球形多晶、结晶或其混合物的组合物，该组合物用作烘焙食品的填充物和/或包衣。通常为了保存组合物的感观性能，这些成份可以包括胶、润湿剂、脂肪和香味料(包括甜味剂)。可以使用其它成分，本发明倾向于包括所

有合并成球形多晶和/或微晶这种组合物。

胶一般是高分子量的碳水聚合物，包括天然胶和胶浆，例如阿拉伯树胶、琼脂、藻胶酸、鹿角胶、瓜尔胶、零陵香胺、刺梧桐胶、黄蓍胶、山吨胶、刺槐豆胶和藻酸盐，例如藻酸钙、藻酸钾和藻酸钠。胶还包括纤维素胶，如羟丙基甲基纤维素、羟乙基纤维素、甲基纤维素、羧甲基纤维素和羟甲基纤维素。

润湿剂是保持或辅助保持食品中水份的试剂，包括甘油、聚偏磷酸钾（potassium polymetaphosphate）、丙二醇、聚乙二醇、氯化钠、山梨醇、转化糖和甘油三乙酯、玉米糖浆和玉米糖浆固体。

脂肪是可以用于本发明组合物的另一类成份，一般包括长链脂肪酸例如硬脂酸和软脂酸的甘油单、双和三酯，或其混合物，可以是固体或液体。脂肪可以得自于植物或动物。

本发明组合物可以包括但不限于此的调味料包括香料、酸味剂、自然和合成的甜味剂。本发明组合物中还包括香味含油树脂。

实施例

在以下实施例中，无定形糖在约160°C和纺速约3600rmp由纺机纺蔗糖提供。产品是糖丝。

乙醇实施例

粒状蔗糖在前述纺织设备中加工生成无定形纤维状棉花结构(丝)。丝被在高速混合器中加工，使纤维断裂成小段，这样减小

了丝的体积。

糖不溶非水液体是无水乙醇，也就是200Proof乙醇。水被小心地引入乙醇，形成水含量0.08-4.8wt%的11个不同组合物。组合物在乙醇/水表中给出。

水/乙醇 表

乙醇中水% 对 颗粒尺寸

颗粒尺寸(微米)

水 %	10% ¹	50% ¹
0.08	7.73	22.98
0.62	9.34	24.26
1.02	8.51	22.43
1.53	11.35	30.43
1.97	12.58	29.60
2.44	18.84	42.70
2.90	19.05	37.96
3.17	16.54	34.19
3.72	20.94	43.10
4.14	20.89	40.26
4.80	20.56	43.64

¹三次测量平均值

2.5g丝样品加到每份35g无水乙醇/水组合物中。每份混合物搅拌约1分钟然后真空过滤除去乙醇并得到结晶样品，总接触时间

约2分钟。

结晶的显微照像显示出单一球形多晶结构。图1给出从以上步骤得到的结晶。

每份结晶试样用Microtrac FRA 颗粒尺寸分析仪分析。分析是经三次每次15秒钟扫描并报告出平均值。结果在水/乙醇表和图3中给出。主要颗粒尺寸是以低于一定尺寸的颗粒百分数衡量的。这些尺寸列入表中并在图3中为产生它们的乙醇/水组合物的函数用图表示。结果表明由任何给定的乙醇/水组合物生产的晶体有50%的颗粒低于某一确定颗粒尺寸，同时10%的晶体低于更小的尺寸。

结果是前后一致的。它们表明随着水的百分比的增加，在其中形成的结晶尺寸增加。因此，例如，在含0.08%水中成长的结晶50%颗粒尺寸低于约 $23\mu\text{m}$ ，同时10%的颗粒尺寸低于 $8\mu\text{m}$ 。

进一步的实验中，结晶生长作为与无水乙醇和少于1.0%的水的接触时间的函数进行测量。参照图4，结晶尺寸已以其与相应在乙醇/水组合物中暴露时间的关系示出。可以看出5分钟后90%的颗粒尺寸为约 $68\mu\text{m}$ 或更小，50%的颗粒尺寸为约 $38\mu\text{m}$ 或更小，10%的结晶尺寸为约 $18\mu\text{m}$ 或更小。图4显示出上至接触时间为60分钟，在50%范围内的结晶尺寸产生很小的变化。

