

说明书

自动旋转高压灭菌器及具有连续操作阶段的处理方法

技术领域

本发明属于杀菌和灭菌领域。本发明的目的在于一种用于在饱和蒸汽条件下对粉末形式或作为颗粒的有机材料进行组合的巴氏杀菌和掺混的自动旋转高压灭菌器；本发明的另一个目的在于借助于所述旋转高压灭菌器对所述材料的处理工序。

背景技术

本创新尤其但非排他地适于其在食品的工业生产领域中的应用，还在处理非食品中得到应用，例如，在化妆品和制药行业部分中；本发明对于处理具有低水分含量的粉末形式或作为颗粒的散装产品特别有效，例如，如但不限于谷物、干果、咖啡或香料。此外，本发明能够组合处理，包括对具有低水分含量的粉末形式或作为颗粒的任何有机散装材料进行掺混、巴氏杀菌或灭菌。

在用于保存食品的已知的和常规的处理之间，存在着在特定温度水平下和在限定的时间周期期间以一种方式使用热的物理方法，以消除或抑制微生物的生长，微生物大体上会污染有机材料，例如，如在食品、细菌、霉菌、酵母和病毒的情况下。具体而言，已知的是，在因素之间，特定温度和水分的存在很大程度上是微生物生长的原因；在低水分食品的特定情况下，例如，如干果或谷物，取决于其热阻主要用于减小细菌负载的处理使用了将产品加热至较高温度水平。

在大体上用于减少此类细菌负载的已知解决方案之间，我们具体想到了巴氏杀菌和灭菌。称为巴氏杀菌的工艺大体上在 15 秒至 30 分钟之间的时间期间提供 60°C 至 100°C 之间范围内的温度，这取决于限定的循环且取决于应用的温度，在较高的温度水平下时间较短；不同的巴氏杀菌方法大致都通过使酶变性来破坏病原细菌。另一方面，通常称为灭菌的过程用于破坏更多抵抗微生物和孢子，在几秒至超过 20 分钟之间的时间期间提供 100°C 至 150°C 之间范围内的温度，在较高的温度水平下时间较短。

原则上，所述巴氏杀菌和灭菌处理在技术上类似，使用了具有封闭的处理室的系统，系统允许以均一且受控的方式使用热。在两种情况下，处理室必须气密性地封闭，且其必须设计成在不同于大气压力的压力范围下工作；用于巴氏杀菌或灭菌的此类机器构造通常称为高压灭菌器。

通常，用语巴氏杀菌用于目的在于延长产品的货架寿命、破坏或抑制所述微生物以及昆虫或其它类型的害虫的发育的有机产品的任何类型的热处理。在本说明中，巴氏杀菌的一般用语将以其最宽的含义使用，因此包括通常理解到的热灭菌处理。

在通常在食品行业中使用的工艺之间，还想到了掺混，其特定目标在于混合以粉末形式或作为颗粒且具有低水分含量的不同有机散装产品，产品在性质上不同于彼此，或具有相同性质，但具有不同的形状或颗粒尺寸；举例来说，此类工艺大体上用于实现谷物、干果或香料掺混物的均一混合物，且该工艺还用于生产饲料，以及在制药和化妆品行业中使用。大多数掺混系统依靠桨叶、螺杆或刮刀的机械作用来混合成分，不使用这种机械作用的干食物的其它掺混器基于重力和旋转的物理性质来获得成分的均一混合。

此外，还已知的是，所述巴氏杀菌和所述掺混通常在包装之前并非同时地在相同产品上执行，而是相继地在不同机器中执行；实际上，此类机器基于不同的技术：巴氏杀菌器在静态的气密性封闭室中提供热处理，导致了产品的微生物负载的减小；作为替代，掺混器大致为混合不同产品的机器，大体上通过使整个器皿旋转来混合，器皿包含待掺混的产品，或通过器皿内的旋转装置来混合，例如，如有时串联安装的桨叶或螺旋物。

还已知的是，常规的解决方案尽管普遍且为标准化的，但呈现出了显著的且未解决的生产问题。在巴氏杀菌或灭菌的情况下，此类问题主要关于遍及负载的处理的均一性，以及整个循环和相应的工艺参数的最佳控制，以及产品的结块；另一方面，在掺混的情况下，问题主要关于由掺混循环期间由搅拌产品引起的机械破坏。除前文提到的问题之外，还普遍已知的是，除清洁与产品接触的所有表面的一般问题之外，两种所述处理技术在装载阶段和卸载阶段期间呈现出严重的污染风险，特别是在封闭机器的情况下，以及在改变待处理的产品时。

在食品行业中，巴氏杀菌或灭菌过程通常在完整的生产过程结束时执行，且在包装产品之前立即执行，其中目的在于尽可能多地降低与食品安全相关的风险，且延长产品的货架寿命。该处理还被称为杀灭步骤。此类处理可通过使用蒸汽来有利地执行；为了实现最佳的效率和最大限度地减小对产品特征的影响，使用干的饱和蒸汽是优选的，因为其相比于湿蒸汽或过热蒸汽具有较高的潜热能，且因此更有效地减小微生物负载，且还减少产品结块的问题，已知的是在散装产品在较大处理室中的情况下和在混合产品的情况下，产品结块经常发生。

现有技术

因此，本发明的目的旨在找出用于粉末形式或作为颗粒的有机材料的组合的巴氏杀

菌和掺混的高压灭菌器的最佳解决方案，其中特别提到的散装的食物；对现有技术的研究在专利文献中进行，其在一些相关文献中得到证明：

D1 : W02009003546 (Perren 等人)

D2 : GB1243823 (Loedige 等人)

D3 : GB2249706 (Lucas)

D4 : FR2680637 (Antonini 等人)

D5 : W09843682 (Forberg)

D6 : EP1508364 (Taniguchi)

D7 : JP2005334854 (Nakano)

D8 : EP1205112 (Dreano 等人)

D9 : GB1445942 (Nestle)

D10 : GB2302258 (Fantozzi 等人)

D11 : EP1450868 (Howe 等人)

D1 描述了以颗粒形式的食物的巴氏杀菌或灭菌过程，其涉及在单独的垂直器皿中预热产品，且预热至接近处理温度的温度，巴氏杀菌利用蒸汽执行，且借助于真空泵除去颗粒表面上的水；用于此处理的机器为具有内部螺旋面形搅拌器的垂直器皿。器皿具有用于其加热和冷却的带有腔的双夹套，且器皿还配备有多个辅助系统，辅助系统能够实现真空、提高内部压力，并且引入蒸汽。D2 提出了用于粉末或小颗粒材料的在封闭的水平圆柱形室中的蒸汽灭菌工艺，其也涉及在不同处理阶段期间连续搅拌或混合产品；作为替代，D3 描述了一种用于动物饲料的蒸汽灭菌的机器，该机器具有封闭的水平圆柱形室，室配备有在相对侧上的用于产品的装载和卸载的门，还配备有在纵轴线上的螺旋面形螺杆类型的内部传送系统，这在一定程度上允许连续处理。

D4 提出了一种借助于机器对散装农业食品巴氏杀菌和灭菌的方法，该机器具有允许在水平的长形器皿中热处理的开口室，其中在进料侧上，材料通过垂直和水平地振动的台被连续地引入和移动；D5 描述了粒状形式或小颗粒的材料的蒸汽灭菌的方法，颗粒在第一室中由具有水平轴的两个平行转子搅拌，且暴露于蒸汽，且随后通过重力转移至它们通过蜗杆移动的位置下方的室。D6 提出了一种蒸汽搅拌器-巴氏杀菌器，其中搅拌装置沿纵轴线在中心安装在室中；所述室通过液体配备有表面加热系统，且其还配备有用以在室的出口处过滤材料的系统。

D7 提出了一种用于食品的水平地安装的混合槽，其配备有铰接到侧部上的在槽内侧

的两个平行的桨叶搅拌器，槽借助于绕所述轴线的旋转而倾斜以排空；作为替代，D8描述了一种用于在盐水中处理食物的具有气密性地封闭的门的圆柱形器皿，其能够绕其自身轴线且还在倾斜时旋转，且在内部配备有混合叶片，其在整个长度上径向地跨越，直到基部。

