



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112753771 A
(43)申请公布日 2021.05.07

(21)申请号 201911065726.2

(22)申请日 2019.11.04

(71)申请人 内蒙古蒙牛乳业(集团)股份有限公司

地址 011500 内蒙古自治区呼和浩特市和林格尔盛乐经济园区

(72)发明人 关志涵 李洪亮 牛世祯 孙丽生
祁凌 钱文涛 王孟辉 崔国庆
云小虎 杜文明

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 王冉

(51)Int.Cl.

A23C 9/15(2006.01)

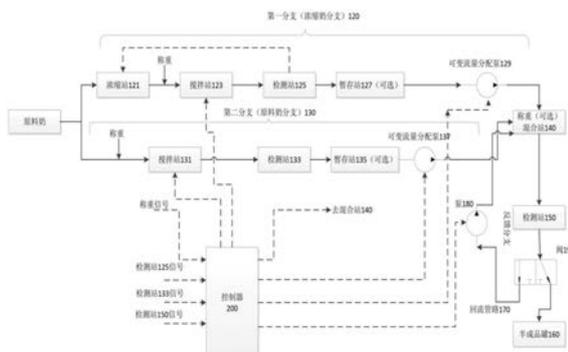
权利要求书4页 说明书10页 附图5页

(54)发明名称

液态奶制备方法及其设备

(57)摘要

一种液态奶生产方法以及采用该方法的液态奶生产线,所述方法包括将原料奶分别泵入至少两个分支,在所述至少两个分支中的至少第一分支中原料奶被制备成预定指标的含量高于目标含量,而在所述至少两个分支中的至少第二分支中,原料奶被制备成预定指标的含量低于目标含量;利用控制器,根据检测到的第一分支中的料液的预定指标的 含量数值和第二分支中的所述预定指标的 含量数值以及所述预定指标的所述目标含量值,确定第一分支中的料液的量和第二分支中的料液的量,并混合以得到成品液态奶。利用本发明,可以精确控制成品液态奶中的蛋白含量,不仅能够保证成品奶符合国家标准,而且能够防止蛋白浪费并降低生产成本。



1. 一种制备液态奶以获得具有目标含量的预定指标的成品奶的方法,包括如下步骤:

第一步骤:将原料奶分别泵入至少两个分支,在所述至少两个分支中的至少第一分支中原料奶被制备成预定指标的含量高于目标含量,而在所述至少两个分支中的至少第二分支中,原料奶被制备成预定指标的含量低于目标含量;

第二步骤:检测所述第一分支中的料液的预定指标的含量;

第四步骤:利用控制器,至少根据检测到的第一分支中的料液的预定指标的含量数值和所述预定指标的所述目标含量值,确定要混合的第一分支中的料液的量和第二分支中的料液的量,并将所确定量的第一分支中的料液和所确定量的第二分支中的料液在混合装置内混合以得到成品液态奶。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述液态奶是牛奶,所述预定指标是蛋白含量。

3. 如权利要求1所述的方法,还包括在所述第二步骤同时、之前或之后对所述第二分支中的料液的所述预定指标进行检测的第三步骤,并且在第四步骤,所述控制器至少根据检测到的第一分支中的料液的预定指标的含量数值、检测到的第二分支中的料液的所述预定指标的含量数值和所述预定指标的所述目标含量值,确定要混合的第一分支中的料液的量和第二分支中的料液的量。

4. 如权利要求3所述的方法,还包括:

在第二步骤之前的搅拌步骤和第三步骤之前的搅拌步骤,在该搅拌步骤,利用搅拌装置,第一分支和第二分支中的料液被充分搅拌。

5. 如权利要求4所述的方法,还包括:

在所述搅拌步骤之前的称重步骤,在该称重步骤,在第一分支中要被搅拌的料液的量被称重,且在第二分支中要被搅拌的料液的量被称重。

6. 如权利要求5所述的方法,其中:

在所述搅拌步骤中,所述搅拌装置以根据称重步骤中的称重结果来确定的搅拌速度和/或搅拌时间。

7. 如权利要求6所述的方法,其中:

所述第四步骤包括所述控制器根据检测到的第一分支中的料液的预定指标的含量数值和第二分支中的料液的所述预定指标的含量数值以及所述预定指标的目标值,控制将第一分支中的料液供入混合装置的第一可变流量泵的开度以及将第二分支中的料液供入混合装置的第二可变流量泵的开度,并在混合装置中混合被供入的料液以形成成品奶。

8. 如权利要求7所述的方法,还包括:

第六步骤:检测所述成品奶的所述预定指标的含量值;

第七步骤:判断所述成品奶的所述预定指标的值是否在所述目标值的预定范围内。

9. 如权利要求8所述的方法,还包括:

第八步骤:在所述第七步骤判断结果表明所述成品奶的值在所述目标值的预定范围之外时,控制器根据在第六步骤中的检测结果以及所述预定指标的目标含量值,计算要在混合装置内混合的第一分支的料液的量、要在混合装置内混合的第二分支中的料液的量以及要在混合装置内混合的成品液态奶的量,并将所计算量的第一分支中的料液、第二分支中的料液和成品奶在所述混合装置中混合。

10. 如权利要求9所述的方法,其中:

所述第八步骤包括在第六步骤中的检测结果低于所述目标值的预定范围的下限时,所述控制器关闭第二可变流量泵;在第六步骤中的检测结果高于所述目标值的预定范围的上限时,所述控制器关闭所述第一可变流量泵。

11. 如权利要求9所述的方法,其中:

所述控制器根据在所述第六步骤中检测的结果,调整所述第一可变流量泵的开度和所述第二可变流量泵的开度。

12. 如权利要求1至11中任一项所述的方法,其中,所述第一分支为浓缩奶分支,所述第一步骤还包括浓缩步骤,以将原料奶浓缩成浓缩奶,在该浓缩奶中,预定指标的含量大于所述预定指标的目标含量。

13. 如权利要求12所述的方法,其中,所述第二分支为原料奶分支。

14. 如权利要求13所述的方法,其中:

所述控制器根据计算公式控制所述第一可变流量泵和所述第二可变流量泵的开度:

目标值 = 浓缩奶数值 × 第一可变流量泵的开度 + 原料奶数值 × 第二可变流量泵的开度。

15. 如权利要求14所述的方法,其中:

所述第四步骤包括:控制器将第一可变流量泵和第二可变流量泵中的一个的开度设定为预定范围内的值,然后基于所述计算公式计算第一可变流量泵和第二可变流量泵中的另一个的开度。

16. 如权利要求15所述的方法,其中:所述预定范围为5%至95%。

17. 如权利要求1至11中任一项所述的方法,其中,所述第一分支为浓缩奶分支,而所述第二分支为渗透液分支。

18. 如权利要求17所述的方法,其中,在所述第一步骤之前还包括:将原料奶分离成浓缩奶和渗透液,并将浓缩奶供给到浓缩奶分支,将渗透液供给到渗透液分支的步骤。

19. 如权利要求18所述的方法,其中,所述第一可变流量分配泵和所述第二可变流量分配泵是相同的泵。

20. 如权利要求19所述的方法,其中,所述控制器根据如下公式计算所述第一可变流量泵的开度和所述第二可变流量分配泵的开度:

第一可变流量分配泵的开度 = (目标蛋白含量 ÷ 浓缩料液蛋白含量) × 100%;

第二可变流量分配泵的开度 = (1 - 目标蛋白含量 ÷ 浓缩料液蛋白含量) × 100% = 1 - 第一可变流量分配泵的开度。

21. 一种液体奶生产线以生产具有目标含量的预定指标的液态奶,包括至少两个分支,在所述至少两个分支中的第一分支中的料液的预定指标的含量高于所述目标含量,而在所述至少两个分支中的第二分支中的料液的预定指标的含量低于所述目标含量,

所述第一分支包括第一检测站,在该第一检测站,所述第一分支中的料液的预定指标的含量被检测;

混合站,所述混合站位于第一分支和第二分支的下游并包括混合装置,将来自第一分支的料液和第二分支的料液混合,以获得成品奶;以及

控制器,所述控制器被构造成至少根据所述第一检测站的检测结果以及所述预定指标的目标含量,计算要在混合站内混合的第一分支的料液的量和第二分支的料液的量,并控

制向所述混合站的混合装置供给所计算量的第一分支的料液和第二分支的料液。

22. 如权利要求21所述的液态奶生产线,其中:

所述液态奶为牛奶,所述预定指标为蛋白含量。

23. 如权利要求22所述的液态奶生产线,其中,所述第一分支还包括第一搅拌站,所述第一搅拌站在所述第一检测站的上游,并包括搅拌料液的第一搅拌装置。

24. 如权利要求23所述的液态奶生产线,其中,所述第一搅拌站还包括第一称重装置,所述控制器被构造成根据所述第一称重装置对第一分支中的料液的称重结果控制所述第一搅拌装置的搅拌时间和/或搅拌速度。

25. 如权利要求24所述的液态奶生产线,其中,所述第一分支还包括第一可变流量泵,所述第一可变流量泵在所述第一检测站的下游,以将第一分支中的料液供给到所述混合站;

所述第二分支还包括第二可变流量泵,所述第二可变流量泵在所述第二检测站的下游,以将第二分支中的料液供给到所述混合站;以及

所述控制器被构造成至少根据所述第一检测站的检测结果以及所述预定指标的目标含量,计算并控制所述第一可变流量泵的开度和所述第二可变流量泵的开度。

26. 如权利要求25所述的液态奶生产线,还包括第三检测站,所述第三检测站在所述混合站的下游并检测经混合所得到的成品奶的预定指标的值。

27. 如权利要求26所述的液态奶生产线,其中,所述控制器被构造成接收所述第三检测站的检测结果并判断该检测结果是否在目标含量值的预定范围内。

28. 如权利要求27所述的液态奶生产线,其中,所述控制器被构造成根据所述判断结果重新计算和设定所述第一可变流量泵和所述第二可变流量泵的开度。

29. 如权利要求27所述的液态奶生产线,其中,所述控制器被构造成在所述判断结果表明所述预定指标在所述目标值的预定范围之外时,将所述成品奶返回到混合站。

30. 如权利要求29所述的液态奶生产线,其中,还包括第三可变流量泵,用于将所述成品奶泵送回到所述混合站,所述控制器被构造成在所述判断结果表明所述第三检测站的检测结果在所述目标值的预定范围之外时,根据所述第三检测站的检测结果以及所述预定指标的目标值,计算并设定所述第一可变流量泵、所述第二可变流量泵和所述第三可变流量泵的开度。

31. 如权利要求30所述的液态奶生产线,其中:

所述控制器被构造成在所述第三检测站的检测结果低于所述目标含量值的预定范围的下限时,关闭第二可变流量泵;所述第三检测站的检测结果高于所述目标含量值的预定范围的上限时,所述控制器关闭所述第一可变流量泵。

32. 如权利要求21至31中任一项所述的液态奶生产线,其中,所述第一分支是浓缩奶分支,而所述第二分支是原料奶分支,所述第二分支还包括第一检测站,以检测第二分支中的原料奶的预定指标的含量,所述控制器被构造成至少根据所述第一检测站的检测结果、所述第二检测站的检测结果以及所述预定指标的目标含量,计算要在混合站内混合的第一分支的料液的量和第二分支的料液的量,并且根据所述第一检测站的检测结果、所述第二检测站的检测结果以及所述预定指标的目标含量,计算所述第一可变流量泵的开度和所述第二可变流量泵的开度。

33. 如权利要求32所述的液态奶生产线,其中,所述第二分支还包括第二搅拌站,所述第二搅拌站在第二检测站的上游,所述第二搅拌站包括搅拌所述第二分支中的料液的第二搅拌装置。

34. 如权利要求33所述的液态奶生产线,其中,所述第二搅拌站还包括第二称重装置,所述控制器被构造成根据所述第二称重装置对第二分支中的料液的称重结果控制所述所述第二搅拌装置的搅拌时间和/或搅拌速度。

35. 如权利要求34所述的液态奶生产线,其中,所述第一分支还包括浓缩站,所述浓缩站在所述第一检测站的上游,以将原料奶浓缩成浓缩奶。

36. 如权利要求35所述的液态奶生产线,其中,所述控制器根据计算公式控制所述第一可变流量泵的开度和所述第一可变流量泵的开度:

目标含量值 = 第一检测站的检测结果 × 第一可变流量泵的开度 + 第二检测站的检测结果 × 第二可变流量泵的开度。

37. 如权利要求36所述的液态奶生产线,其中,控制器将第一可变流量泵和第二可变流量泵中的一个的开度设定为预定范围内的值,然后基于所述计算公式计算第一可变流量泵和第二可变流量泵中的另一个的开度。

38. 如权利要求37所述的液态奶生产线,其中,所述预定范围为5%至95%。

39. 如权利要求21至31中任一项所述的液态奶生产线,其中,所述第一分支是浓缩奶分支,而所述第二分支是渗透液分支,在所述第一分支和第二分支的上游,还包括分离站,在所述分离站,原料奶被分离成浓缩奶和渗透液,并分别供给到所述浓缩奶分支和渗透液分支。

40. 如权利要求39所述的液态奶生产线,其中,所述第一可变流量分配泵和所述第二可变流量分配泵是相同的泵。

41. 如权利要求40所述的液态奶生产线,其中,所述控制器根据计算公式控制所述第一可变流量泵的开度和所述第一可变流量泵的开度:

第一可变流量分配泵的开度 = (目标蛋白含量 ÷ 浓缩料液蛋白含量) × 100%;

第二可变流量分配泵的开度 = (1 - 目标蛋白含量 ÷ 浓缩料液蛋白含量) × 100% = 1 - 第一可变流量分配泵的开度。

液态奶制备方法及其设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液态奶制备方法及其制备设备,并尤其涉及一种能够精确控制成品奶中的蛋白含量的液态奶制备方法及其制备设备。

背景技术

[0002] 不同国家对液态奶有相关的标准,以确保市场上的液态奶达到预定的品质。例如,在中国国家液态奶标准GB25190-2010中,规定蛋白指标达到2.90g/100g(牛乳)和2.8g/100g(羊乳)。

[0003] 通常的液态奶的生产过程包括收奶、过滤、暂存、净乳、冷却、储存和检验,对于大型乳制品企业而言,由于从养殖户或自身牧场收得的原料奶存在差异,通常经过简单的收集过滤得到的液态奶并不能达到国家标准,通常情况下蛋白含量达不到国家标准。

[0004] 因此,在成品液态奶出厂之前,需要通过一定的工序来确保液态奶能够满足国家规定。增加液态奶的蛋白含量的方法通常包括闪蒸、降膜浓缩、膜过滤等,尽管这些工序能够增加液态奶中的蛋白含量,但是无法精确控制液态奶中的蛋白含量。举例来说,闪蒸是在牛奶加工过程中,在高温、高压的条件下,突然释放压力,将牛奶中的部份水分蒸发去掉的一种处理手段。经过“闪蒸”过程,可以蒸发部分水分来达到增加蛋白含量的目的。但是,通过闪蒸获得的成品奶中的蛋白含量存在大幅度波动,例如在 $2.90/100g \pm 0.05$ 的范围内或甚至波动更大,这种波动过大一方面存在不满足国家标准的风险,另一方面,如果蛋白含量超过标准过多,会导致蛋白浪费。这对于大型液态奶企业来说是一个巨大的浪费。

发明内容

[0005] 为了解决这个问题,根据本发明,提供了一种液态奶制备方法,通过该方法,可以将成品奶中的蛋白含量精确控制在预定的范围内,例如,对于中国标准,可以控制在 $2.90g/100g \pm 0.02$ 范围内。

[0006] 根据本发明的另一方面,提供了一种实施该制备方法的设备,通过该设备,可以获得蛋白含量被精确控制在预定范围内的成品奶。

[0007] 根据本发明,一种制备液态奶的方法包括如下步骤:

[0008] 第一步骤:将原料奶分别泵入原料奶分支和浓缩奶分支;

[0009] 第二步骤:在所述浓缩奶分支内对原料奶进行浓缩以生成浓缩奶;

[0010] 第三步骤:检测生成的浓缩奶的预定指标的数值;

[0011] 第四步骤:检测原料奶分支内的原料奶的所述预定指标的数值;

[0012] 第五步骤:利用控制器,根据浓缩奶的预定指标的数值和原料奶的所述预定指标的数值以及所述预定指标的目标值,确定浓缩奶的量和原料奶的量,并将所确定量的浓缩奶和所确定量的原料奶混合。