乙醇/水的实验结果给出单一球形多晶结构。结晶在尺寸和形状上呈球形(例如圆顶形、似树莓形等)。此外，以上的实验结果显示结晶的尺寸高度单一，也就是单分散的。

另外，结晶可以很快形成，也就是，对于较小尺寸结晶在30秒内形成。这与现有技术中要求高能耗步骤如高热耗蒸干和应用

真空除去糖溶液中的溶剂(通常是水)的方法相比是有显著区别的。

此外，在每次结晶中所用乙醇可以回收并在要求的水含量范围循环使用。例如，在以上给出的一些实验中使用的乙醇在过滤后循环使用，在第一次、第五次和第十次使用后被分析。这些试验结果表明第一次使用后，乙醇中含水0.82%；第五次使用后，乙醇中总的水含量仅为2.61%，而第十次使用后，水含量仅增加到2.77%。这几次中每次的结晶尺寸平均值仅约 $25\mu\text{m}$ 。

因此，不仅本发明方法产生在以往糖工业中未曾见到单一结晶，而且方法减少了逐出溶剂的能耗，而且结晶介质可高效率和再用性地循环使用。

非乙醇实施例

丙酮/水

另一试样用丙酮作为糖不溶非水液体进行实验。加水到含量0.39%。在9.7g以上的丙酮/水组合物中加入0.1g蔗糖丝。仅15分钟后本发明的单一结晶产生。结晶过程中生成一些棒状结晶，也可也形成显著量的球形多晶。

苯/水

另一样品用含水约0.105%的苯进行试验。加到苯/水组合物中的糖丝约5.0g。单一结晶又出现了，但比乙醇/水组合物的速度慢一些。一般，要花费3周才得到力最大的结晶。

为提供快速和有效的方法，现在认定无水乙醇/水组合物最优先。乙醇中含水量不超过5%，优选小于3%，最优先小于2%。糖丝加入量应为丝与乙醇之比不大于2比1或不小于1比120，以上为

重量比。

表面活性剂实施例

进一步的实验是生产无定形糖的糖原料中含部分表面活性剂卵磷脂。特别是蔗糖原料中含0.5%卵磷脂。原料用高速纺纱设备在温度约160°C和纺速约3600rpm加工。由以上喷流步骤形成产物棉花糖的外观。

由以上步骤得到的丝产物加到含水低于1.0%的无水乙醇中。在室温，1g丝样品浸入14g无水乙醇/水组合物中2分钟。产品给出高度均匀的微小尺寸多晶球形结构，它们没有结块的趋向。事实上，多晶大小约4μm。结块倾向在糖结晶生长时是固有的。使用表面活性剂减少了结块倾向。

此外，与用不含表面活性剂的无定形糖的方法实验相比尺寸范围更小。另外，颗粒尺寸与不包括表面活性剂时结晶成长得到的颗粒尺寸相比更均匀。

总而言之，可以认为使用表面活性剂(特别是卵磷脂)，进一步增强了本领域技术人员对均匀球形多晶生长的控制，该球形多晶与没有表面活性剂的相比有更小尺寸。这提供给本领域技术人员生产糖技术领域需要产品的又一工具。

微晶实施例

为了用前面实施例制备的多晶结构生产微晶，事先基本饱和的水与球形多晶结构接触，一种情况，提供的饱和水约含67%蔗糖。含67%蔗糖的水基本上糖饱和了。饱和水溶液与多晶产品接触的结果是多晶分裂，微晶分散在整个溶液中。微晶作为单分散微晶

产物用于溶液可赋予柔软的类似脂肪的口感。

所做的另一个实验是将多晶产物加到8.5%水中。 多晶结构被分裂，使微晶分散到组合物中。 图5a是可能用作软糖料的组合物中微晶放大450倍的显微照片。 为了表示该方法和产物的功效，在图5b中给出用本领域已知的软糖料糖制备的软糖料产品的450倍放大显微照片。 比较是惊人的。 用本发明的微晶制备的软糖产品具有砂质的硬度。 用现有技术已知的软糖料糖制备的软糖料具有砾石样的硬度。 很清楚砂质一样的硬度对于软糖组合物想要达到的柔性和流动性更优选。

软糖料实施例

通过向本发明制备的单一多晶糖加水制备微晶糖膏夹心的实施例，与由Amstar提供的商品Amerfond™糖制备的微晶糖膏夹心相比较。 制备两种微晶糖膏夹心所用其它成份在下表给出：

软糖料表

成 份	本发明软糖料 (克)	商业软糖料 (克)
玉米糖浆	14.00	14.00
香料，树莓	0.36	0.36
柠檬酸	0.80	0.80
转化酶	0.61	0.61
颜色，红色(10%)	痕量	痕量
FDC # 40		

