



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103399547 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201310328582. 1

(22) 申请日 2008. 11. 13

(30) 优先权数据

11/939, 281 2007. 11. 13 US

(62) 分案原申请数据

200810176464. 2 2008. 11. 13

(73) 专利权人 费舍一柔斯芒特系统股份有限公司

地址 美国德克萨斯州

(72) 发明人 小詹姆斯·亨利·莫尔

内森·威廉·培特斯

威廉·乔治·厄文 图沙尔·南达

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 宋颖娉 宋志强

(51) Int. Cl.

G05B 19/418(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007/0233302 A1, 2007. 10. 04, 摘要, 说明书第 14-15 段, 第 48-57 段, 附图 7.

US 2007/0083282 A1, 2007. 04. 12, 摘要, 说明书第 11-12 段, 20-32 段, 附图 2-3, 权利要求 6, 11.

DE 102006056143 A1, 2007. 10. 11, 全文.

US 7020876 B1, 2006. 03. 28,

US 2001/0049564 A1, 2001. 11. 06, 全文.

Rasmus Olsson. Batch Control and Diagnosis. 《Lund Institute of Technology》. 2005,

审查员 张姗姗

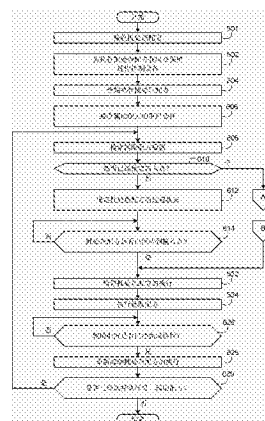
权利要求书1页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

用于执行辅助配方及批处理配方的方法及设备

(57) 摘要

本专利公开用于执行辅助配方及批处理配方的范例方法及设备。所公开的一种范例方法涉及执行第一配方以及在完成所述第一配方之前接收辅助配方。所述范例方法也涉及确定所述第一配方是否已经达到所述辅助配方可以被执行时的输入点。所述辅助配方接着被执行, 以响应确定所述第一配方已经达到所述输入点。



1. 一种在过程控制系统中用于执行辅助配方及批处理配方的装置,包括:

执行第一配方的模块;

在第一配方的执行完成之前在第一配方的执行期间经由用户界面接收存储在辅助配方数据库中的多个辅助配方中的辅助配方的用户选择的模块;

在第一配方的执行完成之前确定所述第一配方是否已经达到所述辅助配方能被执行时的输入点的模块;以及

在第一配方的执行完成之前执行所述辅助配方以响应确定所述第一配方已经达到所述输入点的模块。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述辅助配方与所述第一配方分离。

3. 如权利要求 1 所述的装置,在第一配方的执行完成之前执行所述辅助配方以响应确定所述第一配方已经达到所述输入点的模块使用为所述第一配方保留的过程控制设备来执行所述辅助配方。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述输入点是所述第一配方的至少两个过程步骤之间的过渡点。

5. 如权利要求 1 所述的装置,进一步包括在执行所述辅助配方之前暂停所述第一配方的执行以及在所述辅助配方的执行完成之后重新启动所述第一配方的模块。

6. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述第一配方与第一配方标识符相关,及其中所述辅助配方与等同所述第一配方标识符的第二配方标识符相关。

7. 如权利要求 6 所述的装置,进一步包括根据所述第一配方标识符为所述第一配方保留设备以及根据等同所述第一配方标识符的所述第二配方标识符使所述辅助配方容易使用所述设备的模块。

8. 如权利要求 1 所述的装置,进一步包括通过识别所述第一配方的至少两个过程步骤之间的过渡点来产生所述输入点以及确定在所述过渡点执行所述辅助配方不违反过程流程规则的模块。

用于执行辅助配方及批处理配方的方法及设备

[0001] 本申请是于 2008 年 11 月 13 日提交的申请号为 200810176464.2、标题为“用于执行辅助配方及批处理配方的方法及设备”的专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明总体上涉及过程控制系统,尤其涉及用于执行与过程控制系统相关的辅助配方及批处理配方的方法及设备。

背景技术

[0003] 过程控制系统 – 如那些用于化学、石油或其他过程的过程控制系统 – 典型地包括一个或多个过程控制器及输入 / 输出(I/O)设备,过程控制器及输入 / 输出(I/O)设备通过模拟总线、数字总线或模拟 / 数字混合总线,与至少一个主机或操作员工作站及与一个或多个现场设备通信连接。所述现场设备可能是阀、阀定位器、开关及变送器(例如温度传感器、压力传感器及流率传感器),它们在过程中发挥功能,如开启及 / 或关闭阀及测量过程参数。所述过程控制器接收所述现场设备所进行的过程测量的信号及 / 或关于所述现场设备的其他信息,并使用这些信息来实施控制例程,然后产生控制信号并通过所述总线及 / 或其他通信线传送至所述现场设备,以控制所述过程的操作。照这样,所述过程控制器可以通过所述总线及 / 或其他与所述现场设备通信连接的通信链路,使用所述现场设备来执行及协调控制策略。

[0004] 过程控制系统经常配置成根据批处理配方来执行过程,以生产产品。产品设计师或工程师在设计时间准备配方,并存储所述配方以供过程控制系统随后多次使用。配方典型地包括单元程序、操作及阶段的组合,而所有单元程序、操作及阶段包括提供给控制过程设备(例如容器槽、大桶、混合器、锅炉、蒸发器、泵、阀等等)的指令,以便在过程控制系统中传送、混合及以各种方式处理配料,从而产生产品。

[0005] 在典型的情况下,过程控制系统从开始到结束一直执行配方,以生产期望的产品。然而,在有些情况下,由于(例如)配料误差、需要精炼产品、外部或环境因素(例如温度、湿度等等)负面地影响某些操作等原故,造成有需要不按照配方的常规过程流程来进行过程。配方常常被指定在没有中断或更改的情况下从开始到结束一直按照过程流程来执行。因此,目前还没有可在配方的执行已经开始之后对配方进行更改的简易方法。如果过程因任何原因在配方的执行期间发生错误,或如果所述配方需要在执行已经开始之后进行更改,已经部分处理的昂贵配料可能必须废弃,以便在设计时间期间重新设计所述配方,然后接着重新启动所述配方。一种在配方执行期间进行配方更改的传统方法需经验丰富的操作员或操作员组合共同人工地停止配方的某些过程步骤、去除或绕过配方中的不必要的过程步骤以及插入期望的过程步骤,并同时确保任何所述更改不违反公司标准过程流程规则及 / 或行业标准过程流程规则。由于这样的人工过程需要操作员具备专门技术以确保产品品质不受负面影响及 / 或确保安全操作条件得以维持,所以失于烦琐、昂贵、费时及易于倾向错误。

发明内容

[0006] 本专利描述在过程控制系统中用于执行辅助配方及批处理配方的方法及设备。根据一个描述范例,一种方法涉及执行第一配方以及在完成所述第一配方之前识别辅助配方。所述范例方法也涉及确定所述第一配方是否已经达到所述辅助配方可以被执行时的输入点。所述辅助配方接着被执行,以响应确定所述第一配方已经达到所述输入点。

[0007] 根据另一个描述范例,一种范例设备包括配方界面,以便在批处理配方的执行期间获取辅助配方。所述范例设备也包括过程状态识别器,以确定所述批处理配方是否已经达到所述辅助配方可以被执行时的输入点。此外,所述范例设备还包括操作模式选择器,以促使所述辅助配方的执行,以响应确定所述批处理配方已经达到所述输入点。

[0008] 根据另一个描述范例,一种范例方法涉及接收第一及第二配方以及识别所述第一配方中的至少两个过程步骤之间的过渡点。所述范例方法也涉及确定所述第二配方是否可以在所述过渡点执行。配方输入点接着与所述第二配方连同存储,以响应确定所述第二配方可以在所述过渡点执行。所述配方输入点相应于所述过渡点。

[0009] 根据另一个描述范例,一种范例设备包括配方分析器(以接收第一及第二配方)以及阶段过渡识别器(以识别所述第一配方中的至少两个过程步骤之间的过渡点)。所述范例设备也包括规则遵守校验器,以确定所述第二配方是否可以在所述过渡点执行。此外,所述范例设备还包括输入点产生器,以便将配方输入点与所述第二配方连同存储,以响应确定所述第二配方可以在所述过渡点执行。

[0010] 根据另一个描述范例,一种范例设备包括配方界面,以便在批处理配方的执行期间获取辅助配方。所述批处理配方与第一配方标识符相关,而所述辅助配方与等同所述第一配方标识符的第二配方标识符相关。此外,所述范例设备还包括资源管理器,以便根据所述第一配方标识符来识别为所述批处理配方保留的设备,以及根据等同所述第一配方标识符的所述第二配方标识符使所述辅助配方容易使用所述设备。所述范例设备也包括操作模式选择器,以促使所述辅助配方的执行。所述辅助配方需使用所述资源管理器根据所述第一及第二配方标识符来识别、为所述批处理配方保留的所述设备。

附图说明

[0011] 图 1 为一框图,其图解一范例企业,该范例企业中可以实施在此描述的范例方法及设备。

[0012] 图 2 为一图形用户界面(GUI),其显示一范例程序功能图(PFC)视图界面及一辅助配方视图界面。

[0013] 图 3 为一框图,其显示一范例设备,该范例设备可以用于在设计阶段确定批处理配方中的辅助配方输入点。

[0014] 图 4 为一框图,其显示一范例设备,该范例设备可以用于在批处理配方的执行已经开始之后执行辅助配方。

[0015] 图 5 描绘一范例方法的流程图,该范例方法可以用于实施图 3 的范例设备,以便在设计阶段确定批处理配方中的辅助配方输入点。

[0016] 图 6A 及 6B 描绘一范例方法的流程图,该范例方法可以用于实施图 4 的范例设备,

以便在批处理配方的执行已经开始之后执行辅助配方。

[0017] 图 7 为一框图,其显示一范例处理器系统,该范例处理器系统可以用于实施在此描述的方法及设备。

具体实施方式

[0018] 虽然以下描述的范例方法及设备除了包括其他元件之外,还包括在硬件上执行的软件及 / 或固件,但应该注意的是,这些范例仅仅是在于阐明本发明,因此不应被当成是限制本发明包括的范围。例如,预期任何或所有这些硬件、软件及固件构件可以单独地实施于硬件、单独地实施于软件或实施于任何硬件与软件的组合。因此,虽然以下描述一些范例方法及设备,但本领域的普通工程技术人员将可以理解,在此提供的这些范例并不是实施这些方法及设备的仅有途径。