[0013] 优选地是,所述液态奶为牛奶,所述预定指标为牛奶中的蛋白含量。

[0014] 利用本发明,可以精确控制成品液态奶中的蛋白含量,不仅能够保证成品奶符合

国家标准,而且能够防止蛋白浪费并降低生产成本。另外,利用本发明,可以通过控制器或计算机对整个生产过程进行精确控制,从而有利于生产过程的自动化程度并提高产量。

[0015] 根据本发明,提供了一种实施上述方法的生产液态奶的生产线,该生产线包括原料奶分支、浓缩奶分支、混合站和控制器,所述原料奶分支包括检测原料奶的预定指标的数值的原料奶检测站,所述浓缩奶分支包括浓缩所述原料奶以生成浓缩奶的浓缩站和检测所生产的浓缩奶的所述预定指标的数值的浓缩奶检测站,所述控制器被构造成接收所述原料奶检测站的检测结果和所述浓缩奶检测站的检测结果、根据所述检测结果以及预定指标的目标值分别计算需要混合的原料奶和浓缩奶的量、以及控制所述混合站将所计算量的原料奶与所计算量的浓缩奶混合,以获得成品奶。

[0016] 优选地是,所述液态奶为牛奶,所述预定指标为牛奶中的蛋白含量。

[0017] 利用本发明的生产线,可以将获得的成品奶的蛋白含量精确控制到目标值,不仅满足国家要求,而且可以避免蛋白含量过高造成的生产成本上升。另外,通过采用控制器对生产线进行在线控制,可以提高生产线的自动化水平,提高产量。

附图说明

[0018] 上述和其他目的和特征将从下面参照附图的描述中变得清楚,图中,相同的附图标记在若干图中一直表示相同零件,除非另有指定,且图中:

[0019] 图1是示出根据本发明的一个优选实施例的液态奶制备生产线的示意图;

[0020] 图2是示出根据本发明的一个优选实施例的液态奶制备方法的流程图;

[0021] 图3是示出可用于本发明的优选实施例的控制器的示意图;

[0022] 图4是示出根据本发明另一优选实施方式的液态奶制备生产线的示意图;以及

[0023] 图5是示出根据本发明另一实施方式的液态奶制备制备方法的流程图。

具体实施例

[0024] 下面参照附图更全面描述本发明,其中示出本发明的示例性实施例。在本发明存在各种改进和替代形式的同时,在附图中借助示例示出本发明的特定实施例并且将在这里详细地描述。但是,应该理解的是没有意愿将本发明限制于公开的特定形式,而是相反,本发明覆盖落入本发明的精髓和范围内的所有修改、等价和替代。

[0025] 要指出的是,尽管在下面描述的具体实施例中采用牛奶作为示例进行说明,但是应该理解的是,本发明并不局限于牛奶,而是可以应用于任何液态奶,例如,羊奶、骆驼奶等。另外,在以下的实施例的描述中,方向性术语“上游”和“下游”分别用于表示产品在生产线生产时被传送的方向,例如,“上游”是指产品(在本说明书中为液态奶)源自的方向,而“下游”是指产品要被运送到的方向。

[0026] 另外,在本说明书和权利要求书中,采用了序数词,例如,第一、第二等,但是这些序数词的使用仅仅是为了将一个特征与另一个特征区分开,而并不表示特征之间的重要程度或者利用序数词修饰的步骤之间的顺序,因此,第一步骤可以在第二步骤之前执行,但是也包含第一步骤在第二步骤之后执行或者第一步骤与第二步骤同时执行的方案,本发明并不局限于此。

[0027] 概述

[0028] 为了解决成品奶中蛋白含量不精确的问题,根据本发明提出了新型的解决方案。

[0029] 在根据本发明的实施例中,原料奶经过浓缩处理而形成浓缩料液,该浓缩料液的蛋白含量高于目标蛋白含量,在后续处理中,将浓缩料液与蛋白含量低于目标蛋白含量的料液进行混合,并且该混合在计算机控制下进行并对混合后得到的混合料液进行检测,并可选地进行反馈控制,实时调整浓缩料液和低蛋白含量料液的混合比,从而实现在成品奶中的蛋白含量的精确控制。

[0030] 下面将参照附图和本发明的优选实施方式对本发明进行详细描述,但是要理解的是,本发明并不局限于下面描述的实施例。

[0031] 第一实施例:

[0032] 下面参照图1至3描述根据本发明的第一实施例。

[0033] 整体结构

[0034] 图1是示出根据本发明的第一实施例的液态奶制备生产线100的示意图。如图1所示,液态奶制备生产线100包括原料奶罐110,从原料奶罐110向下游生产线100分成两个分支,即,第一分支或浓缩奶分支120和第二分支或原料奶分支130,浓缩奶分支120沿着从上游向下游方向例如包括浓缩站121、搅拌站123、第一检测站125、第一暂存站127和第一可变流量分配泵129,以向下游提供经过浓缩的原料奶,以下称为浓缩奶;原料奶分支130沿着从上游向下游的方向例如包括搅拌站131、第二检测站133、第二暂存站135和第二可变流量分配泵137,以向下游提供未经浓缩的原料奶,浓缩奶分支120和原料奶分支130在下游汇合于混合站140,在该混合站140经过计算并计量的浓缩奶和原料奶混合,以获得成品奶,该成品奶具有精确含量的蛋白成分。从混合站140向下游可选地包括第三检测站150和成品罐160。在第三检测站150和成品罐160之间,可选的可以包括回流管路170,该回流管路170可以通过第三可变流量分配泵171返回到混合站140,但是要理解的是,该回流管路170和第三可变流量分配泵171可以省略。

[0035] 可选的是,如同在传统的液态奶生产线中的,在原料奶罐110的上游可以包括过滤站、暂存站、净乳站和冷却站等,以便对收购或采集的生牛乳进行初步处理,例如,过滤、杀菌等。经过杀菌净化处理的原料奶经暂存在原料奶罐110中。

[0036] 在整个生产线的最下游,还可以包括包装站180,以将成品奶包装成预定规格的产品。

[0037] 另外,生产线100还包括控制器200,该控制器200控制整个生产线100的运行,这将在下面详细描述。

[0038] 下面,将详细描述根据本发明第一实施例的液态奶制备生产线的各个主要部分。

[0039] 浓缩奶分支120

[0040] 浓缩奶分支120是用于将从生乳供应者提供的生乳进行浓缩的分支,通过该浓缩奶分支120,生乳将被浓缩,使其蛋白含量增加,例如,增加到3.00~20.00g/100g的浓度。

[0041] 浓缩奶分支120包括浓缩站121,在该浓缩站121内,可以执行例如闪蒸、降膜浓缩、或膜过滤等工艺,以对上游提供的原料奶进行浓缩。因此,在浓缩站121内,包括相应的浓缩设备,例如:不同设备厂家(如利乐公司、GEA公司、利锦公司等)提供的闪蒸设备、单效降膜设备、反渗透(RO)膜过滤设备。

[0042] 在浓缩站121的下游,设置有搅拌站123,该搅拌站123将来自浓缩站121的经过浓

缩的原料奶搅拌,以使得搅拌后的浓缩奶各成分均匀。搅拌站123通常包括料罐以及设置在料罐内的搅拌装置。作为一个可选的方案,该搅拌装置包括电机和由电机驱动的搅拌叶片,其中电机可以在控制器的控制下以可变的或恒定的速度操作预定时间。优选地,在该搅拌站123处,设置有称重装置(未示出),以确定需要搅拌的浓缩奶的量,并且搅拌时间可以根据浓缩奶的量进行调节。该称重装置例如可以通过传统的重量计来实现,作为一个优选的实施例,该称重装置可以包括一个流量计,该流量计测量通过的浓缩奶的流量,并通过计算获得进入搅拌站123的浓缩奶的量。

[0043] 例如,如果称重装置测得需要搅拌的浓缩奶的量大于20吨,则搅拌时间被调节为至少20分钟,如果称重装置测得的需要搅拌的浓缩奶的量小于20吨,则搅拌时间被调节为至少15分钟。可替代的是,也可以通过改变搅拌器的搅拌速度而非时间来实现充分搅拌的效果;另外,也可以通过改变搅拌器的搅拌时间和搅拌速度。

