



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105007764 A

(43) 申请公布日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201480013521. 9

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 03. 13

A23P 1/12(2006. 01)

(30) 优先权数据

61/789, 760 2013. 03. 15 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 09. 11

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2014/025138 2014. 03. 13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/151161 EN 2014. 09. 25

(71) 申请人 马斯公司

地址 美国弗吉尼亚州

(72) 发明人 N·威尔科克斯 B·基恩

K·奇肖姆 J·萨特尔

(74) 专利代理机构 北京市路盛律师事务所
11326

代理人 马飞 李宓

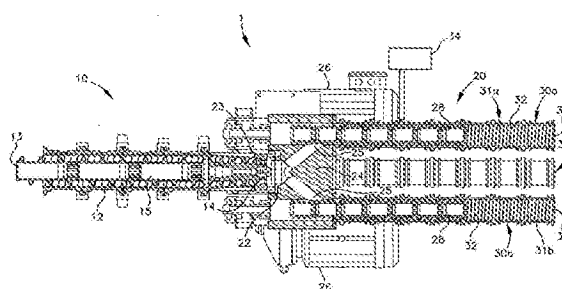
权利要求书5页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

挤出机系统和方法

(57) 摘要

提供用于从单一主要挤出机的挤出流制备具有不同特性的多个挤出制品的设备和方法。附属挤出机组件可移除地附接到主要挤出机,以便允许从来自一个主要挤出机的单一流制备多个不同的挤出制品,所述流分成被引导到多个附属挤出机的多个流。每个挤出机可以在不同的温度、压力、湿度和剪切条件下操作。附加的组分可选择性地添加到一个或多个物料流内。



1. 一种多机筒挤出系统 (1), 其包括:

a. 主挤出机 (10);

b. 多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D);

c. 每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆 (15, 28) 位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开; 以及

d. 歧管 (24), 其与所述主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 互连, 歧管具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 并且可操作成将通过所述主挤出机 (10) 的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内。

2. 用于从单一的包含淀粉的可食用混合物制备多个挤出食品的方法, 每个食物具有不同的玻璃化转变温度, 所述方法包括以下步骤:

a. 提供挤出设备 (1), 其包括:

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D), 每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开;

歧管 (24), 其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 并且可操作成将通过所述主挤出机的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内;

b. 通过在第一温度条件下挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包含淀粉的混合物;

c. 接着使得所述挤出的包含淀粉的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流, 并使得所述单独的物料流流动进入到其中一个所述附属挤出机的入口 (35) 内; 以及

d. 在多个单独的第二温度条件下在各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 中处理所述物料流以形成多个挤出制品, 每个挤出制品具有不同的玻璃化转变温度。

3. 改善挤出的包含淀粉的制品的储能模量的方法, 其包括以下步骤:

a. 提供挤出设备 (1), 其包括:

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D), 每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆 (15, 28) 位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开;

歧管 (24), 其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 并且可操作成将通过所述主挤出机的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内;

b. 通过挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包含淀粉的混合物;

c. 接着使得所述挤出的包含淀粉的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流, 并使得所述单独的物料流流动进入到其中一个所述附属挤出机的入口 (35) 内; 以及

d. 通过挤出通过各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 来处理所述物料流。

4. 降低挤出的包含淀粉的制品的膨化指数的方法, 其包括以下步骤:

a. 提供挤出设备 (1), 其包括:

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D), 每个挤出机具有可轴向旋转的

螺杆 (15, 28), 所述螺杆位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开;

歧管 (24), 其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 并且可操作成将通过所述主挤出机的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内;

b. 通过挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包含淀粉的混合物;

c. 接着使得所述挤出的包含淀粉的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流, 并使得所述单独的物料流流动进入到其中一个所述附属挤出机的入口 (35) 内; 以及

d. 通过挤出通过各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 来处理所述物料流。

5. 影响包含淀粉的热处理物料的结晶度的方法, 其包括以下步骤:

a. 提供挤出设备 (1), 其包括:

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D), 每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开;

歧管 (24), 其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 并且可操作成将通过所述主挤出机的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内;

b. 通过在升高的温度条件下挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包含淀粉的混合物;

c. 接着使得所述挤出的包含淀粉的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流, 并使得所述单独的物料流流动进入到其中一个所述附属挤出机的入口 (35) 内; 以及

d. 通过在升高的温度条件下挤出通过各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 来处理所述物料流。

6. 降低在挤出的宠物食品中的赖氨酸损失的方法, 其包括以下步骤:

a. 提供挤出设备 (1), 其包括:

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D), 每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开;

歧管 (24), 其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 并且可操作成将通过所述主挤出机的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内;

b. 通过挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包含淀粉的混合物;

c. 接着使得所述挤出的包含淀粉的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流, 并使得所述单独的物料流流动进入到其中一个所述附属挤出机的入口 (35) 内; 以及

d. 通过在降低的温度条件下挤出通过各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 来处理所述物料流。

7. 增强由动物从包含淀粉的宠物食品吸收葡萄糖的方法, 其包括以下步骤:

a. 提供挤出设备 (1), 其包括:

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D), 每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口

