



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102469802 A

(43) 申请公布日 2012.05.23

(21) 申请号 201080034265.3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010.09.15

A23C 7/04 (2006.01)

(30) 优先权数据

102009044030.5 2009.09.16 DE

(85)PCT申请进入国家阶段日

2012. 02. 02

(86)PCT申请的申请数据

PCT/EP2010/063511 2010. 09. 15

(87) PCT申请的公布数据

W02011/032957 DE 2011. 03. 24

(71) 申请人 GEA 机械设备有限公司

地址 德国厄尔德

(72)发明人 E·鲍迈斯特 M·迈尔

H·温肯霍夫

(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 11038

代理人 柳冀

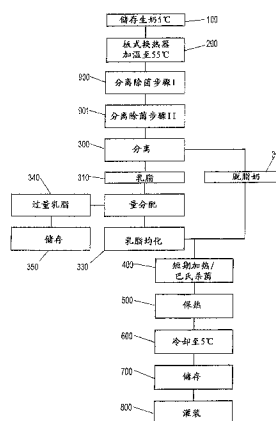
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于制备可更久保质的鲜奶的方法

(57) 摘要

一种用于制备可更久保质的鲜奶的方法,所述鲜奶具有至少 20 天的保质期,其中进行至少两步骤的离心除菌,从而特别除去与腐败相关的孢子形成细菌。所述方法还允许将除菌步骤随后整合到传统的奶巴氏灭菌装置。



1. 一种用于制备可更久保质的鲜奶的方法,其中
 - a) 标准化之前从生奶,或
 - b) 标准化之后从全脂奶进行至少两步骤的离心除菌 (900,901)。
2. 一种用于制备可更久保质的鲜奶的方法,其中进行至少两步骤的离心除菌 (900,901),其中至少一个除菌步骤在脱脂之前已经进行,而第二个除菌步骤在脱脂奶的加工过程中进行。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述至少两步骤的离心除菌 (900,901) 之后接着进行奶的加温 (400)。
4. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,所述加温 (400) 在 70-85℃ 下以再生式进行。
5. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,所述方法具有如下步骤:
 - a) 将生奶加温 (200) 至预定的脱脂温度;
 - b) 生奶脱脂 (300)
 - i. 根据预定参考值分配 (320) 乳脂 (310) 的量,以及
 - c) 奶的标准化;
 - d) 标准化的奶的加热 (400);
 - e) 奶的保热 (500);
 - f) 奶的冷却 (600);和
 - g) 灌装 (800)。
6. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,所述至少两步骤 - 依次进行的离心除菌 (900,901) 在奶的标准化之后和灌装 (800) 之前进行。
7. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,在生奶加温 (200) 之后和脱脂 (300) 之前进行至少一次离心除菌 (900),并对脱脂奶 (360) 进行至少一次另外的离心除菌 (901)。
8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,在生奶脱脂 (300) 之后进行乳脂 (310) 加温 (390) 以除菌。
9. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,在生奶脱脂 (300) 之后和乳脂 (310) 量分配 (320) 之前进行乳脂 (310) 加温以除菌。
10. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,所述灌装 (800) 以无菌灌装进行。
11. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,所述离心除菌的至少一个步骤在具有分离盘片组成的盘片堆的分离器中进行。
12. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,使用具有肋翅的分离器,所述肋翅在分离盘片外部辐射状排列在分离器转鼓中。
13. 根据上述权利要求任一项所述的方法,其特征在于,杀菌相不返回至除菌的鲜奶中。

用于制备可更久保质的鲜奶的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于制备可更久保质的鲜奶的方法。

背景技术

[0002] 在饮用奶的一般制备方法中（图 1），首先将生奶加热至预定的脱脂温度。所述温度可例如为 55 和 62℃ 之间，从而避免蛋白质破坏。

[0003] 脱脂（即将生奶分离为乳脂和脱脂奶）之后使乳脂均化。

[0004] 随后任选地通过加入预定量的均化的乳脂从而将脱脂奶标准化。

[0005] 之后必须在 72℃ 和 75℃ 之间的温度下和 15 秒至 30 秒的加工时间内将标准化和均化的奶巴氏灭菌。在该步骤中杀死腐败相关的细菌。

[0006] 最后将奶冷却至 6-7℃ 的温度。在无菌灌装的情况下，这种制备方法保证至多 12 天的保质期。

[0007] 此外已知保证奶保质期延长的各种方法。然而与鲜奶相比，高温加热的奶通常具有显著的口味差别。

[0008] 例如已知所谓的 ESL（保质期延长的）奶，其在 $T \leq 8^\circ\text{C}$ 的储存温度下具有至少 20 天的保质期。

[0009] 奶的保质期更久的重要前提是大量减少孢子形成细菌并减少总的细菌数量。所述细菌高度加速奶的腐败。

[0010] 下文详细描述制备 ESL 奶时使用的已知方法：

[0011] ESL 直接加热装置

[0012] 在储存容器中提供标准化和热处理的奶或仅脂质标准化的奶作为初产品。

[0013] 在直接加热装置中，将所述产品再生式加温到 70℃ 至 85℃，然后通过蒸汽直喷加热至至多 127℃。将奶保热 3 秒之后在闪冷器中冷却到 70℃ 至 85℃。此后在 70℃ 下进行无菌均化。

[0014] ESL 间接加热装置

[0015] 在储存容器中提供与直接加热的情况下相同的产品作为初产品。将奶再生式加温到 70℃，然后无菌（septisch）均化。之后在再生式换热器中将所述产品加温到 105℃ 至 107℃，并在加热段加热至 127℃ 维持 2 秒。

[0016] ESL 微滤

[0017] 在此，在 55℃ 的常规脱脂温度下分离生奶。然后同样在 55℃ 下微滤脱脂奶。乳脂可与截留物经 6 秒于 105℃ 至 125℃ 加热，并与脱脂奶混合并均化。随后使奶巴氏灭菌并冷却到 4℃ 至 6℃。

[0018] 使用具有 0.8 μm 至 1.4 μm 孔径的膜，所述膜应保证大于 99.5% 的细菌拦截。由此产生贫细菌的渗透物和富细菌的截留物。细菌浓缩物（截留物）可被浓缩并在高温加热之后返回至渗透物。