[0019] 在此描述的范例方法及设备可以用于在批处理配方已经开始在过程控制系统中执行之后执行辅助配方。在执行一配方(例如批处理、程序等等)时,问题或其他情况可能发生,而操作员可能希望通过执行另一配方(例如辅助配方)来进行纠正,以执行不是当前活动或运行的批处理配方的部分的操作。所识别的问题或情况可以是由所述过程控制系统外部的因素导致,例如由错误配料的传输、不正确地过程设置导致或仅仅因期望更改最终产品的构成而导致。例如,在运行批处理配方时,操作员可能为了纠正混合物存在的问题而决定必须清洗容器槽、大桶、混合器等等。

[0020] 传统的在批处理配方正在执行时执行辅助配方的方法需要操作员以人工执行模式来运行所述批处理配方、停止某些操作或过程步骤、人工运行所述辅助配方、在完成人工运行所述辅助配方之后结束所述辅助配方以及将所述批处理配方设置成以自动模式再次运行。在这整个过程期间,操作员必须认识到,停止所述批处理配方的过程步骤及执行所述辅助配方的其他过程步骤不能违反任何过程流程规则。过程流程规则可以是行业标准及 / 或制造商标准,而且它们用于确保安全操作及促进高品质的过程操作。定义过程流程规则的一个范例标准是 S-88ANSI/ISA-S88.01-1995Batch Standard(批处理标准)。然而,其他适用于过程流程规则的标准可以附加地或选择地与在此描述的范例方法及设备连同使用。

[0021] 在批处理配方已经开始时使用传统技术来人工地执行辅助配方是非常困难和复杂的过程,这是由于设备已经由所述正在执行的批处理配方拥有或已经为所述正在执行的批处理配方保留。要使用传统技术来执行另一配方,需要释放由所述当前正在执行的配方保留的设备,以及由随后的配方重新获取所述设备,然后执行。人工地执行所述辅助批处理配方需要高度熟练的人员,并易于造成误差,这将导致昂贵的错误(例如需要丢弃大量废损产品)及时间损失(例如重新配置配方及重新启动过程所需要的时间),而且经常面对损失整批产品的风险。此外,人工地执行辅助配方也可能导致操作员或操作员们重复尝试正确地执行所述辅助配方而耗费时间。

[0022] 与传统的用于在批处理配方已经开始执行之后执行辅助配方的方法需要用户互动及专门技术不同,在此描述的范例方法及设备使用户能够在批处理配方的执行期间以少得多的用户互动来执行辅助配方。明确地说,在此描述的用于执行辅助配方的范例方法及设备涉及在可以在相应的批处理配方之下(例如作为相应的批处理配方的部分、在相同的前后关系内、在相同的执行环境内等等)运行的设计阶段或配置阶段定义一个或多个配方。

换句话说,在设计或配置阶段,配方设计师确保预计与特定批处理配方连同执行的每个辅助配方不违反任何过程执行规则(例如 S-88 批处理标准规则)或不以任何方式抵触所述批处理配方的执行。在所述辅助配方的设计期间,可以使用一过程来识别所述批处理配方在其可以暂停时的输入点,而且可以执行所述辅助配方以避免违反过程流程规则及 / 或避免抵触所述批处理配方的执行。为了在批处理配方的执行期间执行辅助配方,在此描述的范例方法及设备涉及监测所述批处理配方的进展,以便在所述批处理配方过程期间识别一个或多个预定输入点、在所述批处理配方已经达到所述预定输入点的其中之一时暂停所述批处理配方的执行、执行所述辅助配方、以及在所述辅助配方已经完成其执行时继续所述批处理配方的执行。照这样,在此描述的范例方法及设备可以充分地减少或消除由过程控制系统的最终用户造成的昂贵错误及时间损失。

[0023] 在此描述的范例方法及设备使用户能够在运行批处理配方时预定义其可能预见有必要的、任何数目的不同辅助配方。例如,用户可能知道,在另一批处理配方先前曾为特定配料使用过大桶或混合器时,一涉及特定过程步骤的产品有时需要该大桶或混合器进行超过一次的清洗。不需为操作员可能预见必须执行特定的罕有操作的不同情况而准备许多不同批处理配方,或不需为每个客户在执行期间执行人工运行辅助配方的费力而复杂的过程,用户可以改为使用相同的批处理配方 – 不论操作员是否预见必须运行特定的不属于所述批处理配方的罕有操作;以及如果用户在所述批处理配方的执行期间遇到需要执行所述辅助配方的情形,用户可以使用一个或多个预定义辅助配方。照这样,在此描述的范例方法及设备可以自动地以任何有序方式控制所述批处理配方及所述一个或多个辅助配方的执行,以防止损坏正在制造的产品。

[0024] 在其他范例实施例中,在此描述的范例方法及设备可以用于在批处理配方已经开始执行之后执行辅助配方 – 在不需要在设计阶段为所述批处理配方预定或预配置辅助配方输入点的情况下。相反地,在批处理配方已经开始执行而用户希望执行尚未在设计阶段进行有关与所述批处理配方连同执行的分析的辅助配方的情况下,在此描述的范例方法及设备可以用于接收由用户在执行阶段指定的辅助配方,以及用于在所述批处理配方已经开始执行之后执行所述辅助配方。所述辅助配方配置成在不需所述批处理配方释放设备的情况下共享最初分配予所述批处理配方的设备。照这样,所述批处理配方不需要结束来释放所述辅助配方所需要的设备。相反地,所述批处理配方可以在保留所分配的设备的同时暂停,但允许所述辅助配方在所述辅助配方执行的同时共享(例如借用)所述设备。由于所述批处理配方不曾释放所述设备,在所述辅助配方完成执行时,所述批处理配方可以在不需要重新获取所述设备的情况下继续执行。

[0025] 现在参看图 1,可以实施在此描述的范例方法及设备的一个范例企业 100 包括过程控制系统 110,过程控制系统 110 带有应用站 102、操作员站 104 及控制器 106,它们都可以通过总线或局域网(LAN)108 通信连接。局域网(LAN)108 一般称为应用控制网络(ACN),而且可以使用任何期望的有线或无线通信媒介及协议来实施。虽然图中图解一个过程控制系统,但范例企业 100 可以包括任何数目的分布式过程控制系统。

[0026] 应用站 102 可以配置成执行与一个或多个软件应用程序(例如过程控制相关应用程序以及使应用站 102、操作员站 104 及 / 或控制器 106 能够与其他设备或系统通信的通信应用程序)相关的操作。应用站 102 也可以配置成执行批处理配方以控制过程控制系统

110 及 / 或执行所述批处理配方而需要的任何其他过程控制系统的操作。例如,应用站 102 可以带有批处理配方处理器或带有能够获取任何必要控制器(例如控制器 106)及 / 或任何其他资源(例如过程设备、现场设备、仪器等等)的应用程序(图中未显示),以执行配方。此外,应用站 102 可以执行与一个或多个用于实施在此描述的范例方法及设备的应用程序相关的操作,以便在批处理配方的执行期间执行辅助配方。在有些实施例中,应用站 102 及操作员站 104 可以配置成执行相同的功能,而在其他实施例中,操作员站 104 可以主要地配置成显示过程状态并允许最小而有限的用户与过程之间的互动。应用站 102 及操作员站 104 可以是使用一个或多个工作站或任何其他合适的计算机系统或处理系统(例如图 7 的处理器系统 710)来实施,包括使用(例如)单处理器个人计算机、单处理器或多处理器工作站等等来实施。

[0027] 控制器 106 可以通过数字数据总线 114 及输入 / 输出(I/O)设备 116 连接到多个现场设备 112。现场设备 112 可以是符合 Fieldbus 协议的阀、促动器、传感器等等。当然,可以改为使用其他类别的现场设备及通信协议(例如 Profibus 设备及协议、HART 设备及协议等等)。附加的输入 / 输出设备(类似或相同于输入 / 输出设备 116)可以连接到控制器 106,以使得附加组合的现场设备(其可以是 Fieldbus 设备、HART 设备等等)能够与控制器 106 进行通信。

[0028] 控制器 106 可以是(例如)由“艾默生过程控制”(Emerson Process Management™)公司出售的 DeltaV™ 控制器。然而,也可以改为使用任何其他控制器。此外,虽然图 1 只显示一个控制器,但任何期望类别或类别组合的附加控制器可以连接到局域网(LAN)108。无论如何,控制器 106 可以执行一个或多个过程控制例程,所述一个或多个过程控制例程是已经由系统工程师或其他系统操作员使用应用站 102、操作员站 104 或任何工作站来产生而且已经被下载到控制器 106 并在其中实施的一个或多个过程控制例程。

[0029] 企业 100 也包括工作站 118,工作站 118 通过另一局域网(LAN)124 通信连接到应用站 102,并通过应用站 102 通信连接到操作员站 104 及控制器 106。工作站 118 可以配置成执行企业级或全厂级功能。工作站 118 可以与另一过程控制系统网络(图中未显示)发生联系,并可以配置成主要执行过程控制功能、一个或多个通信功能等等。此外,工作站 118 在地理上可能位于遥远位置,在这种情况下,所述工作站可以通过(例如)以无线通信链路、基于互联网或其他转换或基于包通信链路、电话线(例如数字用户线)或上述各项的任何组合来实施的广域网(WAN),通信连接到局域网(LAN)124。

[0030] 在所述图解范例中,每个现场设备 112 连接到过程设备,以控制需进行处理的流体或材料的流率。明确地说,每个现场设备 112 连接到各自的阀,以控制从容器槽 122 到混合器 124a-c 的流率及从混合器 124a-c 到另一处理阶段的流率。控制器 106 被提供配方或配方的一部分,所述配方或配方的一部分可以在多个控制器之间分布。配方可以定义制造特定产品(例如油漆、燃料、药物等等)的程序,而且包括一个或多个单元程序,单元程序包括一个或多个操作,而每个操作包括一个或多个阶段(即过程步骤)。在图 1 的图解范例中,一程序可以定义制造特定颜色的油漆的多个单元程序。每个单元程序可以定义不同的混合阶段。例如,第一单元程序可以定义用于混合基本配料(例如乳胶、油、溶剂等等)的预混程序,第二单元程序可以用于混合中间配料(例如粘合剂、表面活性剂等等),而另一单元程序可以用于将有色颜料混合到产品中。