(13,35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14,36) 离开；

歧管 (24)，其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25)，并且可操作成将通过所述主挤出机 (10) 的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流，每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内；

b. 通过在升高的温度条件下在一定的时间段内挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包含淀粉的混合物；

c. 接着使得所述挤出的包含淀粉的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流，并使得所述单独的物料流流动进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内；以及

d. 通过在降低的温度条件下在延长的时间段内在各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 内来处理所述物料流。

8. 增加在包含淀粉的宠物食品中淀粉凝胶化的方法，其包括以下步骤：

a. 提供多机筒挤出设备 (1)，其包括：

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D)，每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28)，所述螺杆位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开；

歧管 (24)，其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25)，并且可操作成将通过所述主挤出机的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流，每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内；

b. 通过挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包含淀粉的宠物食品混合物；

c. 接着使得挤出的包含淀粉的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流，并将每一所述物料流引导到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内；以及

d. 通过挤出通过各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 来处理所述物料流。

9. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，将温度敏感成分添加所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 中的至少一个内。

10. 根据权利要求 9 所述的方法，其特征在于，与在单一挤出机内处理的最终挤出制品相比，在最终挤出制品内所述温度敏感成分的生物利用度增加。

11. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，在至少一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 内的剪切条件不同于在所述主挤出机 (10) 内的剪切条件。

12. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，将水合竞争性的组分添加到所述多个单独的物料流中的至少一个物料流内，但不添加到在所述主挤出机 (10) 内的所述包含淀粉的混合物内。

13. 根据权利要求 2-8 任一项所述的方法，其特征在于，将剪切敏感成分添加到所述多个单独的物料流中的至少一个物料流内，但不添加到在所述主挤出机 (10) 内的所述包含淀粉的混合物内。

14. 根据权利要求 2-8 任一项所述的以及降低产生污染物的方法，还包括以下步骤：

a. 通过在一定的温度条件下在一定的时间段内挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理包

含淀粉的混合物；以及

b. 通过在降低的温度条件下在较长的时间段内挤出通过各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 来处理所述多个单独物料流中的至少一个。

15. 根据权利要求 2-8 任一项所述的以及降低在主挤出机 (10) 上背压的方法, 还包括以下步骤:

a. 在一定的速率条件下操作所述主挤出机螺杆 (15); 以及

b. 在降低的速率条件下操作至少一个所述附属挤出机螺杆 (28)。

16. 用于从单一的可食用混合物制备多个挤出食品的方法, 所述方法包括以下步骤:

a. 提供挤出设备 (1), 其包括:

主挤出机 (10) 和多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D), 每个挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆位于机筒 (12, 31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13, 35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14, 36) 离开;

歧管 (24), 其具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 并且可操作成将通过所述主挤出机的机筒出口 (14) 的所述物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25) 并进入到其中一个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 的入口 (35) 内;

b. 通过挤出通过所述主挤出机 (10) 来处理可食用的混合物;

c. 接着使得挤出的可食用的混合物通过所述歧管 (24) 以便形成多个单独的物料流, 并使得所述单独的物料流流动进入到其中一个所述附属挤出机的入口 (35) 内; 以及

d. 在各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 中处理所述物料流以形成多个挤出的食品。

17. 由包含淀粉的物料制备的挤出制品, 所述制品由以下过程制备:

a. 使得包含淀粉的混合物通过第一挤出机 (10), 第一挤出机 (10) 具有可轴向旋转的螺杆 (15, 28), 所述螺杆位于机筒 (12) 内且配置成使得物料从机筒入口 (13) 移动通过机筒并通过机筒出口 (14) 离开;

b. 接着使得所述挤出的包含淀粉的物料流动到歧管 (24) 内, 所述歧管 (24) 具有入口 (23) 和多个单独的出口 (25), 歧管将所述包含淀粉的物料分离成多个单独的物料流, 每个物料流通过其中一个所述歧管出口 (25);

c. 接着使得所述单独的物料流中的每一物料流流动进入多个附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 中的其中一个的入口 (35) 内, 每个附属挤出机具有可轴向旋转的螺杆 (28), 所述螺杆位于机筒 (31A, 31B, 31C, 31D) 内且配置成使得物料从机筒入口 (35) 移动通过机筒并通过机筒出口 (36) 离开; 以及

d. 通过挤出通过各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 来处理所述物料流以形成多个挤出的制品。

18. 根据权利要求 17 所述的挤出制品, 所述挤出制品通过还包括以下步骤的过程来制备:

通过将从各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 挤出的所述多个制品组合并将它们转移到干燥或修整设备, 使得挤出的制品经受干燥或修整的另一步骤。

19. 根据权利要求 17 所述的挤出制品, 所述挤出制品通过还包括以下步骤的过程来制备:

通过将从所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 中的至少两个单独的附属挤出机挤出的所述多个制品组合并将它们转移到干燥或修整设备,使得挤出的制品经受干燥或修整的另一步骤。

20. 根据权利要求 17 所述的挤出制品,所述挤出制品通过还包括以下步骤的过程来制备:

通过将从各个所述附属挤出机 (30A, 30B, 30C, 30D) 挤出机挤出的制品转移到相应的独立干燥或修整设备,使得挤出的制品经受干燥或修整的另一步骤。

挤出机系统和方法

相关申请的交叉引用

[0001] 本申请根据 35U. S. C 119(e) 要求于 2013 年 3 月 15 提交的、题为“挤出机系统和方法 (EXTRUDER SYSTEM AND METHOD)”的、序列号为 61/789, 760 的共同未决的美国临时申请的优先权, 并根据 37C. F. R. 1. 78 以该美国临时申请为基础, 该美国临时申请的全部内容通过引入并入本文。

技术领域

[0002] 本公开涉及挤出机和所挤出的制品。更具体地, 本公开涉及一种挤出机系统和方法, 所述挤出机系统具有上游机筒组合件, 所述上游机筒组合件与包括多个挤出机机筒的附属挤出机组合件连接, 每个附属挤出机都能够产生所挤出的制品, 所挤出的制品通过控制温度、压力以及将相应的成分添加到标准挤出材料中而具有特定的特性。

背景技术

[0003] 已经制备出各种类型的挤出机, 其允许将组分添加到挤出物从而改变挤出物的特性。这些附加的组分可包括着色剂、调味剂、质地增强组分等。在当前的实践中, 为了产生包括不同颜色和风味的挤出制品, 必须针对每种颜色和 / 或风味进行独特的运转。该过程独占挤出机, 并且从每次运转所得到的制品包括在运行开始时所确定的相同的颜色和风味组合。在希望从单一主要进料面团制备具有不同的颜色、风味、和质地的挤出制品的情况下, 进料面团可被分开或分离, 并与适当的成分和 / 或添加剂混合来获得所需的颜色、风味和质地组合。在混合过程中, 进料面团的温度降低, 这影响挤出制品的质地、密度、和粘度, 并且可能会导致该制品降级。此外, 将进料面团分离成单独物料流的行为可能会需要额外的驱动马来操作挤出机, 并且可能会产生背压的累积。

[0004] 已经尝试在反复挤压的累加过程中添加附加的组分, 其中附加的组分在每次挤出过程中添加。然而反复挤压导致制品淀粉组分的柔韧性和弹性上的增加, 其可以由储能模量进行测量。然而, 膨化指数随着淀粉被反复挤压而减小, 产生具有颗粒密度增加的较重制品。

[0005] 在本领域中对于用于从一个主要挤出机或一个主要挤出物流产生具有不同特性 (诸如颜色、风味、和质地) 的几种制品的设备以及使用这种方法存在需求。此外, 对于下述设备和方法存在需求, 其中挤出物的分开不会导致与现有技术分离方法相关联的问题, 诸如需要额外的驱动马力、背压的累积、制品的降级、以及控制制品质地能力的损失。对于下述挤出系统以及调节淀粉制品内交联的方法还存在需求, 其中所述挤出系统能够调节从单一挤出物制备的各种凝胶化 (gelatinized) 制品的加工温度和质地。

[0006] 通过使得进料面团中所包含的淀粉凝胶化来形成包含淀粉的挤出制品, 所述进料面团通过冲模被迫从挤出机机筒挤压出来。淀粉是具有可确定的玻璃 - 液体或玻璃化转变温度 (T_g) 的半结晶聚合物。在储存过程中, 干燥的谷物制品会经历降低制品质量并缩短它们的保质期的质地变化。在干燥的含淀粉食品的存储过程中由于水分迁移而导致的质地

变化归因于食品系统的 T_g , 并且 T_g 是用于预测含淀粉食品在储存过程中的稳定性的一个指标。在较低的温度条件下胶凝化的淀粉已知具有较高水平的结晶度, 并且在结晶度和 T_g 之间存在可观测到的关系。因此, 与谷类淀粉凝胶化相关联的淀粉结晶度和玻璃化转变温度是干燥谷物制品质量的决定因素。在制品存储过程中, 当淀粉在较低的温度条件下凝胶化时可更迅速地获得最大的淀粉结晶度。当在降低的处理温度条件下产生包含淀粉的制品时, 在制品的整个保质期内观测到较窄范围的结晶度。当制品在较低的处理温度条件下制备时也降低 T_g 在制品保存期内的增加。需要对挤出的包含淀粉制品的结晶度进行管理和控制。

发明内容

[0007] 本公开克服了现有技术中固有的问题, 并提供用于从单一主要挤出机制备多个挤出制品的设备和过程。本公开的设备和过程设置成制备多个挤出制品, 而不需要用于驱动主要挤出机螺杆的额外马力且不增加背压。此外, 本公开的设备和过程设置成调节从挤出的主要物料流分离出来的单独物料流内物料的温度、压力、流速、粘度、质地、颜色、风味和量。