[0019] ESL 深层过滤

[0020] 在该方法中使用由聚丙烯构成的滤芯。预过滤器的孔径为 $0.3\ \mu\text{m}$ ，主过滤器的孔径为 $0.2\ \mu\text{m}$ 。过滤在分离温度下进行，且细菌的分离在过滤器深层进行而不产生截留物。加热装置的工艺流程对应于微滤的工艺流程。

[0021] 前述方法的产物与传统巴氏灭菌的奶在感官方面相当。通过微滤将奶除菌，目的为延长保质期，被证明基本上特别适合。

[0022] DE 100 36 085 C1 公开了一种将奶除菌的方法，特别是在乳酪奶制备中。为了将奶除菌，在分离器中将奶分离为脱脂奶和乳脂。然后通过微滤或分离器进行脱脂奶的除菌。

[0023] US 3 525 629 A 公开了一种用于乳酪制备的奶的杀菌的方法。其中在两步骤离心方法中从奶分离含有细菌的奶浆液、杀菌并返回至奶环路 (Milchkreislauf)。然而这种奶不可称作鲜奶。

[0024] Iloi Wasen 的论文“Neuer Stern in der Milchstrasse”Deutsche Molkerei zeitung (德国乳品杂志, 2003 年, 第 40/41 页) 也公开了两步骤离心除菌。然而该论文中没有公开具体的工艺流程。

[0025] Hanno R. Lehmann 和 Ernst Dolle 的文献“Separatoren für MilchReinigung und Milch-Entkeimung” (科学文献号 12, Westfalia Separator AG, Oelde, 第一次出版, 1986, 图 20 和第 3.1.2 章) 公开了脱脂奶的两步骤除菌。其缺点在于, 乳脂成分要么具有高含量的孢子, 要么由于加热而仅具有低含量的 β -乳球蛋白。

发明内容

[0026] 本发明的任务是, 从目前的现有技术出发, 提供一种用于制备可更久保质的鲜奶的方法, 其中也应提供本发明的变形, 其中无需高温加热奶或奶组分。

[0027] 本发明通过权利要求 1 和 2 的特征解决所述任务。

[0028] 在此, 也优选对鲜奶中包含的乳脂进行一次或特别优选两次除菌。

[0029] 本发明的优选实施方式包含在从属权利要求中。

[0030] 通过使用至少两步骤的离心除菌通常既可免除过滤, 又可免除将分离前的生奶或标准化后的饮用奶加热至约 125°C 的温度。

[0031] 通过至少两步骤的离心除菌导致腐败相关的孢子形成细菌的大量减少。例如在两步骤离心除菌之后的一升奶中, 每 10ml 除菌的液体最多可检测到 1 个蜡样芽孢杆菌孢子或更少的所述孢子。正是所述需氧孢子形成物在 6 天的时间内以百倍增长并由于甜凝 (Süßgerinnung) 而高度影响奶的保质期。以这种方式提供可更久保质的奶, 其在 $T \leq 8^\circ\text{C}$ 的储存温度下任何情况下均可保质至多 21 天, 并且在制备时不再需要加入高温加热的物质。尽管不一定达到 40 天或更久的极长保质期, 然而与传统的鲜奶相比, 显著延长的至少 20 天或更久的保质期提供可延长保质的鲜奶, 其不经历由高温加热而导致的任何口味变差。即使是乳脂也无需高温加热, 需要的情况除外。

[0032] 根据本发明制备的可延长保质的鲜奶中达到的乳果糖的含量和 β -乳球蛋白的含量与鲜奶中的相应含量相当。

[0033] 经由非连续性排空分离器转鼓而排出的富细菌浓缩物的最少化优选通过使用 PRO+ 系统, 即根据 EP1786565 类型的系统实现, 所述系统具有辐射状排列在分离器盘片堆外部的肋翅体。由此能够以尽可能大的排空间隔排出尽可能少地产生的浓缩物量。

[0034] 除了脱脂步骤之外,所述至少两步骤的离心除菌还可在不同位置整合到用于保存鲜奶的方法。在此,所述除菌步骤不必强制性依次进行。

[0035] 在脱脂过程中通过从奶中额外分离固体可同样起到对细菌从奶中的某些排出作用。然而在本文中,脱脂步骤仅视为一种预除菌,不能视为完整的除菌步骤。

[0036] 在此,除菌意指优选分离器,特别是用盘式分离器有目的地处理奶或脱脂奶以清除固体,如细菌、孢子、菌类等。

[0037] 在所述除菌时,通过离心从液体相(输入的奶)清除固体。也可想到(但不是强制性需要的)使这种净化的流体的支流返回至除菌分离器的入口,从而任选进一步优化除菌效果。

[0038] 通过将至少两步骤的离心除菌整合到上述一般制备方法通常可达到至少 20 天的有利的保质期延长的奶。

[0039] 有利的是,所述至少两个除菌步骤在脱脂之前已经依次进行,从而使得在后续加工步骤的各种加温过程之前,有关的需氧细菌形成物的数量已经显著降低,优选降低至低于检测极限的值。

[0040] 在另一个实施方式变形中,至少一个除菌步骤在脱脂之前已经进行,而第二个除菌步骤在脱脂奶的加工过程中整合到方法中。

[0041] 在另一个实施方式变形中,可在标准化之后(即向脱脂奶注入乳脂量之后),在两个依次进行的离心步骤中对全脂奶进行除菌。

[0042] 当通过第一个离心除菌使相应的需氧孢子形成物的数量降低至多 90% 时,可在后来的工序中在另一个离心除菌步骤中进行脱脂奶的分开除菌。

[0043] 在所述实施方式变形中,为了保证无菌性,有利的是在脱脂的分离步骤之后将乳脂短期加热至优选 100 和 140℃ 之间的温度,从而保证再次混合之后乳脂和脱脂奶的无菌性。

[0044] 由于乳脂的无菌性被证明在过量乳脂的储存时是有利的,可紧接脱脂之后和定量分配之前短期加热乳脂,使得过量乳脂也被除菌。

[0045] 在储存所制备的可更久保质的鲜奶时,为了保证无菌性,本身已知的无菌灌装是有利的。

[0046] 下文通过多个实施例参考附图详细描述本发明。

附图说明

[0047] 图 1 显示用于制备鲜奶的方法的示意流程;