[0031] 每个单元程序以一个或多个操作实施,而每个操作包括一个或多个阶段或过程步骤。一阶段可以相应于特定的过程设备(例如混合器 124a-c 的其中之一)。在图 1 的图解范例中,执行操作可能涉及使用相应于容器槽 122 的配料添加阶段及相应于混合器 124a 的混合或搅拌阶段。所述添加阶段可能涉及将从容器槽 122 添加到已经存在于混合器 124a 的另一配料,以及控制混合器 124a 以混合所述配料。在混合器 124a 完成混合所述配料之后,可以控制现场设备 112d-e 以允许所述混炼坯料从混合器 124a 流到另一阶段,所述另一阶段可以是相同的操作或另一操作的一部分。

[0032] 为了控制由配方使用的过程控制设备 112a-e、122 及 124a-c,过程控制系统 110 带有设备管理器 128。设备管理器 128 配置成获取及保留配方所需要的过程控制设备(例如图 1 的过程控制设备 112a-e、122 及 124a-c),以实施由所述配方定义的过程。在所述配方已经完成执行时,设备管理器 128 配置成释放先前为该配方保留的过程控制设备,并且为任何随后确定或排列的需要所述设备的配方保留所述设备。

[0033] 传统上,批处理配方是在设计时间设计及在运行时间执行,没有机会更改所述批处理配方,或以自动化方式执行与所述批处理配方有关的辅助配方以添加、更改及 / 或去除阶段、操作及 / 或单元程序。在此描述的范例方法及设备使操作员或其他用户能够在所述批处理配方的执行已经开始之后执行辅助配方 - 而不需要过早地结束所述批处理配方。例如,一原始配方可能包括预混操作,以便将来自容器槽 122 的配料与混合器 124a 中的另一配料混合,然后将合成混合物倾卸或传送到另一阶段。如果操作员或其他用户希望在操作期间清洗将用于混合随后的配料的混合器 124a-c 的其中之一,操作员或其他用户可以在不需要结束所述批处理配方的执行或人工地控制所述批处理配方的执行的情况下,使用在此描述的范例方法及设备来执行设计用于清洗所述混合器的辅助配方。

[0034] 在此描述的范例方法及设备使得用户能够明晰辅助配方的执行,所以用户不需要知道特别操作条件或使用可能有碍于执行特定辅助配方的配置(例如安全规则、品质控制规则等等)。相反地,在此描述的范例方法及设备使用户能够选择期望执行的辅助配方,以及在用户界面显示上选择辅助配方执行按钮,以运行辅助配方执行例程,所述辅助配方执行例程涉及识别在执行中的批处理配方的一个或多个合适输入点,以确保所需求的辅助配方不违反任何过程流程规则(例如 ANSI/ISA S88Batch Standard 规则)或不抵触所述批处理配方。

[0035] 范例企业 100 被提供来说明一种系统,在所述系统中,以下更详细地描述的范例方法及设备可以有利地使用。然而,如果需要,在此描述的范例方法及设备可以有利地使用于其他比图 1 中显示的范例企业 100 的复杂性更大或更小的系统及 / 或可以有利地使用于与过程控制活动、企业管理活动、通信活动等等有关的系统。

[0036] 图 2 为一图形用户界面(GUI),其显示一范例程序功能图(PFC)视图界面 200。范例程序功能图(PFC)视图界面 200 可以由图 1 的应用站 102、操作员站 104 及 / 或工作站 118 中的一个或多个显示。范例程序功能图(PFC)视图界面 200 包括一范例批处理配方 204 的程序功能图(PFC)202。程序功能图(PFC)202 描绘一个批处理配方,该批处理配方包括过程步骤或阶段 206a-i,过程步骤或阶段 206a-i 需根据预配置流程来实施过程。在所述图解范例中,批处理配方 204 的预定流程涉及执行过程步骤 206a 及接着执行过程步骤 206b。在过程步骤 206b 完成之后,过程步骤 206c-e 同时执行,而过程步骤 206f 在过程步骤 206c-e 完

成之后执行。在过程步骤 206f 完成之后,过程步骤 206g 及 206h 同时执行,而过程步骤 206i 在过程步骤 206g 及 206h 完成之后执行。所述图解范例中的配方 204 根据过程流程规则实施,以使过程步骤之间的过渡不违反过程流程规则(例如 ANSI/ISA S88Batch Standard 规则)中的任何规则。

[0037] 在此描述的范例方法及设备可以用于在批处理配方 204 已经开始执行之后执行多个辅助配方 212a-f 中的一个或多个辅助配方 - 而不需要过早地结束批处理配方 204 的执行。在图 2 的图解范例中,辅助配方 212a-f 中的每一个辅助配方带有相应的“执行”图形按钮 214a-f,用户可以选择“执行”图形按钮 214a-f 中的每一个“执行”图形按钮,以便在批处理配方 204 的执行期间执行辅助配方 212a-f 中的相应辅助配方。例如,为了执行辅助配方 212a-f 的其中之一,用户识别需执行辅助配方 212a-f 中的哪一个,然后选择或点击辅助配方 212a-f 中的相应辅助配方。照这样,批处理器可以识别在不违反任何过程流程规则或不以任何其他方式抵触批处理配方 204 的情况下可以执行所选择的辅助配方时的辅助配方输入点。

[0038] 在有些实施例中,用户可以在执行阶段指定需执行的、但未在范例程序功能图(PFC)视图界面 200 的辅助配方清单中显示的辅助配方。例如,范例程序功能图(PFC)视图界面 200 可以包括辅助配方输入或打开菜单命令(图中未显示),所述辅助配方输入或打开菜单命令使用户能够从数据存储位置选择辅助配方。

[0039] 在所述图解范例中,批处理配方 204 包括阶段过渡结 216a-g,阶段过渡结 216a-g 定义过程步骤 206a-f 中的两个或多个过程步骤之间的阶段过渡状态或过程步骤过渡状态。在所述图解范例中,所述三个阶段过渡结 216a-c 被标示为辅助配方输入点 218a-c,而辅助配方输入点 218a-c 定义批处理配方 204 中可以执行辅助配方时的点。辅助配方 212a-f 中的每一个辅助配方的辅助配方输入点可以不同。辅助配方输入点 218a-c 中的特定一个辅助配方输入点是否适合辅助配方 212a-f 中的特定一个辅助配方,取决于:在该输入点执行该辅助配方是否将能达到该辅助配方的目的(例如清洗混合器以用于随后的配料),以及在该输入点执行该辅助配方是否将违反任何过程流程规则或是否将以任何方式抵触批处理配方 204 的执行。例如,辅助配方输入点 218a 可能适合辅助配方 212d 用于预热锅炉 1,但可能不适合辅助配方 212a 用于清洗混合器 1。

[0040] 在有些实施例中,用户可以在执行阶段指定执行未在设计阶段预定或预配置辅助配方输入点(例如输入点 218a-c)的辅助配方。在这样的实施例中,在此描述的范例方法及设备可以通过在下一个可利用的或下一个最接近的阶段过渡点(例如阶段过渡结 216a-g 的其中之一)或在用户指定的阶段过渡点执行所述辅助配方,从而执行由用户在执行阶段指定的辅助配方。

[0041] 在所述图解范例中,批处理配方 204 被分配以主配方标识符 222,而且辅助配方 212a-f 中的每一个辅助配方带有各自的配方标识符 224。主配方标识符 222 由过程控制系统的设备管理器(例如图 1 的设备管理器 128)用于获取及保留批处理配方 204 所需要的过程控制设备(例如图 1 的过程控制设备 112a-e、122 及 124a-c),以实施批处理配方 204 的过程。在过程控制设备被批处理配方 204 获取时,设备管理器 128 使用主配方标识符 222 来标示所述过程控制设备为被批处理配方 204 保留。为了使辅助配方 212a-f 能够在批处理配方 204 之下执行,或使用由批处理配方 204 获取的过程控制设备与批处理配方 204 连

同执行,辅助配方 212a-f 中的每一个辅助配方被分配以相同的、如主配方标识符 222 显示的配方标识。照这样,批处理器将能够在不需要从批处理配方 204 释放所述设备及通过辅助配方 212a-f (或任何其他带有与主配方标识符 222 的配方标识相同的标识的辅助配方)重新获取所述设备的情况下,使用由设备管理器 128 为批处理配方 204 保留的过程控制设备来执行辅助配方 212a-f。在许多情况下,排列由批处理配方 204 释放设备及为辅助配方 212a-f 获取所述设备的时间是很困难而复杂的过程,这是由于在典型的过程控制系统中,许多批处理配方是在批处理配方表中排列,所以在设备由批处理配方释放时,所述设备立即及自动地由随后排列或确定的批处理配方,而不为操作员提供人工地获取所述设备以人工地执行辅助配方的机会。

[0042] 图 3 为一框图,其显示一范例设备 300,该范例设备 300 可以用于在设计阶段确定批处理配方(例如图 2 的批处理配方 204)中的辅助配方输入点(例如图 2 的辅助配方输入点 218a-c)。图 4 为一框图,其显示一范例设备 400,该范例设备 400 可以用于在批处理配方的执行已经开始之后执行辅助配方(例如辅助配方 212a-f)。范例设备 300 及 400 中的每一个范例设备可以使用任何期望的硬件、固件及 / 或软件的组合来实施。例如,可以使用一个或多个集成电路、离散半导体组件或无源电子组件。附加地或可选择地,范例设备 300 及 400 的一些或所有模块或其部分可以使用存储在机器可存取媒介上的指令、代码及 / 或其他软件及 / 或固件等等来实施,在由(例如)处理器系统(例如图 7 的处理器系统 710)执行时,这些存储在机器可存取媒介上的指令、代码及 / 或其他软件及 / 或固件等等执行图 5 及 6 的流程图中代表的操作。虽然范例设备 300 及 400 被描述为带有下列每种模块各一个,但范例设备 300 及 400 中的每一个范例设备可以带有两个或多个以下描述的任何模块。此外,有些模块可能被禁止、省略或与其他模块结合。

