

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01805279.7

[51] Int. Cl.

A23C 1/04 (2006.01)

A23C 1/12 (2006.01)

[45] 授权公告日 2008 年 1 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 100358425C

[22] 申请日 2001.2.8 [21] 申请号 01805279.7

[30] 优先权

[32] 2000.2.22 [33] EP [31] 00200616.1

[86] 国际申请 PCT/EP2001/001321 2001.2.8

[87] 国际公布 WO2001/062098 英 2001.8.30

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.19

[73] 专利权人 雀巢制品公司

地址 瑞士沃韦

[72] 发明人 S·波登斯塔布

[56] 参考文献

UA5518751A 1996.5.21

EP0873690A1 1998.10.28

CN1122654A 1996.5.22

GB1299839A 1972.12.13

审查员 安玉苹

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 张元忠 郭广迅

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 1 页

[54] 发明名称

奶粉的制造方法

[57] 摘要

一种用于生产含脂奶粉的方法，该方法包括：
制备液态奶；将制备的液态奶送入具有至少一级的蒸发器，获得预浓缩物；均化预浓缩物；在具有至少一级的蒸发器中进一步蒸发该预浓缩物，获得的浓缩物总固体含量为至少 50%；然后将该浓缩物喷雾干燥。

1. 一种用于生产含脂奶粉的方法，该方法包括：
制备标准化乳，
将制备的标准化乳送入具有至少一级的蒸发器，获得预浓缩物，
预浓缩物的总固体含量为 20-50 重量%，
在均质器中均化预浓缩物，
在具有至少一级的蒸发器中进一步蒸发该预浓缩物而不将脂肪从中分离出去，获得的浓缩物总固体含量为至少 50 重量%，然后
将该浓缩物喷雾干燥以形成粉末。
2. 权利要求 1 的方法，其中对预浓缩物进一步蒸发后的浓缩物总固体含量为 55-60 重量%。
3. 权利要求 1 的方法，其中所述均化预浓缩物在两个分级中进行。
4. 权利要求 3 的方法，其中均质器第一个分级的压力是 5-25MPa。
5. 权利要求 4 的方法，其中均质器第一个分级的压力是 14-15MPa。
6. 权利要求 3 的方法，其中均质器第二个分级的压力高达 15MPa。
7. 权利要求 6 的方法，其中均质器第二个分级的压力为 2-6Mpa。
8. 权利要求 1 的方法，其中使用高压喷嘴对所述牛奶浓缩物进行喷雾干燥。
9. 权利要求 8 的方法，其中使用高压旋流喷嘴对所述牛奶浓缩物进行喷雾干燥。
10. 权利要求 8 的方法，其中在 14Mpa 下对所述牛奶浓缩物进行喷雾干燥。
11. 权利要求 1-10 之一的方法，其中所述喷雾干燥过的牛奶通过卵磷脂处理而结块并能速溶，将奶粉干燥后、冷却后装填入包装并排气。
12. 权利要求 1-10 之一的方法，其中从奶粉、脱脂奶粉、无水奶油或植物油用适量的水复原得到所述标准化乳。

奶粉的制造方法

发明背景

本发明涉及含脂奶粉的制造方法。

对于制造奶粉，在能够以经济的价格大量获得鲜奶的地区进行浓缩生产是很合算的。因而，希望的是增加现有装配的干燥设备、特别是喷雾干燥塔的容量，而不投资于新设备。实现这个目标的一个方法是将高浓缩奶引入干燥步骤。问题是，在处理高浓缩奶时会发生产品质量恶化，这是高浓缩奶脂肪球簇集的结果，这主要发生在均化过程中。均化过程不能省略，因为非均化的牛奶制成的奶粉可溶性差。

US-A-5 518 751 涉及再制淡炼乳浓缩物和奶粉的制造方法，其包括在蒸发的过程中将植物性脂肪引入液态浓缩物用于增加其不饱和脂肪酸含量。在一个制造奶粉的实施方案中，在蒸发器的最后一步引入脂肪后，将混合物在干燥前均化。