[0044] 在搅拌站123的下游,设置有检测站125,在该检测站125,对浓缩奶的蛋白含量进行检测。该检测站125设置有检测仪,例如,MilkoScan FIT120乳成分分析仪,以检测牛奶中的蛋白含量。但是,要理解的是,也可以采用其他的方法来检测牛奶中的蛋白含量,例如传统的凯式定氮法,本发明并不局限于任何特定类型的检测仪。检测站125将蛋白检测结果发送到控制器(后面将描述)。

[0045] 在检测站125的下游,优选地设置有暂存站127,检测后的浓缩奶被暂时存放在该暂存站127中,以便在后续工序中使用。

[0046] 在暂存站127的下游设置有泵129,该泵129为可变流量泵,以便根据控制器的控制从暂存站127向下游,例如混合站140供给的预定量的浓缩奶。

[0047] 原料奶分支130

[0048] 如图1所示,原料奶分支包括搅拌站131、搅拌站131下游的检测站133、在检测站下游的暂存站135和将暂存站中的原料奶向下游(混合站)泵送的可变流量的泵137。

[0049] 原料奶分支的搅拌站131可以类似于搅拌站123,并同样可选地设置有称重装置,该称重装置可以采用与浓缩奶分支相同或不同的装置,以便确定进入搅拌站131的原料奶的量。搅拌站131根据原料奶的量操作,以充分搅拌原料奶。例如,在进入搅拌站131的原料奶的量超过20吨时,搅拌时间至少为20分钟,如果原料奶的量小于20吨,则搅拌时间可以设置为至少15分钟。但是,这仅仅是一个可选的搅拌方案,也可以通过改变搅拌速度和/或改变搅拌时间相结合来获得均匀的原料奶。

[0050] 在搅拌站131的下游,设置有检测站133,类似于在浓缩奶分支中的检测站125,检测站133设置有检测仪,以检测原料奶中的蛋白含量,该检测仪例如是MilkoScan FT 120乳成分分析仪或其他检测仪,该检测仪的检测结果发送到控制器(后面将描述)。

[0051] 在检测站133的下游,设置有暂存站135,经过检测的原料奶将暂存在该暂存站135。

[0052] 暂存站135可以设置有泵137,该泵137为可变流量泵,以便在控制器的控制下将定量的原料奶供给到下游的混合站140。

[0053] 混合站140

[0054] 混合站140包括混合料罐(未示出),并且在混合料罐中设置有一个或多个搅拌装置(未示出)。

[0055] 在控制器的控制下,可变流量泵129和可变流量泵137分别将预定量的浓缩奶和预定量的原料奶泵入到混合料罐中,并在混合料罐中进行混合。优选地是,在混合料罐的入口处,设置有称重装置,该称重装置可以与浓缩奶分支或原料奶分支中设置的称重装置相同或不同,以确定供入的原料奶和浓缩奶的总量,并根据称重装置得到的结果,控制混合料罐中的搅拌装置的运行时间和/或运行速度。

[0056] 将经过混合站140混合之后,半成品奶将被泵送到半成品罐160暂存,并将半成品奶从半成品罐160向下游工序供给,如不同设备厂家(利乐公司、GEA公司、SPX公司等)的UHT、不同设备厂家(利乐公司、康美公司、西德乐公司等)的无菌灌装机最终形成可供上市的产品。

[0057] 可选的反馈分支

[0058] 在混合站140的下游、半成品罐160的上游,可选地包括反馈分支,反馈分支用于对半成品杀菌、无菌灌装之前进行检验,以确定出厂产品满足相关的规定。

[0059] 该反馈分支例如包括检测站150和设置在检测站150下游、半成品罐上游的切换阀190,通过该切换阀190,可以将检测站150的出口可切换地与半成品罐160连通或者与反馈分支的回流管路170和可变流量泵180连通。为此,检测站150可以包括暂存料罐,以暂时存放检测后的半成品奶。

[0060] 生产过程

[0061] 下面参照图2的流程图,详细描述根据本发明的优选实施例的液态奶生产方法。

[0062] 生牛乳经过收奶、过滤、净乳、冷却等供入原料奶罐暂存(步骤S110)。

[0063] 原料奶被泵入浓缩奶分支120的浓缩站121并在浓缩站121内被浓缩处理(步骤S120),同时、依次地或在此之前,原料奶被泵入原料奶分支130的搅拌站131,并在搅拌站内搅拌(步骤S220)。优选地是,在原料奶被泵入原料奶分支130之前被称重(步骤S210),并且控制器200根据称重结果控制搅拌站内的搅拌装置操作预定时间和/或以预定速度操作,以搅拌原料奶。通过利用称重结果来确定搅拌站的搅拌装置的搅拌速度和/或搅拌时间,可以使得原料中的各种成份分布更均匀,有利于在下一步中的准确检测。

[0064] 在浓缩站121被浓缩的原料奶成为浓缩奶并且被泵入搅拌站123并在搅拌站内搅拌(步骤130),并且在泵入搅拌站123之前优选地被称重(步骤S125),控制器200根据称重结果控制搅拌站123内的搅拌装置,以便搅拌装置以控制器200设定的时间和/或搅拌速度操作,以搅拌浓缩奶。通过利用称重结果来确定搅拌站的搅拌装置的搅拌速度和/或搅拌时间,可以使得浓缩奶中的各种成份分布更均匀,有利于在下一步中的准确检测。

[0065] 搅拌后的浓缩奶被泵入到检测站125并在检测站125内进行检测(步骤140),该检测结果将传送到控制器200并且存储到控制器200的存储装置202中。作为一个可选的操作,判断检测结果是否处于预设范围内(步骤S155),如果检测结果超出预设范围,控制器200将根据检测结果调整浓缩站121的工作参数,以便使浓缩后的浓缩奶的蛋白含量处于预设范围内。

[0066] 在检测结果处于预设范围内的情况下(步骤S155:是),浓缩奶将被泵送到暂存站127暂时存放(步骤S150)。

[0067] 在原料奶分支中,被搅拌站131搅拌后的原料奶将被泵送到检测站133并且在检测站内检测蛋白含量(步骤S230),检测结果将传送到控制器200并且被存储在控制器200的存

储装置202中。检测后的原料奶将被泵送到原料奶分支的暂存站135暂时存放(S240)。

[0068] 控制器200根据来自检测站125的检测结果和来自检测站133的检测结果设定可变流量泵129和可变流量泵137的开度,并且利用可变流量泵129和可变流量泵137将浓缩奶和原料奶泵入到混合站140,在混合站140内的搅拌装置将泵入的浓缩奶和原料奶混合以形成半成品奶(步骤S300)。作为一个例子,在混合步骤中,可变流量泵129和可变流量泵137的开度可以根据如下的公式1进行计算:

[0069] $\text{目标蛋白} \times 100 = \text{浓缩奶蛋白含量} \times \text{可变流量泵129的开度} + \text{原料奶蛋白含量} \times \text{可变流量泵137的开度}$ (公式1)

[0070] 在生产中,可以将可变流量泵129的开度设定为一个初始值,该初始值例如在5%至95%的范围内,然后根据可变流量泵129的开度初始值,计算可变流量泵137的开度值并将这个开度值分配给可变流量泵137。当然,也可以首先将可变流量泵137设定为一个初始值,例如在5%至95%的范围内,并根据该初始值设定可变流量泵129的开度值并将该开度值分配给可变流量泵129。

[0071] 混合之后的半成品奶被泵入半成品罐160之前,可选地包括检测步骤(S310),在该检测步骤,半成品奶在检测站150被检测,并将检测到的蛋白含量结果传送到控制器200,控制器200判断该检测结果,即,半成品奶的蛋白含量是否处于预先设定的目标值的预定范围内,例如,在目标值2.9/100g的 $\pm 0.02\text{g}$ 范围内(步骤S320),并且在该判断结果为是时设定切换阀位置以将半成品奶泵入后续的半成品罐160中。