[0043] 详细参看图 3,范例设备 300 包括配方分析器 302、阶段过渡识别器 304、规则遵守校验器 306 及输入点产生器 308,它们全部可以如图中所示的那样通信连接或以任何其他合适方式通信连接。

[0044] 为了获取及分析配方,范例设备 300 带有配方分析器 302。在所述图解范例中,配方分析器 302 接收来自(例如)批处理器(图中未显示)的批处理配方(例如图 2 的批处理配方 204)以及从辅助配方数据结构 301 (例如数据库)检索辅助配方(例如图 2 的辅助配方 212a-f)。配方分析器 302 配置成分析辅助配方,以确定所述配方需要的设备以及需由所述配方执行的操作类别。照这样,范例设备 300 可以为相应批处理配方中的每个辅助配方确定合适的辅助配方输入点(例如图 2 的辅助配方输入点 218a-c)。

[0045] 为了识别批处理配方的过程步骤(例如图 2 的批处理配方 204 的过程步骤 206a-i)之间的阶段过渡结(例如阶段过渡结 216a-g),范例设备 300 带有阶段过渡识别器 304。明确地说,两个或多个过程步骤之间的每个阶段过渡结是潜在辅助配方输入点,潜在辅助配方输入点由规则遵守校验器 306 分析,以便在该阶段过渡结期间确定需执行的辅助配方将不会在所述批处理配方处在特定执行阶段时违反任何过程流程规则或以其他方式抵触所述批处理配方。例如,对于每个已识别的阶段过渡结,规则遵守校验器 306 可以确定每个过程步骤的操作状态及所述批处理配方的在用设备,以及确定需由所述辅助配方执行的过程步骤及所述辅助配方需要的设备,并确保在所述已识别的阶段过渡结执行所述辅助配方不违反存储在过程流程规则数据结构 310 上的任何过程流程规则或不以任何方式抵触所述

批处理配方的执行。

[0046] 为了为每一个辅助配方产生辅助配方输入点, 范例设备 300 带有输入点产生器 308。在规则遵守校验器 306 确定以阶段过渡识别器 304 识别的特定阶段过渡结适合执行辅助配方时, 输入点产生器 308 将该阶段过渡结连同与其相应的辅助配方存储在辅助配方数据库 301 中, 作为辅助配方输入点(例如图 2 的辅助配方输入点 218a-c)。

[0047] 现在参看图 4, 范例设备 400 包括用户输入界面 402、显示界面 404、辅助配方界面 406、过程状态识别器 408、操作模式选择器 410 及资源界面 412, 它们全部可以如图中所示的那样通信连接或以任何其他合适方式通信连接。

[0048] 为了接收来自用户的输入, 范例设备 400 带有用户输入界面 402。用户输入界面 402 可以使用图形用户界面(GUI)及 / 或机械界面(例如物理按钮)来实施。参看图 2 的图解范例, 用户输入界面 402 可以使用程序功能图(PFC)视图界面 200 (包括“执行”图形按钮 214a-f)来实施。为了向用户显示信息, 范例设备 400 带有显示界面 404。显示界面 404 可以配置成显示程序功能图(PFC)视图界面 200 及 / 或任何其他涉及执行辅助配方的信息。

[0049] 在所述图解范例中, 辅助配方界面 406 配置成检索纯出在辅助配方数据库 301 中的辅助配方以及通过显示界面 404 显示所述辅助配方(例如图 2 的辅助配方 212a-f)。辅助配方界面 406 也可以检索用户通过用户输入界面 402 指定的每个辅助配方的配置信息、过程流程信息、输入点信息等等, 以执行所述用户指定的辅助配方。

[0050] 为了识别用于实施批处理配方(例如图 2 的批处理配方 204)的过程的状态, 范例设备 400 带有过程状态识别器 408。例如, 过程状态识别器 408 可以用于确定哪些过程步骤或阶段正在被执行及过程步骤是否已经完成执行。所述过程状态信息可以用于确定批处理配方是否在为执行辅助配方(例如辅助配方 212a-f 的其中之一)而允许批处理配方能够暂停的辅助配方输入点(例如图 2 的辅助配方输入点 218a-c 的其中之一)执行, 及 / 或用于确定是否需要等待期以允许所述批处理配方达到辅助配方输入点。在所述图解范例中, 过程状态识别器 408 配置成从辅助配方数据库 301 检索辅助配方输入点。附加地或可选择地, 过程状态识别器 408 可以配置成确定批处理配方的执行是否已经达到下一个可利用的阶段过渡点(例如图 2 的阶段过渡点 216a-g 的其中之一), 或在没有在设计阶段为用户指定辅助配方预定或预配置辅助配方输入点的情况下确定需执行所述用户指定辅助配方时的用户指定阶段过渡点。

[0051] 为了更改批处理器的操作模式, 范例设备 400 带有操作模式选择器 410。例如, 操作模式选择器 410 可以用于将配方的操作模式从正常执行模式改变为暂停或停止模式, 从而防止配方的任何随后过程步骤的执行。这样的操作模式改变可以用于允许辅助配方的执行, 使所述辅助配方不干扰所述批处理配方的操作。

[0052] 为了获取过程设备(例如容器槽 122、混合器 124a-c、现场设备 112a-e 等等中的一个或多个)以用于执行辅助配方 212a-f(图 2), 范例设备 400 带有资源界面 412。在所述图解范例中, 资源界面 412 用于确定哪个设备已经由设备管理器 128(图 1)保留以供批处理配方 204 使用。由于辅助配方 212a-f 被分配以与批处理配方 204 的主配方标识符 222(图 2)相同的配方标识符 224(图 2), 辅助配方 212a-f 能够使用为批处理配方 204 保留的相同的设备。

[0053] 图 5 描绘一范例方法的流程图, 该范例方法可以用于实施图 3 的范例设备 300, 以

便在设计阶段确定批处理配方(例如图 2 的批处理配方 204)中的辅助配方输入点(例如图 2 的辅助配方输入点 218a-c)。图 6A 及 6B 描绘一范例方法的流程图,该范例方法可以用于实施图 4 的范例设备 400,以便在批处理配方(例如批处理配方 204)的执行已经开始之后执行辅助配方(例如图 2 的辅助配方 212a-f)。在有些实施例中,图 5、6A 及 6B 的范例方法中的每个范例方法可以使用机器可读指令来实施,所述机器可读指令包括由处理器(例如图 7 的范例处理器系统 710 中显示的处理器 712)执行的程序。所述程序可以以广为人知的方式收录于存储在有形媒介上的软件中,例如实施于存储在光盘只读存储器(CD-ROM)、软盘、硬盘、数字多功能光盘(DVD)或与处理器 712 有关的存储器上的软件中,及 / 或收录于固件及 / 或专用硬件中。此外,虽然所述范例程序以图 5、6A 及 6B 中图解的流程图作为参考进行描述,但本领域的普通工程技术人员将可以理解,范例设备 300 及 400 可以替代地以许多其他方法来实施。例如,流程块的执行顺序可以改变,及 / 或所述的有些流程块可以改变、排除或结合。

[0054] 详细参看图 5 的范例方法,最初,配方分析器 302 (图 3) 接收来自(例如)批处理器(图中未显示)的批处理配方(流程块 502) (例如图 2 的批处理配方 204)。此外,配方分析器 302 接收来自(例如)辅助配方数据库 301 的辅助配方设计(流程块 504) (例如图 2 的辅助配方 212a-f 的其中之一)。阶段过渡识别器 304 (图 3) 识别或查找批处理配方 204 中的阶段过渡结(例如阶段过渡结 216a-g) (流程块 506)。

[0055] 范例设备 300 选择阶段过渡结 216a-g 的其中之一(流程块 508)以进行分析,然后配方分析器 302 确定在流程块 504 获取的所述辅助配方是否可以在所选择的阶段过渡结执行以完成其目的(流程块 510)。例如,如果所述辅助配方的目的在于清洗用于特定目标配料的混合器及在所述阶段过渡结之后的过程步骤配置成传送所述目标配料到所述混合器,则配方分析器 302 可能确定所述辅助配方可以在所述阶段过渡结执行,以实现其目的。另一方面,如果随后的过程步骤是为了与计划清洗的配料不同的配料而使用所述混合器,而且因此将使所述混合器再次不洁,则配方分析器 302 可能确定所述辅助配方不能在所选择的阶段过渡结执行以实现其目的,这是由于所述混合器将在用于所述目标配料之前再次变得不洁。

[0056] 如果配方分析器 302 确定所述辅助配方不能在所选择的阶段过渡结执行以实现其目的(流程块 510),规则遵守校验器 306 (图 3) 确定在所述阶段过渡结执行所述辅助配方是否违反任何过程流程规则及 / 或是否抵触批处理配方 204 (流程块 512)。例如,规则遵守校验器 306 可以根据存储在过程流程规则数据库 301 (图 3) 的规则,确定在所述阶段过渡结执行所述辅助配方是否违反任何过程流程规则。此外,规则遵守校验器 306 可以根据由配方分析器 302 执行的对批处理配方 204 的分析,确定在所述阶段过渡结执行所述辅助配方是否将抵触批处理配方 204。

[0057] 如果规则遵守校验器 306 确定在所述阶段过渡结执行所述辅助配方将不会违反任何过程流程规则而且将不会抵触批处理配方 204 (流程块 512),输入点产生器 308 (图 3) 产生相应于所分析的阶段过渡结的辅助配方输入点(例如图 2 的辅助配方输入点 218a-c 的其中之一),并将所述辅助配方输入点与在流程块 504 接收的辅助配方连同存储在辅助配方数据库 301 (流程块 514)。