[0008] 由本公开提供的设备包括可附接到本领域已知的常规挤出机的附属挤出机组合件。通常情况下, 附属挤出机组合件包括歧管部分和多个附属挤出机。优选地, 驱动马达附接到每个附属挤出机, 用于给至少一个可旋转的螺杆提供动力以便使得挤出物移动通过附属挤出机的机筒。在优选形式中, 每一附属挤出机的歧管部分能够从主要挤出机接收物料流, 将所述物料流分离成多个分立的物料流, 并且将这些分立的物料流中的每一个引导到相应附属挤出机的入口内。附属挤出机组合件优选可通过诸如螺栓等的一个或多个紧固件可移除地附接到主要挤出机。一旦连接到主要挤出机, 歧管就设置成具有与主要挤出机机筒的出口物料连通的入口以及具有与多个附属挤出机机筒的相应入口物料连通的歧管出口。在一个优选的实施例中, 附属挤出机组合件可包括一个、两个、三个、四个、五个、六个、七个或八个或更多个附属挤出机。

[0009] 还提供用于从单一主要挤出机和单一挤出物流制备具有不同特性的挤出制品的方法。该方法通常包括将本公开的附属挤出机组合件附接到常规的主要挤出机, 并使得物料流移动通过主要挤出机以形成挤出制品或挤出物。该主要物料流通过螺杆的运动移动通过主要挤出机机筒, 并经受设计成制备具有预先选择的特性和性能的制品的预定温度、压力、和剪切条件。当主要物料流到达附属挤出机组合件的歧管入口时, 所述物料流被分成被引导到多个附属挤出机中相应挤出机的一个或多个物料流。附属挤出机组合件与主要挤出机的出口连接, 以从主要挤出机接收挤出物。备选地, 附属挤出机组合件可设置在沿着主要挤出机机筒长度的任何选定点处, 使得物料流可在这种选定的点处离开主要挤出机机筒而直接进入到附属挤出机组合件的歧管内。以这种方式, 主要挤出机的部分处理的物料流或完全处理的挤出物可在附属挤出机内被单独地改性并处理。此外, 该物料流可在沿着主要挤出机机筒长度的任何点处离开主要挤出机而进入到所附接的附属挤出机组合件内, 由此形成具有不同特性的各种制品。

[0010] 如应当理解到的那样, 由附属挤出机提供的单独处理允许添加许多成分, 所述成分在常规挤出机中发生的典型处理过程中将降解, 诸如温度敏感成分。淀粉可完全在主要

挤出机中烹煮,随后挤出物流离开主挤出机并进入到每个相应的附属挤出机内。然后每个附属挤出机可在允许添加这些成分的条件下操作。因此,本公开可包括较低初始量的这些成分,同时仍在最终制品中提供最终的生物可利用量,其与在通过常规挤出机挤出的常规制品中发现的生物可利用量相比是相当的或更大。

[0011] 附图构成该说明书的一部分,包括挤出机系统和方法的示例性实施例,并且示出其各种目的和特征。

附图说明

[0012] 图 1 是示出附接到主要挤出机组合件的附属挤出机组合件的挤出装置的侧面透视图;以及

[0013] 图 2 是从上方朝向输出端所取的透视图,示出与主要挤出机组合件耦联的附属挤出机组合件。

具体实施方式

[0014] 在图 1 和图 2 中示出根据本公开的挤出机系统 1,其包括与下游附属挤出机组合件 20 连接的主挤出机组合件或主要挤出机组合件 10。系统 1 将所述主要挤出机 10 的挤出物分成多个挤出物流以便由附属挤出机组合件 20 进一步处理。这种进一步处理可包括用于将添加剂注入到一个或多个进料流内以及在选定的温度和压力下执行附加的混合和挤出操作。以这种方式,多个挤出制品(每个具有不同的个体特性)可同时从单一的主挤出机和主挤出物流制备。

[0015] 主要挤出机组合件 10 包括具有入口 13 和出口 14 的机筒组合件 12,其中挤出物通常离开主要挤出机。机筒组合件 12 具有常规构造,在美国专利号 5,694,833 中描述了一种示例性的机筒组合件,该美国专利以其全文通过引入并入本文。机筒组合件 12 容纳可轴向旋转的螺杆 15。附属挤出机组合件 20 包括具有入口 23 和多个出口 25 的歧管 24,每个出口与多个附属挤出机中的一个耦联。图 2 中所示的实施例包括四个附属挤出机 30A, 30B, 30C 和 30D。本领域内的那些技术人员应当理解的是可以采用任何适当数目的附属挤出机。例如,主要挤出机 10 可与一个、两个、三个、四个、五个、六个、七个、八个、九个、十个、十五个、二十个或任何其它期望数目的附属挤出机连接。在这种实施例中,歧管 24 可被变型以便包括数目对应于所连接的附属挤出机 30A, 30B, 30C, 30D 数目的出口 25。歧管 24 可在下游取向上可移除地连接到主要挤出机组合件 10,其中机筒出口 14 与歧管入口 23 处于流体或物料连通。

[0016] 歧管 24 优选通过多个可移除的紧固件 22 连接到主要挤出机机筒 12,所述紧固件 22 诸如螺栓等,其延伸通过歧管 24 上的法兰。优选地,所述歧管配置成将所述物料流分开而不需要额外的驱动马力,不会产生废料,不会使得制品降级,并且不会产生背压的累积。歧管可将物料流转移到单个附属挤出机内,或者它可将物料流分开并将物料流转移到由相应的多个附属挤出机所接收的多个单独的物料流内。

