

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

A23G 1/00 (2006.01)

A23G 1/04 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380106145.X

[43] 公开日 2006年1月25日

[11] 公开号 CN 1725957A

[22] 申请日 2003.10.15

[21] 申请号 200380106145.X

[30] 优先权

[32] 2002.10.15 [33] US [31] 10/272,511

[86] 国际申请 PCT/US2003/032769 2003.10.15

[87] 国际公布 WO2004/034803 英 2004.4.29

[85] 进入国家阶段日期 2005.6.15

[71] 申请人 嘉吉公司

地址 美国明尼苏达州

[72] 发明人 巴萨姆·F·吉尔吉斯

托德·W·古泽克

伊恩·C·普特勒

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 张晓威

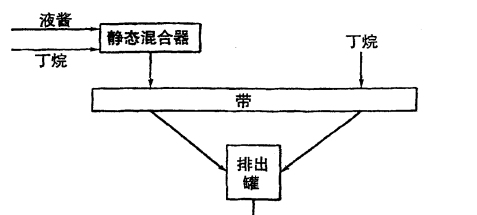
权利要求书 3 页 说明书 37 页 附图 6 页

[54] 发明名称

通过液化气体提取法在基本相同的生产线上
生产具有不同可可脂含量的可可粉

[57] 摘要

本发明涉及一种处理可可糖膏的方法，其包括将饱和烃类溶剂与可可糖膏混合以提供浆料，并分离所述浆料以提供富含可可脂的液流和富含可可固体的液流。所述混合可以在相对低温和/或具有较短混合时间的被动混合条件下有利地进行。其优点在于在基本相同的生产线上可以生产出可可脂含量有很大差异的多种可可粉产品。



1. 一种连续生产可可粉的方法，所述方法包括如下步骤：

由连续生产线生产具有第一可可脂含量的第一可可粉，其中所述生产线包括用于用液化溶剂提取可可糖膏的至少一个被动混合器以及用于提取后从糖膏中去除溶剂的至少一个区；

由相同生产线生产具有第二可可脂含量的第二可可粉；

其中所述第一和第二可可脂含量之间的差数为至少大约 8 wt.%。

2. 根据权利要求 1 的方法，其中所述被动混合器为一种静态混合器，并且去除溶剂用带式过滤器进行。

3. 根据权利要求 1 的方法，其中所述第一可可脂含量为少于大约 2 wt.%。

4. 根据权利要求 1 的方法，其中所述第二可可脂含量为大约 9 wt.% 到大约 13 wt.%。

5. 根据权利要求 1 的方法，其中所述第一可可脂含量为少于大约 2 wt.%，并且所述第二可可脂含量为大约 9 wt.% 到大约 13 wt.%。

6. 根据权利要求 1 的方法，其中所述差数至少为大约 10 wt.%。

7. 根据权利要求 1 的方法，其中所述生产线的特征在于分离前的混合时间为大约 2 秒到大约 240 秒。

8. 根据权利要求 1 的方法，其中所述生产线的特征在于分离前的混合时间为大约 60 秒到大约 110 秒。

9. 根据权利要求 1 的方法，其中所述提取在大约 10°C 到大约 34°C 下进行。

10. 根据权利要求 1 的方法，其中所述溶剂包含至少 90 wt.% 分子量不大于 75 的饱和烃。

11. 根据权利要求 1 的方法，其中提取和分离期间溶剂质量和可可糖膏

质量之间的总质量比为大约 0.1:1 到大约 2:1。

12. 根据权利要求 1 的方法, 其中所述被动混合器是一种静态混合器并且所述分离用带式过滤器进行, 其中所述第一可可脂含量为少于大约 2 wt.%, 而所述第二可可脂含量为大约 9 wt.% 到大约 13 wt.%。

13. 根据权利要求 12 的方法, 其中所述提取在大约 10°C 到大约 34°C 下进行。

14. 根据权利要求 12 的方法, 其中所述生产线的特征在于分离前的混合时间少于大约 110 秒。

15. 一种使用相同的生产线从可可糖膏连续生产可可粉以提供具有不同可可脂含量的不同可可粉产品的方法, 所述方法包括如下步骤:

由连续生产线生产具有第一可可脂含量的第一可可粉, 其中所述生产线包括用于用液化溶剂提取可可糖膏的至少一个被动混合器以及用于从糖膏中分离溶剂的至少一个区;

由所述连续生产线生产具有第二可可脂含量的第二可可粉, 其中所述生产线包括用于用液化溶剂提取可可糖膏的至少一个被动混合器以及用于从糖膏中分离溶剂的至少一个第二区;

其中提取的条件调节为使得第一和第二可可脂含量之间的差数为至少大约 8 wt.%。

16. 根据权利要求 15 的方法, 其中所述调节条件包括溶剂质量和可可糖膏质量之间的总质量比。

17. 根据权利要求 16 的方法, 其中所述被动混合器是一种静态混合器。

18. 根据权利要求 16 的方法, 其中所述被动混合的特征在于分离前的混合时间少于大约 110 秒。

19. 一种方法, 所述方法包括如下步骤:

在低于大约 34°C 时利用液化气体提取法由相同的连续生产线生产第一和第二可可粉, 所述第一可可粉具有大约 9 wt.% 到大约 13 wt.% 的第一可可脂含量, 而所述第二可可粉具有小于大约 2wt.% 的第二可可脂含量, 其中所

述生产线包括至少一个被动混合器和用于去除溶剂的至少一个过滤装置。

20. 根据权利要求 19 的方法, 其中至少一个静态混合器用于提供少于大约 110 秒的分离前的混合时间。

通过液化气体提取法在基本相同的生产线上生产具有不同可可脂含量的可可粉

背景技术

可可脂和可可粉在全球巧克力工业中是重要的食品成分。然而，由于巧克力工业、政府法规以及消费公众的严格要求，这些成分的生产对于创新者提出独特、挑战性的问题。典型地，可可豆被加工并分离成两种成分可可脂和可可粉（例如，参见美国专利 6,066,350）。传统的分离方法为机械挤压法。一旦分离，可可脂和可可粉为半成品，然后可以用于进一步制作多种巧克力相关食品以及饮料产品。

传统的机械挤压分离法存在问题，近来在用于从可可糖膏制备可可脂和可可粉的分离方法方面已经报道了重大的改进。例如，改进的方法包括经济有效的液相提取方法，其公开在美国专利 6,066,350（‘350 专利’）以及 6,361,814（‘814 专利’）以及美国专利申请公开 US 2002/0006459A1（‘459 公开’）中。更具体地说，用于提取的液相为液化气体如液化的丁烷。不过在可可加工工业中依然存在一些通常的偏见，继续使用传统的机械挤压方法，而不是采用一般来说更有效的液体提取方法。例如，无论正确与否，一些人可能认为液体提取法加工的可可脂不如传统挤压法加工的可可脂。另外，与机械挤压法中广泛存在的资本投资相比，进行液体提取所需的设备改造可能是昂贵和通常不希望的。因此，仍然需要更多的改进以改善液体提取的效率，提供此前未实现的优点，并需要进一步创新超过目前的保守态度。

在加工可可豆和/或液酱提取方面的其他报道成果还包括，例如美国专利 2,548,434（Leaders）； 2,560,935（Dickinson）； 5,041,245（Benado）； 5,281,732（Franke）； 5,389,394（Franke）； 5,707,673

(Prevost); 5,739,364 (Franke); 和 6,111,119 (Trout), 以及 WO 01/82714 A1 (Trout)。

在开发加工可可豆的新方法中, 许多因素可以考虑。一般来说, 良好的加工经济性和有效性是重要的目的。更具体地, 另一目的在于去除用于从可可豆中去除可可脂的传统机械挤压步骤的需要。另一目的在于利用例如在液体提取中使用较低的压力来改进安全性。还有一目的在于关于例如在产品如可可粉中的残余溶剂含量方面满足相关的政府法规。还有一目的在于在实现其他优点的同时, 避免食品产品中颜色、结构和/或风味方面的不希望的变化。用于加工可可的创新方法优选能实现上述一个或多个目的。