[0058] 在输入点产生器 308 产生及存储辅助配方输入点(流程块 514)之后,或如果规则

遵守校验器 306 确定在所述阶段过渡结执行所述辅助配方将违反过程流程规则及 / 或将抵触批处理配方 204(流程块 512), 或如果配方分析器 302 确定所述辅助配方不能在所述阶段过渡结执行以实现其目的(流程块 510), 阶段过渡识别器 304 确定批处理配方 204 是否还有更多阶段过渡结需要分析(流程块 516)。如果还有另一阶段过渡结需要分析(流程块 516), 控件返回到流程块 508, 使阶段过渡识别器 304 能够选择需要分析的另一阶段过渡结。另外, 如果没有更多阶段过渡结还需要分析(流程块 516), 配方分析器 302 确定是否已经为所分析的辅助配方创建至少一个辅助配方输入点(流程块 518)。如果没有辅助配方输入点被创建(流程块 518), 配方分析器 302 产生错误信息(流程块 520)。配方分析器 302 可以将所述错误信息存储在记录文件中及 / 或所述错误信息可以向用户显示。

[0059] 在产生所述错误信息(流程块 520)之后, 或如果配方分析器 302 确定已经创建至少一个辅助配方输入点(流程块 518), 范例设备 300 确定是否分析另一辅助配方(流程块 522)。例如, 如果存储在辅助配方数据库 301 中的另一辅助配方还是需要分析, 配方分析器 302 确定其应分析另一辅助配方, 然后控件返回到流程块 504。否则, 图 5 的范例过程结束。

[0060] 图 6A 及 6B 的范例方法可以用于在批处理配方 204 的执行已经开始之后执行图 2 的辅助配方 212a-f 的其中之一(或由用户指定的任何其他辅助配方)。最初, 批处理配方处理器(图中未显示)接收批处理配方(例如图 2 的批处理配方 204)(流程块 601), 然后设备管理器 128(图 1)获取及保留为执行批处理配方 204 而需要的过程控制设备(例如容器槽 122、混合器 124a-c、现场设备 112a-e 等等中的一个或多个)(流程块 602)。例如, 设备管理器 128 可以通过将批处理配方 204 的主配方标识符 222(图 2)与所获取的设备的标识符连同存储在(例如)设备管理器 128 的设备管理数据库或仲裁数据库(图中未显示), 为批处理配方 204 保留所获取的过程控制设备。所述批处理配方处理器接着执行批处理配方 204(流程块 604)。

[0061] 范例设备 400 通过用户输入界面 402(图 4)接收有关辅助配方(例如辅助配方 212a-f 的其中之一或任何其他辅助配方)的用户选择(流程块 606)。为了方便讨论, 以下对辅助配方 212a 进行描述。辅助配方界面 406(图 4)接着从(例如)辅助配方数据库 301 检索辅助配方 212a 的辅助配方数据(流程块 608)。例如, 辅助配方界面 406 可以检索辅助配方 212a 的过程步骤及过程流程配置、所需要的设备(例如容器槽 122、混合器 124a-c、现场设备 112a-e 等等中的一个或多个)的描述, 以及检索辅助配方 212a 的一个或多个辅助配方输入点(例如辅助配方输入点 218a-c) - 如果已经在设计阶段为辅助配方 212a 预定或预配置任何一个或多个辅助配方输入点。

[0062] 辅助配方界面 406 接着确定是否已经为辅助配方 212a 预定一个或多个辅助配方输入点(流程块 610)。例如, 如果已经在设计阶段为辅助配方 212a 预定一个或多个辅助配方输入点, 则所述一个或多个输入点将可以在执行阶段用于执行辅助配方 212a。然而, 如果没有在设计阶段为辅助配方 212a 预定任何辅助配方输入点, 则在所述执行阶段将没有输入点可供利用, 而且辅助配方 212a 将在不使用预定或预配置辅助配方输入点的情况下, 在下一个最接近的阶段过渡结(例如图 2 的阶段过渡结 216a-g 的其中之一)或用户指定的阶段过渡点执行。

[0063] 如果辅助配方界面 406 确定一个或多个辅助配方输入点已经预定, 而且一个或多个辅助配方输入点可用于辅助配方 212a(流程块 610), 过程状态识别器 408(图 4)确定批

处理配方 204 的执行的过状态(流程块 612)。例如,过程状态识别器 408 可以确定批处理配方 204 的过状态,以确定可用于需要执行的辅助配方 212a 的下一个最接近的辅助配方输入点(例如图 2 的辅助配方输入点 218a-c 的其中之一)。过程状态识别器 408 接着确定批处理配方 204 的执行是否已经达到在流程块 608 检索的辅助配方输入点(流程块 614)。如果批处理配方 204 尚未达到辅助配方输入点,控件保持在流程块 614,直到达到辅助配方输入点为止。

[0064] 返回到流程块 610,如果辅助配方界面 406 在流程块 610 确定没有为在流程块 608 检索的辅助配方 212a 预定辅助配方输入点(或没有可用的辅助配方输入点),控件进入到流程块 616 (图 6B)。由于没有可用的辅助配方输入点,辅助配方界面 406 确定是否有可用的用户指定阶段过渡点(流程块 616)。例如,如果用户指定需执行的特定辅助配方,但没有在设计阶段为所指定的辅助配方预定任何辅助配方输入点,用户可以在执行阶段指定应执行所指定的辅助配方时的特定阶段过渡点(例如图 2 的阶段过渡结 216a-g 的其中之一)。另外,如果用户不指定需执行所述用户指定辅助配方时的特定阶段过渡点,则所述配方在下一个可用的阶段过渡点执行。

[0065] 如果辅助配方界面 406 确定用户已经指定了阶段过渡点(流程块 616),过程状态识别器 408 确定批处理配方 204 的执行是否已经达到所述用户指定阶段过渡点(流程块 618)。如果批处理配方 204 尚未达到所述用户指定阶段过渡点,控件保持在流程块 618,直到所述阶段过渡点被达到为止。

[0066] 另一方面,如果辅助配方界面 406 确定用户没有指定阶段过渡点(流程块 616),过程状态识别器 408 确定批处理配方 204 的执行是否已经达到下一个可用或下一个最接近的、需执行辅助配方 212a 时的阶段过渡点(流程块 620)。如果批处理配方 204 尚未达到下一个可用的阶段过渡点(例如当前正在执行的阶段或过程步骤尚未完成执行),控件保持在流程块 620,直到下一个可用的阶段过渡点被达到为止。

[0067] 现在返回到图 6A,在批处理配方 204 达到下一个可用的过渡点时(流程块 620)(图 6B),或在批处理配方 204 达到用户指定过渡点时(流程块 618),或在批处理配方 204 达到辅助配方输入点时(流程块 614),操作模式选择器 410 暂停或停止批处理配方 204 的执行(流程块 622) (图 6A)并促使辅助配方 212a 被执行(流程块 624)。在所述图解范例中,为了确保辅助配方 212a 可以使用已经由设备管理器 128 (图 1) 为批处理配方 20 保留的过程控制设备(例如容器槽 122、混合器 124a-c、现场设备 112a-e 等等中的一个或多个),辅助配方 212a 被分配以配方标识符(例如图 2 的配方标识符 224),所述配方标识符与批处理配方 204 的主配方标识符(例如主配方标识符 222)匹配。照这样,资源界面 412 (图 4) 可以确保在主配方标识符 222 之下为批处理配方 204 保留的任何设备可以在不需要由批处理配方 204 释放所述设备及为辅助配方 212a 重新获取和保留所述设备的情况下,由辅助配方 212a 使用。

[0068] 过程状态识别器 408 接着确定辅助配方 212a 是否已经完成执行(流程块 626)。如果辅助配方 212a 尚未完成执行(流程块 626),过程状态识别器 408 继续在流程块 626 监测辅助配方 212a 的执行,直到辅助配方 212a 完成执行为止。在辅助配方 212a 完成执行时,操作模式选择器 410 重新起批处理配方 204 的执行(流程块 628)。

[0069] 辅助配方界面 406 接着确定是否已经选择执行另一辅助配方(流程块 630)。如果

已经选择执行另一辅助配方,控件返回到流程块 608。否则,图 6A 及 6B 的范例过程结束。

[0070] 图 7 为一框图,其显示一范例处理器系统 710,该范例处理器系统 710 可以用于实施在此描述的方法及设备。如图 7 所示,处理器系统 710 包括连接到互连总线 714 的处理器 712。处理器 712 包括寄存器或寄存空间 716,寄存器或寄存空间 716 在图 7 中被描绘成完全在芯片,但其可以替代地完全或部分地位于芯片外,并通过专用电气连接及 / 或通过互连总线 714 连接到处理器 712。处理器 712 可以是任何合适的处理器、处理单元或微处理器。虽然图 7 中未显示,但处理器系统 710 可以是多处理器系统,因此其可以包括与处理器 712 相似或相同而且通信连接到互连总线 714 的一个或多个附加处理器。

[0071] 图 7 的处理器 712 连接到芯片组 718,芯片组 718 包括存储器控制器 720 及外围输入 / 输出控制器 722。如广为人知的那样,芯片组典型地提供输入 / 输出及存储器管理功能以及多种通用及 / 或专用寄存器、计时器等等,这些输入 / 输出及存储器管理功能以及多种通用及 / 或专用寄存器、计时器等等可以由连接到芯片组 718 的一个或多个处理器存取或使用。存储器控制器 720 执行功能,从而使处理器 712(或多个处理器 - 如果有多个处理器)能够存取系统存储器 724 及大容量存储器 725。

[0072] 系统存储器 724 可以包括任何期望类别的易失性及 / 或非易失性存储器,例如静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、闪速存储器、只读存储器(ROM)等等。大容量存储器 725 可以包括任何期望类别的大容量设备,包括硬盘驱动器、光盘驱动器、磁带存储设备等等。

[0073] 外围输入 / 输出控制器 722 执行功能,从而使处理器 712 能够通过外围输入 / 输出总线 732 与外围输入 / 输出设备 726 及 728 以及网络界面 730 进行通信。输入 / 输出设备 726 及 728 可以是任何期望类别的输入 / 输出设备,例如键盘、视频显示器或监控器、鼠标等等。网络界面 730 可以是(例如)以太网设备、异步传输模式(ATM)设备、802.11 设备、DSL(数字用户线)调制解调器、线缆调制解调器、蜂窝式调制解调器等等,其使处理器系统 710 能够与另一处理器系统进行通信。

[0074] 虽然存储器控制器 720 及输入 / 输出控制器 722 在图 7 中被描绘为芯片组 718 中的单独功能块,但由这些功能块执行的功能可以在单一半导体线路中集成,或可以以两个或多个单独的集成电路来实施。