[0048] 图 2 显示本发明的用于制备可更久保质的鲜奶的方法的第一个实施方式变形的示意流程;

[0049] 图 3 显示操作本发明的第一个实施方式变形的配置的简化线路图;

[0050] 图 4a、4b 显示本发明的用于制备可更久保质的鲜奶的方法的两个实施方式变形的示意流程;

[0051] 图 5 显示操作本发明的第二个实施方式变形的配置的简化线路图;

[0052] 图 1 显示反映“传统制备的鲜奶”的已知制备方法的流程图/框图。

[0053] 在此,在步骤 200 中通过板式换热器将具有 2-8℃,优选 5℃ 的温度的储存的生奶

100 加温或升温至 50-60℃, 优选 55℃ 的脱脂温度。随后在步骤 300 中在分离器中将生奶离心分离为乳脂 310 和脱脂奶 360, 或将奶脱脂。随后在步骤 320 中, 根据所希望的奶的乳脂含量对乳脂 310 进行分配, 其中可任选储存 (步骤 350) 过量的乳脂 (步骤 340)。随后在步骤 330 中使乳脂均化, 从而脂肪球破碎以稳定而不发生破乳 (Aufrahmen)。

[0054] 随后使脱脂奶 (步骤 360) 与所需量的乳脂混合, 标准化, 并在步骤 400 中通过板式换热器加温或短期加热至 70-80℃, 优选 74℃ 的温度, 并在步骤 500 中保热相应长的时间。在所述温度下, 腐败相关的微生物应被杀死且不希望的酶灭活。

[0055] 为了减少细菌生长, 随后优选使用板式换热器, 步骤 600, 将奶冷却至直至 4-6℃, 优选 5℃, 以进行储藏 (步骤 700)。将奶无菌灌装至瓶或无菌饮料盒中, 步骤 800, 且灌装的奶通常在 12 天内可食用。

[0056] 图 2 描绘除了目前已知的步骤之外还补充了两个除菌步骤 900、901 的框图。这两个除菌步骤在生奶的脱脂 (步骤 300) 之前整合到方法中。

[0057] 在此, 加热至 50-60℃, 优选 55℃ 的分离温度, 步骤 200, 之后, 在两个除菌步骤 900 和 901 中使生奶脱除细菌和孢子。由此在脱脂步骤之前在优选 55℃ 下就已经进行奶的除菌。

[0058] 因此在脱脂时得到基本上不含孢子的乳脂 (步骤 310) 和不含细菌的脱脂奶 (步骤 360), 其中乳脂在后续流程中出于标准化目的可再次输入脱脂奶中。标准化之后, 饮用奶的巴氏杀菌可在 74-85℃, 优选 80℃ 下进行, 使得由此残余的腐败相关微生物和不希望的酶被相应杀死或灭活。

[0059] 图 3 显示了根据图 2 所示图解进行操作的装置的线路图。其中生奶经由入口 Z 进入储存罐 1, 在储存罐中生奶在优选 4-6℃ 下储存。从储存罐起, 将生奶引经对流板式换热器 2 的分区段 2a, 在那里生奶被加温至 50-60℃, 优选 55℃ 的温度。

[0060] 此时在所述温度下将生奶运往第一除菌分离器 3。在该步骤中进行奶的粗除菌, 其中腐败相关的孢子形成物的数量可降低约 90%。

[0061] 粗除菌之后将生奶运往第二除菌分离器 4。在该第二除菌步骤中这样可靠地净化细菌, 使得至少不再能检测出蜡样芽孢杆菌孢子 (Bacillus Cereus-Spore)。

[0062] 随后通过脱脂分离器 5 进行除菌生奶的脱脂, 在该分离器中生奶分离为乳脂和脱脂奶。

[0063] 乳脂经由管线 8 离开脱脂分离器 5, 并从而可通过换热器 9 保持在优选 74℃。或者可通过换热器 9 将乳脂加温至 110-140℃, 优选 125℃ 的温度, 以便附加额外的热后除菌。经由分开的进料管线 CIP 还可任选进行装置的 CIP- 清洁 (过程内清洁)。

[0064] 通过未示出的阀进行乳脂的量分配, 其中一部分乳脂可作为过量乳脂 $\ddot{U}$ 从过程中排出并储存。或者也可向过程中输入额外的乳脂。乳脂的量调节为预定值之后, 将乳脂引入均化器 11。随后经由未示出的阀将乳脂返回至脱脂奶。

[0065] 也被称作标准化的所述过程在连接脱脂奶管线和乳脂管线的未示出的连接件中进行。

[0066] 然后经由管线将标准化的鲜奶输入板式换热器 2, 在那里鲜奶在流通过程中从优选 55℃ (区段 2b) 加温至优选 74℃ (区段 2c)。为将奶加温, 在本实施例中使用水蒸汽 D, 其通过冷凝以逆流方式提供必需的热量输入。随后将奶引经另一换热器 7 以进行保温。通

过加温至优选 74℃进行孢子形成物温和地灭活。

[0067] 随后,在板式换热器的区段 2c 中并在那里经由区段 2b($T_{\text{奶}} = \text{约 } 55^{\circ}\text{C}$),区段 2a($T_{\text{奶}} = \text{约 } 8^{\circ}\text{C}$)和区段 2d($T_{\text{奶}} = \text{约 } 4^{\circ}\text{C}$)将标准化的鲜奶($T = \text{约 } 74^{\circ}\text{C}$)冷却至 4-6℃的温度。区段 2d 可被设计为具有冷却剂入口 KZ 和冷却剂出口 KA 的冰冷装置。经由出口 A 将目前可更久保质的鲜奶进一步引入无菌灌装装置。出于清楚的目的,本线路图中未绘出相应的参数(压力、细菌数、细胞数、温度、分离器的发动机功率等)的测量和控制设备。