EP-A-0 627 169 涉及液态淡炼乳的制造方法，其中预热和蒸发步骤是在蒸发设备内部进行的，并且均化步骤在浓聚前进行。

EP-A-0 873 690 涉及含脂食品的制造方法，其包括将脂相加入到水相中，所述加入和均化是在多个蒸发器步骤的两个蒸发器之间进行的。这一步骤的目的是保护热敏性油类。对于速溶奶粉而言，在蒸发前将脂肪从产品牛奶中分离是没有意义的。

发明概述

我们已经发现，通过主要喷雾干燥鲜奶可能显著地提高制造奶粉的生产率，并且同时可能保持乃至改善奶粉品质，这是因为均化在蒸发中途进行，即对多级蒸发器各级之间预浓缩物进行。本发明对均化的定位确定解决了浓缩物在均化中产生的粘度过高的问题。因此，控制了粘度就可以干燥固含量超过 50 重量%的浓缩物，同时不会对干燥后得到的奶粉质量产生负面影响。

因而，本发明的方法包括：

制备标准化乳，

将制备的标准化乳送入具有至少一级的蒸发器，获得预浓缩物，

均化预浓缩物，

在具有至少一级的蒸发器中进一步蒸发该预浓缩物，获得的浓缩物总固含量为至少 50 重量%，然后

将该浓缩物喷雾干燥。

发明详述

本发明的要素是：能够对含有高达约 63 重量%的固体浓度的牛奶浓缩物进行喷雾干燥。

根据本发明，将新鲜全脂奶标准化到所希望的脂肪与非脂肪固体的比。通常通过在新鲜全脂奶中加入适当数量的脱脂奶来进行这一标准化。也可以通过将新鲜全脂奶、部分脱脂奶、奶油、乳脂、酪乳等组成适宜的奶液来进行。还可以从奶粉、脱脂奶粉、无水奶油或植物油用适量的水进行牛奶的复原。

然后，根据牛奶的品质将如此标准化的奶任选通过离心作用进行澄清，为了在澄清过程中获得最好的分离和净化效率，优选在加热到约 40-45℃后进行澄清。

然后将牛奶进行热处理。可以按传统方法分两步进行热处理，即先预热然后维持加热适当时间。

然后将热处理过的牛奶送入蒸发器。当牛奶的总固含量为 20-50 重量%，优选约 35 重量%时，将牛奶在蒸发过程完成前以一个或两个分级、优选以两个分级进行均化。

当牛奶总固含量大于约 50 重量%时，颗粒、特别是酪蛋白胶束和脂肪滴对机械剪切力变得敏感。在牛奶固含量为约 35 重量%时进行牛奶均化会使利用高压活塞均质器进行的均化有效率。可以对总流量的一部分进行均化。在这种情况下重要的是，使牛奶的脂肪部分与非脂肪固体和水的适当部分完全均化。

原则上，牛奶可以在低于临界浓度（约 50 重量%）的任何浓度进行均化。对于工业制造水平，人们愿意在尽可能高的浓度进行均化，因为这可以减小均质器的尺寸并因此降低生产成本。因此，优选在蒸发器的中途进行均化。特定的蒸发器结构显示进行均化的最好的固含量（TS，固体总量）。

可以在一个或两个分级中进行均化。均质器第一个分级的压力为约 50-250 巴（5-25MPa）。优选，其压力为约 140-150 巴（14-15MPa）。

均质器第二个分级的压力为 0-约 150 巴 (0-15MPa)。优选, 其压力为约 20-60 巴 (2-6MPa)。均质器总压力为约 140-250 巴 (14-25MPa)。均质器总压力优选为约 160-210 巴 (16-21MPa)。