[0017] 在一个实施例中,每个附属挤出机 30A, 30B, 30C 和 30D 可移除地附接到附属挤出机组合件 20。这使得能够调换各个附属挤出机,减少通到单个附属挤出机的附属挤出机的数量,或多个附属挤出机的配置独立于其它附属挤出机。在另一方面,可将两个或多个附属

挤出机进行组装,以便制备共挤出的制品。取决于在组合件中的附属挤出机的数目,可同时制备具有不同特性的多个共挤出的制品。

[0018] 可以预见到的是主要挤出机机筒 12 可从一个附属挤出机组合件 20 脱离接合并连接到一个不同的附属挤出机组合件 20,所述附属挤出机组合件具有包括不同数目的出口 25 并连接到相应数目的附属挤出机 30 的歧管。

[0019] 主要挤出机可以是本领域内已知的任何挤出机类型。这包括但不限于低温挤出机、热挤出机、以及不包括或不提供温度调节的挤出机。在一个优选的实施例中,挤出机是提供温度调节机构的一种类型,并且优选是热挤出机。主要挤出机还可以是能够挤出任何类型物料的挤出机,所述物料包括但不限于食品、塑料、聚合物、陶瓷、金属和它们的组合物。为了本公开的目的,主要挤出机优选是能够制备食品制品(优选包含淀粉的食品)的挤出机,以及优选是针对用于动物的包含淀粉的食品设计的挤出机。

[0020] 可通过本领域内已知的任何常规机构调节主要挤出机 10 和附属挤出机 20 中的温度、压力和/或剪切条件。温度调节机构的实例包括但不限于传统机筒加热器、传统机筒冷却器、热鼓风机、液体冷却系统、内孔冷却、电加热、电冷却、水冷却系统、和结合一个或多个敏感热电偶或电阻温度计的微处理器。

[0021] 每个附属挤出机 30A, 30B, 30C 和 30D 包括单独的机筒组合件 31,其具有入口 35、出口 36、和容纳在机筒组合件 31 中的可轴向旋转的螺杆 28。每个附属挤出机还包括单独的驱动马达 26,用于控制螺杆 28 的旋转和向前运动,以便使得制品流通过相应的机筒 31 朝向相应的出口 36 移动并通过所述出口 36。每个附属挤出机机筒组合件 31 还优选包括内部混合腔室 32。优选地,制品流与在每个附属挤出机 30 内的附加组分的混合在混合腔室 32 内由螺纹螺杆 28 旋转而提供的搅动式混合来完成,所述混合腔室 32 容纳于附属挤出机的机筒组合件 31 内。优选地,每个附属挤出机能够用于制备与组合件中的其它附属挤出机的制品不同的独特制品。

[0022] 在一个优选的实施例中,贮存器或容纳罐 34 连接到机筒组合件 31,以便能够存储将被添加到通过螺杆 28 沿着机筒 31 移动的物料流的附加组分。优选地,附加组分具有对挤出物和/或挤出制品的特性进行改性或改变的效果。这种附加组分可通过沿着所述附属挤出机 30 的机筒 31 的任何位置设置的入口或端口被添加到流。在另一方面,冲模组合件可在出口 36 处或之前附接到每个附属挤出机 36,以便将挤出物形成为各种选定的尺寸和形状。应当理解的是,在本领域内已知的任何类型的冲模可附接到每个附属挤出机的端部,从而形成特定形状的挤出物。优选地,不同的冲模可附接到每个附属挤出机,从而形成多种挤出物形状和尺寸。在其它优选的实施例中,两个或更多个挤出物流可在各自的附属挤出机内被处理之后汇集或组合到一起,从而提供共挤出的制品。

[0023] 在另外优选的实施例中,具有诸如可编程逻辑控制器(PLC)的控制单元的控制系统或其它控制系统、计算机和可为控制面板形式的用户界面可与附属挤出机组合件连接。所述控制面板可与控制系统通信,所述控制系统与任一附属挤出机组合件集成,单独集成到每个附属挤出机内,或与主要挤出机的控制系统集成。优选地,控制面板可由用户使用来指示 PLC 调节从主要挤出机进入每个附属挤出机的挤出物的温度、压力、剪切、流速、量,调节进入到每个附属挤出机内的另外物料组分的量和定时,以及调节影响挤出物特性的其它功能。控制系统可以本领域内已知的任何方式用于调节挤出物的特性。优选通过使用控制

系统来调节的任何处理条件参数也可以本领域内公知的与本公开的附属挤出机组合件结合的任何方式来改变。

[0024] 在其中调节从主要挤出机进入附属挤出机的挤出物的量的控制系统的实施例中,在单一附属挤出机内的物料流可包括来自主要挤出机的主要挤出物流的 0%至 100%。从主要挤出机流入到每个附属挤出机内的挤出物的量可以等于或可以不等于在每个其它附属挤出机内的挤出物的量。挤出物的流动可通过本领域内已知的任何方法进行调节,包括但不限于调节闸门阀、阻流销、切割器调度器,和 / 或任何流量限制销或螺杆。例如,在四通附属挤出机组合件中,挤出物的量可以为从主要挤出机进入到每个相应附属挤出机内的挤出物的 0 至 100%之间的任何百分比量,包括但不限于 0%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、80%、90%、甚至 100%。