[0068] 图 4 中为于工艺流程的不同位置整合到工艺流程中的两个除菌步骤 900、901。在脱脂 300 或将生奶分离成乳脂(步骤 310)和脱脂奶(步骤 360)之前进行第一次除菌 900,而除菌步骤 901 用于脱脂奶的除菌(步骤 360)。在脱脂步骤之后,接着将分离的乳脂额外加热至优选 125℃,从而保证乳脂的无菌性。

[0069] 分离(步骤 320)过量乳脂(步骤 340)之后,向无菌脱脂奶 360 中引入预定量的乳脂。然后对饮用奶进行再次加温(步骤 400),以便任选地使残余的腐败相关微生物或酶灭活。然后接着进行保热步骤 500 和冷却过程(步骤 600),使得产生的饮用奶可在优选 5℃或更低的温度下储存和灌装。

[0070] 因此在图 4a 的实施例中,生奶的第一次除菌在分离之前进行,脱脂奶的第二次除菌在将乳脂和脱脂奶分离之后进行。因此,鲜奶的两个组分,乳脂和脱脂奶,在该过程中分开除菌。

[0071] 或者也可考虑,不将均化的乳脂加热至高温,而是在均化之后将其再次引入脱脂奶中以进行标准化,然后将脱脂奶和乳脂的混合物一起进行第二次除菌 901。随后可再次进行步骤 400 至 800 以进行待灌装鲜奶的终加工(参见图 4b)。

[0072] 图 5 显示根据图 4a 所示图解进行操作的装置的线路图。其中与图 3 相似,生奶在板式换热器 2' 中加温至 55℃,然后在除菌分离器 3' 中粗除菌。

[0073] 与图 3 的实施例不同,第一除菌步骤之后,就已经通过脱脂分离器 5' 进行除菌生奶的脱脂。

[0074] 脱脂之后将脱脂奶引入第二除菌分离器 4',其中将脱脂奶与乳脂分离地再次进行除菌。

[0075] 剩余的过程步骤以与图 3 在装置方面相似地完成。

[0076] 与在“传统制备的鲜奶”的巴氏灭菌情况下的处理方法相比,在制备可更久保质的鲜奶时,对生奶的品质,关于纯度、储存、冷却方面的加工质量提出更高的要求。例如,对于灌装来说,首先考虑无菌灌装。生奶应为一级品且通常不陈于 48 小时。

[0077] 除目前描述的三个实施方式变形之外,根据本发明在奶的标准化之后的两步骤离心除菌也是可能的。对此,例如作为脱脂分离器考虑申请人的 MSE 230-01-777 型号,作为除菌分离器考虑 CND-215-01-076 型号(如 EP1786565 中所述,额外改换至 PRO+ 系统)和 CSE-230-01-777 型号。作为除菌分离器和脱脂分离器,优选使用连续运转的自排空盘式分离器。

[0078] 在此,可通过两个额外的除菌分离器和用于乳脂的相应的加热或冷却装置无问题地改装目前的传统巴氏装置。

[0079] 方法中排出的细菌相和可能的一部分奶随后优选丢弃。通过加热(即杀死细菌)将所述相杀菌,并将这样的杀菌相返回至除菌的鲜奶中并不优选,因为这会不利地影响鲜

奶的品质,特别是其 β -乳球蛋白和乳果糖的含量。

[0080] β -乳球蛋白为牛奶中出现的乳清蛋白。高的 β -乳球蛋白含量是高的奶品质的标志。在奶加热时导致奶蛋白的变性,继而导致低的乳清蛋白(也即 β -乳球蛋白)含量。

[0081] 乳果糖是乳糖在热处理时进行的重排反应的副产物。乳果糖起轻泻作用且不可被人体利用。生奶中不存在乳果糖。因此低的乳果糖含量是奶新鲜度和品质的标志。

[0082] 下文列出根据欧洲共同体委员会指令 92/46/EEC 的乳果糖含量和 β -乳球蛋白含量的某些参考值。此外提供德国联邦营养和食品部门 (BFEL) 对于各种加工的奶类中的 β -乳球蛋白含量的建议。

[0083]

产品		EU 建议 (92/46/EEC)	BFEL 的建议
杀菌的奶	下限	> 600mg 乳果糖/1	-
	下限	< 50mg β -乳球蛋白/1	
	上限		< 1200mg 乳果糖/1
UHT-奶	下限	> 100mg 乳果糖/1	-
	上限	< 50mg β -乳球蛋白/1	> 400mg 乳果糖/1
	下限	过氧化物酶阴性	过氧化物酶阴性
高温加热的奶	上限	< 50mg 乳果糖/1	> 2000mg β -乳球蛋白/1
	上限	> 2000mg β -乳球蛋白/1	
	下限	磷酸酶阴性	磷酸酶阴性
巴氏杀菌的奶	上限	过氧化物酶阳性	过氧化物酶阳性
	上限	不可检测到乳果糖	
	上限	> 2600mg β -乳球蛋白/1	> 3000mg β -乳球蛋白/1

[0084] 在上述表格中比较了杀菌的奶、超高温处理的奶 (UHT)、高温加热的奶和巴氏杀菌的奶并针对各类提供参考值,从而使得能够限定各种奶类并防止消费者产生混淆的风险。在此,巴氏杀菌的奶等同于传统制备的鲜奶,其中加工方法示于图 1。

[0085] 下文比较了生奶除菌的巴氏杀菌的奶(其根据图 2 的方法的实施方式变形处理)的各个测量值与微滤或直接加热的奶的测量值。

[0086] 在此,通过上表对于乳果糖和 β -乳球蛋白提供的参考值确定巴氏杀菌的奶的等级。

[0087]