令人惊讶地是, 对中等浓度水平的牛奶预浓缩物进行均化会避免粘度大幅增加 (如果对固体浓度高于 50 重量%的牛奶进行均化时会出现这种情况), 并且会使后来的喷雾干燥在优选的约 55-高达约 60 重量%的总固含量下进行。以前不可能在这样的高总固含量下进行喷雾干燥, 因为浓缩物的结构在均化期间被破坏。例如, 当在 60 重量%的浓度下均化牛奶时, 60 重量%固体的牛奶浓缩物的粘度与在蒸发中途附近均化的牛奶粘度相比高出约一个数量级 ($10 \times$)。

附图说明

下图用来举例说明本发明, 其中的份和百分比都是按重量计算。

图 1 给出了蒸发后均化固体物质中有 28%的脂肪的牛奶浓缩物的表观动态粘度状况 (mPa.s), 图中画出其在不同固含量 (全脂奶 50、55 和 60 重量%的固体总量, TS) 对均化压力 (巴) 的曲线, 该图起参考作用, 用 50%和 55% TS 的脱脂奶作对比, 以及

图 2 给出在本发明浓缩中途均化固体物质中有 28%的脂肪的牛奶预浓缩物的表观动态粘度 (mPa.s) 状况, 图中画出其在不同均化条件下 (不均化和在 80+20、120+30 以及 200+50 巴 (8+2、12+3 以及 20+5MPa) 下均化) 对固体浓度 (%) 的曲线。

在图中, 线上的牛奶粘度如下测量:

1. 基本原理

在层流中 (雷诺数小于约 2100), 对长 l 、半径为 r 、以直径为 D 的管轴为中心的循环管中流动的不可压缩流体应用牛顿第二定律、纳维埃-斯托克斯方程、能量方程或者因次分析, 得到哈根-泊肃叶方程 (Munson 等人, 流体力学基础, John Wiley & Sons, 1990 年), 其将表观粘度 (η , Pa.s) 与压差 (ΔP , Pa) 联系起来:

$$\eta = \frac{\pi \cdot \Delta P \cdot D^4}{128 \cdot Q \cdot l}$$

其中 Q 是流速 ($\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), D 是管径而 l 是管的长度 (m)。因为所得结果只限于牛顿液体的层流 (Re 数 $< \text{约 } 2100$), 所以认为它们不是绝对值, 而是相对值而且以相比较的方式使用这些值。

2. 实验

根据实验条件使用两个管模件, 其包括若干各种长度的管段并且通过水循环进行热校准 ($50 \pm 3^\circ\text{C}$)。将这些模件装配在蒸发元件后, 下面的表 1 给出了它们的特征:

表 1

模件	管径 (m)	管长 (m)				
		管段 1	管段 2	管段 3	管段 4	管段 5
1	0.0100	23.30	12.41	8.66	4.71	-
2	0.0103	2.19	2.38	2.38	2.38	1.38

在 10 分钟的运转过程中收集 DP 和 Q 值, 然后求平均值。从上述方程式演算出粘度值。

如图 1 所示, 均化固体浓度高于 50 重量% (TS) 的浓缩全脂奶 (固体物质中 28% 的脂肪) 会使其表观动态粘度大大增加, 而对脱脂奶不会有这种情况。

在图 2 中, 均化浓缩中途的牛奶 (固体物质中 28% 的脂肪) 会使固体浓度高于 50 重量% 的牛奶完成浓缩后粘度适中, 并且均化压力的作用适中。

均化后, 将牛奶浓缩物再次送入蒸发器进行最后的浓缩。

一完成蒸发就可以进行牛奶浓缩物的喷雾干燥, 优选用在干燥塔中处于热空气流中的高压旋流喷嘴进行喷雾干燥。雾化压力为约 80-250 巴 (8-25MPa), 优选约 140-150 巴 (14-15MPa)。优选, 浓缩物的雾化温度为约 72°C 。