与本发明最接近的现有技术

D9提出了一种旋转器皿中的小颗粒的固体材料的灭菌过程，在无菌条件下通过蒸汽热处理期间，器皿使产品移动。D10描述了一种用于减小药草或香料类型的有机材料中的细菌负载的系统，其借助于旋转和调节槽，槽的形状类似于对称地相对且在相对端部处具有尖端的双截头圆锥；以一种方式相对，使得允许通过重力单独地在顶部装载和在底部卸载，还在水平中心线上枢转到侧部以在处理期间旋转；具体而言，所述器皿具有用于其加热和冷却的带有腔的双夹套，还设有多个辅助系统，以允许获得真空、增大内部压力，并且在处理期间恢复芳香。

D11描述了用于借助于气密性地封闭的室内的连续饱和蒸汽流来减小有机材料中的细菌负载的方法及其对应的设备，且其中温度和压力根据饱和蒸汽的表(物理上也称为饱和蒸汽表)来受控和关联。处理过程包括以下阶段：a)将材料引入室中，b)根据所述材料选择期望的温度，c)选择相关的压力，d)产生真空，e)引入蒸汽，直到压力达到选择的值，f)在正确处理时间期间保持压力和温度的值。为了加速处理，在备选构造中，存在预热阶段。

缺点

实际上，已知的是所述解决方案的主要部分呈现出一些缺点或至少它们具有局限性。

在D1中，显露出清洁机器的难度，这是因为难以接近以及从巴氏杀菌器皿除去产品的问题，开口具有较小直径；此外，如果产品仍粘在器皿内，则机器允许搅动产品，这引起对产品自身的机械破坏。D2未提供饱和蒸汽的使用，也未提供产品的预热，器皿配备有仅隔离但未进行温度控制的双夹套；混合机构为整体结合的，其难以清洁且可破坏精细的产品；此外，没有整体结合干燥能力，这使得必须在第二外部器皿中执行此类作用。

D3未涉及使用饱和蒸汽，而是利用湿蒸汽来执行产品的灭菌，湿蒸汽具有烹制产品 and 使其所含淀粉成胶状的特质，这显示出此类处理与本发明不同，因为其会导致产品的过大变化，且还将由于螺杆的机械作用而破坏产品；另外在D4和D5中，产品通过螺杆移动，螺杆可引起对精细产品的破坏，且导致清洁器皿的难度；还清楚的是，移动系统

不可用做掺混器，且产品需要处理之后的干燥阶段。D6 未在饱和蒸汽条件下工作，且还清楚的是，搅拌器的功能改善了待处理的产品的流动性，但可导致精细产品的破坏，且很难清洁。最后，清楚的是，D7 和 D8 提供了产品的正确掺混，但没有巴氏杀菌。

D9 为烹制系统，其不涉及饱和蒸汽，且不适用于低水分食品；此外，其导致精细产品的机械破坏，且难以清洁。D10 借助于仅通过对流来加热和冷却双夹套来执行产品的热处理；不存在蒸汽与产品的直接接触，且处理的效率有限。D11 为没有饱和蒸汽条件下的掺混的静态过程，其中处理时间很长，以便允许蒸汽渗透到产品中，且有可能的是这由于高湿度而没有干燥可能性而以非均一的方式实现；此类系统促成了材料块的形状，且对于具有低水分含量的食品的工业处理明显效率较低，且没有掺混能力，在需要高水平的品质和能力的情况下，这利用本发明是可能的。

参照本发明的目的，在已知解决方案中发现的以下缺点和局限性要特别注意：交叉污染的高风险、处理的有限效率和长持续时间、工艺参数难以控制，且尤其是在未使用饱和蒸汽和真空干燥的情况下，处理之后产品质量的变化且特别是高水分吸收，在循环结束准备包装时不可能得到没有结块的完美掺混的产品，不同的功能难以集成到一个紧凑且自动的装置中。大体上，还发现了掺混和搅拌系统使产品流化，且改善了使用桨叶或螺杆以机械移动而引起对具有低水分含量的粉末形式或颗粒的散装食品类型的精细产品的破坏的处理，例如，如但不限于谷物混合物、薄片，或脱水蔬菜的掺混物。此外，将存在待清洁的具有许多缝隙的较大且复杂的表面，其中污垢难以除去，尤其是存在移动元件如混合器的桨叶和螺旋物时。

从这些序言中，我们可以归纳出识别更有效的备选解决方案是相当重要的。

发明内容

这些及其它范围利用根据包括的权利要求的特征的当前创新来实现，其借助于使用倾斜器皿 110 中的饱和蒸汽的旋转高压灭菌器 10 来解决所述问题，旋转高压灭菌器 10 用于具有低水分含量的颗粒产品 100 的巴氏杀菌和灭菌，与掺混功能组合来优化处理，且输送产品以备包装。使用了特定的自动处理过程，其至少具有以下操作连续阶段：装载阶段 A、回火阶段 B、预真空阶段 C、巴氏杀菌阶段 D、后真空阶段 E、排出阶段 F 和卸载阶段 G。

范围

以此方式，通过认识到的创新贡献，创新贡献的效果构成了直接的技术进步，实现了若干优点。

第一范围在于实现用于粉末形式或颗粒的有机散装材料的高压灭菌器类型的机器，其同时组合了掺混和巴氏杀菌-灭菌的功能，所述高压灭菌器为旋转类型，且还优化为根据特定处理工艺来使用饱和蒸汽；具体而言，所述功能的组合以一种方式实现，这导致了整个负载的极为均匀且有效的处理，而没有结块。此类旋转高压灭菌器同时允许执行通常称为巴氏杀菌的处理循环，或执行通常称为灭菌的循环。

第二范围在于实现使用饱和蒸汽的旋转高压灭菌器，其允许在循环结束准备包装时实现完美掺混的产品（也在不同材料和/或不同类型的颗粒尺寸的情况下），而没有结块；特别是对于低水分含量的包括在粉末形式中的散装产品实现了该优点。

第三范围在于实现使用饱和蒸汽的旋转高压灭菌器，其减小交叉污染的风险，且允许快速且高效地清洁与有机处理材料接触的表面，便于了除去污垢；具体而言，此类特征提到了在后续处理循环中被引入的有机材料的潜在污染，还与改变产品时经常发生的已知的过敏原问题相关。

与前述范围直接相关的第四范围在于实现用以注入蒸汽和真空抽提的特定集成系统，该系统使用相同的通道来用于传送两个交替的流，通道与器皿的旋转轴线固定且同心，且配备有自清洁过滤器；具体而言，系统以一种方式优化，这允许降低污染的风险，且以整体结合方式处理蒸汽注入和真空抽提，以避免影响处理的有效性，而不论复杂和相互依赖的效果。

第五范围在于以一种方式实现组合的掺混器和巴氏杀菌器-灭菌器，以优化处理且允许占地面积、重量、建筑和环境成本、时间和总体处理成本的显著节省；两个功能实际上在以紧凑方式整体结合且共用各种辅助系统和构件的相同器皿中同时发生。

第六范围在于实现用于巴氏杀菌-灭菌的旋转高压灭菌器，其允许完整处理循环的整体结合和最佳控制。

另一个范围在于实现用于具有低水分含量的粉末形式或作为颗粒的有机散装材料的高压灭菌器类型的机器，其极为通用，且根据特定处理循环而关于其用途可定制，同时执行产品的热处理和掺混。

另一个范围旨在实现特定的制造工艺，其适于不可利用当前已知的系统以有效方式处理的具有低水分含量的颗粒产品的混合物的巴氏杀菌-灭菌，允许了较高的产量和较低的成本。具体而言，与桨叶和螺杆用于混合和流化产品的所有现有技术不同，本发明具有有效的掺混能力，而不会破坏非常易碎的产品颗粒。因此，有可能使用本发明来用于相对易碎的产品产品的掺混和巴氏杀菌-灭菌，例如，如谷物混合物、薄片或脱水蔬菜混