产品	值	等级
生奶除菌的巴氏杀菌的奶	3810mg/1 β -乳球蛋白 5mg/1 乳果糖	巴氏杀菌的奶
通过过滤制备的 ESL 奶	3980mg/1 β -乳球蛋白 9mg/1 乳果糖	仍是巴氏杀菌的奶
通过直接加热 制备的 ESL 奶	1490mg/1 β -乳球蛋白 26mg/1 乳果糖	高温加热的奶
[0088] 通过测量值可见,生奶除菌的巴氏杀菌的奶在品质上等同于巴氏杀菌的奶或传统制备的鲜奶。		
[0089] 附图标记	脱脂奶管线 6,6',6"	
[0090] 储存罐 (储存器) 1,1',1"	乳脂管线 8,8',8"	
[0091] 除菌分离器 3,3',3"		
[0092] 脱脂分离器 5,5',5"		
[0093] 换热器 7,7',7"		
[0094] 换热器 9,9',9"		
[0095] 均化器 11,11',11"		
[0096] 鲜奶管线 13,13',11"	脱脂奶 360	
[0097]	加热 (乳脂) 370	
[0098]	保热 (乳脂) 380	
[0099] 储存生奶 100	短期加热 / 巴氏杀菌 400	
[0100] 加温 200	保热 500	
[0101] 脱脂 300	冷却 600	
[0102] 乳脂 310	储存 700	
[0103] 量分配 320	调温液体入口和出口 F1	
[0104]	均化 (乳脂) 330	
[0105] 过量乳脂 340	分离除菌 I900	
[0106]	分离除菌 II901	
[0107] 板式换热器 2,2',2"	水蒸汽 D	
[0108] 除菌分离器 4,4',4"		
[0109] 储存 (过量乳脂) 350	冷却剂出口 KA	
[0110]	灌装 800	
[0111]	清洁 CIP	
[0112] 入口 (生奶) Z		
[0113] 出口 (鲜奶) A		
[0114] 过量乳脂出口 Ü		
[0115] 冷却剂入口 KZ		