水被加入以便达到制备含软糖料糖果的适当粘度，上述含软糖料糖果也就是巧克力包衣的软糖料糖果。

令人惊奇的是发现本发明糖要求达到适当粘度的用量约为商品糖达到相同粘度用量的约50%。具体来说，发现只需要约37g本发明糖达到约1.8厘泊的粘度，需要约67g商品糖达到同样粘度。

该组合物经成份干混合，然后边混合边加水。水直加到组合物硬度象乳酪的柔性。然后允许该软糖料组合物在辗压前凝固而使其变硬。

另一个令人感兴趣的不寻常的结果是发现用本发明糖制备的微晶糖膏夹心只需凝固15分钟就达到可手拿起的硬度，用商品糖

制备的微晶糖膏夹心需凝固30分钟才能用手拿起和浸涂。

然后将微晶糖膏夹心浸入巧克力中。在浸入时用本发明的糖制备的微晶糖膏夹心更好地保持了形状。此外，夹心一旦制成后，本发明的夹心有细腻的组织可保持至少5天。

软糖料实验的结果令人惊奇的是使用本发明的多晶糖在糖的用量和产品本身都明显改观。

脂肪模仿实施例

也进行了实验，以此试验多晶糖用于依赖脂肪作为产品感官性能介质的糖果填料中的功效。具体来说，饼干填料包括脂肪，以提供用作饼干填料所必需的组织、硬度、质地和口感。

为了试验用本发明制备的饼干填料，配方中蔗糖总含量为84.94%。为制备此组合物，35g多晶球形产物与29.4g饱和蔗糖溶液混和。饱和蔗糖溶液含30.59g蔗糖和15.06g水，也就是67%蔗糖。

4.8g样品作两个半份OreoTM饼干的填加物。用本发明所制备的饼干经一个评味员品尝。结果显示用本发明多晶球形产物制备的饼干有更清新的口感，并且与普通OreoTM饼干填加物相比更柔滑、更有奶油味。商业OreoTM饼干填加物含大量脂肪。本发明组合物不含脂肪。

因此，为了取消或取代这类填加物中的脂肪，可用本发明的新型结晶制备糖果填加物。其它或进一步使用对本领域技术人员是显而易见的，所有这些其它用途都属于本发明范围。

旦糕糖衣实施例

进一步实验是由本发明球形多晶糖制备的旦糕糖衣与商业糖衣的比较。 旦糕糖衣依照以下给出的表中配方制备。

旦糕糖衣

成 份	本发明糖衣 (克)	商业糖衣 (克)
商业软糖料糖		227.0
本发明糖	227.0	
玉米糖浆		
42 D. E	9.0	9.0
琼脂	1.18	1.18
纯糖浆		
66 白利度 溶液	220.0	190.0

糖置于分离的混合器中与琼脂混合，然后加入玉米糖浆。 再加入单纯的糖溶液直达到希望的硬度。 如前面注意到的，用本发明的多晶制备的组合物需要另加纯糖浆，因为多晶能包含更多的水。 糖衣产物中使用本发明多晶糖糖衣的产量至少大7%。 因此，当使用本发明时所需糖明显地少。

当与商品类似物相比时， 使用本发明多晶球形糖的产品更洁

白、味道更清新、组织更细腻，并且产率更高。已发现不需要使用传统的制备软糖料的煮、冷却和传送设备就可制备高质量的软糖料和软糖料产品。只用适当比率混合就足以用本发明制备出高质量产品。

多福饼糖衣实施例

以下的实施例是制备用于浸烘焙食品或其它食品以形成包衣的糖衣。本实施例是为多福饼提供糖霜。

这种糖霜是按以下表中配方制备。

包衣配方

成份	本发明包衣 克	商业包衣 克
商业软糖料糖		454
本发明糖	454	--
玉米糖浆		
42 D.E.	18	18
水	76	60

各组份在混合热水和干糖时分开加入。然后加入玉米糖浆固体和另外的水以达到适当硬度。

可以看到，本发明糖需要大量额外水，因此得到较大批量。因此，本发明制备的包衣与用传统软糖料糖制备包衣组合物相比产量更高。

两种包衣用于多福饼的糖衣都是将多福饼浸入包衣。依照本发明制备的包衣的凝固时间特别好。特别是，包衣的硬度使多福饼更易浸入，在更短时间内包衣凝固至更硬、更可意的硬度，并且更好地粘附在多福饼表面。