合物。

根据本发明的一个方面，提供一种自动旋转高压灭菌器 10，其使用在饱和蒸汽条件下用于颗粒类型的低水分产品 100 的巴氏杀菌-灭菌、以及搅拌、掺混，所述自动旋转高压灭菌器 10 包括具有完整的处理室 114、且具有双夹套 111，112 类型的气密性闭合的圆柱形器皿 110，所述双夹套具有处理腔 113，所述器皿 110 由电动机移动，其特征在于，所述器皿 110 具有倾斜至水平旋转轴线 150 的纵轴线 151，其中所述器皿 110 的所述处理室 114 具有光滑而没有突起的内表面 114a 或者用于产品 100 的机械搅拌的元件，并且其中所述器皿 110 至少具有：

- 用于对所述器皿进行支承和旋转的器件；
- 用于通过被定位成与所述水平旋转轴线 150 相连的作为旋转联接件的第一联接件 120，来对所述双夹套的所述处理腔 113 进行温度控制的器件；
- 用以通过作为固定联接件的第二联接件 130 交替地利用蒸汽注入或真空抽提来对所述处理室 114 进行供应的器件，在相对于所述处理腔 113 的温度控制的器件的相对侧上，所述器皿还具有在所述处理室 114 内过滤和扩散的系统，所述作为固定联接件的第二联接件 130 被定位成与所述水平旋转轴线 150 相连，所述处理室 114 与所述作为固定联接件的第二联接件 130 相连且为自清洁类型；
- 传感器器件，其用于检测所述器皿 110 相对于所述水平旋转轴线的旋转和定位；
- PLC 类型的电子控制器 163，其以整体结合方式至少连接到所述温度控制的器件、供应的器件、支承和旋转的器件上，且至少连接到温度和压力传感器器件以及旋转传感器器件 145 上，以便监测和自动地调整所述处理室 114 中的压力和温度的值，从而甚至在所述器皿 110 旋转且具有饱和蒸汽的期间实现并保持所述产品 100 的正确处理条件，所述电子控制器 163 适于自动地管理所述自动旋转高压灭菌器 10 的操作以及整个处理过程。

优选地，所述器皿 110 以这样的方式在所述水平旋转轴线 150 上旋转：使得所述器皿 110 能够达到所述开口 115 位于所述器皿最高点上的装载位置、或者所述开口 115 位于所述器皿最低点上的卸载位置，所述开口 115 还配备有阀 116；所述器皿 110 用作缓慢速度旋转与所述产品 100 的引力质量相组合的搅拌器-掺混器；并且其中用于对所述处理腔 113 进行温度控制的器件包括具有热流体的搅拌器的外部加热器 121，所述热流体通过所述作为旋转联接件的第一联接件 120 引入，所述作为旋转联接件的第一联接件 120 为双通道同心类型，并且其中用以支持所述处理室 114 的器件包括至少一个真空泵、

一个蒸汽发生器，所述作为固定联接件的第二联接件 130 为单通道和双向类型，且还以这样的方式向所述器皿 110 的机械密封件 136 提供闭合元件：以便在所述真空抽提期间和在所述蒸汽注入期间允许所述器皿 110 同时且独立旋转，并且其中所述过滤和扩散的系统利用楔形丝网类型的过滤器来实现，并且其中所述温度和压力传感器器件组合了所述双夹套的处理腔 113 中的热流体的压力和温度的传感器，并且其中所述电子控制器 163 以这样的方式被电子地整体结合所述阀 116、温度控制的器件、供应的器件、旋转的器件、温度和压力传感器器件：以便按照自动处理方法自动地管理所述器皿的操作，所述自动处理方法是在循环开始时根据待处理的所述产品 100 和要执行的处理来选择的；所述自动处理方法允许以这样的方式来利用正确的操作参数指示所述电子控制器 163：使得在所述器皿的旋转期间在所述整个处理室 114 中实现并保持正确的饱和蒸汽条件。

优选地，所述器皿 110 是由食品级不锈钢金属制成，其具有在 200 升至 30000 升之间范围内的所述处理室 114 的内部容量；并且其中所述器皿 110 具有相对于所述自动旋转高压灭菌器 10 的水平旋转轴线 150 倾斜在 30° 至 40° 之间范围内的所述纵轴线 151；并且其中所述缓慢速度旋转是在 2rpm 至 15rpm 之间范围内。

根据本发明的另一个方面，还提供一种借助于上述的自动旋转高压灭菌器的具有连续操作阶段的处理方法，所述处理方法以逻辑顺序至少提供阶段 A~G：

阶段 A) 装载阶段，至少包括：子阶段 A1)，启动来自于电子控制器和标准化记录的预定程序；子阶段 A2)，利用所述阀的开口进入装载位置；子阶段 A3)，将所述产品装载在所述器皿中；子阶段 A4)，通过空气吸入清洁所述阀，收回外部进料斗并且闭合所述阀；

阶段 B) 回火阶段，允许所述产品的预热，至少包括：子阶段 B1)，通过引入热流体、蒸汽或水来加热所述处理腔；

阶段 C) 预真空阶段，借助于快速真空抽提，然后快速注入蒸汽，来在短时间内升高所述处理室的温度，直到达到预定压力水平，并且其中所述真空和所述蒸汽穿过相同的单个双向且自清洁过滤器，此阶段 C 执行一次或者以重复方式执行，总是以真空开始而以蒸汽注入结束，所述阶段 C 至少包括：子阶段 C1)，实现快速真空；子阶段 C2)，快速注入蒸汽；子阶段 CR)，在子阶段 C1 和子阶段 C2 期间缓慢旋转所述器皿 110)；

阶段 D) 巴氏杀菌阶段，其中为了在饱和蒸汽条件下保持正确的巴氏杀菌或灭菌温度，通过蒸汽受控注入所述处理室 114 以及所述处理腔 113 的温度控制来提供调整，所述阶段 D 至少包括：子阶段 D1)，蒸汽注入所述处理室 114 中，其中实现了产品 100 上

的对应于预选温度的压力值,所述预选温度是在 60℃至 121℃之间的范围内;子阶段 D2),在整个限定的处理持续时间期间保持压力和温度的水平;子阶段 DR),在子阶段 D1 和子阶段 D2 期间缓慢旋转所述器皿 110;

阶段 E) 后真空阶段,冷却并干燥所述材料,至少包括:子阶段 E1),真空抽提;子阶段 E2),最后,在脉冲类型的处理中,通过具有无菌空气过滤器的阀来释放空气;子阶段 ER),在子阶段 E1 和最后的子阶段 E2 期间缓慢旋转所述器皿 110;

阶段 F) 排出阶段,允许所述处理室回到大气压力来用于排放,至少包括:子阶段 F1),打开所述阀来将无菌空气释放到所述处理室中,直到达到环境压力;子阶段 F2),待机并等待人工激活;子阶段 FR),在子阶段 F1 期间缓慢旋转所述器皿 110;

阶段 G) 卸载阶段,人工地激活,至少包括:子阶段 G1),将所述器皿 110 移动到所述卸载位置;子阶段 G2),启用所述排放连接;子阶段 G3),打开所述阀且卸载所述产品;子阶段 G4),清洁所述阀,且使所述自动旋转高压灭菌器 10 准备好随后的处理循环。

优选地,在子阶段 D2)中,在整个限定的处理持续时间期间保持压力和温度的水平,持续时间在 1min 至 20min 之间的范围内。

优选地,阶段 B)包括:子阶段 BR),在子阶段 B1 期间所述器皿 110 缓慢旋转。

本发明在较低的操作成本下实现较高的质量,且还适用于较高的生产量。

这些及其它优点将借助于所附示意图从一些优选实施例的以下详细描述中清楚,其执行的细节将不被认为是限制性的,而仅为示范性的。

附图说明

通过阅读参照以下附图对非限制性实施例所作的详细描述,本发明的其它特征、目的和优点将会变得更加明显:

图 1 为本发明的高压灭菌器对象的纵截面正交视图,其中虚线和字母 A 或 B 指出了关于如图 2 和图 3 中所示的单个放大详细视图的放大细节。

图 2 为如图 1 中所示的细节 A 的放大视图,其表示与用于双夹套的腔的热控制的双通道的旋转联接件。

图 3 为如图 1 中所示的细节 B 的放大视图,其表示使对具有蒸汽注入和真空抽提的处理室供应的单通道的固定联接件,该视图还示出了细节 C,细节 C 表示过滤器的放大截面。

图 4 为本发明的目的的处理过程的简图。

图 5 为双重图，举例来说，其以图解方式示出了如图 4 中所示的处理过程的阶段 B-F 期间的温度值和压力的关系，其中参数具体针对包含麦片、葡萄干和核桃片的谷物的掺混物的巴氏杀菌而优化。

图 6 为通过如图 5 中所示的巴氏杀菌处理实现的结果的报告，提到了在相同条件下的一系列的九个重复测试循环，且其中产品中的细菌负载的减少以对数标度表示。

图中：

10-高压灭菌器

100-产品

110-器皿

111-第一夹套

112-第二夹套

113-处理腔

114-处理室

114a-表面

115-开口

116-阀

117-人孔

118-观察窗

119-支承腿部

120-第一联接件

121-外部加热器

122-第一调节流体

123-第二调节流体

124-凸缘

125-固定支承件

126-外管

127-气动联接件

130-第二联接件

131-第一真空泵

132-第二真空泵
133-第一蒸汽发生器
134-第二蒸汽发生器
135-连接管
136-机械密封件
137-第一过滤系统
138-第二过滤系统
140-马达
141-链条系统
142-齿轮
143-侧向支承腿部
144-旋转支承件
145-用于定位的固定传感器
146-旋转定位器
147-收集器
150-水平旋转轴线
151-纵轴线
160-室温度探针
161-产品温度探针
162-压力变换器
163-电子控制器
170-外部进料斗
110a-示出在装载位置上的器皿
110b-示出在卸载位置上的器皿
115a-示出装载位置中的开口
115b-示出卸载位置中的开口
151a-为在装载位置中的纵轴线
151b-为在卸载位置中的纵轴线

具体实施方式

下面结合具体实施例对本发明进行详细说明。以下实施例将有助于本领域的技术人

员进一步理解本发明，但不以任何形式限制本发明。应当指出的是，对本领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明构思的前提下，还可以做出若干变形和改进。这些都属于本发明的保护范围。

还参照图示(图 1 至图 6)，本发明描述了能够实现上文所述的范围的使用饱和蒸汽的高压灭菌器类型的机器，特别是其中巴氏杀菌-灭菌和掺混的工业过程的优化还组合地使处理均一旦消除了结块的形成，显著地减小了交叉污染处理的材料的风险，便于清洁且具有在不破坏它们的情况下处理易碎的材料的能力。借助于使用饱和蒸汽的旋转高压灭菌器 10 类型的创新设备使得这是可能的；此类设备在下文中为了描述简便而称为高压灭菌器，尽管是有利的，但高压灭菌器包括多个装置和功能，这使其相比于常规类型的高压灭菌器更为复杂。此外，为了使用所述旋转高压灭菌器 10 来实现这些目的，必须使用特定的自动处理过程，自动处理过程由如下文所述的一系列操作阶段(阶段 A-G)和子阶段构成。

所述旋转高压灭菌器 10 具有在圆柱形倾斜器皿 110 内的颗粒产品 100 的处理室 114，倾斜器皿 110 可为气密性地封闭、受控和旋转的类型，其允许相对于外部环境条件在内部产生各种压力和温度条件。在优选实施例图 1 至图 3 中，具体而言，所述倾斜器皿 110 具有带处理腔 113 的双夹套(包括第一夹套 111、第二夹套 112)，处理腔 113 由流体进行温度控制，例如，热水或蒸汽，且以一种方式固定在倾斜的纵轴 151a、151b 上，以便允许围绕水平旋转轴线 150 的平衡旋转，所述倾斜器皿 110 在第一联接件 120、第二联接件 130 处被侧向地支承，通过第一联接件 120、第二联接件 130，控制双夹套(图 2)的处理腔 113 和处理室 114(图 3)的流体以集中方式被传导穿过所述水平旋转轴线 150，以允许处理循环期间倾斜器皿 110 的自由且独立的旋转。具体而言，倾斜器皿 110，水平旋转轴线 150 的此类旋转与双夹套的处理腔 113 的温度控制以及真空抽提或将蒸汽注入处理室 114 中并行地发生。

所述倾斜器皿 110 的内表面为光滑的并且没有突起，以便于清洁，机械抛光优选为在所有内表面上，例如，如在室 114 的内侧看，表面 114a 一定程度上避免了处理的颗粒产品 100 粘在这些表面上，且便于器皿的总体卸载。

为了便于在处理期间掺混和流化，所述倾斜器皿 110 具有以一种方式相对于水平旋转轴线 150 以 30° 至 40° 之间的角倾斜的其纵轴线 151，以便使颗粒产品 100 引力质量与平衡的缓慢型旋转组合，例如，在 2rpm 至 15rpm 之间。该倾斜构造的纵轴线 151 还便于通过具有阀 116 的开口 115 的装载和卸载的操作，阀 116 布置在装载位置的最高点

110a, 115a, 151a 处, 或在卸载位置的最低点 110b, 115b, 151b 处, 该操作由在水平旋转轴线 150 上的 180° 旋转引起, 以自动地从一个位置变至另一个位置。所述倾斜器 110 优选为由厚度与内部压力状态的功能的大小相当的不锈钢制成, 其中处理室 114 的内部容量在 200 升至 30,000 升之间, 其中压力在 -1.0bar 至 +1.5bar 之间。此外, 存在观察窗 118 以及入孔 117 来用以接近高压灭菌器的内部来进行维护和清洁。

除优选实施例中的所述倾斜器 110 之外, 本发明的旋转高压灭菌器 10 对象至少具有以下元件:

- 侧向支承腿部 143, 在顶部处由常规支承件构成, 以允许倾斜器 110 绕水平旋转轴线 150 旋转的旋转支承件 144;

- 用于使倾斜器 110 旋转至水平旋转轴线 150 的系统, 其包括具有逆变器的电动机类型的马达 140, 以允许在 0rpm 至 15rpm 之间调整旋转速度, 且还包括传动装置, 例如, 如链条系统 141 和齿轮 142;

- 用于双夹套的处理腔 113 (图 1、图 2) 的温度控制的系统, 其快速地且以受控的方式允许处理室 114 在饱和蒸汽条件下操作, 即, 在对于巴氏杀菌的最大有效性的最佳状态中, 包括至少一个外部热生成器, 其具有带第一调节流体 122、第二调节流体 123 (例如, 蒸汽或水) 的循环器 121, 第一调节流体 122、第二调节流体 123 通过与双通道的旋转联接件 (包括第一联接件 120、第二联接件 130) 来注入。例如, 由快速反应蒸汽发生器产生的黑色蒸汽可有利地用作温度控制流体。

- 具有名称为 Johnson Fluiten 类型的同心 (图 2) 双通道的旋转联接件, 其允许进入第一调节流体 122 释放到处理腔 113 中, 进入第二调节流体 123 加热与颗粒产品 100 直接接触的第二夹套 112 的内壁, 且通过外管 126 将其向外部抽回到旋转联接件中;

- 通过作为固定联接件的第二联接件 130 交替地向所述处理室 114 供应蒸汽或真空抽提的器件 (第二联接件 130、第一真空泵 131、第二真空泵 132、第一蒸汽发生器 133、第二蒸汽发生器 134、第一过滤系统 137), 还由以下构成: 第一过滤系统 137、第二过滤系统 138、第一真空泵 131、第二真空泵 132、第一蒸汽发生器 133、第二蒸汽发生器 134,

- 用于处理室 114 (图 1, 图 3) 的作为联合服务装置的第二联接件 130, 其相对于作为所述旋转联接件的第一联接件 120 对称地设置在水平旋转轴线 150 上, 为用于注入蒸汽或无菌空气或用于真空抽提的单通道和双向类型; 所述第二联接件 130 为固定的, 与支承结构整体结合, 且终止于具有特定过第一过滤系统 137、第二过滤系统 138 的处理