[0072] 在步骤S320的判断结果为否时,切换阀切换到反馈分支,控制器200根据检测站150检测到的检测结果、检测站125检测到的检测结果和检测站133检测到的检测结果,设定可变流量泵129、可变流量泵137和可变流量泵180的开度,并将半成品奶、原料奶和浓缩奶泵入到混合站140混合。作为一个控制实例,当检测站150检测到的检测结果表明半成品奶中的蛋白含量超过阈值范围上限时,控制器200关闭浓缩奶分支的可变流量泵129,开启可变流量泵180并设定可变流量泵180的开度以及原料奶分支的可变流量泵137的开度,以将半成品奶与原料奶再次混合,以减小半成品奶中的蛋白含量,并在检测站150检测到的检测结果表明半成品奶中的蛋白含量处于阈值范围内时,切换切换阀同时关闭泵180,将半成品奶泵入到半成品罐160中,与此同时,控制器200根据检测站150的上一次检测结果(超过阈值范围的检测结果),调整可变流量泵129的开度和可变流量泵137的开度,重新开启可变流量泵129,以继续进行浓缩奶和原料奶的混合(步骤S300);作为另一种情况,当检测站150检测到的检测结果表明半成品奶中的蛋白含量低于阈值范围的下限时,控制器200关闭原料奶分支的可变流量泵137,开启可变流量泵180并根据检测站150的检测结果设定可变流量泵180的开度和浓缩奶分支的可变流量泵129的开度,以将半成品奶与浓缩奶混合,来增加半成品奶中的蛋白含量,并在检测站检测到的半成品奶中的并在检测站150检测到的检测结果表明半成品奶中的蛋白含量处于阈值范围内时,切换切换阀同时关闭泵180,将半成品奶泵入到半成品罐160中,与此同时,控制器200根据检测站150的上一次检测结果(低于阈值范围的检测结果),调整可变流量泵129的开度和可变流量泵137的开度,重新开启可变流量泵137,以继续进行浓缩奶和原料奶的混合(步骤S300)。

[0073] 替代的是,也可以省略反馈分支,并且在检测站150检测到的结果不处于目标值的预定范围内时,控制器根据该检测结果调整浓缩奶分支可变流量泵129和原料奶分支的可

变流量泵137的开度,以调整供给到混合站的原料奶和浓缩奶的量,同时,生产线将检测不符合要求的半成品奶暂存在其他暂存罐(未示出)中,以进行后续处理。

[0074] 控制器200

[0075] 本发明提供控制器,其可以被编程以实施本发明的方法。图3示出控制器200,其被编程或以其它方式构造成接收各种检测结果并控制相关的设备。

[0076] 控制器200也可以称为计算机,可以包括中央处理单元(CPU,这里也称“处理器”和“计算机处理器”)201,其可以是单核或多核处理器,或者用于并行处理的多个处理器。控制器200也包括存储器或存储单元202(例如随机存取存储器、只读存储器、闪存)、用于与一个或多个其它系统通信的通信接口203(例如,网络适配器)和输入输出接口204,诸如高速缓存、其他存储器、数据存储和/或电子显示适配器。存储单元202、通信接口203和输入输出接口204通过总线与CPU201通信。存储单元202可以是用于存储数据的数据存储单元(或数据存储库)。借助于通信接口203,控制器200可以被可操作地联接到计算机网络(“网络”)。网络可以是因特网,内联网和/或外联网,或者与因特网通信的内联网和/或外联网。网络在一些情形中是远程通信和/或数据网络。网络可以包括一个或多个计算机服务器,其可以实现分布式计算,诸如云计算。网络,在一些情形中在控制器200的帮助下,可以实施对等网络,所述对等网络可以使联接到控制器200的装置表现为客户机或服务器。

[0077] 控制器200通过输入输出接口204被联接到浓缩奶分支120的称重装置、搅拌站123、检测站125、可变流量的泵129;原料奶分支的称重装置、搅拌站131、检测站135和可变流量的泵137;混合站140;反馈分支的检测站150、切换阀190和可变流量泵180。

[0078] CPU 201可以执行一系列的机器可读指令,所述机器可读指令可以被嵌在程序或软件中。指令可以被存储在存储位置诸如存储器202中。CPU201执行的操作的示例可以包括读取、解码、执行和回写。

[0079] 继续参考图3,存储单元202可以存储文件,诸如驱动程序、函数库和保存的程序。存储单元202可以存储由用户生成的程序和记录的会话,以及与程序相关联的输出。存储单元202可以存储用户数据,例如,用户偏好和用户程序。控制器200在一些情形中可以包括一个或多个另外的数据存储单元,所述一个或多个另外的数据存储单元在控制器外部,诸如位于通过内联网或因特网与控制器200通信的远程服务器上。

[0080] 控制器200可以通过网络与一个或多个远程控制器通信。例如,控制器200可以与用户(例如,操作员)的远程控制器通信。远程控制器的示例包括个人计算机、平板电脑、电话、智能手机或者个人数字助理。用户可以通过网络访问控制器200。

[0081] 这里所述的方法可以通过机器(例如,计算机处理器)可执行代码来实施,所述机器可执行代码被存储在控制器200的存储单元202中。机器可执行或机器可读代码可以被以软件的形式提供。在使用期间,代码可以被处理器201执行。在一些情形中,代码可以被存储单元202检索并且存储在存储器202上以便于处理器201访问。

[0082] 代码可以被预编译并且被构造用于与具有适于执行代码的处理器器的机器使用,或者可以在运行时间期间被编译。代码可以被提供在程序语言中,所述程序语言可以被选择成使得代码能够以预编译或随编译(as-

[0083] compiled)方式执行。

[0084] 这里提供的系统的方法的方面,诸如控制器200,可以嵌在程序设计中。技术的各

个方面可以被看做“产品”、“制品”，通常呈被承载或嵌在一种机器可读介质中的机器(或处理器)可执行代码和/或关联数据的形式。机器可执行代码可以被存储在电子存储单元上，诸如在存储器(例如，只读存储器，随机读取存储器、闪存)或硬盘上。“存储”型介质可以包括计算机、处理器等的任何或全部有形存储器或其相关联的模块，诸如各种半导体存储器、磁带驱动器、磁盘驱动器等，它们可以为软件编程随时提供非暂时性存储。软件的全部或部分有时可以通过因特网或各种其它远程通信网络通信。这样的通信，例如，可以使得软件可以从一个计算机或处理器加载到另一个计算机或处理器，例如从管理服务器或主计算机加载到应用服务器的计算机平台中。因而，能承载软件元件的另一类型的介质包括光波、电波和电磁波，诸如通过有线和光纤固定电话网络以及各种空中通讯线路，跨本地装置之间的物理接口使用。携带这样的波的物理元件，诸如有线或无线通讯线路、光学通讯线路等，可以可以被当做承载软件的介质。如这里使用的，除非限制到非暂时性的、有形的“存储”介质，术语诸如计算机或机器“可读介质”指参与提供指令到处理器用于执行的任何介质。

[0085] 因此，机器可读介质，诸如计算机可执行代码，可以采取许多形式，包括但不限于有形存储介质、载波介质或物理传送介质。非易失性存储介质包括，例如，光盘或磁盘，诸如在任何计算机等中的任何存储装置，诸如可以被用于实施附图中所示的数据库等。易失性存储介质包括动态存储器，诸如这样的计算机平台的主存储器。有形传输介质包括同轴电缆；铜线和光纤，包括其中包含控制器内的总线的线。载波传输介质可以采取电信号或电磁信号的形式，或者诸如在射频(RF)和红外线(IR)数据通信期间生成的声波和光波。计算机可读介质的常见形式因此包括例如：软盘，软盘，硬盘，磁带，任何其他磁介质，CD-ROM，DVD或DVD-ROM，任何其他光学介质，穿孔卡纸带，具有孔图案的任何其他物理存储介质，RAM，ROM，PROM和EPROM，FLASH-EPROM，任何其他存储器芯片或盒式磁带，传输数据或指令的载波，传送这种载波的线缆或链路，或计算机可以从其读取的编程代码和/或数据的任何其他介质。在携带一个或多个指令的一个或多个序列到处理器用于执行时，涉及这些形式的计算机可读介质中的多个。

[0086] 第二实施例：

[0087] 下面参照图4和5描述根据本发明的第二实施例。要理解的是，在下面对第二实施例的描述中，与第一实施例相类似的特征或部件将被简要描述，并且可以通过参照第一实施例的描述而得以理解。