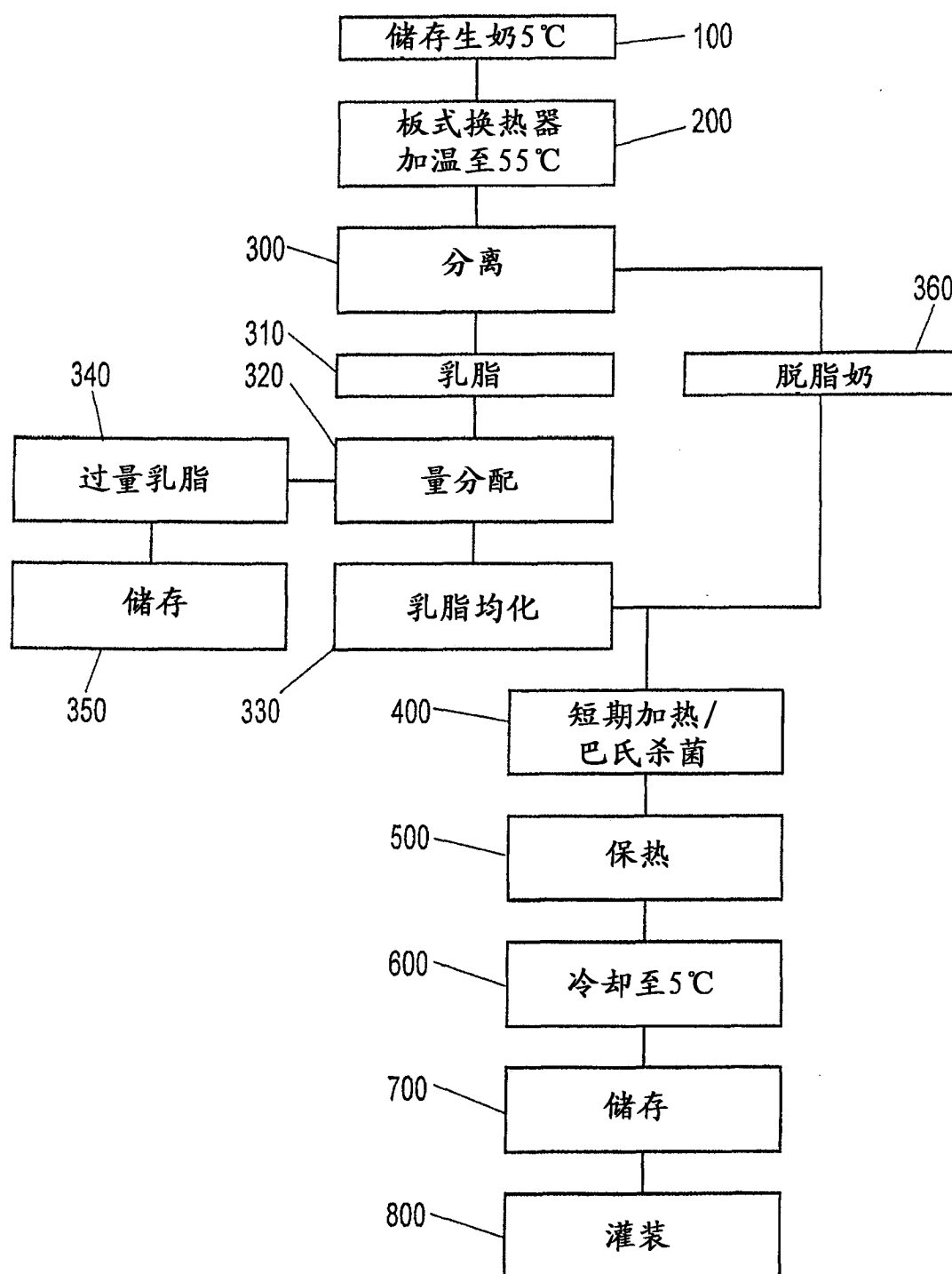


图 1

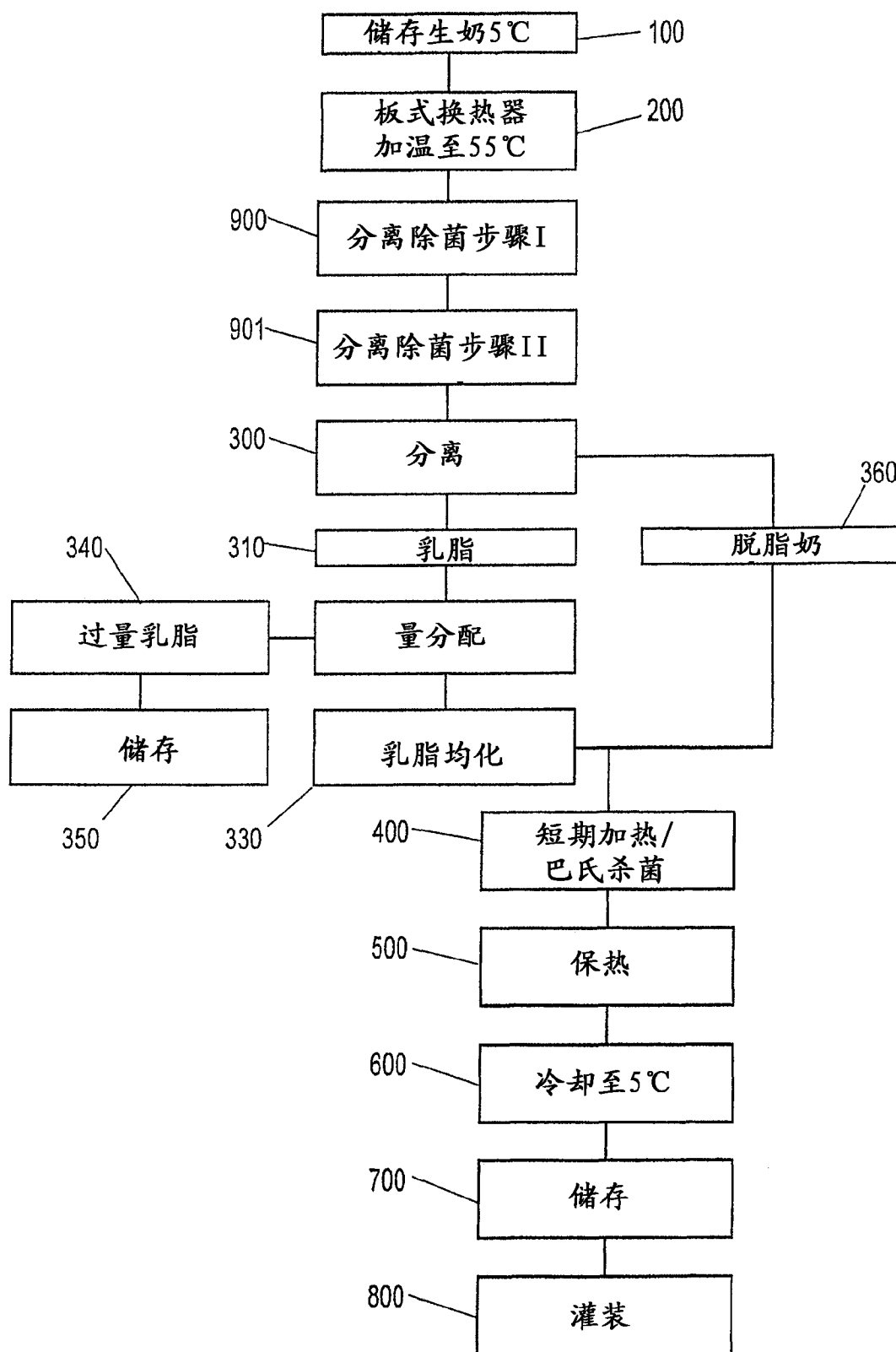


图 2