还需要研发一种通用的生产方法, 其允许从基本相同的生产线上生产出例如在可可脂含量方面不同的多种可可粉产品。

发明内容

本专利申请提供了多种用于将可可糖膏加工成可可粉和可可脂的实施方式。所述方法包括将包含液化饱和烃的溶剂与含有可可脂的可可糖膏混合以提供浆料, 并且分离所述浆料以提供富含可可脂的液流和富含可可固体的液流。在一种实施方式中, 采用被动混合包括例如静态混合器可以将可可糖膏与溶剂混合以提供浆料。在另一实施方式中, 在相对低的温度例如大约 10°C 到大约 34°C 下形成浆料可能是有利的。这使得即使所用溶剂为挥发性的烃类溶剂如丁烷, 该方法也可以在相对低的压力下进行。还令人惊奇地发现, 溶剂与可可糖膏的相对短的混合时间一般来说足够有效地从可可糖膏中去除可可脂。例如, 即使在大约 10°C 到大约 34°C 下, 例如不大于大约 100s 的接触时间通常也足够利用烃类溶剂从可可糖膏中有效地提取出可可脂。也已经发现, 当采用饱和烃类溶剂如正丁烷从可可糖膏中去除可可脂时, 可以控制几种因素来确定可可粉中残余可可脂的量。例如, 重要的因

素包括控制溶剂与可可糖膏的比例以及控制洗涤阶段的使用。因此，从利用单一可可糖膏源的单一生产线，可以容易地控制可可粉中可可脂的量以制作规定应用的产品。这提供了相当可观的经济效率。

本发明还提供了连续且通用的可可粉生产，其包括以下步骤：

(1) 从连续生产线生产具有可可脂含量的可可粉，和 (2) 从连续生产线生产也具有可可脂含量的另一可可粉。(1) 和 (2) 中的生产线基本相同。不过两种可可脂含量之间的差数至少为大约 8 wt.%。所述生产线包括至少一个用于用液化溶剂提取可可糖膏的被动混合器以及至少一个用于从提取后的糖膏中去除溶剂的区。因此其优点在于可以在基本相同的生产线上生产多种可可粉产品，但它们的可可脂含量具有较大的差异。

附图说明

图 1 显示一种采用洗涤液体不循环的一个洗涤阶段的实施方式。

图 2 显示一种采用洗涤液体循环到混合器的一个洗涤阶段的实施方式。

图 3 显示一种采用洗涤液体不循环的两个平行洗涤阶段的实施方式。

图 4 显示一种采用洗涤液体循环到混合器的两个平行洗涤阶段的实施方式。

图 5 显示一种采用洗涤液体不循环的逆流布置的两个洗涤阶段的实施方式。

图 6 显示一种采用洗涤液体循环到混合器的逆流布置的两个洗涤阶段的实施方式。

图 7 显示一种采用两个洗涤阶段的实施方式，一次洗涤是纯溶剂，另一次洗涤是纯溶剂和循环洗涤液的混合液。

图 8 显示一种可可液酱的连续液化气体提取用于生产具有低于大约 2wt.% 残余可可脂的可可粉的实施方式。

图 9 显示一种可可液酱的连续液化气体提取用于生产具有大约 9wt.% 到大约 13wt.% 残余可可脂的可可粉的实施方式。

具体实施方式

关于可可加工方法的背景文献包括例如：(i) *Chocolate, Cocoa, and Confectionary: Science and Technology*, 第三版, B.W. Minifie, Van Nostrand Reinhold(1989), 尤其是第 1-3 章, 以及 (ii) *Industrial Chocolate Manufacture and Use*, S. T. Beckett 编著, Blackie Academic & Professional(1994), 尤其是第 1-7 章。此外, 上述引用的‘350 专利’, ‘814 专利’, 以及‘459 公开’也提供了背景。因此这五篇参考文献引入本文作为参考。

本文说明的方法可以应用到不同的规模, 包括实验室规模、试验厂规模以及完全生产规模。

可以使用各种可可糖膏和可可液酱。这些术语的含义已经在美国专利 6,066,350 中进行了说明。一般地, 由磨碎的碎可可粒得到的糖膏称为可可糖膏或可可液酱。术语可可糖膏指可可脂和固体的混合物。例如, 在后续加工之前, 无论是否碱处理, 可可糖膏都将为磨碎的碎可可粒。本文的术语可可液酱用于指由磨碎碎可可粒得到的无论

是否碱处理但在其脂肪含量方面（通常为 50%或更多）没有改变的
可可糖膏。因此，可可液酱为可可糖膏的一种类型。

已知方法可用于在混合和分离步骤前由可可豆制备可可糖膏。例如，在磨碎前或后可以冷却和调和可可糖膏。可以通过本技术领域已知的磨碎方法制备可可糖膏（参见例如“Industrial Chocolate Manufacture and Use”的第 7 章）。这些方法包括但不限于使用沟槽滚筒、锤式粉碎机、叶片粉碎机、碟式粉碎机、挤压机、以及滚筒式球磨机磨碎。可以使用预磨碎和细磨碎方法。

一般来说，可可糖膏包含至少大约 10wt.%，更具体地至少大约 20wt.%，甚至更具体地至少大约 45wt.%的可可脂，但通常少于大约 60wt.%的可可脂。在一种实施方式中，当加入额外的可可脂时，可可脂可以更多，例如至少大约 60wt.%或至少大约 80 wt.%。

可可糖膏中的水含量可以是例如大约 1-2 wt.%。

一般来说，经过混合和分离的可可糖膏的细度决定了由其生产的可可粉的细度。细度包括平均粒度和粒度分布两个参数。细度还影响混合、提取以及分离的质量，且还可影响在何种加工条件下可可粉中残余可可脂可以达到某些水平。一般来说，磨碎粉越细，其提供的混合期间应该改进提取效率的表面积越高，而且如果用带式过滤器分离，其还可能产生更致密的滤饼。大的颗粒在食品产品中可能会具有不好的砂砾感。致密的滤饼可能会降低可能的给料和洗涤速度。因此，细度可以因具体的应用或方法经济性而改变。

一般地，磨碎的可可糖膏可以包含固体颗粒，其中例如至少大约

90wt.%的颗粒通过#200目的筛子(即低于大约75微米直径)。平均粒度可以是例如由粒度分布曲线中 X_{50} 值测量的大约8-10微米。

因为平均粒度和粒度分布可以影响提取效率和减少可可固体中残余可可脂量的能力,所以可以有利地控制这些参数。例如可以使用相对细颗粒的可可糖膏,其采用切碎机以及两级球磨机加工。或者,可以使用相对粗的可可糖膏,其只通过切碎机而没有球磨加工,或通过其他粗粉碎或成片加工方法加工。虽然相对细颗粒的使用可能改进提取效率,但其也可能造成分离加工方法的效率更低和更困难。因此本领域技术人员可以根据具体的应用调整粒度。下表1显示了可可糖膏粒度分布的两个实施方式:

表 1

可可糖膏样品	X_{10} (微米)	X_{50} (微米)	X_{90} (微米)
由切碎机而没有球磨的粉碎步骤制备的粗可可糖膏	2.83	9.70	57.71
由切碎机以及用球磨机的两个另外粉碎步骤制备的细可可糖膏	2.70	8.45	24.56

可可糖膏的 X_{10} 值可以大约为3微米或更小,更具体地大约为2.5微米到大约3微米。可可糖膏的 X_{50} 值可以在大约8微米和大约10微米之间。对于相对粗粉碎的可可糖膏, X_{50} 可以为大约9.5微米到大约10微米。对于相对细粉碎的可可糖膏, X_{50} 值可以为大约8微米到大约9微米。对于粗粉碎的可可糖膏, X_{90} 值可以为大约50微米到大约70微米,而对于相对细粉碎的可可糖膏, X_{90} 值可以为大约20

微米到大约 30 微米。

粒度分布包括参数如 X_{10} 、 X_{50} 和 X_{90} 可以通过本领域已知的方法测量，所述方法包括利用激光折射 (laser defraction) 分析仪进行测量，其中将可可液酱悬浮在装有大豆油的容器中并经声波处理，然后循环通过仪表检测器的小杯/小瓶。当可可颗粒主要由细颗粒组成时，可以用 Sympatec Helos-KA 仪器使用低焦距透镜 (100mm) 进行测量。

可以避免使用机械挤压从可可糖膏分离出可可脂从而实现本发明要求保护的方法的全部优点。换言之，本方法的有利特征在于去除在本领域如此普遍的机械挤压法。然而，部分是由于经济性和使用现有设备的需要，可以考虑一些情况，其中可以采用涉及用机械挤压法和液化气体提取法两者的混合方法对可可糖膏进行处理。例如，可可糖膏中可可脂的百分比可以在通过本发明要求保护的液体分离方法进一步降低之前首先通过机械挤压法降低。