[0025] 优选地,在从主要挤出机接收的物料流的流动过程中,控制系统分别控制和 / 或调节每个附属挤出机的条件参数和功能,使得可通过用户在任何时间下经由用户界面或经由计算机可读程序对任何一个附属挤出机中的挤出物流的特性进行改变。优选,通过使用本公开的附属挤出机组合件,可在每个附属挤出机内的物料流流动期间在任何时间下改变挤出物的特性,而不产生废料,不产生对额外驱动马力的需求,不会使得制品降级,或不会形成背压的累积。在一个或多个附属挤出机中也可使用真空系统,并且该真空系统也可通过控制系统来进行调节。

[0026] 每个附属挤出机可独立地配置或设计成使得其可以继续或可以不继续在主要挤出机中开始的挤压过程。备选地,每个附属挤出机可独立地配置或设计成使得从主要挤出机接收到的挤出物经受与主要挤出机以及与另一附属挤出机不同的挤压过程以及条件参数。因此,移动通过附属挤出机的挤出物可暴露于更高或更低的温度、剪切、和 / 或压力条件下。然而,暴露于附属挤出机内的温度和压力也可以是来自主要挤出机的剩余温度和压力。

[0027] 本公开的方法包括将一定量的成分提供给主要挤出机组合件 10,其中设置在挤出机机筒 12 中的轴向旋转的螺纹螺杆将成分混入到制品混合物或面团内,制品混合物或面团被朝向出口 14 推动并通过出口 14。挤出的混合物进入歧管入口 23,通过歧管分成预定数目的物料流,该数目可由歧管 24 的结构确定,并且进料流被迫通过所述歧管出口 25。分立的物料流从歧管出口 25 通过并进入到相应的附属挤出机机筒入口 35 内。相应的驱动马达 26 驱动相应的轴向旋转的螺纹螺杆 28 以便迫使物料流通过它们各自的附属机筒 31A, 31B, 31C 和 31D。附加的制品组分可被选择性地添加到一个或多个物料流内,以便对物料流和 / 或挤出制品的特性进行改性或改变,附加的制品组分包括但不限于着色剂、调味剂、质地增强剂、润滑剂、乳化剂、保湿剂、附加的食品组分、pH 调节剂、芳香剂、营养物、营养食品、药品、药剂组分、维生素和 / 或矿物质活性微生物、其它添加剂及其各种组合。这种另外的组分可被存储在邻近于附属挤出机组合件 20 设置的单独贮存器或容纳罐 34 内。在一个实施例中,所选定的附加组分通过在相应机筒 31 内的相应的螺旋螺纹螺杆 28 向前旋转以搅动混合的方式与挤出物混合。在机筒 31A, 31B, 31C 和 31D 内的相应物料流可通过设置在相应的挤出机机筒 31 内和 / 或邻近相应出口 36 设置的一个或多个冲模组合件 38,以便将面团形成为所需的形状和尺寸。

[0028] 备选地或另外地,每个附属挤出机可通过调节附属挤出机中的条件来操纵其挤出

物的物理特性,特别是有关温度、压力和剪切的那些条件。优选地,通过单独的组分添加机构将附加的组分添加到每个附属挤出机内的挤出物。这些单独的机构可包括单独的混合腔室。优选地,每个混合腔室包括由单独的马达驱动的螺杆或其它混合机构。这些驱动各混合腔室的单独的马达优选地独立于主要挤出机螺杆的驱动马达。单独的混合腔室可包括可附接到附属挤出机的任何类型的贮存器或容纳罐。所附接的腔室设置成使得附加的组分能够接触移动通过附属挤出机机筒的物料流。

[0029] 如果需要的话,在附属挤出机 30A, 30B, 30C, 30D 中的任何一个或多个内的进料流可独立于其它的附属挤出机来被处理和挤出。因此,本公开提供在单个主要挤出物流被分成多个挤出物流之后由该单个主要挤出物流制备多个不同的挤出制品的能力。

[0030] 如果需要的话,一个或多个挤出制品流可在干燥机或修整机设备中经受一个或多个干燥和 / 或其它修整步骤,以便形成准备好用于包装的成品。在一个方面,来自每个附属挤出机的不同的挤出制品可在选定的温度和 / 或其它条件下在单独的设备中和 / 或随后的单独方法步骤中单独地干燥和 / 或修整。备选地,来自一个或多个附属挤出机的不同的挤出制品流可被组合或合并以便于干燥和 / 或修整步骤,每个步骤在设备中在相同的选定温度和 / 或其它条件下执行。在一个方面,一个或多个挤出制品流可作为废料被排放掉。

[0031] 有利的是,在主要挤出机 10 中处理进料流之后在附属挤出机 30A, 30B, 30C 或 30D 中进行附加处理的该两阶段的方法使得每个挤出机能够在不同温度和剪切下操作。由于包含淀粉的混合物在相对高的温度条件下凝胶化,因此主要挤出机 10 可在高于附属挤出机的温度和剪切下的温度和剪切下操作。备选地,温度和剪切可在一个或多个附属挤出机中升高。独立地控制在各挤出机中所赋予的能量的能力允许将不同的剪切水平施加到单次挤出混合物,以便允许将混合物制备成具有非常不同特性的各种制品。使用所公开的方法制备的制品可在质地膨化以及所包括的成分上有所不同。共挤出的制品可在任何一个附属挤出机上制备,而单组分的制品可在其它附属挤出机上制备。