[0075] 虽然在此已经描述某些方法、设备及制造件,但本专利包括的范围并未受其限制。相反地,本专利包括所有根据字面意义或等效原则正当地属于附此的权利要求范围的方法、设备及制造件。

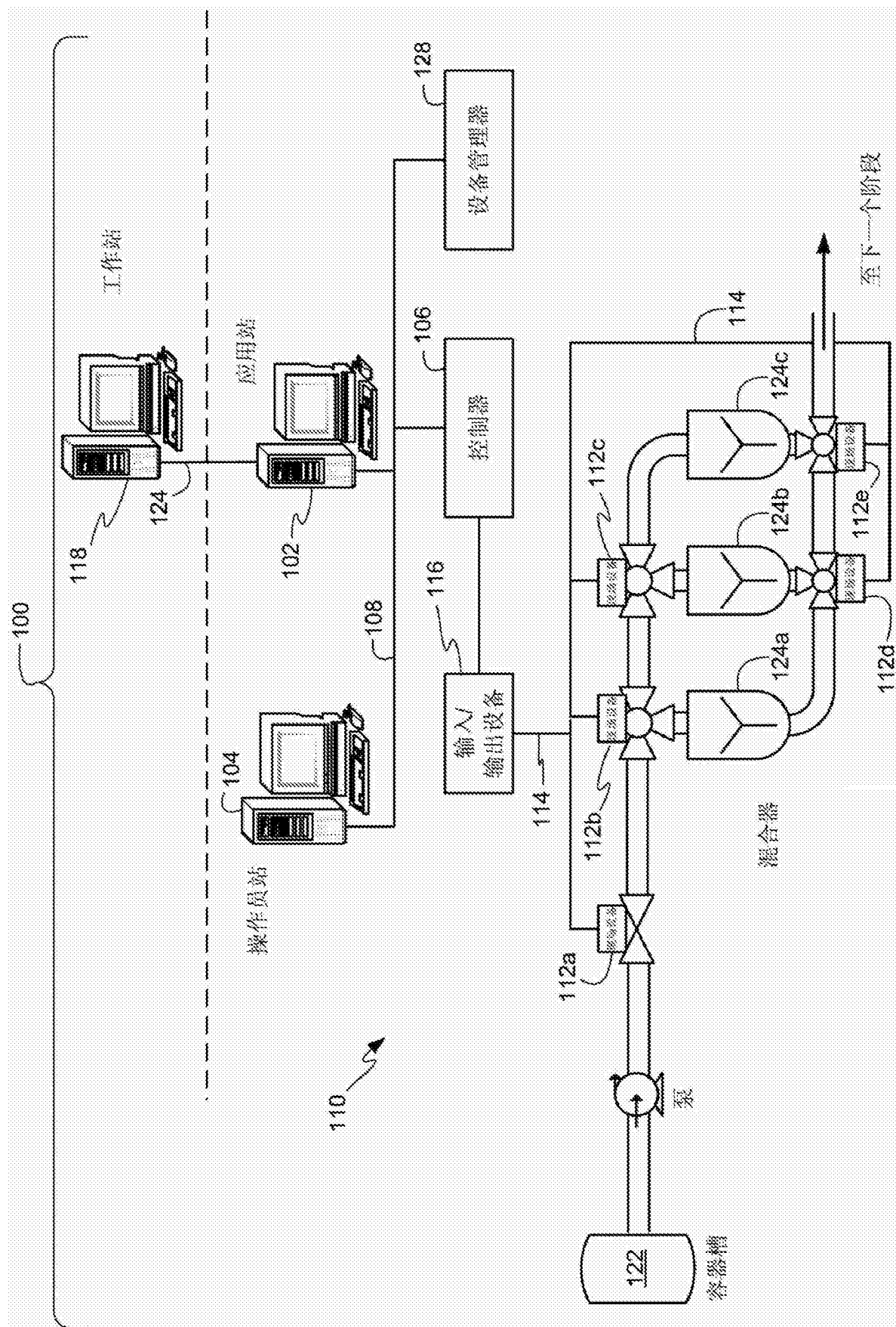


图 1