可可糖膏与溶剂混合以开始本提取方法。一般地，溶剂系统以饱和烃为基础，所述饱和烃包括烷烃溶剂和其混合物如正丙烷、正丁烷、异丁烷和正戊烷及其混合物。饱和烃溶剂一般具有大于 40 并小于 75 的分子量。本领域技术人员可以选择适合的溶剂系统用于具体的情况。优选至少 75wt.%，优选至少大约 90wt.% 以及更优选基本全部溶剂系统都为正丁烷。如果存在杂质，优选其为检测不到的量。优选地，正丁烷基本不含丙烷和戊烷。另外，优选地不存在己烷。一般地，溶剂系统应该符合政府法规，其可能随着地区的不同而变化，而且为“食品级”的溶剂。在溶剂中通常不希望有不饱和烃和硫。另外，潜在致

癌物质如 1,3-丁二烯优选不存在任何量或至少是检测不出的量。正丁烷可以从矿场天然气 (field gas) 蒸馏以提供低杂质的丁烷; 另外, 也可以从例如 Exxon Mobile 或 Kloeckner 获得。

通过背景文献, 混合和提取的化学工程方面通常在现有技术中已讨论了, 例如, (i) W.McCabe 和 J.Smith 编著, McGraw Hill 1956 年出版的“Unit Operations of Chemical Engineering”第三版的 221-264 页的章节中, 以及 (ii) R.Treybal 编著, McGraw Hill 1980 年出版的“Mass-Transfer Operation”第三版的 139-219 页, 包括 190-191 页以及 477-561 页。

以连续的方式利用快流速的溶剂和可可糖膏的给料流可以实现相对短的混合时间, 以提供卓越的加工效率和经济性。这与现有技术方法中通常具有冗长混合时间的不连续混合相反。下面将说明可以用于实现短混合时间的混合装置。

“分离前的混合时间”是指可可糖膏和溶剂花费在混合装置中的从混合点到混合物进入分离装置点之间的时间。因此, 分离前的混合时间包括混合物在混合装置中的时间以及混合物在输送装置如连接混合装置和分离装置的管路中的任何时间。因此分离前的混合时间不包括混合物在分离装置中的时间。分离前的混合时间可以例如为大约 2s 到大约 240s, 更具体地为大约 20s 到大约 120s, 更具体地为大约 30s 到大约 120s, 更具体地为大约 60s 到大约 110s。

本领域的技术人员可以改变分离前的混合时间以确定其对性能的影响。一般地, 只要能进行充分地提取操作, 混合时间越短越优选。

例如，可以使用更长的管路或另外的混合容器以增加分离前的混合时间。可以获得测量作为分离前混合时间函数的可可粉中残余可可脂的百分含量的数据。一般，令人意外地，通过增加管路长度，从而增加分离前的混合时间获得的其它正面的效果可能是非常小或根本不存在。提取可以极为迅速地发生。

提供短的分離前的混合时间的混合元件可以为动力混合器或被动的非动力混合器。动力混合器具有一个或多个通过外部电源如电动机驱动的运动部件。其通过将能量提供给进入的液流的流动来促进混合。动力混合器的实例包括搅拌罐反应器、循环泵、搅拌器、混合器、设计用于动力混合的某些种均质器、超声波以及在线混合器，包括高剪切的可从 Silverson 获得的在线混合器。不过，一般地，不优选动力混合器。反之，优选被动的非动力混合器，更具体地，优选静态混合器。

液体溶剂和可可糖膏给料流的混合可以通过被动混合条件下在被动混合器中被动混合进行。被动混合器与动力混合器的不同之处在于不含通过例如电动机和轴驱动的内部运动部件。相反地，被动混合利用进入混合器的一个或多个液体给料流动的固有能量提供混合运动。可以通过与被动混合装置分开但不在内部的泵提供流动。尽管混合作用具有被动特性，仍然获得了意想不到的优良提取效果。被动混合器的实例包括文丘里管混合器、孔型均质机、喷射器以及静态混合装置。

被动混合器可以为例如静态混合器。静态混合器可以提供包括低

资本成本（较低的购买、安装和操作成本）、低压力降、低能量消耗、低空间要求、且没有运动部件在内的等许多优点。静态混合器的另一优点为没有密封。然而，静态混合器和其他被动混合装置的优点显然还没有如本文所公开在可可糖膏加工中得到重视。在本文的上下文中，鉴于液化烃类溶剂的潜在爆炸性，不采用内部运动部件是尤其理想的。

静态混合器可以包含一系列沿待混合的液流一起在管路、通道、储槽、输送管或其他壳体中流动的流动方向首尾相连插入的固定混合元件。每个混合元件都可以是特殊设计的分开和重组流体流的刚性结构。因流体随着静态混合元件的流体通道的几何形状而改变方向从而可以实现混合。随着静态混合器中使用的混合元件增多，从混合器中排出的流体更均匀。如果需要可以使用多个静态混合器。可以使用系列和平行设置的静态混合器。

最适用于可可加工应用的静态混合器的具体设计可以根据本技术领域已知的因素进行，包括流动方式（层流或湍流）、存在固体和/或气体以及液流的相对流速、浓度、粘度、密度、温度和压力。本领域的技术人员可以选择适合的静态混合器或其他被动混合装置以达到具体要求条件。

优选地，静态混合器为长的、含有许多螺旋元件的圆筒管。可以改变静态混合器的长度以实现需要的性能。长度也可以部分根据操作的规模确定。在试验工厂生产规模中典型长度为大约 350mm 到大约 5000mm，更具体为大约 350mm 到大约 2000mm，更具体为大约

350mm 到大约 1000mm，优选大约为 430mm。典型的混合元件固定进混合器的壳体中且包含螺旋形元件。可以使用的静态混合器的实例包括可从 Verder Vleuten B.V.以及 Kenics 获得的混合器。优选的静态混合器为 Kenics 1/2KMS 18 型静态混合器。其具有 1/2 英寸直径、432mm 的长度以及 18 个螺旋形元件。

无论混合为动力或被动混合，优选进行连续混合。

混合期间的压力可以被混合期间的温度影响。在混合期间，保持压力足够高以便液化饱和烃类溶剂且保持为液体状态。然而，一旦压力达到足以使溶剂液化，可以避免更高的压力以降低安全风险。例如，压力可以为大约 15 磅/平方英寸 (1.03 barg) 到大约 1000 磅/平方英寸 (68.97 barg)，更具体地，为大约 20 磅/平方英寸 (1.38 barg) 到大约 100 磅/平方英寸 (6.90 barg)。例如，对于液化丁烷提取，压力可以为大约 25 磅/平方英寸 (1.72 barg) 到大约 50 磅/平方英寸 (3.45 barg)。

现有技术提出更高的温度（例如，温度高到足以熔化或至少软化可可脂）对于混合是理想的，因为温度高可以促进其溶解性增加，降低粘度，且通常可以更有效地提取。例如，‘350 专利’公开了混合温度可以为 35°C 到 90°C。不过，相反，现已发现可以使用较低的温度，例如，大约 10°C 到大约 34°C，更具体地为大约 20°C 到大约 32°C，且更具体为大约 25°C 到大约 30°C。而依然可以实现快速提取。由于较低压力所以较低温度还可以保证更安全。

本领域技术人员已经知道，可可脂随着其变暖逐渐熔化和软化，

其变冷时逐渐固化和硬化，且此渐变的行为随着可可脂的不同而改变。当选择相对低的温度（例如 10°C 到 34°C）时，优选温度是在或低于可可糖膏中可可脂的 Wiley 熔点，且更优选为低于可可糖膏中可可脂的 Wiley 熔点。

恰与液化饱和烃类溶剂混合之前，可可糖膏给料流可以保持在可可脂 Wiley 熔化温度以上的温度。相反，恰与可可糖膏混合之前液化烃类溶剂给料流可以保持在可可脂 Wiley 熔化温度以下的温度。因此当可可糖膏和烃在这些温度下混合时，达到中间的温度，例如大约 25°C-30°C，在或低于可可脂 Wiley 熔点的温度。例如在此实施方式中，在混合前可可糖膏的温度可以为大约 35°C 到大约 60°C，而更优选为大约 45°C，以及在混合前液化饱和烃类溶剂可以为大约 0°C 到大约 10°C，而更优选为大约 5°C。

为了防止可可脂的结晶化，混合温度可以为至少大约 10°C 或更高。本领域的技术人员可以在具体的条件下改变参数如混合温度和溶剂浓度以防止结晶化。

与温度相关的参数如结晶化和熔化可以由本领域已知的方法检测，包括浊度的观测、示差扫描量热法以及 Shukoff 冷却曲线。另外也可以使用本领域已知的方法测量混合温度。