[0032] 由主要挤出机处理随后由附属挤出机处理的双重处理导致增加整个处理时间,同时允许在过程的附属挤出部分期间的温度降低。以这种方式,包含淀粉的组分可在相对较高的温度条件下在主挤出机中在短的时间段内凝胶化,然后温度可在附属挤出机内在更长的额外处理时间内降低。在较低的温度条件下的较长整体处理时间导致减少某些微生物和毒理污染物的产生,这改善最终挤出制品的质量。一些研究已经表明在较低温度条件下延长烹调动物性食品可能会导致食用这类食品时增加动物性葡萄糖的吸收。

[0033] 在一个优选的实施例中,保留了保湿剂、油、脂肪等,其通常与水结合,并对于淀粉颗粒而言更难于在挤出过程中实现水合和膨胀。这些水合竞争性组分从其它进料面团组分分离,所述其它进料面团组分在主要挤出机组件 10 中处理直到已经实现凝胶化。水合竞争性组分随后被引入到附属挤出机机筒 31 内。以这种方式,在主要挤出机机筒 12 内的进料面团的淀粉组分可实现最大程度的水合和凝胶化,而不会受到竞争性组分的抑制。

[0034] 在另一个优选的实施例中,剪切敏感性的成分从主要挤出机 10 的进料流中保留且在下游引入到一个或多个附属挤出机 30A, 30B, 30C 和 / 或 30D 内,剪切敏感性的成分诸如维生素和活性微生物,其可能会通过升高的处理温度而受到损坏或变性。

[0035] 在另一个优选的实施例中,附属螺杆在高于主要挤出机 10 的较高速率条件下操作。这将主挤出机的处理效率最大化,因为其不直接迫使物料流抵靠成形模,而是流入到歧

管和附属挤出机内,这使得经过多个冲模的力多样化。这减少在主挤出机上的背压。此外,以更高的速率操作附属螺杆用于增加主挤出机系统的输出。

[0036] 应当理解的是,尽管本文示出和描述了挤出机系统和方法的某些形式,但本发明不应被限于所描述和所示的特定形式或部件布置。虽然对优选实施例进行了描述,但以下要求是新颖性的并且希望受到专利证书的保护。