为了使奶粉能够速溶, 可以在干燥器中随着循环粉末的结块进行卵磷脂处理 (lecithination), 或者可以不在干燥塔中而在一个后干燥

器如流化床中进行卵磷脂处理。

然后根据本领域专家所公知的标准完成雾化步骤后的奶粉加工，其包括后干燥、再冷却、贮存、装填入罐中或盒中以及放气。

现在仅通过实施例来描述本发明的实施方案。在下文实施例中，除非另有说明份和百分比均按重量计算。

实施例 1

将 4255 kg 未经处理的含有 4.08%脂肪和 8.55%非脂乳固体的全脂奶与 711 kg 含有 0.1%脂肪和 8.9%非脂固体的脱脂奶在罐中混合，形成 4966 kg 含有 3.5%脂肪和 8.6%非脂固体的标准化乳。

用离心泵将该混合物通过板式换热器，在此将其预热到 40-45℃，然后将其在离心分离器中澄清。首先在板式换热器中于最高 85℃下、在保持时间为 50 s 或在该温度下较短的时间中间接加热，随后在最低为 105℃、保持时间为最短 5 s 下直接注射蒸汽，这样对澄清过的混合物进行巴氏杀菌。

然后将巴氏杀菌过的液体送到多效降膜式蒸发器的第一级中，得到固含量为 35%的预浓缩物。在第一级的分离器排出管中的牛奶蒸汽温度高达 72℃。

将预浓缩物在板式换热器中加热到 60-75℃后将其通过均质器，在均质器中分两级将其均化，首先在 120 巴（12MPa）的压力下均化然后在 30 巴（MPa）的压力下均化。

然后用泵将均化后的混合物传送到降膜式蒸发器的最后一级，在此将其最后浓缩到干物质含量为 55%。然后用高压泵将其吸上来并通过高压旋流喷嘴在干燥塔中于 140 巴（14MPa）的压力和 72℃的温度下将其喷雾干燥。将其结块并用卵磷脂处理以得到速溶性，干燥后、冷却后将其装填入包装中并放气。

该奶粉具有极好的复原特性和物理化学特性。与从蒸发器由固含量为 49%的浓缩物生产的传统全脂奶粉相比，该奶粉结构更粗糙，尺寸小于 100 微米的粉末更少。在下面表 2 中，利用不同的试验给出实施例 1 的奶粉（蒸发后浓缩物的 TS 为 55%）的消费者可觉察的复原性质与参考物（蒸发后浓缩物的 TS 为 50-51%）的比较。如下进行试验：

Wet: 这是一个根据 IDF-标准 87:1979 进行的试验, 通过测量 20℃ (Wett 20) 以及 40℃ (Wett 40) 时奶粉下沉进入水中的下沉时间 (单位为 s.) 来评价奶粉可润湿性。

Misc: 也被称作淤渣试验, 它是通过对在 20℃ (Misc 20) 以及 40℃ (Misc 40) 下将奶粉复原并将悬浮液倾倒通过一个预先称重的筛子 (在排水并除去所有液体残余物后再称量) 后的未溶解奶粉 (块) 量进行视觉评价来评估奶粉的溶混性 (J. Pisecky, 奶粉制造手册, Niro A / S DK-2860 Soeborg, 丹麦)。结果用 0 (最好) 到 5 的等级值表示。

SOD: 溶解的状态, 也被称作缓慢可分散的颗粒 (SDP) 试验, 其测定了奶粉复原后牛奶中未溶解的小颗粒的量。这一试验与淤渣测定 (上述 Misc) 同时进行, 它使用筛子过滤所得的液体并且将试管壁上的膜与试验指数标准照片的膜相比较。SOD 20 和 SOD 40 分别表示试验分别在 20℃、40℃ 下进行。结果用 0 (最好) 到 5 的等级值表示。

W.S.: 白斑试验, 也被称作白斑数 (IDF 标准 174:1995, J. Pisecky, 奶粉制造手册, Niro A / S DK-2860 Soeborg, 丹麦), 这用以评价白斑, 即漂浮在复原溶液中的微小絮片。放置几分钟后, 絮片升到表面形成一个薄层, 可视觉确定。结果用 0 (最好) 到 5 的等级值表示。