相对低的混合温度连同更简单的设备如静态混合器可以产生更好的经济性并改进安全性等。令人意想不到的是，饱和烃类溶剂例如将在后面进一步讨论的正丁烷和异丁烷对于可可脂显然为这种良好的溶剂，对适合的提取其不需要更高的温度。不过如果需要，在另一

实施方式中，可以采用相对高的混合温度，例如从大约 35℃到大约 60℃。在这些温度下，由于温度通常在可可脂的 Wiley 熔点以上，所以可可脂更完全地熔化和软化。

在一实施方式中，混合温度可以为例如大约 25℃到大约 45℃。混合压力可以为例如大约 2barg 到大约 5barg。

可可糖膏和溶剂给料到具体混合器中的速度可以根据操作规模确定。例如，在试验工厂规模操作中，可可糖膏或可可液酱给料到混合器中的速度通常可以为例如大约 2kg/h 到大约 100kg/h，更具体地大约为 5kg/h 到大约 50kg/h，更具体地大约为 10kg/h 到大约 45kg/h。不过对于完全实际规模的操作，可以采用更高的给料速度，例如 500kg/h 到 20000kg/h，或更具体地为 500kg/h 到 5000kg/h。随着可可粉中希望的残余可可脂量的降低，通常采用更低的给料速度。因此，在可可粉产品中残余 11wt.% 的可可脂可以采用例如 12000kg/h 或 3000kg/h 的给料速度，而相应的在可可粉产品中残余 1wt.% 的可可脂可以分别采用接近 12000kg/h 或 3000kg/h 的 40-60%，例如其一半即 6000kg/h 或 1500kg/h 的给料速度。

在试验工厂规模操作中，流进混合器的溶剂流（其可包含可可脂）可以采用例如大约 5kg/h 到大约 60kg/h 的给料速度，更具体地大约为 10kg/h 到大约 50kg/h，更具体地大约为 15kg/h 到大约 40kg/h。不过对于完全实际规模的操作，可以采用更高的给料速度，例如 500kg/h 到 20000kg/h，或更具体地为 500kg/h 到 5000kg/h。

在连续方法中，混合溶剂和可可糖膏的相对给料速度可以用于确

定溶剂质量和可可糖膏质量之间的比。

本领域的技术人员已经知道，一般地，将可可糖膏和饱和烃混合的结果是形成浆料，然后其经历分离操作。浆料可以通过管路或管道系统输送到分离装置。如果需要，浆料在混合后和进入分离装置前可以冷却。可以调节此管道系统的尺寸以确定其对加工方法的影响。在试验厂实验中典型的管道系统长度可以为例如大约 1.5m 到大约 13m。浆料从混合器输送到分离器的时间包括在所计算的分离前的混合时间中。

可以使用各种装置进行分离，例如带式过滤器。当在除去溶剂的可可粉中要求很低的可可脂含量如低于 1 wt.% 时，带式过滤器相对其他分离方法特别优选。带式过滤器优选具有在单一装置中结合过滤和洗涤步骤的能力，并且可以仅从一条生产线生产出不同类型可可产品。其应该允许加压。可以使用的带式过滤器公开在例如美国专利 4,038,193； 5,665,225； 5,840,187； 以及 5,914,038 中，其以全文内容引入本文作为参考。在一个优选实施方式中，所述带式过滤器从 Pannevis, B.V (Utrecht, 荷兰) 获得 (RT/PT 0.1X 1m, 序列号 1554)。

虽然有时如果需要带可以以半连续的方式间歇移动，不过带式过滤器优选可以以连续的模式操作。带式过滤器的选择和操作可以由本领域的技术人员依所需要的具体生产条件而确定。可以改变的参数例如包括带尺寸的选择、给料盘的行程长度、带的速度、滤饼的厚度、滤布、滤饼的湿度、洗涤的使用、洗涤流给料速度、洗涤流位置、滤饼在过滤器上的保留时间、压力差、给料盘运行间的返回时间、通过

带的物料循环、带背面的洗涤以及过滤罐的数量。例如，带式过滤器可以设置大约 1 大气压、1 巴或大约 15psi（带底面的压力是小的）的压力差。可以使用聚丙烯或聚酯带，可以有或没有聚氨基甲酸酯涂层。典型的带速为 1cm/s。带式过滤器使用的滤布可以是例如 Madison Filter，具有聚氨基甲酸酯涂层的 Azurtex PET 聚酯。

带式过滤器可以配置有洗涤系统，其允许在可可物料离开带后但在带返回再分离浆料前的一点洗涤带下侧。

带式过滤器可以用于不同的实施方式中，包括（1）单级提取的实施方式，其中不进行洗涤，以及（2）洗涤级的提取实施方式，其中至少进行一个洗涤阶段。可以进行两个或更多的洗涤阶段。如果进行洗涤，可以平行或逆流洗涤。在平行洗涤的实施方式中，一个洗涤流典型首先分成两个洗涤流，然后，两个洗涤流分别通过带。相反，在逆流洗涤的实施方式中，第一次洗涤的洗涤流通过带，然后在第二次洗涤中在一不同的点再次通过带。

本领域的技术人员可以确定溶剂系统中溶剂的总质量和待经溶剂系统提取的总的可可糖膏之间的适合混合比。在考虑总比时，考虑的总的方法包括混合步骤和分离中的任何洗涤。因此，溶剂系统的总质量可以由流进混合器中的溶剂以及用于洗涤带式过滤器上滤饼的溶剂得出。溶剂与可可糖膏或液酱的比可以方便地称为 S/L 比（S=溶剂；L=液酱）。一般地，由于通过滤布通量的限制以及后期通过例如蒸馏法去除溶剂成本的限制，存在减少溶剂总量（低的 S/L 比）的动机。不过由于高粘度，所以使用低量溶剂可能使将可可粉中可可脂

含量减少到足够低的水平变得困难。

在连续方法中，S/L 比由进入混合器的液流的给料速度以及任何洗涤流的给料速度和新溶剂进到系统中的给料速度控制。如果需要，纯溶剂可以与来自例如洗涤流或带式过滤器上浆料的初始滤液的循环溶剂混合。循环溶剂典型地包含可可脂。

一般地，溶剂质量和可可糖膏质量之间的总质量比可以为例如大约 0.1:1 到大约 2:1。更具体地其可以为例如大约 0.2:1 到大约 1:1。甚至更具体地其可以为例如大约 0.2:1 到大约 0.5:1。高于大约 5:1 的比例是尤其不希望的。

对于其中没有使用洗涤阶段的单级提取实施方式，总溶剂与可可糖膏的比可以低于大约 5:1，更具体地低于大约 2:1，更具体地低于大约 1.5:1。比例可以为大约 0.2:1 到大约 0.6:1。令人意想不到的是，低的 S/L 比如大约 0.5:1 的比依然可以给出带式过滤器分离的适合粘度。同样，令人意想不到的是，如果混合和分离温度大于可可脂的 Wiley 熔化温度，即使没有溶剂（S/L 比为零），甚至也可以实现从可可糖膏中分离可可脂。一般来说，对于单级提取实施方式，减少 S/L 比增加可可粉中的残余可可脂量。例如，0.4:1 的 S/L 比可以产生可可粉中 20wt.% 可可脂，而 1.8:1 的 S/L 比可以产生可可粉中 6wt.% 可可脂。

一般地，当使用一次或多次洗涤步骤时，可以使用较少的溶剂。另外，一般来说，不使用一次或多次洗涤而实现可可粉中少于大约 5 重量%的可可脂是更难的。如果不使用洗涤（单级提取），可可粉中残余可可脂的量例如可以为大约 6 wt.% 到大约 8 wt.%，进行第一次

洗涤可以将其减少至大约 1wt.%, 而进行第二次洗涤可以进一步将其减少至大约 0.5wt.%。

当洗涤步骤作为分离的一部分使用时, 考虑混合和洗涤中所用的溶剂, 总溶剂对可可糖膏的比可以是少于大约 5:1, 更优地少于大约 2:1, 更优选地, 少于大约 1.5:1。比值可以为大约 0.4:1 到大约 0.8:1。

湿度是当可可固体离开带式过滤器时可可固体中溶剂的重量百分比。滤饼的湿度可以大约为 10 wt.% 到大约 30 wt.%, 具体地为大约为 20 wt.% 到大约 30 wt.%。一般来说, 生产出的可可粉中残余可可脂的量越高, 湿度值也越高 (例如, 10/12 粉)。

如果需要, 含溶剂的液流可以进行循环以改善效率。循环的溶剂可以流回到混合器或洗涤阶段。例如, 在图 1-6 中显示了几种代表性的实施方式, 其中一些包括循环:

- 1) 一次洗涤, 没有循环流, 图 1,
- 2) 一次洗涤, 洗涤液体循环到混合器, 图 2,
- 3) 两次平行洗涤, 没有循环流, 图 3,
- 4) 两次平行洗涤, 洗涤液体循环到混合器, 图 4,
- 5) 两次逆流洗涤, 没有循环流, 图 5, 以及
- 6) 两次逆流洗涤, 洗涤液体循环到混合器, 图 6。

带式过滤器中的洗涤溶剂流优选可以为纯溶剂且根本没有可可脂含量。不过在一些需要循环液流的情况下, 溶剂可以包含一些可可脂含量, 达到没有更多的可可脂可以提取出来的水平。如果溶剂含有可可脂, 则优选在混合步骤期间将其用于提取可可脂, 在混合步骤期

间可可脂含量相对高，而在分离步骤中可可脂含量已经降低。如果洗涤液为循环且再次使用，则可以另外添加丁烷以减少洗涤液中可可脂的百分比。利用这一构思的结构显示在图 7-9 中。

一般地，选择溶剂的量使得包含溶剂和可可脂的分离溶剂相，即溶剂混合油，包含至少 10%，优选至少 25%，更优选至少为 35 wt.% 的可可脂。

混合步骤形成浆料后，可以分离浆料以形成如上所述富含可可脂的液流和富含可可固体的液流。

在富含可可脂的液流中，可可脂和溶剂共同形成从可可固体分离出来的溶剂混合油。如果需要，任何洗涤物也可以混入溶剂混合油中。通过包括使用闪蒸罐和蒸馏法的已知方法可以从溶剂混合油中去除溶剂以获得可可脂。可可脂中残余溶剂含量可以例如少于 500ppm，少于 100ppm，或少于 50ppm。优选地，该值要尽可能的低并符合法律法规。

在富含可可固体的液流中，可可固体还要经过已知的除溶剂方法进一步加工以提供具有残余可可脂和残余溶剂量的可可粉。湿度等级通常少于大约 4 wt.%，更通常少于大约 2 wt.%。除溶剂可以通过包括真空拖引和氮喷射的方法在较高的温度例如 60°C 到 70°C 下进行。真空可以是例如 -0.7 Bar-g 到 -1 Bar-g，并随着溶剂的挥发真空增加。时间可以为 15-120 分钟，在连续搅拌和 0-0.6 kg/h 的氮喷射情况下进行操作。可可粉中残余溶剂含量可以是例如少于 100ppm，或更具体地少于 50ppm。此外，优选地，该值要尽可能的低并符合法律法规。

除了带式过滤器外，也可以使用其他分离装置包括例如离心机和滗析器。当获得可可粉中低可可脂含量不重要时，采用离心机更有利。例如，当希望产生具有大约 10-12 wt.% 可可脂的可可粉时，优选采用离心机。其他分离方法包括例如水力旋流器分离法、真空鼓式过滤器、转动过滤器、烛式过滤器以及膜过滤器等。

一旦分离，富含可可固体的液流适合于进一步加工以提供具有可以随应用不同而改变的具体可可脂含量的可可粉。在打碎固体块和除溶剂后可以采用已知的方法确定所述的可可脂含量。通常可可脂含量少于大约 25 wt.%，更具体地少于大约 20 wt.% 是理想的，更具体地少于大约 15 wt.%，更具体地少于大约 5 wt.%，甚至更具体地少于大约 1 wt.%。一个优选的范围大约为 9 wt.% 到大约 15 wt.%，或更具体地，大约为 9 wt.% 到大约 13 wt.%，甚至更具体的范围大约为 10 wt.% 到大约 12 wt.%。根据目标产品，另一范围为大约 0.01 wt.% 到大约 2 wt.%。一般来说，优选生产低脂肪或无脂肪的可可粉。例如可可脂含量可以减少到不大于 0.5 wt.%，或小于 0.1 wt.%，变为如此低以至其很难检测到。

残余可可脂含量可以通过本领域已知的方法确定，包括 IOCCC 的 Scientific Working Group 使用的方法 IOCCC 37-1990，其是一种用 PE40-60 进行的索格利特提取法。另一方法为近红外光谱法 (NIR)。

本方法的意想不到的特征在于使用特征组合可以提供此前未实现的优点。例如良好的组合为使用被动混合与温度在或低于可可脂 Wiley 熔点温度的组合。这些参数还可以与具有任选洗涤和循环特征

的带式过滤器组合，以提供经济及有效的方法。这些特征与整个方法的无机械挤压特征进一步组合甚至进一步改进该方法。可可粉中可可脂百分含量可以随着在单一生产线上加工中的相对方便的变化而变化。基于本公开，其他的组合对于本领域技术人员将是明显的。

一般来说，可以通过提取法从可可糖膏中获得的可可脂的质量至少可以与用挤压技术从相同的可可糖膏中分离出的可可脂的质量相媲美，且用提取法获得的产量可能更高。本领域技术人员已经熟知，质量可以通过 d/q 值和 $\beta\%$ 值、通过训练有素的专家的品尝以及成品中的特征如冷却特征测量。 d/q 值为从结晶开始到结束的 Q （温度）对 t （时间）的积分 dQ/dt 。

可可粉可以保留大约 2 wt.% 或更少的残余水分。

基于试验工厂研究和图 7-9 进行建模。考虑两个选项：低脂肪选项和 10/12 选项。低脂肪选项包括制备具有在可可粉中不大于大约 1 wt.% 的可可脂的产品。10/12 选项包括制备具有在可可粉中大约 10-12wt.% 的可可脂的产品。其优点在于两个选项都可以在一天，由单一生产线生产，这产生了相当大的加工适应性和效率。

对于试验工厂研究，建模和经验表明低脂肪选项可以按下列流速（kg/h）进行：

液酱给料	25
循环溶剂到混合器的给料	15
循环溶剂到第一次洗涤的给料	15
溶剂到第二次洗涤的给料	15

相反，10/12 选项可以按下列流速（kg/h）进行：

液酱给料	41
循环溶剂到混合器的给料	15
洗涤的溶剂的给料	10 或 5

基于图 7 的结构，下表 2 总结了对放大生产的计算参数，而非试验工厂生产。

表 2

参数	低脂肪选项	10/12 选项
可可液酱流的流速 (kg/h)	1500	3000
溶剂流到混合器的流速，循环 (kg/h)	900	1098
第一次洗涤中新丁烷的流速 (kg/h)	0	366
第二次洗涤中新丁烷的流速 (kg/h)	900	0
新丁烷到滤布洗涤罐的流速 (kg/h)	0	732
可可粉中残余可可脂含量 (wt.%)	0.58	11.0

图 8 和图 9 提供了用于低脂肪生产或 10/12 生产无论需要哪种都可以调整的结构。在图 8 和 9 中，所有的流速值都为 kg/h 并应用下列缩写：

L=液酱流速

S=溶剂流速

B=脂流速

FT=流体传送器

FCP=流体控制泵

FC=流体控制阀

虚线=来自 FT 的信息反馈到 FCP 的反馈环路

P=泵

滤布洗涤=用于洗涤带下侧的系统

X=流体阻断

可可粉的低脂肪 (<大约 1 wt.%残余可可脂) 生产示意地显示在使用两个过滤罐的图 8 中。液酱给料/溶剂给料/洗涤给料 1/洗涤给料 2 的比可以为例如 25/15/15/15。总的全部 S/L 比例如可以为 0.6。每个流速表示在图 8 中, 包括流动停止 (流速为 0)。

10/12 可可粉 (大约 10 wt.%到大约 12 wt.%残余可可脂) 的生产示意地显示在使用两个过滤罐的图 9 中。液体给料/溶剂给料/洗涤给料的比可以为例如 41/15/5。整个 S/L 比例如可以为 0.37。此外, 每个流速表示在该图中, 包括流动停止 (流速为 0)。

在图 8-9 中, 显示了结合低 S/L 比与只有两个过滤罐的低投资成本优点的半逆流流体。

本发明的重要优点在于尽管可可粉的可可脂含量不同, 图 8 和 9 例证的生产线却基本相同。例如, 在每一种情况下, 使用总体上相同的提取、分离和洗涤条件。可可脂含量的差数可以例如至少为大约 8 wt.%, 而且如果需要, 至少为大约 10wt.%。因此, 本发明方法是通用的且提供了经济效率。

工作实施例

建立试验工厂以利用液化气体丁烷作为提取溶剂将可可液酱加

工成可可粉和可可脂。使用 1/2 KMS 18 型 Kenics 静态混合器进行分离前的溶剂和可可液酱流的混合。使用配置有两个可选洗涤级的序列号 1554 的 Pannevis 带式过滤器进行分离。洗涤流 1 位于最靠近溶剂-液酱浆料给料到带的位置，而洗涤流 2 位于最靠近湿滤饼离开带的位置。