[0088] 如图4所示，在根据本发明的第二实施例的液态奶生产线100'中，类似于第一实施例，包括两个分支，即：第一分支或浓缩奶分支120'和第二分支或渗透液分支130'，浓缩奶分支120'沿着从上游向下游的方向包括浓料罐122'、搅拌站123'、第一检测站125'、第一暂存站127'和第一可变流量分配泵129'，以向下游的混合站140'提供浓缩的原料奶；第二分支或渗透液分支130'沿着从上游向下游的方向例如包括渗透液罐132'、搅拌站131'、第二检测站133'、第二暂存站135'和第二可变流量分配泵137'，以将渗透液提供到混合站140'。在第一分支120'和第二分支130'的上游，还包括分离站105，在该分离站105，来自原料奶罐110'的原料奶被分离成浓缩料液(下文也称为浓缩奶)和渗透液，并且该浓缩料液被供给到浓料罐122'，而渗透液被供给到渗透液罐132'。

[0089] 分离站105可以包括将原料奶分离成浓缩料液和渗透液的设备，例如，膜过滤系

统,并且可以适当地包括泵以将分离后的浓缩料液和渗透液分别泵入浓料罐122'和渗透液罐132'。

[0090] 还包括控制器200',该控制器200'控制整个生产线100'的运行,例如,接收来自第一检测站125'和第二检测站133'的检测结果,并根据该检测结果控制第一可变流量分配泵129'和第二可变流量分配泵137'的开度,从而将计算量的浓缩料液和渗透液供入混合站140'。在混合站140',被供入的浓缩料液和渗透液被混合并将混合好的成品奶泵送到半成品罐160'暂存。在一个实施例中,考虑到渗透液中的蛋白含量非常低,因此,为了简化设备和控制方法,可以省略第二检测站133',在这种情况下,第一可变流量分配泵129'的开度和第二可变流量分配泵137'的开度可以仅通过第一检测站125'的检测结果来计算。

[0091] 在半成品罐160'的下游,可选地包括反馈分支,该反馈分支的结构与第一实施例的基本上相同,因此,在此不再赘述。

[0092] 下面参照图5描述根据本发明第二实施例的生产过程。

[0093] 在步骤S110',生牛乳经过收奶、过滤、净乳、冷却等供入原料奶暂存;

[0094] 在步骤S120',原料奶被泵入分离站105',并且在分离站105'被分离成浓缩料液和渗透液,该浓缩料液和渗透液被分别泵入浓料罐122'和渗透液罐132';

[0095] 在步骤S130',浓料罐122'的浓缩料液然后被供给到搅拌站123',并在搅拌站123'被搅拌并且优选地在搅拌之前泵入搅拌站131'的浓缩料液被称重,并且该称重结果被发送给控制器200',以便控制器200'根据称重结果设定搅拌站内的搅拌装置的操作时间和/或操作速度;

[0096] 在步骤S130'同时或在步骤S130'之前或之后,在步骤S230',渗透液罐132'的渗透液被供入搅拌站131',并且在搅拌站131'被搅拌。类似地,在搅拌之前,供入搅拌站131'的渗透液被称重,并且控制器200'根据该称重结果控制搅拌站131'的搅拌装置的操作时间和/或操作速度;

[0097] 在步骤S140',被搅拌后的浓缩料液在第一检测站125'被检测,以确定浓缩料液中的蛋白含量,并且该检测结果被提供给控制器200';

[0098] 在步骤S240',被搅拌后的渗透液在第二检测站133'被检测,以确定渗透液中的蛋白含量,并且该检测结果被提供给控制器200',该步骤S240'可以在步骤S140'的同时或在步骤S140'的之前或之后进行,在此没有限制。

[0099] 在步骤S150',控制器200'根据第一检测站125'的检测结果和第二检测站133'的检测结果,计算第一可变流量分配泵129'和第二可变流量分配泵137'的开度,并将第一可变流量分配泵129'和第二可变流量分配泵137'控制为所计算的开度,以将浓缩料液和渗透液供入混合站140'。

[0100] 在步骤S150'中,控制器200'可以根据如下的公式2来计算第一可变流量分配泵129'和第二可变流量分配泵137'的开度,如上面提到的,由于渗透液中的蛋白含量很低,可以忽略渗透液的蛋白含量,因此,计算式可以简化成:

[0101] 目标蛋白 \times 100=浓缩料液蛋白含量 \times 第一可变流量泵129'的开度(公式2)

[0102] 优选地是,第一可变流量分配泵129'和第二可变流量分配泵137'是相同的可变流量分配泵,由此,第二可变流量分配泵137'的开度可以根据以下公式3来计算:

[0103] 第一可变流量分配泵129'的开度=(目标蛋白含量 \div 浓缩料液蛋白含量) \times

100%；

[0104] 第二可变流量分配泵137' 的开度 = $(1 - \text{目标蛋白含量} \div \text{浓缩料液蛋白含量}) \times 100\% = 1 - \text{第一可变流量分配泵129' 的开度}$ (公式3)

[0105] 例如,在目标蛋白含量为2.92/100g,第一检测站125' 的检测结果为3.07/100g,渗透液的蛋白含量为0.01g/100g的情况下,第一可变流量分配泵的开度为 $(2.92 \div 3.07) \times 100\% = 95\%$,此时,将第二可变流量分配泵的开度设定为5%,由此得到的成品奶蛋白含量为 $2.92 \pm 0.02\%$ 。再例如,在目标蛋白含量为2.92/100g时,在浓缩料液的蛋白含量在第一检测站测得为10.00/100g,渗透液的蛋白含量在第二检测站测得为0.01/100g的情况下,第一可变流量分配泵129' 的开度设定为29.2%,且第二可变流量分配泵137' 的开度设定为 $1 - 29.2\% = 70.8\%$ 。

[0106] 在步骤S160',浓缩料液和渗透液在混合站140' 内混合,并且混合后的半成品奶被供入半成品罐160'。在此之后,可选的包括第一实施例中的检测步骤S310、判断步骤S320等,在此不再赘述。

[0107] 根据本发明第二实施例的控制器200' 可以类似于第一实施例中的控制器200,因此,在此不再赘述。该控制器200' 可以接收来自称重装置和各检测站的结果并根据上述结果对生产线进行控制,尤其是控制可变流量分配阀的开度,进而在半成品奶中获得精确的目标蛋白含量。

[0108] 尽管上面参照根据本发明的两个实施例对本发明进行了详细描述,但是应该理解的是,本发明不应局限于此。要理解的是,上述两个实施例中的相关特征可以相互组合或替代,由此获得进一步的其他实施例,例如,在第一实施例中也可以加入第三分支,该第三分支类似于第二实施例的渗透液分支,由此,控制器控制三个分支的可变流量分配阀的开度,由此获得精确的蛋白含量。另外要指出的是,在上面针对两个实施例的描述中,将液态奶生产线描述为包括搅拌站、第一检测站等,但是这仅仅是为了描述方便,应该理解的是,上述搅拌站、第一检测站、称重站、混合站等并不一定是单独的生产工作站,而是其中两个或多个可以整合在一个生产工作站上并且在一个生产工作站中完成多项任务,因此,这种多个工作站整合在一起的结构也包括在本发明的范围内。

[0109] 上面以牛奶产品以及牛奶产品中的蛋白含量为例对本发明进行了描述,但是要理解的是,本发明同样可以应用于其他类型的乳制品,如羊奶、骆驼奶等,并且其衡量指标也不局限于蛋白含量,也可以是其他指标。另外,在上述方法或生产过程的描述中提到的各个步骤并不必须是依次进行的,而是某些步骤可以同时进行或者某些步骤可以颠倒顺序进行,这些都在本发明的范围内。

[0110] 虽然已经参照示例性实施例描述了本发明,本领域技术人员应理解的是在不背离本发明的精髓和范围的前提下可以做出各种变化和修改。因此,应该理解的是上述实施例不是限制,而是说明性的。