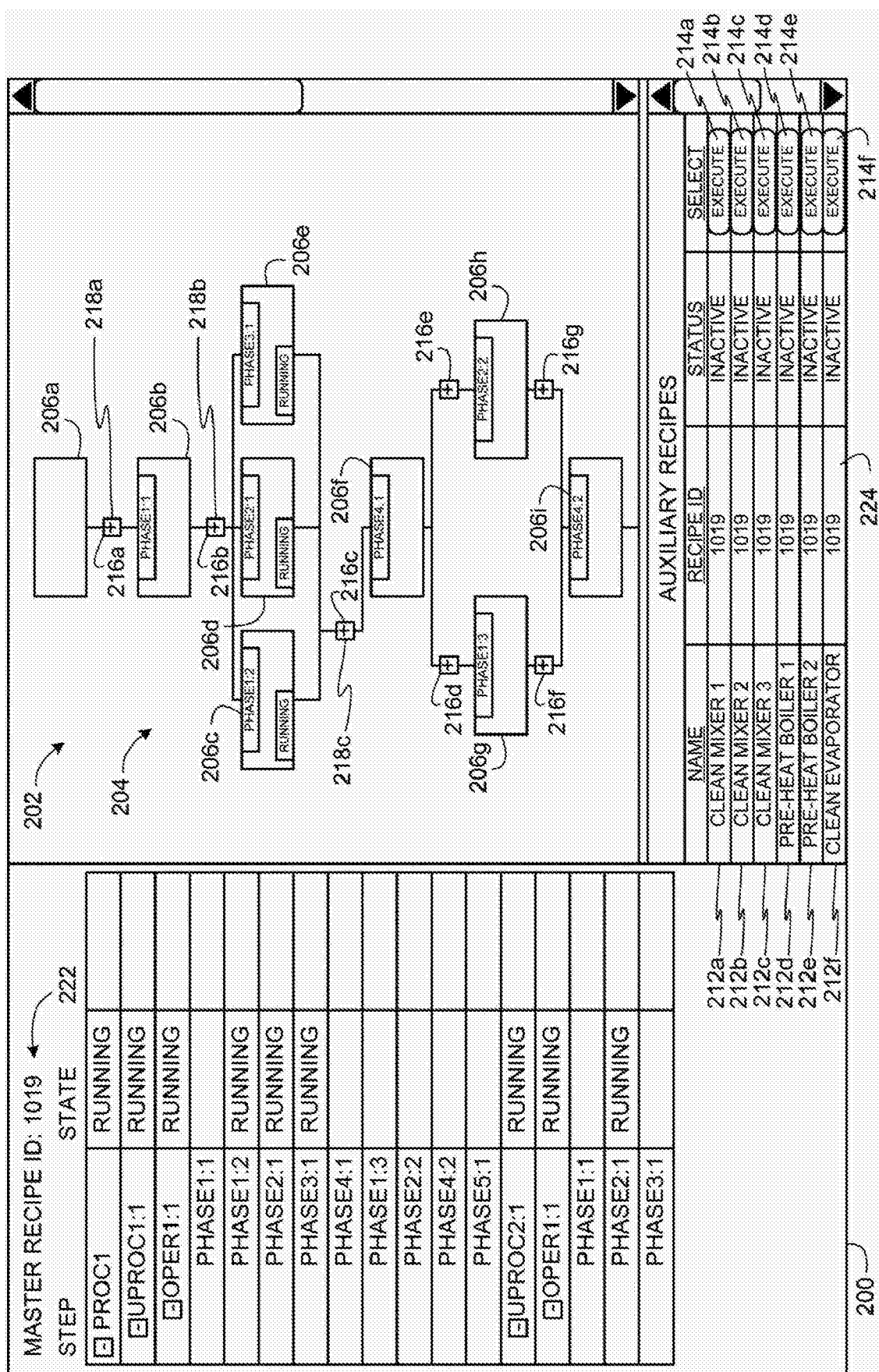


图 2

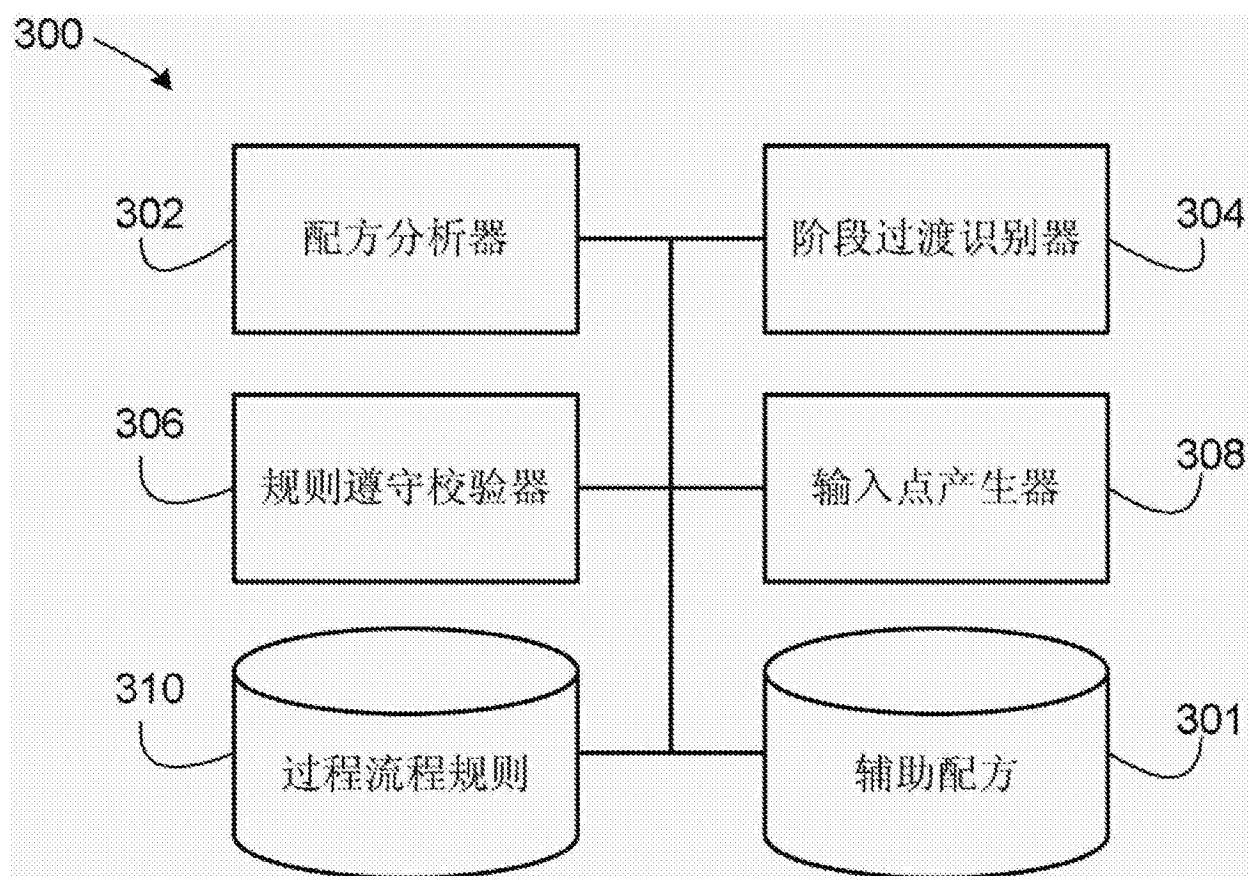


图 3

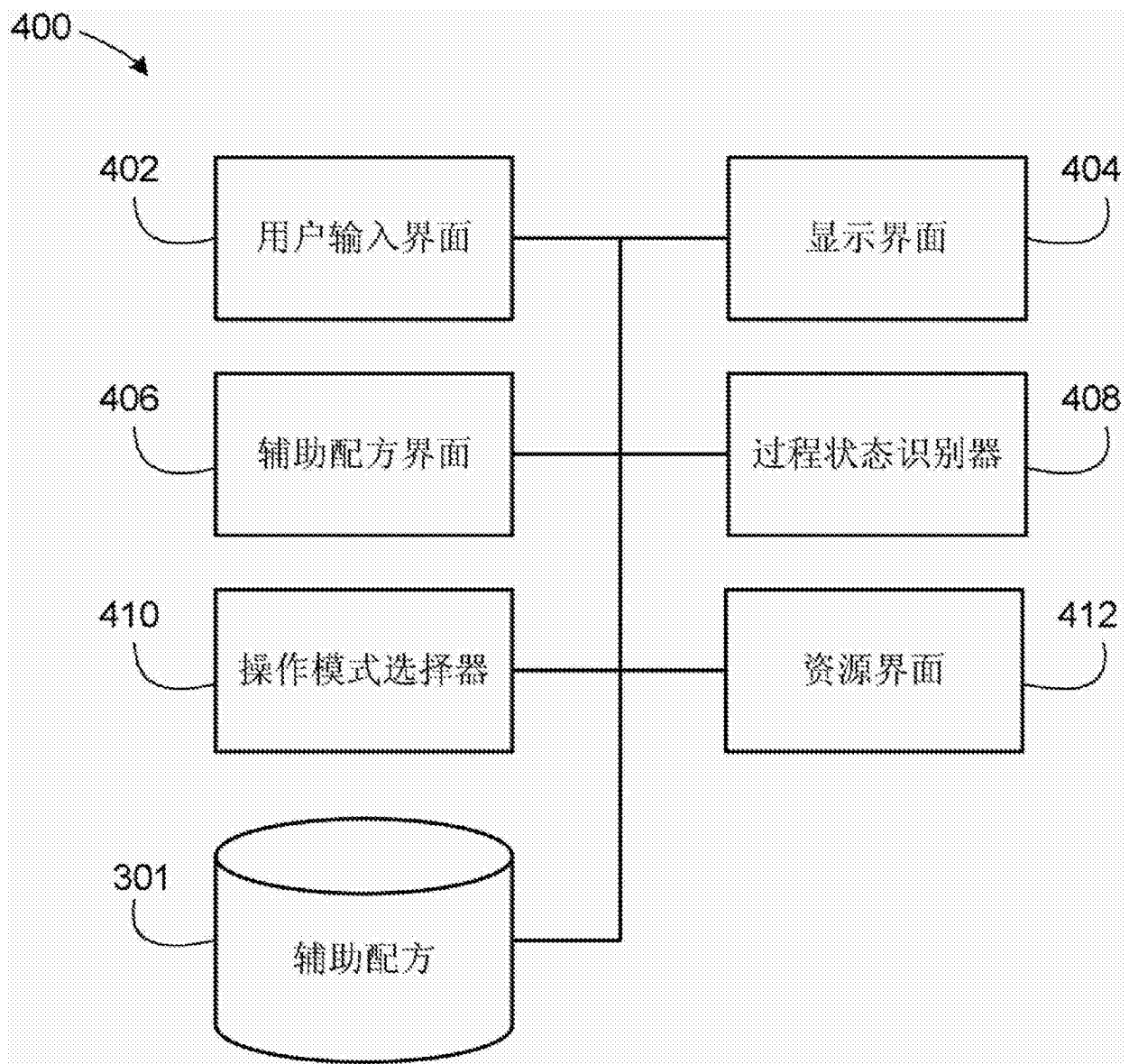


图 4

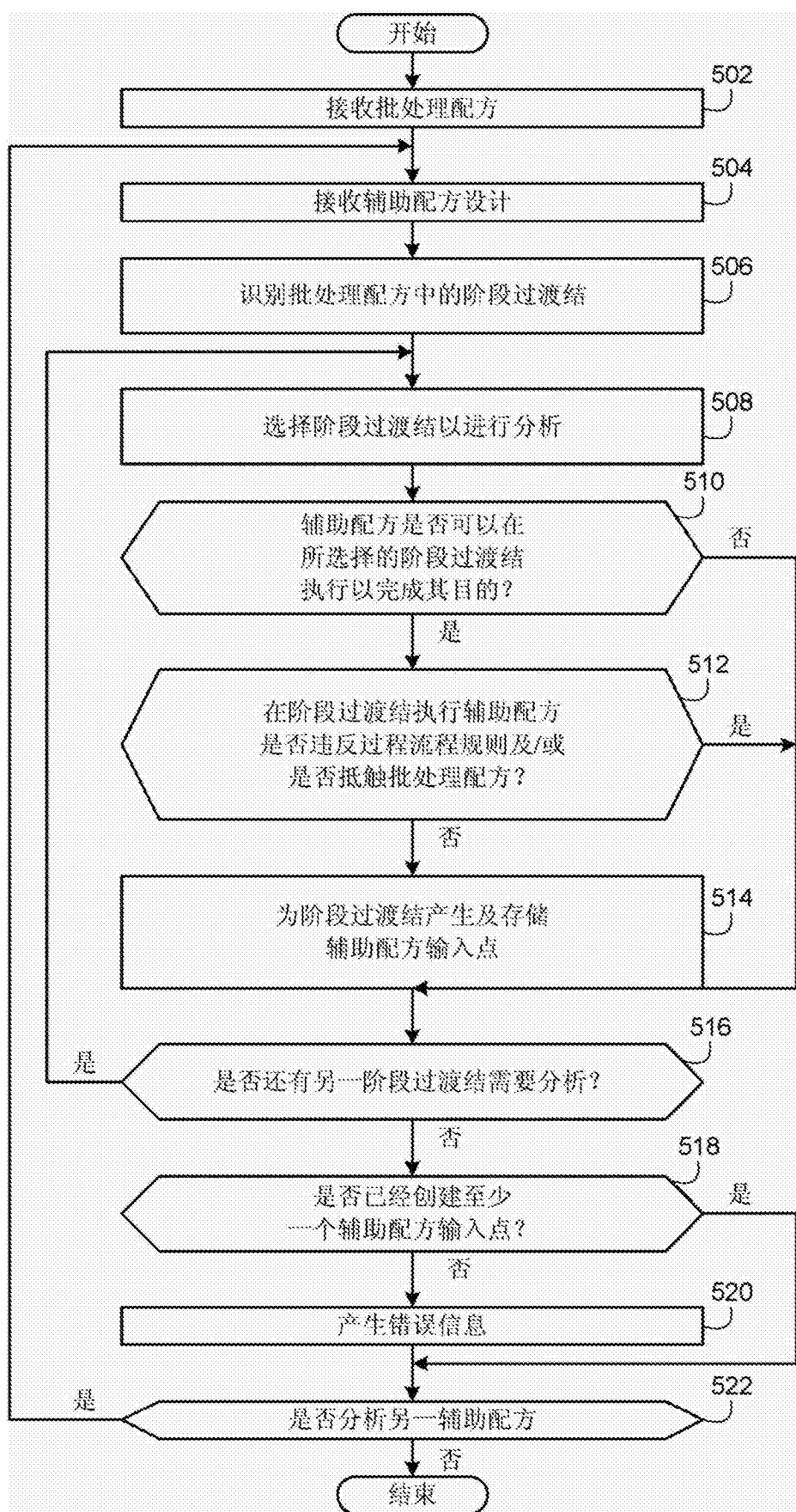