在总结在表 3 中的一 13 次运转系列中，生产的可可粉具有最小的残余可可脂含量（例如，少于 1 wt.%）。在这 13 次运转中，两次洗涤流的给料速度对于任意给定的运转都是相同的。以丁烷为基础的液化溶剂用于两次洗涤流。实验表明可可粉中的可可脂含量可以减少到少于 1 wt.%。

表 3

参数	值的范围
运转数	13
混合温度 (°C)	28-30
混合压力 (barg)	3.1-3.5
液酱流给料速度 (kg/h)	20
溶剂流给料速度 (kg/h)	20
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	9-14.6
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	9-14.6
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (cm/s)	1.0
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.7-2.1
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	28-73
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.3-2.5

进行另一 18 次运转系列建立了具有少于 1 wt.% 可可脂的可可粉的生产 (表 4)。此外, 对于一个给定的运转, 洗涤流 1 和洗涤流 2 的流速相同。

表 4

参数	值的范围
运转数	18
混合温度 (°C)	23-30
压力 (barg)	2.1-3.1
液酱流给料速度 (kg/h)	20-25.4
溶剂流给料速度 (kg/h)	18.7-21.5
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	9.5-14.3
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	9.5-14.3
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.7-2.1
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	30-69
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.3-1.4

进行另一 16 次运转系列建立了具有少于 1 wt.%可可脂的可可粉的生产 (表 5)。此外, 对于一个给定的运转, 洗涤流 1 和洗涤流 2 的流速相同。

表 5

参数	值的范围
运转数	16
混合温度 (°C)	28-31
压力 (barg)	2.6-2.7
液酱流给料速度 (kg/h)	24.3-25.3
溶剂流给料速度 (kg/h)	19.7-20.2
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	10.7-12.8
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	10.7-12.8
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.7-2.1
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	26-73
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.05-0.77

进行另一 16 次运转系列建立了具有少于 1 wt.%可可脂的可可粉的生产 (表 6)。此外, 对于一个给定的运转, 洗涤流 1 和洗涤流 2 的流速相同。

表 6

参数	值的范围
运转数	16
混合温度 (°C)	29-30
压力 (barg)	2.7-2.8
液酱流给料速度 (kg/h)	24.8-26
溶剂流给料速度 (kg/h)	19.8-20.3
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	11.7-14.9
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	11.7-14.9
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.8-1.9
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	29-63
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.1-0.7

进行另一 10 次运转系列建立了具有少于 1 wt.%可可脂的可可粉的生产 (表 7)。此外, 对于一个给定的运转, 洗涤流 1 和洗涤流 2 的流速相同。

表 7

参数	值的范围
运转数	10
混合温度 (°C)	29-30.7
压力 (barg)	2.7-2.8
液酱流给料速度 (kg/h)	24.8-27.5
溶剂流给料速度 (kg/h)	20-22.3
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	12.9-14.4
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	12.9-14.4
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.7-1.8
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	34-66
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.3-0.7

在低脂肪可可粉生产（如上表 3-7 所总结）之后，采用试验工厂生产方法生产具有更高可可脂含量的可可粉，包括 10/12 可可粉。一 24 次运转系列的结果总结在表 8 中。在这些运转中，去除了第一次洗涤流。第二次洗涤流使用纯溶剂，但流速为充分低到以致其很难用检测下限为大约 5 kg/h 的流量计检测到。第二次液流的估计洗涤速度为 4kg/h。

表 8

参数	值的范围
运转数	24
混合温度 (°C)	29-34
压力 (barg)	2.7-3
液酱流给料速度 (kg/h)	37.4-41
溶剂流给料速度 (kg/h)	12.7-14
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0-3.8
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.7-1.8
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	25-58 (发现一个 149 的远端值)
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	5.8-14.6

进行一 27 次运转系列用于生产具有大约 10.1 到大约 13.6 wt.% 可可脂的可可粉, 结果总结在表 9 中。

表 9

参数	值的范围
运转数	27
混合温度 (°C)	30-34
压力 (barg)	2.7-2.9
液酱流给料速度 (kg/h)	40-42.9
溶剂流给料速度 (kg/h)	12.5-14.9
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0-5
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	-----
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	26-112
通过索格利特提取以及 NIR 测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	10.1-13.6

表 10—14 总结了残余可可脂含量相对低 (例如, 0.2-0.3 wt.%) 的试验 (即试验工厂运转系列)。

表 10

参数	值的范围
运转数	6
混合温度 (°C)	40-45
压力 (barg)	4.1-4.5
液酱流给料速度 (kg/h)	8
溶剂流给料速度 (kg/h)	8-20
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	12
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	12
带式过滤器的差压 (bar)	0.5-0.7
带速 (%与最大相比)	40
可可粉的水分含量 (wt.%)	-----
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	35-50
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.2-0.3

表 11

参数	值的范围
运转数	20
混合温度 (°C)	35-43
压力 (barg)	3.3-4.3
液酱流给料速度 (kg/h)	16
溶剂流给料速度 (kg/h)	20
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0-12
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	10-12
带式过滤器的差压 (bar)	0.7-1
带速 (%与最大相比)	60-80
可可粉的水分含量 (wt.%)	-----
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	15-75
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.2-0.5

表 12

参数	值的范围
运转数	16
混合温度 (°C)	30-40
压力 (barg)	3-4
液酱流给料速度 (kg/h)	16
溶剂流给料速度 (kg/h)	20
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	9.5-15
带式过滤器的差压 (bar)	0.7-1
带速 (%与最大相比)	70-80
可可粉的水分含量 (wt.%)	2.2-5.2
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	19-64
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.3-1.6

表 13

参数	值的范围
运转数	14
混合温度 (°C)	29-34
压力 (barg)	3.1-4
液酱流给料速度 (kg/h)	15-16.5
溶剂流给料速度 (kg/h)	18.5-26
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	9.5-17.5
带式过滤器的差压 (bar)	0.7
带速 (%与最大相比)	70
可可粉的水分含量 (wt.%)	2.3-9.4
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	5-69
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.5-2.2

表 14

参数	值的范围
运转数	8
混合温度 (°C)	32-33
压力 (barg)	2.5-2.9
液酱流给料速度 (kg/h)	20
溶剂流给料速度 (kg/h)	20
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	7.5-11.8
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	8-11.8
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.8-2.0
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	31-55
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	0.7-1.2

运转系列总结在表 15 中。10-12 粉的最佳生产为具有 33 kg/h 的液酱给料速度以及 38 kg/h 的溶剂给料速度 (S/L 比 1.15)。相反, 在这些条件下使用 0.75 的 S/L 比导致大于 12% 的残余可可脂含量。

表 15

参数	值的范围
运转数	19
混合温度 (°C)	31-35
压力 (barg)	2.7-3.4
液酱流给料速度 (kg/h)	33-40.6
溶剂流给料速度 (kg/h)	20-38
洗涤流 1 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0
洗涤流 2 给料速度, 新溶剂 (kg/h)	0
带式过滤器的差压 (bar)	1
带速 (%与最大相比)	110 (1.0 cm/s)
可可粉的水分含量 (wt.%)	1.5-2.2
可可粉中的残余溶剂 (ppm)	20-89
通过索格利特提取测量的可可粉中的残余可可脂 (wt.%)	10.8-16.1

还进行了使具有小于 1 wt.%残余可可脂的可可粉的生产能力最大化的实验。能力以每小时加工的可可液酱千克数来测量。改变带速和压力差。采用下列参数:

液酱给料: 20 kg/h

溶剂给料: 20 kg/h

无新液 1 给料

新液 2 给料: 12-16.5 kg/h

δ 压力: 0.6-1

带速: 70-100%

压力：2.7-3.2barg

温度：34-39℃

残余可可脂含量：0.7-3.53 wt. %

在 100%带速以及 1bar δ 压力时测量最高生产能力。测量的通量以单位时间单位面积通过带的液体量 (L/cm²/h) 表示。

尽管本文参照一些具体的实例方式和实施例对本发明方法进行了例证和描述，但本发明方法并无意仅限于这些已示的详述。相反，在与本权利要求书等价的范围内而不偏离本方法的实质的前提下可以对这些详述进行各种修改。