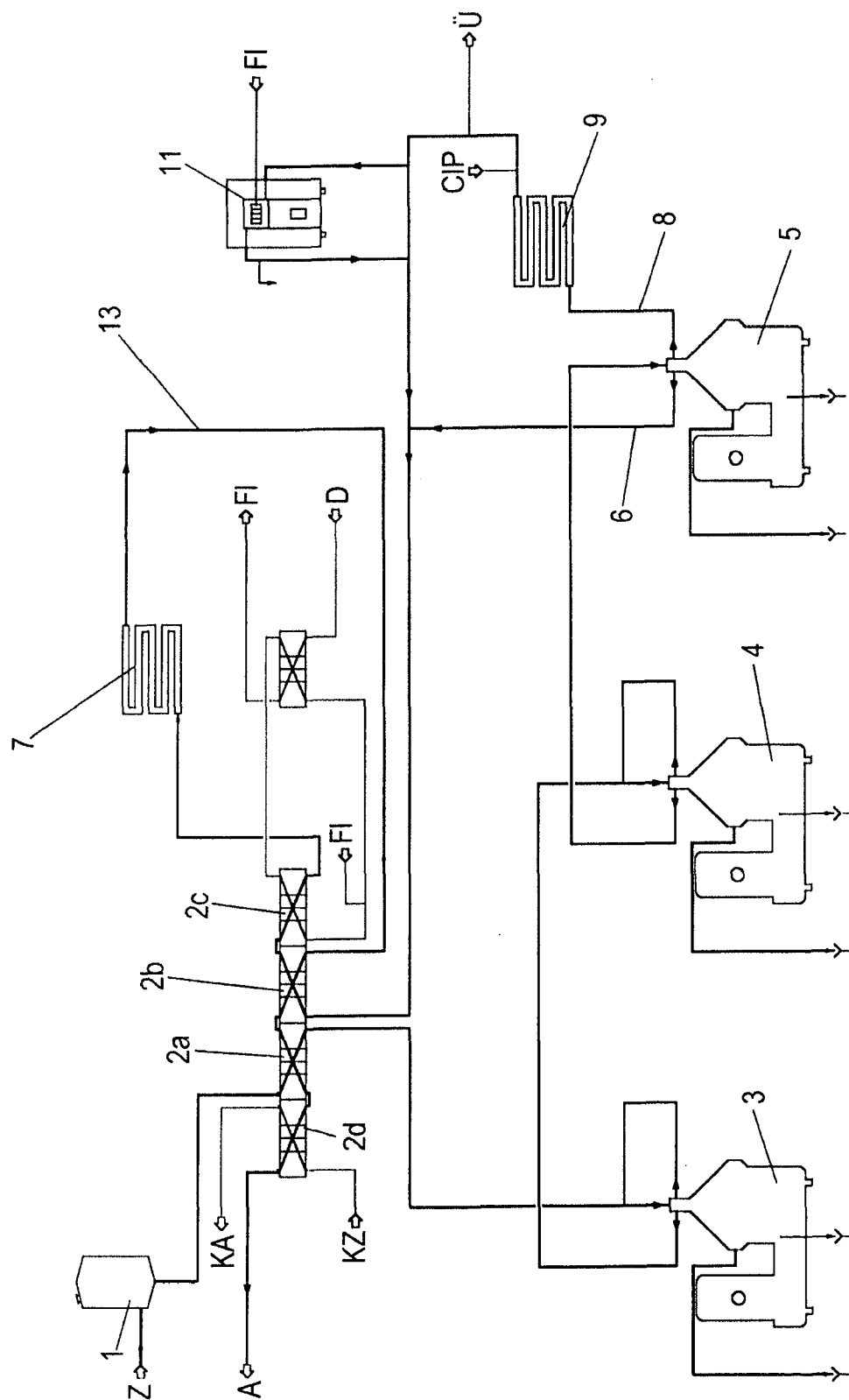


图 3

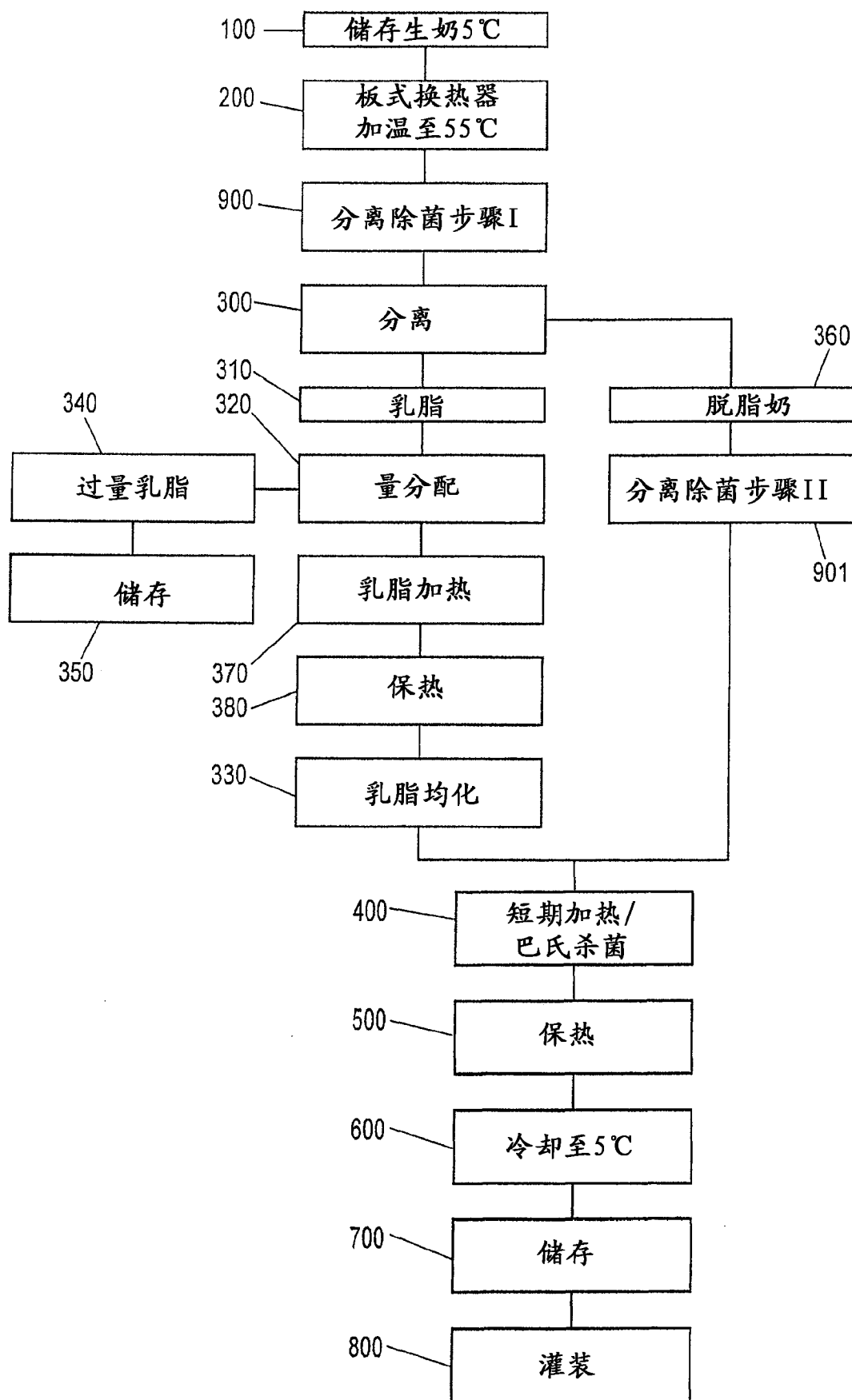


图 4a