表 2

装填 30 天后的奶粉样品的复原性质

数小时后	Wett 20 (s)	Wett 40 (s)	Misc 20 (等级 0-5)	Misc 40 (等级 0-5)	SOD 20 (等级 0-5)	SOD 40 (等级 0-5)	W.S. (等级 0-5)
实施例1							
1	26	20	1.5	0.5	2.5	1	1
4	39	58	2	0.5	2.5	0.5	1
8	33	22	2.5	1	2.5	1.5	1.5
12	58	120	1.5	1	2.5	1.5	1.5
16	44	21	0.5	1.5	2	1	1
20	36	41	1.5	1	2.5	1.5	1.5
22	35	19	1	0.5	2.5	1	1.5
平均值	39	43	1.5	0.9	2.4	1.1	1.3
参考物							
1	116	18	1.5	2	2	1	1
8	120	17	3	1.5	2.5	1.5	1.5
16	71	17	3	2	2.5	1	1
24	35	16	1	1	2.5	1	0.5
32	70	15	2.5	1.5	2.5	1	0.5
平均值	86	17	2.1	1.6	2.4	1.1	1.0

如上述表 2 所示，本发明方法的复原奶粉的消费者可察觉性质与参考物相仿乃至更好。

在下面表 3 中，利用不同的试验给出本发明方法的奶粉的其它特征与参考物（蒸发后浓缩物的 TS 为 50-51%）的比较。如下进行试验：

游离脂肪：通过将己烷在 20℃ 下缓慢地倒入与喷水真空泵相连的盛有奶粉的过滤装置（结果溶剂靠重力通过该过滤器）而对奶粉进行冷萃取，这样来测定速溶奶粉中的游离脂肪含量。将滤液浓缩到干燥并称重游离脂肪。结果用游离脂肪在奶粉中的重量百分率来

表示。

均化度和沉淀率：由对干物质含量为 13 重量%的溶液进行离心作用前后的脂肪含量来计算均化（均）度，将其表示为重量%（F. Kiermeier 等人，“Milch und Milcherzeugnisse, Verlag” Paul Parey, Berlin, 314 页（1973 年））。通过用重力法测量离心作用后的沉淀来测定复原奶粉的沉淀率，将其表示为奶粉的重量%。

粘度：利用 Haake RS 100 / Plate-cone / 35 mm / 4° 粘度计在 25 ℃ 下以 100 s^{-1} 的剪切速率来测定复原奶粉的粘度，用 mPa.s 表示。

表 3

装填的奶粉样品的游离脂肪、均化度和沉淀率

数小时后	游离脂肪 (g/100 g)	均化度 (g/100 g)	沉淀率 (g/100g)	复原奶粉 的粘度 (mPa.s)
实施例1				
1	1.65	80.3	0.28	124
4	1.77	78.9	0.33	130
8	1.59	81.4	0.32	169
12	1.56	81.9	0.34	122
16	1.52	82.6	0.28	144
20	1.54	82.0	0.28	119
22	1.56	81.4	0.27	112
平均值	1.60	81.2	0.30	131
参考物				
1	1.54	85.2	0.26	111
8	1.70	88.0	0.28	119
16	1.45	88.9	0.31	115
24	1.46	88.9	0.25	118
32	1.39	89.5	0.28	116
平均值	1.51	88.1	0.28	116