室 114 的内侧, 以及对机械密封件 136 的闭合元件, 其允许槽在正压和负压下旋转;

- 在处理室 114 内的自清洁类型的过滤和扩散系统, 其包括称为第一楔形丝网的第一过滤系统 137、称为第二楔形丝网的第二过滤系统 138 的类型的特定过滤器, 以允许离开处理室 114 的空气或蒸汽在真空抽提阶段期间的有效过滤, 且还允许蒸汽和无菌空气以一种方式通过, 使得同时地执行过滤器的有效清洁。此类过滤系统防止颗粒产品 100 移动到各种辅助构件中, 且还以最高的效率 and 安全性保持其自身清洁且准备好下一个阶段, 而不会干扰倾斜器皿 110 的旋转;

- 优选为称为单级或液环真空泵的類型的外部第一真空泵 131、第二真空泵 132, 其适于在较短时间內且以较高压力实现处理室 114 中的真空, 以便准备好颗粒产品 100 来快速地且均一地接收蒸汽;

- 由不锈钢制成的第一蒸汽发生器 133、第二蒸汽发生器 134, 其用于将清洁蒸汽通过连接管 135 注入处理室 114 中, 所述第二联接件 130 和所述第一过滤系统 137 用于在饱和蒸汽条件下处理颗粒产品 100 的目的。可选的是, 还有可能与将黑色蒸汽转换成优选为由渗透水制成的清洁蒸汽的不锈钢的蒸汽转换器组合来使用以用于加热双夹套的处理腔的类型的产生蒸汽的碳钢蒸汽发生器; 该清洁蒸汽是用于与产品直接接触的过程蒸汽;

- 传感器, 其控制倾斜器皿 110 的旋转, 还控制用于装载和卸载的器皿的位置处的用于定位的固定传感器 145, 围绕水平旋转轴线 150 的旋转定位器 146, 以及用于例如具有连接到压力变换器 162 上和连接到用于装载-卸载的阀 116 的端部开关上的电旋转联接件的类型的用于数据传输的收集器 147;

- 还用于装载和卸载的促动的气动联接件 127;

- 还包括但未在参考附图中示出的是: 无菌类型且配备有阀的用于将环境过滤空气注入室中的无菌类型的外部过滤器, 用以精确地控制蒸汽注入高压灭菌器中的定量阀类型的电动阀, 连接到将冷却流体供应至真空泵来优化性能的热交换器, 用于冷却和冷凝来自于高压灭菌器的蒸汽和湿热空气的热交换器, 高压灭菌器具有冷凝物抽空系统和冷凝物回收系统, 以减少循环期间的水的消耗, 称为无油螺杆压缩机类型的外部空气压缩机, 其将过滤的压缩空气给送到槽中, 槽优选配备有 UV 光来防止任何微生物累积, 用于压力器皿的安全性的常规系统;

- PLC 类型(可编程序逻辑控制器)的电子控制器 163, 其用于旋转高压灭菌器 10 和所述自动处理过程的整个工序的自动控制, 例如, 称为 Siemens Simatic S7-300-CPU314C

的控制器,包括用于其连接到以太网上的卡和用于其连接到因特网上的路由器,以用于远程协助和故障查找的目的,且还连接到具有触摸屏的PC上,用于处理过程和用于远程协助的程序安装在PC上,程序如称为Simatic WinCC RT的可定制的软件。所述PLC可安装在电控板中。

然后,所述PLC类型的电子控制器163使用常规类型的模块来管理,软件可随所述旋转高压灭菌器10和所述自动处理方法过程变化来定制和参数化,其专用于待处理的颗粒产品100或产品的掺混物,且取决于待执行的特定处理。更详细而言,本发明提供了所述模块以一种方式定制和参数化,使得整个处理循环通过操作者快速且直观地由通过所述触摸屏选择特定的处理程序来人工地启动,所述触摸屏连接到PLC上,特定处理程序包括使待执行的特定工序特征化的完整的指令集和参数集。为了允许适当地管理工业生产和品质,所述程序在执行时,然后与一定数目的标准化常规信息组合,例如,但不限于日期、批号、处理产品的名称、操作者的姓名、循环的序号。

所述PLC类型的电子控制器163允许精确地且自动地控制循环的所有阶段,所述软件根据工艺的关键变量参数化,变量至少为产品的温度、室的温度、双夹套的温度、压力、巴氏杀菌阶段的持续时间和旋转速度,所有都由所述传感器以一种方式监测和控制,可以根据测量值来快速地调整过程。在循环结束时,然后有可能自动地得到在工艺执行期间记录的所有值,包括与设置值的最终偏差。

要注意的是,所述旋转高压灭菌器10以复杂的方式整体结合多个功能,还具有固定的和旋转的元件,元件组合在与旋转室的作为所述旋转联接件的第一联接件120和作为所述固定供应联接件的第二联接件130中,两者都集中在旋转水平旋转轴线150上。具体而言,由于以一种方式固定和定形来调整倾斜和平衡的旋转器皿110的特定设计的设计所述单个第一过滤系统137,故其允许其与蒸气注入第一真空泵131、第二真空泵132、真空抽提第一蒸汽发生器133、第二蒸汽发生器134和双夹套的处理腔的温度控制无关地自由旋转,允许了根据在各个独立处理程序中确定和主张的工序来单独地或共同地执行。

如上文所述那样构成的旋转高压灭菌器10优选为允许在60°C至99°C之间的温度范围内、在较低的巴氏杀菌压力下执行优化的巴氏杀菌处理,但也在100°C至121°C之间的温度范围内,在较高的压力下执行灭菌;与以2rpm至15rpm之间的旋转速度执行的完美掺混组合的所述处理还提供了掺混的巴氏杀菌成品100以备包装。

如上文所述构造的所述旋转高压灭菌器10允许借助于连续操作阶段(阶段A-G)的

类型的颗粒自动处理过程来达到工业规模的预期主张，阶段包括相应的子阶段(子阶段 A1-G4)，该自动处理过程为下文描述的所述工艺，且还在简化的示意性参考图(图 4)中进行了概括。

也称为一种或多种材料(如果为多种类型)的装载阶段的阶段 A)至少包括以下子阶段：

- 子阶段 A1) 例如借助于连接到 PLC 类型的电子控制器 163 的所述控制器上的常规触摸屏选择特定的程序来开始该过程，该程序通过适当地设置主参数的值来按顺序激活所述阶段和子阶段，主参数至少使以下处理特征化，如：颗粒产品温度、处理室温度、双夹套的温度、压力、巴氏杀菌阶段的持续时间、旋转速度；因此，所述程序大致对应于标准化信息和设置的收集，这取决于特定的产品以及执行的处理来自动地且准确地调整旋转高压灭菌器 10。此外，通过所述 PLC 类型的电子控制器，至少存在标准化的记录，例如，如循环数目、批号、处理的产品的描述，以及对于产品的有效巴氏杀菌关键的所有处理参数，如，温度、压力和时间值。

- 子阶段 A2) 旋转高压灭菌器 10 在用于装载材料颗粒产品 100 的位置与倾斜器皿装载位置的最高点 110a 一起旋转，主开孔装载位置的最高点 115a 定位在直接在外部进料斗 170 下方的顶部装载位置的最高点 151a(图 1)上，进料斗 170 优选为通过重力或通过压力排放的类型，且主动地打开整体结合到主开口装载位置的最高点 115a 中的阀 116；

- 子阶段 A3) 外部进料斗 170 投入使用，且然后排放待处理的材料，也称为配料。配料可由一种或多种不同的产品构成，产品大体上但非排他地为按顺序装载的；

- 子阶段 A4) 一旦完整装载，则借助于吸入空气来执行开口 115 和阀 116 的清洁，以便消除残余材料，随后收回外部进料斗 170 并且闭合阀。

也称为回火的阶段 B) 设计成将材料颗粒产品 100 预热至一定温度水平，且根据程序来预热一定持续时间，另外其中，如果由产品 100 的类型需要，则掺混物可由单种材料或材料块构成，以便使处理标准化和加速，所述阶段 B 至少包括以下子阶段：