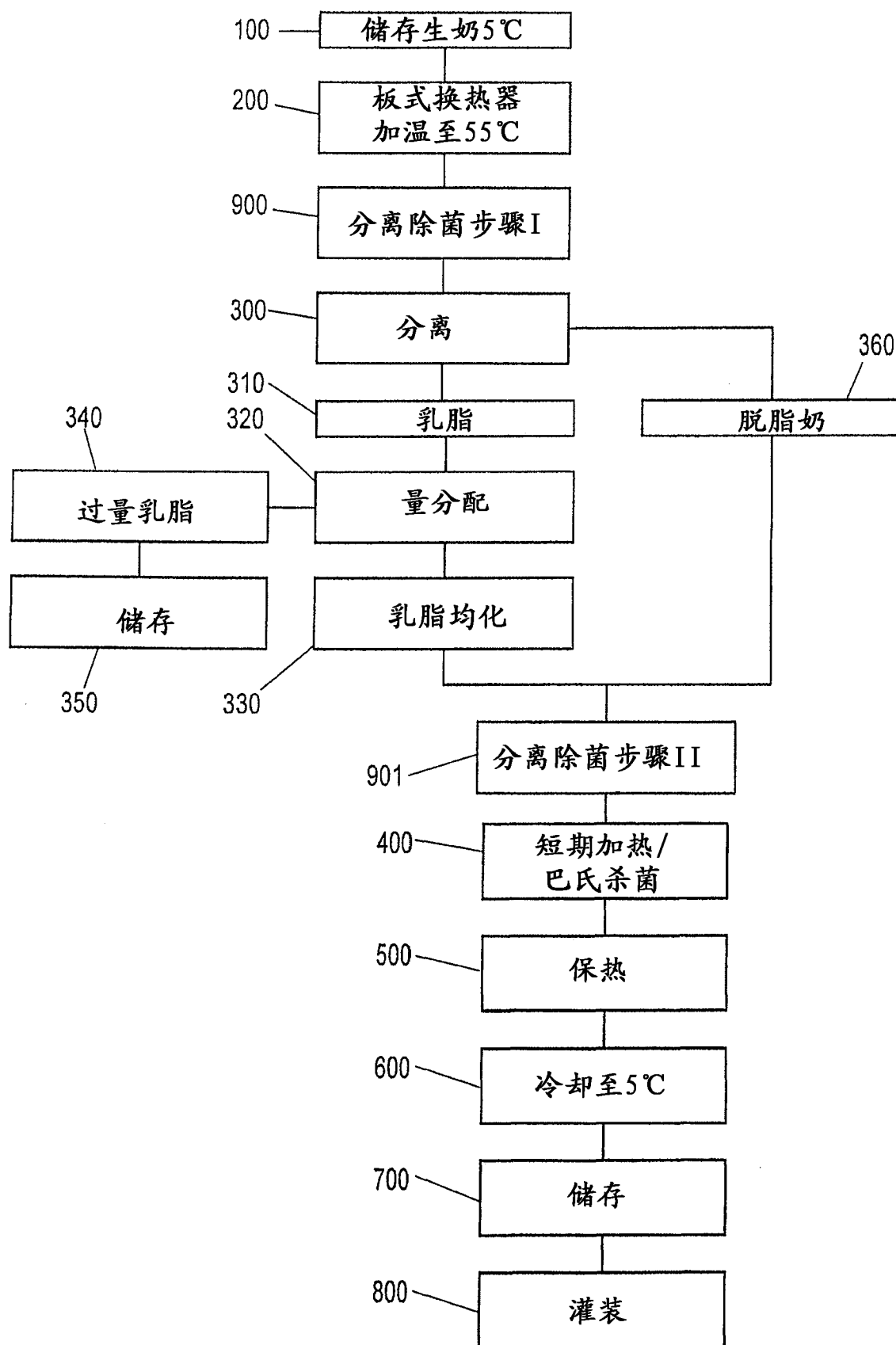


图 4b

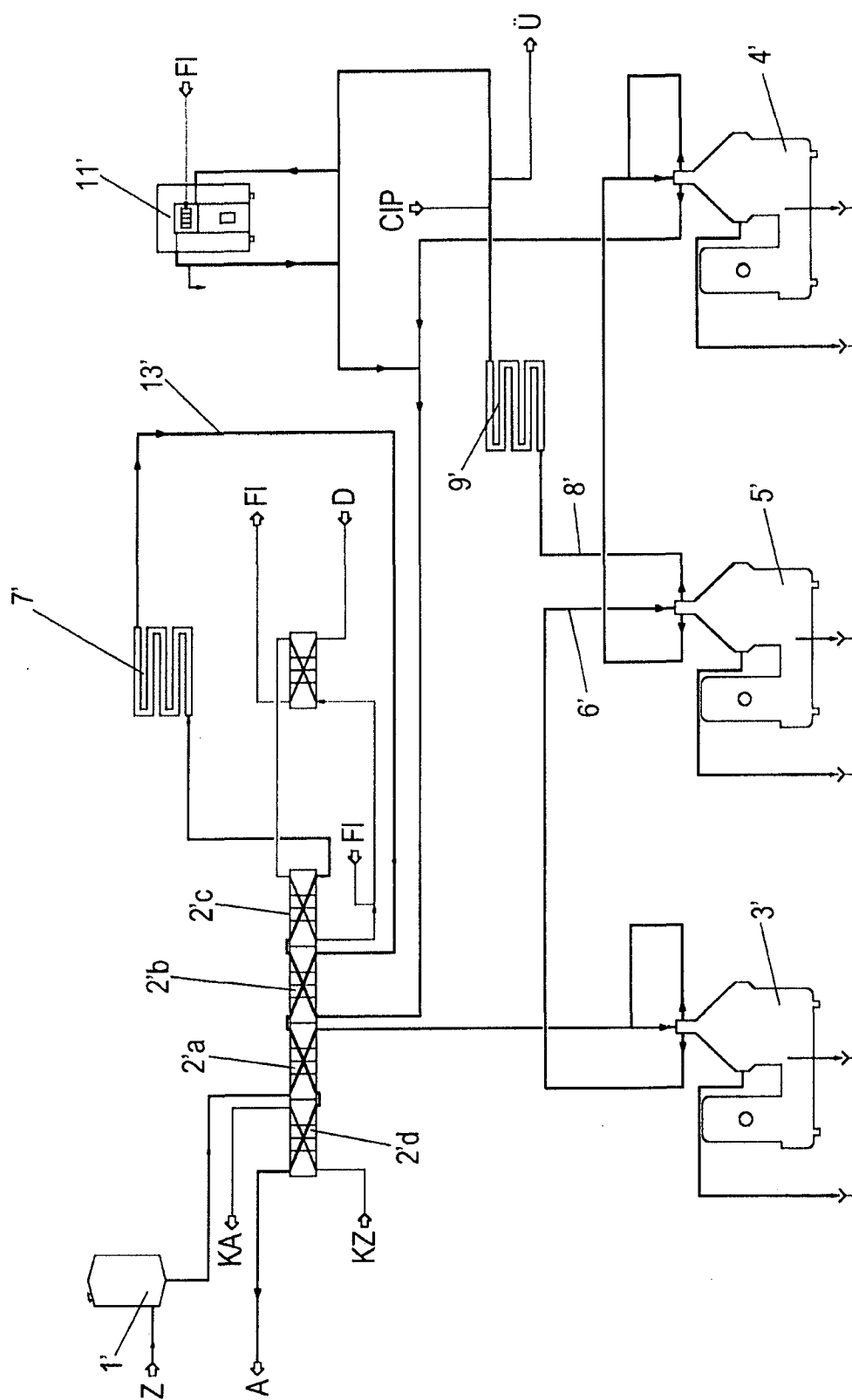


图 5