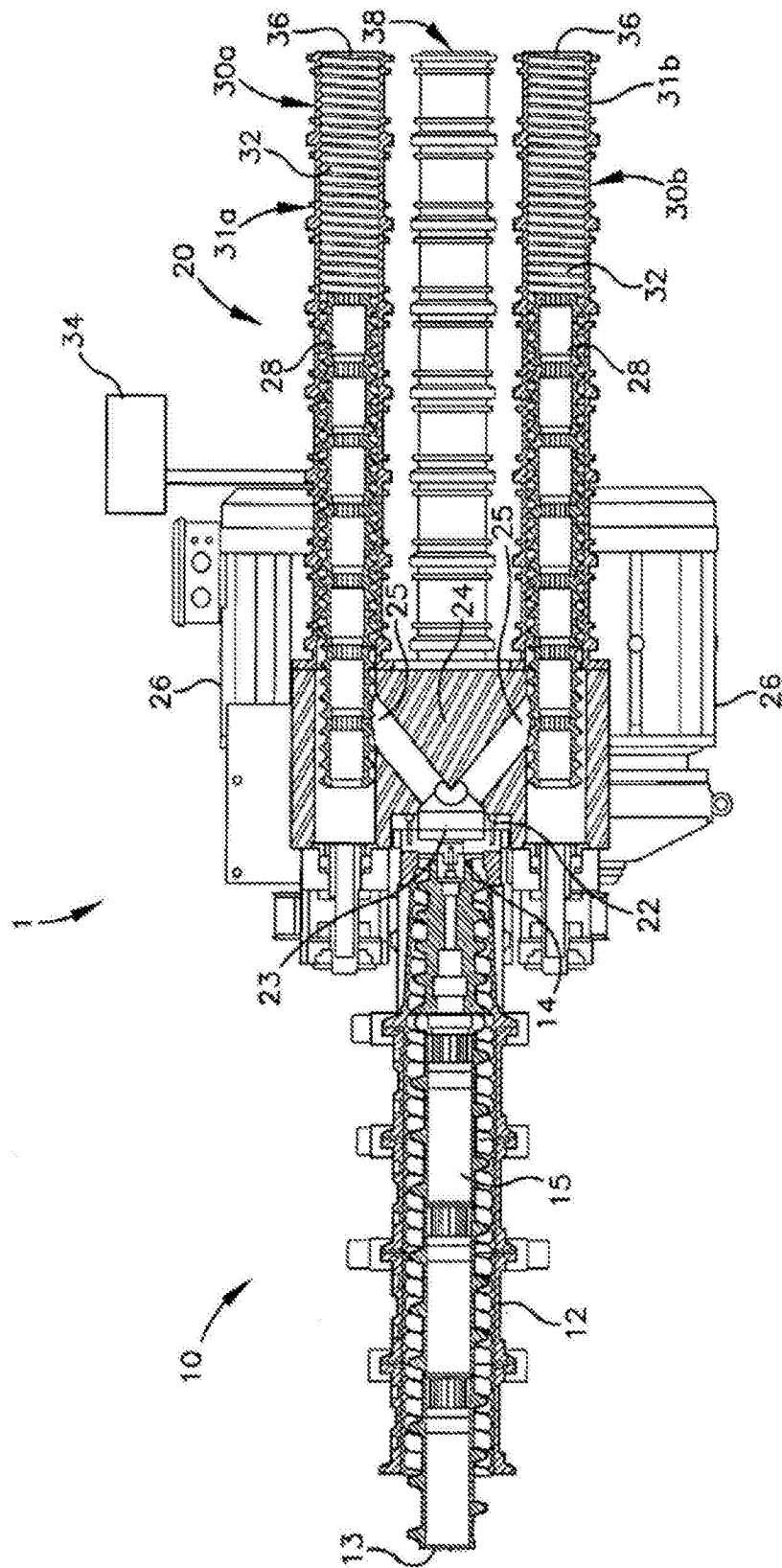


图 1

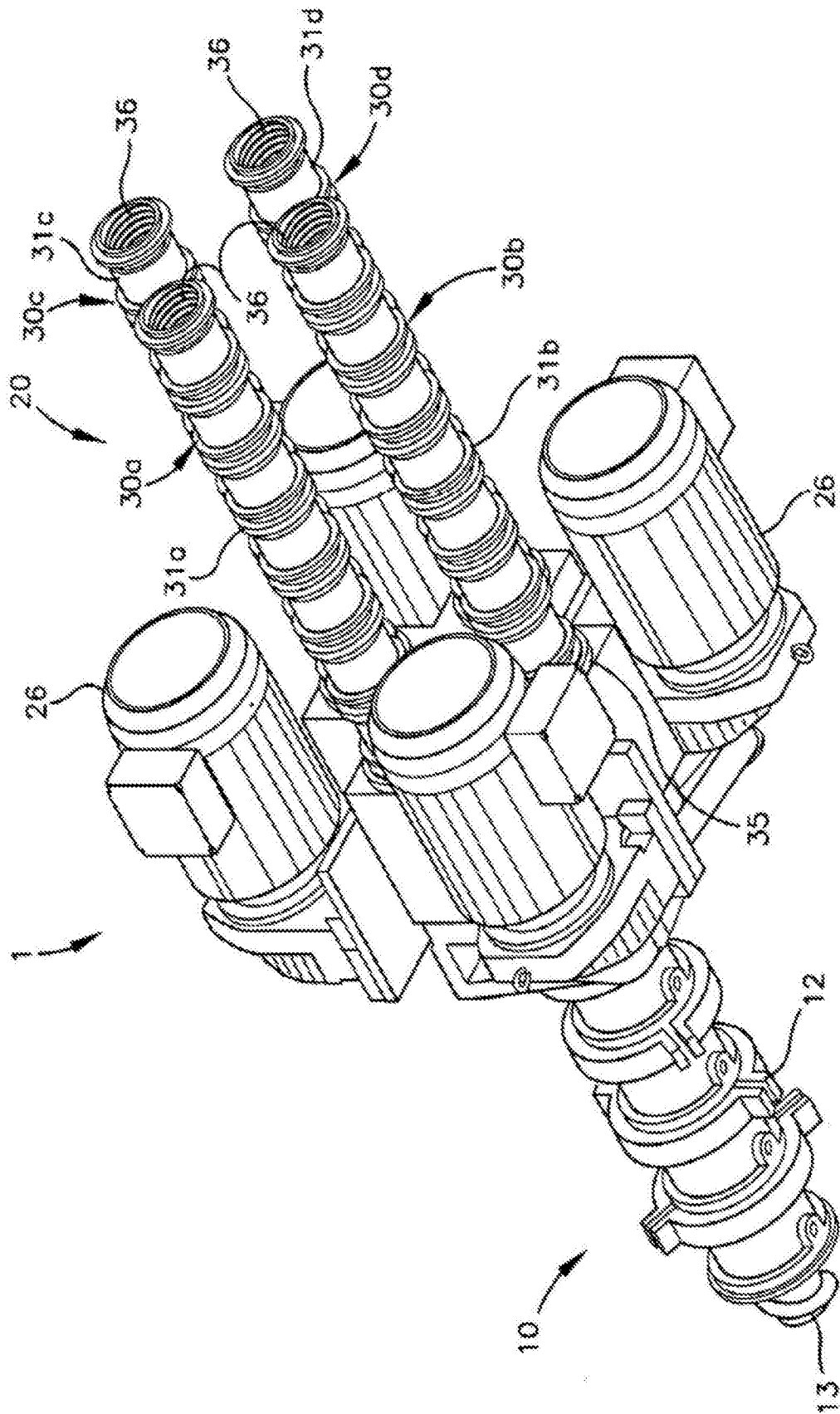


图 2