如上述表 3 所示，本发明方法的奶粉另外的性质类似于参考物。

实施例 2

按实施例 1 的方法进行，区别是进行中等均化，即对预浓缩物的均化在第一分级的压力为 150 巴（15MPa）而且在第二分级的压力为 30 巴（3MPa）。

所得奶粉的品质比得上实施例 1 中得到的那些奶粉。

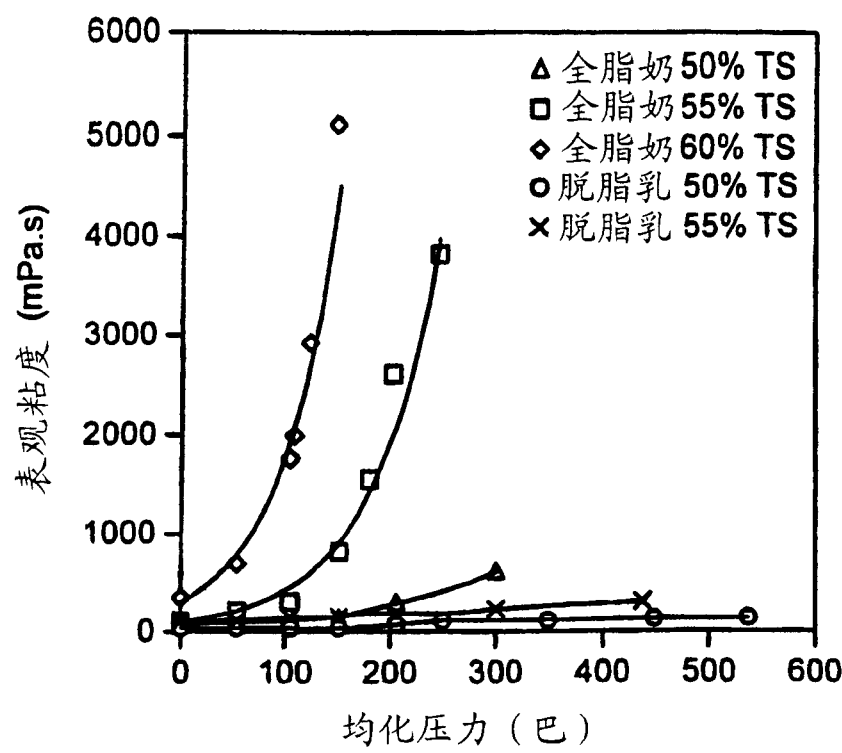


图 1

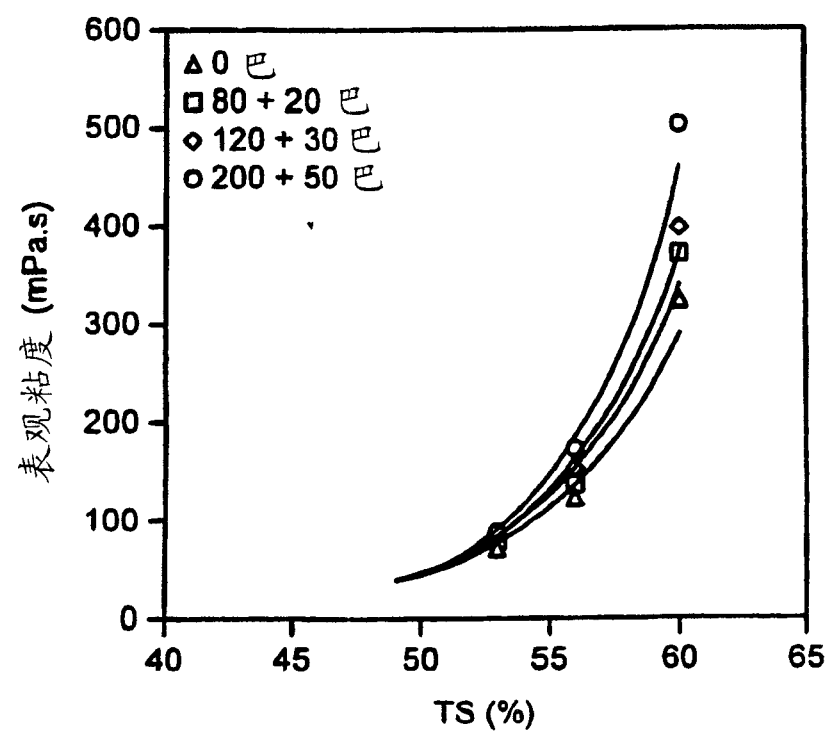


图 2