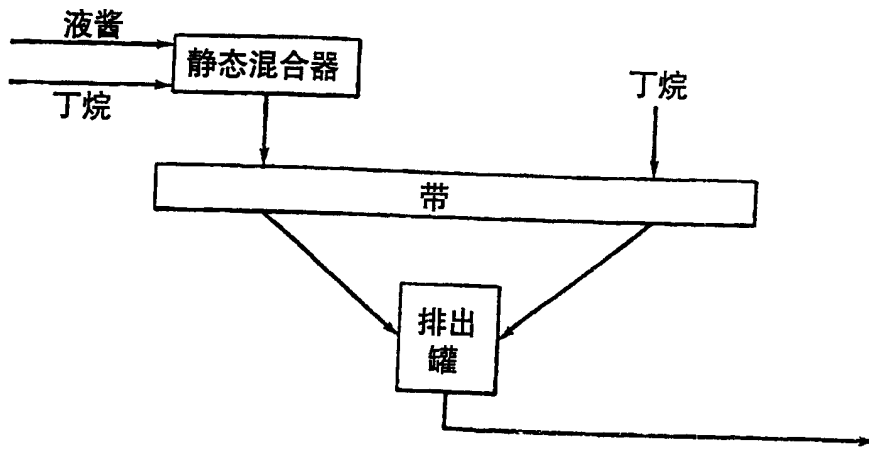


图1

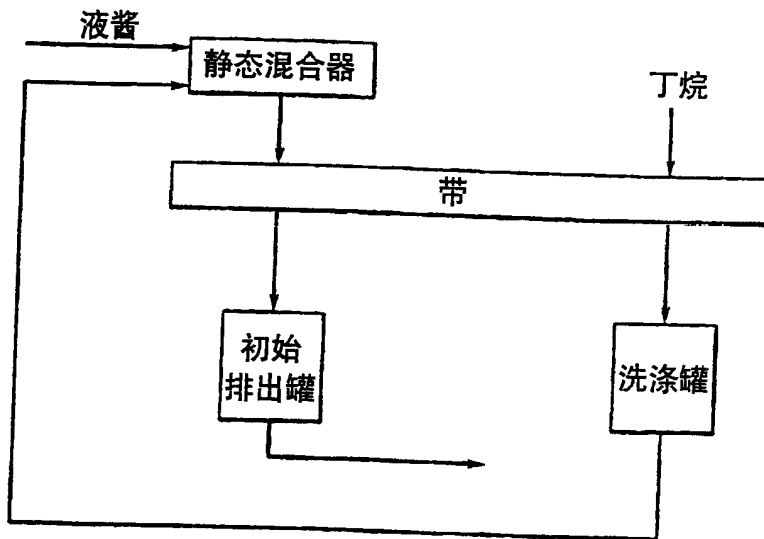


图2

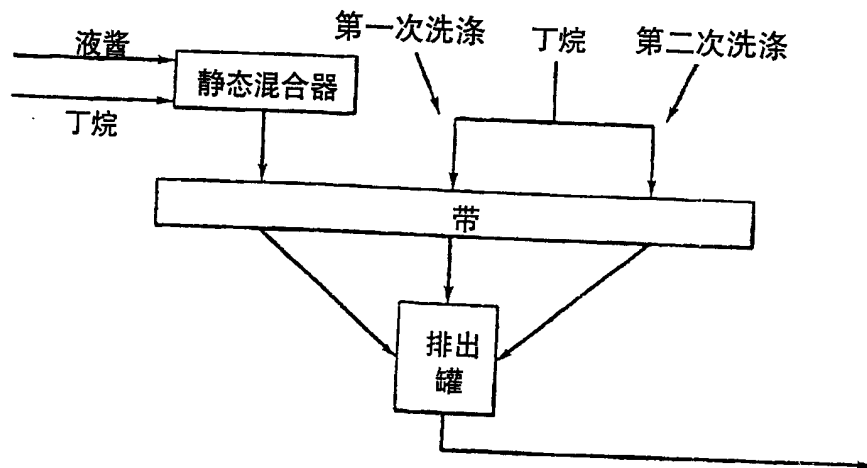


图3

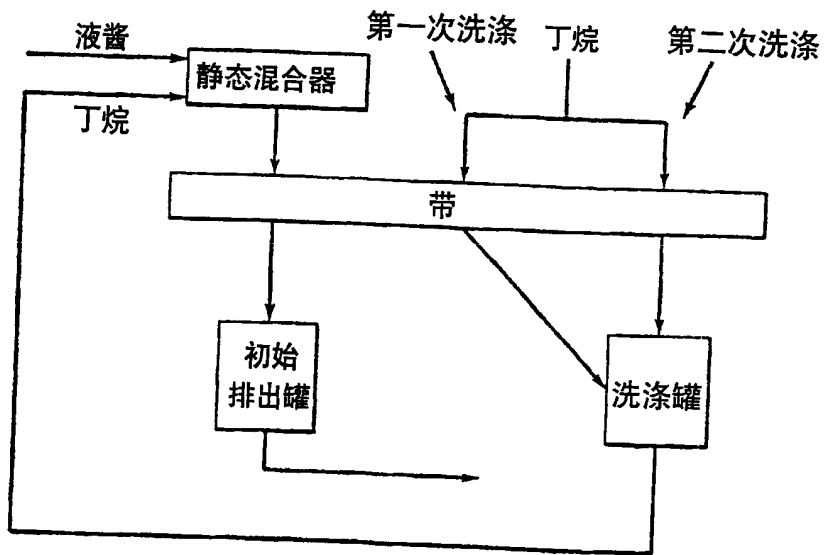


图4

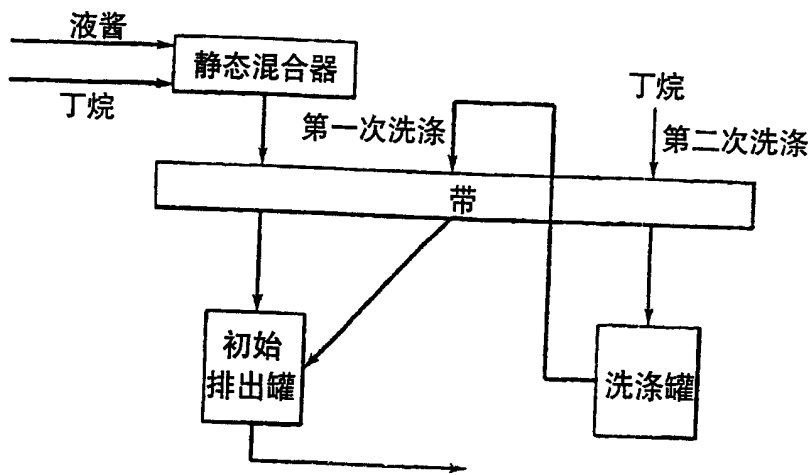