- 子阶段 B1) 借助于热流体如蒸汽和水根据子阶段 A1 中提到的程序自动预热双夹套(第一夹套 111、第二夹套 112)的处理腔 113，产品 100 通过对流由第二夹套 112 的内壁加热；

- 子阶段 B2) 根据子阶段 A1 中提到的程序，倾斜器皿 110 围绕水平旋转轴线 150 的自动旋转导致产品 100 以特别有效的方式掺混，其目的在于由于特定的倾斜构造(纵轴 151a、纵轴 151b)和可设置在 2rpm 至 15rpm 之间的有限旋转速度来均一地加热产品。

在优选实施例中，所述子阶段 B1 和 B2 同时执行，且在子阶段 A1 中提到的程序中设置的完整时间期间执行。

也称为预真空的阶段 C) 允许借助于用于快速真空抽提的第一真空泵 131、第二真空泵 132 接着突然注入蒸汽的第一蒸汽发生器 133、第二蒸汽发生器 134 而在短时间内升高处理室 114 中的产品 100 的温度。所述真空抽提和所述蒸汽注入两者专门穿过单个过滤器（第二联接件 130、第一过滤系统 137），过滤器的第二联接件 130、第一过滤系统 137）为称为楔形丝网的双向和自清洁（图 1、图 3）的类型。在此阶段，器皿 110 以一种方式以由程序设置的设置速度进行旋转，以便有利于均一地除去空气且优化蒸汽通过整个材料体积的渗透。因此，所述阶段 C 至少包括以下子阶段：

- 子阶段 C1) 通过根据子阶段 A1 中提到的程序中设置的目标压力值产生真空来对处理室 114 中的空气快速且自动抽空；
- 子阶段 C2) 将蒸汽自动注入处理室 114 内，直到达到子阶段 A1 中提到的程序中设置的目标压力值；
- 子阶段 CR) 在子阶段 C1 和子阶段 C2 期间，器皿 110 根据子阶段 A1 中提到的程序自动旋转；

具体而言，如果所述程序需要，则所述子阶段 C1 和 C2 重复多次。在此方面，将注意的是，阶段 C 总是以称为子阶段 C1 的真空抽提开始，且以称为子阶段 C2 的蒸汽注入结束，以便优化蒸汽渗透，且在随后的阶段 D 适当地调节产品 100。取决于待处理的特定材料和待执行的特定处理，因此所述步骤执行一次，或以得到蒸汽适当穿透到整个产品体积中为目标而重复。对于真空阶段和蒸汽注入两者，该阶段 C 的控制达到由程序设置的目标压力值，其中目标在于以一种方式在最短可能时间内成功地结束该阶段 C，使得产品在最少拾取水分的情况下被加热。

大体上称为巴氏杀菌阶段的阶段 D) 为用于减少细菌负载的目的主要阶段，且提供了从前述阶段 C 获得的条件开始，存在蒸汽自动注入处理室 114 中，直到压力对应于饱和蒸汽状态，且因此当产品 100 达到子阶段 A1 中提到的所述程序限定的巴氏杀菌温度时，其开始测量处理的实际持续时间。然后在阶段 D 期间的可变参数的调整根据饱和蒸汽的已知性质来完成，即，通过设置处理室 114 中的压力的值，其对应于产品 100 的特定温度值，可能还调整双夹套的处理腔 113，外部加热器 121 中的流体、第一调节流体 122、第二调节流体 123 的温度。所述阶段 D 至少包括以下子阶段：

- 子阶段 D1) 将蒸汽自动注入处理室 114 中，直到在产品 100 中达到对于其巴氏杀

菌或灭菌正确的温度水平；

• 子阶段 D2) 在热处理的整个持续时间内自动地保持处理室 114 中的正确压力水平 and 材料产品 100 中的巴氏杀菌温度；

• 子阶段 DR) 在子阶段 D1 和子阶段 D2 期间，器皿 110 根据子阶段 A1 提到的程序中设置的值来自动旋转。

具体而言，本发明提供了如上文所述的巴氏杀菌温度的正确水平在 60°C 至 121°C 之间，而该热处理的正确持续时间通常但不限于在 1min 至 20min 之间，这些参数取决于处理的特定材料或材料组合和构想的特定处理来在称为 A1 的程序中设置和自动地被控制。举例来说但不限于，麦片与葡萄干和核桃片的掺混物类型的常规巴氏杀菌处理的限定的处理值为至少 8min 的持续时间内的 95°C 的巴氏杀菌温度；此外，对于香草粉末的常规灭菌处理，限定的温度水平在至少 12min 的持续时间内为 115°C。

要注意的是，由于整体结合的控制系统主要由所述室温度探针 160、产品温度探针 161、压力变换器 162 和随设置温度变化而自动地调整压力的正确水平的电子控制器 163 构成，故所述旋转高压灭菌器 10 能够在饱和和蒸汽条件下精确地保持处理室 114 内部较长时间，这也借助了控制室中注入的蒸汽量的调制类型的阀，且出于此目的，存在穿过第一过滤系统 137 的蒸汽注入以及双夹套之间的处理腔 113 的温度的连续调整。此外，要注意的是，所述高压灭菌器允许以最佳方式甚至在掺混作用期间产生和保持此条件，其设计成相对于控制室的第一联接件 120、外部加热器 121、第一调节流体 122、第二调节流体 123、第二联接件 130、第一真空泵 131、第二真空泵 132、第一蒸汽发生器 133、第二蒸汽发生器 134、第一过滤系统 137 内侧的条件和各种辅助装置来独立地旋转。高压灭菌器以一种方式以子阶段 A1 中提到的程序自动地设置的速度旋转，以便优化产品均一地暴露于所述饱和蒸汽；在巴氏杀菌或灭菌处理的设置时间结束时，其自动地切换至随后的阶段 E。

称为后真空阶段的阶段 E) 设计成冷却和干燥材料产品 100，其持续时间取决于待处理的产品由于子阶段 A1 中提到的程序限定。因此，所述阶段 E 至少包括以下子阶段：

• 子阶段 E1) 根据子阶段 A1 中提到的程序中限定的压力目标值在处理室 114 内自动产生真空。

• 子阶段 E2) 可选地，以脉冲干燥构造，环境空气通过打开阀来经由外部无菌过滤器释放，直到达到预选的目标压力。

• 子阶段 ER) 器皿 110 根据子阶段 A1 中提到的程序自动旋转，而子阶段 E1 和最终

的子阶段 E2 期间目的在于使处理均一。

具体而言,对于所述阶段 E, 存在的选择在于在子阶段 E1 中提到的真空循环在预选持续时间内与子阶段 E2 中提到的无菌空气的注入交替的脉冲类型的后真空与子阶段 E1 中提到的已经达到最低压力目标且然后在预定时间期间保持的固定型简单后真空之间选择。通过作为楔形丝网的第一过滤系统 137 来真空抽提,以避免旋转高压灭菌器 110 通过第一真空泵 131 执行制粉。当将环境空气引入高压灭菌器中时,该环境空气将穿过外部无菌过滤器来避免空气对产品的任何污染。由于压差,高压灭菌器内的负压和外部的环境压力,故空气自然将流入高压灭菌器中。一旦达到限定的后真空时间,则系统将自动地切换至随后的阶段 F。

也称为排出阶段的阶段 F) 适于使处理室 114 回到大气压力,以便执行产品的卸载。因此,该阶段 F 至少包括以下子阶段:

- 子阶段 F1) 自动打开连接到外部无菌过滤器上的阀,仍在真空条件下将无菌空气自然地释放到处理室 114 中;
- 子阶段 F2) 达到环境压力水平,出于安全原因,高压灭菌器保持待机等待下一个和最终的阶段 G 的人工激活;
- 子阶段 FR) 在子阶段 F1 期间根据子阶段 A1 中提到的程序使器皿 110 自动旋转。

也称为排放阶段的阶段 G,出于安全原因,由操作者以一种方式人工地激活,优选为借助于与电子控制器 163 相连的触摸屏,以开始以下子阶段:

- 子阶段 G1) 旋转高压灭菌器 10 以一种方式在其卸载位置的最低点 110b(图 1) 自动地旋转,使得主开口的卸载位置的最低点 115b 定位在外部排放容器上的底部上;
- 子阶段 G2) 启用所述连接,其可根据客户的要求交替地由重力直接排放到位于主开口卸载位置的最低点 115b 下方的料斗中,或到密相气动运送管线中;
- 子阶段 G3) 打开整体结合到所述开口的卸载位置的最低点 115b 中的阀 116,且执行处理的材料产品 100 的完全排放;
- 子阶段 G4) 完成排放,所述阀 116 由来自于残余材料的空气吸入系统清洁,且随后旋转高压灭菌器 10 准备好根据所述自动处理过程的下一个循环。

因此,装载到所述旋转高压灭菌器 10 的处理室 114 中的粉末形式或作为颗粒的低水分含量的有机散装材料可根据上文所述的自动处理过程进行工业处理,有利地解决了上文所述的问题且实现了预期目的。此外,要注意的是,由于所述旋转高压灭菌器 10 的特定的建设性构造,有可能执行具有低水分水平的粉末或颗粒的任何有机散装材料的

组合的掺混和巴氏杀菌-灭菌处理，该过程以使所述处理系统特征化的所有操作参数的较宽可变性来定制，其中特别提到了应用的压力、温度和均匀性，且还根据了新产品的新程序。此外，本发明允许优化显著地减小污染的机会的清洁，且出于此目的，例如，配备有特定的双向自清洁第一过滤系统 137，且还可预计到的是，当材料变化时，执行了自动清洁循环，其可借助于人孔 117 类型的开口通过强化冲洗来加强，人孔 117 允许周期性地进入室处理 114 内，以用于与材料接触的所有表面的完全和容易的卫生，该表面特别光滑，且没有内部移动元件或突出部分。

上文所述的本发明还使得能够以自动的方式有利地处理所述材料产品 100，以在降低的操作成本下实现较高的质量，且还适用于较高的生产量。

通过非限制性实例，以下为本发明提供的旋转高压灭菌器 10 和自动处理过程的实际应用的实例，其具体关于为了混合包括燕麦、葡萄干和核桃片的谷物的混合物而优化的巴氏杀菌处理。出于此目的，所述自动处理过程 20 提供了限定为以下的所述阶段和子阶段：

阶段 A) 装载：

- 子阶段 A1) 在触摸屏上选择处理程序；
- 子阶段 A2) 对于所有产品相同，移动至装载位置且打开阀；
- 子阶段 A3) 对于所有产品相同，标准装载/启动工序；
- 子阶段 A4) 对于所有产品相同，清洁和关闭阀、收回进料斗；

阶段 B) 回火：

- 子阶段 B1) 预热至目标产品温度：30℃；
- 子阶段 BR) 在子阶段 B1 期间，旋转速度：8rpm；

阶段 C) 预真空：

- 子阶段 C1) 以-0.910bar 的目标水平开始预先真空抽提；
- 子阶段 C2) 以 1bar 的压力目标水平注入蒸汽；
- 子阶段 CR) 在子阶段 C1 和子阶段 C2 期间，旋转速度：8rpm；

阶段 D) 巴氏杀菌：

• 子阶段 D1) 在 1bar 的目标压力下停止注入蒸汽以达到 100℃的指定巴氏杀菌温度；

• 子阶段 D2) 调节双夹套的温度和室压力，以在 9 分钟的指定巴氏杀菌时间期间保持饱和蒸汽条件；

- 子阶段 DR) 在子阶段 D1 和子阶段 D2 期间, 旋转速度: 8rpm;

阶段 E) 后真空:

- 子阶段 E1) 通过打开真空阀来真空抽提, 直到达到-0.820bar 的设置目标压力;
- 子阶段 E2) 在 10 分钟的设置目标时间期间继续真空抽提;
- 子阶段 ER) 在子阶段 E1 和子阶段 E2 期间, 旋转速度: 8rpm;

阶段 F) 排出:

- 子阶段 F1) 通过无菌过滤器将环境空气引入高压灭菌器中, 直到高压灭菌器内的压力达到环境压力;
- 子阶段 F2) 待机等待人工激活;
- 子阶段 FR) 在子阶段 F1 期间, 旋转速度: 8rpm;

阶段 G) 卸载:

- 子阶段 G1-G4) 对于所有产品相同的标准排放程序。

利用如本发明描述那样实现且根据所述的自动处理过程使用的旋转高压灭菌器 10, 有可能相比于常规解决方案实现提高的巴氏杀菌和掺混的性能。通过非限制性实例, 如图 5) 示意性所示, 为了包括燕麦、葡萄干和核桃片的谷物的混合物的巴氏杀菌而优化的巴氏杀菌循环的参数绘制为双重图, 其与所述阶段 B-F 期间的温度和压力的值直接相关。具体而言, 发现了此类巴氏杀菌的过程极为有效且还可重复; 更详细而言, 对掺入屎肠球菌的所述谷物混合物执行了一系列的九次巴氏杀菌, 且测量 Log 减少(图 6) 方面的所述处理的有效性, 在对数标度上, 限定除去的病原微生物的值, 此结果包括在最小 6.4 至最大 7.25 之间, 且平均等于大约 7, 其对应于相比于利用现今使用的巴氏杀菌的常规解决方案实现的值大约一百倍的细菌负载的减少, 这对应于 5Log 减少。

此外, 要注意的是, 测量混合的质量且通常称为掺混性能的参数相对于包括麦片、葡萄干和核桃片且如上文所述(图 5) 特别处理的谷物的所述混合物是优异的, 且所以为水分值, 其测量为阶段 G 卸载期间和阶段 A 装载期间获得的样本中的百分比。

说明

旋转高压灭菌器 10 为用于饱和蒸汽条件的旋转高压灭菌器理解为复杂且自动的设备, 其整体结合如本发明所述的在它们之间组合的多个构件和功能;

产品 100 为产品或待处理的产品的混合物, 器皿 110 具有倾斜轴线的旋转器皿, 装载位置的最高点 110a 示出在装载位置上的器皿, 卸载位置的最低点 110b 示出在卸载位置上的器皿, 第一夹套 111 构成外壁, 第二夹套 112 构成内壁、处理腔 113 为双夹套的

温度受控的腔、处理室 114 为内部处理室，表面 114a 为处理室的内表面，开口 115 为用于装载-卸载的开口，装载位置的最高点 115a 示出装载位置中的开口，卸载位置的最低点 115b 示出卸载位置中的开口，支承腿部 119 为器皿的支承腿部；

第一联接件 120 为双通道旋转联接件，外部加热器 121 为具有流体循环系统的外部加热器，第一调节流体 122 从热流体的入口流入，第二调节流体 123 为流体的回流，凸缘 124 为与器皿的连接凸缘，外管 126 为流体返回管，第二联接件 130 为单通道固定联接件，第一真空泵 131 为外部真空泵，第二真空泵 132 用于产生真空抽提流，第一蒸汽发生器 133 为外部蒸汽发生器，第二蒸汽发生器 134 用于产生蒸汽注入流，第一过滤系统 137 为楔形丝网类类型的固定过滤器；

马达 140 包括齿轮箱，链条系统 141 包括传动链，旋转支承件 144 用于旋转的固定支承件，145 用于定位的固定传感器，旋转定位器 146 为旋转基准元件，收集器 147 为用于数据传输的收集器；

纵轴线 151 为器皿的纵轴线，纵轴 151a 为在装载位置中的纵轴线，纵轴 151b 为在卸载位置中的纵轴线。

以上对本发明的具体实施例进行了描述。需要理解的是，本发明并不局限于上述特定实施方式，本领域技术人员可以在权利要求的范围内做出各种变形或修改，这并不影响本发明的实质内容。