制片实施例

为了表明本发明各种不同形式食品的功效，试验并确定其在制片中的用途。具体地，500mg 球形多晶糖样品加到压片机中并在1.5吨压力下挤压。直接由球形多晶产物形成片剂，而不需要另外的赋形剂或任何其它起赋形剂作用的辅助物或载体。

形成的片剂平滑坚硬。然而，口服时，该坚硬的片剂很快在口腔中溶解。

这表明本发明的多晶产物可直接制片，不需要制片辅助物。此外，使新产品成片不需要湿或干成粒或成块。因此，可以用球形多晶产物直接成片或作为赋形剂与其它物料形成其它片剂。

在口腔中快速溶解可能是单一小的多晶结构的贡献。然而，本发明不以任何形式受上述学说限制。

因此，根据已描述的本发明的优选实施方案，本领域普通技术人员可以在不背离本发明实际范围的情况下进行其它或进一步

变化，所有这些变化都包括在以下所附的权利要求范围内。

说 明 书 附 图

图 1



图 2
2

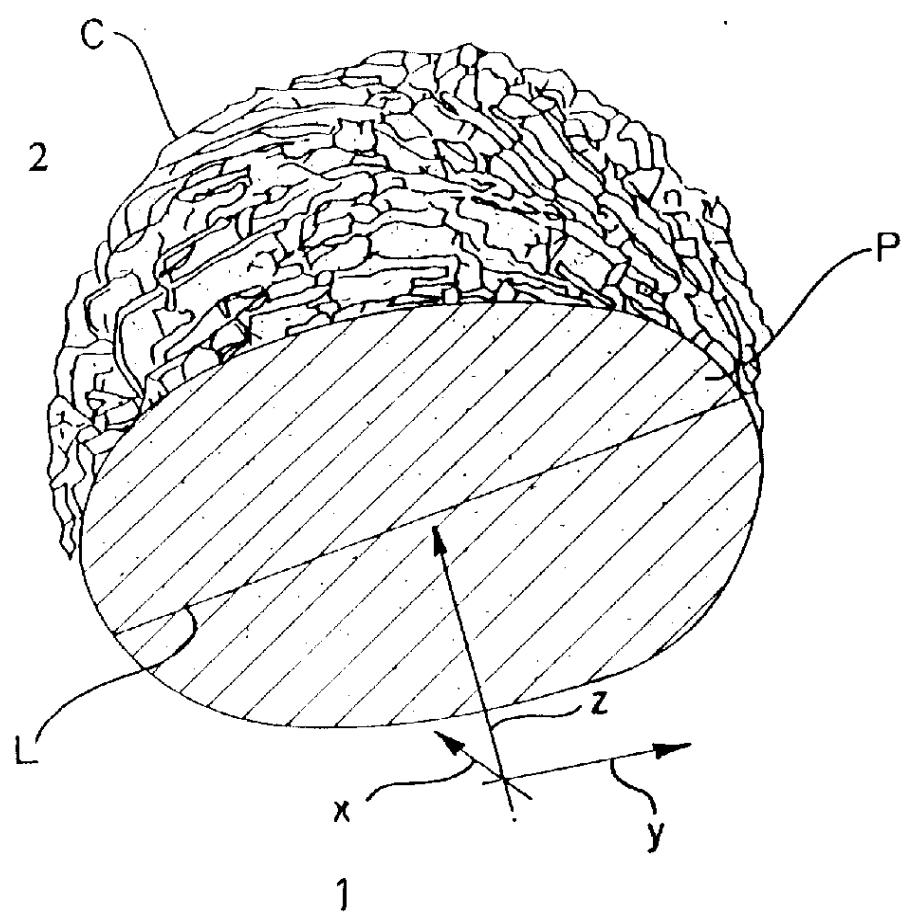


图 3

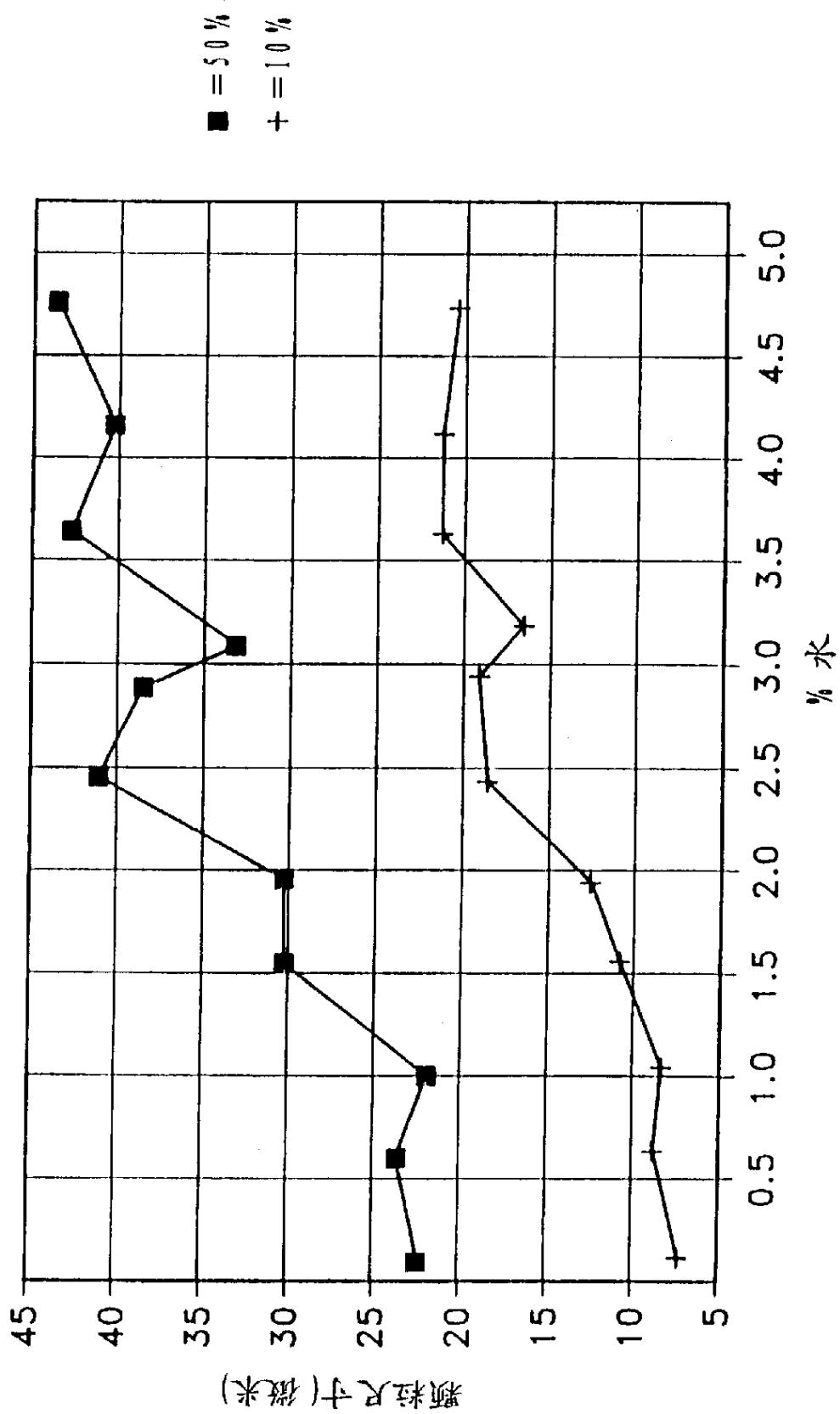


图 4

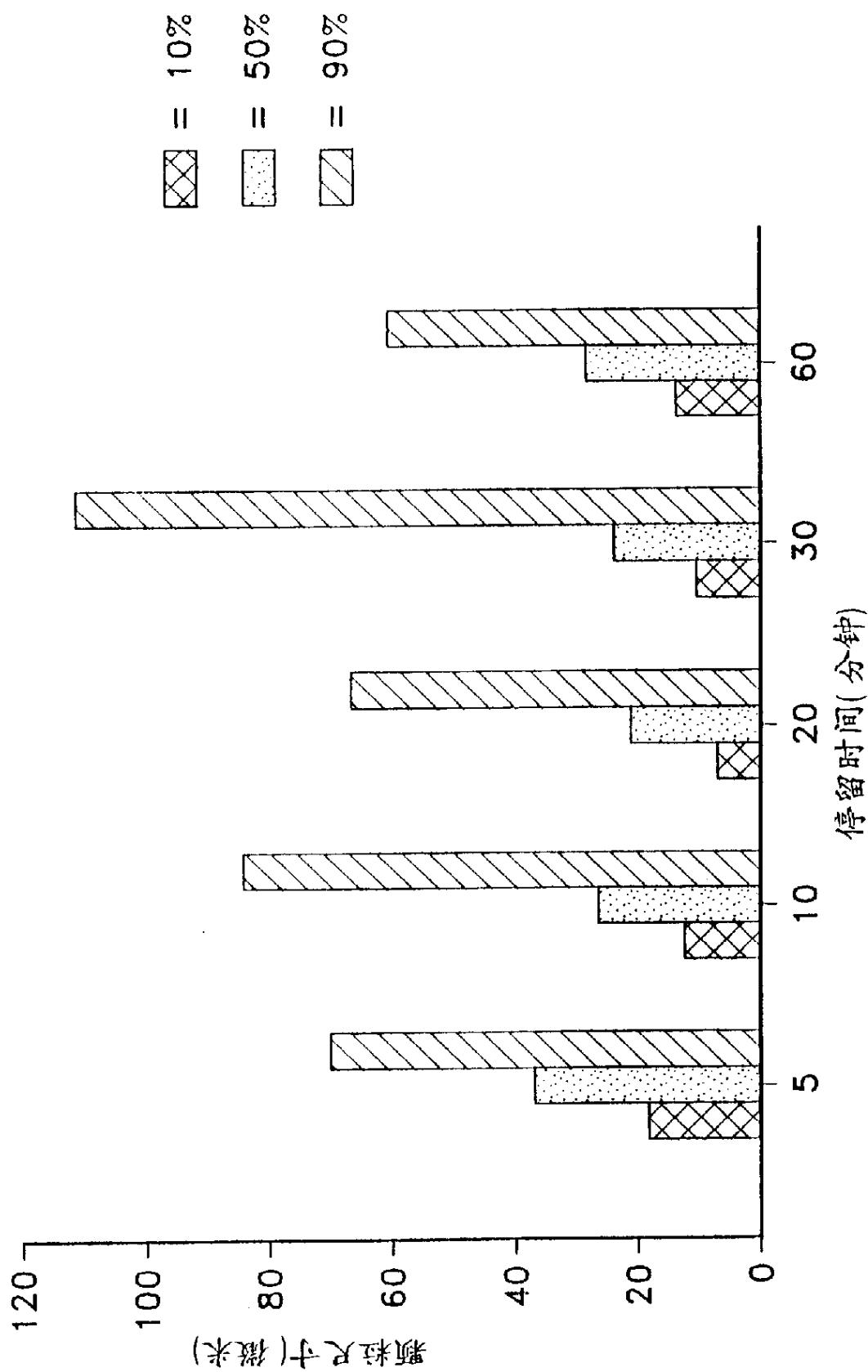


图 5 a

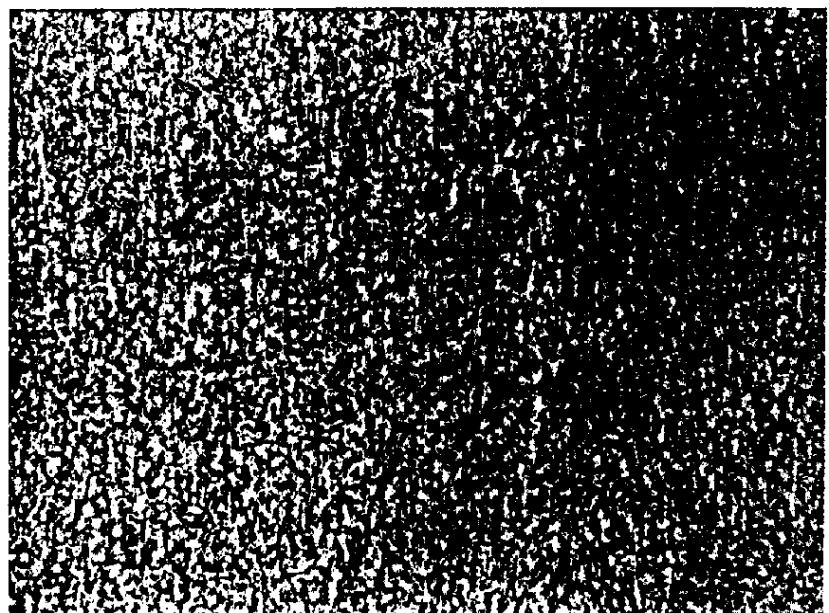


图 5 b