图 5

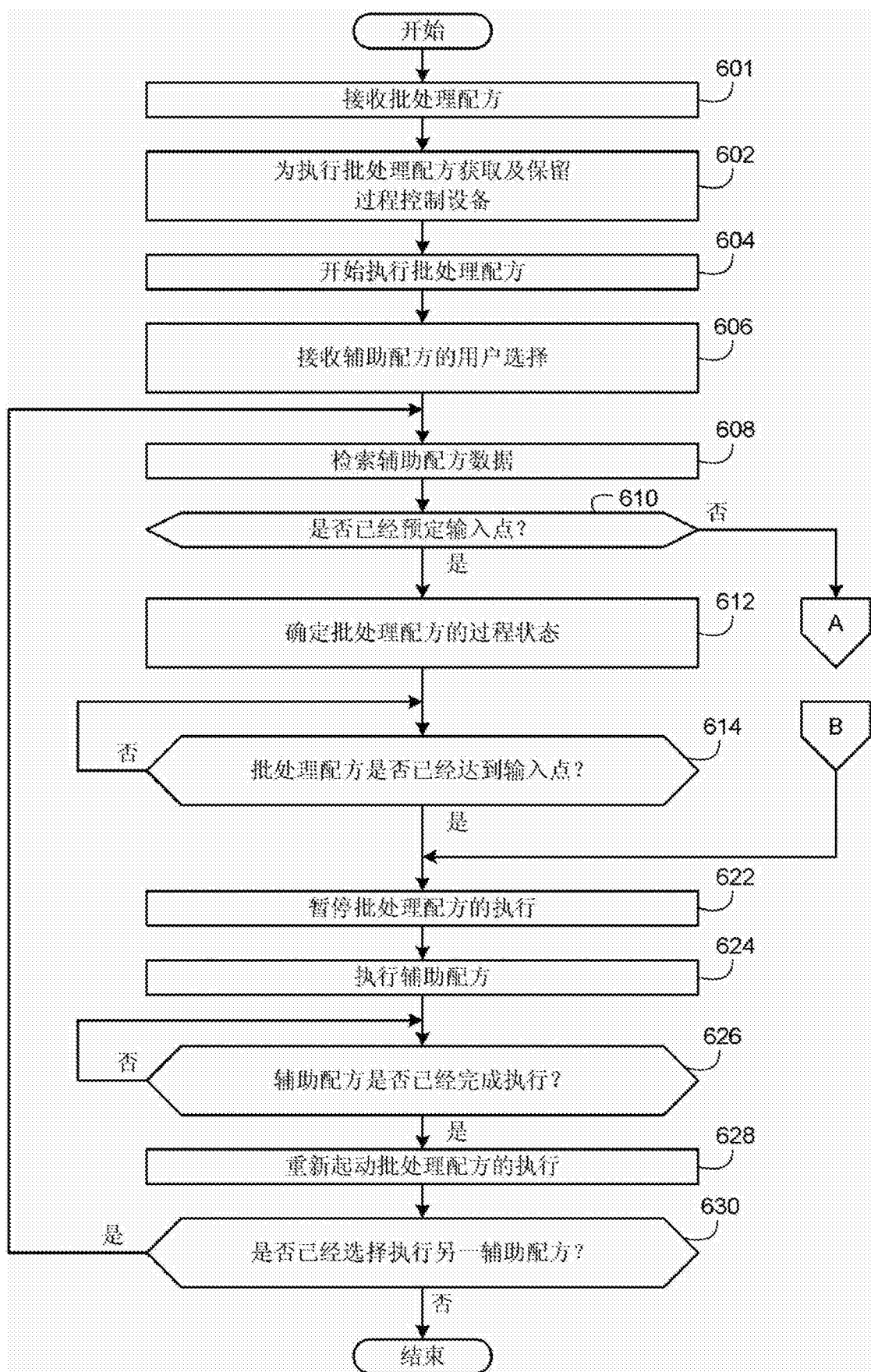


图 6A

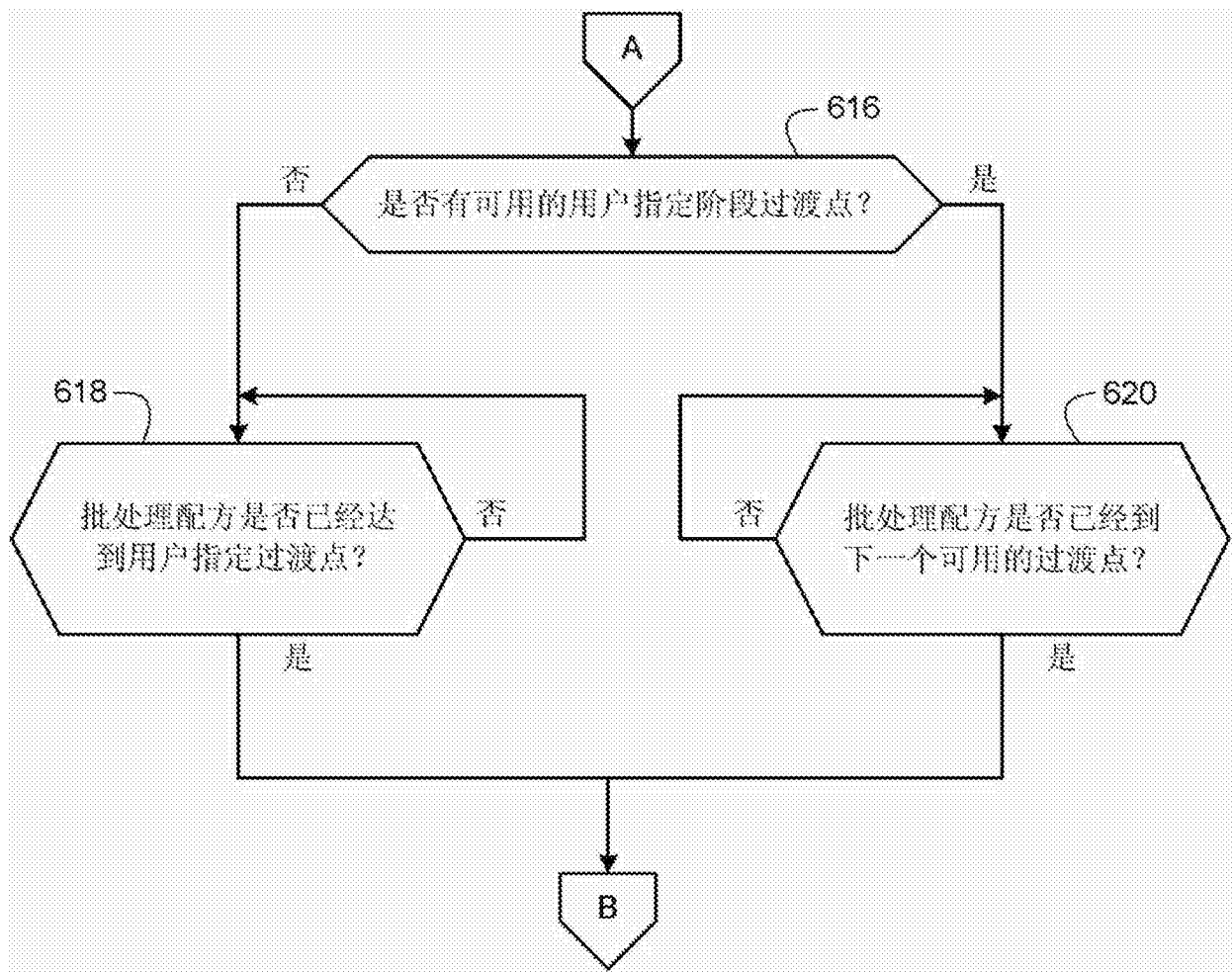


图 6B

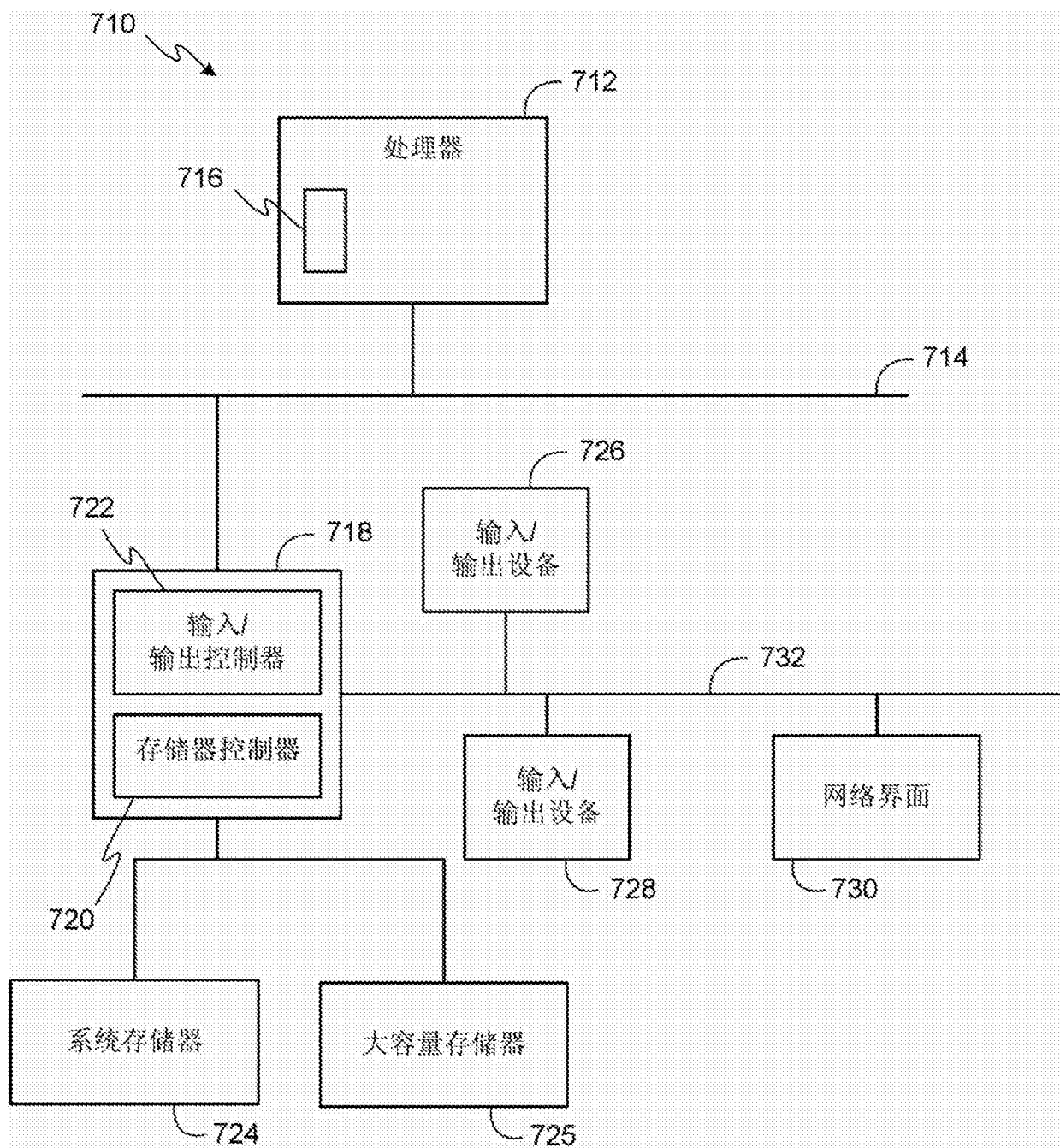


图 7