权利要求书

1、一种自动旋转高压灭菌器(10)，其使用在饱和蒸汽条件下用于颗粒类型的低水分产品(100)的巴氏杀菌-灭菌、以及搅拌、掺混，所述自动旋转高压灭菌器(10)包括具有完整的处理室(114)、且具有双夹套(111, 112)类型的气密性闭合的圆柱形器皿(110)，所述双夹套(111, 112)具有处理腔(113)，所述器皿(110)由电动机移动，其特征在于，所述器皿(110)具有倾斜至水平旋转轴线(150)的纵轴线(151)，其中所述器皿(110)的所述处理室(114)具有光滑而没有突起的内表面(114a)或者用于产品(100)的机械搅拌的元件，并且其中所述器皿(110)至少具有：

- 用于对所述器皿进行支承和旋转的器件(140~144, 150)；
- 用于通过被定位成与所述水平旋转轴线(150)相连的作为旋转联接件的第一联接件(120)，来对所述双夹套的所述处理腔(113)进行温度控制的器件(121~123)；

- 用以通过作为固定联接件的第二联接件(130)交替地利用蒸汽注入或真空抽提来对所述处理室(114)进行供应的器件(131~134, 137)，在相对于所述处理腔(113)的温度控制的器件(121~123)的相对侧上，所述器皿还具有在所述处理室(114)内过滤和扩散的系统(137, 138)，所述作为固定联接件的第二联接件(130)被定位成与所述水平旋转轴线(150)相连，所述处理室(114)与所述作为固定联接件的第二联接件(130)相连且为自清洁类型；

- 传感器件(145, 150)，其用于检测所述器皿(110)相对于所述水平旋转轴线的旋转和定位；

- PLC类型的电子控制器(163)，其以整体结合方式至少连接到所述温度控制的器件(121~123)、供应的器件(131~134)、支承和旋转的器件(140~144)上，且至少连接到温度和压力传感器件(160~162)以及旋转传感器件(145)上，以便监测和自动地调整所述处理室(114)中的压力和温度的值，从而甚至在所述器皿(110)旋转且具有饱和蒸汽的期间实现并保持所述产品(100)的正确处理条件，所述电子控制器(163)适于自动地管理所述自动旋转高压灭菌器(10)的操作以及整个处理过程。

2、根据权利要求1所述的自动旋转高压灭菌器(10)，其特征在于，所述器皿(110)以这样的方式在所述水平旋转轴线(150)上旋转：使得所述器皿(110)能够达到所述开口(115)位于所述器皿最高点(110a, 115a, 151a)上的装载位置、或者所述开口(115)位于所述器皿最低点(110b, 115b, 151b)上的卸载位置，所述开口(115)还配备有阀(116)；

所述器皿(110)用作缓慢速度旋转与所述产品(100)的引力质量相组合的搅拌器-掺混器；并且其中用于对所述处理腔(113)进行温度控制的器件(121~123)包括具有热流体(122, 123)的搅拌器的外部加热器(121)，所述热流体通过所述作为旋转联接件的第一联接件(120)引入，所述作为旋转联接件的第一联接件(120)为双通道同心类型，并且其中用以支持所述处理室(114)的器件(131~134)包括至少一个真空泵(131、132)、一个蒸汽发生器(133、134)，所述作为固定联接件的第二联接件(130)为单通道和双向类型，且还以这样的方式向所述器皿(110)的机械密封件(136)提供闭合元件：以便在所述真空抽提期间和在所述蒸汽注入期间允许所述器皿(110)同时且独立旋转，并且其中所述过滤和扩散的系统利用楔形丝网类型的过滤器(137, 138)来实现，并且其中所述温度和压力传感器器件(160~162)组合了所述双夹套的处理腔(113)中的热流体(122, 123)的压力和温度的传感器，并且其中所述电子控制器(163)以这样的方式被电子地整体结合所述阀(116)、温度控制的器件(121~123)、供应的器件(131~134)、旋转的器件(140~142)、温度和压力传感器器件(160~162)：以便按照自动处理方法自动地管理所述器皿的操作，所述自动处理方法是在循环开始时根据待处理的所述产品(100)和要执行的处理来选择的；所述自动处理方法允许以这样的方式来利用正确的操作参数指示所述电子控制器(163)：使得在所述器皿的旋转期间在所述整个处理室(114)中实现并保持正确的饱和蒸汽条件。

3、根据权利要求1或2所述的自动旋转高压灭菌器(10)，其特征在于，所述器皿(110)是由食品级不锈钢金属制成，其具有在200升至30000升之间范围内的所述处理室(114)的内部容量；并且其中所述器皿(110)具有相对于所述自动旋转高压灭菌器(10)的水平旋转轴线(150)倾斜在30°至40°之间范围内的所述纵轴线(151)；并且其中所述缓慢速度旋转是在2rpm至15rpm之间范围内。

4、一种借助于权利要求1中所述的自动旋转高压灭菌器的具有连续操作阶段的处理方法，其特征在于，所述处理方法以逻辑顺序至少提供阶段A~G：

阶段A) 装载阶段，至少包括：子阶段A1)，启动来自于电子控制器和标准化记录的预定程序；子阶段A2)，利用所述阀的开口进入装载位置；子阶段A3)，将所述产品装载在所述器皿中；子阶段A4)，通过空气吸入清洁所述阀，收回外部进料斗并且闭合所述阀；

阶段B) 回火阶段，允许所述产品的预热，至少包括：子阶段B1)，通过引入热流体、蒸汽或水来加热所述处理腔；

阶段C) 预真空阶段，借助于快速真空抽提，然后快速注入蒸汽，来在短时间内升

高所述处理室的温度，直到达到预定压力水平，并且其中所述真空和所述蒸汽穿过相同
 的单个双向且自清洁过滤器，此阶段 C 执行一次或者以重复方式执行，总是以真空开始
 而以蒸汽注入结束，所述阶段 C 至少包括：子阶段 C1)，实现快速真空；子阶段 C2)，
 快速注入蒸汽；子阶段 CR)，在子阶段 C1 和子阶段 C2 期间缓慢旋转所述器皿 (110)；

阶段 D) 巴氏杀菌阶段，其中为了在饱和蒸汽条件下保持正确的巴氏杀菌或灭菌温
 度，通过蒸汽受控注入所述处理室 (114) 以及所述处理腔 (113) 的温度控制来提供调整，
 所述阶段 D 至少包括：子阶段 D1)，蒸汽注入所述处理室 (114) 中，其中实现了产品 (100)
 上的对应于预选温度的压力值，所述预选温度是在 60°C 至 121°C 之间的范围内；子阶段
 D2)，在整个限定的处理持续时间期间保持压力和温度的水平；子阶段 DR)，在子阶段
 D1 和子阶段 D2 期间缓慢旋转所述器皿 (110)；

阶段 E) 后真空阶段，冷却并干燥所述材料，至少包括：子阶段 E1)，真空抽提；
 子阶段 E2)，最后，在脉冲类型的处理中，通过具有无菌空气过滤器的阀来释放空气；
 子阶段 ER)，在子阶段 E1 和最后的子阶段 E2 期间缓慢旋转所述器皿 (110)；

阶段 F) 排出阶段，允许所述处理室回到大气压力来用于排放，至少包括：子阶段
 F1)，打开所述阀来将无菌空气释放到所述处理室中，直到达到环境压力；子阶段 F2)，
 待机并等待人工激活；子阶段 FR)，在子阶段 F1 期间缓慢旋转所述器皿 (110)；

阶段 G) 卸载阶段，人工地激活，至少包括：子阶段 G1)，将所述器皿 (110) 移动到
 所述卸载位置；子阶段 G2)，启用所述排放连接；子阶段 G3)，打开所述阀且卸载所述
 产品；子阶段 G4)，清洁所述阀，且使所述自动旋转高压灭菌器 (10) 准备好随后的处理
 循环。

5、根据权利要求 4 所述的借助于权利要求 1 中所述的自动旋转高压灭菌器的具有
 连续操作阶段的处理方法，其特征在于，在子阶段 D2) 中，在整个限定的处理持续时间
 期间保持压力和温度的水平，持续时间在 1min 至 20min 之间的范围内。

6、根据权利要求 4 所述的借助于权利要求 1 中所述的自动旋转高压灭菌器的具有
 连续操作阶段的处理方法，其特征在于，阶段 B) 包括：子阶段 BR)，在子阶段 B1 期间
 所述器皿 (110) 缓慢旋转。