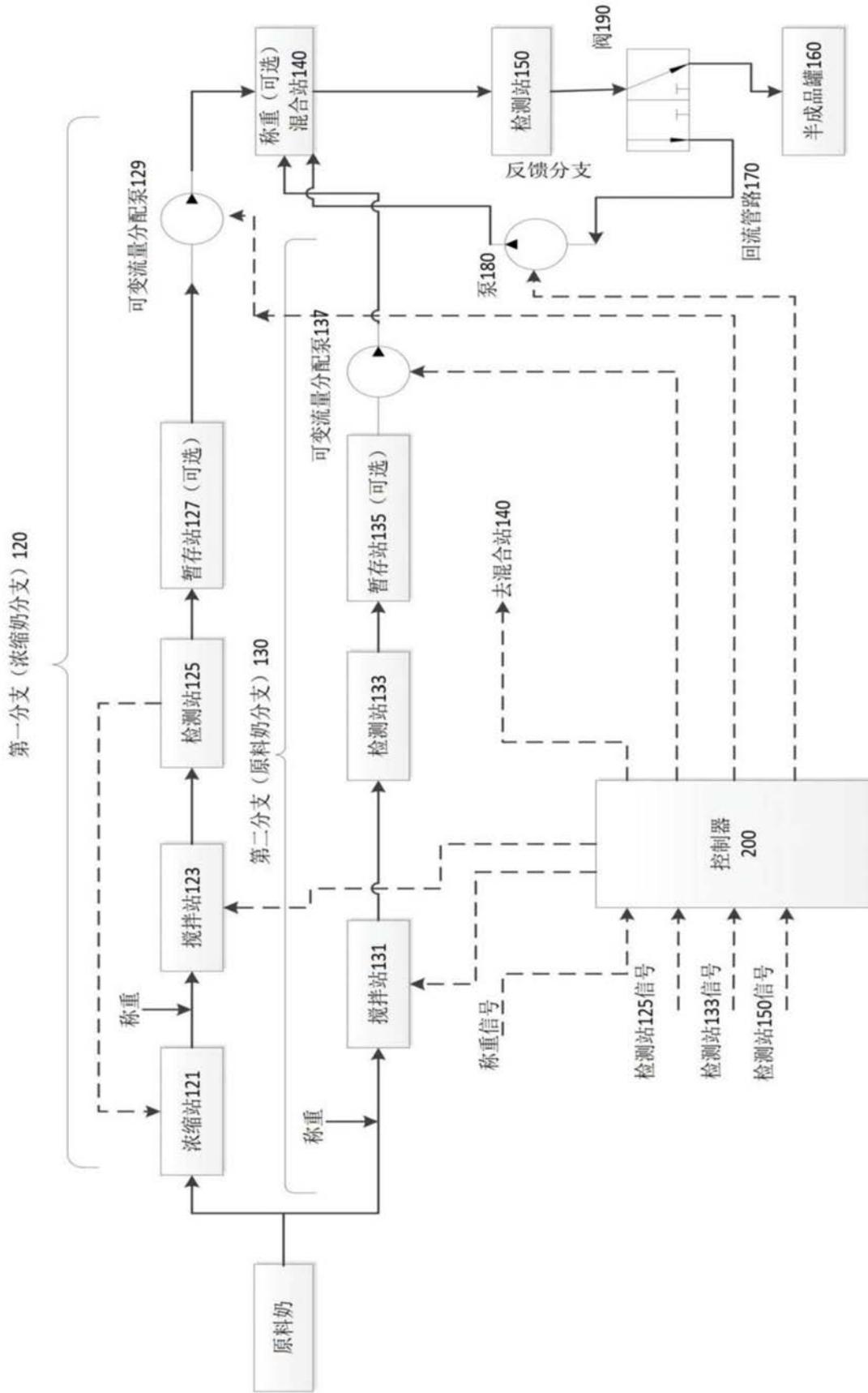


图1

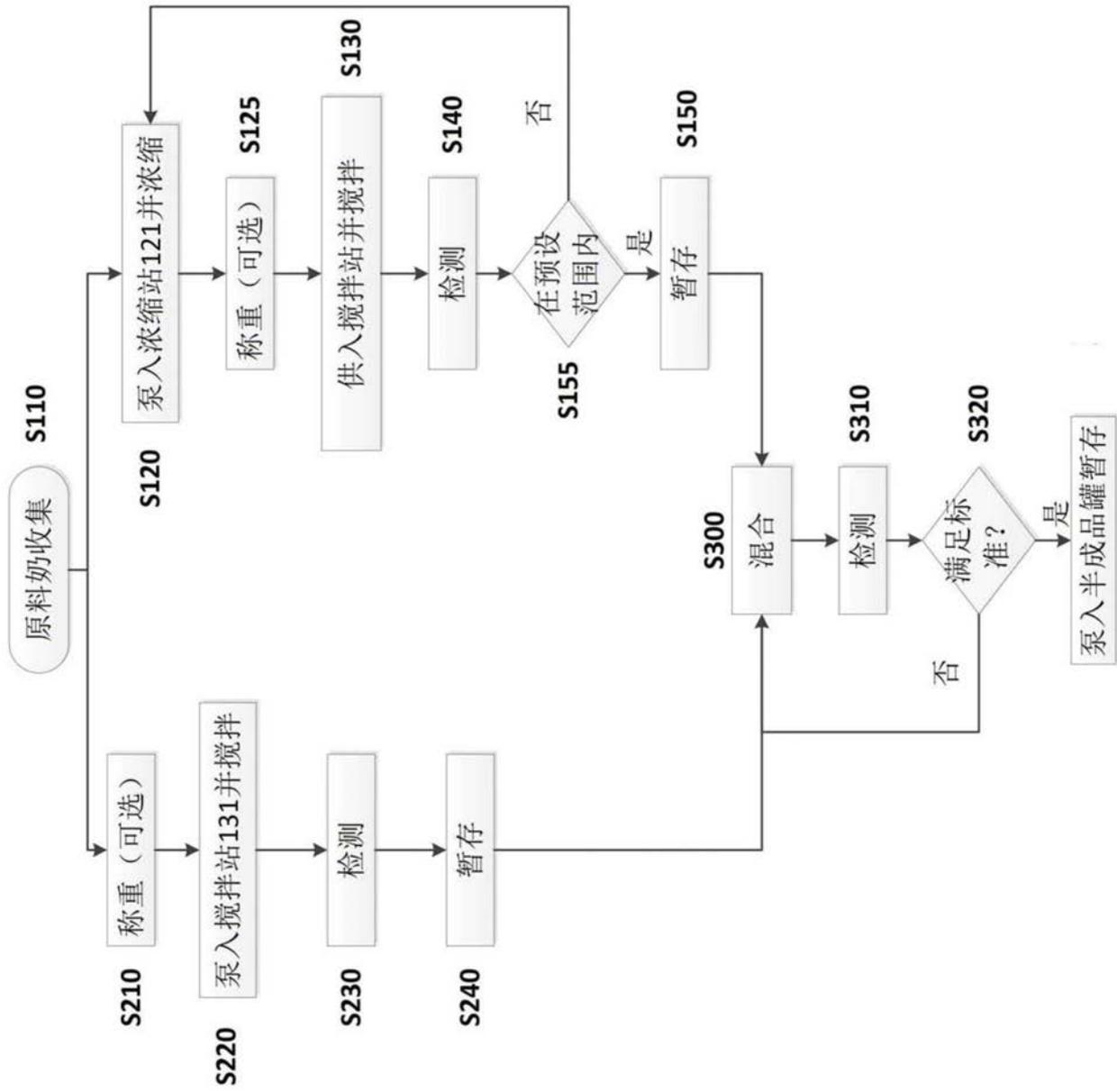


图2

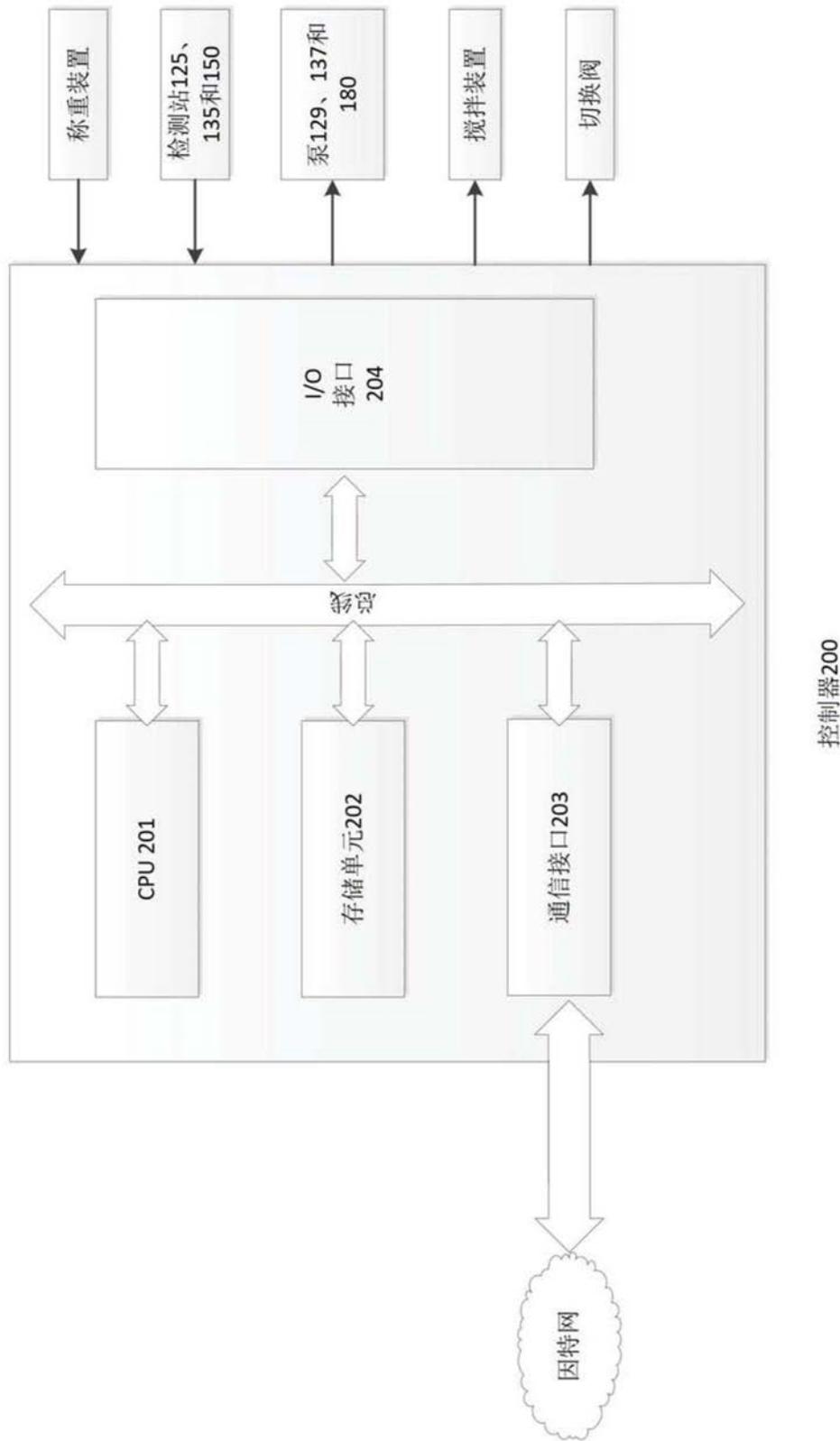