图5

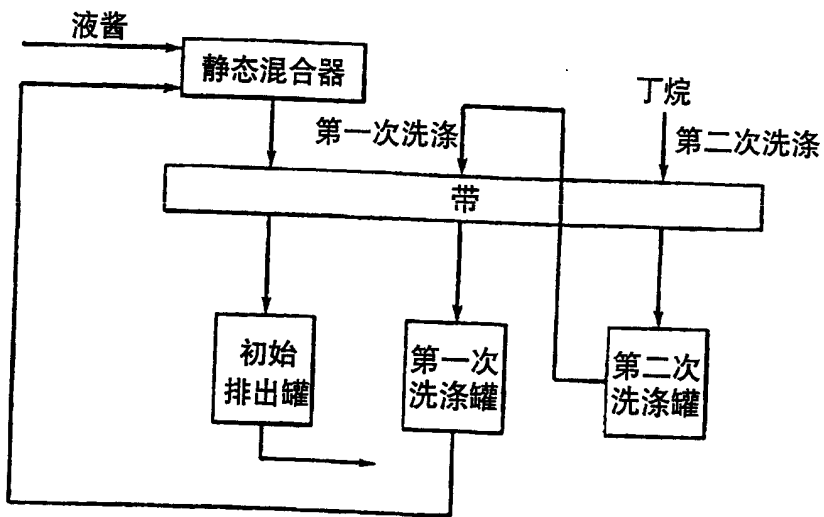


图6

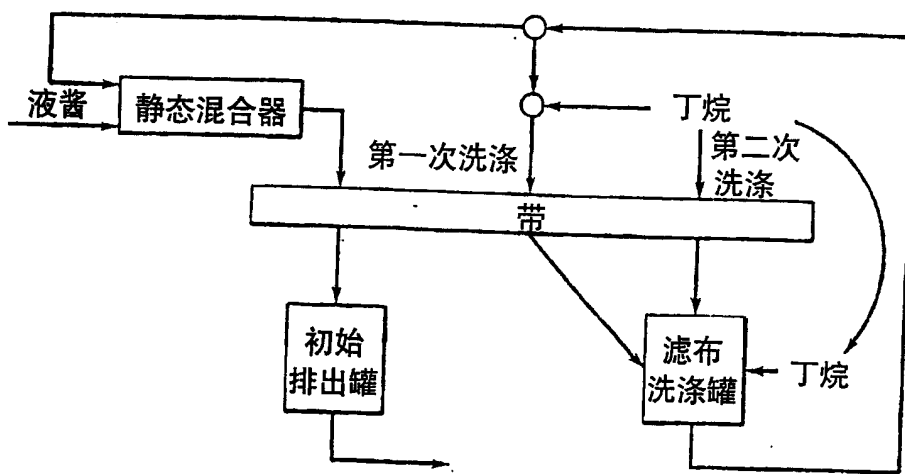


图7

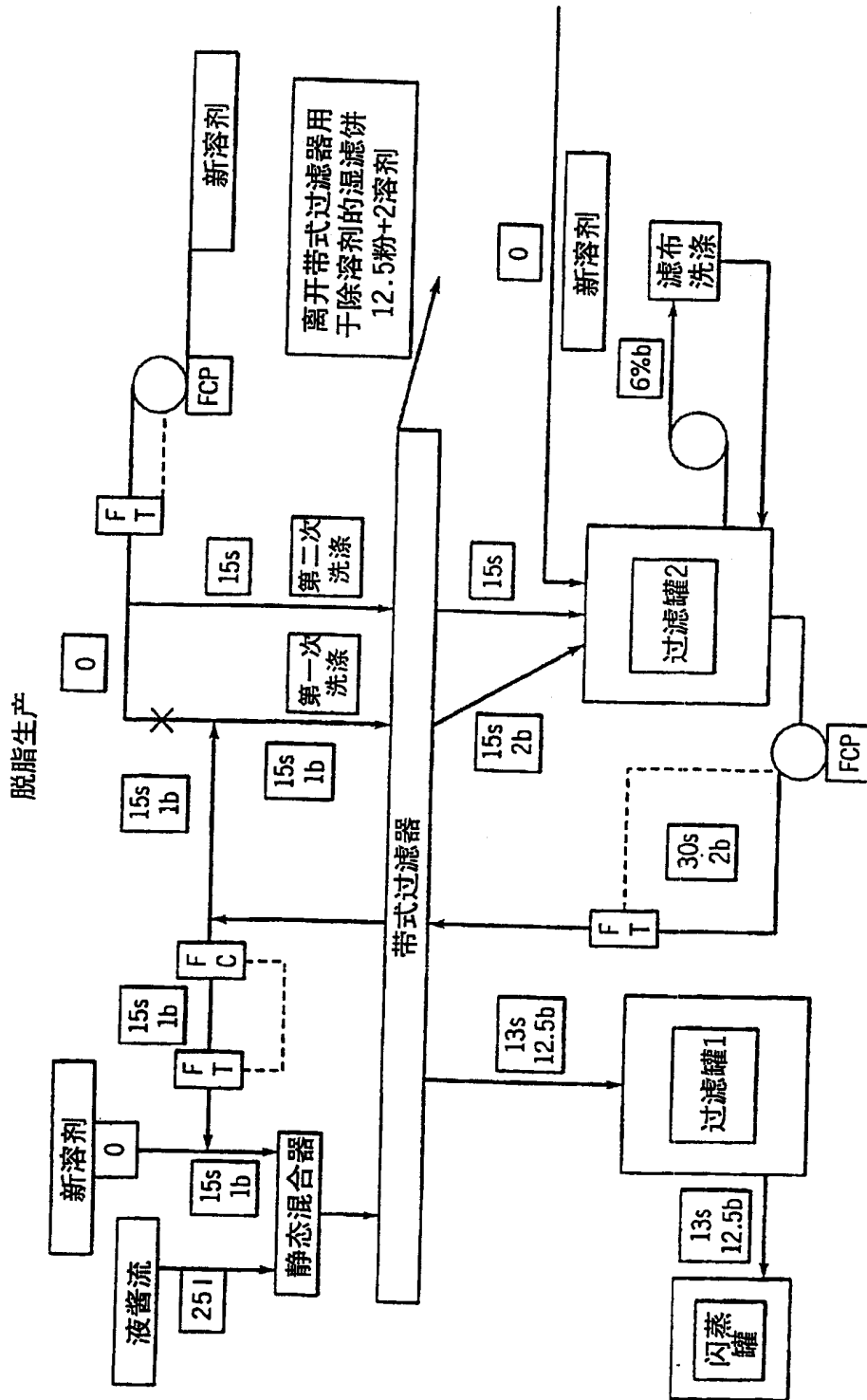


图8

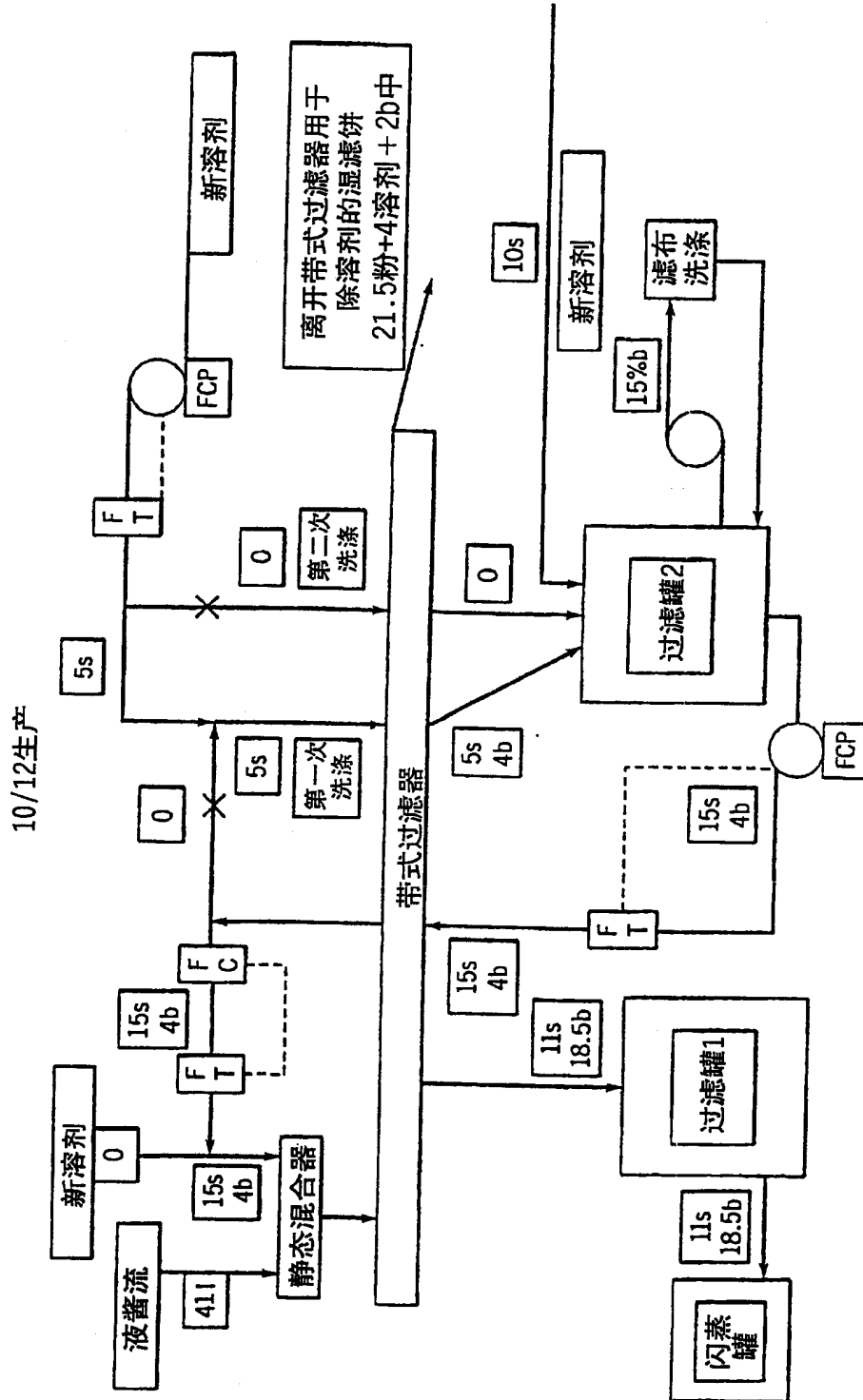


图9