图3

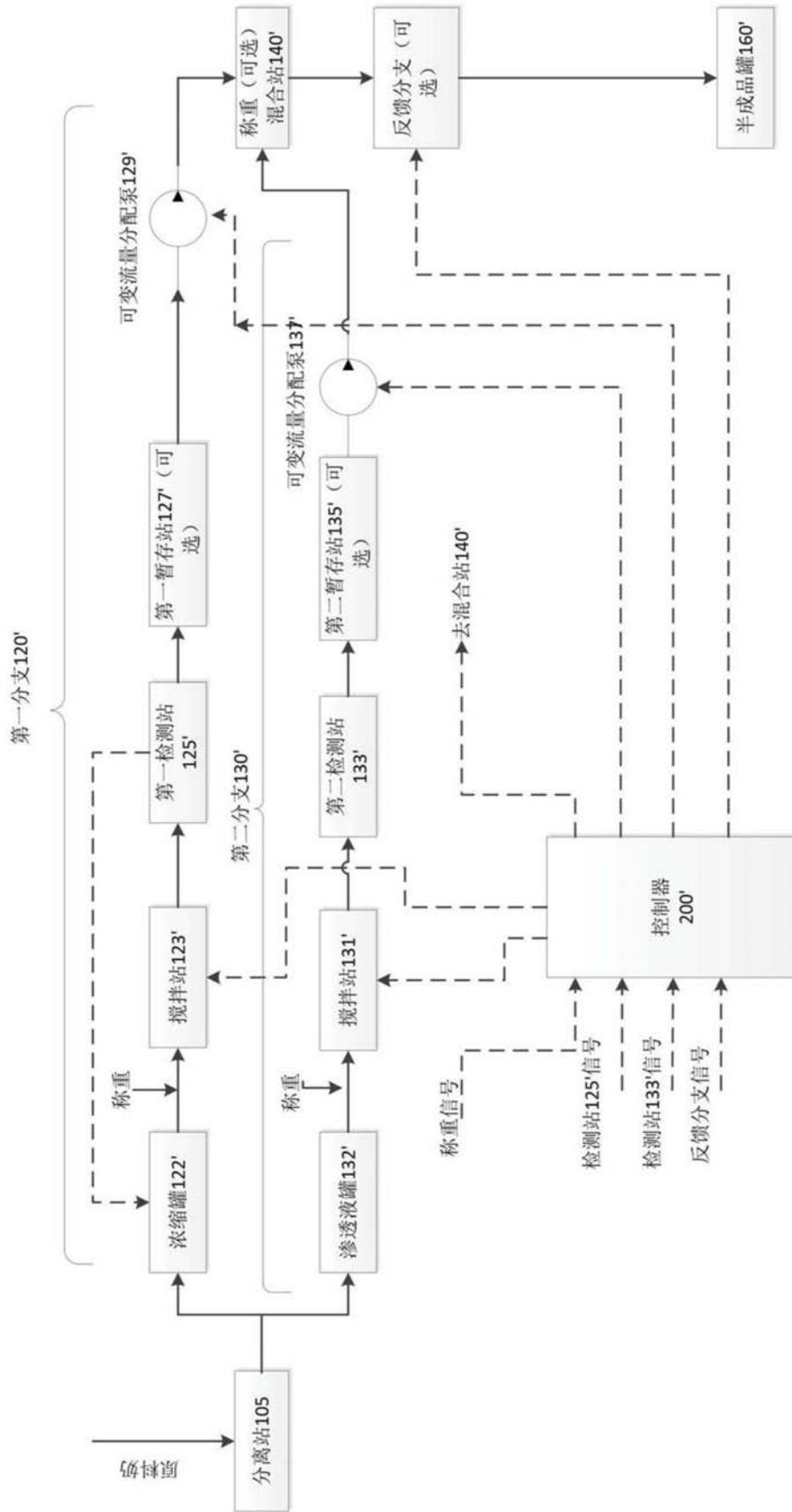


图4

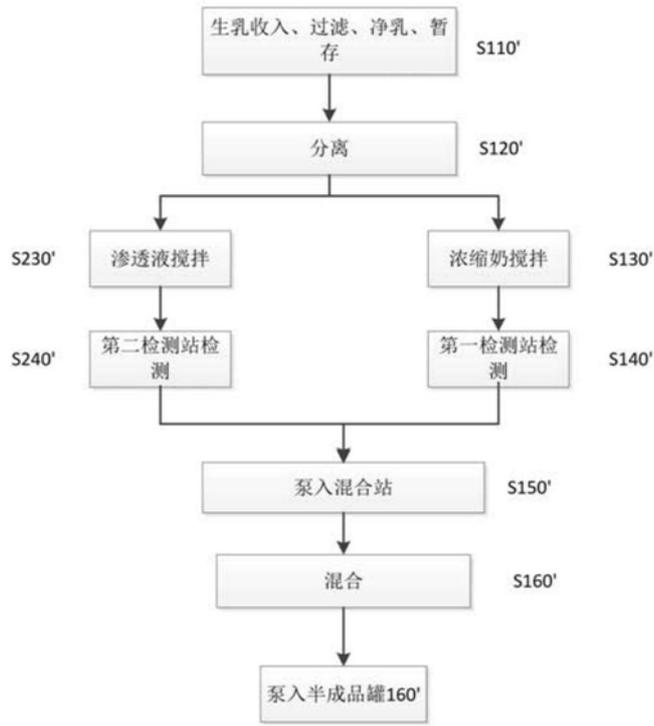


图5